

42
21



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO E IMPLANTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL PARA EL CONTROL ESTADISTICO DE PROCESO CON ADOUSION DE DATOS EN TIEMPO REAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACION
P R E S E N T A N :
CONSUELO FERIA MARTINEZ
JOSE LUIS MARTINEZ HERNANDEZ
JORGE ORTEGA RODRIGUEZ

FACULTAD DE INGENIERIA



U N A M

CIUDAD UNIVERSITARIA,

DIRECTOR DE TESIS: ING. FRANCISCO RODRIGUEZ RAMIREZ

1997

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres. MAMITA Y PAPIITO:

Porque siempre me apoyaron, ayudaron y acompañaron en todos mis proyectos.

A mis hermanas LUZ, ANA Y BETY:

Porque me han motivado para seguir adelante.

A mi hermana OLGUITA:

Porque desde pequeña ha estado siempre conmigo.

A mi esposo JORGE:

Porque me ha permitido e impulsado a seguir adelante en el trabajo y en la vida.

A mis hijos JORGITO Y RODRIGUITO:

Por ser la parte más importante de mi vida y mi razón de vivir.

A mis maestros DESDE LA PRIMARIA HASTA LA UNIVERSIDAD:

Porque gracias a sus consejos y ejemplo me encaminaron hacia esta carrera.

A mis amigos y amigas DE TODOS ESTOS AÑOS:

Por que me hicieron menos pesadas las materias y aprendí mucho de ellos.

A doña Agustina Mora y su familia. A doña Naty, Lupita, Conchita y Lucy .

Por permitirme sentir parte de sus familias.

A mis autoridades superiores. PROFR GABRIEL RAMOS LOPEZ, PROFR: NOE PADILLA ORTEGA, PROFR JORGE AMADOR, PROFR ERNESTO PEREZ, PROFRA: MARIA LUISA CARMONA LARA.

Por darme las facilidades necesarias para que me siguiera preparando.

A mis alumnos DESDE 1979 A LA FECHA

Por hacerme sentir útil en la vida.

A mis compañeros de trabajo. NO MENCIONO A NINGUNO POR NO OMITIR A ALGUIEN IMPORTANTE.

Por sus consejos, impulso y ayuda en el trabajo.

A Dios.

Por darme la oportunidad de vivir con todos ellos.

GRACIAS.

CONSUELO FERÍA MARTÍNEZ.

A mis padres :

Rosa y J. Jacundo

Que de ellos he recibido cariño y apoyo para seguir creciendo como persona y profesionalmente. Que me brindaron la oportunidad de estudiar una carrera y en todo momento me dieron la libertad para elegir y estimularme a pesar del tiempo a terminar la carrera.

A cada una de las personas que de cierta manera me apoyaron y aprendí algo de ellas, en especial por ese estímulo de hacer este trabajo Fernando, Mario A., mi novia Monserrat y a mi madre Rosa.

Las palabras serían pocas para expresar mi cariño y agradecimiento a cada una de ellas.

Hermano :

Adán

Que siempre conté con su estímulo y ayuda en todo momento que la necesitaba.

A mi novia :

Monserrat

Por haber soportado todo este tiempo que tuvimos que estar separados, apoyándome con su comprensión y cariño que necesitaba , y sobre todo por su amor que fue uno de mis estímulos para iniciar este trabajo.

A mis jefes Arq. Rosa Ma. Absalón y Lic. Sco. León por el gran apoyo para hacer esta tesis.

A mi Facultad de Ingeniería y mi Universidad por haber tenido la oportunidad de estudiar allí y ser de las mejores.

José Luis

A DIOS.

Por darme la oportunidad de disfrutar el placer de vivir y de servir a mis semejantes.

A MI MADRE MARÍA DE LA LUZ.

Por darme la vida, por todo el amor que recibí hasta el día que se fue con dios. Este trabajo te lo dedico por todo los sacrificios y esfuerzos que hiciste por mí y mis hermanos.

A MI PADRE SALVADOR.

Por darme la vida, por tu cariño y apoyo que recibí de tu parte. Por el ejemplo de ser una persona trabajadora y de querer ser alguien en la vida, espero te sientas tan orgulloso y feliz de leer este agradecimiento, como yo de ser tu hijo y de tenerte.

A MI HERMANO GUSTAVO.

Por ser el hermano mayor, por su apoyo y cariño, te quiero mucho.

A MIS HERMANAS PILAR Y PATRICIA.

Por su amor, cariño y ayuda. Siempre las llevé en mi corazón. Este trabajo es en memoria por todos los buenos momentos que hemos tenido.

A MIS HERMANOS GERARDO, MANUEL Y ARMANDO.

Por todo el amor que he recibido por parte de ustedes. Por todos los momentos buenos y malos que hemos vivido, les dedico este trabajo, les deseo todo lo mejor y todo el éxito en lo que realicen, los quiero mucho.

A MI ESPOSA CONSUELO.

Por todo tu amor y apoyo que he recibido desde que tuve la dicha de conocerte. Por todo lo que me has ayudado para mejorar como persona, porque contigo tengo la fortuna de tener una linda familia. Muchas Gracias. Este trabajo lo disfruté más por realizarlo contigo.

A MIS HIJOS JORGE Y RODRIGO.

Por la alegría de tenerlos como hijos, ustedes representan lo más importante que un ser humano deja a su paso en la vida, por eso todo mi amor está con ustedes hijos, espero que cada vez que lean estas palabras les sirva como estímulo y que se acuerden de que su Padre siempre intentó hacer todo lo mejor posible.

A MIS SOBRINOS.

Zaida, Gustavo, Israel, Sandy, Alfonso, Alan, Gerardo, Julio, Erick y Lupita.
Los quiero mucho.

A MIS CUÑADAS Y CUÑADOS.

Imelda, Adrián, Alfredo, Ana, Sara, y pronto Jeniffer.

A TODOS MIS FAMILIARES.

En especial a mi abuela Dolores (Lola).

A TODOS MIS MAESTROS.

Por su esfuerzo, y empeño para que todos lleguemos al objetivo final de ver concluida una carrera universitaria.

A TODOS MIS AMIGOS.

Porque con sus consejos y amistad me enseñaron a ser mejor como persona. Muy en especial a Mario Roca, que con su ayuda e inteligencia, me ayudo a ver las problemas de diferentes perspectivas.

GRACIAS.

Jorge Ortega Rodriguez.



En la vida de cada persona, hay muchas gentes que llegamos a conocer , pero se van al poco tiempo. Algunos nos dejan una buena enseñanza , gratos momentos y recuerdos felices, pero otros no.

Existen personas muy valiosas que nos dan ánimo para seguir adelante, y no te señalan para juzgarte. Es verdad que siempre existirá gente más brillante que otras, pero la satisfacción personal de llegar a concluir una carrera universitaria demuestra que se ama a la profesión , sin importar el tiempo que se lleve en finalizar.

Antes que nada , quiero dedicar este trabajo de tesis a la memoria de mis Abuelos, los cuales son mis raíces, gente muy especial, de otras épocas , que educaron y criaron a mis queridos Padres. Ellos fueron :

*Indalécio Vallín López
Felicitas Ochoa Mora*

*Carlos Manrique de Lara Hernández
Guadalupe Rodríguez Montes de Oca*

A mi Padres :

Raúl Vallín Ochoa y Lourdes Manrique de Lara Rodríguez

Que grandes son, por tenerme tanta paciencia y comprensión para conmigo. Se que desean verme siempre triunfar, feliz, y saber que me gano la vida honradamente. Puedo decirles que esta Profesión que ahora termino gracias a Ustedes , aunque fue muy larga la espera, si valió la pena. Este titulo que obtengo ahora es muy pequeño, con respecto al que ustedes ganan , que es el de ser *Padres Excepcionales* . Han sabido comprenderme, amarme y sobre todo creen en mi. Esta paciencia y dedicación no todos los Padres la saben dar y menos en la forma en que ustedes lo han hecho, ya que cada hijo tiene su propia historia.

No existe Universidad alguna que enseñe como ser buenos Padres, pero la vida nos llevó a que ustedes y yo aprendiéramos juntos. Este valioso titulo lo merecen solo ustedes. Se dice que los Padres se realizan a través de los hijos, por lo que se que en su corazón habrá siempre una gran dicha.

Agradecerles de este modo es solo simbólico, ya que ustedes me han dado algo muy especial, y que *YO* sabré dar a mis hijos también ; " *el de ser un buen Padre* " , pues tuve el mejor de los ejemplos. A los dos , infinitas gracias, por todo , y por todas las angustias y dolores de cabeza. Ahora cada preocupación pasada , se ha convertido en una lagrima de felicidad !!.

LOS AMO !!

También quiero agradecer de una manera muy especial a mis familiares, pero solo a aquellos que saben por lo que he pasado para poder titularme y que me han dado siempre su apoyo, comprensión y ánimo. Ellos son : *Mi hermano Alejandro Vallin y su esposa, mi tío Luis Vallin y sus hijos, en especial a Lilian , Gollette y Luis Jr. y a mis tías Guadalupe y Leonor.*

A mis amigos más especiales :

Irma Apantenco, Hugo Arteaga, José Barrientos, Guillermo Barrios, Luzama Dávila, Eva Cortéz (mi amiga de toda la vida), Julio González (mi otro hermano), Luz María Garduño, Hilda Hernández, Oliver Martínez, Francisco Peña, Benjamin Pichardo, y Paula Torres

Al recuerdo especial de :

Adriana López , Elizabeth Ávila , y Myrna Llamas.

A mi querida **UNAM** , y a la **mejor Facultad de Ingeniería del País.**

Un gran agradecimiento muy especial también a mis compañeros de tesis por su valioso desempeño, compañerismo y amistad , ellos son :

Jorge , Consuelo, Elma y José Luis

donde el destino nos junto para alcanzar un mismo fin. Por el grato recuerdo de todos esos fines de semana (de trabajo) Espero que a este grupo no se le olvide que la amistad verdadera es eterna.

Por último quiero agradecer a mi asesor de tesis Francisco Rodríguez, mucho tiempo atrás ya era el mi amigo, maestro y mentor. Ojalá muchos más profesores tengan la calidad humana y el criterio que tu tienes estimado Paco.

PARA DAR GRACIAS A DIOS, NO EXISTE PRINCIPIO O FIN ...

Y esto es para quién le guste reflexionar :

" EL PASADO NO ES SINO EL COMIENZO DEL COMIENZO Y TODO LO QUE ES Y HA SIDO NO ES SINO EL CREPÚSCULO DE LA AURORA " H.G.Wells

EDUARDO VALLIN MANRIQUE.

ÍNDICE

	Pag.
Introducción	1
1. - Planteamiento del problema	1
2. - Redes de Área Local	6
2.1 - Concepto de red de área local	6
Componentes básicos.	9
Ventajas de compartir recursos.	9
Servidores y estaciones de trabajo	10
Sistema operativo de red.	10
Servidores de archivos.	12
Lo básico sobre los servidores de archivos	13
La arquitectura de los servidores de archivos	14
Proteger o no proteger.	16
Kernel.	17
Seguridad	17
Ventajas de las redes basadas en sistemas de servidor de archivos	18
Desventajas del sistema de servidor de archivos	19
Tipos de servidores de archivos.	19
Servidor centralizado y sistemas distribuidos	21
2.2 - Redes de área local (LAN) y redes de área ancha (WAN).	21
2.3 - Técnicas básicas en comunicación en redes locales	22
Circuitos de enlace	22
Módem	22
Terminales	23
Multiplexores	23
Concentradores.	24
Procedimientos de control.	24
Protocolos de red	26
2.4 - Medios de transmisión (Cableado)	27
Tipos de medios de transmisión	27
Factores de evaluación	27
Cable de par trenzado	28
Cable de par trenzado apantallado	29
Cable coaxial	29
Fibra óptica	29
Consideraciones sobre instalación de cableado de redes.	34

2.5 -	Técnicas de transmisión	39
	Redes en banda ancha y banda base	39
2.6 -	Estaciones de trabajo y tarjetas de red	40
2.7 -	Topología de redes locales	44
	Topología en estrella	45
	Topología en anillo	47
	Topología en bus	49
2.8 -	Sistemas operativos de red	50
	Criterios a la hora de seleccionar	50
	Microsoft Ms-Net	51
	Netware de Novell	59
3. -	Adquisición de datos en tiempo real e interface RS-232C	62
3.1 -	Sistema de control basado en una PC (Breve Historia)	62
	Partes de un sistema de control basado en PC	63
	Clasificación de los sistemas de control basados en una PC	65
	Sistemas externos	65
	Sistemas internos	66
	Dispositivo de entrada - salida	67
3.2 -	Software de control y adquisición de datos	68
	Sistema de adquisición de datos	69
	Transductores	69
	Señales eléctricas	71
	Acondicionamiento de señales	71
	Señales DC	72
	Señales AC	72
	Entradas digitales	72
3.3 -	Acondicionamiento	73
	Amplificación	73
	Aislamiento	73
	Filtrado	73
	Excitación	74
	Linealización	74
3.4 -	Hardware de adquisición de datos	74
	Entradas analógicas	74
	Salidas analógicas	78
	Disparos	79
	Entradas y salidas digitales	79
	Cronometraje de entrada y salida	79
	Hardware de análisis	80
	Software de análisis	80
	Desarrollando su propio sistema	81

3.5 - Interface RS-232C	82
Descripción	82
Acceso al medio físico	86
Envío de mensajes	86
4. - Especificaciones del Sistema	90
4.1 - Especificaciones de la Red	90
4.2 - Especificaciones del Software	102
4.3 - Especificaciones de la Balanza Electrónica	105
4.4 - Conexión física entre la Balanza Electrónica y la PC	111
4.5 - Fórmulas Estadísticas	115
5. - Implementación de la red LAN y análisis económico	116
5.1 - Definición de servicio	117
5.2 - Puentes	118
5.3 - Puertas	121
5.4 - Elección de la versión de NetWare	123
5.5 - Elección de NetWare para una red pequeña	123
5.6 - Elección de NetWare para una red mediana	124
5.7 - Elección de NetWare para una red grande	124
5.8 - Otras consideraciones	125
5.9 - Elección de la colocación de los cables	126
5.10 - Elección de paquetería	126
5.11 - Sistema Ethernet	128
5.12 - Balanza Electrónica	130
5.13 - Análisis económico	131
5.14 - Conceptos que deben incluirse en el análisis económico de inversiones en Informática	131
5.15 - Cálculo de los costos totales de operación de una red	133
5.16 - Gastos indirectos de la red	135
5.17 - Determinación de la inversión inicial total	136
5.18 - Riesgo de la inversión en la red de computo	138
6. - Análisis y Diseño del Software Estadístico	140
6.1 - Análisis y diseño del sistema	140
6.2 - Etapas del ciclo de desarrollo de sistemas	140
6.3 - Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas	142
6.4 - Introducción a las bases de datos	145
Conceptos básicos	145
Características de un DBMS	148
Diseño de base de datos	149

6.5 - Modelos de datos	153
Modelo relacional	154
Conversión a tablas	157
Normalización	160
6.6 - Diseño del sistema y de la base de datos	160
Diseño del sistema	160
Diseño de la interfase	160
Diseño de procesos	160
Diseño de reportes	160
Diagramas de flujos	161
Tablas que maneja el sistema	196
7. - Integración y pruebas	198
7.1 - Integración PC-Balanza Electrónica	198
7.2 - Pruebas modulares	199
7.3 - Pruebas integrales	204
Conclusiones	215
Glosario	216
Bibliografía	227

CAPÍTULO

1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La problemática que se vive hoy en día en las industrias manufactureras del país se encuentra principalmente en las áreas de producción, el problema básicamente al que se enfrentan es controlar la máquina llenadora del producto que están fabricando llamada frecuentemente **línea de producción**, esto es que muchas veces la máquina no llena la cantidad especificada en la etiqueta de compra del producto. Este problema es que a veces llena producto de más o llena producto de menos. Esto puede deberse a una avería física de un dosificador, que se obstruya o algún problema propio del arranque de la máquina.

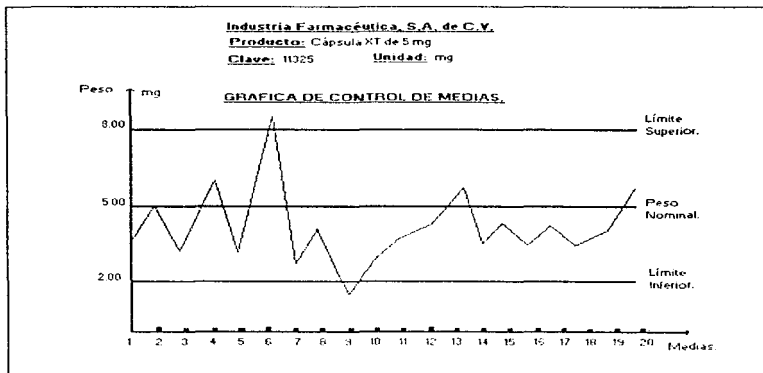
Para ubicarnos en un problema real nos referiremos a una Industria Farmacéutica, es muy importante para este tipo de Industria que su medicamento la tableta, pastilla, cápsula, gragea que ofrecen cumpla con el peso especificado, ya que de eso dependen las utilidades de la compañía, puesto que si la tableta, pastilla, cápsula, gragea sale con más peso su producción en unidades es menor y esto representa menos venta. Por el lado contrario si el peso es de menos puede ocurrir que el medicamento no contenga las características necesarias para curar al enfermo. En el caso de una Industria Alimenticia es más grave este caso, pues el dar de menos les puede ocasionar multas con las autoridades que regulan el cumplimiento de estas normas de peso, y en casos muy graves pueden llegar a rechazar todo un lote completo de producción, lo que representa una pérdida en ganancias muy grande para la compañía.

Para ello las Industrias de todo tipo, y en particular la Farmacéutica se vale de una herramienta que es la estadística. El área de Control de Calidad, en algunos casos llamada Aseguramiento de la Calidad asigna a un grupo de personas para que lleven a cabo este proceso de control estadístico, que tiene como finalidad llevar una estadística del comportamiento de la máquina o línea de producción.

A continuación explicaremos el procedimiento tradicional para este control de proceso estadístico. Una persona toma un número determinado de muestras (3, 5, 10 o más muestras) de la máquina llenadora, cada determinado tiempo (5, 10, 15, 30 minutos), las lleva a su departamento y en una balanza con las características apropiadas para el producto hace el pesado de cada una de las muestras, registra y anota cada uno de los pesos, y enseñada procede a hacer el cálculo estadístico de las muestras, estos valores son Media del Muestreo, la Desviación Estándar, el Peso más alto del muestreo, el Peso más bajo del muestreo, Rango (que es la diferencia del Peso más alto menos el Peso más bajo), Porcentajes arriba, dentro y abajo de los límites de tolerancia especificados para el producto. Estos límites a los que nos referimos son los llamados Límites de Control, que son los valores Topes hacia abajo, y hacia arriba que no deben rebasar el producto a muestrear. Por ejemplo una gragea que tiene un peso nominal de 40 mg, sus límites de control podrían ser Limite Inferior 38 mg y Limite Superior 42 mg, estos límites no necesariamente deben ser simétricos, y a veces estos Límites pueden tener 4 valores 2 abajo y 2 arriba.

Con estos valores estadísticos se lleva a una gráfica llamada de Control, donde se grafican cada una de las medias de cada muestreo para indicarnos el comportamiento de la máquina.

A continuación se muestra una gráfica de control de medias típica



Una vez realizada esta gráfica y con la hoja de estadísticas, la persona de Control de Calidad le envía esta información a los jefes de producción para que regulen y hagan los ajustes necesarios a la máquina. Desafortunadamente este método en la mayoría de las empresas es Manual, en algunos casos se valen de una computadora y un programa de Hoja de Cálculo para emitir los resultados y la gráfica. Pero la gran desventaja de este método Manual es que la información llega demasiado tarde, la información no está en línea, sino que transcurre un cierto tiempo para la emisión de los resultados y la gráfica. En este periodo de tiempo puede suceder que la máquina se salga de especificaciones, ya se llenando hacia arriba (este problema va a redundar en que las utilidades de la empresa van a ser menores). En caso de que la máquina este llenando hacia abajo, puede ocasionar problemas con las leyes que norman el llenado en México, ya que existen tolerancias establecidas que no deben ser violadas por los productores.

A continuación se muestra un Reporte de Estadísticas Típico

Fecha del Reporte: 30/May/1997

Página: 1

Industria Farmacéutica, S.A. de C.V.

Estadística Final Por Producto

Fecha Estadísticas: 25/Mayo/1997	Número de Muestras: 11	Lote: 009432
Clave del Producto 25001-ST	Nombre del Producto Tilazem de 300 mg	Unidad de Medida g
Peso Nominal 0.300	Límite Superior 0.315	Límite Inferior 0.285
Número de Pesadas	110	
Media	0.3006	
Desviación Estándar	0.0034	
Peso más Alto	0.2939	
Peso más Bajo	0.3101	
	#	%
Pesadas Dentro de Rango	70	63.6
Pesadas Mayores del Límite Superior	30	27.3 --
Pesadas Menores del Límite Inferior	10	9.1 -- 36.4

El propósito de este trabajo es implementar un sistema en línea para capturar en tiempo real los pesos de la balanza, que en este caso necesariamente debe ser electrónica, con una interface de comunicación hacia una computadora, esta interface en la gran mayoría de las balanzas electrónicas es la conocida RS-232C. Además la computadora que este controlando y llevando las estadísticas y la gráfica de control esté conectada a una RED DE AREA LOCAL (LAN de sus siglas en inglés Local Area Network), para que cualquier área interesada en este proceso pueda tener acceso a esta información.

El sistema se puede diseñar de tal manera, que la balanza electrónica y la computadora (PC de sus siglas en inglés Personal Computer), se ubiquen en una cabina especial cerca de la máquina llenadora o línea de producción, con esto el mismo operador de la máquina hará sus muestreos y estará viendo la gráfica de control en tiempo real, para poder hacer los ajustes a la máquina en caso de ser necesarios.

Otra opción es colocar la balanza electrónica en el área de Control de Calidad, y conectarla junto a la computadora que también estará conectada a una LAN, la diferencia es que una persona debe ir a la máquina y tomar las muestras.

En cualquiera de los dos casos la computadora almacenará y procesará los datos de la balanza electrónica, para que esta información ya procesada va a permitir a los jefes de producción corregir más rápidamente un problema que se presente en la máquina.

Enseguida mostraremos dos diagramas del flujo de la información con el método Manual Diagrama No 1 y el método Automático que se propone Diagrama No 2

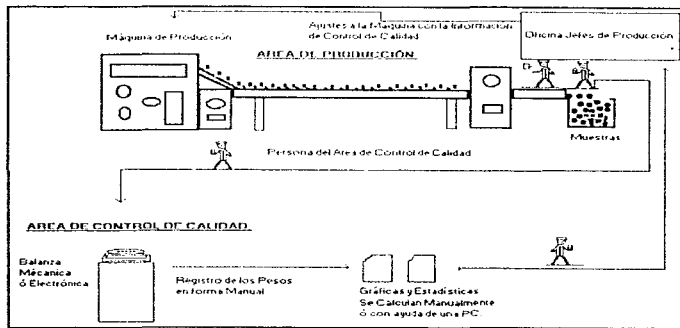
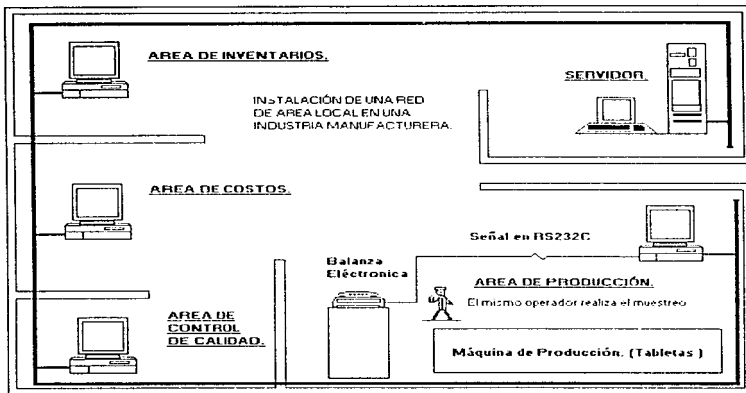


Diagrama No. 1

Diagrama No. 2.

CAPÍTULO 2

REDES DE ÁREA LOCAL

2.1 - Concepto de red de área local.

La computadora personal ha asegurado su papel en casi todo tipo de organizaciones: grandes y pequeñas, lucrativas, de servicios y de orientación técnica, etc. A través de todo el mundo, la PC ha comprobado, sin lugar a dudas, que es una herramienta de productividad personal y de negocios indispensable. Más aún, la gran mayoría de las organizaciones que actualmente se apoyan en las computadoras personales también ha decidido invertir en el hardware, software y capacitación requeridos para convertir sus PC's aisladas en una red.

¿Por qué tantas organizaciones han hecho esta inversión, tanto de tiempo como de dinero, más allá del costo básico de las computadoras mismas? La respuesta es simple: como cualquier inversión sólida, el beneficio justifica el costo. Una red apropiadamente configurada y administrada puede pagarse sola rápidamente y con creces.

A continuación presentamos algunas razones por las cuales una organización con cierto número de computadoras en red tendrá una ventaja competitiva notable sobre una organización similar con el mismo número de computadoras pero independientes.

- Los negocios dedican menos esfuerzo y tiempo administrando y dando soporte a una aplicación compartida almacenada en un servidor de red central que dando mantenimiento a muchas copias de la misma aplicación almacenadas en estaciones de trabajo individuales. Esta idea de control centralizado se aplica a muchos aspectos de la administración y soporte a computadoras, como descubrirá en este capítulo.
- Los negocios ahorran dinero al permitir que los usuarios compartan hardware costoso, como impresoras, unidades de CD-ROM, máquinas de fax, líneas telefónicas y dispositivos de almacenamiento en disco.
- Los negocios incrementan su productividad porque las PC's en red pueden acceder información, programas y recursos ubicados en computadoras remotas, así como en recursos locales.

- Los trabajadores incrementan su productividad porque sus PCs en red pueden compartir archivos de datos, lo cual elimina la entrada redundante de datos y el almacenamiento, transferencia y recuperación individuales.
- Las redes posibilitan las capacidades de comunicación de las PCs cliente por medio del correo electrónico, la videoconferencia y los servicios en línea y las extienden más allá del sitio local
- Las redes extienden las capacidades de cómputo de los usuarios de red al permitir el acceso a sistemas de cómputo alternos, como macrocomputadoras, redes de área amplia (WANs) e Internet

Note que una característica común de estos beneficios es la compartición de recurso. Al compartir, los esfuerzos involucrados en la administración y mantenimiento de recursos están centralizados, más que distribuidos. Éste es un concepto clave para la administración de redes. Cuando se aplica, maximiza sus esfuerzos y productividad

Durante los últimos años la computadora personal -PC- ha crecido, e indudablemente seguirá creciendo cada vez con mayor presencia nuestra actividad productiva y de ocio

Procesamiento de textos, realización de largos y complejos cálculos, presentación de gráficos indicativos de la buena marcha de la empresa, tratamiento de la información, etc., son actividades comunes hoy en día en muchas áreas de actividad, que no sólo han mejorado nuestra capacidad de trabajo sino que nos han proporcionado mayor profesionalización y como consecuencia una mayor calidad en nuestro entorno laboral.

No obstante, la PC sigue siendo una isla dentro de los océanos de la información

Seguimos transmitiendo información por métodos tradicionales. la copia de archivos de datos en un disquete para llevarlos al PC de la planta X, para que los procese, copie o realice cualquier otra tarea

La incorporación de costosas unidades de procesamiento, sean impresoras láser o discos duros de gran capacidad y reducidísimo tiempo de respuesta hacen difícil su incorporación en un ámbito de computadoras aisladas, donde la elección de comprar varios de estos equipos, destinados a usuarios individuales puede ser de difícil realización.

Esta necesidad de interacción entre usuarios aislados, aunque especializados en programas concretos, para transferir información, compartir discos duros, impresoras ultrarapidas, plotters, modem, CD-ROMs, etc., ha llevado a la industria a desarrollara soluciones para estas áreas específicas

La respuesta ha sido la Red de Área Local o LAN- Local Área Network

Tradicionalmente, una red esta formada de variados y complejos sistemas informaticos y de comunicaciones. Así como la red telefónica esta compuesta de una amplia red de líneas de cable, sistemas de comunicación, etc.,

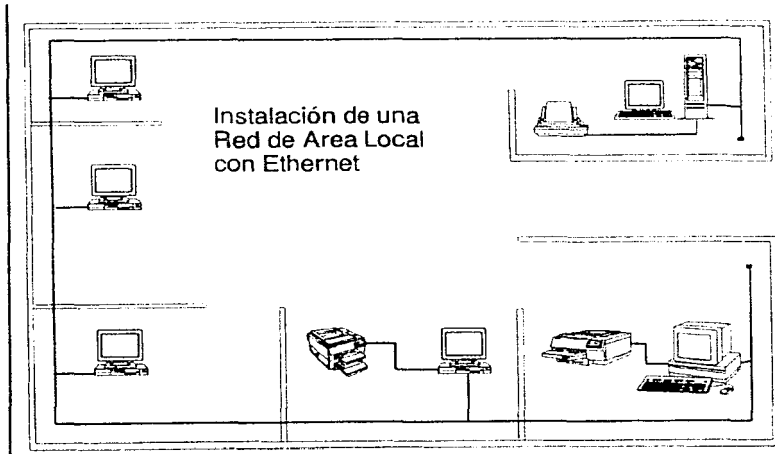
Una LAN incluye métodos de conexión entre las PC's que proporciona servicios y los receptores de estos servicios

Una LAN está limitada en su entorno físico, y por lo general se habla de ella cuando nos referimos a su implantación en una oficina, edificio o grupo de edificios, y consiste esencialmente de PCs y dispositivos especiales conectados entre sí a través de una línea de comunicación a alta velocidad.

Las redes de área local están conformándose como un componente central de los recursos informáticos de todas las compañías. En consecuencia, entre todos estos usuarios involucrados con redes de computadoras - diseñadores, usuarios, estudiantes, directores, etc. - ha surgido la necesidad de adquirir una mejor comprensión y apreciación del diseño, análisis y servicios de esta área tan especializada.

Las redes de área local pueden conectar PCs, terminales, minis, mainframes o grandes computadoras, impresoras, sistemas de voz y datos y otro tipo de dispositivos.

También pueden usarse para conectar más que computadoras personales. Pueden conectar entre sí sistemas de video, telefónicos, alarmas, equipos industriales, de fabricación y casi todo lo que requiera un intercambio de datos a alta velocidad. Múltiples redes pueden conectarse a través de conexiones locales y remotas para crear interredes.



Componentes básicos.

De una forma simple, podemos clasificar los componentes básicos que definen una red de área local.

Sus componentes son:

- a) Servidor o Gestor de Recursos.
- b) La Estación de Trabajo.
- c) Sistema Operativo de Red.

Dentro de esta clasificación subyacen los estándares, a los que nos debemos someter para la compatibilidad entre dispositivos, y si fuera necesario entre redes, protocolos, topología, etc.

Un aspecto importantísimo de las redes de área local es su interconexión, es decir, el cableado. Los problemas más importantes que nos pueden surgir en una red a la hora de su instalación y posterior mantenimiento es el medio de transmisión, es decir, el cable.

Ventajas de compartir recursos.

En una computadora personal solo su usuario puede utilizar los recursos físicamente conectados a él. En una red, diferentes usuarios pueden compartir o usar recursos de otras computadoras. Dentro de los recursos a compartir se pueden incluir:

- Discos de alta capacidad de almacenamiento.
- Dispositivos de lectura óptica CD-ROM.
- Impresoras láser, de inyección, etc.
- Modem
- Fax

Unidades de back-up (streamers)

Las ventajas inmediatas de que se pueda acceder a los recursos que no son propios, pero que se tiene acceso a ellos, se traduce en:

- Una mejor distribución de la información. La información ya no es local de un usuario. Está ahora en un determinado disco de almacenamiento para ser accedido por todo aquel que la precise. Así se mejora la obtención de esta información por otros usuarios/ grupos de trabajo.
- Reducir la duplicidad de trabajos. Se impone la organización dentro del grupo, y por lo tanto la optimización de los recursos propios y la mejora de productividad.

- Disponer de programas especializados que resultarían caros de ser utilizados por un único usuario

Asimismo, la red de área local facilita la comunicación entre diversos usuarios/ departamentos de la empresa, comunicación prácticamente instantánea y que facilita enormemente la coordinación de trabajos entre diferentes departamentos

Servidores y estaciones de trabajo.

Las computadoras en un determinado entorno de trabajo pueden estar conectados en una red para llevar a cabo

- Comunicación entre computadoras (correo electrónico).
- Compartición y uso de recursos entre ellos.

La compartición de medios tales como unidades de disco duro, archivos en disco e impresoras en una computadora por varios usuarios conectados a él, representa una consecuencia directa de una estructura de red. Los usuarios no se encuentran limitados a la hora de efectuar la adquisición de periféricos de una manera independiente.

Un gestor o servidor es cualquier computadora de la red que ofrezca sus recursos para ser compartidos por otras computadoras/usuarios en la red. No hay teóricamente límite al número de gestores en una red.

Si se desea compartir los recursos propios con otros usuarios de la red, debe configurarse la computadora como gestor (a través del sistema operativo de red)

Dado que el gestor tiene que atender las diversas peticiones de los usuarios conectados a sus recursos, deberá poseer una elevada velocidad de proceso (quiere decir tener CPU de alto nivel, un disco duro de gran capacidad y bajo tiempo de lectura/escritura y gran cantidad de memoria RAM disponible

Una estación de trabajo no ofrece ninguno de sus recursos, en caso de que los tuviera, para su uso por el resto de la red. No obstante, puede acceder a los recursos de cualquier gestor de la red. Si se desea utilizar sólo los servicios de un gestor determinado, debe configurarse la computadora como Estación de Trabajo (workstation) a través del sistema operativo de red.

Sistema operativo de red.

Conectar estos dispositivos entre si no significa que vayan a trabajar inmediatamente en red el uno con el otro. Es necesario un programa o sistema operativo de red para una comunicación eficiente entre los diversos dispositivos y sistemas.

Uno de los trabajos fundamentales de un sistema operativo de red es proporcionar esta comunicación. Su tarea es similar a un sistema como lo fue CP/M o lo es MS-DOS en una computadora personal, excepto por el hecho de que manejan muchos mas recursos y evidentemente se enfrentan a situaciones mucho más complejas.

¿Hay que abrir un archivo? ¿Dónde? ¿En cuál de los discos duros? ¿Archivos compartidos o exclusivos?, etc. Lo que el sistema operativo de nuestra computadora realiza normalmente, el sistema operativo de red debe realizarlo por todos las computadoras y recursos que estén conectados a él.

En las redes locales basadas en el sistema operativo MS-DOS, el sistema operativo de red funciona conjuntamente con el sistema operativo de la computadora. Cuando los comandos son locales, son procesados por el sistema operativo de la computadora. Si hay una solicitud de un periférico local, sea disco, impresora, etc., esta petición lo procesa el sistema local MS-DOS. Cuando la petición es de un usuario remoto, es decir, de red, se pasa al sistema operativo de red -el redirector- para que la procese.

El Sistema Operativo de Red debe llevar a cabo un control total de todos los accesos a los datos, estén donde estén, asignar espacios en disco, controlar si los usuarios pueden escribir o sólo leer, requerir una palabra de paso al usuario -password- si se desea seguridad de acceso al dispositivo, etc.

Los primeros sistemas operativos de red permitían a múltiples computadoras compartir un disco duro común. Estos primeros sistemas requerían la participación de este disco duro en diversos volúmenes compartidos de solo -lectura y así mismo varios volúmenes no-compartidos de lectura-escritura.

En ellos si dos o más usuarios de red intentaban escribir en el mismo volumen, el FAT-File Allocation Table- podía fácilmente quedar corrupto. Recordemos que el FAT le dice al sistema operativo de disco DOS donde encontrar los archivos en el disco.

Para solventar estos problemas, el gran fabricante de sistemas operativos de red, NOVELL INC., diseñó un sistema de bloqueo de archivo -File Service- para acceder de una manera compartida al mismo archivo. Este servicio proporcionaba cierto control de la FAT. Actualmente, cualquier sistema operativo de red que se precie de tal, debe proporcionar servicio de bloques de archivos y registros -file and record locking- de un modo totalmente fiable, además de ciertos niveles de seguridad, funciones de cola de impresión -spooling- etc.

Actualmente, sistemas operativos como Netware 386 de Novell superan en prestaciones a muchas minicomputadoras.

Una diferencia importante a observar es que a diferencia de un sistema de computadora grande multiusuario donde la información es procesada en el sistema central, el servidor de archivos solo "sirve" esta información a las computadoras que la solicitan.

El procesamiento de esta información se lleva a cabo en las propias estaciones de trabajo (en la memoria RAM local). Cuando se tiene acceso a la información de un servidor, y después de procesar ésta en nuestra estación de trabajo y actualizar, se devuelve al servidor para su actualización-escritura en el disco duro.

Servidores de archivos.

Desde los tímidos comienzos de los servidores de archivos en 1984 y 1985 hasta los enormes y complejos sistemas que se pueden encontrar actualmente, dichos sistemas han venido a definir una manera de pensar acerca de la conectividad totalmente nueva.

Nota.- El término conectividad se usa principalmente para describir el establecimiento de conexiones y la transferencia de datos (sin la cual no tiene sentido tener conexión alguna).

Existen dos caminos para constituir sistemas de servidor de archivos: añadir un grupo de servicios a un sistema operativo existente o armar un sistema operativo especial para operar la red. La primera categoría incluye a VINES de Banyan y LAN Manager de Microsoft. En esta segunda categoría tenemos a NetWare de Novell y AppleShare de Apple.

Un argumento acerca del equipo de Banyan y Microsoft es que sus servicios de red están basados en un sistema operativo estándar bien conocido. Es fácil conseguir soporte, ya que el sistema es estable y mucha gente lo entiende; los errores ya han sido encontrados y eliminados. Este es un buen argumento para un sistema basado en UNIX, como VINES, ya que tiene un muy buen pedigrí. No es tan convincente en el caso de LAN Manager, ya que la base de su sistema operativo es el OS/2, que ha llegado tarde al mercado de sistemas operativos.

El argumento a favor del sistema operativo propietario y diseñado a la medida es que puede adecuarse para la tarea de operar una red. Puede afinarse específicamente para la entrada y la salida de red, y hasta hacerse más firme al introducir servicios difíciles de añadir a un sistema existente, como protección específica contra fallos del disco duro.

Sin importar lo que digan los fabricantes, el enfoque que se use no hace gran diferencia. La prueba de fuego está en el uso, y todos estos sistemas actuales se ganan su estancia en varias organizaciones. Algunos de estos argumentos pueden ser relevantes cuando un sistema operativo es nuevo (en particular si el fabricante no es grande o no destina muchos recursos al producto). Pero una vez que se convierte en un elemento serio del mercado, usted debe hacer sus decisiones de compra basándose en puntos reales.

¿Qué es lo que en realidad importa? Bueno, para empezar, tenemos el rendimiento de flujo (qué tantos datos pueden manejar el sistema), el costo por usuario, el número de usuarios que se pueden conectar, seguridad, la capacidad de soportar servicios de directorios distribuidos, disponibilidad de productos compatibles de otros fabricantes, la capacidad de mejorar el sistema con productos de otros vendedores, interoperación con otros sistemas y servicios, confiabilidad (¿se "congela", muy seguido?), seguridad, tolerancia de fallos, soporte de protocolos, soporte y servicio, capacidad de las unidades de disco, los tipos de computadoras en los que funciona y el sistema operativo de clientes que soporta.

Usted puede dividir esta lista en dos áreas principales; rendimiento y costo. Como se mencionó antes, es difícil determinar el rendimiento. Un sistema de servidor de red como un todo es tan complejo y, son tantos los componentes que interactúan entre sí, que es casi imposible armar un modelo detallado de la manera como funcionará el sistema. Es necesario probar la configuración tentativa en la realidad. Esto puede ser bastante difícil si su meta es una red de 8,000 usuarios.

Y el rendimiento no es sólo la velocidad a la que corre el sistema, también tiene que ver con su confiabilidad y con lo que es capaz de manejar, lo cual es bastante difícil de estimar. Para lidiar con esto, muchos fabricantes de sistemas operativos de red, revistas de computación y compañías consultoras ponen a prueba el rendimiento y las características de los productos de red y publican los resultados obtenidos.

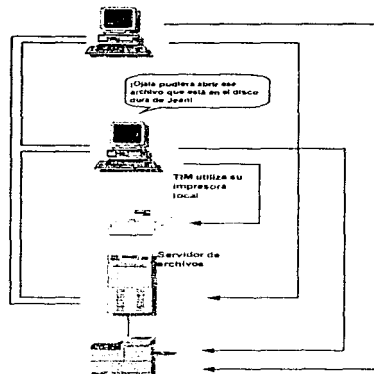
El asunto del costo es bastante simple; usted obtiene aquello por lo que paga. En los sistemas de servidores de archivos, el costo por usuario tiende a disminuir con el número de usuarios que el sistema puede soportar. Por ejemplo, el costo por usuario de NetWare Versión 3.11 cuando soporta a 250 usuarios es poco menos que el 30 por ciento del costo por usuario de la misma versión de NetWare que soporte 20 usuarios.

Lo básico sobre los servidores de archivos.

No es muy clara la diferencia entre los sistemas de punto a punto y los sistemas de servidor de archivos. La mayoría de los sistemas operativos de red de punto a punto incluyen un software que le permite a una PC funcionar como lo que vendría siendo un servidor especializado, así que desde esta perspectiva no hay mucha diferencia.

Sin embargo, si se fija en las cosas que los servidores de archivos no pueden hacer, podrá notar una diferencia muy importante. Los sistemas de servidor de archivos no tienen capacidad de punto a punto como lo muestra el esquema. Entre los usuarios y los datos no hay conexiones complejas esparcidas por toda la red. En un sistema basado en servidor de archivos sólo puede tener dos tipos de PCs: servidores y clientes. Todo el movimiento de datos relacionados con el almacenamiento compartido en disco y la impresión se lleva a cabo entre el servidor y sus clientes.

El concepto que se promovía a finales de los años ochenta era el de los servidores LAN con soporte para computación distribuida. Sin embargo, todo lo que en realidad soportaban eran programas distribuidos, los datos seguían siendo un recurso centralizado (corporativo o departamental). Esto no quiere decir que las LANs basadas en servidor de archivo fallarán de alguna manera. Por el contrario, permitan controlar lo que realmente importaba: los datos. Dejar que los datos salieran del servidor hacia las PCs de clientes para ser tratados y manipulados, posiblemente en formas que no serían aceptables para la empresa, es otro tipo de problemas.



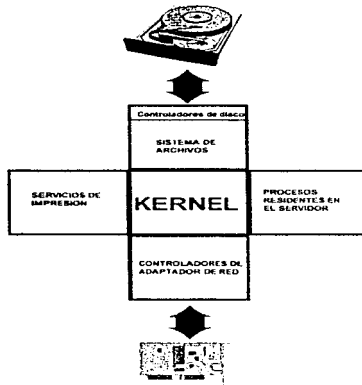
UNA RED BASADA EN EL SERVIDOR DE ARCHIVOS, CON LAS CONEXIONES ENTRE LOS USUARIOS Y LOS RECURSOS DE LA RED.

La arquitectura de los servidores de archivos.

El corazón de un sistema operativo de red de servidor de archivos (ver figura) es el kernel del sistema operativo. Este kernel puede ser parte de un sistema operativo especializado o de un sistema operativo de tipo general. El kernel se encarga de manejar todas las tareas del sistema, de modo que sea posible operar simultáneamente varios servicios; a este proceso se le llama *sheduling* u planificación.

En un servidor de archivos que soporta muchos usuarios y muchos servicios de red (acceso a archivos, impresoras, etc.), hay mucho trabajo que hacer. Para hacerlo de manera óptima, de modo que ningún usuario ocupe demasiado tiempo y reduzca el rendimiento en lo más mínimo, se necesita un sistema para controlar la ubicación del tiempo de procesador.

Hay dos formas de manejar la ubicación del tiempo del procesador. La primera se conoce como multitarea prioritaria o preferente. **MULTITAREA** significa que la computadora ejecuta varias tareas al mismo tiempo, o así parece. No es exactamente simultáneo ya que sólo hay un procesador y éste sólo puede ejecutar una instrucción a la vez. En lugar de esto, se detiene un proceso de software, se ejecuta otro proceso, corre hasta que se detiene y se ejecuta otro proceso (posiblemente el primero), y así sucesivamente. En lugar de tener que esperar a que se termine el proceso X para ejecutar el proceso Y, usted puede ejecutar una parte de X, luego una parte Y, después otra parte de X, y así sucesivamente. Cuando el procesador se comparte de esta manera, es posible realizar muchas tareas de manera prácticamente simultánea, este es el principio detrás de la multitarea.



UN PANORAMA DE ALTO NIVEL DE LOS COMPONENTES DE UN SERVIDOR DE ARCHIVOS

PRIORITARIA.- Se refiere al hecho de que el kernel suspende un proceso después de haberlo ejecutado durante el tiempo que tiene asignado o, después de que ocurre cierto evento. Este evento puede ser la transferencia de datos que entran a través de una tarjeta de interfaz de red, al proceso que necesita recibirlos o la necesidad de enviar más datos a la impresora.

Un proceso también puede **BLOQUEARSE** si intenta el acceso a un recurso, como la unidad de disco o la tarjeta de red, mientras dicho recurso está ocupado, dado que no puede hacer nada hasta que el recurso esté libre, pierde el control y se ejecuta otro proceso. Cuando el recurso se desocupa, el proceso bloqueado se ejecuta, siempre y cuando no haya nada más importante que hacer.

La alternativa a la multitarea prioritaria o preferente es la multitarea no prioritaria, también conocida como **MULTITAREA COOPERATIVA**. En esta arquitectura, todos los procesos están diseñados para correr no más de unos cuantos décimos de milisegundo a la vez. (Suena bastante rápido, pero en una PC con una velocidad de reloj de 50 Mhz se puede ejecutar alrededor de 250.000 instrucciones en aproximadamente 10 milisegundos). Cuando un proceso ha funcionado suficiente tiempo, entrega voluntariamente el control a otro proceso; de ahí el término cooperativo. No prioritaria significa que el kernel nunca detiene un proceso.

Estos dos enfoques, la multitarea prioritaria y la multitarea no prioritaria, ha sido una fuente de controversia para los fabricantes de sistemas operativos de red. Los argumentos en contra de la multitarea prioritaria están relacionados con el rendimiento, y los argumentos en contra de la multitarea cooperativa se enfocan en la confiabilidad y la facilidad de la programación del software.

Cuando usted interrumpe un proceso, tiene que guardar su contexto, un término rimbombante para describir el estado del procesador. Por ejemplo, el procesador tiene áreas de almacenamiento llamadas Registros que contienen valores que deben ser manipulados.

En el momento en que se detiene un proceso, estos registros retienen ciertos valores. Algunos de estos valores pueden ser importantes para el proceso y otros no. El Kernel no distingue cuáles no son importantes y cuáles sí, así que todo lo que se puede hacer es guardarlos todos. Entonces, antes de que el kernel inicie otro proceso, debe restaurarse el contexto que el proceso nuevo tenía la última vez que fue ejecutada. Este asunto de guardar y restaurar puede resultar en una sobrecarga significativa para el sistema, y los seguidores de la filosofía de la multitarea cooperativa argumentan que esto conduce a un rendimiento bajo, especialmente con cargas pesadas.

Los fanáticos de la multitarea prioritaria argumentan que al tener que afinar cada proceso se dificulta el desarrollo, y que es muy fácil que un proceso se niegue a entregar el control y cause desastre.

¿Qué es lo que importa? ¿Cuál es el mejor? No hay una respuesta definitiva. Por el momento se utilizan ambos enfoques, y ambos tipos de productos han tenido éxito en el mercado. En términos de impacto en los usuarios finales, no hay ninguna decisión que hacer basándose en otros aspectos. Si usted compra LAN Manager, tendrá multitarea prioritaria (ya que es un grupo de servicios añadidos al OS/2). Si compra NetWare, tendrá multitarea cooperativa.

Puede argumentarse que NetWare prueba que la multitarea cooperativa ofrece un mejor rendimiento, pero conforme las PCs se vuelven más rápidas, la diferencia en rendimiento entre los dos enfoques disminuye.

Proteger o no proteger.

El modo protegido es una función del microprocesador que establece secciones de memoria "límite" a los procesos que se ejecutan en otras áreas. La razón para esto es que los procesos pueden desplazar datos a través de la memoria. Puede asignar valores a secciones de la memoria, así como copiar datos de un lugar a otro. Cuando a un proceso se le restringe a un área específica de la memoria, es incapaz de escribir encima de los datos de otro proceso o sobre el proceso mismo. Esto es importante, ya que escribir sobre un proceso puede ocasionar pérdida de datos y provocar que el servidor de archivos se detenga.

Pero junto con los beneficios del modo protegido viene una disminución en el nivel de rendimiento. En comparación con el modo no protegido, toma más tiempo desplazar datos entre las áreas protegidas o transferir el control de un proceso que se encuentra en un área protegida a otro. Novell no empleó la operación en modo protegido en su sistema NetWare 3.11, pero otro fabricante, Nu Mega Corporation, fue capaz de diseñar un software capaz de hacerlo. El sistema más reciente Novell, NetWare 4.0, incluye la operación en modo protegido como una opción.

Kernel.

Al kernel se encuentran conectados muchos otros procesos de soporte. Estos pueden organizarse en cuatro grupos principales:

SOPORTE DE RED. Hay un cierto número de componentes de software que manejan las tarjetas de interfaz de red, así como varios protocolos de red. Todos los sistemas operativos principales ofrecen soporte para el manejo simultáneo de tarjetas de interfaz de red y protocolos múltiples. Otra área de apoyo es la integración de comunicaciones de área amplia y servicios de mensajería electrónica al sistema de servidor de red.

SOPORTE DE SISTEMA DE ARCHIVOS. El lugar donde se almacenan los datos se llama el sistema de archivos. Este puede ser un sistema propietario (como el NetWare) o puede proporcionarlo el sistema operativo que alberga los servicios de red (como es el caso cuando el LAN Manager se usa encima del OS/2). Para entrar en el sistema de archivos (o almacén de archivos) se necesitan controladores de disco. Otra cosa que se menciona son los servicios de respaldo y restauración, ya que guardan una estrecha relación con el subsistema de disco.

SERVICIOS DE IMPRESIÓN. El manejo y control de la impresión es una parte crucial de los servicios ofrecidos por un sistema de red. Si bien los servicios de impresión pueden pertenecer al sistema operativo base, como en el caso de LAN Manager (OS/2 es la base), la interfaz a los clientes de la red es parte de los servicios de la red.

MEJORAS. Las mejoras vienen en la forma de procesos residentes en el servidor. Estos componentes del sistema de servidor soportan funciones especializadas, como administración de la red, detección de virus y soporte de base de datos cliente/servidor.

Seguridad.

Las redes grandes requieren que usted sepa quién tiene acceso a cada pieza de equipo periférico y quién tiene el control sobre dicho acceso. La mayoría de los sistemas operativos de los principales fabricantes proporcionan un completo juego de herramientas de seguridad, y hay algunas reglas básicas que aplicar a todos ellos.

El primer nivel de seguridad en los sistemas basados en servidores es la autenticación de usuarios. Es fácil perderse en el número de controles disponibles. En el nivel más simple tenemos el nombre de usuario. Cuando se dedique a los nombres de usuarios, escoja un formato y trate de ser lo más consistente posible. Trate de no poner apodos, trate de que los nombres de usuarios sean cortos. Recuerde que tal vez necesite escribir estos nombres una y otra vez.

CONTRASEÑAS.- Es necesario ejercer un estricto control sobre las contraseñas, pero esto también puede resultar contraproducente. En NetWare de Novell las contraseñas tienen un control tan exhaustivo que puede llegar a ser molesto. Se puede imponer una extensión mínima para la contraseña (cuando más corta sea, más fácil será que alguien la pesque al observar al usuario escribirla) Puede obligar al usuario a cambiarla después de un cierto número de días (cuanto más a menudo se escriba la misma contraseña, más fácil será que alguien la deduzca) Puede obligar al usuario a cambiar a algo que nunca haya usado antes (no tiene caso cambiar constantemente la contraseña si el usuario sólo alterna entre dos palabras) Si exige que las contraseñas cambien regularmente, puede darle al usuario un número específico de conexiones antes de poder desconectarse

AMBIENTE CONTROLADO - Es posible otorgar capacidades específicas vinculadas con los nombres de usuario, a los usuarios que se conectan. Estas pueden colocarse dentro de un ambiente controlado específico (para proteger al inocente). Usted puede limitar el número de veces al día que ciertas cuentas pueden conectarse, esto evita que los usuarios se pongan a explorar donde no les incumbe en horas de descanso. Puede establecer una fecha de caducidad para una cuenta específica, esto le permite establecer cuentas temporales para personas involucradas en proyectos de corto plazo sin tener que preocuparse para eliminar esas cuentas más tarde. Puede obligar a un usuario a conectarse desde una máquina en especial, esto le permite controlar el uso de sus estaciones de trabajo más poderosas y evitar que los usuarios poco confiables ganen acceso a un equipo periférico en especial y copien sus datos a disco. Para terminar, puede limitar a los usuarios a un cierto número de conexiones concurrentes, esta es la barrera para los intrusos: Al hacer esto usted evita que otras personas se conecten en varias máquinas y después las dejen solas. Esta actividad parecería inofensiva, pero puede ser una de las peores amenazas para la seguridad de su sistema. Cualquiera llegaría a una de las máquinas abandonadas y tener acceso a la red.

Ventajas de las redes basadas en sistemas de servidor de archivos.

RENDIMIENTO - Dado que los sistemas de servidor de archivos deben dar apoyo a muchos clientes a la vez, están diseñados y optimizados para proporcionar una respuesta rápida y un alto flujo de datos.

SEGURIDAD - De nuevo, se requieren características de seguridad avanzadas, ya que los sistemas de servidor de archivos deben apoyar muchos usuarios. Los principales fabricantes ofrecen servicios de seguridad sólido y avanzados.

MANEJO - Como los servicios están centralizados, los sistemas de servidor de archivos son más fáciles de manejar que los ambientes de punto a punto. Asimismo, los servicios están diseñados para ser manejados de manera más avanzada.

FACILIDAD DE ACTUALIZACIÓN - Los sistemas de servidor de archivos están diseñados para ser escalables. Los productos de servidor de archivos actuales están pensados para ser usados por empresas enteras, no sólo para compañías de un solo edificio, así que es importante contar con la posibilidad de expandirse sin limitaciones. Los sistemas de punto a punto están diseñados para grupos de trabajo pequeños y, por tanto, no son fáciles de expandir. (De hecho, no puede decirse que un sistema limitado a 20 o 30 usuarios, como algunos sistemas de punto, sea escalable).

NOTA - Algunos sistemas de servidor de archivos escalables pueden soportar cientos e incluso miles de usuarios. Este es un concepto importante en las redes ya que éstas tienden a empezar siendo pequeñas y luego crecen. Los sistemas que no pueden escalarse bien son difíciles de usar. Por ejemplo, el tiempo de manejo puede crecer más rápido que el número de usuarios. Peor aún es cuando se requiere una expansión y los sistemas no pueden crecer.

Desventajas del sistema de servidor de archivos.

COSTO - Los sistemas de servidor de archivos generalmente son más caros, tanto en costo por usuario como en términos del costo de instalación, ya que requieren una PC especializada. Si un sistema va a servir a un número significativo de personas, necesita ser bastante poderoso.

COMPLEJIDAD - Los sistemas de servidor de archivos son bastante complejos. Los problemas de manejo y diagnóstico exigen bastante experiencia.

Tipos de Servidores de Archivos.

Lo que hace que una computadora funcione como servidor de archivos es la instalación del sistema operativo de red como tal. La máquina en cuestión que se use para ser servidor puede ser un PC estándar (sea 80286, 80386 o 80486), una minicomputadora o una computadora especializada, específicamente diseñado para trabajar como servidor de archivos. En cualquier caso es importante recalcar de nuevo que el software, o sistema operativo de red, el que definirá que su funcionamiento es la de hacer de servidor de archivos para que cualquier máquina pueda acceder a él.

El propósito del sistema operativo/servidor de archivos es el de sincronizar el acceso a los recursos compartidos. Dicho de otro modo, el software, ejecutándose en el servidor, en cooperación con los programas de aplicaciones, se asegurará de que los usuarios tengan acceso simultáneo a los archivos sin que ello suponga un riesgo para la integridad de los mismos. Cuando no sea así, avisará al usuario de que se puede poner en peligro un determinado archivo, o simplemente no permitirá la apertura del mismo. Es normal encontrar mensajes del tipo - "Atención, archivo/registro en uso"- o -"Atención , otro usuario coincide con Ud"- en programación multiusuario. Cuando ello ocurre, el usuario puede esperar que el usuario desbloquee el archivo/registro, y desaparezca el mensaje, a abrir otro archivo/registro de la aplicación.

Los servidores de archivos proporcionan además varios niveles de seguridad y control de acceso, permitiendo al administrador de la red establecer que usuarios tienen acceso a que recursos, por cuanto tiempo, si este acceso es solo de visualización -solo lectura- o pueden crear o editar -lectura-escritura-. En esta área, las diferencias entre sistemas operativos pueden ser realmente importantes.

La eficiencia y sofisticación de un servidor de archivos varía ampliamente según el sistema operativo de la red y las funciones que incorpore. Técnicas de acceso al disco (elevator seeking, hashing de directorio) uso de cache de disco (conservar los bloques de datos recientemente leídos de disco duro en la memoria RAM del servidor), y el uso de estructuras de archivos en discos propietarios se encuentran entre los métodos más usados para incrementar la velocidad de procesamiento de datos.

Por lo que se puede mostrar la siguiente clasificación de servidores:

- **SERVIDORES GENÉRICOS** Son usualmente mini o microcomputadoras estándar en la industria. Para redes de PCs, computadoras basados en la arquitectura 80X86 son muy comúnmente utilizados. Los servidores genéricos ofrecen a menudo una mayor flexibilidad que los servidores propietarios.
 - **SERVIDORES PROPIETARIOS** Son máquinas diseñadas específicamente para usarse como servidores de red. Ofrecen un mayor rendimiento que los servidores genéricos ya que proporcionan una serie de funciones extras, como la que se comentaba anteriormente, en especial realizadas para soportar un servidor de archivos. Por otro lado, esta es también una de sus desventajas: sólo soportan normalmente un único sistema operativo de red, para el cual se han optimizado.
 - **SERVIDORES NO DEDICADOS** - Trabajan para el usuario tanto como estaciones de trabajo o como servidores de archivo. Aunque la mayoría de los fabricantes proporcionan servidores no dedicados, el rendimiento y la integridad del sistema pueden ser un riesgo a la hora de decidirse por este tipo de solución. Los usuarios y las aplicaciones que están trabajando en él pueden bloquear por completo un servidor no-dedicado. Indudablemente, la única ventaja que poseen es el ahorro de una computadora.
 - **SERVIDORES DEDICADOS** Funcionan estrictamente como servidores y no están disponibles como estaciones de trabajo. Proporcionan un rendimiento mucho mejor y una seguridad e integridad del sistema que los no-dedicados no pueden ofrecer.
 - **SERVIDORES DE IMPRESORA** La mayoría de los sistemas operativos de red ofrecen además de servidores de archivos la función de servidor de impresora o compartición de una impresora físicamente conectada a él. Sin embargo, hay otros sistemas operativos de red que proporcionan este servicio exclusivamente. Sistemas como 3COM 3+Share, o LANSmart v 3.0 permiten configurar una computadora como servidor de impresoras. El sistema operativo Novell debe recurrir a software de otras firmas para dar este servicio a sus estaciones de trabajo.
- Este tipo de servidores mantienen una cola de los archivos para ser impresos que van llegando-spooling- según la técnica de que el primero en llegar será el primero en ir a la impresora. Estas colas de impresión pueden ser visualizadas para un mayor control de las tareas a realizar.
- **SERVIDORES DE FAX** Estos proporcionan a todas las estaciones de red acceso a un servicio fax ejecutándose en el servidor. El servidor puede ser una computadora con una tarjeta fax instalada o un dispositivo especial diseñado para dar servicio de fax.

Servidor Centralizado y Sistemas Distribuidos.

Sistemas operativos de red Netware de Novell han sido diseñados para utilizar un único servidor central de archivos.

A éste se le conectan estaciones de trabajo que no necesitan disponer de ningún tipo de almacenamiento magnético local (sea disco duro o unidad de disquete). Una red de estas prestaciones podrá conectarse a otro/s servidor/es también específicamente diseñados para realizar tareas de servicio de archivos.

Por contraposición a este tipo de red de servidor centralizado, existen las llamadas redes distribuidas -peer to peer o de igual a igual- donde cualquier computadora en la red puede configurarse como servidor si tienen algún recurso a compartir, o simplemente como estación de trabajo. Siempre que se desee ofrecer algún recurso, esta configuración es de servidor.

En terminos generales, las redes de área local distribuidas son más flexibles en su utilización. Las redes con servidor centralizado son más fáciles de administrar y ofrecen una mayor seguridad.

2.2.- Redes de área local (LAN) y Redes de área ancha (WAN).

Las redes de computadoras se pueden clasificar en dos grandes grupos.

- REDES DE ÁREA LOCAL (LAN del ingles Local Area Network) y
- REDES DE ÁREA ANCHA (WAN del ingles Wide Area Network)

Una red de área local, LAN, es una red de computadoras confinada a un área limitada, tal como una habitación, un edificio o un campus universitario. Una red de área ancha, WAN, de otra manera, es una red de computadoras que se extiende a mayores distancias.

LANs y WANs difieren sobretodo en la manera en que se comunican. Ya que una LAN esta restringida a una área limitada, las computadoras pueden estar conectados con cables electricos. No obstante, ya que las señales electricas se debilitan en largas distancias, los cables electricos por lo general no se usan en WANs. Incluso si la superconductividad a temperaturas de habitación eliminará esta degradación de la señal en el futuro, los cables electricos son demasiado caros para conectar computadoras separadas por grandes distancias. En su lugar las WANs hacen un uso considerable de comunicaciones via satélite, microondas y la red telefónica.

Típicamente, las LANs se comunican a velocidades mas altas que las WANs. Una LAN comunicándose sobre cable coaxial alcanza velocidades de hasta 10 megabits por segundo, velocidad típica de la red Ethernet o 16 megabits por segundo en el caso de Token Ring, una LAN comunicándose mediante cables de fibra optica puede alcanzar velocidades de varios centenares de megabits por segundo.

Las WANs que se comunican via satellite o por enlace de microondas pueden alcanzar similares altas velocidades, pero la mayoría de ellas utilizan el lento método de la comunicación por red telefónica.

Una línea de teléfono puede alcanzar velocidades del orden de 9600 baudios por segundo, menos de 1/100 de un megabit por segundo, más de mil veces más lento que una LAN comunicándose a través de cable coaxial. Existen líneas telefónicas de propósito especial que proporcionan velocidades de comunicación tan altas como 57600 baudios, siendo ésta no obstante todavía unas doscientas veces más lenta que la velocidad permitida en el cable coaxial.

2.3.- Técnicas básicas de comunicaciones en redes locales.

Los primeros sistemas de comunicaciones desarrollaron mecanismos y técnicas para la comunicación entre los diversos dispositivos conectados en red. Los componentes básicos de estas comunicaciones, que han llegado hasta nuestros días, indudablemente con todas las mejoras aportadas por la tecnología, son:

- Circuitos de enlace,
- Modem,
- Terminales,
- Multiplexores,
- Concentradores, y
- Procedimientos de control

Circuitos de Enlace.

Los circuitos de enlace consisten en medios físicos de cable de conductores o transmisión sin hilos o inalámbrica. Circuitos típicos son los conductores o cables de par trenzado o telefónico, multipares, cable coaxial y guías de ondas. También empiezan a usarse ampliamente los cables de fibra óptica, microondas y enlaces de satélites. Estos circuitos representan la tecnología usada para transmitir información de una fuente a su destino.

Las velocidades de transferencia de información sobre estos medios físicos van desde los 45 a los 500 000 bits por segundo (bps)

Modem.

Un modem (modulador /demodulador) es fundamentalmente un adaptador del PC a la línea telefónica para realizar funciones de transmisión/recepción con otro PC o computadora servidor, a través de la red telefónica conmutada. Los modem proporcionan las técnicas necesarias para convertir y transferir señales lógicas digitales sobre líneas de transmisión analógicas -líneas telefónicas-. Las principales técnicas utilizadas para la conversión son:

- modulación de frecuencia,
- modulación de amplitud y
- modulación de fase

En la modulación de frecuencia, la transmisión de una señal digital de 0 a 1 o de 1 a 0 se convierte a su vez en una variación de frecuencia a enviar sobre el canal de transmisión. Por ejemplo, si deseamos enviar la secuencia 000100110 sobre un canal físico de transmisión, sería necesario convertir la señal digital en su correspondiente forma analógica, consistiendo de dos frecuencias.

Al enviar una frecuencia diferente para representar la transición de dos niveles, el modem receptor puede descifrar las señales e interpretarlas en su secuencia correcta de 1s y 0s.

En modulación de amplitud, la señal digital se convierte en su correspondiente analógica utilizando la amplitud de la forma de onda para representar los niveles de transición y poder diferenciarlos.

En este ejemplo, la transición de un estado de reposo al nivel máximo de cresta de la onda representa la transición de 0 a 1. Con esta técnica puede codificarse cualquier secuencia de 0s y 1s.

La última técnica es la llamada modulación de fase. En esta técnica la transición de 0 y 1 viceversa se reconoce por un cambio de fase. Un cambio de fase es cuando la forma de onda cambia su dirección de simple onda sinusoidal a onda sinusoidal invertida.

Un importante aspecto a destacar en todos estos ejemplos es que siempre debe existir un intervalo de tiempo conocido para cada bit individual. Este requerimiento es importante para que las señales puedan codificarse y decodificarse fácilmente. Además para que pueda iniciarse una secuencia de datos, los dispositivos implicados deben conocer donde empezar y terminar la codificación. Esto requiere una forma de sincronización tal como secuencia de inicio y parada o estado de reposo para iniciar las transiciones de estado.

Terminales.

Otro componente en la tecnología de las comunicaciones es la terminal. Representa el dispositivo final que convierte los datos internos de la computadora a una forma inteligible por el operador. El terminal representa dispositivos tales como consolas de operador, estaciones de trabajo, unidades de disco, impresoras, otros dispositivos de almacenamiento, etc.

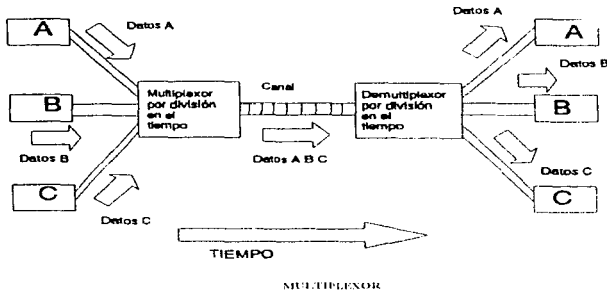
Multiplexores.

Para hacer las redes y las computadoras más accesibles a más usuarios, nacen dispositivos y conceptos para multiplexar y concentrar las comunicaciones. Los multiplexores proporcionan un medio de tomar múltiples entradas y proporcionar una compartición del medio para N usuarios.

Los multiplexores proporcionan una capacidad de división fija, y no pueden crecer más allá del límite impuesto en el diseño. La capacidad de la línea de alta velocidad es igual a la suma de las líneas de baja velocidad conectadas a él. No se suministra un almacenamiento intermedio de las señales, y el control de conmutación entre los diferentes canales se lleva a cabo por mecanismo de conmutador secuencial.

Concentradores.

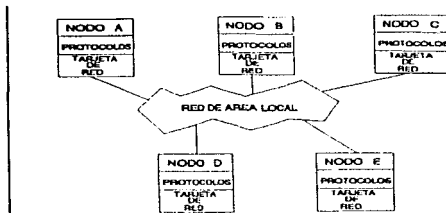
Un concentrador, proporciona una comparación de tipo adaptable del canal de comunicación. Proporciona almacenamiento y reexpedición de las transmisiones, permitiendo tomar más información de entrada de la que es capaz de procesar y enviar a la salida.



Procedimientos de Control.

El componente final de las comunicaciones de red son los procedimientos de control. Estos proporcionan los servicios necesarios para que los dispositivos remotos usen los componentes de la red de comunicaciones y se pueda realizar la comunicación entre ambos. Estos procedimientos de control proporcionan detección y corrección de errores, control del flujo de datos y sincronización.

La comunicación entre una computadora fuente y otra destino ocurre por la interacción de dos máquinas a través de sus unidades de interfaz-tarjetas adaptadoras de red-sobre una estructurada serie de operaciones a las que se denomina protocolo. Por ejemplo, si la computadora A desea enviar un mensaje a la computadora D, tendrá lugar la siguiente secuencia de operaciones (ver figura)



PROTODOLOS DE RED

- 1.- La computadora A formula un mensaje para transferir
- 2.- La computadora A emite una petición de envío a la unidad de interfaz de red - tarjeta adaptadora.
- 3.- La tarjeta adaptadora de A forma una unidad de transferencia de mensaje para transmitir a la red.
- 4.- La tarjeta adaptadora de A envía el mensaje a la red de la computadora D.
- 5.- La computadora D, a través de su tarjeta adaptadora reconoce el mensaje dirigido a él y efectúa su lectura
- 6.- La tarjeta adaptadora de D quita la información de control de la red y, si el mensaje es correcto, envía un acuse de recibo a la tarjeta adaptadora de la computadora A.
- 7.- La tarjeta adaptadora de D envía el mensaje a su unidad de proceso (CPU)
- 8.- La computadora D quita la restante información de control, y si finalmente el mensaje es correcto, envía un acuse de recibo final
- 9.- La tarjeta de D envía el acuse de recibo a la tarjeta adaptadora de A, la cual a su vez la envía a su unidad central de proceso o CPU.
- 10.- Llegado este punto, la comunicación se ha completado

Esta secuencia es genérica y tiene muchas variaciones en redes reales. Algunos protocolos no requerirán un acuse de recibo de computadora a computadora o de tarjeta a tarjeta. Otros partirán el mensaje en trozos iguales llamados "paquetes", y enviarán éstos a la red o establecerán conductos físicos a sus destinos para enviar la información a la red posteriormente.

Protocolos de Red.

Las reglas de comunicación -como cuando un sistema habla y espera a que le hablen- son llamados protocolos. Se dice de los sistemas que son similares si usan los mismos protocolos, es decir, se comunican entre si utilizando el mismo formato para control de información y datos. Este formato podrá ser leído y procesado por otra máquina que sepa como interpretar este conjunto de información y datos, el protocolo. Si utilizan diferentes protocolos, todavía existe la posibilidad de comunicación entre ellos a través de programas especializados que realizan la conversión de estos protocolos.

Los protocolos representan el medio convenido para la transferencia de información. A causa de las topología de punto-a-punto de las primeras máquinas, los protocolos de control tendían a ser muy simples. El problema de las redes yace más en el encadenamiento -ruta a seguir por el mensaje- y flujo de control de los mismos.

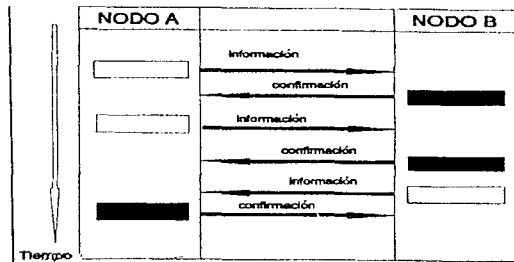


DIAGRAMA SIMPLE DE FLUJO DE DATOS

Los protocolos de una red existen para proporcionar el establecimiento de:

- Formato estándar de los datos.
- Convenciones necesarias.
- Un camino de comunicaciones estándar.

Es decir, el protocolo proporciona el mecanismo necesario para un intercambio de datos ordenado entre los diferentes elementos de la red.

2.4.- Medios de Transmisión. (Cableado)

Tipos de Medios de Transmisión:

Actualmente existen cuatro tipos de medios de transmisión bien definidos.

1.- Cable eléctrico de pares trenzados.

La velocidad máxima de transmisión no suele llegar a los 3 Mbp/s y sus tasa de error son de aproximadamente de 1 en 100.000 bits cuando el cable no es apantallado. No obstante, la última estandarización de Ethernet 10 BASE T, permite velocidades de hasta 10 Mbp/s sobre este tipo de cable -UTP- (Unshielded Twisted Pair o cable de par trenzado no apantallado), en distancias máximas de 100 m. El cable de par trenzado apantallado suele soportar velocidades más elevadas de hasta 10Mbp/s, con tasas de error de 1 en 100 millones de bits para distancias máximas de 1 km

2 - Cable coaxial en banda base para velocidades de transmisión de hasta 50 Mbp/s y tasas de error típicas de 1 en 10 millones de bits.

3.- Cable coaxial en banda ancha para velocidades de transmisión de más de 300 Mbp/s y tasas típicas de error de 1 en 1000 millones

4.- Cable de fibra óptica para velocidades de transmisión de mas de 150 Mbp/s y tasas de error mínimas El estándar adoptado en 1987 ANSI FDDI ofrece una velocidad de 100 Mbp/s con fibra óptica sobre un doble anillo con doble paso de testigo

Factores de evaluación del medio de transmisión.

La correcta selección del tipo de cable a utilizar, tanto en la selección previa como en la instalación final de una red, supondrá un elevado factor en el éxito o fracaso de su funcionalidad

Una incorrecta selección de un determinado tipo de cable, puede determinar que éste no sea capaz de soportar las tasas de transferencia de información requeridas, o pueda producir demasiados errores de transmisión debido al ruido que pueda captar, haciendo inviable la transmisión

Una correcta selección del medio de transmisión , es decir, de un tipo de cable que cumpla normas estándares de la industria, de unos conectores de unas medidas físicas normalizadas, de unos adecuados aparatos de unión del cable a sus conectores -soldadura o crimpado-, etc , pueden limitar estos factores de error y contribuir a una red sin problemas de difícil localización

Los siguientes tipos de cables que se describen a continuación son adecuados para su utilización en redes de area local La utilización de uno u otro dependerá de una serie de factores que habrá que evaluar cuidadosamente.

Entre estos factores de evaluación podemos citar:

- Topologías: qué cable usar en función de qué topología lo soporta.
- Interferencias: hay que determinar el entorno de aplicación del cableado, para averiguar si va a estar expuesto a interferencias, y optar por un cable adecuado.
- Costo de instalación: Posiblemente es el capítulo más importante a la hora de realizar el presupuesto económico de la red. El cableado y su instalación deben ser minuciosamente controlados.

Cable de par trenzado.

El cable de par trenzado es el cable que se utiliza normalmente en las instalaciones telefónicas, sea para conectar teléfonos, telex, fax u otros dispositivos.

Un cable par trenzado está formado por un par de hilos conductores aislados entre sí y el medio exterior, y que como su propio nombre lo indica se trenzan con la finalidad de que se separen físicamente, y lo que es más importante, para conseguir una impedancia característica bien definida. El grosor de los hilos varía, al igual que el número de vueltas (o trenzado) por pulgadas.

El trenzado mantiene estables las propiedades eléctricas en toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes en los cables compuestos por varios pares. Es importante que los cables tengan una impedancia característica bien definida para asegurar una propagación uniforme de las señales de alta velocidad a lo largo del cable.

Asimismo es importante garantizar que la impedancia de los equipos que se conectan a la línea es la adecuada, de modo que pueda transferirse la máxima potencia a ésta. Cuando se conoce la impedancia característica de una línea con cierta precisión, es posible diseñar una terminación adecuada para ésta, de modo que se evite la reflexión de las señales transmitidas, lo que puede dar lugar a errores en la transmisión.

Los pares trenzados pueden utilizarse para la transmisión de datos en banda base a velocidades de varios Mbits/s a distancias de 1 Km o más, pero a medida que la velocidad de transmisión aumenta, la distancia máxima admisible disminuye.

El cable par trenzado no apantallado UTP (Unshielded Twisted Pair) está siendo utilizado por Ethernet 10 BASE T, ArcNET, Token Ring, Apple Talk y otras redes.

Ventajas del cable de par trenzado

- Bajo costo.
- Fácil de instalar.
- Permite ser configurado en diferentes topologías. Topologías en bus o topología en estrella (Ethernet 10 BASE T).
- El mismo tipo de cable puede soportar diferentes tipos de redes así como sistemas de comunicaciones de voz y datos.

Sus desventajas:

- Mayor sensibilidad al ruido que el cable coaxial o el par trenzado apantallado.
- No soporta grandes velocidades de transmisión de datos.
- Distancias mas limitadas

Cable de par trenzado apantallado.

Si son necesarios varios pares de cables, es frecuente agruparlos en un único cable de pares con un blindaje global externo para reducir el efecto de las interferencias debidas a fuentes externas, como cables de alta tensión o tubos fluorescentes.

El uso de los pares trenzados apantallados individualmente en el interior de un cable de pares constituye uno de los mejores métodos para evitar el acoplamiento de señales eléctricas. También se consigue una buena reducción cambiando el paso de roseca con el que se trenza cada par.

Estos cables son muy caros y difíciles de instalar, debido a su baja flexibilidad.

Las ventajas del cable de par trenzado apantallado son

- Menor sensibilidad al ruido que los cables de par trenzado sin apantallar.
- Soportar velocidades de transmisión de datos mas elevadas
- Es relativamente mas fácil de trabajar que el cable coaxial

Sus desventajas incluyen

- Cable caro
- Cable difícil y caro de instalar.

Cable coaxial.

Las señales eléctricas de alta frecuencia circulan por la superficie exterior de los conductores, por lo que los pares trenzados y los cables de pares resultan ineficientes. El efecto de las corrientes de las superficies se traducen en que la atenuación se incrementa con la raíz cuadrada de la distancia.

Los cables coaxiales están formados por dos conductores, uno interior y otro exterior, que puede ser una malla trenzada o un conductor sólido, separados por una capa de dieléctrico, como polietileno.

Los cables coaxiales llevan muchos años utilizándose como transporte de datos. El cable coaxial proporciona un medio flexible y no muy caro, que es utilizable en numerosas aplicaciones y entornos. Se utiliza para la transmisión de datos a alta velocidad a distancias de varios kilómetros.

Existen dos tipos de cable coaxial:

- El cable de banda base
- El cable de banda ancha

Las señales eléctricas en banda base se pueden transmitir por medio de cables coaxiales a velocidades de hasta 10 Mbits/s a distancias de hasta 1 km. En banda ancha, las señales se modulan sobre una onda portadora sinusoidal. Pueden transmitirse muchas señales simultáneas utilizando varias frecuencias portadoras suficientemente separadas entre sí como para prevenir efectos de intermodulación.

Banda base y Banda ancha tienen importancia en el modo de uso. El cable coaxial de banda ancha opera sobre una serie de canales sin relación. A cada canal se le asigna una frecuencia y puede operar totalmente independientemente de los otros. Todos los dispositivos son conectados al mismo cable y operan con sus propios protocolos sin preocuparse de cualquier petición de los otros. Los canales se codifican por sí mismos cuando entran y son extraídos en el receptor utilizando mecanismos de multiplexación por división de frecuencia.

Los sistemas de banda ancha se utilizan principalmente en aplicaciones punto a punto en los cuales dispositivos similares utilizan el mismo medio físico.

La banda base utiliza las técnicas denominadas CSMA, de detección de colisión para acceder al medio físico. Todos los dispositivos de la red usan los mismos protocolos para acceder y utilizar el medio físico. La transmisión se realiza por modulación de fase, frecuencia o amplitud y todos en la red la reconocen.

Cables coaxiales típicos utilizados en redes de área local son:

- Cable RG-58 utilizado en Ethernet
- Cable RG-11 utilizado en Ethernet
- Cable RG-62 utilizado en ARCnet.

Asimismo, en la industria existen cables denominados Thin Ethernet y Thick Ethernet, cuyas especificaciones superan a sus homónimos RGs. Son cables más inmunes a las interferencias, pero también más caros.

TIPO	IMPEDANCIA OHM	CAPACITANCIA pF/m	GALGA AWG	ATENUACION db/100 m
RG-58/U	50	101.0	20 SÓLIDO	70.5
RG-58A/U	50	101.0	19/23	70.5
RG-58B/U	50	101.0	19/33	70.5
RG-62/U	93	44.3	20 SÓLIDO	28.5
RG-62A/U	93	44.3	20 SÓLIDO	28.5
RG-62B/U	93	44.3	7/32	28.5

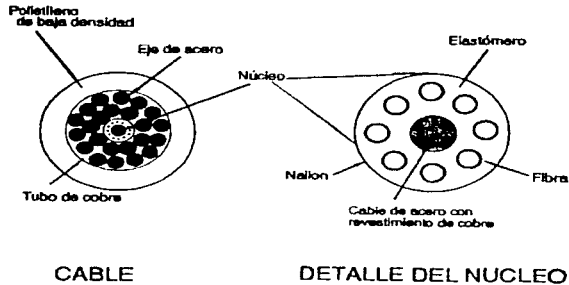
TABLA COMPARATIVA DE CABLES COAXIALES PARA ETHERNET CHEAPERSET Y ARCNET

Fibra óptica.

Los recientes desarrollos en la tecnología óptica han hecho posible transmitir datos por medio de pulsos de luz. Un pulso de luz puede usarse para señalar un bit 1; la ausencia de un pulso señala un bit 0. La luz visible tiene una frecuencia de alrededor de 1 000 000 000 Mhz, siendo el ancho de banda de una transmisión óptica potencialmente enorme.

Un sistema de transmisión óptica tiene tres componentes

- El medio de transmisión
- La fuente de luz y
- El detector



CABLE

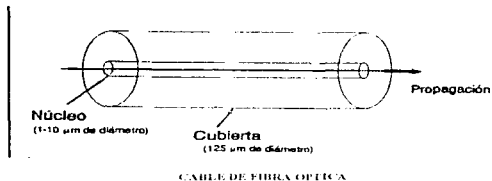
DETALLE DEL NÚCLEO

SECCIÓN DE UN CABLE DE FIBRA ÓPTICA

El medio de transmisión es una fibra de vidrio ultrafina. La fuente de luz es un diodo emisor de luz -LED- o un diodo láser, los cuales emiten un pulso de luz cuando se les aplica una corriente eléctrica. El detector es un fotodiodo que genera una corriente eléctrica cuando un pulso de luz incide sobre él. Conectando un LED o diodo láser en un extremo de la fibra óptica y un fotodiodo en el otro, tenemos un sistema de transmisión de datos unidireccional que acepta corrientes eléctricas, las convierte y transmite por medio de pulsos de luz y convierte a una señal eléctrica a la salida.

El cable de fibra óptica es un medio de transmisión que se está comenzando a usar en redes locales. Las señales luminosas se transmiten a través de un cable (guía de ondas) compuesto por fibras de vidrio. Cada filamento tiene un núcleo central de fibra con un alto índice de refracción, rodeado de una capa de material similar con un índice de refracción ligeramente menor. El revestimiento aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre filamentos adyacentes, al mismo tiempo que proporciona protección al núcleo. Todo el conjunto suele estar protegido por otras capas que no tienen más función que la de proteger dichos filamentos.

Los núcleos de los cables de fibra óptica pueden ser de vidrio o plástico (polímero). La fibra óptica con núcleo de plástico es más flexible, se puede doblar mejor y los conectores pueden adaptarse mejor sin necesidad de pulir los extremos o de utilizar resinas epóxicas.

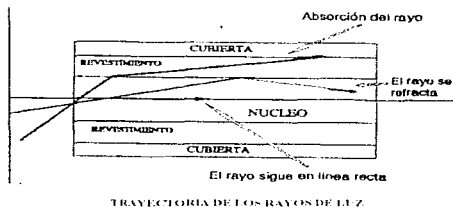


La fibra óptica de plástico tiene mayor diámetro en el núcleo, lo que hace a los conectores menos sensibles a los errores de alineamiento y da lugar a unas pérdidas de acoplamiento menores.

La fibra óptica con núcleo de vidrio es actualmente la elección natural para los enlaces de datos de alta velocidad de larga y media distancia.

Los cables de fibras óptica ofrecen muchas ventajas frente a los cables eléctricos para transmitir datos:

- Mayor velocidad de transmisión
- Mayor capacidad de transmisión
- Inmunidad total ante las interferencias electromagnéticas.
- Los costos de instalación y mantenimiento para grandes y medias distancias son menores que los que se derivan de las instalaciones de cables eléctricos
- Permite mayores distancias que las requeridas por el cable de cobre.
- La fibra óptica es el medio de transmisión ideal donde se necesita mucha seguridad, puesto que es prácticamente imposible de intervenir



Consideraciones sobre instalación de cableado de redes.

Tan importante como seleccionar una red de área local es planear adecuadamente su instalación. Una vez escogido el tipo de red que usaremos y el hardware asociado a ella, deberemos centrarnos en la cuestión de la instalación física de los cables necesarios para interconectar las computadoras en una red de área local final. La selección del tipo de cable es impuesta por las necesidades del hardware y factores como el entorno de instalación.

Seleccionado el cable que debe instalarse, y las distancias, se debe examinar con atención dónde se instalará.

- ¿Será instalado dentro de un edificio, externo al edificio o en una combinación de ambos?
- ¿Será enterrado, instalado en lugares expuestos a ruido eléctrico, aéreo, entre edificios?

Si su instalación corre dentro y fuera de un edificio, debemos ser conscientes de su vulnerabilidad a las inclemencias climáticas, condiciones meteorológicas tales como viento, lluvia, hielo, granizo, amplias variaciones de temperatura y posible daño por radiaciones ultravioletas.

A la hora de realizar una instalación, la mayoría de los instaladores profesionales de redes, comienzan su sistema de cableado diseñando el cableado horizontal del subsistema. Hay muchos tipos de cables que pueden ser instalados en un subsistema de distribución horizontal.

El cable coaxial y el cable par trenzado son los dos únicos medios que trataremos en este apartado. Ambos tipos de cables son fáciles de instalar y pueden ser utilizados en diferentes topologías de redes locales.

En el momento de seleccionar el cable, hay importantes diferencias entre los diferentes tipos de medios físicos que deben ser tenidas en cuenta.

El par trenzado, fácil de instalar, puede usarse para aplicaciones de voz y datos así como en redes ARCnet, Ethernet, Token Ring, la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN - Integrated Services Digital Network) y otros tipos de redes. A menudo, la decisión de utilizar cable par trenzado se basa en el hecho de que ya hay instalado un sistema telefónico que usa par trenzado, y que la mayoría de las tareas de cableado pueden ser eliminadas, ya que la red puede beneficiarse de cualquier par de cables no usados por el sistema telefónico.

El cableado de conductores de cobre, par trenzado en particular, se describe en términos de su galga, si es de hilos individuales o un único cable sólido, apantallado o no y si es de pleno recubrimiento.

La galga o AWG (American Wire Gauge) se refiere al diámetro del hilo de cobre. Más específicamente, se refiere al número de cables de un grosor dado que puede albergar un área estándar. Por lo tanto, al aumentar la galga, el diámetro de la sección de cable decrece.

La mayoría del cable de par trenzado utilizado en telefonía en instalaciones de datos, posee una galga comprendida entre 22 y 26, siendo de hecho la galga 24 el estándar. Los términos *sólido* y *cableado* se refieren a la misma composición del cobre, el cual puede ser de un sólo hilo sólido, o de una composición de varios hilos de cobre individuales, equivalentes al grosor de un único hilo sólido. El cable sólido se prefiere para instalaciones de edificios.

El cable de varios hilos no soporta bien los rigores del tipo de conexiones físicas que son comunes en sistemas de edificios. Es frecuente que uno de los varios hilos que componen el cable pueda romperse, cuando el cable se manipule, o al añadirle un conector, una placa de pared o una carga o terminator. Eso puede conducir a errores intermitentes. Por el contrario, una rotura en un hilo sólido es más fácil de identificar y remediar.

Los esquemas de cableado de par trenzado casi siempre implican el uso de paneles de conexión y conectores modulares. Un panel de conexión es un dispositivo de conexión de enlace que actúa como un punto de concentración y distribución para el cable par trenzado. El conector modular es el dispositivo que conecta el cable de par trenzado al panel de conexión.

Cuando se instala par trenzado, el utilizar cable apantallado hará el trabajo más fácil, ya que el cable es lo suficiente rígido para ser fácilmente empujado a través de una abertura en la pared o a través de un largo conducto. Este conducto puede ser una sección de plástico o un tubo de metal, proporcionado por el instalador de una línea eléctrica para facilitar la instalación eléctrica y telefónica. No obstante, el par trenzado no apantallado UTP puede ser tan endeble que tenga que utilizarse alguna clase de varilla como guía.

Físicamente, crimpar el cable de par trenzado, sea apantallado o no, es más fácil que crimpar cable coaxial (aunque lógicamente tiene su complejidad, ya que el orden de los pares de hilos debe ser tenido en cuenta cuando se crimpe cada conexión).

Las interferencias electromagnéticas (EMI) y otras fuentes de interferencias de exterior, han sido tradicionalmente una preocupación para el cable de par trenzado no apantallado. Las actuales tecnologías de transmisión combinadas con las características físicas de los cables de par trenzado han eliminado esta preocupación, excepto en aquellos lugares en que trabajan en entornos severos de radiación. En el cable de par trenzado, cada conductor que forma el par trenzado, recibe la misma cantidad de ruido a través de la cubierta del cable. Ya que la señal se envía como la diferencia de dos líneas (cable A y cable B), el ruido es común a ambos y la diferencia se anula. Este efecto de cancelación es conocido como rechazo o supresión de modo común.

En principio pudiera parecer una buena idea usar cable apantallado en todas las aplicaciones, pero esto no debe constituir una norma.

Cuando un cable está apantallado, absorbe señales del interior y del exterior del cable, afectando por tanto adversamente a la potencia de la señal. Eso limita la distancia sobre la cual la señal puede ser transmitida. Por lo tanto, el cable de par trenzado sin apantallar (UTP Unshielded twisted pair), puede cubrir distancias más grandes que el cable apantallado del mismo tipo.

Algunos fabricantes, incluyendo IBM, han diseñado cableado apantallado que tiene una menor atenuación sobre la misma distancia, que el UTP. Esta clase de cable apantallado es por lo general más caro que el UTP, ofrece pocas ventajas sobre él, y no es un medio tan flexible de transmisión (no soporta voz)

El cable UTP puede ser un magnífico sustituto de la mayoría de los cables existentes. Soporta Ethernet (10 BASE T), ARCnet, Token Ring (4 y 16 Mbs), AppleTalk y otras marcas de redes propietarias de otros fabricantes

Si se desea que se empiece a utilizar UTP, pueden emplearse los llamados Balunes (del inglés balance-unbalanced) o transceptores, que permiten usar antiguos equipos de computadoras con adaptadores útiles para su conexión a un cable UTP

Estos balunes o transformadores simétricos-asimétricos, igualarán las características de impedancia del cable coaxial o twinaxial al del cable par trenzado y convertirán el par trenzado al apropiado tipo de conector. Por ejemplo, los terminales IBM 3270, System /3X y AS/400, así como los sistemas de computadoras de Wang Laboratories Inc y otros fabricantes que requieren sistemas de cableados algo exóticos, podrán funcionar en un entorno de cable par trenzado

El cable par trenzado (UTP) puede conectarse de varias formas. Puede usar un RJ11 (6 pin) o RJ45 (8 pin)

Actualmente la distancia a la que se puede usar un cable UTP varía entre fabricantes

Con estándares como Ethernet 10 BASE T (el cual permite a Ethernet operar a 10 Mbps sobre UTP), las variaciones de distancia desaparecerán y acabará unificándose.

Como regla UTP no debería ser instalado en distancias superiores a los 100 metros. Las distancias que puede tener el cable de par trenzado apantallado varían según el tipo de cable, estando en el rango de 50 a 100 metros

El cable coaxial exhibe muchas de las propiedades del cable par trenzado apantallado: es lo suficientemente rígido como para atravesar fácilmente paredes o conducciones. No obstante, se requiere especial atención de que el cable no se doble de forma muy pronunciada, cuando se instale cerca de una esquina o de un conducto. El núcleo del cable, sea de un conductor sólido o de un conductor cableado de varios hilos, no es tan flexible como el par trenzado

El cable coaxial puede instalarse también en los mismos sistemas que el cable de par trenzado, pero el costo es mayor. No posee la flexibilidad de UTP y dependiendo del tipo de cable usado, puede no soportar señales alternativas tales como voz y video

Una doblez en un cable podría producir un cortocircuito, lo cual se manifestaría en la red como un problema permanente, pero de fácil localización y reparación. Una doblez también podría devenir en fallos de red intermitentes de una amplia variedad, los cuales podrían ser muy difíciles de subsanar. Si se sospecha que el cable ha sido dañado durante la instalación, es mejor reinstalar el segmento correspondiente inmediatamente y evitar el que posteriormente tengan que localizarse problemas.

Cualquier cable que nos pueda parecer dudoso, puede confirmarse su integridad testeándolo con un multimetro. Estos aparatos pueden utilizarse para detectar cortocircuitos y roturas en la continuidad del cable. Aplicando ambas puntas de prueba al conector central de un conector BNC, fácilmente se puede comprobar la continuidad del cable, y asimismo medir si sus terminadores poseen la impedancia adecuada.

Utilizar cable coaxial de núcleo sólido es la mejor garantía, ya que el conector central en muchos conectores BNC, no encaja fácilmente alrededor de un núcleo de varios conductores y, por lo tanto, puede obtenerse una conexión no fiable. Las redes Ethernet pueden usar tanto cable RG-58 A/U, cable coaxial de 50 ohmios de núcleo de varios conductores, o RG-58/U, cable coaxial de núcleo sólido de 53,5 ohmios. Aunque Ethernet especifica un valor nominal de cable de 50 ohmios, también puede usarse el cable de 53,5 ohmios.

La calidad del medio de conexión, incluyendo el conector y como está conectado, es crucial para la integridad de toda la red. Si usa cable coaxial, el conector a utilizar se denomina conector BNC. Después de pelar el cable correctamente, por usted mismo o con una herramienta de pelaje, el conector BNC se puede soldar, crimpar o doblar sobre el cable.

Soldar requiere tiempo, y dependiendo de su habilidad con el soldador, hay ciertas posibilidades de que las conexiones soldadas puedan no ser fiables.

El método de crimpar, el cual es quizás el más popular, es extremadamente rápido y muy fiable.

Los conectores BNC del tipo de entoscar -twisted-on-, también están disponibles en el mercado, y pueden ser más fáciles de conectar a corto plazo, pero no siempre proveen un ajuste fiable al final del cable, a largo plazo, pueden necesitar ser reemplazados debido a conexiones problemáticas que produzcan cortocircuitos.

Un cable dañado puede ser fatal en una topología de bus lineal, ya que una rotura en el cable hará caer toda la red (o al menos el segmento del que forma parte). Si se usa una topología lineal, se debe poner a masa uno de las cargas terminadoras del segmento, tal como especifica IEEE. El no instalar una masa puede causar problemas que pueden ser extremadamente difíciles de diagnosticar.

Por lo que respecta a la coexistencia de ambos tipos de cableado, en el mercado existen algunos tipos de concentradores que soportan una combinación de cable coaxial y par trenzado. De esta forma puede utilizarse cualquier cable coaxial ya instalado y poner un sistema basado en UTP en la misma instalación.

Finalmente, la fibra óptica será el medio de transmisión de mayor elección. No obstante, hasta que este más ampliamente disponible y en consecuencia resulte más asequible en cuanto a su economía, la fibra óptica sólo se utilizará en entornos especiales, tales como CAD, fabricación y tratamiento de imágenes, etc., donde se requiere un amplio ancho de banda.

El cable principal, o columna vertebral del sistema -backbone-, al cual se refiere por lo general cuando se habla de cableado entre plantas de un edificio, es normalmente un cable de cobre o fibra óptica. En un futuro más cercano, muchos sistemas de cableado principales tendrán que ser de cobre, ya que la

mayoría del hardware conectado a ellos, tales como PBXs (centralitas) y otros componentes telefónicos, requerirán un cableado tradicional de cobre.

Las distancias a las que el cable de cobre puede trabajar permitirán fácilmente acomodar la interconexión de este tipo de dispositivos.

La fibra óptica, debido a la dificultad de conexión a los equipos actuales por los pocos interfaces disponibles, puede ser difícil de instalar. Aunque un mayor número de éstos están disponibles, todavía son caros. La terminación y el derivar un cable de fibra óptica requiere un alto nivel de experiencia, y no puede ser llevado a cabo por la mayoría de los técnicos. A pesar de estos inconvenientes, la fibra óptica será claramente el medio de elección para este tipo de cableado. Características tales como inmunidad a las interferencias electromagnéticas, seguridad, alto ancho de banda y pequeño tamaño la hacen un medio ideal para la interconexión de sistemas.

El cable de fibra óptica proporciona un ancho de banda de magnitud notoriamente mayor sobre el cable de cobre: 200 Mbits/s contra los 10 Mbits/s a 16 Mbits/s para el par trenzado. Un hilo de fibra óptica del tamaño de un cabello humano puede transportar tantos datos como 800 pares de cobre.

El cable de fibra óptica puede implementarse de muchas formas. Puede conectar concentradores Ethernet o Token Ring, o actuar como el conducto donde deban ser multiplexadas una amplia variedad de señales.

Un punto a recordar cuando se lanza cable de cualquier tipo a través de un techo falso, o cualquier elemento arquitectónico de la misma naturaleza, es la proximidad del cable a una fuente de energía eléctrica. La luz de los tubos fluorescentes es común en falsos techos, y cuando se lance el cable se debería observar donde están instaladas las luces, para evitar que el cable pase cerca de ellas o por encima. Es prudente dejar una longitud de cable opcional en los techos, ya que nunca se sabe cuando se puede tener que mover un hub/concentrador o alargar una sección de red.

Bajo ninguna circunstancia los cables coaxiales, par trenzado o de cualquier otro tipo de cable de datos deben compartir el mismo conducto que los cables de red eléctrica, ya que las interferencias generadas pueden alterar la señal de red y, como resultado, los datos que se transmiten.

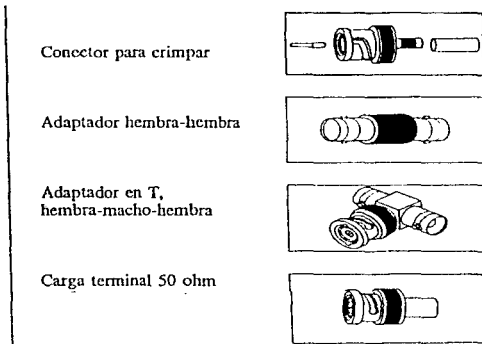
Estas mismas interferencias también pueden impedir a otros usuarios que se conecten a la red, lo cual es un problema fácil de diagnosticar.

En el mercado existen varias clases de herramientas que todo instalador o integrador debería poseer. Para conectores BNC de crimpar, poseer una herramienta crimpadora de gran calidad es una necesidad. Existen herramientas para crimpar conectores BNC para cable RG-58 y cable RG-62, del tipo utilizado en ARCnet, siendo las más usuales. También existe un tipo de herramienta que combina ambas. Utilizar una herramienta crimpadora nos asegura que estamos aplicando una presión adecuada al conector para un crimpaje eficaz. Para preparar el cable antes del crimpaje, unos alicates de corte especiales, o una herramienta peladora para tal fin nos facilitará el trabajo.

Como complemento de testeó al multimetro, existen pequeñas unidades de análisis. Una de ellas, el Cable Scanner, nos indica la localización en metros donde el cable está abierto o cruzado.

Posee una amplia gama de funciones de diagnóstico, y la unidad está disponible para cable Par Trenzado, Ethernet Thin y Thick, ARCnet y Token Ring

Siguiendo procedimientos correctos, utilizando el equipo adecuado y aplicando bastante sentido común, cualquier trabajo de cableado puede ser rápido y fiable.



TIPOS DE CONECTORES

2.5.- Técnicas de transmisión.

Redes de banda ancha y banda base.

Las redes de computadoras están disponibles como sistemas en banda ancha o en banda base. Una red de banda ancha se caracteriza por el uso de tecnología analógica: utiliza un modem para introducir señales de portadora en el medio de transmisión. Las señales de portadora son modificadas (moduladas) por una señal digital. A causa de la naturaleza analógica de la red, los sistemas de banda ancha son a menudo sistemas de multiplexación por división de frecuencia (FDM del inglés Frequency División Multiplexing), es decir, el espectro de frecuencia representado por el ancho de banda disponible en un canal se divide en sectores con menor ancho de banda, cada uno de los cuales lleva asignada una de las distintas fuentes de señal. FDM proporciona el transporte de múltiples portadoras y subcanales en un único camino.

Los sistemas de banda ancha se llaman así porque las señales de portadora analógica operan en un rango de altas frecuencias (típicamente de 10 a 400 MHz). No todas las redes operan a estas altas frecuencias, en cuyo caso no son consideradas sistemas de banda ancha.

La red de banda base usa tecnología digital. Un excitador de línea introduce desplazamientos de voltaje en el canal. El canal actúa entonces como un mecanismo de transporte por el cual los pulsos de voltaje digital se propagan a través del canal. Las redes de banda base no utilizan portadoras analógicas o técnicas FDM.

No obstante, el acceso múltiple al medio se proporciona por una técnica conocida como multiplexación por división en el tiempo (TDM del inglés Time Division Multiplexing). Este método para distribuir la capacidad de un canal de transmisión entre varias fuentes de señal separadas consiste en asignar a cada señal un reducido período de tiempo.

Las redes de banda base son de amplia utilización. No obstante, las redes más grandes, de más de 100 puestos, utilizan por lo general técnicas de banda ancha.

2.6. - Estaciones de trabajo y tarjetas de red.

Hoy en día, estación de trabajo es un término general que se aplica a las computadoras conectadas a las redes. A diferencia de la computadora personal aislada, la estación de trabajo contiene una tarjeta de interfaz y está físicamente conectada por medio de cables con el servidor. Además, una estación de trabajo corre un programa especial, llamado *shell* de la red, que permite la comunicación con el servidor, con otras estaciones de trabajo y con los otros dispositivos de la red. Este *shell* permite a la estación de trabajo utilizar archivos y programas en el servidor tan fácilmente como lo pudiera hacer en sus propios discos.

En el pasado, una estación de trabajo hacía referencia a una máquina muy potente y a los sistemas de diseño asistido por computadora/fabricación asistida por computadora (CAD/CAM, Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing). Como los PCs de sobremesa son hoy más potentes, el término se emplea ahora para referirse genéricamente a los sistemas conectados a las redes. Términos similares serían "nodos" y "clientes", aunque cliente presupone una relación cliente-servidor en la cual la estación de trabajo cliente es el sistema frontal en el cual los usuarios interactúan con los servidores posteriores.

El Grupo para tareas de gestión de equipos de escritorio (DMTF, Desktop Management Task Force) es un grupo de vendedores que está definiendo un estándar para la gestión y el seguimiento de los recursos de una red de estaciones de trabajo. Esta normativa se conoce como Interfaz de gestión de equipos de escritorio (DMI, Desktop Management Interface). El grupo DMTF está formado por Digital Equipment Corporation, Hewlett-Packard, Intel, Microsoft, SunConnect y SynOptics Communications, entre otras compañías.

Entradas relacionadas: Interfaz de gestión de equipos de escritorio, y Redes.

Estaciones de trabajo sin disco.

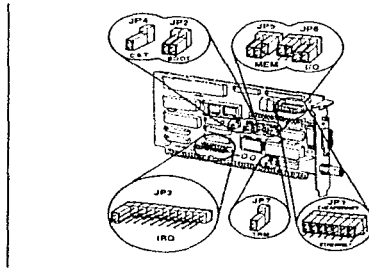
Las estaciones de trabajo sin disco son computadoras económicas sin unidad de disco flexible o unidad de disco rígido. Proporcionan a los usuarios acceso a la red a un costo razonable y garantizan la seguridad de los datos, debido a que los usuarios no pueden descargar datos en el disquete y sacarlos fuera. Se debería considerar asignar las estaciones de trabajo sin disco para que las utilicen los empleados temporales o instalarlas en áreas no supervisadas.

Cuando se usan estaciones de trabajo sin disco, se necesita una tarjeta de la interfaz de red que dé soporte al chip de memoria programable de sólo lectura (PROM, Programmable Read-Only Memory) de arranque remoto.

Aunque la mayoría de las tarjetas de las interfaces presentan esta opción, es mejor asegurarse. Las PROMs de arranque remoto cuestan unos 50 dólares y se incluyen como una opción en las tarjetas. La PROM permite el arranque de las estaciones de trabajo desde un archivo de arranque situado en el servidor de la red, lo que significa que las tarjetas que utilizan PROMs se conectan inmediatamente a través del cable al servidor de la red cuando se enciende.

Tarjeta de la interfaz de red.

Las tarjetas de la interfaz de red (NICs, Network Interface Cards) son adaptadores instalados en una computadora que ofrece un punto de conexión a la red. Cada NIC se diseña para un tipo de red específica, como Ethernet, anillo con testigo, FDDI, ARCnet y demás. Operan en el nivel físico de la pila de protocolos de la Interconexión de sistemas abiertos (OSI, Open Systems Interconnection) y proporcionan un punto de acoplamiento para un tipo específico de cable como los cables coaxiales, de par trenzado o de fibra óptica. Las NICs para las redes de área local inalámbricas poseen una antena para comunicarse con una estación base.



TARJETA ADAPTADORA DE RED

Los protocolos de nivel físico caracterizan las tarjetas de la interfaz de red. Estos protocolos determinan las especificaciones mecánicas y eléctricas de la interfaz. Las especificaciones eléctricas definen los métodos de transmisión de flujo de bits por el cable y las señales de control que coordinan las transferencias de datos a través de la red.

La utilización de un método específico de acceso al cable depende del tipo de tarjeta de la interfaz de red, de acuerdo con las normas 802 x del IEEE y otras. Las normas 802 x del IEEE definen los métodos de acceso múltiple con detección de portadora/detección de colisión (CSMA/CD, Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection), paso de testigo (Token passing) y otros. Las redes 802 x del IEEE tales como Ethernet, anillo con testigo y FDDI utilizan estos métodos de acceso.

La circuitería de la tarjeta gestiona muchas de las funciones de comunicación de la red. Para preparar la transmisión de datos, tiene lugar un proceso de acuerdo mutuo entre las dos estaciones. Este acuerdo mutuo establece los parámetros de comunicación entre los que se encuentran velocidad de transmisión, tamaño del paquete, parámetros de tiempo muerto y tamaño de búferes. Una vez que los parámetros de comunicación se establecen comienza la transmisión de los paquetes de datos. Antes de que se sitúe en el cable para su transmisión, se convierten los datos de dos maneras.

Primero, una conversión paralelo-serie transforma los datos en un flujo de bits de señales eléctricas que se transmiten sobre la red. Segundo, se codifican y en algunos casos, se comprimen los datos para mejorar la velocidad de transmisión.

Las tarjetas de la interfaz de red están disponibles en dos categorías: aquellas que siguen la especificación de la norma y aquellas que la siguen pero añaden mejoras que aumentan las prestaciones. Posteriormente se discuten algunas de estas utilidades especiales. Téngase presente que las diferencias en el hardware entre las tarjetas de la interfaz de una red pueden disminuir las prestaciones. Por ejemplo, una tarjeta de red con una interfaz de 16 bits normalmente envía datos a una tarjeta de 8 bits más rápidamente de lo que la tarjeta de 8 bits puede procesarlos. Existen *búferes de memoria* que resuelven este cuello de botella, mediante la captura y mantenimiento de los datos de entrada, lo que evita que los datos se desborden y permite que la tarjeta de 16 bits complete su transmisión, incluso cuando la tarjeta de 8 bits continúa con el procesamiento de la información que tiene recogida en su búfer.

Otro tipo de cuello de botella es el que aparece entre la tarjeta de la interfaz de red y la memoria de la computadora. Como se indica a continuación, una vez que se ha recibido la información hay cuatro métodos para trasladarla desde la tarjeta de la interfaz de red a la computadora. Estos métodos se aplican en gran parte en los sistemas Intel.

Acceso directo a memoria (DMA) Cuando se usa el método de acceso directo a memoria, un controlador de DMA (Direct Memory Access) del PC toma el control del bus y transfiere los datos directamente desde el búfer de la tarjeta de la interfaz de red a un emplazamiento designado en memoria. Esto reduce parte del trabajo de la CPU e incrementa sus prestaciones. Mientras los datos se transfieren, la CPU puede hacer otra tarea, pero no puede acceder a memoria.

Adaptador de memoria compartida. Con la técnica del adaptador de memoria compartida, las tarjetas tienen su propia memoria donde el procesador del sistema puede acceder directamente. La memoria se correlaciona con las direcciones altas de memoria de un sistema DOS (por encima de los 640 K). En otras palabras, el procesador considera la memoria de las tarjetas como parte de la memoria de su sistema y por consiguiente accede a ella. Esto puede provocar problemas si no se tiene cuidado de asegurarse que otra tarjeta o proceso (por ejemplo, un controlador o aplicación) no utiliza el área de memoria asignada para la tarjeta de la interfaz de red.

Nota. Cuando configure una tarjeta de memoria compartida, ajuste los conmutadores de la tarjeta o asigne sus órdenes de arranque para especificar el área de memoria que usará la tarjeta. El manual del adaptador se refiere a éstas como las direcciones base de memoria. La memoria compartida comienza en la dirección base de memoria y se extiende a lo largo de la memoria compartida, la cual puede ser de 8 K, 16K o 32K. Necesita asegurarse de que otras tarjetas o procesos no utilicen esta memoria. Si es así, se debe cambiar la dirección base de memoria de la tarjeta de la interfaz de red o del adaptador que esté en conflicto con ella.

Sistema de memoria compartida. La técnica de memoria compartida utiliza un bloque de memoria compartida (por lo general de un tamaño de 8 K a 32K) en el sistema (no en la tarjeta) que controla un procesador especial de la tarjeta de la interfaz de red. NIC sitúa la información en un área de memoria compartida donde el procesador del sistema puede acceder directamente. Como con el adaptador de memoria compartida, debe asegurarse de que otro procesador o tarjeta no utilice el área de memoria compartida.

Bus maestro. Con la técnica del bus maestro, un adaptador de red puede transferir información directamente a la memoria del sistema sin interrumpir al procesador del sistema. Las tarjetas que utilizan este método proporcionan un método de DMA mejorado, en el cual el adaptador asume el control del bus del sistema y escribe la información directamente en la memoria de la computadora, sin necesitar el permiso del procesador. El bus maestro se puede utilizar en máquinas MCA y EISA debido a sus diseños de bus avanzado. Aunque las tarjetas que utilizan la técnica del bus maestro pueden incrementar las prestaciones de un 20 a un 70 por ciento, son demasiado caras para las estaciones de trabajo comunes, pero son muy recomendables para las estaciones de trabajo de altas prestaciones.

Direccionamiento global.

El Direccionamiento global asegura que toda tarjeta de la interfaz de red tiene una única identificación de dirección de nodo. Las direcciones de las tarjetas de anillo con testigo y Ethernet se cablean fijas en la tarjeta. La dirección ARCnet es un conmutador seleccionable por el usuario final.

El comité del Instituto de ingenieros eléctricos y electrónicos (IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers) es responsable de la asignación de direcciones a las tarjetas de anillo con testigo y Ethernet. A cada fabricante se le proporciona un código y bloque de direcciones únicos. Cuando se instala una tarjeta, es una buena idea determinar su dirección y anotarla por futuras referencias. También se puede usar una utilidad de diagnóstico suministrada con la tarjeta, para determinar su dirección después de haberla instalado en un sistema. También debería encontrarse la dirección en una etiqueta unida a la tarjeta.

PROMs de inicialización remota.

La mayoría de las tarjetas de red viene con un conector (socket) para memoria programable de sólo lectura (PROM, Programmable Read-Only Memory) de arranque remoto. Las PROMs de inicialización remota se usan en estaciones de trabajo sin disco que no pueden arrancarse por sí mismas, pero sí desde el servidor de red. Una estación de trabajo sin disco es más económica que un sistema con unidades de disco rígido y de disquete. También son más seguras, debido a que los usuarios no pueden sacar datos valiosos a disquete o cargar virus y software no autorizado.

Qué buscar.

Las tarjetas de la interfaz de red están disponibles para los sistemas de clase AT con ranuras de 8 o 16 bits en el bus de Arquitectura normalizada de industrias (ISA, Industry Standard Architecture) Las tarjetas de 16 bits ofrecen mejores prestaciones a mayor precio. Las tarjetas también están disponibles para los sistemas de Arquitectura MicroChannel (MCA, MicroChannel Architecture) como la línea PS/2 de IBM y para los sistemas de bus de la Arquitectura normalizada de industria extendida (EISA, Extended Industry Standard Architecture) tales como DESKPRO 486 y SYSTEMPRO de Compaq.

Cuando sea posible, se deben utilizar computadoras y tarjetas de la interfaz de red EISA, MCA o PCI de altas prestaciones para los servidores. Estas interfaces ofrecen la prestación que el servidor necesita par manejar el tráfico y la gestión de la red. Se puede utilizar NIC's económicas en estaciones de trabajo que no generen mucho tráfico de red, como los sistemas de procesamiento de texto. Sin embargo, las estaciones para gráficos o para ingeniería de altas prestaciones necesitaran tarjetas de altas prestaciones.

Con el incremento de uso de las interfaces gráficas de usuarios como Windows, tanto como la multimedia y la potencia que se necesita para el video en tiempo real, tiene sentido instalar redes de altas prestaciones como Ethernet a 100 Mbits/seg. Otra estrategia es enlazar servidores a una red de área local separada. La mayoría de los fabricantes producen concentradores (hubs) o puentes (bridges) que proporcionan puertos de Ethernet o de anillo con testigo para las estaciones de trabajo y puertos de FDDI para los servidores.

Entradas relacionadas: Bus de arquitectura MicroChannel (MCA); Bus de arquitectura normalizada de industria (ISA); Comunicaciones LAN inalámbricas; Interconexión de componentes periféricos (PCI); Método de acceso a la red; Modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI); y Normas 802 del IEEE.

2.7.- Topología de redes locales.

El concepto de red de área local se basa en la interconexión de computadoras, a los que se denomina nodos. La situación de estos últimos y el establecimiento de conexiones entre ellos constituyen los parámetros que definen la topología de una red. Cualquiera que sea esta topología debe encargarse de realizar tanto las funciones de conmutación como de transmisión.

La interconexión de los distintos elementos proporciona una primera visión de su comportamiento y es a esta configuración geométrica a lo que se denomina topología de red. Topología es una palabra prestada de la Geometría para describir la forma de algo, en este caso, un modelo de interconexión usado entre varios nodos de una red.

Los nodos que se representan en cualquier topología pueden representar tanto terminales de comunicaciones (estaciones de usuario o servidores de recursos), como elementos de unión de los distintos ramales en que se divide la red.

El diseñador de una red tiene tres importantes objetivos a la hora de establecer la topología de una red:

- Proporcionar la fiabilidad máxima posible para asegurar una correcta recepción de todo el tráfico (rutas alternativas).
- Dirigir el tráfico a través del camino de mínimo costo dentro de la red entre los terminales que la envían y reciben (aunque la ruta de menor costo puede no ser escogida si otros factores, tales como la fiabilidad, son más importantes)
- Proporcionar al usuario final el mejor tiempo de respuesta posible y velocidad (número de kilobits por segundo).

Cuando hablamos de fiabilidad en redes nos referimos a la capacidad de entregar datos al usuario correctamente, sin errores, de un terminal a otro. También la capacidad de recuperación de errores o pérdida de datos en la red, incluyendo fallos en el canal, DTE, DCE o DSE.

Fiabilidad se refiere también al mantenimiento del sistema, el cual incluye la comprobación diaria, el mantenimiento preventivo, tal como sustitución de componentes que han fallado o próximos a hacerlo en sus tareas y el aislamiento de fallos. Cuando un componente crea problemas, el sistema de diagnósticos de la red debe ser capaz de localizar el fallo y aislarlo.

Las topologías de red más comunes son:

- Topología en estrella.
- Topología en anillo.
- Topología en bus.

Topología en estrella.

La topología en estrella es una de las estructuras más ampliamente usadas en los sistemas de comunicaciones de datos. Una de sus principales razones para su continuado uso se basa en sus precedentes históricos.

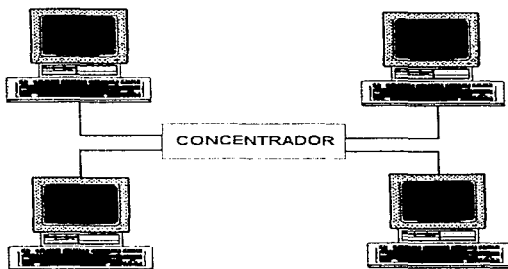
La red en estrella fue utilizada en los años sesenta y principios de los setenta por su fácil control; el software no es complejo y el flujo de tráfico simple.

La topología en estrella se describe mejor como un conjunto de computadoras conectadas a través de un controlador/concentrador activo. Todos los mensajes son enviados al centro de conmutación, el controlador, para su reenvío a otros nodos. El uso de este controlador central para llevar a cabo todas las transferencias de información simplifica la estructura de los nodos, pero a expensas de crear una estación de transferencia más compleja. El uso de un controlador central proporciona unos medios de conectar las máquinas existentes en una red sin grandes cambios en su estructura.

El controlador central, o HUB, es un elemento limitado en el crecimiento de una red en estrella.

Sólo puede soportar un número máximo de conexiones. Para un crecimiento en esta clase de red, el hub debe poder conectarse a otro controlador, o hub, para que puedan añadirse nuevos nodos a la estructura.

El controlador central ejerce todas las tareas de control y posee todos los recursos comunes de la red. Por lo tanto, está sujeto a importantes cuellos de botella y problemas de fallos.



Para reducir su influencia, puede optarse por localizar el control en algún o algunos nodos de la red. Más allá de la fiabilidad, el hub central representa el punto por el cual todas las comunicaciones deben pasar.

Si el hub no es de la suficiente potencia, causará retrasos en la cola de peticiones que debe atender, que a su vez, puede llevar a la red a un paro virtual, con colas cargadas al máximo y el flujo de datos intentando ser tan rápido como sea posible.

El problema surgirá cuando la información proveniente de otro, u otros nodos no sea aceptada, y podría potencialmente bloquear la red indefinidamente. Esta topología presenta una gran flexibilidad para aumentar o disminuir el número de nodos, debido a que estas modificaciones no representan ninguna alteración de su estructura y están localizadas en el nodo central.

El controlador Hub es un dispositivo altamente complejo desde el punto de vista del hardware. Asimismo, debido a su complejidad, aporta un punto central de fallo. Trabajar alrededor del problema central de la fiabilidad requiere incrementar los costos del hardware, con soluciones con hub paralelos.

El fallo en un nodo de la red no repercute en el comportamiento global de la red, y sólo afectará al tráfico relacionado con ese nodo. Cuando afecta al hub central, el resultado podría ser catastrófico, afectando a todas las estaciones. De ahí la importancia de incrementar la fiabilidad del nodo central con una multiplicidad de hubs.

Topología en anillo.

La filosofía básica de la red en anillo es tener un número de elementos de proceso o nodos interconectados en una estructura de anillo. Los nodos de la red están conectados formando un anillo de forma que cada estación tiene conexión con otras dos.

El flujo de datos en la red es típicamente en una dirección, aunque existen anillos que manejan flujos de información bidireccionales. Los mensajes viajan por el anillo de nodo en nodo, en una única dirección, de un nodo fuente a un nodo destino. No obstante, toda la información pasa por todos los módulos de comunicación de las estaciones. Las topologías en anillo proporcionan un entorno en el cual varios mensajes pueden circular simultáneamente dentro de la red.

Para enviar un mensaje de un nodo a otro en el anillo, el nodo que envía, pone el mensaje en el medio de comunicación. El mensaje viaja alrededor del anillo hasta que o alcanza el nodo de destino o es devuelto al remitente que lo envió.

Cada nodo tiene que reconocer los mensajes dirigidos a él, y actuar como retransmisor de los mismos, que pasando a través de él se redirigen a otras estaciones.

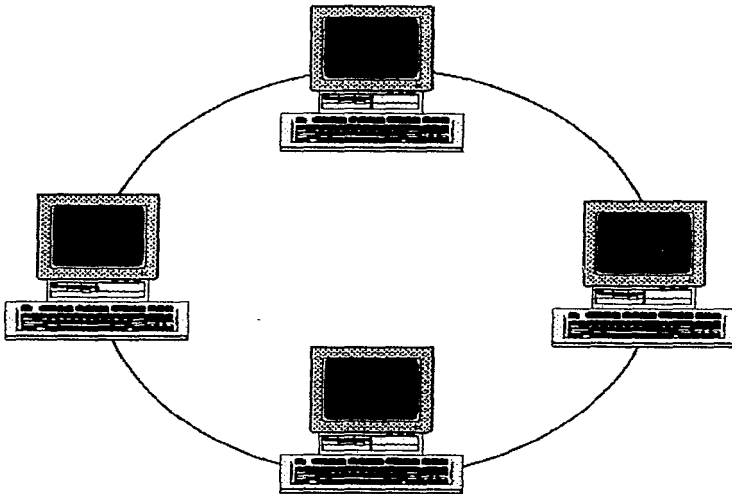
La configuración en anillo es muy atractiva para su uso en redes de área local por una variedad de razones:

- Los problemas de encaminamiento -control de ruta- (routing) se convierten en algo del pasado. Todos los mensajes siguen el mismo camino.
- Esta topología permite incrementar o disminuir el número de estaciones sin gran dificultad.
- La velocidad de la red es buena ya que no hay contienda por el medio físico. Sólo se está limitado por la más lenta de las computadoras, el expeditor, receptor o la velocidad de la conexión.
- El control es bastante simple, requiriendo poca implementación de hardware o software.

Una estructura en anillo en su más pura configuración, es altamente susceptible al fallo de un nodo. Un fallo en cualquier parte del anillo de comunicación deja bloqueada a la red en su totalidad. En el caso de una configuración en estrella sólo quedaría fuera de servicio la estación afectada. Si el fallo se produce en una de las estaciones del anillo, la repercusión en el resto de la red será diferente dependiendo de si se avería o no el módulo de retransmisión. En el caso de que la estación quede fuera de funcionamiento, pero el módulo de retransmisión siga operando con normalidad, la avería sólo afectaría a la estación en cuestión. Pero si lo que falla es el módulo de comunicaciones, el anillo quedaría cortado y la red bloqueada.

Para evitar estos problemas, IBM sacó al mercado su red en anillo Token Ring. El uso de concentradores en la configuración de la red, permite una alta fiabilidad. El concentrador (MAU) es un dispositivo al que se conectan las estaciones de la red. El anillo lógico discurre por dentro del concentrador, y cuando un nodo deja de funcionar, se cortocircuita la entrada hacia la estación en el propio concentrador, restableciéndose el anillo.

Como en el caso de un concentrador—hub—activo en una red en estrella, al ser el número de estaciones conectables al concentrador limitado, se pueden concatenar varios de ellos para conseguir redes en anillos con más nodos periféricos.



Topología en bus.

La arquitectura de bus se compone de un número de nodos y sus correspondientes interfaces conectadas a lo largo de un único canal o segmento.

El bus, como era el caso con el anillo visto anteriormente, prescinde de la necesidad de tener un encaminamiento—control de ruta—y de la necesidad del nodo central de las primeras redes. El bus es muy conveniente para las redes debido a su bajo costo, pero está limitado en cuanto a la distancia.

La topología de bus utiliza cable coaxial de bajo costo y una gran variedad de controladores y conectores proporcionando una interesante colección de variaciones dentro de la red a los usuarios.

El control de flujo de tráfico entre los nodos es relativamente simple, ya que el bus permite a todas las estaciones recibir todas las transmisiones. En las redes con estructura en bus, a diferencia de las de anillo, cada nodo no actúa como repetidor de los mensajes, sino que simplemente ha de reconocer su propia dirección para captar aquellos mensajes que viajan por el bus, y van dirigidos a él. Cuando una estación deposita un mensaje en la red, esta información es difundida a través del bus y todas las estaciones están capacitadas para recibirla. Debido al hecho de compartir el medio físico, antes de transmitir un mensaje cada nodo debe averiguar si el bus está disponible para él.

La principal desventaja de una topología en bus radica en el hecho de que normalmente sólo un canal de comunicaciones existe para dar servicio a todos los dispositivos de la red. Consecuentemente, en el caso de fallo del canal de comunicaciones, se paraliza toda la red.

Otro problema de esta topología es la dificultad de aislar los fallos de un dispositivo particular conectado al bus. La ausencia de dispositivos de concentración, como los hubs vistos anteriormente en la topología en estrella, hace que el problema sea de difícil solución.

El fallo en una estación aislada sólo repercutirá en los mensajes a ella vinculados, siendo su efecto nulo en el resto de la red. Una ruptura en el bus, en cambio, deja la red dividida en dos segmentos inutilizables totalmente, según esté concebido el control. El hecho de que exista un bus común al que acceden todas las estaciones le proporciona parte de las ventajas antes referidas, pero obliga a que el control de acceso a la red sea más delicado que en el caso de las topologías en estrella o anillo.

Las redes con topología en bus son sencillas de instalar y se adaptan con facilidad a las características del terreno o local. Presentan una gran flexibilidad en lo referente a aumentar o reducir el número de estaciones de la red. Ello unido a su buena fiabilidad, hace que esta topología haya sido elegida por numerosos fabricantes.

Un ejemplo bien conocido de una topología en bus es Ethernet.

Ethernet utiliza un esquema de comunicaciones de cable coaxial con un algoritmo de envío de paquete de datos de acceso alcatario. Un nodo en el sistema Ethernet se conecta al cable coaxial pasivo a través de un cable de interfaz serie a un transceptor. Cuando un nodo envía un paquete de datos al cable, o medio físico, primero escucha para ver si el paquete puede transmitirse sin problemas. El envío es escuchado por todas las estaciones de la red y es recogido por el nodo de destino.

No hay encaminamiento del paquete y el control está totalmente distribuido.

En el caso de que múltiples unidades deseen transmitir simultáneamente, se puede producir una colisión (mensajes ilegibles). Si se detecta la colisión, la transmisión se aborta y se reintentará posteriormente. Este esquema es muy simple y ha sido adoptado como estándar, haciéndolo ampliamente disponible y usado. El hardware y software para este sistema es fácilmente obtenible de varias fuentes, lo que hace que la implementación de esta topología sea de atractivo uso.

2.8. - Sistemas operativos de red.

El Sistema Operativo de Red es el sistema nervioso central de una red de área local. Es el software que administra los recursos compartidos, proporciona servicios de archivos (acceso sincronizado a los archivos), servicios de impresión (acceso compartido a las impresoras, usualmente a través de un proceso llamado spooling, o cola de impresión), y niveles de seguridad que controlen el acceso a los recursos compartidos.

Los Sistemas Operativos de Red realizan funciones muy similares al sistema operativo para PCs, MS-DOS, excepto por el hecho de que manejan más recursos y realizan operaciones mucho más complejas. A las típicas operaciones de MS-DOS de abrir un archivo, el sistema operativo de red añade la complejidad de tener que administrar dónde se va a abrir, en una unidad local o en unidad de disco de otro nodo de la red, en que directorio de esa unidad, el archivo va a ser compartido por más de un usuario, habrá que bloquearlo para que pueda ser utilizado y otro usuario de la red no interfiera en su uso, o va a ser sólo de lectura, por lo cual podrá ser leído por más de un usuario, además de poder mandarlo a una impresora láser de otro servidor, etc.

No obstante, por muy complejo que pueda parecer, el sistema operativo de red se encarga de realizar todas estas funciones de un modo transparente y fácil para el usuario.

Actualmente el sistema operativo Netware de Novell es el líder en la industria de redes para PCs. Otros sistemas operativos que también gozan de un indudable prestigio, y que están próximos a Novell por las cifras de ventas son 3+Open de 3COM, Vines de Banyan, LAN Manager, basado en el OS/2 de Microsoft (igual que el S.O. de 3COM), y un importante grupo basados en el MS-NET de Microsoft. A éstos pertenecen S.O. como LANsmart de Datex Systems, Lantastic, Invisible Network, etc.

Criterios a la hora de seleccionar un sistema operativo.

- **Compatibilidad con sus aplicaciones:** Sus programas de aplicación deben poder ejecutarse en un entorno de red. Si no es así, es necesario plantearse la elección de un software adecuado.
- **Manejabilidad:** Deben poderse crear nuevos usuarios, crear directorios, añadir y quitar aplicaciones, y actualizar o reconfigurar el sistema sin grandes problemas.
- **Facilidad de uso:** Una vez realizada la instalación del S.O., los usuarios deben poder utilizarlo fácilmente. El tiempo necesario de aprendizaje, es decir, los comandos a ejecutar, deben ser los mínimos posibles y de fácil comprensión, o el sistema de menús debe ser fácil de gestionar y efectivo.

- **Fiabilidad:** Si la caída de una computadora en plena ejecución es traumática, cuando se trabaja con un S.O. de red la situación es mucho peor. Para evitar estas situaciones límite, existen en el mercado soluciones como la que presenta SFT Netware de Novell (System Fault Tolerance, o sistema tolerante a fallos), donde se realiza siempre una duplicidad de datos a otro sistema de almacenamiento, para que cuando el sistema principal cae, o se avería, la red pueda seguir trabajando con el sistema secundario.
- **Seguridad:** Dependiendo de los ambientes de trabajo, un S.O. deberá proporcionar niveles de seguridad para cualquier situación, en formas de derechos de acceso (Lectura, Escritura, etc.), o palabras de paso, passwords.
- **Funcionamiento:** De todos los factores que afectan el funcionamiento de una red, como poseer tarjetas adaptadoras de red rápidas, discos duros de reducido tiempo de acceso, o el último modelo de computadora, el sistema operativo de red es uno de los más importantes. Es necesario que la velocidad del S.O. de red esté en consonancia con los recursos de hardware disponibles.
- **Ampliación:** Puede que con una red de 4 puestos cubra sus necesidades de hoy. Pero, si esta red se amplía, el S.O. debe poder proporcionar una fácil ampliación sin tener que recurrir a costosos medios, tanto en equipos como en técnicos.

MICROSOFT Ms-Net

Microsoft fabricó el sistema operativo MS-NET como sistema sobre Netbios, pero sin venderlo nunca como producto final. En su lugar Microsoft vendió y vende este producto a fabricantes de software y hardware, los cuales deben equiparar el producto con sustanciales mejoras, tanto en potencia como en facilidad de uso. Por lo tanto, cualquier sistema operativo de red basado en MS-NET es diferente del resto.

IBM también utiliza MS-NET como el corazón de su sistema operativo PC-LAN, y 3COM de su S.O. 3+SHARE.

El servidor de archivos de MS-NET funciona como una tarea sobre MS-DOS, y proporciona los servicios de archivos e impresoras.

MS-NET permite que haya múltiples servidores en una red. Asimismo MS-NET utiliza estructuras de archivos y directorios de DOS y los volúmenes de disco de estos servidores están limitados por el sistema DOS empleado (32 MB si empleamos DOS 3.3, más de 32 Mb si usamos DOS 4.01). No obstante, pueden también emplearse varios volúmenes por disco.

Los sistemas operativos de red realizan una división de DOS. A un nivel más básico, el S.O. intercepta las llamadas del programa de aplicación al DOS y les da un tratamiento como si fueran llamadas al sistema operativo de red. Un supervisor de estas llamadas se encarga de saber si éstas se producen sobre archivos compartidos, recursos, etc. Por ejemplo, si se efectúa una llamada al DOS para que escriba en un disco local, esta función debe ser ejecutada por el DOS local, en su disco local. Si esta petición de escritura debe realizarse en un servidor de archivos remoto, se requiere que el S.O. de red intercepte esta llamada, la procese, la envíe a través del redirector a la estación o servidor remoto para que allí sea el DOS local el que la procese.

Las redes MS-NET utilizan además de las llamadas normales al DOS, un conjunto de interrupciones y sus funciones que proporcionan los llamados servicios de red, a las aplicaciones que los requieran. Estos servicios de DOS fueron añadidos por Microsoft a partir de la versión 3.1 de DOS.

En las estaciones de trabajo, MS-NET emplea el llamado redirector, el cual acepta las llamadas a red que le pasa el DOS y las reenvía al servidor de archivos.

El redirector es un componente fundamental del S.O. MS-NET. El intercepta las llamadas de la aplicación al DOS, y las pasa a Netbios o las devuelve al DOS local para su proceso. Todas las operaciones de I/O de disco pasan por el DOS, pero como el S.O. de la red no deja de ser una aplicación ejecutada por el DOS, el redirector sabrá siempre cuales son las peticiones de la aplicación del usuario.

Los servidores de archivos son completos sistemas operativos. Recogen las peticiones de DOS sobre tratamiento de archivos y las transforman en peticiones de red. Estas peticiones se ejecutan en un entorno multiusuario -de hecho pseudomultiusuario-, ya que el DOS es un sistema personal, monousuario, monotarea-, no especializado en tratar archivos compartidos, bloque de datos, la gestión de recursos remotos, etc. Todas estas capacidades están fuera del alcance de DOS.

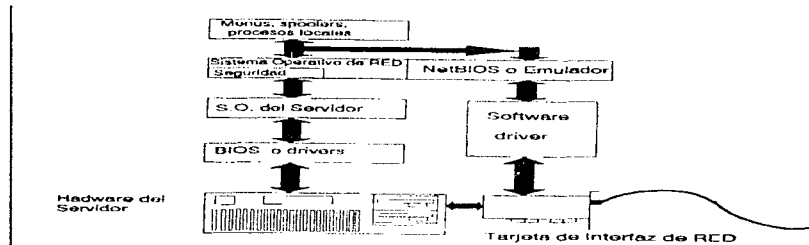


Diagrama de Bloques de Un Servidor

Estas peticiones una vez procesadas, son convertidas a un protocolo llamado SMB -Server Message Block-, y tratadas por Netbios. Una vez que alcanzan el nodo de destino, son reconvertidas nuevamente a un formato que pueda ser comprensible por el DOS local, y utilizado así por la aplicación.

La seguridad en este sistema operativo está orientada a los dispositivos y no a los usuarios. Los directorios pueden llevar passwords, o palabras de paso, lo cual significa que el usuario debe introducir la palabra de paso adecuada para acceder al directorio que se desea.

Otros sistemas operativos más sofisticados emplean un método más flexible, en el cual un usuario sólo necesita entrar una palabra de paso para acceder a todos los servicios, y no una por dispositivo o servicio

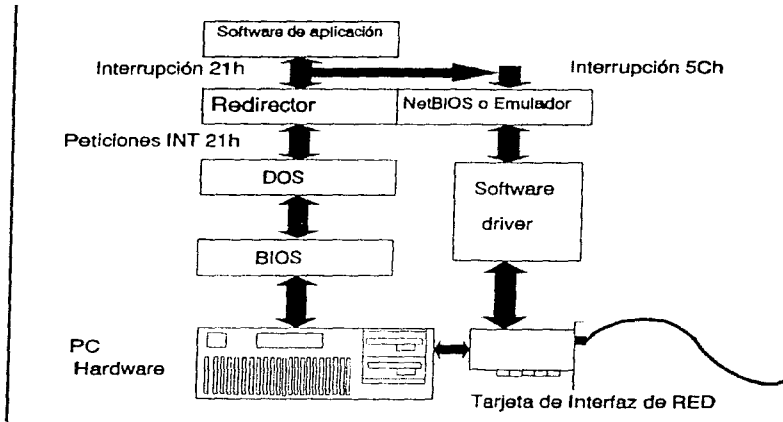


Diagrama de Bloques de una estación de Trabajo.

Servicios de red. Llamadas a funciones

Lo que MS-DOS hizo por los PCs hace unos años, lo está haciendo MS-DOS 3.1 (y superiores versiones, claro), por las redes de área local.

A partir de esta versión Microsoft incluyó una serie de funciones que permitían servir de base para una estandarización de software de aplicaciones para redes.

Todas estas nuevas funciones son accesibles a través de las llamadas a funciones normales de DOS.

La lista de llamadas a funciones varía de una red a otra, dependiendo de qué funciones haya decidido implementar el fabricante, pero básicamente éstas son:

- Archivos compartidos.
- Bloqueo de registros.
- Creación de un archivo nuevo.
- Creación de un archivo temporal identificable.
- Obtención de información acerca de la red
- Envío de un archivo a una impresora compartida.
- Lectura de un archivo desde un dispositivo remoto.
- Escritura en un archivo situado en dispositivo remoto.

Compartición de archivos

El archivo SHARE.FNE del DOS permite a múltiples usuarios usar el mismo archivo a la vez. SHARE se carga en la memoria de la computadora, y se accede a él a través de llamadas a funciones del DOS. Permite el llamado modo de compartición y bloqueo de bytes, o sea de ciertas partes de la aplicación a las que se les suele llamar registros.

Cuando SHARE se carga, un archivo abierto por un usuario puede determinar el acceso al mismo, esto es, como se quiere usar este archivo.

- De sólo lectura (Read-Only)
- De lectura-escritura (read and write).
- O de escritura sólo (write-only)

Y el modo de compartición -sharing mode-, es decir, que otros usuarios puedan usar el archivo a la vez que el que lo está usando.

Los diferentes modos de compartición están descritos con detalle en cualquier Manual de Referencia Técnica del DOS (INT 21 h llamada a función 3Dh).

SHARE también permite a un usuario abrir un archivo y reservar temporalmente un cierto rango de bytes dentro del archivo para su uso exclusivo. Es la técnica llamada de bloqueo de un rango de bytes, o bloqueo de registros -Record locking-. Otros usuarios tienen libre acceso al resto del archivo, a excepción del registro bloqueado, o rango de bytes bloqueados, que sólo puede ser usado por el usuario que lanzó el orden de bloqueo.

Anteriormente al programa SHARE.EXE, los programadores podían usar cualquier método de compartición de archivos, sin ser ninguno de ellos compatible con el otro.

Gracias al programa SHARE.EXE, los programadores pueden desarrollar programas que se ajusten a las llamadas de función del SHARE.EXE, teniendo así la seguridad de que otros programas que se ajusten al estándar no violarán las reglas.

Nuevos códigos de error.

A partir de la versión 3.1 de DOS, fueron introducidos una nueva serie de códigos de error extendidos, que son utilizados por DOS para proporcionar a los programas de aplicación información sobre qué problemas pueden surgir con una determinada operación. Muchos de los nuevos códigos de error fueron diseñados para su uso en un entorno de red de área local.

- Violación de archivo compartido.
- Violación de registro.
- Petición de red no soportada.
- La computadora remoto no está a la escucha.
- Nombre duplicado en la red.
- Red ocupada.
- Error de hardware del adaptador de red.
- Cola de impresión llena.
- Acceso denegado.

El abrazo mortal - deadly embrace.

Algunos sistemas operativos de red proporcionan un tratamiento más amplio del bloqueo de los registros permitiendo que una aplicación solicite el bloqueo de una serie de bloques antes de llevar a la práctica el bloqueo real de los mismos.

Así se evita la aparición del temido problema denominado deadlock (bloqueo de muerte, también llamado deadly-embrace o abrazo mortal).

Se produce cuando dos procesos se quedan a la espera de que el otro libere unos registros antes de actualizar y liberar los que tenía bloqueados. Cada uno de los dos procesos se quedará esperando, teóricamente para siempre, a que el otro libere los datos que él necesitaba. Al realizar la petición previa de bloqueo de todos los registros o bloques que se quieran actualizar y esperar a la confirmación de su asignación antes de realizar el bloqueo real de los mismos, se elimina la posibilidad de que esto ocurra.

Acceso a los archivos.

Cada vez que un usuario intenta acceder a un archivo de la red, el sistema operativo MS-NET se encarga de comprobar la petición y MS-DOS de ver si el tipo de acceso requerido (tal como de lectura o escritura) está permitido.

Asimismo, MS-NET comprueba si la petición es consistente con los derechos de acceso a ese directorio. DOS comprueba el tipo de acceso al archivo, para ver si es consistente con el modo de compartición previamente establecido. El DOS también comprueba con antelación que el tipo de acceso al archivo solicitado es consistente con el atributo del archivo previamente establecido.

El S O MS-NET asigna derechos de acceso al directorio cuando este es compartido. Debe ser asignado uno de los siguientes:

- Sólo-lectura
- Lectura-escritura-creación
- Sólo-escritura
- Escritura-creación
- Lectura-escritura.

El tipo de acceso Lectura-escritura-creación es asignado automáticamente si el usuario no especifica un derecho de acceso.

Cuando un programa pide al DOS que abra un archivo, el programa incluye un tipo de acceso al archivo que le dice al DOS que intenta hacer el programa con el archivo una vez abierto. Los tipos de acceso al archivo son:

- Sólo-lectura.
- Sólo escritura.
- Lectura-escritura.

Quando DOS abre un archivo, puede asignarle un modo de compartición, el cual determina qué puede hacerse con el archivo la próxima vez que sea abierto, si el archivo está todavía en uso por el programa que lo ha abierto. Los modos de compartición son:

- Compatibilidad.
- Rechazo de lectura-escritura.
- Rechazo de escritura.
- Rechazo lectura
- Ningún rechazo

Cualquiera de los modos de compartición puede ser asignado sólo si el programa de DOS SHARE.EXE ha sido previamente ejecutado para permitir la función de compartir.

El DOS asimismo puede también asignar el atributo de sólo-lectura (o no-sólolectura) a un archivo utilizando el comando ATTRIB.EXE. El tipo de acceso al archivo y el modo de compartición se declaran cuando el archivo se abre, y se eliminan al cierre del archivo. En contraste, el atributo puede asignarse en cualquier momento, y puede cambiarse con el comando ATTRIB EXE.

El administrador del sistema deberá asignar los derechos de acceso a los subdirectorios, así como los atributos de cada archivo individual.

A la hora de instalar un programa multiusuario, es muy conveniente saber cómo el creador de este programa recomienda la organización de los archivos en diferentes directorios, qué derechos de acceso debemos asignarles y qué atributos individuales deben poseer los archivos.

En principio, lo más fácil es determinar, si el manual no nos lo dice, qué archivos pueden ser usados con el acceso de sólo-lectura, y cuales no. Para ello hay que utilizar el comando ATTRIB del DOS. Se probará el programa, y se comprobará que funcione de forma adecuada.

Los archivos de sólo-lectura, generalmente de tipo COM o EXE, presentan pocos problemas para el administrador. Todos podrán acceder a ellos con apenas problemas.

Los archivos de lectura-escritura son los que requieren toda nuestra atención. Cómo trataremos a estos archivos depende básicamente del programa. Estos archivos se pueden dividir en las siguientes categorías:

- Archivos de los cuales usted puede realizar múltiples copias
- Archivos de los cuales usted sólo tiene una copia, y sólo puede ser accedido por un usuario a la vez.
- Archivos de los cuales usted sólo tiene una copia, la cual puede ser accedida por muchos usuarios a la vez.

La última categoría es una posibilidad reservada tan sólo para un programa específicamente diseñado para red.

Conocer si un programa permite múltiples y simultáneos accesos de lectura escritura es parte esencial en el conocimiento de su aplicación. Cuántos usuarios pueden acceder a un archivo simultáneamente está relacionado con el modo de compartición en el que el archivo se abre.

Un ejemplo nos ayudará a comprender y clarificar estos temas:

Supongamos que el usuario 1 decide acceder a un archivo que no está siendo actualmente usado.

Primero debe abrirse a través de una llamada a la función de DOS de apertura de archivo. Cuando el usuario 1 lo abre, entre otras cosas especifica dos que son básicas.

El tipo de acceso al archivo y el modo de compartición.

El tipo de acceso determina que es lo que el usuario 1 puede hacer con este archivo. El modo de compartición sólo trabaja si el comando SHARE de DOS ha sido ejecutado previamente. Si el Sistema Operativo de Red está funcionando, SHARE habrá sido cargado por él.

El modo de compartición determina que podrá hacer con el archivo un segundo usuario que acceda a él. Cuando el archivo se abre por primera vez, el usuario puede accederlo de la forma que desee—lectura, escritura— y darle el modo de compartición pertinente—compatibilidad, rechazo de lectura, etc.

Ahora, un segundo usuario 2 intenta acceder y abrir el archivo. Si el usuario 1 especificó el modo de compartición de rechazo de lectura-escritura, el usuario 2 no podrá hacer nada con este archivo.

No puede leerlo ni escribir en él. Asimismo, si el usuario 1 especificase—rechazo de escritura— el usuario 2 podría leer el archivo, pero no escribir en él. Por último si el modo de compartición fuese—ningún rechazo—el usuario 2 podría hacer lo que quisiera con este archivo.

Now queda el modo de compatibilidad. ¿Qué es y para qué sirve?

Este modo se creó para trabajar con todos los programas que fueron creados antes del DOS v 3.1. Así, todos los archivos que se abren utilizando FCB (File Control Blocks, Bloques de control de archivos) se abrirán en modo de compatibilidad.

Recordemos que por cada archivo que DOS desea procesar crea un FCB.

Este contiene información que necesita el DOS para que pueda gestionarse el acceso al archivo. Posteriormente, DOS proporcionó un método más sencillo para el manejo de los archivos. En lugar de definir y crear con detalle un FCB cada vez que había que crear o abrir un archivo, se pueden utilizar varias llamadas a función que sólo requieren que se especifique una única serie de caracteres ASCII que describa las características completas del archivo y que termine con un cero. Esta serie, de hasta 64 bytes, sigue las mismas reglas sintácticas que la especificación normal de un archivo:

Unidad: /camino/ nombre-de-archivo.extensión.

Cada vez que se ejecuta una llamada a función 3Ch (Creación de un archivo) o 3Dh (Apertura de archivo), el DOS crea lo que se llama un manejador o handle.

Con la introducción de estos manejadores, además de proporcionar más sencillez al manejo de archivos por DOS, se está aproximando a la forma de trabajo de sistemas operativos como el UNIX.

Netware de Novell.

Según estudios de mercado, hay más estaciones de trabajo conectadas a Netware que a cualquier otro sistema operativo de red. El sistema operativo Netware de Novell Inc fue el primer sistema real de servidor de archivos disponible para redes de computadoras PCs. Originalmente escrito para los servidores y tarjetas de red S-Net, propietarias de Novell, en la actualidad Netware está disponible para un elevado número de equipos como servidores de archivos, entre ellos los NTs, ATs, PS/2s de IBM y todos los compatibles y las minicomputadoras VAX de Digital Equipment Corporation. Novell también ha desarrollado otro producto Portable Netware para trabajar en otras plataformas de minicomputadoras.

Netware está basado en los protocolos XNS de Xerox (Xerox Network System), los cuales fueron desarrollados, como tantos otros logros de la Informática, en la Corporación Xerox en su Centro de Investigación de Palo Alto.

Netware fue diseñado y optimizado como servidor de archivos y como software para la gestión de redes.

Utiliza una estructura de directorios y de archivos propietaria diseñada para un rápido acceso a los archivos. Para los usuarios de PCs, aparece como si tuviera la estructura de DOS. Los servidores de archivos de Netware y sus volúmenes en disco duro utilizan nombres y no letras identificadoras como es el caso de NIS-Net y otros operativos. El acceso a cualquier servidor de archivos de la red, volumen o directorio es totalmente transparente para el usuario. Netware permite volúmenes de hasta 255 Mb y un almacenamiento por servidor de archivo de hasta 2 Gb.

Los drivers para Netware están disponibles para casi todas las tarjetas adaptadoras de red existentes para PCs. Esto incluye casi todas las marcas de redes ARCnet, Ethernet, Token-Ring y redes propietarias tales como Pronet de Proteon, G-Net de Gateway Communications, etc.

Actualmente, Netware soporta DOS, OS/2 y estaciones de trabajo Macintosh, con el soporte para estaciones de trabajo UNIX en camino.

Una de las razones de la fuerte aceptación de Netware por los usuarios de redes es el número de diferentes versiones disponibles, cada una de las cuales proporciona unos requerimientos específicos de red diferentes. Actualmente están disponibles para Netware.

- Entry Level System (ELS) niveles I y II diseñados para las pequeñas redes de 4 u 8 puestos respectivamente.

- **Advanced Netware v 2.15** diseñado para grandes redes. Soporta hasta 100 usuarios de forma concurrente y permite la conexión de estaciones Macintosh, y a través de Netware Requester, con estaciones de trabajo OS/2.
- **System Fault Tolerant (SFT) Netware v 2.15** Esta versión incluye sistemas tolerantes a fallos propietarios de Novell, como Disk Mirroring, monitorización de un SAI (Sistema de alimentación ininterrompida) externo y potentes funciones como Transaction Tracking System (TTS) para prevenir la integridad de los registros de una base de datos.
- Por último, Netware 386 v 3.0 está diseñado específicamente para el microprocesador de 32 bits 80386 y permite hasta 250 usuarios de forma concurrente. Netware VMS permite a una computadora VAX de Digital actuar como servidor de archivos en una red de PCs.

Características técnicas de Netware.

Netware proporciona un rápido acceso al disco servidor de archivos haciendo uso de las siguientes técnicas:

- **Cache de archivos.** Los archivos leídos del disco se almacenan en la memoria RAM del servidor para un futuro acceso hasta que el espacio ocupado en esta memoria se necesita para almacenar los datos leídos más recientemente. Netware habilita cierto número de bloques de 4K de la memoria del servidor para cache de archivos (el número de bloques depende de la cantidad de memoria disponible en la RAM del servidor). Cuando bloques de datos se leen del disco, inmediatamente son depositados en el área de cache. Cada vez que se lee un bloque del disco en el cache, automáticamente se le añade el tiempo. Cada vez que es accedido un bloque de cache por una operación de lectura o escritura, su tiempo se actualiza.
- **Cache de directorios.** Los directorios de Netware son conservados en la memoria del servidor de archivos, eliminando así la necesidad de acceder al disco para leer el directorio.
- **Hashing de directorio.** Netware construye y mantiene índices o tablas de hash" en la memoria RAM del servidor de archivos para todas las entradas de directorio. Cuando se requiere un archivo, Netware comprueba el archivo requerido en la tabla hash, en lugar de realizar una búsqueda secuencial del directorio en el disco.
- **Elevator Seeking.** Cuando el número de peticiones para leer datos del servidor de archivos son múltiples, Netware realiza una clasificación de las peticiones y da prioridad a las que están en la posición actual de la cabeza física de lectura/escritura del disco. Los datos se obtienen basándose en la pista del disco y localización del sector relativa a la posición actual de la cabeza del disco, en lugar de procesar esta cola de peticiones pendientes en el orden en el cual fueron requeridos. Por ejemplo, consideremos que tenemos tres peticiones pendientes. Si los datos de la tercera petición están más próximos a la posición actual de la cabeza de lectura/escritura del disco, y en la dirección de desplazamiento de esta, éstos datos se recuperarán en primer lugar. Si los datos de la segunda petición son los próximos en la dirección de desplazamiento de la cabeza, estos se recuperarán en segundo lugar, etc, etc.

La técnica de elevator seeking optimiza el movimiento de la cabeza del disco obteniéndose una mayor velocidad cuando se requiere procesar múltiples accesos de disco.

- **Hot Fix.** Si durante una operación de escritura en el servidor de archivos se detectase un bloque en mal estado, la técnica de Hot Fix movería estos datos a otra área del disco, y grabaría en disco la localización de este bloque defectuoso en una tabla de bloques defectuosos instalada anteriormente por Netware.

La seguridad en Netware.

Netware proporciona muy altos niveles de seguridad y control de acceso. El acceso al servidor de archivos es controlado por un nombre de usuario y password. El sistema conserva un perfil de seguridad de cada usuario y sólo permite acceso a los directorios a través de los niveles de seguridad asignados por el supervisor del sistema.

Los passwords en los servidores de archivos de Netware se encriptan, permitiendo a un usuario tener el mismo nombre de entrada al sistema -login name- y password en diferentes servidores (con diferentes supervisores) sin comprometer a la seguridad. El supervisor del sistema puede solicitar de los usuarios el tener un password, especificar un password de una longitud mínima y requerir de los usuarios que cambien su password a intervalos de tiempo.

Netware también proporciona un sistema para la detección de intrusos en la red -intruder detección- y una función de bloqueo del sistema.

Cuando un usuario no autorizado realiza un número especificado de intentos de entrada al sistema -login- con un nombre no autorizado, la computadora de ese usuario queda bloqueado—locked—por un determinado período de tiempo.

CAPÍTULO 3

ADQUISICIÓN DE DATOS EN TIEMPO REAL E INTERFAZ RS-232C (V.24 DE LA CCITT)

3.1.- Sistema de control basados en una PC. Breve Historia

Desde sus inicios, los sistemas digitales influenciaron en forma extrema el desarrollo de muchas actividades. Hacia los años 70's prácticamente cualquier compañía mediana o grande podía contar con un sistema digital para su administración. Sin embargo, este sistema era un recurso costoso, ya que su uso y mantenimiento estaba a cargo de especialistas. Por tal motivo, las compañías más pequeñas no podían enfrentar el uso de este tipo de sistemas.

En forma similar, los sistemas digitales encontraron multitud de aplicaciones en el ámbito del control industrial. Así, los DCS y los PLC empezaron a ser parte común de una planta mediana o grande. Sin embargo, aquí también los costos impedían determinadas aplicaciones, particularmente en la pequeña Industria.

En 1981 aparece un equipo que altera substancialmente nuestra visión de las computadoras. IBM lanza la computadora personal PC. Con ella, se tuvo a disposición una computadora compacta y razonablemente económica, orientada a empresas pequeñas o al uso personal. Con el tiempo, la PC se difundió por todo el mundo.

Por otra parte, algunos equipos de control automático, como los PLC's o los instrumentos unilazo empiezan a contar con interfaces que permiten su conexión con las PC's. De este modo, surgen entonces las primeras aplicaciones en que combinan estos equipos.

Estas aplicaciones requirieron del desarrollo de software a medida que debía correr en la PC, cuyas funciones fueron la comunicación con el equipo digital de control automático, y la presentación al operador de las variables de proceso.

A efectos de facilitar el uso de estos sistemas por parte de los usuarios, algunas compañías ofrecieron software para supervisión y control de procesos, que brindó en la PC facilidades de presentación de información de apariencia similar a la de los DCS.

Este nuevo tipo de software hizo más fácil la implementación de sistemas que combinan equipos digitales de control automático y PC's, al ahorrar al usuario el desarrollo de complejos programas para la PC.

Se definirá al conjunto de equipos digitales de control automático, computadora personal y software de control para la PC como "Sistema de Control Basado en PC". Su aparición tiene dos áreas principales de impacto en el área de los procesos continuos (químicas, petroquímicas, etc.), brinda una alternativa de menor costo que un DCS para pequeñas aplicaciones no críticas, que pueden ser implementadas con sistemas con un bajo nivel de integración entre el software de la PC y el dispositivo de entrada y salida E/S o en inglés I/O y comunicaciones no redundantes de baja velocidad. En el área de los procesos de manufactura brinda un tipo de interface entre el operario y el proceso que hasta entonces no existía (el tubo de rayos catódicos o CRT), reemplazando o complementando los paneles con lámparas, pulsadores y llaves.

Las primeras aplicaciones de este tipo de sistemas fueron "stand alone", con una PC y uno o varios dispositivos de I/O. Posteriormente aparecieron y se popularizaron las aplicaciones en red, con varias PC's. Hoy, la aplicación de sistemas de control basados en la PC están alcanzando su apogeo, con miles de PC's corriendo algún software de supervisión comercialmente disponible.

Partes de un sistema de control basado en PC.

Un sistema de control basado en una PC está compuesto por tres partes básicas:

- La computadora personal PC con su hardware y software de base
- El software de Control para la PC.
- Los dispositivos de entrada y salida

Cada una de estas partes es un producto distinto, usualmente diseñado y comercializado por proveedores diferentes, las cuales describiremos a continuación.

La computadora con su hardware y software de base se caracteriza por corresponder básicamente a modelos de serie, sin aditamentos especiales para su uso en control industrial automático.

El software de base permite el funcionamiento de la computadora, sin estar asociado una aplicación específica, incluyendo sistema operativo, software para manejo de memoria adicional, etc. En general, para esta aplicación se usan computadoras "top of the line", con altas velocidades, abundante memoria RAM, discos duros de gran capacidad, y monitores a color de alta resolución.

También se realizan operaciones en red, con el consiguiente requerimiento de tarjetas en red. El software de base incluye el sistema operativo (típicamente DOS), aunque existe otras opciones comerciales como el Windows y el OS/2 y el software de red como lo son el Netware y Novell.

Utilitarios de manejo de memoria (como QEMM de Quarterdeck), extensiones para realizar multitareas (como Desqview), etc. Aun cuando alguno de estos requerimientos no sea usual en una computadora para uso personal, decididamente se trata de software y hardware ampliamente disponible en el mercado, y diseñado para usos no industriales.

El software para control basado en la PC está específicamente diseñado para su uso en computadoras personales estándar, comunicadas con multitud de equipos industriales. Se caracteriza por un alto grado de adaptabilidad a los acondicionamientos de las demás partes

Así, respeta los requerimientos de hardware y software de la PC, utilizando al máximo los estándares de jure o de facto. Del mismo modo, tratará de adaptarse a la mayor cantidad posible de equipos digitales de control industrial

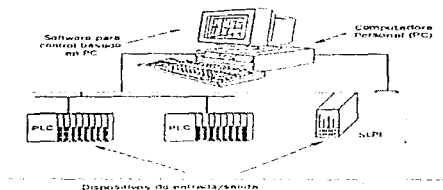
Otras denominaciones usadas para referirse al software de control basado en PC son

Software de supervisión, software para la adquisición de datos, software para supervisión y control, etc.

Ni la computadora ni el software permiten la conexión de elementos de campo en forma directa. Para ello se utilizan dispositivos de entrada/salida, denominada genérica de los equipos digitales que toman la señal del instrumento de campo, la digitalizan y multiplexan, y la transmiten a la PC. Dentro de los dispositivos de entrada/salida podemos encontrar equipos con distintas funciones: PLCs, controladores unilazo, registradores multipunto, cronomatógrafos, tarjetas de adquisición de datos, etc.

Si bien en la mayor parte de las aplicaciones se usan computadoras personales tipo IBM PC, aparecen con frecuencia casos en los que estas son reemplazadas en la Industria por estaciones de trabajo (Workstations) las cuales usan un procesador RISC, en paralelo y usan el sistema operativo Unix

NOTA. Se habla más de esta arquitectura en otra parte de esta tesis. Favor de revisar para mayor información.



Esquema de partes de un sistema de control basado en PC

Debe notarse que la definición de Sistema de Control basado en PC que hemos dado no distingue el lugar en el que reside el algoritmo de control. Este puede ejecutarse en la PC o en el dispositivo de entrada/salida.

Otra definición, más restrictiva, considera que el sistema de control basado en PC es aquel en que el algoritmo de control corre en la PC. Sin embargo, en la mayor parte de las aplicaciones de sistemas de control basados en PC, la función de control se ejecuta en el dispositivo de E/S. Adicionalmente, las características que describiremos son similares en uno y otro caso, sin que tenga influencia el lugar en el que resida el algoritmo de control.

Clasificación de los sistemas de Control :

1. Sistemas externos
2. Sistemas internos

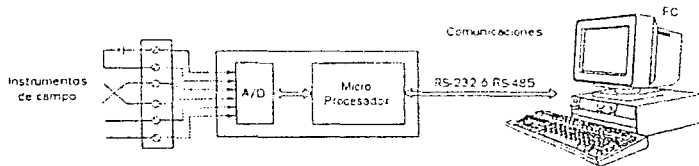
Sistemas externos:

En los sistemas externos el dispositivo de entrada/salida es externo al computador , y la comunicación entre ambos se efectúa por medio de un puerto de comunicaciones (usualmente tipo serie) de la PC .En la mayor parte de los casos se usan las interfaces RS232-C o RS-485. Algunos dispositivos de E/S externos usan interfaces de comunicaciones propietarias que requieren la instalación de tarjetas especiales en la PC

Los sistemas externos presentan las siguientes características

El dispositivo de E/S puede ser remoto de la PC (desde unos metros a miles de kilómetros)

- Al ser externo, son posibles aplicaciones de mayor envergadura que en los sistemas internos.
- Los dispositivos de E/S asociados a sistemas externos suelen ser más flexibles, posibilitando la expansión por adición de tarjetas de E/S
- En general es posible armar redes con dispositivos de E/S de un mismo proveedor, aumentando más la flexibilidad. En general, es más sencillo el mantenimiento del dispositivo de E/S , que realizan sin desarmar la PC
- Típicamente, el tiempo en el que la PC toma los datos del dispositivo de entrada/salida puede medirse en algunos segundos



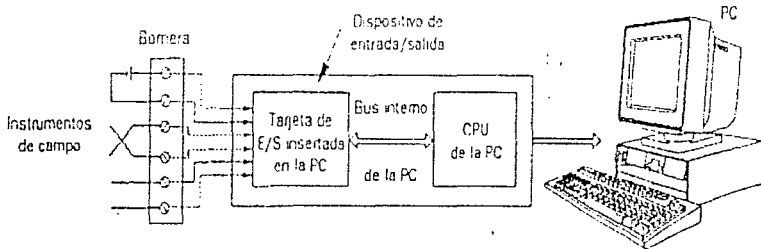
Sistemas Internos

Para aplicaciones requiriendo unas pocas entradas /salidas se dispone de sistemas internos, en las que se instalan tarjetas de E/S en una ranura de la PC. De esta forma, el dispositivo de E/S accede directamente al bus de la PC. Se logran así altas velocidades de muestreo, superándose a veces las 10,000 muestras/segundo

Las características de un sistema interno son .

- Bajo Costo
- Son posibles altas velocidades de muestreo.
- El mantenimiento implica la manipulación de partes internas de la PC.
- La flexibilidad para la adición de señales es muy baja, ya que está limitada la capacidad de expansión por adición de tarjetas.
- Las señales de los sensores deben llegar directamente a la PC (mayor cableado)

Estos sistemas se suelen utilizar en aplicaciones de laboratorio, en las que se requiere velocidad de muestreo, y pocas entradas/salidas. Por ejemplo, pueden utilizarse para la recolección de datos en el ensayo a rotura de materiales, en los que el fenómeno físico estudiado es muy rápido



Esquema de un sistema interno

Dispositivo de Entrada-Salida :

El dispositivo de entrada/salida cumple con las siguientes funciones:

- Punto de conexión de las señales de campo.
- Acondicionamiento de la señal: amplificación, aislamiento, filtrado, etc.
- Conversión A/D (Análogo-Digital) y D/A (Digital -Análogo), multiplexado.
- Comunicación con la PC, ya sea directamente al bus de datos de la misma (por medio de tarjetas especiales en sistemas Internos), o por medio de interfaces RS-232C, RS-485 u otras.
- Control y cálculo, dependiendo del tipo de dispositivo de E/S. En efecto, algunos dispositivos de E/S no tendrán capacidad de control secuencial, lógico, o regulatorio, cálculos , etc.

La siguiente clasificación de los dispositivos de E/S se basa en su capacidad de control y cálculo.

- Tarjetas de E/S para adquisición de datos. Usadas en sistemas internos, son de bajo costo. No tienen ningún tipo de inteligencia para el control.
- Sistemas de adquisición de Datos. Al igual que en el punto anterior, tampoco tiene capacidad de control. Su objetivo es la de adquirir un elevado número de señales, en forma económica. Son utilizados en sistemas externos. Tienen un alto grado de flexibilidad para la adición de señales.
- PLC. La enorme difusión de PLC's en muchas industrias ha bajado en forma sensible en precios, por lo que estos son muy utilizados como dispositivos de entrada/salida. Se les utiliza en aplicaciones que requieren control lógico, secuencial e incluso algo de control regulatorio. También se les utiliza en donde no es necesario control alguno, ya que han logrado desplazar en precio a los sistemas de adquisición de datos de pequeño y mediano tamaño.
- Instrumentos Unilazo. En forma general, los sistemas unilazo disponen de interfaces de comunicaciones que permiten su supervisión desde PCs. En muchas plantas, estos instrumentos son comprados como parte de varios proyectos, a lo largo del tiempo. Luego se instala el sistema para supervisión basado en PC, que integra las señales de estos equipos. Algunos de los instrumentos unilazo pueden ser Controladores, Cromatógrafos, Registradores, Totalizadores, etc.
- Dispositivos programables. Son equipos dotados de inteligencia para el control, pero se diferencian de los equipos anteriormente descritos en que no poseen un nivel de software definido para una tarea específica. Los controladores unilazo están diseñados para control PID, por lo que son sencillos de configurar para esta aplicación, y poseen una interface al operador diseñada para su función. En cambio, un dispositivo programable es programado en BASIC o algún otro lenguaje de alto nivel, con un alto grado de flexibilidad. Por supuesto, esta mayor flexibilidad implica un mayor trabajo de programación para una aplicación definida.
- Otros: En definitiva, cualquier equipo basado en microprocesador que posea una interface estándar como RS-232 o RS-485 y un protocolo abierto puede ser supervisado desde una PC. Sistemas de inventario de playas de tanque, Balanzas, etc.

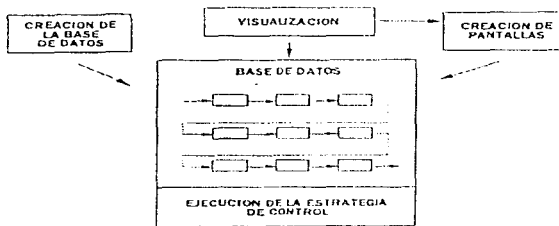
El principal factor en la selección del dispositivo de E/S es la necesidad de control y cálculo. Esto orientará al uso de controladores unilazo, PLC's, etc. Otros factores a considerar son la facilidad de expansión, resolución de la conversión A/D y D/A, facilidad de mantenimiento, y, por supuesto, el soporte local y el costo.

4.2.- Software de Control y Adquisición de Datos:

Bien se podría decir que el software de Control y Adquisición de datos es la parte más vista de un sistema de Control basado en PC, ya que se lo usa justamente para la visualización de las variables del proceso. Sin embargo, este software cumple muchas otras funciones: comunicaciones con el dispositivo de E/S, manejo de alarmas, historización, etc.

Para resolver estas funciones, se puede optar entre dos alternativas:

- Desarrollo de programas propios
- Paquetes de Software.

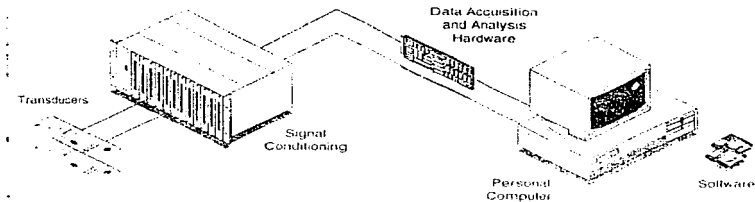


Interrelación de los componentes de un paquete de software para control y adquisición de datos basado en una PC.

Sistema de Adquisición de Datos:

Actualmente muchos científicos e Ingenieros usan computadoras personales con expansión de bus para sus propias investigaciones , control industrial y para prueba e instrumentación. De este modo obtienen sus propios resultados basados en una PC y un sistema de Adquisición de datos, este sistema de manera más desglosada es :

- Computadora Personal.
- Transductores.
- Acondicionamiento de la señal.
- Hardware para adquisición de Datos.
- Software.



Un típico sistema de adquisición de datos

Transductores

Los transductores son aquellos dispositivos que cambian el fenómeno físico a señales eléctricas. Ejemplos de transductores lo son: termocaptores, RTD's, termistores, y sensores tipo IC (circuitos Integrados) que convierten a la temperatura en un voltaje o una resistencia. Otros ejemplos incluyen Transductores de Tensión, de flujo, y de presión el cual convierte fuerza, tasa de flujo, y presión en señales eléctricas.

En cada caso las señales eléctricas producidas son proporcionales a los parámetros físicos que se monitorean. Por ejemplo los termocaptores combinan distintos metales para generar voltajes que varían con la temperatura. Las salidas de los termocaptores son de muy bajo nivel y cambian solo de 7 microVolts a 40 microVolts por cada grado centígrado que cambia la temperatura.

Medidas exactas de temperatura requieren por lo tanto un sistema de acondicionamiento que pueda amplificar la señal con una alta ganancia y con poco ruido y distorsión. Las medidas con termooacopladores necesitan una compensación fría en la juntura. Esta compensación corrige los voltajes que se forman en la conexión del cable del termooacoplador a los distintos metales.

Sensando la temperatura de referencia de los puntos de conexión, el hardware y software de compensación quitan este error de voltaje de termooacoplador medido. Muchos accesorios de acondicionamiento de señales incluyen un sensor IC de temperatura para estos propósitos.

Otros transductores tales como los detectores de resistencia de temperatura (RTD's), termistores y cables de tensión, responden a cambios en la temperatura o tensión con variación eléctrica de la resistencia. Estos sensores resistivos requieren una corriente de excitación exacta o fuente de voltaje para poder sensar los cambios en la resistencia.

Los termistores tienen relativamente una alta resistencia y pueden ser típicamente medidos con una fuente de voltaje y un resistor de referencia. Sin embargo, los RTDs y los cables de tensión son dispositivos de baja resistencia, baja sensibilidad que necesitan de un circuito adicional para aumentar su sensibilidad y contar en la resistencia del cable eléctrico. RTD's son con frecuencia usados en configuraciones de cuatro alambres: un par de alambres llevan la corriente de excitación y el otro par sensar el voltaje RTD.

Esta configuración de cuatro alambres evita errores debidos a la resistencia del cable porque la corriente no fluye en los cables conectados al sistema de medición. Los requerimientos de acondicionamiento de la señal para este y otros transductores comunes se enlistan en la siguiente tabla.

TABLE

<u>TIPO DE SENSOR</u>	<u>CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS</u>	<u>NECESIDAD DE ACONDICIONAMIENTO DE SEÑAL</u>
Termooacoplador (RTD)	Salida de bajo voltaje Baja sensibilidad salida no lineal Resistencia de salida excitación-resistencia de Resistor de referencia drástica salida no lineal	Compensación de juntura fría amplificación alta linealización detector de voltaje corriente de alta resistencia y sensibilidad temperatura Linealización
Sensor IC de temperatura	Alto nivel de voltaje o salida de corriente. Salida lineal	Fuente de poder ganancia moderada.
Cable de tensión	Resistencia de salida baja resistencia muy baja sensibilidad salida no lineal.	Excitación configuración puente conexión de 3 alambres linealización.

Señales eléctricas.

Para nuestro estudio de un Sistema de Adquisición de Datos o más bien conocido por sus siglas en Inglés DATA ACQUISITION o simplemente Daq, debemos de saber que es lo que debemos medir a distancia y que tipo de señales vamos a tener.

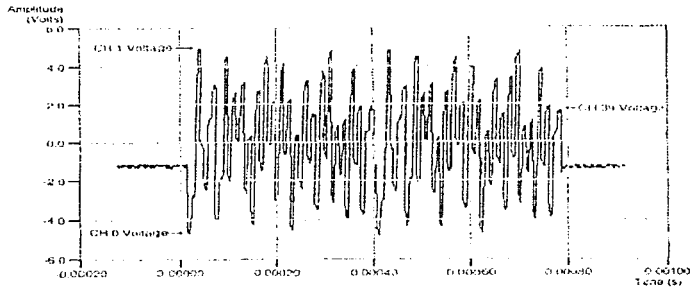
Acondicionamiento de señales.

Las señales de adquisición de datos se agrupan en señales de entrada, y señales de salida. Cada uno de estos grupos contiene señales analógicas y digitales

Los tipos de señales se categorizan en cuatro tipos:

1. Entradas Analógicas y Salidas Analógicas.
2. Entradas Digitales y Salidas Digitales.
3. Entradas y Salidas de Contadores y Temporizadores.
4. Entradas Analógicas: " single-ended " o diferenciales

(éstas últimas ofrecen mejor inmunidad al ruido)



Amplificador de Instrumentación puede asentarse con todas las ganancias y velocidades de muestreo.

Figura: Salida de un amplificador instrumental que esta multiplexando señales de 40 DC, las cuales parecen ser señales de AC de alta frecuencia

Flexibilidad: ganancias y orden de muestreo de canales programable por Software.

Se clasifican a las señales analógicas en dos categorías: DC y AC.

Señales DC:

- el nivel de tensión cambia de forma relativamente lenta.
- usualmente no periódica, información frecuencial no importante.
- ejemplos de señales DC: mediciones de temperatura, voltajes y corrientes de baterías, niveles de flujo y de tensión.

Señales AC:

- el nivel de tensión cambia rápidamente (en el orden de los cientos de Hz y KHz)
- a menudo requieren filtros antialiasing, el muestreo simula, alto rango dinámico, amplitud sin fluctuaciones y bajo ruido
- Ejemplos de señales AC: vibración, audio, habla, señales de sonar y acústicas.

Entradas Digitales :

Son aquellas en las que el nivel de tensión es o bien alto -1- (" on ") o bien bajo -0- (" off "). Las señales digitales son a menudo señales TTL (transistor-transistor logic), que poseen un valor de 5V para el nivel alto, y de 0V para el nivel bajo. Aplicaciones comunes para entradas digitales pueden incluir el recibir datos binarios de instrumentos, y el monitorizar los estados de " on " y " off " de los mismos.

Aplicaciones comunes de salidas digitales incluyen el transferir datos binarios a otros instrumentos, controlar eventos tales como la activación de motores, y encender y apagar luces

Las señales de Contadores y Temporizadores son señales digitales en las que el parámetro que se mide es el número de transiciones entre el nivel bajo y el alto o bien su frecuencia

Normalmente los Contadores/Temporizadores son necesitados cuando las señales cambian a alta velocidad.

Los Contadores y Temporizadores se usan para contar las ocurrencias de un evento, para medir el tiempo de pulsos digitales, y generar formas de onda rectangulares o trenes de pulsos

Las señales AC normalmente necesitan filtros antialiasing, muestreo simultáneo, alto rango dinámico, amplitud plana, y bajo ruido

4.3.- Acondicionamiento.

Las salidas de los transductores puede ser con frecuencia acondicionada para proveer señales indicadas a la tarjeta de adquisición de datos. Los accesorios de acondicionamiento de señal amplifican señales de bajo nivel, las aíslan, filtran, excitan y lo llevan a producir señales de alto nivel para la tarjeta daq.

Amplificación.

El tipo mas común de acondicionamiento de señal es la amplificación. Las señales de bajo nivel de los termopares, por ejemplo, deben ser amplificadas hasta incrementar la resolución y reducir el ruido, con la mayor exactitud posible, la señal debe ser amplificada al máximo rango de voltaje guiando la entrada máxima de la tarjeta daq.

Aislamiento.

Esta es otra técnica común de acondicionamiento de señal. Consiste en aislar la señal del transductor de la computadora para propósitos de seguridad. El sistema siendo monitoreado pueda tener transientes o armónicos de alto voltaje que podrían dañar a la computadora.

Otra razón adicional para necesitar el aislamiento, es el asegurar que las lecturas de conexión en la tarjeta daq no sean afectadas por diferencias de potencial en tierras o voltajes en modo común.

Cuando la señal en la tarjeta de adquisición esta siendo muestreada, cada una referida a tierra, pueden darse problemas de diferencia de potencial entre dos tierras. Esta diferencia puede ser llevarnos a lo que se entiende como tierra de loop, la cual nos puede llevar a una representación inadecuada de la señal adquirida, pero si es muy grande, puede dañar el sistema de medición. Usando los dispositivos adecuados, puede llegarse a aislar la señal y así, evitar la tierra de loop.

Filtrado.

El filtrado elimina señales no deseadas, de la señal que se esta midiendo. Un filtro usado para señales de DC, tales como de temperatura, para atenuar señales de alta frecuencia que pueden reducir la exactitud de la medición.

Señales de AC tales como la vibración con frecuencia requieren de un tipo diferente de filtrado, conocido como filtro pasabajas; sin embargo tiene un alto nivel de tasa de corte así que esto casi remueve todas las frecuencias que son más altas que el ancho de banda en la entrada de la tarjeta. Si las señales no son removidas, los errores aparecerán como señales dentro del ancho de banda de las entradas de la tarjeta.

Excitación.

El acondicionamiento de señales genera excitación en algunos transductores. Cables de tensión, termistores, y RTD's por ejemplo, requieren un voltaje o corriente externo de excitación. Los dispositivos de acondicionamiento generalmente proveen estas señales.

Medidas de RTD son usualmente hechas con una fuente de corriente que convierte la variación en resistencia a un voltaje medible. Cables de tensión son dispositivos de resistencia en la configuración de un puente Wheatstone, el cual necesita completarse con un circuito puente y fuentes de excitación.

Linealización.

Otra forma común de acondicionamiento de señal es la linealización. Muchos transductores, tales como los termocaptores, tienen una respuesta no lineal para los cambios del fenómeno que está siendo medido.

4.4.- Hardware de Adquisición de Datos.**Entradas Analógicas.**

Las especificaciones comunes de las tarjetas de adquisición de Datos son el número de canales, tasa de muestreo, resolución, rango, exactitud, ruido, y no linealidad, todo lo que afecta a la señal digitalizada. El número de canales de entrada analógicos es específica para ambos simples terminales, y entradas diferenciales en las tarjetas que tienen estas dos entradas. Entradas simples terminales son todas referenciadas a un punto común de tierra.

Estas entradas son usadas cuando las señales de entrada son de alto nivel (más grandes de 1 V). La ventaja de la señal fuerte con la entrada analógica del hardware es pequeña (menos de 4 572 mts), y todas las señales de entrada comparten un punto común de referencia a tierra. Si las señales no encuentran este criterio, las señales diferenciales deberán ser usadas. Con entradas diferenciales, cada entrada tiene su propio punto de referencia. Los errores de ruido son reducidos porque el punto común de que generaba al ruido es cancelado. Las tasas de muestreo determinan que tan seguido las conversiones pueden tomar un lugar. Una tasa de muestreo rápido adquiere más puntos en un tiempo dado y por lo tanto puede con frecuencia formar una mejor representación de la señal original. Por ejemplo, las señales de audio convertidas a señales eléctricas por un micrófono a menudo tienen componentes en frecuencia hasta los 20 KHz.

Para una digitalización adecuada de esta señal, el teorema de muestreo de Nyquist nos dice que debemos muestrear al menos más del doble de la tasa de la componente de frecuencia máxima que deseamos detectar. Por tanto, una tarjeta con una tasa de muestreo mayor a los 40 KHz de E/S es necesitada, para una adecuada adquisición de la señal.



Adequately Sampled



Aliased Due to Undersampling

Efectos de una baja tasa de muestreo

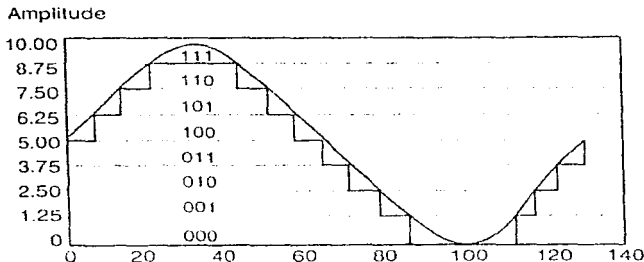
Las señales producidas por los transductores de temperatura usualmente no requieren un alto nivel de muestreo, porque la temperatura no cambia rápidamente en muchas aplicaciones. Por lo tanto, una tarjeta de bajo nivel de adquisición de muestreo puede ser adecuada dándonos buenos resultados de adquisición. La multiplexación es una técnica común para incrementar el número de canales por canales múltiples de ruteo para una simple ADC. La ADC muestrea un canal, lo switchea al siguiente canal, lo muestrea, y vuelve a switchear al siguiente, y así sigue. Porque la misma ADC es muestreada en muchos canales en vez de uno, la tasa efectiva de cada canal individual es inversamente proporcional a el número de canales muestreados. Por ejemplo, una TARJETA AT-MIO-16H-9 de National Instruments muestrea a 100 Kmuestras/seg. en 10 canales efectivos de muestreo. Esta tasa se encuentra usando la siguiente fórmula:

$$\frac{100 \text{ Kmuestras/seg}}{\dots\dots\dots} = 10 \text{ Kmuestras/seg por canal}$$

$$10 \text{ canales}$$

La Resolución es el número de bits que la ADC usa para representar la señal analógica. La alta resolución, y el alto número de divisiones de voltaje de entrada es raro, y por lo tanto el más pequeño cambio de voltaje es detectable.

Un convertidor de 3 bits (el cual es actualmente poco usual), divide el rango analógico en 23 u 8 divisiones. Cada división es representada por un código binario entre 000 y 111. La representación digitalizada no es una buena representación de la señal analógica original porque la información se ha perdido en la conversión. Pero si se incrementa la resolución a 16 bits sin embargo, el número de códigos de ADCs se incrementa de 8 a $2^{16} = 65,536$. Por lo tanto, puede obtenerse con extrema precisión la representación digital de la señal analógica.



La figura nos muestra una onda senoidal digitalizada con una resolución de 3-bit

El rango refiere a el mínimo o máximo nivel de Voltaje que la ADC puede cuantizar. Las tarjetas multifunción de adquisición de datos tienen rangos seleccionables que hacen configurable a la tarjeta para poder manejar una variedad de diferentes niveles de voltajes. Con esta flexibilidad, usted puede encontrar el rango de las señales de entrada para la tarjeta, y configurarla para poder tener la mejor ventaja en cuanto a la resolución disponible para medir con precisión la señal en cuestión

El rango, resolución, y ganancia disponibles en las tarjetas de adquisición de datos determinan el más pequeño cambio de voltaje detectable. Este cambio en voltajes representa al menos 1 bit significativo del valor digital, y es normalmente llamado el ancho de código. El ancho de código ideal es encontrado usando la siguiente fórmula

$$\text{Ancho de código ideal} = \frac{\text{Rango de Voltaje}}{\text{Ganancia} * 2^{\text{resolución}}}$$

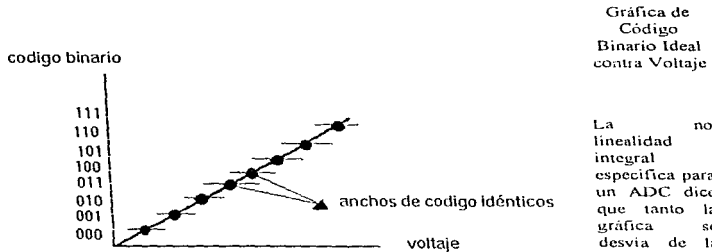
El ancho de código, junto con el rango, es usado por la computadora para escalar el código binario de la ADC en un valor de voltaje actual. Varios errores potenciales pueden afectar la exactitud de esta traslación, incluyendo errores de ganancia y compensación. Tales errores afectan la amplitud de la señal antes que esta encuentre la ADC, causando un error en PC al usar valores erróneos para el ancho de pulso y rango cuando escala el código binario en un valor de voltaje

Los errores de ganancia y compensación, sin embargo, pueden ser calibrados usando el hardware o el software. La calibración por Hardware es realizada aplicando un voltaje conocido a la entrada mientras se ajustan los potenciómetros de la tarjeta hasta que el valor escalado es correcto.

Alternativamente, el software puede compensar los errores en los voltajes. Se debe determinar que tanto se compensará para esa diferencia. Existen en el mercado tarjetas con circuitos de auto-calibración, que no requieren de estos procedimientos.

Otro error que puede afectar la entrada analógica es el ruido. El ruido reduce la resolución de la ADC porque como el nivel de ruido aprovecha 1 bit de resolución, la AD ya no puede distinguir entre un incremento de señal con un ancho de código, o su equivalente nivel de ruido. Los errores debidos al ruido pueden ser reducidos por muestreo en la tasa más alta y promediando los datos adquiridos.

Idealmente, los anchos de código para cada división de voltaje son los mismos, y una gráfica de voltaje contra código binario será una línea recta como se ve en la figura.



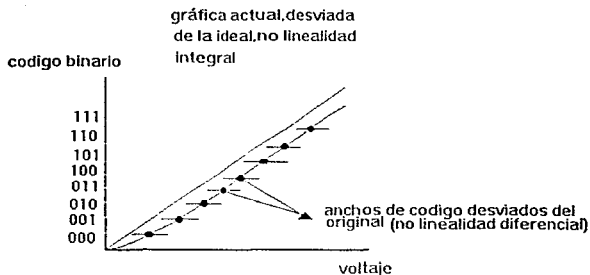


Figura 5 Gráfica de voltaje de código binario mostrando la no linealidad.

Una buena linealidad integral es importante porque precisa la traslación de código binario a voltaje con un simple escalamiento. La no linealidad diferencial ideal asegura que el voltaje trasladado leído esta dentro del $\pm 0.5\%$ del voltaje actual de la señal de entrada.

Salidas Analógicas.

La circuitería de salida analógica se necesita para estimular un proceso de unidad bajo prueba en el sistema de adquisición de datos. Varias especificaciones para convertidores digital-analógico (DACs) determinan la calidad de la señal de salida producida en un tiempo dado, tazas amplias, y resolución. Especificando el tiempo y una amplia tasa, trabajan juntos para determinar que tan rápido la conversión Digital-Analógica puede producirse en la salida de la señal. Aún más, una pequeña especificación de tiempo y una alta tasa puede generar señales de alta-frecuencia porque poco tiempo se necesita para tener un cambio preciso en la salida a un nuevo nivel de voltaje.

Un ejemplo de aplicación que requiere alto desempeño en estos parámetros es la generación de señales de audio. El convertidor Digital-Analógico requiere una amplia tasa y poco tiempo para generar las altas frecuencias necesarias para cubrir el rango de audio. En contraste, un ejemplo de una aplicación que no requiere rápida conversión Digital / Analógica es una fuente de voltaje que controla un calentador. Porque el calentador no puede responder rápidamente a un cambio de voltaje, por lo que la conversión D/A no es necesaria. La aplicación determina las especificaciones del convertidor D/A.

La resolución de salida es similar a la resolución de entrada. Este es el número de bits en el código digital que genera la salida analógica. Una cantidad grande de bits reduce la magnitud de cada incremento de salida de voltaje, de este modo se hace posible el generar un cambio suave de señales.

Algunas aplicaciones requieren un amplio rango dinámico con un pequeño incremento de voltaje que cambie en la salida de la señal analógica y esta pueda necesitar de una alta resolución en la salida del voltaje.

Disparos.

Muchas aplicaciones de adquisición de datos necesitan empezar o parar un proceso de adquisición basadas en un evento externo. Triggers Digitales sincronizan la adquisición y la generación del voltaje a través de un pulso digital externo. Triggers analógicos, usados primariamente operaciones de entradas analógicas, comienzan o paran la operación de adquisición de datos cuando una señal de entrada encuentra un nivel de voltaje analógico y esta declina.

Entradas y Salidas Digitales.

Entradas y Salidas Digitales (ESD) son comúnmente usadas en la adquisición de datos por medio de la PC para controlar procesos, generar patrones para pruebas, y comunicarse con equipo periférico. En cada caso, los parámetros importantes incluyen el número de líneas digitales disponibles, la tasa a la cual los datos pueden entrar y salir en esas líneas y la capacidad de manejo de las líneas. Si las líneas digitales son usadas para controlar eventos tales como encender y apagar calentadores, motores, o luces, una alta tasa no es usualmente requerida porque el equipo no puede responder muy rápido. El número de líneas digitales necesitan concordar con el número de procesos que están siendo controlado. En cada uno de estos ejemplos, la cantidad de corriente de la tarjeta para encender y apagar los dispositivos debe ser menor que en la tarjeta.

Una aplicación común es el transferir datos entre una computadora y equipo tales como receptores y procesadores de datos, e impresoras. Porque este equipo normalmente transfiere datos en incrementos de un bit, las líneas digitales en una tarjeta digital insertable de E/S es ordenada en grupos de ocho. En adición, algunas tarjetas con capacidad de aplicación digital tienen circuitos de saludo para propósitos de sincronización en las comunicaciones. Los requerimientos en el número de canales, tasa de datos, y saludos deben ser acordes con la aplicación.

Cronometraje de Entrada y Salida.

Los circuitos del contador de tiempo es útil para muchas aplicaciones, incluyendo el conteo de ocurrencia de eventos digitales, midiendo el tiempo de pulsos digitales, y generando ondas cuadradas y pulsos. Todas estas aplicaciones pueden ser implementadas usando tres contadores de tiempo en las compuertas de señal, fuente, y salida. La compuerta es una entrada digital que provee el tiempo base para la operación del contador causando que este incremente cada tiempo en intervalos. Finalmente, un contador puede generar ondas digitales cuadradas y pulsos a la salida de la línea.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Las especificaciones más significantes para la operación de un contador de tiempo es la resolución y la frecuencia de reloj. La resolución es el número de bits que usa el contador para el mismo. Una alta resolución simplemente significa que el contador puede contar en demasía. La frecuencia de reloj determina que tan rápido la fuente digital puede ser interrumpida. Una alta frecuencia permite que el contador incremente rápidamente y aún más, que detecte señales de alta frecuencia en la entrada y genere pulsos de altas frecuencias y ondas cuadradas en la salida.

Hardware de Análisis.

Las capacidades de procesamiento en las PC's se ha incrementado a tal nivel, el cual tiene pleno poder computacional para muchas aplicaciones de análisis y adquisición de datos. En aplicaciones de alto desempeño, sin embargo, el microprocesador de la PC no puede procesar los datos lo suficientemente rápido en señales reales. Otras aplicaciones tienen cálculos muy intensos que necesitan ser desempeñados en largos conjuntos de datos, requiriendo esperar un tiempo largo antes de obtener resultados. Existe equipos de análisis en el mercado que pueden ayudar al microprocesador en estas tareas de sobrecarga, mientras que la PC ejecuta la aplicación.

El procesador de señal digital puede calcular más rápido que un microprocesador de propósito general por la multiplicación y acumulación de dos números en el ciclo de reloj. El microprocesador de propósito general en la PC requiere muchos ciclos para desempeñar la misma operación.

Los microprocesadores de señal digital están disponibles en un amplio rango y formatos. Existen procesadores de señal de 32 bits de precisión con formato de punto flotante. Estos procesadores de señal digital tienen un rango dinámico mucho más amplio que el formato de punto fijo entero en los procesadores de señal. En suma, las aplicaciones desarrolladas con punto flotante no requiere que el software se encime o asocie con el punto fijo para así mantener la exactitud del punto flotante. Aun más, las operaciones con punto flotante son simples de desarrollar y se ejecutan más rápido.

Un indicador del poder de computo del procesador digital de señal de punto flotante es el número de cálculos de puntos flotantes que puede realizar por segundo. Existen en el mercado, por ejemplo, el chip de Texas Instruments TMS320C30 con una capacidad de 33 millones de operaciones de punto flotante por segundo, (floating-point operations per second (MFLOPS)).

El poder de análisis del hardware esta siendo usado en muchas áreas de aplicación. Muchas aplicaciones que necesitan correr rápido pueden beneficiarse de este hardware analítico. Las aplicaciones que tienen señales de alta frecuencia y necesitan respuesta en tiempo real son ahora posibles en la PC gracias al hardware de procesamiento de señal digital. Algunas de las áreas comunes de aplicación para este equipo están en los campos de la acústica (sonar, procesadores de voz, localización y escucha, etc.), así como en comunicaciones, instrumentación, y procesamiento de imágenes.

Software de análisis.

El software transforma a la PC y el hardware de adquisición de datos en un completo sistema de análisis y monitoreo para la adquisición de datos. La programación de los registradores directamente en la tarjeta, es el nivel más difícil en el desarrollo del software en la adquisición de datos. El lenguaje de programación que usted usa debe estar disponible para escribir y leer datos de las tarjetas de adquisición de datos conectadas a la computadora.

Desarrollando su propio Sistema.

Para desarrollar un sistema de adquisición de datos de alta calidad para medición, control y prueba, debe comprenderse a cada uno de los componentes involucrados. De todos los componentes del sistema de adquisición de datos, el elemento que debe ser examinado más de cerca es el software. Porque la conexión de las tarjetas no tienen display, pero el software es la única interface de interacción que se tiene con el sistema.

El software es el componente que retransmite toda la información acerca del sistema, y este es el único elemento que controla al sistema. Además el software integra a los transductores, acondicionadores de señales, el hardware de análisis, en un sistema de adquisición de datos completo, y funcional.

Por lo tanto, cuando desarrollamos un sistema de adquisición de datos, asegúrese de evaluar completamente al software. Los componentes del hardware pueden ser seleccionados determinando los requerimientos de su sistema y asegurándose de que las especificaciones son compatibles con su sistema y sus necesidades. Una selección cuidadosa del software de control y el hardware puede ahorrarle tiempo y dinero en la implementación del sistema.

3.5.- Interface RS-232C.

Descripción.

La norma RS-232C es la tercera revisión de la norma original RS-232. Fue propuesta por la Asociación de Industrias Electrónicas e incluida en la recomendación V 24 del Comité Internacional Telegráfico y Telefónico, con unas pocas modificaciones en circuitos que rara vez se usan.

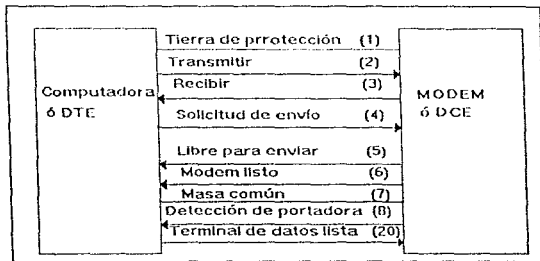
Prácticamente cualquier computadora personal cuenta con una o varias interfaces RS-232, utilizadas para la conexión de modems, impresoras láser, ratones, etc.

En esta norma define las características mecánicas, eléctricas y funcionales de la Interface entre un Equipo terminal de datos (DTE) y un Equipo de comunicación de datos (DCE).

Un DTE es un terminal al cual accede un usuario. Podría ser también un sistema que se comporta en forma similar, como por ejemplo una computadora o un PLC.

Un DCE es un módem (modulador-demodulador), que codifica la información digital en tonos de audio que pueden ser transmitidos por una línea telefónica.

Los bits se transmiten en forma seriada, esto es, se utiliza un conductor para transmitir los bits uno a continuación del otro. Otro conductor es utilizado para recibir datos, y algunos conductores adicionales se utilizan para el control de la transmisión. Desde un punto de vista mecánico, la norma especifica un conector de 25 pines o clavijas, conocido como DB25. Los 25 pines están distribuidos en dos filas, la primera de 13 pines numerados de 1 al 13, y la segunda de 12 pines, numerados del 14 al 25.



La función de los circuitos se observa en la figura.

Figura : Circuitos de la Norma RS-232C. Se indica entre paréntesis el número de pin correspondiente. Las funciones (transmitir, recibir, etc.) se describen desde el punto de vista del DTE.

Desde un punto de vista eléctrico, cada uno de estos pines se puede poner en 1 ó 0, según sea su nivel de tensión con referencia al pin 7. Una tensión inferior a -3V indica un 1, mientras que un nivel de tensión superior a +4V indica un 0.

Obsérvese que todos los circuitos comparan sus niveles de tensión con un único común, que es el pin 7. Esta técnica se denomina transmisión asimétrica, en oposición a la transmisión simétrica, que se presentará para el caso de la norma RS-485.

Desde el punto de vista funcional, se definen funciones para cada uno de los circuitos. Mientras el DTE está encendido pone un 1 en el pin 20 (por medio de un nivel de tensión referido al pin 7 inferior a -3V), indicando que la terminal de Datos está lista (Data terminal Ready). En forma similar, al ser encendido el DCE pone un 1 en el pin 6 (modem listo, data set ready).

Cuando el modem (DCE) detecta una señal en la línea telefónica, pone un 1 en el pin 8 (Detección de portadora, carrier detect). De esta forma, el DTE se entera que el DCE está recibiendo datos. El pin 4 (solicitud de envío, request to send), indica que el DTE quiere enviar datos, mientras que el pin 5 (libre para enviar, clear to send) indica que el DCE está en condiciones de recibirlos. Los pines 2 y 3 son utilizados para transmitir y recibir datos.

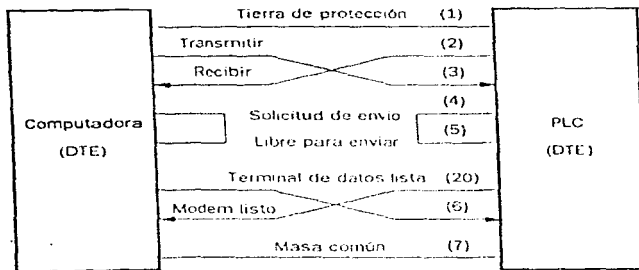
La norma especifica funciones adicionales para otros pines, que permiten seleccionar la velocidad de lazo del modem, verificar su estado, etc. Con frecuencia, muchos de estos circuitos no son necesarios en la práctica.

La transmisión de bits se concreta variando los niveles de tensión en el pin 2, de acuerdo a los datos a transmitir. La transmisión de cada bit puede implicar un cambio en el nivel de tensión (de menos de -3V a más de +4V, o viceversa) dependiendo del valor del bit anteriormente transmitido. Por ejemplo, la transmisión de los bits 11111111 no implica cambio de nivel de tensión, mientras que la transmisión de los bits 10101010 implica un cambio en el nivel de tensión por cada bit transmitido.

La cantidad máxima de cambios del valor de la señal por segundo está limitada por la tecnología utilizada en la instalación, y se mide en baudios. Se define como baudio a la cantidad de cambios de la señal que pueden ser identificados en un segundo. Así, una velocidad de transmisión de 300 baudios indica una capacidad de identificar 300 cambios por segundo. Otro término utilizado para indicar una velocidad de transmisiones es el de bits por segundo (bps). En el caso que hemos presentado, la cantidad de bits por segundo que se puede transmitir coincide con la cantidad de cambios de señal por segundo que la instalación permite, por lo que la velocidad de transmisión se puede expresar indistintamente en baudios o en bps (300 baudios = 300 bps).

También es usual referirse a la velocidad de la transmisión mediante el término ancho de banda (bandwidth). El ancho de banda refleja la capacidad de una red de transmitir información en un determinado tiempo. Una tecnología de mayor ancho de banda tendrá mayor capacidad de transmitir información. Así, decimos que la RS-232C no tiene un ancho de banda suficiente para una determinada aplicación, o que ATM incrementará el ancho de banda de las instalaciones existentes.

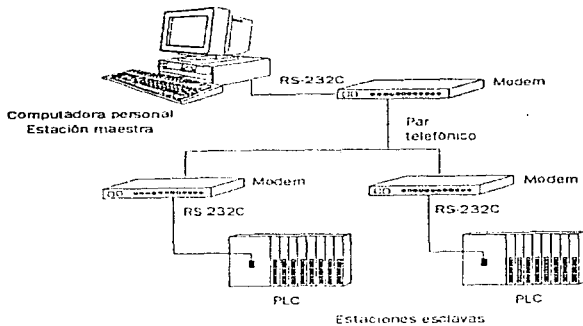
Es común que dos equipos digitales traten de conectarse por medio de la norma RS-232. Como ninguno de los dos es un modem, es necesario cruzar alguno de los conductores. De otro modo ambos intentarían transmitir por el pin 2, sin éxito. El cruzamiento de cables se hace usando un cable especial de conectores con los conectores convenientemente cruzados (dispositivo comercial llamado blue box), o puede ser usando un modem nulo, que efectúa la cruzada de los cables.



Ejemplo: De la implementación de la Norma RS-232C entre dos equipos que se comportan como DTE

Adicionalmente, el puente entre los puentes 4 y 5 hace que ambos equipos consideren que el otro está siempre disponible para transmitir y recibir. Este puente es usual en aplicaciones maestro-esclavo, en las que la disponibilidad del medio está resuelta por la estación maestra, por lo que no es necesario chequearla antes de iniciar la transmisión.

La norma RS-232 especifica los aspectos mecánicos, eléctricos y funcionales para la conexión de un PLC con una PC. Pero, ¿Qué pasa cuando deseamos integrar a más de dos equipos en una red? En este caso debemos recurrir al uso de modems, a razón de uno por cada equipo que deseamos conectar en la red.



Esquema-Bus de comunicaciones multidrop implementado en la norma RS232-C y modems

De esta forma, un módem recibe en su interfaz RS-232 un mensaje, y lo retransmite como tonos de audio por la línea telefónica. Todos los demás módems escuchan estos tonos de frecuencia, y los transmiten por sus interfaces RS-232 a sus correspondientes DTE. Esta arquitectura se conoce como multicada (multidrop). Cuando la RS-232 fue desarrollada, la tecnología se basaba en tubos de vacío requiriéndose niveles de tensión más bien altos (del orden de 6 V), e implementándose velocidades de comunicación de hasta 20 Kbaudios, en distancias de no más de 15 metros.

Las versiones posteriores de la RS-232 mantuvieron esta especificación para asegurar compatibilidad con los productos existentes, aun cuando nuevas tecnologías permitirían superar estas limitaciones. La tecnología actualmente disponible permite (y a menudo exige) alcanzar mayores velocidades y distancias. Varias normas han surgido con este objetivo, de ellas, la más difundida en el ámbito industrial es la RS-485. Otra norma ampliamente difundida es la RS-422, que contiene diferencias con la RS-485.

Ambas normas se diferencian de la RS-232 en que utilizan una técnica de transmisión balanceada. En esta técnica cada circuito tiene dos hilos, sin que exista una tierra en común. Los unos y los ceros lógicos se establecen en función de la diferencia de tensión entre ambos conductores del circuito. Se alcanzan así distancias de hasta 1200 m, con velocidades de hasta 2 Mbaudios.

Otro aspecto que favorece a la norma RS-485 con respecto a la norma RS-232C, es que permite la conexión de varios equipos al bus de comunicaciones. Los equipos se conectan en paralelo a los conductores que usualmente se utilizan en la implementación de este bus. De esta forma se elimina la necesidad del uso de modems en los casos en que se deben de comunicar más de 2 equipos. La implementación industrial de redes RS-485 se realiza usualmente por medio de un par de conductores conectados a borneras, sin un conector especial.

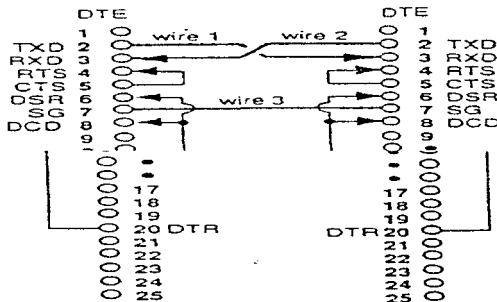
El acceso al medio físico.

El problema de acceso al medio físico surge desde el instante en que dos o más equipos digitales comparten el mismo medio físico. El problema es similar al de una conversación entre dos o más personas, que comparten el mismo medio físico (el aire). Existen diversos métodos para resolver este problema. Uno de los más sencillos es justamente el esquema maestro-esclavo. En este esquema el maestro tiene el control del acceso al medio, existiendo dos posibilidades: o es el maestro el que ocupa el medio físico, o es aquel esclavo que fue consultado por el maestro y le está respondiendo.

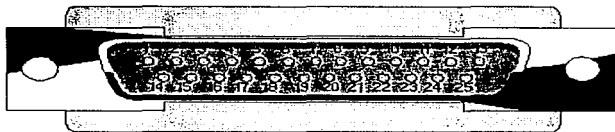
Envío de mensajes.

La norma RS-232C (o cualquier otra norma) que se utilice para resolver los aspectos mecánicos, eléctricos y funcionales de la comunicación, solo se ocupa de la transmisión de una secuencia de bits. Estos bits no representan

CONEXION PARA CABLE RS-232C ENTRE UN DTE Y UN DCE



CONECTOR DE 25 PINES , DB-25 PARA RS-232-C

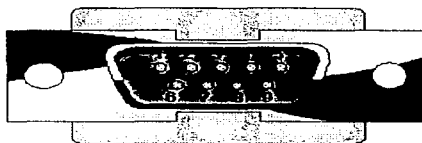


PIN #	DESIGNACIÓN DE SEÑAL	FUENTE
1	BLINDAJE---SHIELD	COMÚN
2	TRANSMISIÓN DE DATOS--TRANSMITTED DATA (TD)	DTE
3	RECEPCIÓN DE DATOS --- RECEIVED DATA (RD)	DCE
4	SOLICITUD PARA ENVIAR- REQUEST TO SEND (RTS)	DTE
5	LIBRE PARA ENVIAR--- CLEAR TO SEND (CTS)	DCE
6	GRUPO DE DATOS LISTOS--DATA SET READY (DSR)	DCE
7	SEÑAL DE TIERRA--- SIGNAL GROUND	COMÚN
8	DETECTOR DE SEÑAL DE LÍNEA RECIBIDA RECEIVED LINE SIGNAL DETECTOR (DCD)	DCE
9	VOLTAJE POSITIVO, VOLTAGE +	
10	VOLTAJE NEGATIVO, VOLTAGE -	
11	SIN ASIGNAR ---UNASSIGNED	
12	DETECTOR SECUNDARIO DE SEÑAL DE LÍNEA RECIBIDA SECONDARY RECEIVED LINE SIGNAL DETECTOR (DCD)	DCE

PIN #	DESIGNACIÓN DE SEÑAL	FUENTE
13	LIBRE PARA ENVIAR SECUNDARIO-- SECONDARY CLEAR TO SEND	DCE
14	TRANSMISIÓN DE DATOS SECUNDARIO SECONDARY TRANSMITTED DATA (TD)	DTE
15	CRONOMETRAJE DE LA SEÑAL A TRANSMITIR TRANSMITTER SIGNAL ELEMENT TIMING	DCE
16	RECEPCIÓN DE DATOS SECUNDARIO	DCE
17	CRONOMETRAJE DE LA SEÑAL A RECIBIR RECEIVER SIGNAL ELEMENT TIMING	DCE
19	LAZO DE REGRESO LOCAL--LOCAL LOOPBACK (LL)	DTE
20	TERMINAL DE DATOS LISTA DATA TERMINAL READY (DTR)	DTE
21	LAZO DE REGRESO REMOTO- REMOTE LOOPBACK (RL)	DTE
22	INDICADOR DE LLAMADA---RING INDICATOR (RI)	DCE
23	SELECTOR DE TAZA DE SEÑAL DE DATOS DATA SIGNAL RATE SELECTOR	DTE/DCE
24	CRONOMETRAJE DE LA SEÑAL A TRANSMITIR TRANSMIT SIGNAL ELEMENT TIMING	DTE
25	MODO DE PRUEBA--- TEST MODE	DCE

Nota: Se encuentra también su descripción en inglés para tener la mejor interpretación que se desee.

CONECTOR DE 9 PINES , DB 9 PARA RS-232C



<u>PIN #</u>	<u>DESIGNACIÓN DE SEÑAL</u>	<u>FUENTE</u>
1	DETECTOR DE PORTADORA DE DATOS DATA CARRIER DETECTOR (DCD)	DCE
2	RECEPCIÓN DE DATOS --- RECEIVED DATA (RD)	DCE
3	TRANSMISIÓN DE DATOS-- TRANSMITTED DATA (TD)	DTE
4	TERMINAL DE DATOS LISTA DATA TERMINAL READY	DTE
5	TIERRA---GROUND	COMÚN
6	GRUPO DE DATOS LISTO DATA SET READY (DSR)	DCE
7	SOLICITUD PARA ENVIAR- REQUEST TO SEND (RTS)	DTE
8	LIBRE PARA ENVIAR--CLEAR TO SEND (CTS)	DCE
9	INDICADOR DE LLAMADA---RING INDICATOR (RI)	DCE

Nota: Se encuentra también su descripción en inglés para tener la mejor interpretación que se desee.

CAPÍTULO 4

ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA

4.1.- Especificaciones de la Red.

Como armar su red.

Las estrategias que se proponen son las siguientes :

- 1 - Analizar las necesidades del usuario en términos de los problemas y las posibles soluciones.
- 2 - Realizar un análisis del lugar para determinar la localización del servidor y terminales.
(basándose en planos de ser posible)
- 3 - Realizar un diseño básico
- 4 - Análisis de costos contra resultados
- 5 - Seleccionar el equipo
- 6 - Crear un plan de configuración detallado.
- 7 - Crear una tabla de tiempos de instalación y de pruebas.
- 8 - Conseguir las licencias (si se requieren).
- 9 - Planear las tareas de administración para la red.
- 10 - Tener un sistema de respaldo en emergencias.

A través de este plan sólido se ayudará a evitar los errores y por lo tanto, ahorrará tiempo y dinero. Hasta el plan más breve y simple le ayudará a sortear los problemas.

El proceso de planeación comienza al enfocarse en lo que se desea lograr escribiendo los problemas, las necesidades que éstos hacen evidentes y las metas que deben alcanzar las soluciones . El proceso de escribir estos puntos lo obliga a analizar lo que se deberá hacer.

Análisis de necesidades.

El primer paso para determinar sus necesidades es analizar los problemas que existen. Las razones por las que usted necesita una red en su organización probablemente aplican uno o más puntos organizacionales u operativos que no pueden solucionarse fácilmente sin usar algún método de intercomunicación entre PCs. Una vez que ha decidido tomar en cuenta a las redes como una solución, necesita asegurarse de que sabe cuáles son sus problemas.

Problemas.

El análisis de los problemas de esta manera también ayuda a construir un argumento para apoyar la premisa de que es necesario gastar dinero. Se pueden establecer argumentos incluyendo en el resumen de los problemas los puntos de pérdida de utilidades.

Aun si usted no necesita plantear un caso, debe elaborar una justificación racional para el gasto en tiempo y el dinero que significa comprar e instalar una red, porque le mostrará si realmente la necesita. Tal vez se dé cuenta de que sólo necesita interconectar unas cuantas PCs y no todas, o que puede diferir la instalación de la red durante varios meses. El proceso de justificación costo/beneficio es tan sencillo y sus beneficios son tantos que resulta muy poco inteligente saltarse este paso.

El punto principal es que si usted puede demostrar que la solución propuesta cuesta menos que los problemas, que los soluciona y que puede tener beneficios adicionales, comprar el proyecto se convierte en una decisión fácil y lógica.

Las siguientes son áreas clave que deben ser atendidas por una red hipotética (tal vez también se apliquen a su compañía)

- Compartir el costo de equipos y periféricos caros (impresoras - particularmente impresoras de alta resolución y a color - y unidades de disco)
- Comunicación entre usuarios y compañías por medio del correo electrónico
- Centralizar los recursos para mejorar su maniobrabilidad (de nuevo, impresoras y unidades de disco)
- Simplificar tareas por medio de la automatización (muy importante para asegurarse de que los respaldos realmente se lleven a cabo)
- Mejorar la confiabilidad a través de la automatización (de nuevo particularmente importante en lo que a respaldos concierne)

Hay otras áreas en las que usted puede observar la manera en que sus PCs le están costando dinero. Entonces se dará cuenta de que una red puede ahorrarle dicho dinero. Estas son algunas maneras en que las redes le ahorrarían dinero.

¿ Puede usarse la red para facilitar el trabajo?

Por ejemplo, compartir archivos de texto en plantilla de una fuente central, es menos propenso a errores que dar a cada quien su propia copia, y es más fácil actualizar los archivos,

¿ Puede usarse la red para automatizar el flujo del trabajo?

Se puede automatizar el progreso de algunas tareas enviando archivos a través de la red. Esto ocasionaría que el proceso sea más rápido y menos propenso a errores.

¿ Puede lograrse que los datos estén más seguros ?

El uso de una red para respaldar archivos locales en servidores como parte de una rutina regular de oficina aseguraría que no se pierda el trabajo si un disco falla o si se borran archivos.

Metas.

Una vez que establezca cuáles son los problemas y sus implicaciones financieras puede identificar cuáles deberán ser las metas, o sea, los resultados esperados de la solución. El objetivo es puntualizar lo que usted desea que la red haga por la empresa, en lugar de detallar las características y servicios que desea implantar.

En otras palabras, considere sus necesidades en términos de lo que desea lograr y con el grado de exigencia en lugar de plantear cómo pretende lograrlo. Esto significa que usted deberá hacer planteamientos como "Necesitamos compartir documentos estándar para el procesamiento de textos", en lugar de decir "El servidor llamado WALRUS tendrá un directorio de sólo lectura en el que almacenaremos archivos de documentos de Word". Esta distinción es importante porque la última descripción invierte el orden de las cosas, es decir, define una solución detallada en lugar de lo que se supone se logrará con la solución.

¿Cómo identificar sus metas?

Para ayudarse a identificar sus metas, siga estos pasos para cada problema que identifique

- 1.-Escriba el problema
- 2.-Asegúrese de que el problema está definido claramente. Si se lo da a otras personas en su compañía, ¿lo entenderán?. Si no es así, quiere decir que lo expresó mal o que está describiendo algo que no es relevante para la compañía.
- 3.-Trate de dividir el problema en dos o más partes no relacionadas. Escriba todos los problemas y analice de nuevo cada uno de ellos
- 4.-Escriba lo que se logrará con la solución del problema (la meta o las metas)
- 5.-Si los resultados del paso anterior incluyen alguna explicación sobre el " como ". por ejemplo " Mantener registros de 876 bytes en una base de datos Paradox ", usted ya se adelantó hasta las soluciones. Regrese al paso 4 e inténtelo de nuevo

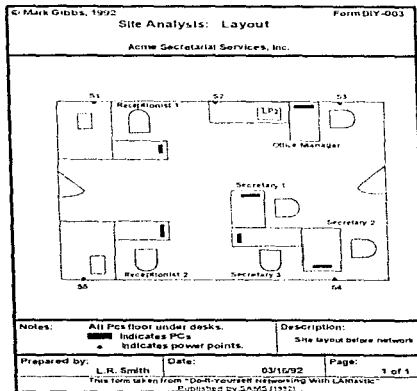
6.-Compare los argumentos de los problemas y metas ¿Hablan de los mismos puntos? ¿ Son problemas y metas reales? ¿Realmente se necesitan? si la respuesta a cualquiera de estas preguntas es "no", necesita estudiar cuidadosamente si vale la pena atender el problema . También verifique que cada argumento tenga una base racional , o sea, dinero... para acabar pronto

Análisis de sitio.

Ahora que ya sabe cuáles son sus metas, necesita establecer las cosas con las que cuenta para trabajar; esto es, cuales son los activos actuales. Hay dos áreas principales a tomar en cuenta,

- Ubicación y servicios
- Ubicación del servidor y terminales.

Estudiar el tipo de ambiente que existe, ya que si se presentan problemas de ruido e interferencias electromagnéticas, deberán de seleccionarse diversos cables, o hasta fibra óptica. Debe hacerse un estudio en plano, para saber si se usará plafón falso o piso falso o por debajo de la alfombra, o canaleta y tomando en cuenta todas estas características dejar un 20% mas de cable calculado, ya que siempre hace falta por algo que no se tomó en cuenta, además de los cortes de conectorización



Ubicación y servicios.

La primera área requiere que se dibuje un esquema o plano del lugar, en él debe aparecer todo el equipo relevante así como los contactos eléctricos . El uso de los contactos eléctricos puede ser muy importante, ya que muchas oficinas sobrecargan sus contactos y esto es un desastre potencial muy alto. Si un circuito está sobrecargado , el simple hecho de encender un aparato (fax, luces fluorescentes, cafetera, etc.) puede provocar picos de voltaje (rápidas elevaciones del voltaje) o bajones (breves reducciones de la energía). Cualquiera de estas condiciones puede provocar disturbios en los sistemas de red, y es necesario prevenirlas . Otros problema es que los contactos sobrecargados representan un alto riesgo de incendio.

Además de tener un buen sistema de tierras eléctrico-aterrizado, ya que si nuestra red va entre los edificios, puede existir diferencias de potencial y provocar problemas, además se debe contar con los tableros eléctricos estén balanceados ya que pueden crearse problemas de armónicas y alterar la red, tenemos NO BREAKS o plantas eléctricas de energía que respalden el suministro eléctrico.

El equipo de computación de su compañía debe estar listado de manera que usted sepa lo que tiene y lo que se incluirá en el sistema de red

En su planeación usted siempre deberá buscar soluciones sencillas . Si su solución suena compleja lo más probable es que lo sea . Estos son puntos que se pueden considerar

- ¿Es esta solución mas costosa de lo que su beneficio puede justificar?
- ¿Será costoso o tomará mucho tiempo mantener en funcionamiento esta solución?

Selección de equipo.

Una de las primeras decisiones que usted debe tomar acerca de la instalación es qué tipo de hardware de red emplear. En las organizaciones que cuentan con cable preexistente, hardware de red o que tienen que satisfacer estándares corporativos, las opciones pueden estar limitadas por la necesidad de ser compatibles con lo que ya se tiene . En las instalaciones completamente nuevas, la selección del hardware de red dependerá de varios factores, incluyendo el costo, el rendimiento y la compatibilidad.

Costo.

El factor más importante, el costo, frecuentemente está en relación directa con el rendimiento, en general , mientras más se pague más rápida será la red . Por lo tanto, si gasta mucho dinero, su red será sorprendentemente rápida. Pero sea cuidadoso; puede ser que si no toma en cuenta algunas consideraciones arquitectónicas muy específicas y a menos de que use PCs de alto rendimiento, no obtenga el rendimiento deseado (a pesar de lo que haya gastado).

Rendimiento.

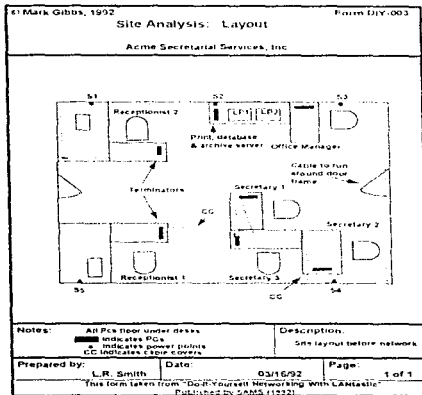
Cuanto más alta sea la frecuencia de datos bruta (la frecuencia a la que se transmiten las señales a través de la red), mejor será el rendimiento que notará al acceder los recursos de red. No olvide, sin embargo, que ciertas tecnologías de red como el uso de estaciones de trabajo en ocasiones son más rápidas que las PCs, en cuyo caso éstas se convierten en factor limitante.

Compatibilidad.

Algunos adaptadores de red podrían no ser compatibles con el sistema operativo de red que usted planea utilizar. Debe asegurarse que cualquier adaptador que tome en consideración esté certificado por el fabricante del sistema operativo de red y por el fabricante del adaptador para funcionar con la versión específica del sistema operativo de red que va a usar. (Si tiene la impresión de que esto es importante está en lo correcto.) De manera ideal, el fabricante del sistema operativo de red deberá estar de acuerdo en que el producto del fabricante del adaptador realmente funciona con su producto.

Planes de configuración.

Una vez que se ha creado un diseño básico es necesario "dejarlo". Es necesario diseñar y detallar los puntos específicos de la red hasta el punto en que sepa exactamente lo que se obtendrá cuando la instalación esté terminada.



La configuración detallada.

El siguiente paso es elaborar una configuración detallada de la distribución física de la red. Esto requiere el análisis de distribución de sitio que se creó con anterioridad y las adiciones y modificaciones planeadas, como:

- Ubicación de los servidores (ambiente controlado y seguridad)
- PCs nuevas y reubicadas
- Impresoras y graficadores (plotters) nuevos y reubicados
- Modems nuevos y reubicados.

Al consultar las reglas de cableado para el soporte de un tipo de red en particular, usted podrá determinar la longitud que tendrán los segmentos de cable y los componentes de cableado que se necesitan. Es aconsejable dar un margen del 20% en el cable.

El cable de red puede ser un peligro real no sólo para la gente (los daños causados por los tropezones con cables han causado muchas demandas), sino también para la integridad de la red (los cables al aire libre pueden dañarse fácilmente y un tirón puede arrojar las PCs de sus mesas, etc.)

Es muy importante que los conectores estén bien instalados, ya que pueden existir pérdidas de señal sin saber porque. Además la calidad del conector es de suma importancia (lo barato puede resultar caro)

Es aconsejable hacer una comparación de 3 proveedores para evaluar la mejor cotización, y la compra sea un éxito.

Ya que el plan de piso propuesto está completo, es posible terminar la lista de compras y determinar el costo final de la red.

Estos son algunos de los puntos que deben considerarse en la lista de compras.

- Piezas de equipo principales nuevas, como PCs e impresoras, puede hacerse estudio de depreciación y beneficios VS costos
- Componentes de cableado, como conectores, terminadores, etc
- Clips y sujetadores de cable.
- Cobertura de cables (para evitar que la gente pise los cables desnudos, uso de canaletas, o plafón o piso falso)
- Cables de energía extra.
- Unidades de energía ininterrumpida

NOTA - Si su nuevo sistema excede la capacidad de energía de un circuito eléctrico, necesitará llamar a un electricista. La sobrecarga de los circuitos de energía representa un gran riesgo de incendio, y si usted es un empleador podría enfrentar una demanda por violar los códigos de construcción o de seguridad para tener un excelente sistema de tierras.

Configuración.

Esta incluye:

El nombre que recibirá cada máquina en la red

Que función desempeñará (estación de trabajo, estación de trabajo/servidor, sólo servidor)

Nombres de las máquinas en la red.

Los nombres que ponga a las PCs en su red quedan totalmente a su gusto. Puede escoger nombres basados en el nombre del usuario normal de esa PC (como "MGIBBS"), o puede darle a l máquina su propio nombre (como "SERVIDOR 3").

En general, debiera nombrar a sus máquinas de una manera apropiada para su organización. Si su compañía es muy formal tal vez resulte inapropiado ponerle "Snoopy" o "Grandullon" a un servidor. Y a menos que desee dificultar el acceso casual a la red, los nombres también deben ser razonablemente fáciles de recordar y deben estar relacionados con su función. Por ejemplo, un servidor llamado "TSR_PP" no sería fácil de identificar.

¿Estación de trabajo, estación de trabajo/servidor o sólo servidor?

Si desea contar con el mayor grado posible de acceso a todos los recursos de la red, tal vez decida hacer que cada máquina de usuario sea una estación de trabajo/servidor. Aunque esto significa que siempre hay acceso disponible, también incrementa el número de servidores que es necesario mantener. En el momento en que tenga 10 o 20 servidores funcionando tal vez se arrepienta de esa decisión.

NOTA - En las redes de punto a punto, generalmente sucede que si configura las PCs de usuario como sólo estaciones de trabajo usará menos memoria. Esto puede ser un punto crucial con muchas de las aplicaciones actuales, que en cada versión son más gordas (esto es, usan cada vez más RAM).

Para incrementar el rendimiento con LANtastic usted puede hacer que una PC sea un servidor especializado ejecutando el programa ALONE.EXE. Esta también es una sabia idea cuando existe la posibilidad de que un usuario interfiera con los servicios proporcionados por el servidor, o peor aún, los disturbe. ALONE puede "bloquearse" para evitar el acceso no autorizado, (Por supuesto, nada es mejor que encerrar los servidores en un cuarto especial para garantizar su seguridad).

NOTA.- Si decide encerrar sus computadoras para que nadie interfiera con ellas, asegúrese de que el cuarto en cuestión esté bien ventilado, no se sobrecaliente en el verano y que la calefacción no se exceda en el invierno, no tenga tuberías de agua que corran sobre las computadoras, tenga un detector de humo, sea de fácil acceso en caso de incendio y "cumpla con los reglamentos". No se deje desanimar por esta lista. Es sólo que si va a invertir tanto tiempo y dinero para construir una red útil, lo mínimo deseable es que sea confiable y segura. Es deseable tener temperatura y humedad controlados y pisos antiestáticos en el área de sistemas.

¿Qué funciones tendrá cada servidor?

Mucha gente tiende a cargar tantas funciones como sea posible en un solo sistema de servidor. El resultado general es una disminución en el rendimiento (que puede solucionarse con cierta cantidad de billetes, pero esta no es una opción para cualquiera) y un incremento en la complejidad, lo más probable es que ninguna de estas situaciones sea lo que se pretendía lograr.

En general, trate de distribuir el trabajo entre todos los servidores. No use un servidor para todas las bases de datos y funciones de archivado e impresión si tiene otros servidores que puedan compartir la carga de trabajo.

Si un servidor es una estación de trabajo/servidor y tiene un usuario trabajando en él, trate de evitar que ese sistema sea el foco de muchos usuarios, de lo contrario, todos los usuarios experimentarían un descenso en el rendimiento.

Configuración de los servidores.

Una vez que haya establecido la distribución y configuración general de la red, necesita efectuar una configuración detallada para cada servidor. Esta deberá cubrir,

- Configuración general
- Recursos de servidor
- Sistema de respaldo, política de bajar a cintas, etc
- Usuarios de servidor.

Configuración general.

En la figura se muestran los servidores de Acme: GRYPHON (El servidor de impresión, base de datos y archivo) y LUCY (La PC del gerente de la oficina, que contiene las plantillas de documentos).

Una vez que los servidores se planearon en el esquema, Acme pudo empezar a elaborar un plan de configuración de usuario para ambos servidores.

Recursos de servidor.

A continuación deben planearse los recursos compartidos de cada servidor. (Tanto en impresión como para disco, etc.)

FORM 5100a, 1992

NETWORK SERVER Shared Disk Resources Form D17-011

Acme Manufacturing Services, Inc.

SERVER NAME	SERVER IDENTIFICATION	SERVER CLASSIFICATION	SERVER NAME	SERVER IDENTIFICATION
000001	000001	000001	000001	000001
000002	000002	000002	000002	000002
000003	000003	000003	000003	000003
000004	000004	000004	000004	000004
000005	000005	000005	000005	000005
000006	000006	000006	000006	000006
000007	000007	000007	000007	000007
000008	000008	000008	000008	000008
000009	000009	000009	000009	000009
000010	000010	000010	000010	000010
000011	000011	000011	000011	000011
000012	000012	000012	000012	000012
000013	000013	000013	000013	000013
000014	000014	000014	000014	000014
000015	000015	000015	000015	000015
000016	000016	000016	000016	000016
000017	000017	000017	000017	000017
000018	000018	000018	000018	000018
000019	000019	000019	000019	000019
000020	000020	000020	000020	000020
000021	000021	000021	000021	000021
000022	000022	000022	000022	000022
000023	000023	000023	000023	000023
000024	000024	000024	000024	000024
000025	000025	000025	000025	000025
000026	000026	000026	000026	000026
000027	000027	000027	000027	000027
000028	000028	000028	000028	000028
000029	000029	000029	000029	000029
000030	000030	000030	000030	000030
000031	000031	000031	000031	000031
000032	000032	000032	000032	000032
000033	000033	000033	000033	000033
000034	000034	000034	000034	000034
000035	000035	000035	000035	000035
000036	000036	000036	000036	000036
000037	000037	000037	000037	000037
000038	000038	000038	000038	000038
000039	000039	000039	000039	000039
000040	000040	000040	000040	000040
000041	000041	000041	000041	000041
000042	000042	000042	000042	000042
000043	000043	000043	000043	000043
000044	000044	000044	000044	000044
000045	000045	000045	000045	000045
000046	000046	000046	000046	000046
000047	000047	000047	000047	000047
000048	000048	000048	000048	000048
000049	000049	000049	000049	000049
000050	000050	000050	000050	000050
000051	000051	000051	000051	000051
000052	000052	000052	000052	000052
000053	000053	000053	000053	000053
000054	000054	000054	000054	000054
000055	000055	000055	000055	000055
000056	000056	000056	000056	000056
000057	000057	000057	000057	000057
000058	000058	000058	000058	000058
000059	000059	000059	000059	000059
000060	000060	000060	000060	000060
000061	000061	000061	000061	000061
000062	000062	000062	000062	000062
000063	000063	000063	000063	000063
000064	000064	000064	000064	000064
000065	000065	000065	000065	000065
000066	000066	000066	000066	000066
000067	000067	000067	000067	000067
000068	000068	000068	000068	000068
000069	000069	000069	000069	000069
000070	000070	000070	000070	000070
000071	000071	000071	000071	000071
000072	000072	000072	000072	000072
000073	000073	000073	000073	000073
000074	000074	000074	000074	000074
000075	000075	000075	000075	000075
000076	000076	000076	000076	000076
000077	000077	000077	000077	000077
000078	000078	000078	000078	000078
000079	000079	000079	000079	000079
000080	000080	000080	000080	000080
000081	000081	000081	000081	000081
000082	000082	000082	000082	000082
000083	000083	000083	000083	000083
000084	000084	000084	000084	000084
000085	000085	000085	000085	000085
000086	000086	000086	000086	000086
000087	000087	000087	000087	000087
000088	000088	000088	000088	000088
000089	000089	000089	000089	000089
000090	000090	000090	000090	000090
000091	000091	000091	000091	000091
000092	000092	000092	000092	000092
000093	000093	000093	000093	000093
000094	000094	000094	000094	000094
000095	000095	000095	000095	000095
000096	000096	000096	000096	000096
000097	000097	000097	000097	000097
000098	000098	000098	000098	000098
000099	000099	000099	000099	000099
000100	000100	000100	000100	000100

Prepared by: C.R. Smith Date: 7/24/1992 Page: 1 of 1

This form is taken from "DO-CL-1000 Self Networking With LANtastic" Published by S&M (1992)

La configuración de los recursos compartidos de disco en el servidor GRYPHON de Acme

El calendario de actividades.

Ahora que ha planeado su red, lo que necesitara comprar y la manera en que lo organizará, puede empezar a construir un *calendario de actividades*. Esto es simplemente una agenda de lo que deberá hacerse, cuándo deberá hacerse y quién lo hará.

Ese de vital importancia que ninguna etapa del proceso de instalación se haga a marchas forzadas. La prisa en verdad provoca errores. Por ejemplo, sino asigna tiempo suficiente para la instalación de los adaptadores de red, un problemita como no poder insertar una tarjeta en una ranura o tratar de recuperar un tornillo que cayó dentro de la PC puede retrasar las cosas y hacer que usted quede dando vueltas como un lunático a la medianoche.

Una estrategia que puede resultar muy efectiva si no tiene mucha prisa para poner la red en funcionamiento (lo que, de acuerdo a las leyes de Murphy, llevará inevitablemente a un mal funcionamiento de las cosas) es dividir el proceso de instalación en pequeños pasos y actualizar una PC en cada sesión. Es importante asegurarse que cuando la red entre en servicio activo funcione apropiadamente.

Si no es así, los usuarios podrían no tomar la red en serio o evitarán usarla dadas las potenciales consecuencias de sus fallas. Esta falta de confianza del usuario no ayudará a integrar la red a la organización, y ciertamente retrasará los beneficios del sistema.

NOTA.- La ley del tiempo de Murphy dice que " El tiempo requerido para completar una tarea es por lo menos el doble del tiempo asignado cuando se tiene prisa"

A lo que Gibbs añade " Si las tareas son *urgentes*, se necesitará el doble de tiempo que cuando se tiene prisa".

Una tabla de tiempos deberá cubrir los siguientes eventos.

- **Ordenar el equipo.** Esto incluye conseguir precios y colocar el orden
- **Recibir y verificar el equipo.** Cuando llegue el equipo usted debe asegurarse de que los empaques no estén dañados y que lo que el distribuidor indica haber enviado realmente se encuentre ahí. Cuanto mayor sea la red más importante será verificar el equipo.
- **Leer los manuales y verificar los planes.** Aunque usted tal vez haya hecho planes detallados, cuando lea los manuales que se incluyen con los productos puede encontrar que hay cambios den la configuración del software o en las especificaciones del hardware. Si asigna un tiempo para validar sus planes puede ahorrar mucho tiempo a la hora de la instalación.
- **Preparación del lugar.** Además de instalar cable, lo más probable es que tendrá que mover los muebles, verificar o actualizar los contactos eléctricos, etc
- **Instalación del hardware.** Como se dijo antes, hay dos maneras de organizar la instalación del hardware: todo a la vez o distribuir en varios días o semanas. Para las redes más grandes, la instalación a largo plazo frecuentemente es la única opción. Si tiene una red pequeña, o si es inexperto con el hardware de PC, asegúrese de tomarse su tiempo.
- **Instalación del software.** Como en las otras fases, tómesese un tiempo adecuado para esta tarea. Si va a realizar modificaciones mayores, como mover datos de una PC a otra, primero haga respaldos para el caso de que se presentará un problema o se cometiera un error.
- **Configuración y pruebas.** La configuración y las pruebas pueden ser un proceso muy largo. Este proceso será más breve si realiza el tipo de planeación que se analiza aquí, pero le recuerdo que no debe apresurarse las cosas. Las pruebas deben ser especialmente exhaustivas. La corrección de problemas que ocurren cuando los usuarios tratan de hacer su trabajo siempre es frustrante para todos los implicados

- **Una fecha límite.** Debe establecer una fecha final en la que la red debe estar funcionando. Para esta fecha todas las características planeadas deberán haber sido probadas y funcionar correctamente. En las redes más grandes tal vez sea necesario diferir la introducción de los servicios durante un tiempo. Esto le permite a los usuarios familiarizarse con las características una a la vez, y reduce el tiempo en que el sistema está fuera de operación y en proceso de configuración.
- **Capacitación.** Aunque la red deberá ser *transparente* (esto es, no deberá interferir con los usuarios o ser obvia para ellos), los usuarios necesitarán capacitación sobre los servicios que podrán controlar. En el nivel más básico, los usuarios deberán estar al tanto de la red y lo que hace por la compañía. Esto es bueno para cimentar confianza en el sistema, y hace que sea más probable que los problemas sean reportados.

El momento de la aprobación.

Aunque el enfoque que use en la construcción de un argumento de justificación, existe un juego de reglas comunes a seguir. Recuerde las siguientes seis reglas cuando busque la aprobación de la introducción de una red en su compañía

- **Evite los temas cuyos beneficios no se puedan cuantificar.** El simple hecho de decir que una red hará que los negocios sean más eficientes no proporciona una base para la decisión final. La alternativa es decir que los trabajos se terminarán 50 % más rápido y que la productividad se elevará en un 25%. Es muy fácil estar de acuerdo con este tipo de argumentos, suponiendo que sea posible verificar las cifras
- **Evite las cuestiones técnicas.** Muy pocas personas están interesadas o entienden los puntos técnicos de las redes. Mantenga su propuesta basada en términos de negocios
- **Asegúrese de que los calendarios sean realistas; de preferencia, que sean pesimistas.** No se encadene a una agenda de implementación que será difícil de alcanzar. Sea cuidadoso (Y recuerde la Ley de Murphy de la Contingencia de Fallas " Si algo puede salir mal, saldrá mal")
- **Sea relevante.** Añadir características o funciones no relevantes a los negocios no solo carecen de interés para aquellos que firmarán la aprobación de la propuesta, sino que también puede restarle valor a la percepción del sistema.
- **Confiabilidad y seguridad.** La mayoría de las personas encargadas de la toma de decisiones buscan los problemas implícitos en una propuesta. La posibilidad y consecuencias de una falla en la red o del acceso no autorizado deben considerarse y cubrirse adecuadamente. En las redes más pequeñas y menos críticas esto puede no ser tan importante, pero aun así vale la pena abordar este tema para asegurarse de que tiene un plan para enfrentar los problemas
- **Considerar los riesgos.** De nuevo, los que toman las decisiones no suelen ser muy propensos a arriesgarse, si al final ellos tendrán que asumir la responsabilidad. Conforme desarrolle su plan descubrirá áreas de riesgo. Por ejemplo, si usted topa con un obstáculo mayor durante la instalación ¿ Cuáles serán las consecuencias ? Estos puntos se manejan fácilmente si se planean y atienden con anticipación en la propuesta.

4.2.- Especificaciones del Software.

El software a desarrollar deberá cumplir con el objetivo de llevar una estadística de la línea de producción (máquina), con la información recabada se generará una estadística que permitirá controlar las desviaciones de llenado de más o de menos. Lo más importante de este software que estará en línea, es decir estará adquiriendo datos de la balanza en tiempo real, por lo que la gente de producción y control de calidad tendrá elementos estadísticos para tomar las decisiones de ajuste a la máquina lo más rápido posible, con esto el producto que se está fabricando se acercará lo más posible al peso nominal deseado, y ello redundará que la empresa tendrá menos pérdidas y cumplirá con las reglas de llenado que marca la ley, y el consumidor del producto pagará el precio justo por la cantidad que está comprando

Es importante mencionar que una línea de producción (máquina), puede llenar diferentes productos, ó el mismo producto pero en diferentes presentaciones, para lo cual es importante que el Software a desarrollar contemple estas modalidades.

Otro punto muy importante a considerar dentro del diseño del sistema es el manejo del concepto del Número de Lote de Fabricación, este concepto se refiere al número de control que se asigna cuando se fabrica un lote del producto, cada empresa asigna y arma el número de lote de acuerdo a sus necesidades, este número es importante ya que me va a permitir rastrear el producto en caso de que exista algún problema. El número de lote puede asociar el año en que se fabrico, el mes, el día, la máquina donde se hizo, etc.

El software tendrá las siguientes especificaciones:

Será desarrollado para trabajar en ambiente de RED LAN multiusuario NOVELL.

Con el manejador de archivos Clipper version 5.3

Para darle un nombre al Software lo denominaremos SEPL (Software Estadístico de Proceso en Línea)

1.- Niveles de Acceso al Software

Existirán 2 Niveles de Acceso para manejar el Software

Nivel Operador y Nivel Supervisor.

Nivel 1 Operadores de la Línea de Producción, Producción ó Control de Calidad.

Nivel 2 Supervisores ó Gerentes de Producción ó Gerentes de Control de Calidad.

2 - El software tendrá las siguientes Tablas o Archivos.

- Archivo de Productos.
- Archivo de Operadores del Sistema.
- Archivo de Balanzas.
- Archivo de Registro de Pesos por Producto y Lote de Fabricación.

3 - Módulo de Productos.

Este va a permitir capturar los datos de los productos que este fabricando la linea de producción.

Tendrá:

- Altas
- Bajas
- Consultas
- Edición
- Reporte

4 - Módulo de Balanza Electrónica.

Este va a permitir capturar en tiempo real los pesos de los productos que este fabricando la linea de producción. (A esto se le conoce como adquisición de datos en tiempo real)

Tendrá:

- Balanza
- Capturar Pesos
- Consulta Pesos
- Imprimir Pesos

Es importante mencionar que en este módulo del sistema no habrá Borrar Pesos y Modificar Pesos, ya que eso implicaría manipular la información de la balanza, y con esto perderia todo el valor el software.

Cabe aclarar que para capturar, consultar e imprimir los pesos, la llave de acceso será la clave del producto y el número de lote de fabricación.

5.- Módulo de Disquete.

Este consiste en respaldar a disquete la información de las Tablas del Sistema SEPL.

También este módulo permite restaurar la información contenida en los disquetes de respaldo a otra computadora, en caso de que la computadora donde se conecte la balanza sufra un desperfecto, además tendrá la opción de limpiar la tabla de Producto/Pesos para que el sistema no se alente en el proceso de las estadísticas y reportes.

Tendrá

- Respaldo Diario a Disquete
- Respaldo Periódico a Disquete
- Restaurar a Disco Duro
- Limpiar Archivo de pesadas

6.- Módulo de Estadísticas.

Este consiste en emitir la grafica de control llamada X-Y ó gráfica por evento y un reporte de Estadísticas Finales por producto/lote.

Tendrá

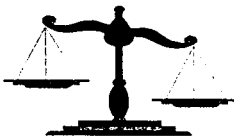
1. Gráficas de Control X-Y por evento.
2. Gráfica de Medias por Producto y Lote de Fabricación.
3. Gráfica de Rangos por Producto y Lote de Fabricación.
4. Estadística Final

7.- Módulo de Utileras.

Este consiste en el mantenimiento que pueda manejar el software. Como son :

- Claves de Usuario
- Cambiar Colores
- Ordenar Archivos
- Seleccionar Impresora
- Balanza a Conectar
- Prueba PC-Balanza

4.3.- Especificaciones de la Balanza Electrónica.



Conceptos Básicos.

La balanza se le considera un instrumento de medida que sirve para determinar la masa de un objeto generalmente a partir de la fuerza ejercida por este objetos sobre su soporte, en el campo de gravitación de la tierra.

Existen diversos criterios de clasificación :

- Comparación directa de masas
- Comparación de fuerzas
- Determinación de la masa por radiometría

Por supuesto existen muchas clasificaciones de las balanzas de acuerdo a su principio de funcionamiento, por su precisión, funcionamiento, indicación, equilibrio, dispositivo medidor de carga , receptor de carga, y por su aplicación. A continuación se enlista solo algunos de estos ejemplos sin profundizar más . En el final de tesis, puede consultar la bibliografía de referencia para mayor información.

Clasificación de las Balanzas.

Por su Precisión :

- Balanzas de precisión fina, media, ordinaria

Por su Funcionamiento :

- Automática
- No automática

Por su Indicación :

- Sin dispositivo Indicador (sin escala numérica en unidades de masa)
- con dispositivo indicador (con escala, tipo comercial al público)

Por su Equilibrio :

- Balanza de equilibrio no automático,
- Balanza de equilibrio semiautomático
- Balanza de equilibrio automático

Por su dispositivo medidor de carga :

- Balanza de pesa cursora
- Balanza de inclinación
- Balanza de pesas incorporada

Por su recepción de carga :

- Balanza de plataforma
- Balanza de tolva

Por su aplicación :

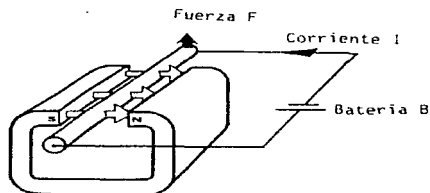
- Balanza o báscula de baño
- Básculas para la pesa de animales
- Balanza pesa-hilos
- Balanza para lugares de venta directa al público.

Como se mencionó antes, por su diseño existen balanzas diversas, como son :

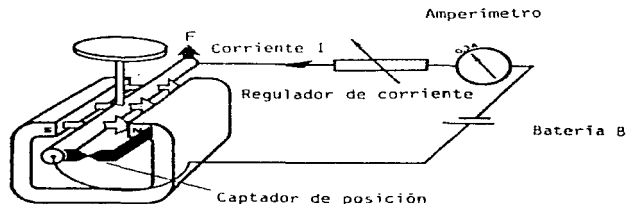
De torsión, de tres cuchillas, de Westphal, doméstica, electrodinámica, electromecánica, de compensación electromagnética , girodinámica, hidrostática, mecánica, piezo-eléctrica, extensométrica, Rovernal, etc.

La balanza electrónica que a continuación se usará en este proyecto de tesis, es de alta precisión electrónica, que funciona por compensación electromagnética de fuerzas, la cual se menciona a continuación:

La compensación electromagnética de fuerzas se basa en el principio de conversión electrodinámica. Cuando se hace pasar una corriente por un hilo de conductor colocado entre los polos de un imán permanente, se genera una fuerza F , ver figura.

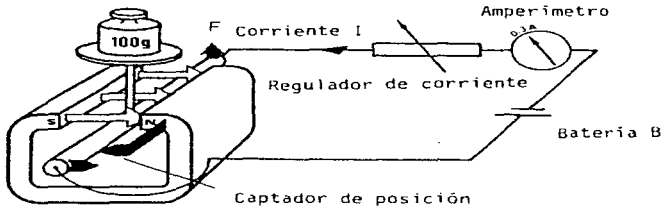


Para que este sistema pueda convertirse en una balanza, hay que añadirle un cierto número de elementos, por ejemplo, un platillo para colocar en él el objeto a pesar y un captador que controle la posición del hilo conductor en el campo magnético. Además necesitamos añadir un regulador de corriente y un amperímetro. Sin carga en el platillo, el sistema recibe del regulador la corriente necesaria para



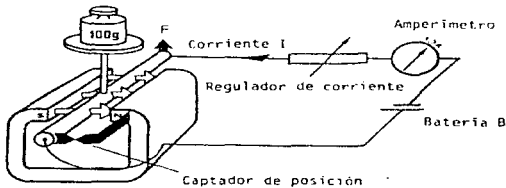
colocar al mismo nivel los dos "índices" del captador ver figura .

El amperímetro indica en ese momento una corriente que equivale a la posición cero de la balanza. Si colocamos ahora sobre el platillo una pesa (por ejemplo 100 gramos) , bajo el efecto de esta carga el sistema se desplaza hacia abajo.



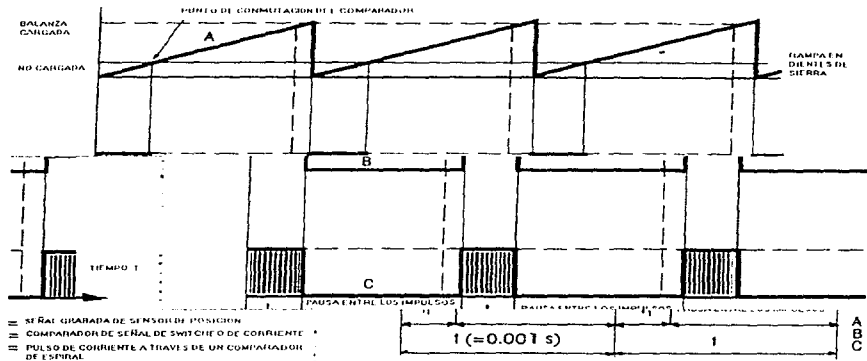
El captador materializa aquí la modificación de la posición del sistema de compensación.

El desplazamiento del regulador hace que éste proporcione al sistema una corriente de intensidad más fuerte, hasta que se compensa el peso de los 100 gramos. Los dos " índices " del captador vuelven así a la posición que tenían antes de poner la pesa de 100 gramos en el platillo. El amperímetro indica la diferencia de corriente entre la balanza cargada y sin carga. Esta diferencia es proporcional a la pesa aplicada ver figura



En lugar de una corriente continua proporcional a la pesa aplicada, pueden enviarse impulsos de corriente de una intensidad constante y de una frecuencia determinada a través de una bobina de compensación.

El generador de rampas proporciona una rampa en dientes de sierra que se compara en el comparador con la señal de regulación del captador de posición. Se mide ahora la relación entre la duración del impulso t_1 y la duración de rampa t si se coloca sobre la balanza el peso máximo admitido, la duración del impulso t_1 es igual a la duración de la rampa t si se coloca sobre la balanza el peso máximo admitido, la duración del impulso t_1 es igual a la duración de rampa, es decir, ya no hay intervalo entre impulso A medida que la carga ejercida sobre la balanza disminuye, el intervalo entre impulsos aumenta y la duración de impulso t_1 disminuye ver figura



Compensación electromagnética de fuerzas

Para conseguir una resolución suficiente de los resultados, se totalizan e indican unas 500 medidas consecutivas de la relación entre tiempos de duración. Con este principio de medida se puede obtener hoy en día determinaciones de pesos con resoluciones de hasta 1/3,000,000.

Estructura de la Balanza Electrónica

El receptor de carga que lleva el platillo (7) no puede desplazarse más que verticalmente bajo la acción de dos pares de guías dispuestas triangularmente. La bobina (4) unida al receptor de carga, se coloca en el hueco de un sistema magnético constituido por un imán permanente (2) con culata (1) y pieza polar (3).

Cuando una corriente atraviesa la bobina resulta una fuerza vertical dirigida hacia arriba. Esta fuerza se opone a la fuerza debida a la carga aplicada. Un detector fotoeléctrico permite reconocer una posición de equilibrio definida para el receptor de carga. Cada vez que la carga varía, el regulador dotado de un amplificador modifica la corriente que atraviesa la bobina hasta que se restablece la posición de equilibrio. En la balanza de la figura, la fuerza aplicada se compensa por una corriente constante que atraviesa la bobina a intervalos pequeños y regulares. La duración de puesta en circuito de la corriente es más corta para cargas pequeñas que para las más elevadas. Esta duración de puesta en circuito de la corriente está regulada por medio del captador de la posición de equilibrio y del amplificador y es directamente proporcional a la carga. Los impulsos son totalizados por un contador durante la puesta en circuito de la corriente que es función de la carga. El resultado del pesaje se indica al terminar el ciclo de medida.

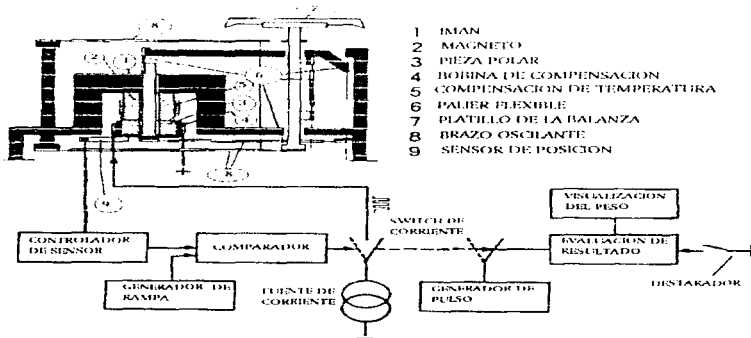
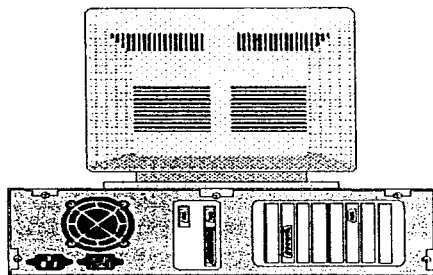
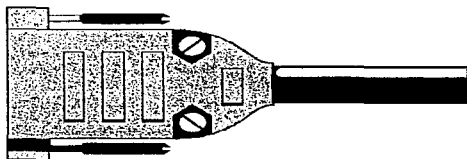


Figura: Principio de una balanza de compensación electromagnética de fuerza

4.4.- Conexión física entre la Balanza Electrónica y la PC



Vista posterior de una PC para conectar la balanza



Cable Clásico con conector DB 25 RS 232C

(usar un convertidor DB 25 a DB 9 si es necesario)

Para una conexión especial , con una interfase propietaria de un fabricante , debe tenerse en consideración lo siguiente

Características de Interfaz en una red de datos :

- Sincrónica o Asíncrona

Si es asíncrona , características del elemento de parada

Si es sincrónica , patrón de sincronía y patrón para todos los usuarios

- Velocidad de transmisión en bps y límites de variación de la velocidad (p.ej. 4,800 bps \pm 0.1 %)
- Criterio de la tasa de error , con o sin corrección
- Detección y corrección de errores : Tipo de paridad, horizontal , vertical , VRC , códigos especiales , SAR y su tipo
- Tipo de Interfase RS 232-C, RS-449, etc. Se debe incluir la convención del sentido
- Técnica de modulación y plan de interfaz de modulación, fase, desviación, frecuencia central, sentido, etc

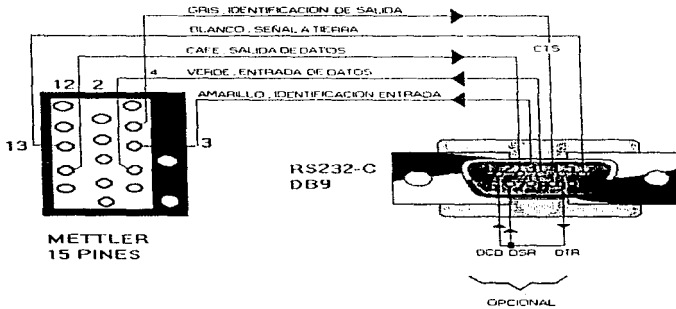
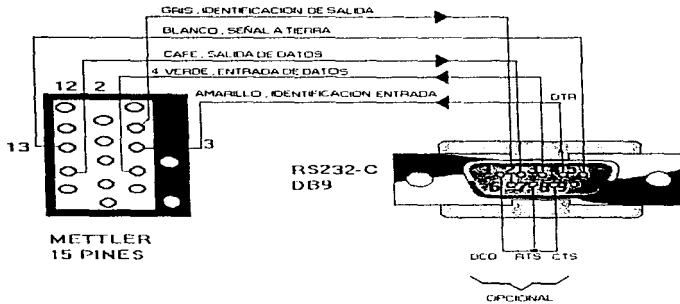
En nuestro caso, la compañía Mettler proporciona un cable para conectar la balanza con una PC, en cualquiera de los puertos COM1 o COM2. Este cable posee especificaciones propias como lo es su Impedancia, y otros parámetros físicos. Aproximadamente su costo es de \$ 100.00 dolares. Observe en las figuras siguientes, el tipo de conector especial que tiene.

Cable RS-232 C de 9 pines , hembra con identificación bidireccional.

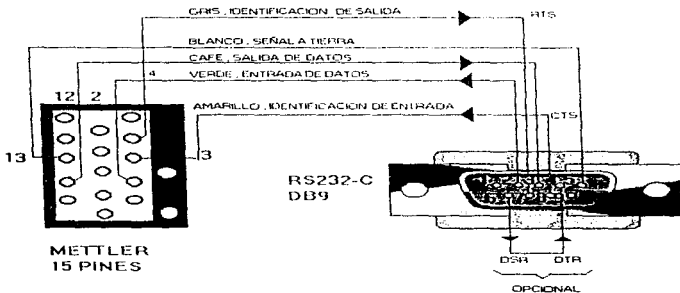
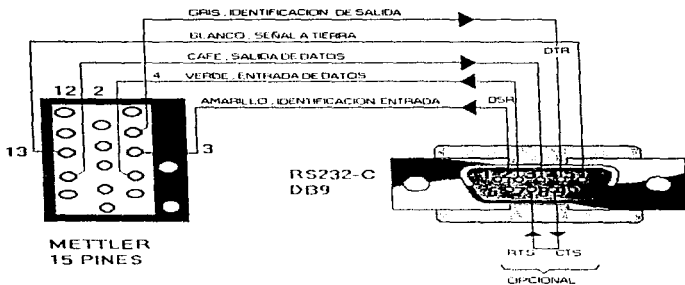
Si se desconoce la ocupación de un conector, se sugiere efectuar primero una prueba de funcionamiento empalmado provisionalmente los conductores al aparato no Mettler (ver esquemas)

- 1 - Haga la unión a Tierra (blanco) clavija 5
- 2 - Línea de Datos (verde, café) 2 variantes posibles
- 3 - En caso necesario : Línea Identificación (Handshake) hacia la balanza (amarillo) , 2 variantes teniendo en cuenta el punto 2.
- 4 - En caso necesario : Línea Identificación (Handshake) desde la balanza (gris)-1 variante normalmente teniendo en cuenta el punto 3
- 5 - En ciertos casos se necesita un puenteo, como se ve en las figuras, para una transmisión correcta
- 6 - Evite que los conductores no utilizados produzcan cortocircuitos

Para Equipo Terminal de Datos (DTE, p.ej. IBM-AT)



Para Equipo de Comunicación de Datos



4.5.- Fórmulas Estadísticas.

Manejo Matemático Estadístico de los Datos Adquiridos.

Siguiendo el proceso de adquisición de datos a través del hardware, el manejo estadístico de los datos será el obtener en el reporte para los usuarios los siguientes parámetros matemáticos : la media , la desviación estándar y el rango

Media: Se define como el promedio aritmético de los datos de una muestra

Se representa matemáticamente como :

$$\bar{X} = (1/n) * \sum_{i=1}^n (X_i) \text{ donde } X_i \text{ es el } i\text{-ésimo elemento de la muestra}$$

Desviación Estándar : Esta es otra medida de dispersión y es definida como la raíz cuadrada positiva de la variancia muestral.

$$\sigma = ((1/n-1) * \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \mu)^2})^{1/2}$$
 , donde μ es la media y n representa el número total de muestras.

Nota : Si el estudio estadístico es para una población , deberá solo multiplicarse a la sumatoria por $(1/n)$, ya que se maneja una gran cantidad de muestras

Rango El rango de un muestreo desde $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ se define por el estadístico $X_n - X_1$ donde X_n y X_1 son , respectivamente, las observaciones más grande y más pequeña de la muestra

El rango puede ser una medición pobre de la variabilidad , particularmente si el tamaño de la muestra o población es grande. Únicamente considera los valores extremos y no nos dice nada acerca de la distribución de los otros valores intermedios.

CAPÍTULO 5

IMPLEMENTACIÓN DE LA RED LAN Y ANÁLISIS ECONÓMICO

Este capítulo debe resolver el problema de construcción y operación de la red desde el punto de vista de ingeniería.

Construir una LAN no es difícil, pero requiere una cuidadosa planificación. Las redes son inherentemente modulares, así pues, una vez que se han establecido los fundamentos puede añadirse más tarde las funciones. Para construir una red hay que considerar cinco puntos básicos.

- 1.- Seleccionar la topología y el equipo físico (hardware)
- 2.- Instalar el equipo físico y el sistema operativo de la red
- 3.- Configurar el sistema y cargar las aplicaciones
- 4.- Crear el entorno del usuario
- 5.- Establecer una administración de la red

El primer paso es diseñar la arquitectura física de la red. Un instalador de redes, debe decidir en qué oficinas o locales deben tenderse los cables y dónde deben colocarse los dispositivos claves (por ejemplo, los servidores). Deben seleccionarse los tipos de computadoras que van a emplearse como terminales y el propio esquema de la red.

El siguiente paso es instalar el equipo físico y unir las computadoras con los cables y las tarjetas de interfaces. Una vez hecho esto, debe cargarse el sistema operativo en el disco duro de la computadora que se haya elegido como servidor, configurándolo para reconocer los demás dispositivos (por ejemplo, las impresoras). Después de hacer esto se puede crear la estructura de los subdirectorios necesarios para organizar el disco duro y preparar la carga de las aplicaciones y de otros datos.

Seguidamente, se creará el entorno del usuario (lo que se ve y siente del sistema) a través de las pantallas que aparecen cuando el usuario inicia la sesión, y de los menús que ayudan y guían al usuario entre las opciones disponibles. También se necesita determinar los procedimientos de seguridad para proteger la integridad de los datos almacenados en la red.

Finalmente, ya que la LAN requiere una administración constante, se necesitan establecer los procedimientos de soporte de la red.

El cómo se deben expresar en un documento los cinco pasos mencionados es muy variable. La ciencia de la informática ha crecido a niveles tan insospechados y elevados, que cada autor, ya sea de un texto o de una nueva tecnología o concepto, encuentra o define su propia manera de representar la instalación y operación de redes de cómputo.

5.1.- Definición de servicio.

El servicio se presta por varios dispositivos, de manera que cada uno de ellos debe definirse con claridad. Estos dispositivos son:

a) Estaciones de trabajo (características que deben definirse)

- Memoria RAM actual y expandible.
- Memoria CACHE
- Capacidad de disco duro
- Sistema operativo a utilizar.
- Tipo de monitor

b) Servidor.

- Tipo y número de ranuras exclusivas para drives y para almacenamiento.
- Tipo de administrador.
- Memoria RAM actual y expandible.

c) Impresoras.

- Número de páginas que imprime por minuto.
- Tipo de interface.
- Tipo de impresora (láser, matriz de punto)

d) Discos.

- Capacidad deseada formateado y sin formatear.
- Tasa media de transferencia en Mb/ segundo.
- Tiempo promedio de búsqueda en milisegundos.
- Tiempo promedio de acceso.

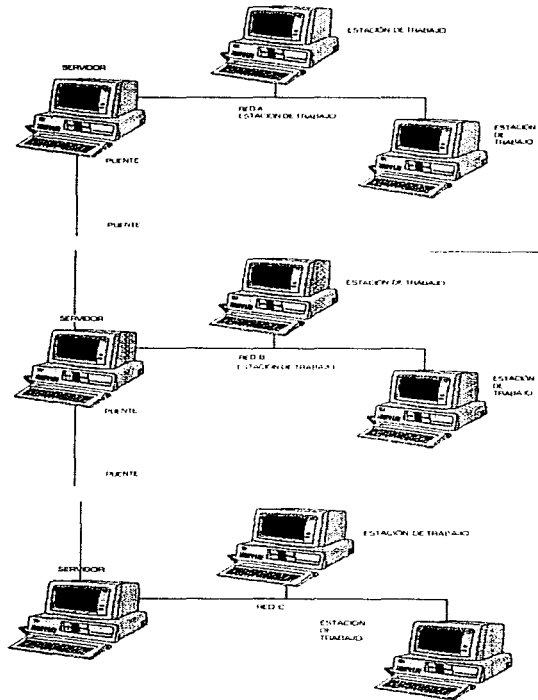
Pues sólo las características mencionadas pueden ampliarse o reducirse, depende del uso de la LAN. Aquí no hay que olvidar lo ya mencionado, si no se van a utilizar ciertas características, lo mejor es no comprarlas, encarecen la inversión

5.2.- Puentes

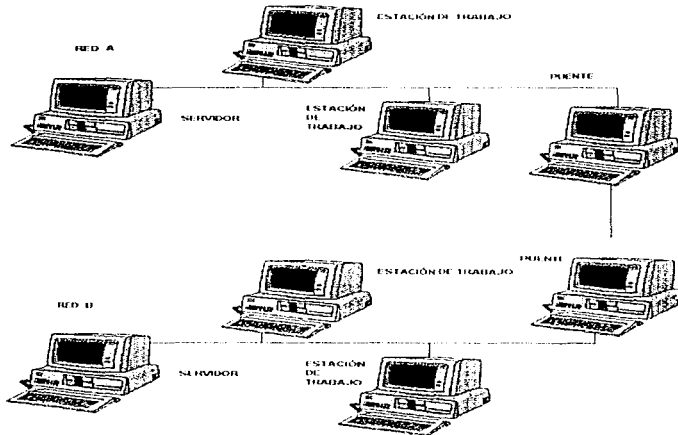
Un puente (bridge) es una combinación de equipos físicos y lógicos (hardware y software) que conecta redes que emplean un método de comunicación similar

Con NetWare, los puentes pueden conectar redes con diferentes topologías, tales como las redes ArCNET e IBM Token Ring, así como otras redes NetWare

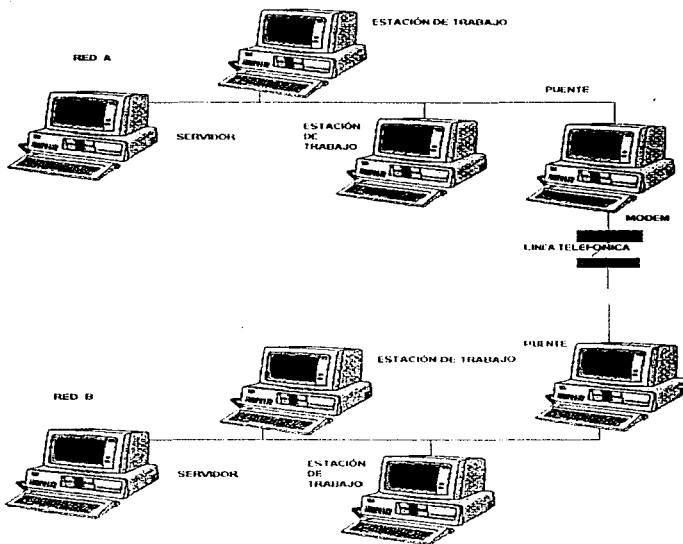
Los puentes locales pueden ser tanto internos como externos. Ambos funcionan de la misma manera, pero las diferencias de sus rendimientos pueden ser considerables, los puentes externos casi siempre tienen un rendimiento mejor, sin embargo, son más costosos de implantar. Los puentes internos residen dentro del servidor y consisten simplemente en una tarjeta adicional de interfaz de red. La comunicación entre las redes a través de los puentes se gestiona por el sistema operativo. Por medio de los puentes internos, el NetWare puede conectar hasta cuatro redes de área local desde un mismo servidor. Esta es la fórmula, simple y efectiva, para crear y ampliar una red, como se muestra en la siguiente figura:



Un puente externo requiere el empleo de una estación puente y un software de puente. Además de ofrecer un rendimiento mejor, los puentes externos permiten superar las limitaciones del cableado, formar puentes cuando el servidor no tiene ranuras disponibles o mediante una colocación estratégica. Igual que el puente interno, un puente externo puede conectar hasta cuatro redes de área local adicionales.



Los puentes remotos también están disponibles cuando la distancia entre redes hace impracticable (o imposible) la conexión física a través de cables. En este caso, las redes públicas de datos se utilizan para proporcionar un medio de transmisión. La conexión de redes separas geográficamente se realiza con un puente en cada red y la comunicación pasa a través de los módem, como se muestra en la figura.



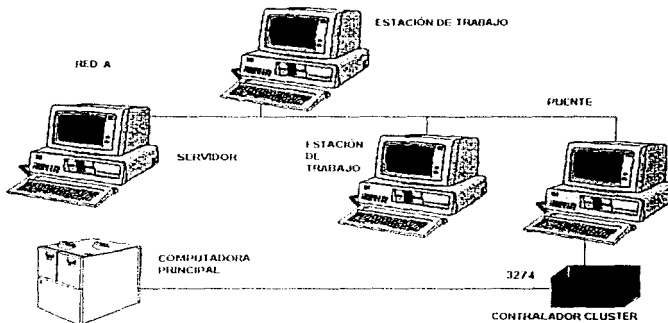
5.3.- Puertas.

Las puertas (gateways) de comunicación conectan entre sí sistemas no similares. Pueden conectar las redes a las computadoras mainframes o a los microprocesadores. Como los puentes, las puertas pueden ser locales o remotas, según si la distancia física impone o no una forma de transmisión intermedia.

Las puertas están muy extendidas, y dan la posibilidad a cualquier red de acceder a una computadora principal. En lugar de tener que instalar el cableado y una tarjeta de interfaz en cada computadora personal para conectarla con la computadora principal, puede instalarse una computadora como puerta. Esta computadora da a todos los componentes de la red el acceso a la computadora principal.

Con el NetWare y según sea la puerta empleada, puede hacer 16, 32 o 64 usuarios que entran simultáneamente a la computadora principal. Las puertas pueden utilizarse de muchas maneras. Una red de área local puede conectarse a una computadora principal por medio de un controlador concentrador (3274).

Por ejemplo, el software de puerta NetWare SNA, puede correr en una red que tenga como puerta una computadora con una tarjeta de interfaz (interfaz board) diseñada de manera especial. Un cable coaxial conecta esta interfaz board al controlador concentrador. Esta arquitectura, ilustrada en la figura siguiente, permite a cualquier estación de trabajo de la red de área local emular a una terminal de la computadora principal y transferir archivos desde la computadora anfitriona.



Conexión de una red de área local a una computadora principal por medio de un gateway (puerta)

5.4.- Elección de la versión de NetWare.

Ya que el sistema operativo de la red controla las acciones del servidor y proporciona los servicios a cada una de las estaciones de trabajo conectadas a la red, la elección del sistema operativo adecuado es crítica para la efectividad de la red. El NetWare Novell está disponible en varias y diferentes formas. Uno de los factores es el tamaño y la complejidad de la red a tratar. En general, la versión que se elija vendrá determinada por el número de estaciones de trabajo que se supone van a conectarse a la red.

En algunos casos, sin embargo, puede considerarse tal factor como el número de unidades de puertas que se supone van a utilizarse y si la red finalmente formará parte de una red más extensa.

Debe recordarse en el momento de la elección de la versión NetWare que las redes crecen y a menudo muy rápidamente. Por esta razón se debe estimar el número total de estaciones de trabajo que se conectarán a la red con el paso del tiempo y prepararse para cuando se conecten todas ellas. Como las redes son flexibles y fáciles de ampliarse, debe trazarse un plan como si la red estuviese totalmente completa. Por lo general, los usuarios desean expandir su software de aplicaciones, como las conocidas hojas de cálculo o los procesadores de texto. Ya que generalmente los usuarios almacenan datos críticos para la empresa a través de las redes, la seguridad es otro de los factores importantes en la elección del sistema operativo.

La siguiente tabla resume las versiones NetWare y sus usos. El criterio principal en la elección será el número de usuarios y la complejidad total de la red determinada por las necesidades de ciertas características como los puentes entre redes, los procedimientos sofisticados de salvado (backup) y los servidores múltiples.

<u>Versión NetWare</u>	<u># de Estaciones de trabajo en la Red</u>	<u>Complejidad</u>
ELS NetWare	3-6	Simple
Advanced NetWare 286	6-30	Simple
Advanced NetWare 286 SFT	6-30	Complejo
NetWare 386	30-250 +	Simple o Complejo

5.5.- Elección de NetWare para una red pequeña.

Para redes muy reducidas o simples, las que probablemente no excede de seis estaciones de trabajo, el Novell de nivel de entrada (ELS) es la elección apropiada. Esta versión del NetWare es relativamente barata y puede configurarse para correr en modo no dedicado, de tal manera que la computadora configurada como servidor puede utilizarse al mismo tiempo como estación de trabajo.

Ya que es la versión más básica de NetWare, el ELS tiene importantes limitaciones. La estación de trabajo que dobla como servidor probablemente este muy limitada de memoria para realizar las aplicaciones convencionales. Tampoco el ELS tiene muchas de las ricas características de las otras versiones. Por ejemplo, el ELS no puede hacer copias simultáneas (espejo) de los discos de la red, una característica muy importante de otras versiones en la protección de los datos, que permite tener un disco como una copia exacta de otro.

Así el ELS es adecuado para las redes muy simples y no críticas. No es recomendable para cualquier red con posibilidad de crecimiento, que contenga datos o procesos importantes para la compañía o que llegue a formar una red más extensa.

5.6.- Elección de NetWare para una red mediana.

Las redes que incluyan hasta 30 estaciones de trabajo pueden utilizar el sistema operativo Advanced NetWare 286 o el Advanced NetWare 286 SFT (System Fault Tolerant, Sistema Tolerante de Fallas). Estas versiones corren en servidores con procesadores 80286 y 80386. Sin embargo, es preferible el procesador 80386. La velocidad extra y la potencia del procesador 80386, además del crecimiento potencial, le convierte en una sabia inversión para este procesador tan crítico.

El Advanced NetWare 286 sin sistemas tolerantes de fallas es una buena elección para las redes de tamaño medio. Contiene un gran número de funciones operativas y de seguridad.

La versión SFT del Advanced NetWare 286 contiene el espejo (mirror) de las unidades de disco. Con el espejo puede implantarse una unidad de disco que es exactamente un duplicado (reflejo) de otra, proceso que se llama "reflejar". En el caso de que falle el disco primario de la red, se obtiene una copia instantánea de él. La transferencia es tan transparente que el usuario del sistema no llega a saber que trabaja con una unidad de disco alternativa.

5.7.- Elección de NetWare para una red grande.

Para las redes con 30 o más estaciones de trabajo o las que tiene gran potencial de aplicaciones complejas, deberá elegirse NetWare 386. Este es el producto más potente y más caro de las versiones NetWare. Es el más fácil de instalar y el menos costoso de mantener a la larga. El NetWare 386 requiere un servidor que utilice un procesador 80386. No obstante, las estaciones de trabajo no tienen que ser necesariamente computadoras con procesador 80386.

El NetWare 386 tiene una serie de características avanzadas que no están en otras versiones. Algunas de ellas son:

- a) Seguridad perfeccionada
- b) Capacidad de atender un gran número de usuarios por servidor.
- c) Sistema de archivos perfeccionado
- d) Capacidad para atender grandes bases de datos.
- e) Opción de purgado inmediato de archivos borrados.
- f) Capacidad perfeccionada de compartir las impresoras.
- g) Configuración dinámica de los recursos.

Para las redes grandes y complejas, las funciones extra del NetWare 386 normalmente hacen mínima la diferencia del precio con relación a las versiones menos caras. Este producto proporciona funciones potentes y las plataforma de operación requeridas por las aplicaciones importantes de la empresa

La extensión de red requiere la empresa rebasa las 30 estaciones de trabajo, y la complejidad de sus aplicaciones demandan eficiencia en el procesamiento de información. Por lo tanto, se utilizará la versión NetWare 386.

5.8.- Otras consideraciones.

Una vez que se ha elegido la versión del NetWare, hay que tomar una serie de decisiones antes del arranque. Se debe determinar donde colocar el servidor, los cables y la impresora de la red

Se deberá empezar por numerar todos los cables en un plano o esquema, mucho antes de ser instalada la red. Para facilitar la localización de problemas, cada cable debe ir con su correspondiente etiqueta, lo que se puede hacer fácilmente al momento de instalar la red. Una vez que está instalada la red es casi imposible determinar que cable va a cada sitio

Hay que destacar que la instalación de los cables de la red de área local es molesta para todos en la oficina, por tanto hay que hacerlo bien y de una sola vez

5.9.- Elección de la colocación de los cables.

La topología seleccionada para la red determinará el tipo de cable que va a utilizar la red. Sin embargo, se pueden tener algunas opciones en cuanto a cómo deben ir protegidos los cables con canaletas

Donde sea posible, los cables deben ir todos juntos por el mismo sitio. Una canaleta protegida por la que van los hilos telefónicos es un magnífico sitio por donde pueden ir también los cables de la red de área local. Aunque este método resulta un poco más caro que el de dejar los cables a la caída (modelo bus), es mucho más fácil de mantener a la larga. Localizar un problema de los cables es mucho más fácil cuando todos van juntos

5.10.- Elección de paquetería.

La elección de la paquetería o programas que serán instalados en una red de área local (LAN) para ser accedidos por los usuarios, también es un factor importante que debe pensarse con detenimiento, y hacer un análisis de los diferentes productos que ofrece actualmente el mercado de software

Uno de los grandes atractivos de las redes con máquinas PC es que existen literalmente centenares de programas escritos y constantemente se hacen otros nuevos. De todos modos, esta auténtica avalancha puede ser abrumadora y los anuncios en las revistas especializadas en informática pueden confundir más en vez de ayudar si no se sabe realmente lo que se supone que hace el programa. En este capítulo se explicarán las funciones de tipos específicos de software, que son prácticamente indispensables en cualquier centro de cómputo para realizar tareas de diferente índole.

- Sistemas operativos
- Software de servicio
- Lenguajes de programación.
- Software de aplicación

Un sistema operativo controla las operaciones de la computadora y todos los periféricos (impresora, graficador, ratón, etcetera). El software de servicio (o utilerías) está diseñado para ampliar el sistema operativo y hacer más fácil el uso de la computadora. Hay paquetes (utilerías) para reparar archivos de discos dañados, para comprimir el tamaño de los archivos, o para detectar y limpiar una máquina infectada por virus informáticos. Los lenguajes de programación permiten al usuario crear sus propios programas. El software de aplicación es el cuerpo principal de programas que permiten a las computadoras realizar tareas útiles y específicas como el manejo de textos o control de finanzas.

Debido a la gran rapidez de evolución y perfeccionamiento que tiene el software, no se analizará un paquete en particular, sino solamente se nombrarán los que en este momento son los más importantes.

Sistemas Operativos.

- MS-DOS
- WINDOWS 95
- OS/2
- UNIX
- WINDOWS NT.
- NetWare DE NOVELL.

Procesadores de Palabras.

- Ami Professional
- Word for Windows
- WordPerfect for Windows

Hojas de Cálculo.

- Excel for Windows
- Lotus 123 for Windows

Manejadores de archivos (bases de datos).

- Dbase for Windows
- Fox Pro for Windows
- Clipper
- Paradox
- Access for Windows

Lenguajes de Programación.

- C++
- Visual Basic
- Power Builder.

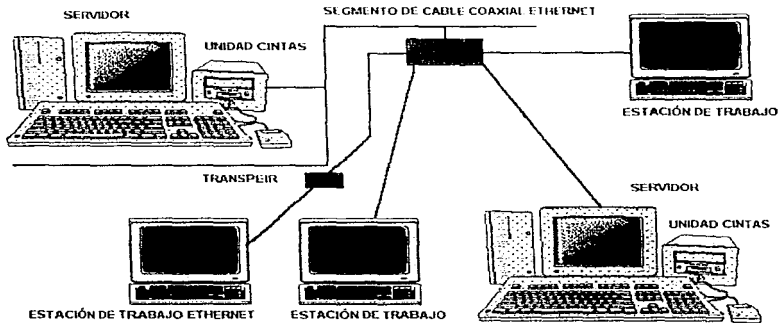
5.11.- Sistema Ethernet.

Ethernet es un ambiente de comunicación entre microcomputadoras muy utilizado en la actualidad. Este tipo de red cumple con la norma IEEE 802.3 y probablemente es el que tienen instalado la mayor parte de centros como son empresas de iniciativa privada, fábricas, sector educacional, sector gubernamental y científico.

Ethernet puede ser utilizado con distintas opciones de cableado como es el cable coaxial grueso o delgado, cable UTP (Unshielded Twisted Pair, cable de par trenzado sin blindaje) o fibra óptica.

Este tipo de redes utilizan una topología de bus lineal con un protocolo de acceso CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Acces/Collision Detection).

Pero, ¿qué significa esto? En este tipo de red cada estación se encuentra conectada bajo un mismo bus de datos, es decir, las computadoras se conectan a la misma línea de comunicación (cableado), y por ésta transmiten los paquetes de información hacia el servidor, los otros nodos o ambos.



Cada estación monitorea constantemente la línea de comunicación con el objeto de transmitir o recibir sus mensajes. Si la línea presenta tráfico en el momento que una estación de trabajo quiere transmitir, la estación espera un periodo muy corto (milisegundos) para continuar monitoreando la red. Si la línea está libre, la estación transmisora envía su mensaje en ambas direcciones por toda la red. Cada mensaje incluye una identificación del nodo transmisor hacia el receptor y solamente el nodo receptor puede leer el mensaje completo.

Cuando dos estaciones de trabajo transmiten un mensaje simultáneamente, ocurre una colisión y es necesaria una retransmisión. Ya que el nodo continúa con su labor de monitoreo, sabe que ha ocurrido una colisión, es decir, es capaz de detectar la colisión, e intentará de nuevo la transmisión del mensaje.

El protocolo incluye las reglas que determinan cuánto tiempo tendrá que esperar los nodos o estaciones para realizar sus envíos nuevamente.

La velocidad de transferencia de Ethernet es de 10 megabits por segundo, contrario de lo que se pudiera pensar conforme al tipo de comunicación y operación, en el que se tiene tiempo de respuesta inconsistentes e imprescindibles, su rendimiento es muy superior al de otro tipo de redes locales. Se destaca que lo anterior es en el supuesto que se tenga un cable coaxial como medio de transmisión.

Pero que sucede si se utiliza un cable telefónico UTP o fibra óptica. El concepto de bus lineal se altera, ya que en este tipo de cableado la topología no es precisamente un bus lineal sino tipo estrella.

Se parecería físicamente a las redes Arnet o Token Ring, ya que los nodos se conectan a través de un centro de alambrado (Wire closets) o concentradores, y éstos podrían o no enlazarse a un bus de cable coaxial o de fibra óptica.

Lo que realmente sucede es que estos concentradores (HUB) Ethernet de cable UTP, internamente en su electrónica llevan ese bus lineal para la conexión de los nodos.

Esta forma de conexión con cableado UTP día a día se introduce en el grueso de las instalaciones, ya que presenta una instalación más fácil, un monitoreo y administración de la red, así como el bajo costo del cableado y un crecimiento de la red mucho más sencillo.

Actualmente este tipo de redes bajo el cableado UTP, por la misma evolución de la tecnología está regido bajo el nuevo estándar 10 Base T.

5.12.- Balanza Electrónica.

Nuestra balanza de aplicación es la balanza de Precisión marca METTLER modelo PM 480

Los parámetros técnicos de diseño de nuestra balanza son :

- **Campo de pesada** Rango de : 0 a 80 g , 0 a 410 g
- **Precisión de indicación** Rango de : 0.01 g a 0.001 g
- **Linealidad** Rango de : ± 0.005 g a ± 0.002 g
- **Reproducibilidad** Rango de : 0.003 g a 0.001 g
- **Tiempo de estabilización** Aproximado de 1.5 a 2.3 s
- **Desviación de sensibilidad** $\pm 4 \times 10^{-6}$ / °C
- **Dimensiones del Plato** \varnothing 130 mm
- **Dimensiones caja balanza** 194*316*68 mm
- **Peso de calibración** 100 g , ME-47900

Además cuenta la balanza por la parte posterior con un puerto serie de la norma RS-232C que servirá para la conexión directa a la PC para poder transferir los datos de medición.

Cualidades Metroológicas de una balanza :

- **Justeza** : Cualidad que caracteriza la aptitud de un instrumento de medida para dar indicaciones iguales al valor verdadero de la magnitud medida.
- **Fidelidad** : Cualidad que caracteriza la aptitud de un instrumento de medida para dar, para un mismo valor de la magnitud medido, indicaciones concordantes entre ellas
- **Movilidad** : Cualidad que caracteriza la aptitud de un instrumento de medida para reaccionar a las pequeñas variaciones de la magnitud medida
- **Sensibilidad** : Cualidad que se expresa , para un valor dado de la magnitud medida, para el cociente de incremento de la variable observada (incremento de la respuesta) por el incremento correspondiente de la magnitud medida (incremento de carga)

5.13.- Análisis Económico

El objetivo del análisis económico es, en ambos casos obtener cifras monetarias para tomar una decisión basada en criterios económicos. Sin embargo, no todos los puntos que se cubren en el análisis económico dentro de un estudio de factibilidad para instalar una fábrica nueva, se cubren en un estudio para instalar un centro de computo o una LAN.

5.14.- Conceptos que deben incluirse en el análisis económico de inversiones en Informática.

Nueve son los puntos que hay que incluir a este respecto

1.- Determinación de costos totales. Mientras en inversiones industriales se tipifican los costos como costo de producción, administración y ventas, en inversiones en el área de informática no existe tal clasificación, los costos simplemente se agrupan como costos totales de prestación de servicio.

Si bien en informática se puede hablar de costo de producción de servicio, no existen costos de materia prima, envases, otros materiales, etcétera, pero si existen costos de mano de obra, mantenimiento de los equipos, depreciaciones, consumo de energía eléctrica, materiales directos (cintas, discos, hojas de impresión, cartuchos de tinta)

En estudios de Informática no tiene sentido separar el concepto de mano de obra en directa o indirecta, pues en un momento dado, todo el personal del área de informática, desde el director o gerente hasta el operador o capturista, tanto administran como trabajan directamente con una terminal de la red, por lo tanto, solo se considera un rubro genérico de mano de obra o si se desea simplemente " sueldos de personal "

Por la razón anterior, no existe una área especial que administre el costo de computo o la red y que nunca trabaje directamente con las terminales.

Las labores de administración existen como responsabilidad para ciertos niveles jerárquicos del personal de informática, pero la función administrativa no existe en forma tan marcada como en fábricas industriales, donde por un lado trabajan los obreros y por otro lado, que incluso puede ser en otro edificio lejano a la fábrica, se generan las labores administrativas. No hay que olvidar que el área de informática es una área de apoyo a las empresas, y no es una entidad con objetivos independientes dentro de una empresa.

La función de ventas tampoco se da si la inversión en el centro de computo o red es solo para dar apoyo administrativo a la empresa. Sin embargo, si la inversión es para vender servicios de información por computadora, entonces si se generan los tres tipos de costos: producción, administración y ventas, ya que las computadoras (o la red) se operan para producir no solo un servicio, sino también un ingreso. Si este fuera el caso, el análisis económico y la evaluación económica serían idénticos, ya sea que se trate de una inversión en equipo de informática o una inversión de tipo industrial.

2.- Inversión inicial. Es idéntico a la determinación de este rubro en instalaciones industriales, aunque aquí no se considere terreno, edificio y vehículos.

3.- Depreciación y amortización. Los cargos de depreciación y amortización solo tiene sentido determinarlos cuando se pagan impuestos, pues es una forma legal de recuperar la inversión y de pagar menos impuestos, de manera que si la inversión en un centro de computo es para vender información, se debe considerar por fuerza el rubro de depreciación

4.- Capital del trabajo. Si se perciben ingresos por la inversión en el centro de computo, estos se deben de determinar. Si la inversión es solo para apoyar las labores administrativas de la empresa, ya sea publica o privada, y la inversión no genera ingreso alguno por si misma, debe omitirse este calculo

5.- Punto de equilibrio. Lo mismo a lo anterior. Aquí el punto de equilibrio es la cantidad de información (hoja, renglón, o reporte) que debe venderse a determinado precio unitario para que estos ingresos sean iguales a los costos incurridos en generar dicha información

6.- Balance general. Si es necesaria su determinación, recuérdese que un balance general muestra la posición financiera de una empresa completa en un momento dado. Si la inversión en equipo informativo es para dar apoyo administrativo a la empresa, es imposible determinar un balance solo para el área de informática, ya que esta área es solo una parte de la empresa total

7.- Financiamiento de la inversión. Las inversiones en equipo de informática que realiza el gobierno en cualquier organismo son la única excepción donde no se debe considerar financiamiento para dicha inversión, pues hasta ahora no se ha visto que un banco preste dinero a una secretaria de estado para adquisición de activos.

Cuando la inversión la efectúa una empresa privada entonces puede o no existir financiamiento. Si la empresa cuenta con suficientes recursos propios, la consideración de financiamiento no será necesaria. Si no es así, es posible considerar un crédito exclusivo para invertir en el área de informática, aunque quien pague el préstamo no sea precisamente el área de computo sino la empresa en general.

Probablemente este no sea el caso mas frecuente, pues como se ha dicho, las redes LAN o los centros de computo se crean en las empresas como un eficiente medio de apoyo y no porque su inversión proporcione ingresos propios a la empresa.

8.- Estados de resultados. Lo mismo que los anteriores, si el equipo informativo es solo de apoyo y no produce, entonces no se realiza un estado de resultados. Solo si se pagan impuestos, en una inversión en una empresa privada, pero es compra o sustitución de equipo de computo que no produce ingresos por si mismo, entonces no se puede elaborar un estado de resultados, pues este tiene un rubro llamado ingresos que en este caso no existen.

Si la inversión es para crear o ampliar una empresa que vende servicios de computo de cualquier tipo y que, por tanto tiene ingresos provenientes directamente de la operación de las computadoras, entonces en este caso si se puede, y se debe, por ley, elaborar anualmente un estado de resultados, ya que es el instrumento legal y fiscal para declarar el pago de impuestos, ya que una empresa de este tipo comercializaría servicios de computo.

9.- Determinación de la TMAR. Este punto es tal vez, el mas importante a determinar en el análisis económico, la TMAR o tasa mínima aceptable de rendimiento, también llamada TIMA, tasa de interés

mínima aceptable o TREMA, tasa de rendimiento mínimo aceptable, se forma de dos componentes que son:

$$TMAR : \text{inflación} + \text{premio al riesgo} = (1 + f) * (1 + i) - 1 = i + f + if$$

donde f es la inflación

La inflación se puede eliminar de la evaluación económica si se dan resultados numéricos similares, por tanto, lo que realmente importa es la determinación del premio o (prima) de riesgo.

Cuando la inversión se efectúa en una empresa privada, la determinación se simplifica, pues la TMAR para evaluar cualquier tipo de inversión dentro de la empresa , será la misma y además ya debe ser dada por la dirección general o por los propietarios de la empresa . Su valor siempre estará basado en el riesgo que corra la empresa en forma cotidiana en sus actividades productivas y mercantiles. No hay que olvidar que la prima de riesgo es el valor en que el inversionista desea que crezca su inversión por encima de la inflación, es decir, la prima de riesgo indica el crecimiento real del patrimonio de la empresa . Sin embargo, el determinar la TMAR para inversiones gubernamentales, si bien es cierto que no se debe considerar que siempre habrá pérdidas, tampoco se debe considerar que las inversiones que haga el Estado deberán tener grandes ganancias.

Algunos investigadores en Estados Unidos han concluido que la tasa de rendimiento que debe considerarse en inversiones del gobierno es la tasa de rendimiento de los bonos del tesoro de Estados Unidos . En México , su equivalente sería la tasa que pagan los CETES (certificados de la tesorería) .

Sin embargo , Si se recuerda que la TMAR esta formada por la tasa de inflación mas la prima de riesgo, entonces en México la TMAR gubernamental sería la tasa de los CETES menos la inflación vigente en ese momento, lo que da por resultado la prima de riesgo para inversiones del gobierno. Si se realiza este calculo durante el periodo histórico en que han existido los CETES, se llegara a la conclusion de que la prima de riesgo para inversiones publicas es de cero en promedio. Este resultado es lógico en cierta medida por dos razones, la primera indica que el gobierno no ha lucrado ni desea lucrar con sus inversiones, la segunda razón, tal vez mas lógica, es que el riesgo es de cero en todas las inversiones que hace el gobierno

En caso de una inversión privada , la prima de riesgo puede variar desde un 5 % para negocios de muy bajo riesgo, hasta un valor de 50 a 60 % anual, o aun más, según sea el riesgo calculado en la inversión y operación de la empresa

5.15.- Cálculo de los costos totales de operación de una red.

En esta sección se obtendrán todas las cifras de tipo económico que permitan tomar la decisión de inversión más adecuada

Los cálculos que aqui se presentan , son tomados con la realidad económica de México, en Septiembre de 1997 . Los precios cotizados en dolares americanos se convirtieron a pesos a razón de \$ 7.80 por dólar

Para nuestro estudio, la implementación de una LAN , se tomaran como sigue :

1. Tres terminales para la Dirección:

- Director general
- Administrativo
- Informatica

2. Seis terminales para los Gerentes de:

- Abastecimientos
- Producción,control de calidad
- Almacén
- Distribución
- Administrador de la red
- Contabilidad

3. Tres terminales para los jefes de vigilancia de producción

4. Veinte terminales para personal diverso (ya no comparten la información de adquisición de datos del área de producción)

5. Servidor Principal

La implementación de la red es en una fábrica ACME con una nave industrial en una área de 2000 mts², pero las longitudes de cable en total son de 200 mts. Tomándose en cuenta que el cableado va por arriba de plafones, y en algunas partes se dio una holgura del 20 % , ya que siempre se debe tomar una incertidumbre a favor, porque el medir justamente, si no se toman en consideración que el cable al instalarlo físicamente siempre se ocupa mas por las vueltas, o al pasar por tuberías, o por canaletas, siempre se consume mas de lo previsto, y es indispensable dar una holgura.

5.16.- Gastos indirectos de la red.

Se deben analizar los siguientes puntos:

Sueldos del personal operativo - Obtención del sueldo anual de la gente que está al frente del departamento de informática. Para nuestro estudio proponemos que sean : Director de Informática , Administrador de la red, Analista programador, dos Técnicos de soporte. (Total 5 personas del departamento de Informática)

Costos de servicios.

- Energía eléctrica -Aquí el costo , es el contabilizar el consumo en watts del equipo y multiplicarlo por el número de horas en que estará el equipo prendido. Después se deberá multiplicar por el costo de kilowatt/hora
- Costos de mantenimiento -Los costos del mantenimiento correctivo los estima el proveedor de los equipos, el cual puede considerarse de un 3 % del valor total
- Depreciaciones - La depreciación de la inversión fija como el equipo de computo y demás hardware necesario para la instalación de la red, se calculo con base en la mayor tasa de depreciación permitida por la ley del impuesto sobre la renta de 1992, que es del 25 % sobre el valor de adquisición del bien, es decir , a cuatro años
- Otros costos

Existen otros costos de operación en una red de cualquier capacidad, estos costos son :

- Disquetes
- Cartuchos de tinta para impresora
- Cintas Magnéticas para respaldo del Sistema, correspondiente al Servidor
- Papel Stock membreteado
- Gastos de Software nuevo(antivirus)
- Gastos de inscripción a servicios de Internet
- Gastos en el equipo de Site de computo (aire acondicionado)
- Imprevistos (descomposturas de los equipos (fuera de garantías))
- Gastos de oficina

Por lo anterior, se omite la determinación de este tipo de costos, nuestro análisis se enfoca en los costos que verdaderamente puedan influir en la decisión

5.17.- Determinación de la inversión inicial total.

Para nuestro estudio, se determinara comprar equipos Hewlett Packard, que por su difusión mundial y excelente calidad, es un equipo bastante confiable, pero no es la única y la mejor opción en el mercado

En el supuesto que el proyecto de instalación de la red de microcomputadoras de la empresa , se integre conforme a lo propuesto , teniendo en cuenta un Sistema de Adquisición de Datos, la inversión inicial correspondiente al primer año será

<u>Concepto</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Importe Unitario</u>	<u>Importe Total</u>
		US DOLLARS	US DOLLARS
• Servidor HP	1 Equipo	\$ 2,600 00	\$ 2,600.00
• Terminal PC , HP	32 Equipos	\$ 1,100 00	\$ 35,000.00
• Unidad de Cintas (Respaldo)	1 Equipo	\$ 700 00	\$ 700 00
• Unidad de Compac Disc	1 Equipo	\$ 600 00	\$ 600 00
• Unidad No Break, para Servidor	1 Equipo	\$ 650 00	\$ 650.00
• Tarjetas de Red 3Com para PC con puerto RJ11	32 Piezas	\$ 45 00	\$ 1,440 00
• Impresora Láser HP	4 Equipos	\$ 600 00	\$ 2,400 00
• Multiplexores P/ Impresoras	11 Equipos	\$ 40 00	\$ 440 00
• Cable Instalado UTP, e/RJ 11	200 Metros	\$ 10 00	\$ 2,000 00
• Sistema Red Novell	Sistema	\$ 4,940 00	\$ 4,940 00
(con 50 licencias versión 4.01)			
• Canaleta de 2 vías , 3 pulgadas	100 Metros	\$15 00	\$ 1,500 00
(Incluyen ángulos, y 32 cajas con 2 conexiones UTP)			
• Hub (24 puertos e/ú)	2 Equipos	\$ 100 00	\$ 200 00
• Tierra Física	1 Sistema	\$ 800 00	\$ 800 00
• Software	paquetes (red)		\$ 12,500.00
Windows (32 Lic), Office (16 Lic), Internet(1 Lic), Sistema Gral. de Administración (1 Lic) (Contabilidad, Inventarios, Producción, Nominas, Control de Almacenes)			

• Internet	Servicio	\$260.00	\$ 3,120.00
(Hoja de Web , Publicidad)		<i>Mensual</i>	<i>Anual</i>
• Línea telefónica dedicada	Servicio	\$ 130.00	\$ 1,560.00
		<i>Mensual</i>	<i>Anual</i>
• Aire acondicionado al servidor	1 Equipo	\$ 641.00	\$ 641.00
• Acondicionamiento del Site	Instalación	\$ 641.00	\$ 641.00
(Normas para un Centro de Computo)			
• Balanza de Medición	1 Equipo	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00
• Desarrollo Sistema de Control	Implementación	\$ 500.00	\$ 500.00

Gran Total Aproximado en Dólares Americanos = \$74,232.00

Gran Total Aproximado en Pesos Mexicanos = \$579,009.60

Notas Aclaratorias

- Paridad del Peso Mexicano con respecto al Dólar Americano : \$ 7 80 , Septiembre de 1997
- Los precios incluyen el impuesto del I V A y son precios de lista , sin considerar descuentos por volumen
- Podría existir un costo adicional en el adquirir tarjetas especiales para la PC de Adquisición de Datos (DAQ boards) Marca National Instruments , pero la Balanza Mettler PM 480 no lo necesita, ya que el muestreo no es tan rápido , como para requerir hardware especial, ya que el pesado, se comporta como el muestreo de temperaturas, donde la variación por segundo es lenta, a comparación de otras variables físicas.
- El proveedor deberá de proporcionar *de ser posible* el valor final de rescate o salvamento, sin considerar la inflación, aunque por el desarrollo tan rápido de nuevos productos en computo, es difícil poder prever este valor y en muchos casos su valor es casi nulo
- Es aconsejable comprar equipo de computo escalable, ó sea que pueda incrementarse posteriormente su rendimiento interno, por medio de que el microprocesador de las motherboards sea intercambiable y además que se le pueda incrementar la memoria RAM con Simms de memoria.

Costos totales de operación con la red

El costo total de operación se obtiene al sumar las cifras obtenidas anteriormente, más los conceptos secundarios pero muy importantes como lo son: Sueldos del personal de Informática, Energía Eléctrica, Mantenimiento y Depreciación. Estos costos no han considerado la inflación. Para un análisis más profundo de este tema, favor de ver la bibliografía recomendada.

5.18.- Riesgo de la inversión en la red de computo.

La medición del riesgo en las inversiones monetarias es hasta la fecha un tópico de gran discusión económica. Los Estadounidenses con su enorme experiencia en el campo de la Bolsa de Valores han ideado varios enfoques para medir el riesgo en inversiones.

Hay que distinguir tres tipos de inversiones.

- a) La inversión productiva o de riesgo, donde el dinero servirá para crear una empresa o comprar alguna maquinaria que produzca artículo de consumo
- b) La inversión especulativa, que es la inversión clásica en la Bolsa de Valores, hecha al comprar cualquier título, divisa o metal con el único objetivo de ganar dinero
- c) Inversiones de apoyo interno a la empresa, como la inversión presentada para la instalación de una red de computo dentro de la empresa

Mientras que para los dos primeros tipos de inversiones ya existen una serie de enfoques para medir el riesgo, para la inversión tipo c) no existe ningún enfoque, tal vez porque a nadie le ha interesado desarrollar uno, porque no es importante desarrollarlo o porque no se ha encontrado la manera de hacerlo.

En primer lugar habría que definir riesgo con respecto a que, en inversiones productivas el riesgo es invertir en una empresa que con el tiempo no funcione como se esperaba, lo que ocasiona que no proporcione el rendimiento monetario calculado. En el peor de los casos el riesgo es de que la empresa quiebre y, por supuesto, se pierda una gran parte del dinero invertido.

Aún no se ha encontrado la forma de evitar ese riesgo. En inversiones especulativas el riesgo es que al comprar cierto título (acciones) o divisas, en vez de que suban de precio con el paso del tiempo, el precio baje o que no suba a los niveles esperados, con lo que se obtiene una pequeña ganancia, o aun una pérdida. Existe una teoría llamada de portafolio eficiente de inversión que minimiza el riesgo en este tipo de inversiones, por la simple diversificación en la adquisición de títulos, es decir, en vez de comprar un solo tipo de acciones se adquieren varias clases de acciones (al menos 10 diferentes).

Como el riesgo de cada una es distinto, el riesgo del portafolio completo se compensa y se ha demostrado numéricamente que el riesgo es menor en un portafolio diversificado que al comprar un solo tipo de acciones.

Por lo que respecta a la inversión en la red de computo, ¿Cómo se debe entender el riesgo de la inversión? La respuesta mas simple sería: no hay riesgo en este tipo de inversiones.

Desde el momento en que existe una ganancia o rendimiento esperado por arriba del mínimo aceptable, existe el riesgo de no obtener tal ganancia. Probablemente se puede argumentar que la pérdida que la pérdida que puede ocurrir en este tipo de inversiones es tan insignificantes, comparada con las pérdidas que se pueden tener en inversiones productivas y especulativas, que no vale la pena medir ese riesgo.

La contraparte a esta posición sería que si se considerara que el dinero de la empresa es como agua que esta en una gran vasija de barro, se debera evitar que se rompa la vasija y se quede sin dinero, pero si la vasija tiene una pequeña fisura por donde gotea el agua, con el paso del tiempo, el derrame de la gota puede vaciar toda la vasija, es decir, un buen administrador financiero no debe dejar perder ni un centavo de dinero, por poco que este parezca.

Un segundo factor de riesgo es que el equipo se subutilice o sobreutilice. Si se subutiliza, probablemente se invirtió al comprar una capacidad mayor a la necesaria. Si se sobreutilizara, habrá problemas de caídas del sistema con la consiguiente pérdida de dinero para los usuarios.

Como se observa, el riesgo siempre estará en función de la precisión con que se hayan hecho las estimaciones. Aquí se sugiere que para disminuir el riesgo de no ganar el rendimiento calculado, se haga una verificación, sobre todo de cumplir con el programa de reducción de personal operativo.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SOFTWARE ESTADÍSTICO

6.1.- Análisis y diseño de sistemas.

Dentro de las organizaciones, el análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de mejorarla con métodos y procedimientos más adecuados.

El desarrollo de sistemas puede considerarse formado por dos grandes componentes

- El análisis de sistemas.
- El diseño de sistemas

El análisis es el proceso de clasificar e interpretar hechos, diagnosticar problemas y emplear la información para recomendar mejoras al sistema.

El diseño es el proceso de planificar, reemplazar o complementar un sistema organizacional existente.

6.2.- Etapas del ciclo de desarrollo de sistemas.

- Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.
- Determinación de los requerimientos.
- Análisis de las necesidades del sistema
- Diseño del sistema recomendado.
- Desarrollo y documentación del sistema
- Prueba y mantenimiento del sistema
- Implantación y evaluación del sistema.

Identificación de problemas, oportunidades y objetivos:

- El analista observa de forma objetiva lo que ocurre en la empresa.
- Plantea los problemas a los miembros de la organización
- En otras ocasiones la dirección de la empresa plantea el problema al analista.

Identificación del problema en relación a una oportunidad:

- A partir del problema detectado se plantean áreas de oportunidad
- Se establece el perfeccionamiento de una situación en base a los sistemas.
- Se enfoca la obtención de ventajas competitivas para la empresa en base a la informática.

Identificación del problema en relación a los objetivos:

- Se define lo que se pretende realizar.
- Se relacionan los sistemas con el alcance de metas

Determinación de los requerimientos:

- Identifica que información requiere el usuario para el desempeño de tareas.
- Se elabora la imagen que el analista tiene de la organización.

Análisis de las necesidades del sistema:

- Se utilizan las herramientas y técnicas para la realización de determinaciones.
- Se representa estructuradamente el flujo de datos dentro de la empresa.

Diseño del sistema recomendado:

- Diseño de la interfaz del usuario con el sistema
- Diseño del proceso de información.
- Diseño de los reportes de la información procesada.

Desarrollo y documentación del sistema:

- La estructura de diseño ya definida se da a conocer a los programadores.
- Se realiza la codificación del programa.
- Se documenta el desarrollo y la forma de operación del sistema.

Prueba y mantenimiento del sistema:

- Se diseñan pruebas de datos ficticios y reales para probar el sistema.
- Se le da mantenimiento al sistema para pulir los detalles que se presenten durante la prueba.

Implantación y evaluación del sistema:

- Instalación del sistema.
- Capacitación de los usuarios.
- Evaluación final del sistema.

6.3.- Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas.

Este método es el conjunto de actividades que realizan los analistas, diseñadores y usuarios para desarrollar e implantar sistemas de información

Este método concibe el desarrollo de sistemas como un ciclo específico de actividades.

Los analistas no están de acuerdo respecto al número exacto de etapas que conforman este método sin embargo reconocen la importancia de sus enfoque sistemático

Aunque cada etapa se encuentra definida nunca se lleva a cabo como un elemento independiente.

Se realizan al mismo tiempo diversas actividades e incluso algunas llegan a repetirse.

De manera general se puede decir que este método cuenta con las siguientes etapas.

1. INVESTIGACIÓN PRELIMINAR
2. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS
3. DISEÑO DEL SISTEMA
4. DESARROLLO DEL SISTEMA
5. PRUEBA DEL SISTEMA
6. IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN

Investigación preliminar.

En esta primer etapa el analista se involucra en la identificación de los problemas, de las oportunidades y de los objetivos. Esta etapa requiere de que el analista observe detenidamente lo que ocurre en la empresa para detectar los posibles problemas. En muchas ocasiones la empresa ya tiene detectadas sus áreas débiles y se llama al analista ya con ciertos objetivos previstos.

Determinación de requerimientos.

Después de realizar la investigación inicial el analista tiene que plantear los requerimientos del nuevo sistema, es decir sus características. Para identificar los requerimientos de información se utilizan varias técnicas o herramientas como son el muestreo, la entrevista, los cuestionarios, etc.

Diseño del sistema.

El diseño de un sistema de información produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos de información. A esta etapa también se le conoce con el nombre de diseño lógico del sistema. Esta etapa se comienza identificando las entradas y salidas que debe producir el sistema. Después es necesario especificar detallada y claramente los datos necesarios para cada entrada y salida de información. El diseño indica qué datos serán utilizados en la entrada, cuáles serán calculados y aquellos que deben almacenarse. Toda la información del diseño del nuevo sistema es proporcionada al equipo de trabajo o persona que se encargará del desarrollo del software.

Desarrollo del software.

Los encargados de desarrollar el software pueden optar por:

- Adquirir el software a terceros.
- Desarrollar el software necesario internamente.
- Desarrollar el software necesario con ayuda de terceros.

La decisión de adquirir o desarrollar el software depende del costo, del tiempo y la disponibilidad de programadores. Algunas empresas tienen contratados programadores dedicados especialmente a desarrollar aplicaciones que se necesiten. Las empresas que no cuentan con programadores propios y optan por desarrollar el software contratan servicios externos de programación. Los programadores son responsables de la documentación de los programas así como de explicar el funcionamiento de los mismos y por qué ciertos procedimientos se *codifican* de determinada forma. La documentación en esta etapa es importante ya que por medio de esta será posible modificar o llevar a cabo el mantenimiento de la aplicación. Cada una de las aplicaciones desarrolladas es probada de tal manera que funcione correctamente.

Prueba del sistema.

Durante esta fase el sistema es empleado en forma experimental para asegurarse de que el software no tiene fallas. Se alimentan al sistema datos de entrada para su procesamiento y se examinan los resultados obtenidos. En ocasiones se permite que varios usuarios utilicen el sistema para que los analistas observen si lo intentan utilizar de manera no prevista, así como para observar su reacción ante el sistema y escuchar las opiniones de ellos. Es recomendable que las pruebas sean conducidas por personas ajenas a las que desarrollaron el software, con esto se busca que las pruebas sean completas e imparciales y que el software sea confiable.

Implantación y evaluación.

La implantación es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios. Dependiendo del tamaño de la organización y del riesgo asociado al uso del nuevo sistema se puede comenzar la operación del sistema sólo en un área de la empresa. Es recomendable que trabajen paralelamente el anterior sistema y el nuevo para comparar los resultados obtenidos. Con el paso del tiempo las necesidades de información cambian al igual que la empresa y los usuarios. Dado que los cambios se realizan de manera continua los sistemas de información deben mantenerse siempre al día, en este sentido la implantación es un proceso en continua evolución.

La evaluación del sistema se lleva a cabo para identificar sus puntos débiles y fuertes. La evaluación ocurre a lo largo de cualquiera de las siguientes dimensiones:

- Evaluación operacional: se valora la forma en la que opera el sistema, incluyendo su facilidad de uso, tiempo de respuesta, lo adecuado de los formatos de información, confiabilidad global y nivel de utilización.
- Impacto organizacional: se identifica y miden los beneficios obtenidos para la organización en las diferentes áreas de esta, eficiencia operacional, impacto competitivo e impacto sobre el flujo de información interno y externo.
- Opinión de los administradores: evaluación de las actitudes de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales.
- Desempeño del desarrollo: se realiza una evaluación del tiempo y esfuerzo de desarrollo contra el presupuesto y los estándares establecidos, también se incluye la valoración de los métodos y herramientas utilizados en el desarrollo.

Aunque en algunas ocasiones este proceso de evaluación no recibe la importancia que merece, si se realiza de manera adecuada proporciona mucha información que puede ayudar a mejorar la efectividad de los esfuerzos de desarrollo de aplicaciones *subsecuentes*.

6.4.- Introducción a las bases de datos.

En la era industrial lo más importante era el uso del capital, dinero y recursos tangibles, para generar nuevos productos. Actualmente los recursos básicos son las ideas y el uso de la información. Los primeros programadores de computadoras desarrollaban aplicaciones que satisfacían vagamente los requerimientos de información de los usuarios finales. Actualmente gracias a la herramientas de hardware y software con las que se cuenta es mucho más fácil obtener la información necesaria y a tiempo. Una de estas herramientas son los sistemas administradores de base de datos(DBMS).



ANTES



AHORA

Conceptos básicos.

Base de datos: es el conjunto de archivos relacionados que contienen la información de una organización y son creados y manipulados por un DBMS.

Ejemplos:

COMPANY NAME
EXPENSE REPORT

DATE	DESCRIPTION	AMOUNT	ACCOUNT
01/01
01/02
01/03
01/04
01/05
01/06
01/07
01/08
01/09
01/10
01/11
01/12
01/13
01/14
01/15
01/16
01/17
01/18
01/19
01/20
01/21
01/22
01/23
01/24
01/25
01/26
01/27
01/28
01/29
01/30
01/31

Información de ventas

CLIENT ID	CLIENT NAME	ADDRESS	CITY	STATE	ZIP
001
002
003
004
005
006
007
008
009
010
011
012
013
014
015
016
017
018
019
020
021
022
023
024
025
026
027
028
029
030

Direcciones de clientes

SALES ID	SALES NAME	SALES ADDRESS	SALES CITY	SALES STATE	SALES ZIP
001
002
003
004
005
006
007
008
009
010
011
012
013
014
015
016
017
018
019
020
021
022
023
024
025
026
027
028
029
030

Información de vendedores

Tabla: cada archivo que forma la base de datos, se encuentra estructurado en columnas y renglones.

PEDIDOS				
No.	Clave cliente	Producto	Precio	Depto
1	100	televisor	1200	electrónica
2	501	bicicleta	700	juguetería
3	653	lavadora	1500	blancos
4	432	litera	1200	muebles
5	378	cuna	900	muebles

Nombre de la tabla

Henglon o fila de la tabla

Columnas de la tabla

Campo es un nombre que identifica una categoría de dato, dentro de la estructura de una tabla, cada columna es un campo.

Dato conjunto de caracteres que se encuentran dentro de un campo correspondiente.

PEDIDOS				
No.	Clave cliente	Producto	Precio	Depto
1	100	televisor	1200	electrónica
2	501	bicicleta	700	juguetería
3	653	lavadora	1500	blancos
4	432	litera	1200	muebles
5	378	cuna	900	muebles

Nombres de campo

Datos del campo dirección

Registro: es el conjunto de campos que identifica plenamente a una entidad, en una tabla el registro corresponde a una fila.

PEDIDOS				
No.	Clave cliente	Producto	Precio	Depto
1	100	televisor	1200	electronica
2	501	bicicleta	700	jugueteria
3	653	lavadora	1500	blancos
4	432	litera	1200	muebles
5	378	cuna	900	muebles

Registro del pedido numero 2

Información: es el conjunto de datos ya procesados que permiten, generalmente, una toma de decisión dentro de una organización.

COMPANY NAME
EXPENSE REPORT

DATE	DESCRIPTION	AMOUNT	CLASSIFICATION
01/01/01
01/02/01
01/03/01
01/04/01
01/05/01
01/06/01
01/07/01
01/08/01
01/09/01
01/10/01
01/11/01
01/12/01

Información de ventas

procesamiento



Información en forma hablada



Características de un DBMS.

Todo sistema de información se fundamenta en un conjunto de datos que guarda cierta relación entre sí. La información de una organización almacenada en archivos por sí sola no basta para tener información de valor unitario. Para que la información sea realmente útil debe relacionarse con otros datos que se encuentran en otros archivos. Para relacionar dos o más tablas es necesario tener en cada una de ellas uno o más campos que las vinculen.

El DBMS es un software que controla la organización, almacenamiento, recuperación, seguridad e integridad de los datos.

Las características principales de un DBMS son:

- Da seguridad e integridad de los datos.
- Realiza las consultas de una manera fácil.
- Acepta y permite actualizar datos.
- Los datos son independientes de las aplicaciones.

La seguridad de los datos evita que usuarios no autorizados vean o actualicen la base de datos. Usando palabras claves, se permite a los usuarios el acceso a la base de datos.

El DBMS puede mantener la integridad de la base de datos no permitiéndole a más de un usuario actualizar el mismo registro al mismo tiempo, e impide registros duplicados en la base de datos.

Los DBMS proveen lenguajes de consulta y alguna herramienta para realizar informes, ya que permite a los usuarios obtener información inmediatamente.

Proveen una manera de introducir y editar datos interactivamente, permitiéndole a los usuarios manejar base de datos personales, pero para tener una revisión de acciones se realizan los programas de aplicación especialmente diseñados para cada función de entrada de datos y actualización.

La independencia de datos se da cuando el programa de aplicación puede modificarse sin tener que modificar o afectar los datos almacenados.

Diseño de base de datos.

Proceso de diseño.

Una base de datos bien diseñada brinda un cómodo acceso a la información deseada. Con un buen diseño, se dedicará menos tiempo a la creación de la Base de datos y se obtendrán resultados más exactos.

Primero se debe dividir en distintos temas la información que se desea procesar y luego se debe indicar la relación que existe entre dichos temas

A continuación se describen los pasos que constituyen el proceso de diseño de una Base de datos:

- Determinar el propósito de la Base de datos: esto ayudará a decidir que datos se deben almacenar
- Determinar las tablas necesarias: se divide la información en temas distintos como Empleados o Pedidos, cada tema será una tabla de la Base de datos
- Determinar los campos: cada tabla debe contener las categorías necesarias para obtener la información, por ejemplo, una tabla Empleados puede contener los campos Apellidos, Fecha de contratación, etc
- Determinar las relaciones: examinar cada tabla y decidir como se relacionan los datos de una tabla con los datos de otras tablas. Si es necesario, agregar campos a las tablas o crear nuevas tablas para clasificar las relaciones.
- Refinar el diseño: analizar el diseño para detectar posibles errores, crear las tablas y agregar algunos registros con datos de ejemplo y comprobar que se obtiene la información necesaria, realizar los ajustes necesarios

Problemas frecuentes de diseño

Estos problemas pueden hacer que los datos sean más difíciles de usar y de mantener

A continuación se describen los signos que indican posibles problemas en el diseño de la Base de datos:

- Tener una tabla con un gran número de campos no relacionados con el mismo tema
- Tener campos que se han dejado en blanco intencionalmente en muchos registros, ya que no son aplicables a dichos registros
- Tener un gran número de tablas, muchas de las cuales contienen los mismos campos.

Determinar el propósito.

Es el primer paso que se debe realizar al diseñar una Base de datos. De esta forma se averiguará la información que se desea obtener de la base de datos. A partir de aquí se podrán determinar las tablas y los campos de las tablas

Para determinar el propósito se debe

Hablar con las personas que vayan a utilizar la base de datos

Intercambiar ideas sobre las preguntas que las personas desearían plantearle a la base de datos.

Diseñar los informes que les gustaría obtener de la base de datos

En los pasos posteriores del proceso de diseño se utilizará toda esta información.

Determinar las tablas.

Este puede ser el paso más delicado de todo el proceso de diseño, ya que los resultados que se desean obtener de la Base de datos no proporcionan, necesariamente, ninguna pista sobre la estructura de las tablas que los produce.

Los problemas que se podrían presentar serían los siguientes

Introducir errores en información duplicada

Eliminar información valiosa

Para determinar las tablas se debe examinar la información que se desea obtener de la Base de datos y se divide en los temas fundamentales de los que se desea hacer un seguimiento, tales como los clientes, los empleados, los productos que se venden, los servicios que ofrecen, etc.

Cada uno de estos temas es candidato a ser una tabla distinta

Una estrategia para crear las tablas es examinar los datos individuales y determinar de qué se trata realmente cada dato.

Determinar los campos.

Para determinar los campos que conviene incluir en una tabla, se debe decidir lo que se necesita saber sobre los datos registrados en las tablas

Cada registro de la tabla contiene el mismo conjunto de campos o características.

Algunas sugerencias para determinar los campos son

Asegurarse de cada campo de una tabla está directamente relacionado con el tema de la tabla.

- Un campo que describa aspectos propios de otras tablas deberá pertenecer a la otra tabla. Si se repite la misma información en distintas tablas, significa que se tienen campos innecesarios en algunas de ellas.

No incluir datos derivados o calculados:

- En la mayoría de los casos, no es importante almacenar en tablas los resultados de los cálculos.

Incluir toda la información que sea necesaria

- Es fácil omitir información importante que se pudiera necesitar en el futuro. Se debe revisar nuevamente la información que se reunió en el primer paso del proceso de diseño. Examinar los formularios e informes en papel para asegurarse de que toda la información que se necesitaba anteriormente esta incluida en las tablas, es recomendable pensar en las preguntas que se le plantearán a la Base de datos.

Almacenar la información en sus partes lógicas más pequeñas

- Si un campo combina más de un tipo de información será difícil recuperar los datos de forma individual. Procurar dividir la información en partes lógicas, por ejemplo, crear un campo para el nombre y otros para apellidos

Campos de clave principal

La potencia de un sistema de administración de Bases de datos relacionales surge de su capacidad para buscar, localizar y combinar información almacenada en distintas tablas.

Para que este sistema funcione de la manera más eficiente posible, cada tabla debe incluir un campo o una serie de campos que identifique inequívocamente cada registro individual.

Normalmente, suele emplearse un número exclusivo de identificación.

En la terminología de Bases de datos, esta información identificadora se denomina Clave principal de la tabla y se utilizan los campos de clave principal para asociar rápidamente datos de distintas tablas y poder presentar todos los datos conjuntamente.

Se podrá utilizar cualquier identificador como clave principal de la tabla, pero se debe asegurar de que los valores de este campo siempre sean distintos para cada registro.

Para asignar claves principales se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- No se permite la existencia de valores duplicados o nulos en un campo de clave principal, por ello, no se debe elegir una clave principal que pudiera contener ese tipo de valores.

- Se puede utilizar el valor de campo de clave principal para buscar registros, por lo que dicho campo no debe ser demasiado largo y si fácil de recordar y de escribir
- Conviene que tenga un número limitado de letras o dígitos, o que esté dentro de un determinado rango.

Determinar las relaciones.

Ahora que se ha dividido la información en tablas, se necesita una forma de indicar cómo recuperar conjuntamente dicha información de forma significativa. Para esto se debe definir las relaciones entre las tablas, el sistema administrador de Base de datos utilizará dichas relaciones para encontrar información asociada entre sí.

Generalmente dos tablas se relacionan en base a su clave primaria

Cuando una clave principal de una tabla se encuentra en otra tabla se le denomina clave externa, ya que es una clave principal procedente de otra tabla distinta

Para establecer una relación entre dos o más tablas, se debe agregar la clave principal de una tabla la otra, de forma que dicha clave aparezca en ambas tablas

Para establecer correctamente la relación, es preciso determinar primero la naturaleza de la relación.

Hay tres tipos de relaciones entre tablas

- Relaciones "uno a varios"
- Relaciones "varios a varios"
- Relaciones "uno a uno".

Relaciones "uno a varios".

La relación "uno a varios" es el tipo más frecuente en Bases de datos relacionales.

En una relación de este tipo, un registro de la tabla A puede tener más de un registro coincidente en la tabla B, pero un registro de la tabla B tiene como máximo un registro coincidente en la tabla A.

Para establecer la relación, se debe agregar el campo o los campos que componen la clave principal del extremo "uno" de la relación a la tabla situada en el extremo "varios" de la relación

Relación "varios a varios".

En una relación "varios a varios", un registro de la tabla A puede tener más de un registro coincidente en la tabla B, y un registro de la tabla B también puede tener más de un registro coincidente en la tabla A.

Para detectar las relaciones "varios a varios" entre las tablas, es importante que se observe la relación en los dos sentidos

Para este caso se debe crear una tercera tabla que divida la relación "varios a varios" en dos relaciones "uno a varios".

En esta tercer tabla se incluirá la clave principal de cada una de las dos tablas anteriores.

Relación "uno a uno".

En una relación "uno a uno", un registro de la tabla A no puede tener más de un registro coincidente en la tabla B, y un registro de la tabla B no puede tener más de un registro coincidente en la tabla A

Este tipo de relación es poco frecuente y puede requerir ciertos cambios en el diseño de la Base de datos

Las relaciones "uno a uno" entre las tablas son poco frecuentes ya que, entre muchos casos la información de las dos tablas podría combinarse en una sola tabla.

Cuando se detecta la necesidad de establecer una relación "uno a uno" en una Base de datos, se debe pensar si se puede incluir la información en una sola tabla.

Si no desea crear una tabla, por alguna razón, se recomienda hacer lo siguiente para establecer dicha relación

Si las dos tablas son del mismo tema, probablemente será posible establecer la relación utilizando el mismo campo de clave principal en ambas tablas

Si las dos tablas son de distintos temas y tienen distintas claves principales, se debe elegir una de las tablas (cualquiera de ellas) e incluir el campo de clave principal en la otra tabla como clave externa.

Refinar el diseño.

Cuando se tengan las tablas, los campos y las relaciones que se necesitan, es el momento de estudiar el diseño y detectar posibles fallos. Se deben de crear las tablas, especificar las relaciones entre ellas y escribir algunos registros en cada tabla. Hay que probar las tablas para tratar de obtener la información deseada. Se deben crear borradores de los formularios e informes, y corroborar que muestren los datos esperados. Buscar si hay datos duplicados innecesarios y eliminarlos. A medida que se pruebe la base de datos inicial probablemente se descubrirán posibles mejoras.

Algunos puntos que se pueden verificar son:

¿Falta de incluir algún campo?, ¿hay alguna información que se necesita y que no está incluida?, en tal caso, ¿pertenece dicha información a las existentes?, si es información sobre otro tema quizá se tenga que crear una nueva tabla

¿Se ha elegido una clave principal adecuada para cada tabla?, si se utiliza para buscar determinados registros ¿es fácil recordar y escribir?

¿Se está escribiendo repetidamente información duplicada en una de las tablas?, en tal caso, quizá se tenga que dividir la tabla en dos tablas que tengan una relación "uno a varios"

¿Las tablas tienen muchos campos, con un pequeño número de registros y con muchos campos vacíos en algún registro concreto?, en tal caso, se debe considerar la posibilidad de rediseñar la tabla de forma que tenga menos campos y más registros

6.5.- Modelos de Datos.

Una de las principales responsabilidades de la función de administración de la base de datos es desarrollar un modelo conceptual. Un DBMS utiliza un modelo de datos para definir la estructura fundamental de los datos. Un modelo de datos expresa las relaciones entre las entidades y es la herramienta utilizada para representar la organización conceptual de los datos. El modelo conceptual se utiliza para organizar, visualizar, planear y comunicar ideas. El modelo debe ser independiente del DBMS.

Actualmente existen tres tipos de modelos:

- Modelo de red
- Modelo jerárquico
- Modelo relacional

Las entidades de una organización y las relaciones entre ellas pueden representarse por un modelo de datos. La principal diferencia entre los tres tipos de modelos de datos reside en la representación de las relaciones entre las entidades.

Los modelos de datos jerárquico y de red han sido utilizados como estructuras básicas de los DBMS hasta principios de la década de los sesenta.

El modelo relacional se propuso con el mismo fin a principios de los setenta.

Modelo Relacional.

En el modelo relacional, las entidades y sus relaciones se representan con tablas bidimensionales.

Las relaciones se consideran también como entidades. Cada tabla representa una entidad y está compuesta de renglones y columnas. Cada columna en una tabla es un atributo. Los valores en la columna se extraen de un dominio. Un dominio es el conjunto de todos los valores que un atributo puede tomar. Los renglones se llaman tuplas o registros. Una columna o conjunto de columnas se llaman clave permitida o clave prospecto cuando sus valores identifican de manera única los renglones de la tabla.

Es posible que una relación tenga más de una clave, en cuyo caso se acostumbra designar a una como la clave primaria.

Las relaciones deben tener las siguientes propiedades:

- No debe haber renglones duplicados.
- El orden de los renglones no es significativo
- El orden de las columnas no es significativo
- Todos los valores son indivisibles, esto es, no se pueden descomponer

Ventajas de un modelo relacional.

Simplicidad.

- El usuario final se representa con un modelo de datos, sus solicitudes de información se elaboran en términos del contenido de la información y no reflejan la complejidad de los aspectos relacionados con el sistema

Consultas no planteadas.

- Debido a que no hay una dependencia de posición entre las relaciones, las consultas no tienen que reflejar ninguna estructura preferida y por lo tanto pueden ser de tipo procedimientos no estándar de consulta

Independencia de datos

- Esto debe constituir uno de los principales objetivos de cualquier sistema de manejo de base de datos
- El modelo relacional elimina los detalles relativos a la estructura del almacenamiento y la estrategia del acceso de la interface con el usuario
- Este modelo proporciona un grado de independencia de los datos relativamente más alta que los modelos de red y jerárquicos, sin embargo para poder usar esta propiedad el diseño de las relaciones debe ser completo y exacto

Fundamentos teóricos

- El modelo relacional está basado en la bien desarrollada teoría matemática de las relaciones.
- El riguroso método del diseño de una base de datos, usando la normalización, da a este modelo un fundamento sólido. Esta clase de fundamentación no existe para los otros dos modelos.

El modelo relacional no presenta desventajas significativas, en todo caso el mayor riesgo que se corre es no realizar adecuadamente el diseño de las relaciones, el modelo y la transformación a tablas. Este modelo es el más aceptado en la actualidad por los DBMS y el más comercial.

Para poder crear el modelo se debe realizar un esquema descriptivo basado en oraciones.

Ejemplo:

1. Un cliente realiza uno o varios pedidos
2. Un pedido corresponde a uno y sólo un cliente
3. Un pedido puede tener uno o varios artículos
4. Un artículo está en uno o en varios pedidos
5. Un artículo se encuentran en uno o en varios almacenes
6. Un almacén tiene uno o varios artículos

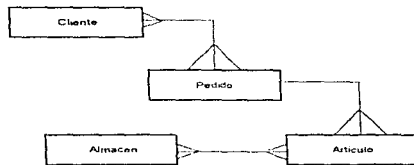
Las entidades a manejar son

- 1 Cliente
- 2 Pedido
- 3 Artículo
- 4 Almacén.

Los atributos para cada entidad son los siguientes:

- Cliente: Nombre del cliente, Dirección.
- Pedido: Número, Artículo, Descripción, Cantidad, Precio
- Artículo: Descripción, Precio.
- Almacén: Ubicación.

A partir de este esquema descriptivo se realiza el siguiente diagrama entidad-relación



Cada relación tiene su propio nombre:

- Cliente-Pedido: realiza.
- Artículo-Pedido: está.
- Almacén-Artículo: tiene.

Para cada una de las entidades se debe identificar su llave primaria, en cada caso de que ningún campo tenga las características para ser llave primaria se debe agregar un campo para poder identificarlo, generalmente es un número consecutivo.

Conversión a Tablas.

Cuando ya se tiene el modelo entidad-relación completo se debe realizar la conversión a tablas, para esto se utilizan las siguientes reglas:

Relación uno a uno:

- Cada entidad genera su propia tabla.

Relación uno a muchos:

- La entidad que tiene la relación uno es la entidad Padre y la entidad que tiene la relación muchos es la entidad Hijo, en este caso la entidad Padre genera su propia tabla y la entidad Hijo genera una tabla con sus atributos más la llave primaria de la entidad Padre.

Relación muchos a muchos:

- Las dos entidades generan sus propias tablas y se genera una tercer tabla con las llaves primarias de las dos entidades más los atributos que tengan la relación.

Normalización.

Aún realizando el diseño de una manera rigurosa las tablas generadas pueden causar anomalías al manipularla con el trabajo diario. Además el diseño de la base de datos debe estar pensado para cumplir con requerimientos de información inesperados. La normalización de las tablas puede corregir las posibles anomalías y cumplir con los requerimientos de información cuando sean necesarios.

La normalización es el proceso de simplificar la relación entre los atributos de un registro. Por medio de la normalización, un conjunto de datos en un registros se reemplaza por varios registros que son más simples y predecibles y, por lo tanto, más manejables.

La normalización se lleva a cabo por cuatro razones principales:

- Estructurar los datos de forma que se puedan representar las relaciones pertinentes entre los datos
- Permite la recuperación sencilla de los datos en respuesta a las solicitudes de consultas y reportes
- Simplificar el mantenimiento de los datos actualizándolos, insertándolos y borrándolos.
- Reducir la necesidad de reestructurar o reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones

La teoría de normalización está basada en la observación de que un cierto conjunto de relaciones tiene mejores propiedades en un medio de inserción, actualización y supresión, que las que tendrían otros conjuntos de relaciones contenidos en los mismos datos

Los pasos para normalizar se pueden generalizar de la siguiente manera:

- Descomponer todos los grupos de datos en registros bidimensionales.
- Eliminar todas las relaciones en las que los datos no dependan completamente de la llave primaria del registro
- Eliminar todas las relaciones que contengan dependencias transitivas

Formas normales.

Existen cinco formas normales, sin embargo las más usuales y comunes son las tres primeras

Primera forma normal

Una tabla se encuentra en primera forma normal si y sólo si todos sus atributos son atómicos.

Para que una tabla se encuentre en primera forma normal los atributos de la misma deben ser atómicos, es decir no deben existir repeticiones de datos dentro de los campos

La intersección de una columna y un renglón sólo puede tener un valor dentro de la tabla. Aún cuando las tablas ya están en primera forma normal es posible que presenten anomalías de inserción, de actualización y de supresión

Para evitar anomalías se debe de pasar las tablas a segunda forma normal.

Segunda forma normal

Una tabla se encuentra en segunda forma normal si y sólo si se encuentra en primera forma normal y si todo atributo que no sea clave es completamente dependiente de manera funcional de la clave primaria.

Todo atributo que no es clave necesita de la clave primaria completa para poder ser identificado de manera única

En otras palabras una tabla no se encuentra en segunda forma normal si existe algún atributo que no sea clave y puede ser identificado plenamente sin la necesidad de la clave primaria

A esto se le llama dependencia funcional, de tal manera que todos los atributos de la tabla deben tener dependencia funcional con respecto a la clave primaria

Aún con las tablas en segunda forma normal pudieran existir ciertas anomalías por relaciones existentes entre los atributos sin que estos sean llaves

Tercera forma normal.

Una tabla se encuentra en tercera forma normal si y sólo si se encuentra en segunda forma normal y no tiene dependencias transitivas.

Se tiene una dependencia transitiva cuando un atributo que no es clave se puede determinar con uno o más atributos que tampoco lo sean, el caso general es el siguiente

- A, B y C son tres datos en un registro
- Si C es funcionalmente dependiente de B y
- B es funcionalmente dependiente de A,
- Entonces C es funcionalmente dependiente de A

En este caso se da una dependencia transitiva

Con las tablas en tercera forma normal se eliminan las posibles anomalías de las tablas no normalizadas.

6.6.- Diseño del sistema y de la bases de datos.

Diseño del sistema.

La estructura general del sistema muestra la forma en que se dividió el sistema interna o externamente.

Estructura externa.

Muestra la forma en que se encuentran divididos los menús y sus opciones del sistema computacional. Es la forma en que el usuario verá el sistema y usará cada una de las opciones. Se deben estructurar los menús y opciones del sistema en forma lógica de acuerdo a las funciones operativas del usuario.

Estructura interna.

Muestra la forma como están organizados los programas, procedimientos, funciones y rutinas de un sistema computacional y la relación entre ellas.

Diseño de la interfase.

La interfase de un sistema computacional se refiere a la forma que el usuario y la computadora intercambiarán información. El diseño de una interfase para un sistema puede funcionar para un grupo de usuario pero no para otro debido a que existen diferentes tipos de usuarios.

Usuarios novatos. Conocen poco o nada del uso de las computadoras, para ellos se debe diseñar de manera muy amigable y con muchas ayudas.

Usuarios intermitentes. Son aquellos que utilizan el sistema de vez en cuando, saben lo que pueden hacer con el sistema pero no recuerdan fácilmente como. Para ellos también debemos incluir ayudas.

Usuarios frecuentes. Son expertos en el uso del sistema, lo conocen muy bien y no requieren ayudas. Ellos buscan en rapidez, en respuesta y captura de datos.

Estilos de interacción.

Menús. Permiten seleccionar una opción entre un conjunto de alternativas disponibles. Se recomiendan para usuarios novatos e intermitentes.

Llenado de formas.

DIAGRAMA DE BLOQUES MENU PRINCIPAL DEL SISTEMA

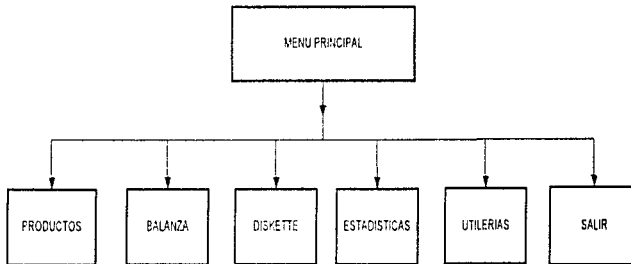


DIAGRAMA DE BLOQUES. MODULO PRODUCTOS

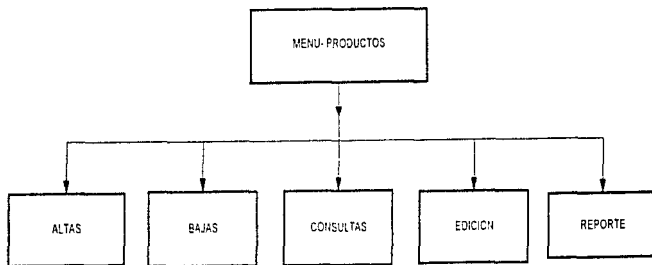


DIAGRAMA DE BLOQUES, MODULO BALANZA

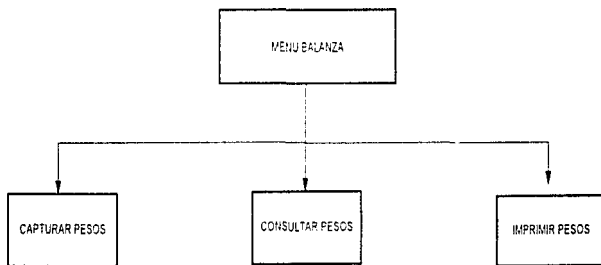


DIAGRAMA DE BLOQUES, MODULO DISKETTE

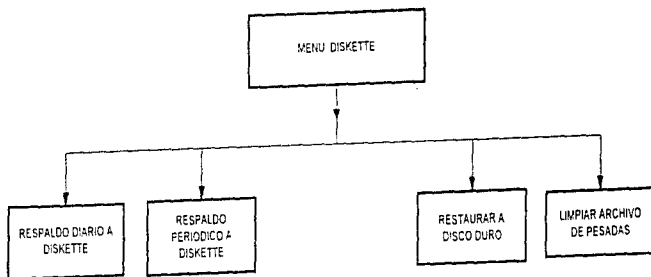


DIAGRAMA DE BLOQUES. MODULO ESTADISTICAS

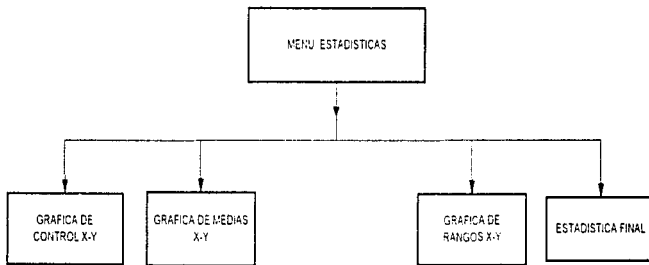


DIAGRAMA DE BLOQUES MENU UTILERIAS

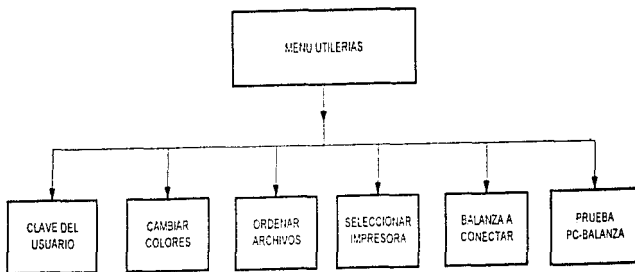


DIAGRAMA DE BLOQUES. MODULO SALIR

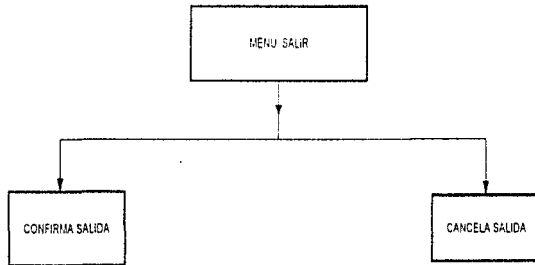


DIAGRAMA DE FLUJO MODULO ENTRADA AL SISTEMA

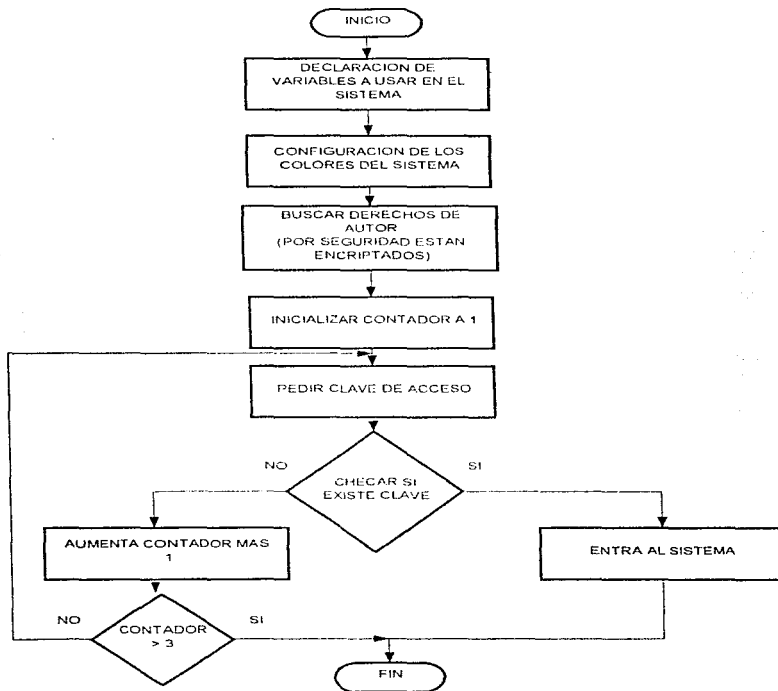
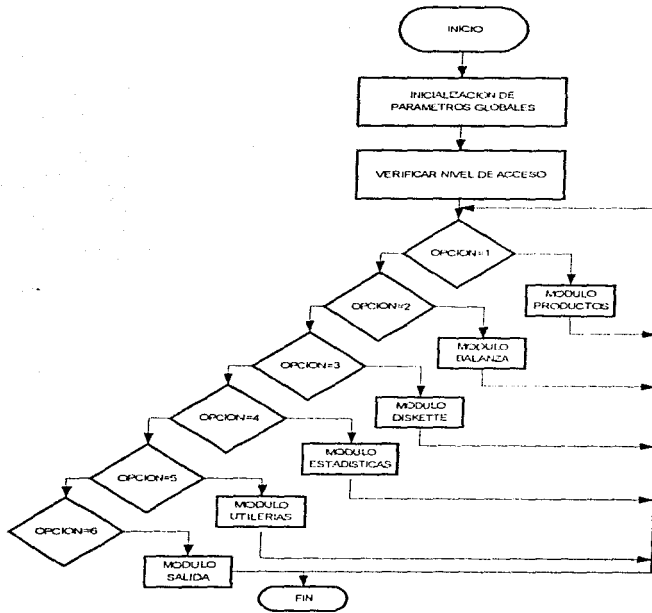


DIAGRAMA DE FLUJO. MODULO PRINCIPAL.



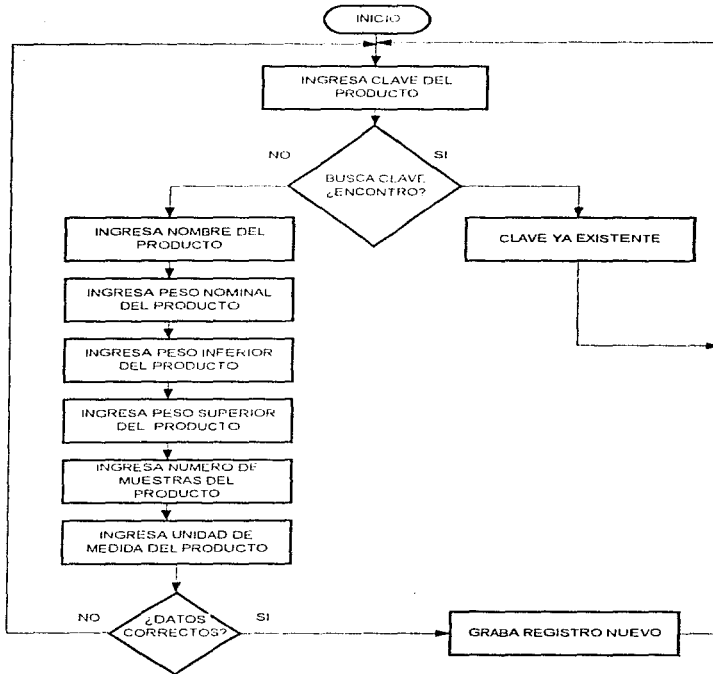
**DIAGRAMA DE FLUJO MODULO PRODUCTOS
OPCION ALTAS**

DIAGRAMA DE FLUJO MODULO PRODUCTOS BAJAS

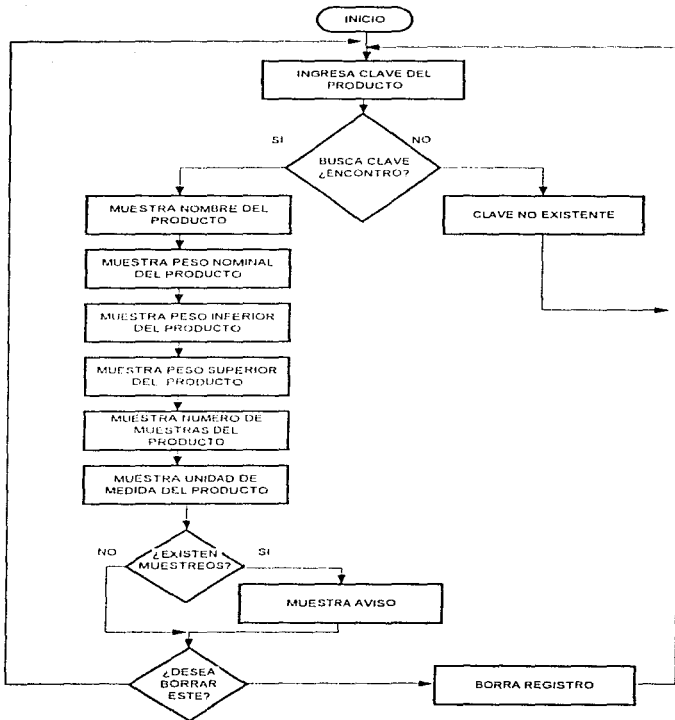
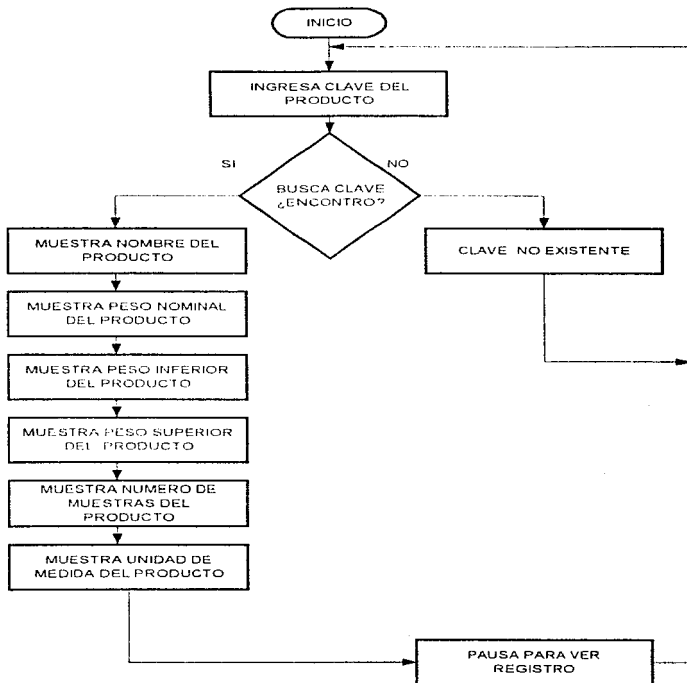
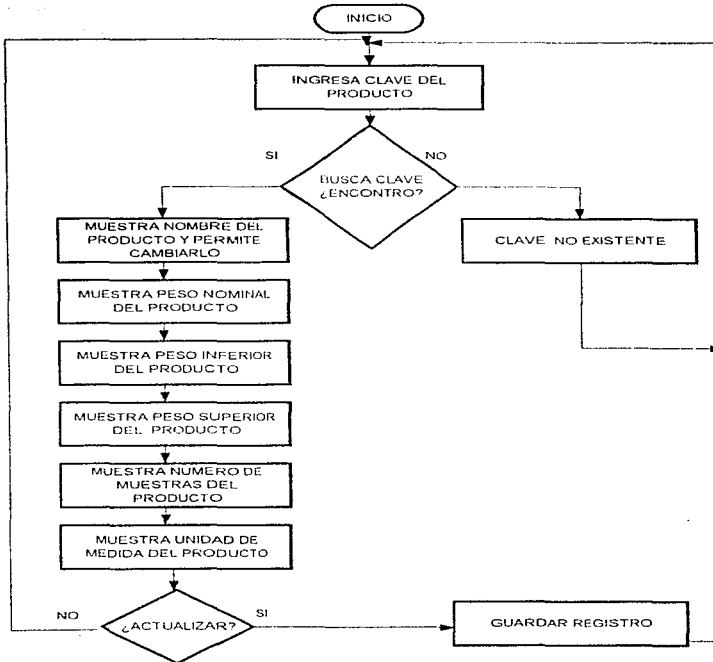
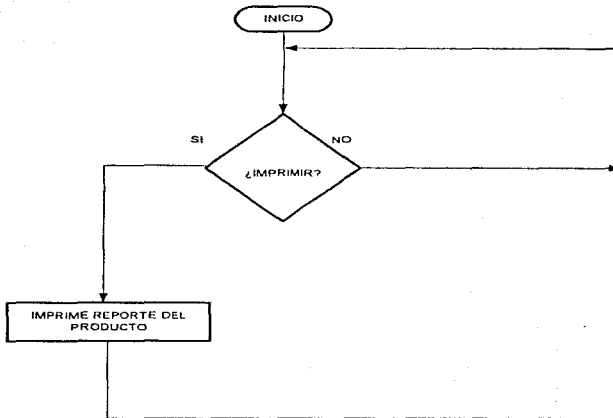
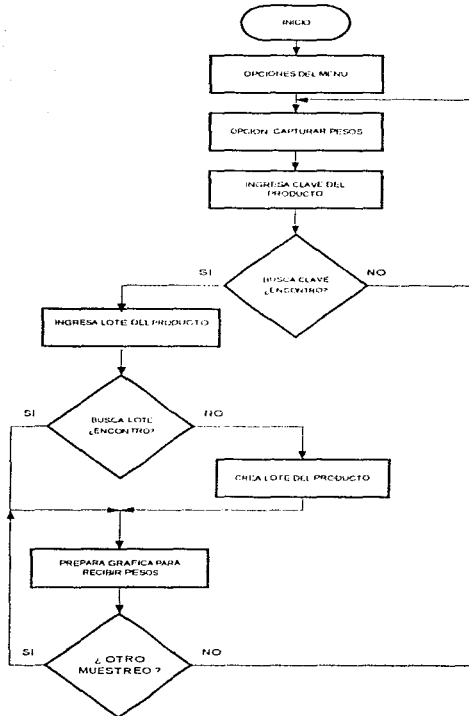


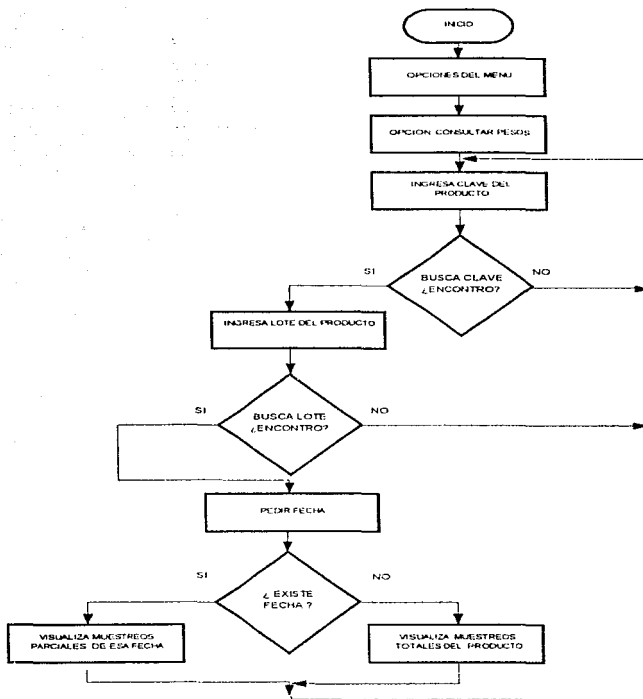
DIAGRAMA DE FLUJO MODULO PRODUCTOS CONSULTAS

MENU PRODUCTOS
OPCIÓN EDICIÓN

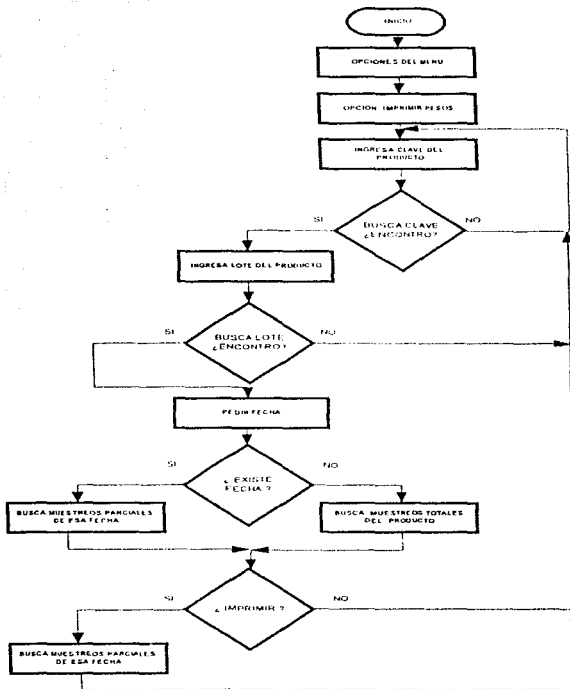
**MENU PRODUCTOS
OPCION REPORTE**



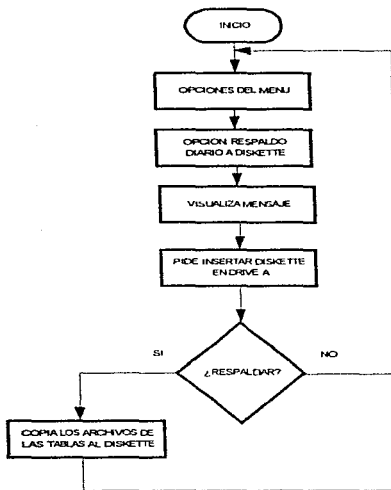
**MENU BALANZA
OPCION CAPTURAR PESOS**

**MENU BALANZA
OPCION CONSULTAR PESOS**

MENU BALANZA
OPCION IMPRIMIR PESOS

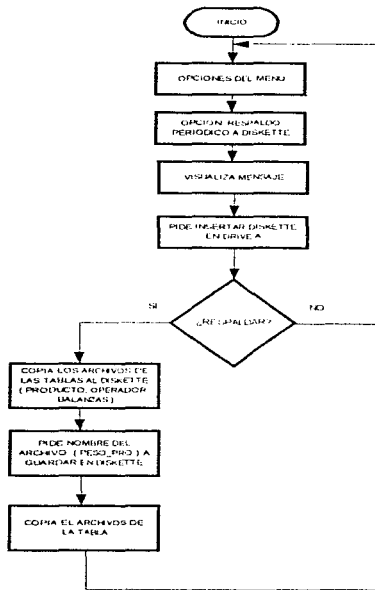


MENU DISKETTE OPCION RESPALDO DIARIO A DISKETTE

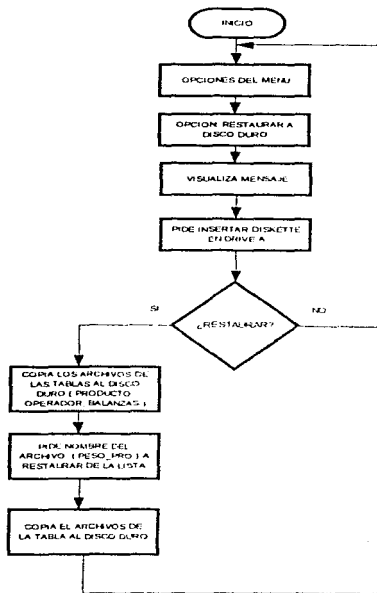


MENU DISKETTE

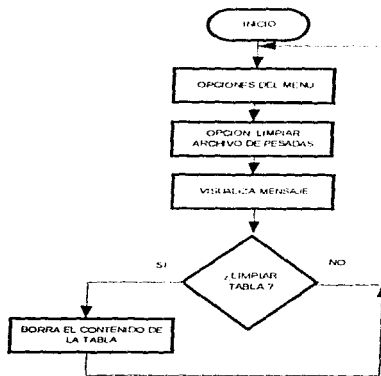
OPCION RESPALDO PERIODICO A DISKETTE



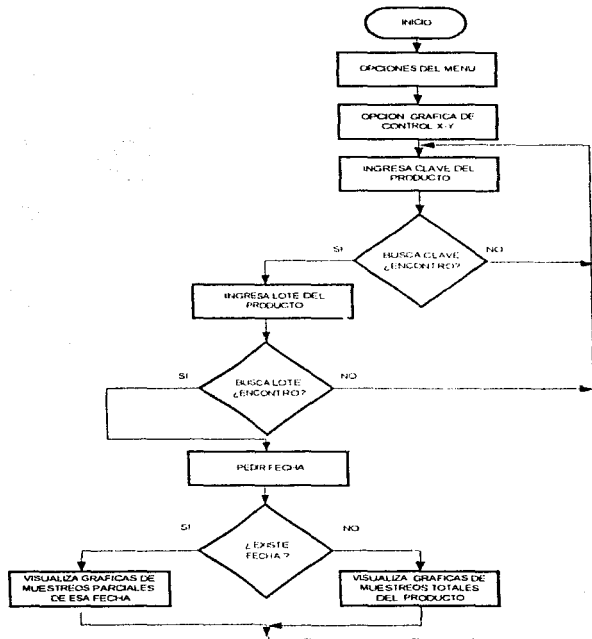
MENU DISKETTE OPCION RESTAURAR A DISCO DURO



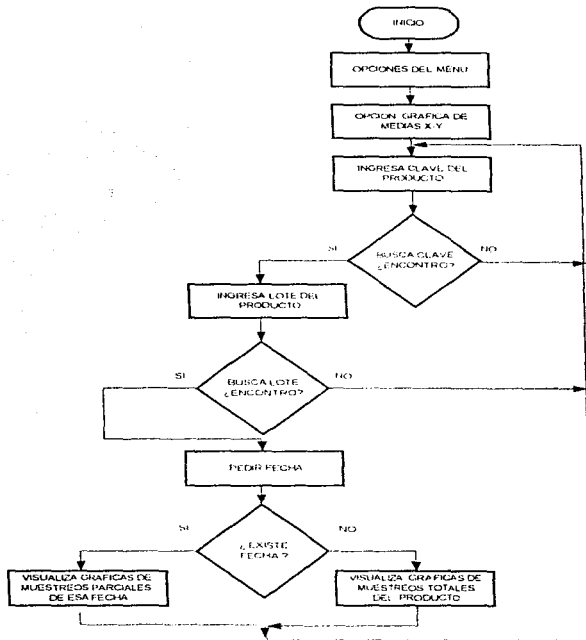
MENU DISKETTE OPCION LIMPIAR ARCHIVO DE PESADAS



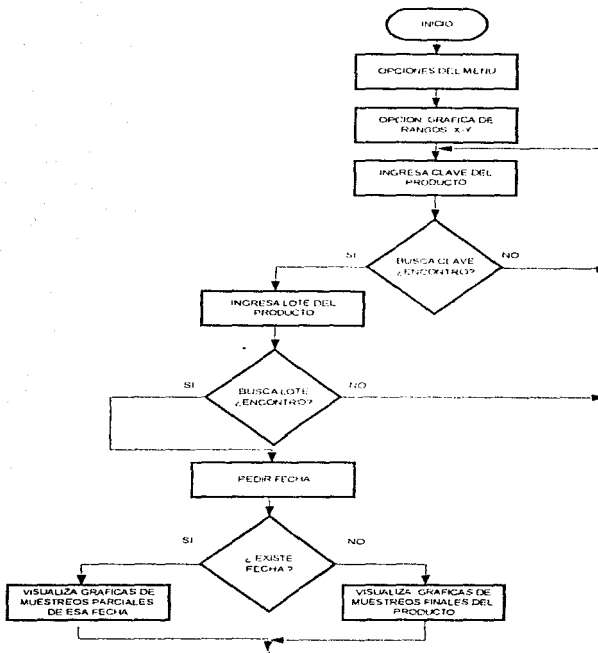
MENU ESTADISTICAS OPCION GRAFICA DE CONTROL X-Y



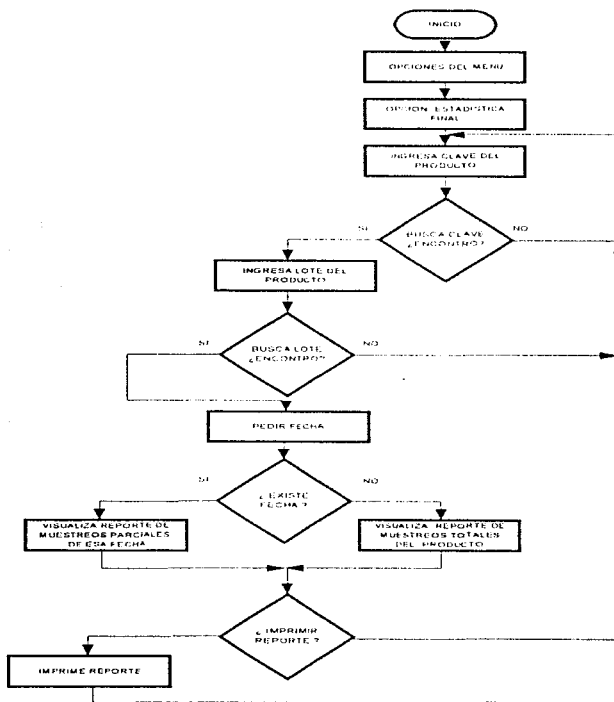
MENU ESTADISTICAS OPCION GRAFICA DE MEDIAS X-Y



MENU ESTADÍSTICAS OPCION GRAFICA DE RANGOS X-Y

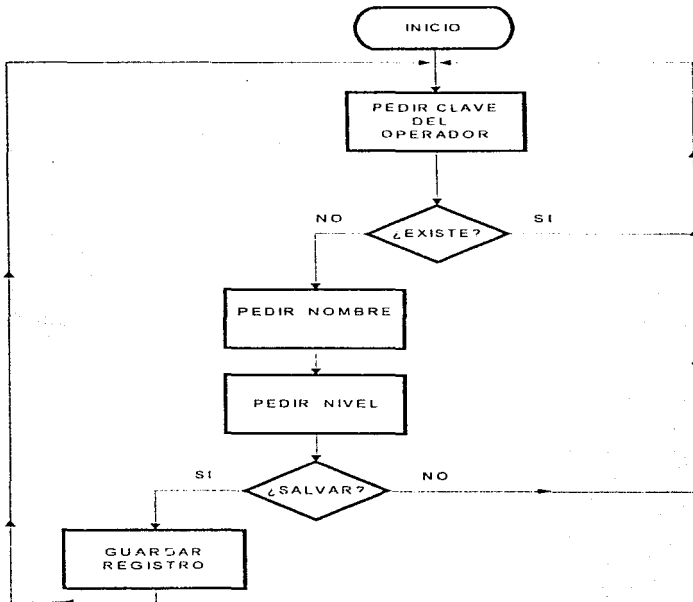


MENU ESTADÍSTICAS OPCION ESTADISTICA FINAL



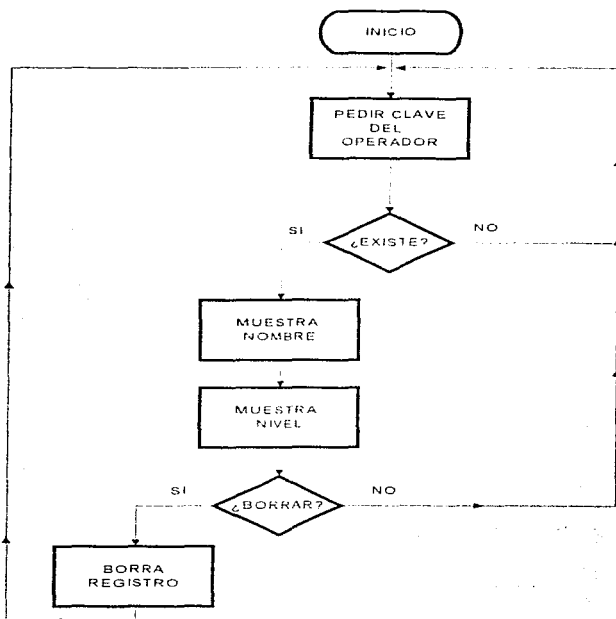
MENU UTILERIAS

OPCION CLAVE DEL USUARIO (ALTAS)



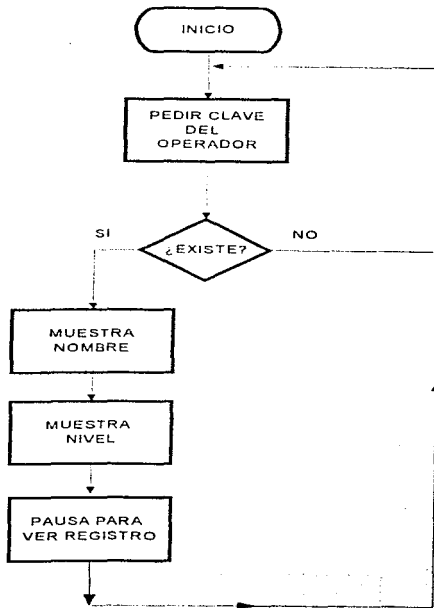
MENU UTILERIAS

OPCION CLAVE DEL USUARIO (BAJAS)



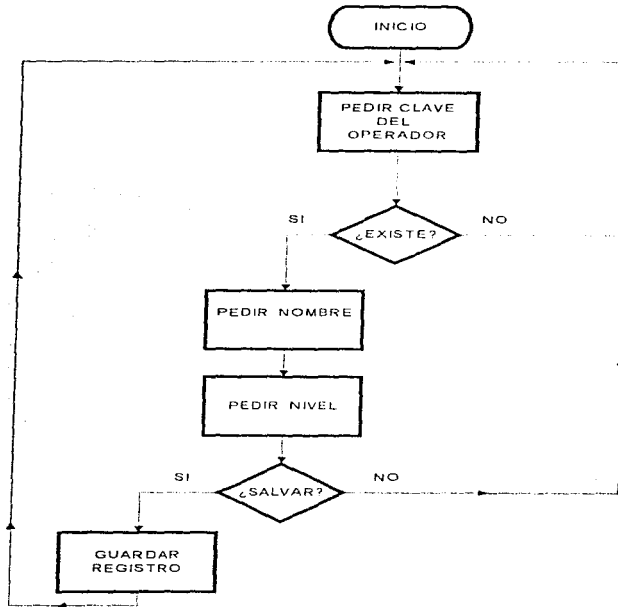
MENU UTILERIAS

OPCION CLAVE DEL USUARIO (CONSULTAS)



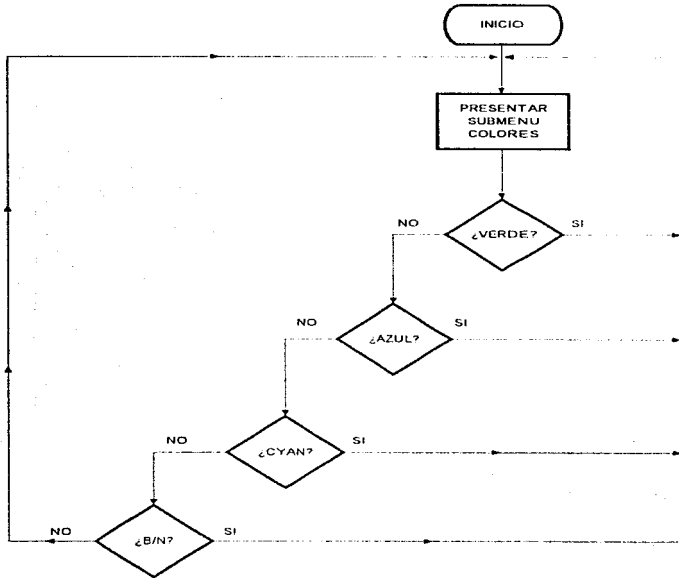
MENU UTILERIAS

OPCION CLAVE DEL USUARIO (EDICION)

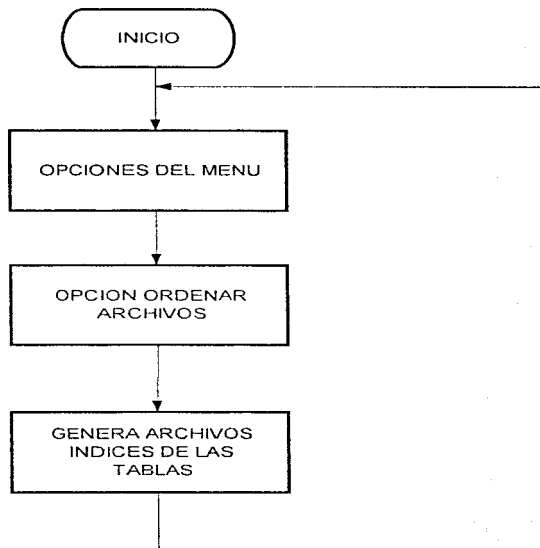


MENU UTILERIAS

OPCION CAMBIAR COLORES

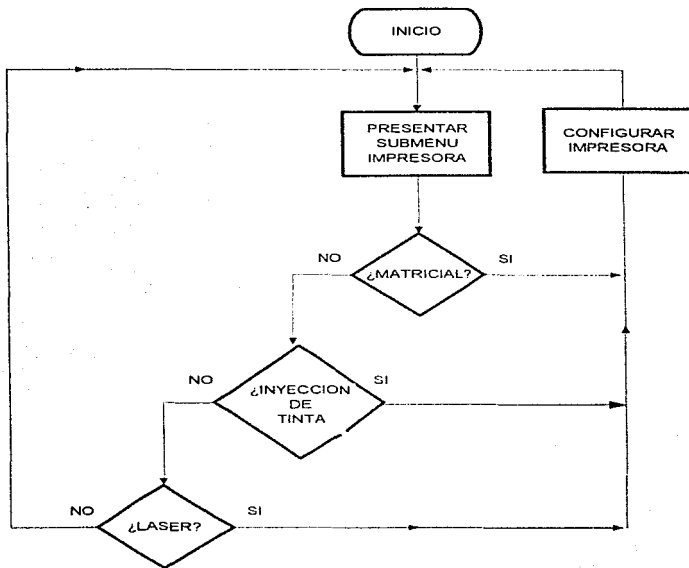


MENU UTILERIAS OPCION ORDENAR ARCHIVOS



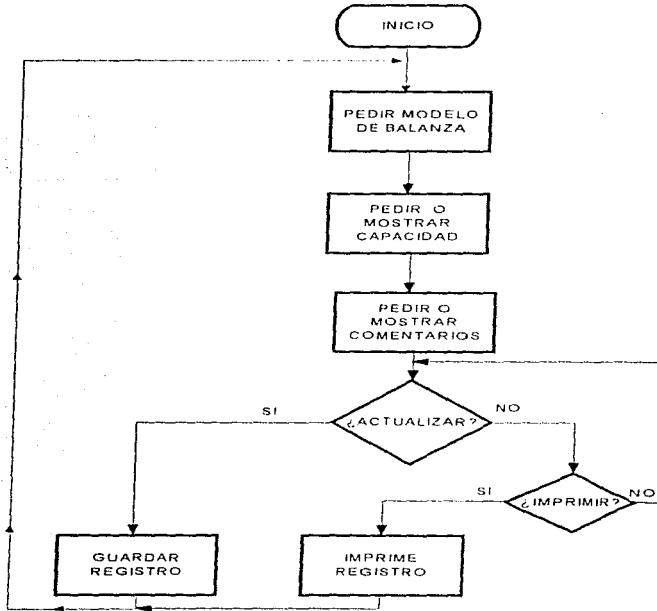
MENU UTILERIAS

OPCION SELECCIONAR IMPRESORA

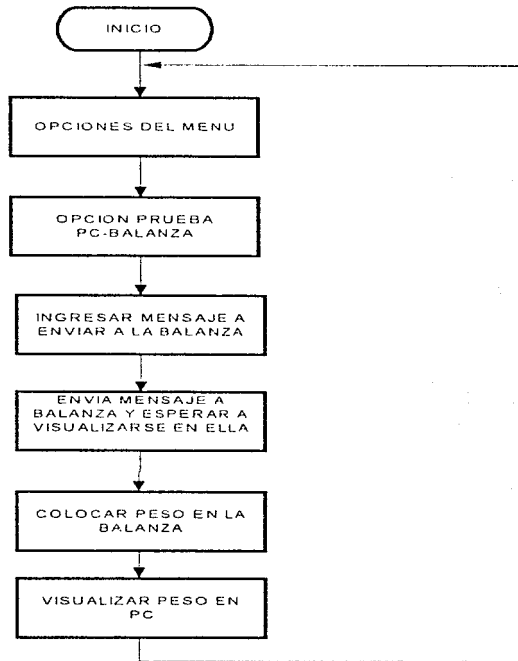


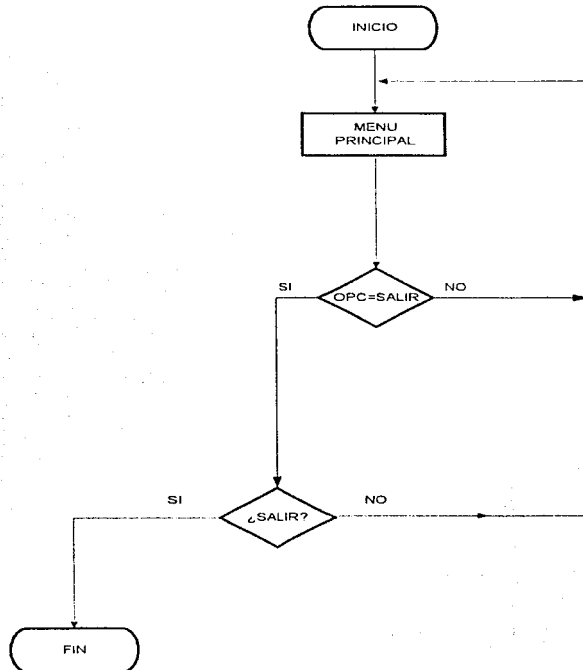
MENU UTILERIAS

OPCION BALANZA A CONECTAR



MENU UTILERIAS OPCION PRUEBA PC-BALANZA



MENU SALIR

TABLAS QUE MANEJA EL SISTEMA

PRODUCTO.DBF

CAMPO	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHO	DECIMALES
1	CLAVEP	CARACTER	8	
2	NOMBREP	CARACTER	30	
3	UNIDADP	CARACTER	3	
4	NOMINALP	NUMERICO	10	4
5	INFERIORP	NUMERICO	10	4
6	SUPERIORP	NUMERICO	10	4
7	MUESTRAS	NUMERICO	3	

PESO_PRO.DBF

CAMPO	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHO	DECIMALES
1	CLAVEP	CARACTER	8	
2	PESOA	NUMERICO	10	4
3	LOTE	CARACTER	6	
4	FECHA	CARACTER	8	
5	HORA	CARACTER	8	

OPERADOR.DBF

CAMPO	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHO	DECIMALES
1	CODIGO	CARACTER	6	
2	NOMBRE	CARACTER	30	
3	NIVEL	NUMERICO	1	

BALANZAS.DBF

CAMPO	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	ANCHO	DECIMALES
1	BALANZA	NUMERICO	1	
2	CAPACIDAD	NUMERICO	8	3
3	MODELO	CARACTER	30	
4	USO	CARACTER	1	
5	COMENT1	CARACTER	50	
6	COMENT2	CARACTER	50	
7	COMENT3	CARACTER	50	

CAPÍTULO 7

INTEGRACIÓN Y PRUEBAS

7.1- Integración PC-Balanza Electrónica.

Para integrar el software de control estadístico en línea con la balanza electrónica y la PC, que está conectada a su vez a una RED LAN, se requiere que cumplan con los siguientes requerimientos.

Computadora (PC)

- Una PC AT o superior, 100% compatible con IBM.
- Memoria convencional libre de 530 KB
- Espacio en disco duro disponible de 20 MB.
- Puerto Serial RS232C de preferencia el puerto COM1 ó puede ser también el COM2., conector DB9 ó DB25, según tipo de PC
- Puerto paralelo (LPT1).
- Sistema Operativo MS-DOS versión 5.0 o superior.
- Cable de conexión entre PC y Balanza Electrónica (longitud 1.5 mts).
 - * Para una distancia mayor se necesita fabricar una extensión(máximo 15 mts)
- Tarjeta de RED Ethernet

Balanza Electrónica

- Alimentación regulada de 115 ó 230 V seleccionable con frecuencia de 50/60 Hz.
- Sistema aterrizado.
- Instalación en una área limpia, fija, nivelada, sin vibraciones mecánicas ó acústicas y sin corrientes de aire.

Parámetros de comunicación entre la PC y la Balanza.

Ambos equipos deben de tener los siguientes parámetros de comunicación para su buen funcionamiento:

- Velocidad de transmisión de 2400 baudios.
- 7 bits de datos.
- Un bit de paridad
- Paridad Par (Even).
- Un bit de Stop.

El software estadístico tiene ya programados estos parámetros, para la balanza deben de ser seleccionados en su menú correspondiente. (Ver manual de operación de la Balanza)

7.2.- Pruebas Modulares.**Modo de acceder al software estadístico.**

Se entra al sistema desde MS-DOS y nos cambiamos al directorio CEC y tecleamos CEC que es el archivo ejecutable, enseguida aparece una pantalla que pide la clave de acceso, si no es correcta se tiene tres oportunidades para dar la clave de lo contrario se sale del sistema y regresa a MS-DOS. Si la clave es correcta entra a la pantalla principal del sistema donde cada clave tiene asociado un nivel de acceso que puede ser 1 o 2, el nivel 1 está restringido a algunos módulos y el nivel 2 sin restricciones

Módulo de Productos.

El objetivo de este es dar de alta los diferentes productos que se fabrican en la planta, con sus características particulares de cada uno de ellos.

Las pruebas a realizar es comprobar que los productos que se ingresen al sistema queden almacenados en la tabla de productos del sistema.

Nivel 1 - Solo permite consultar y obtener el reporte de los Productos.

Opción de Altas de Productos.

En altas se dio de alta un producto y se probó lo siguiente:

- Como no existía, se dio de alta el nuevo producto.
- Se teclearon los datos de cada campo del producto, y se comprobó que no marco ningún error de captura.

- Se detectó que es necesario validar los límites inferior y superior dependiendo del peso nominal, para que exista una lógica entre los límites.
- Se comprobó que solo acepta 20 muestras como máximo por evento (muestreo), pero pueden capturarse todos los eventos que se deseen.
- Se vio que quedan los valores del producto anterior como ayuda para dar de alta otro producto.
- Se comprobó que el nivel 1 solo puede consultar y emitir el reporte de productos.
- El sistema pide confirmación para guardar los datos del producto en la tabla correspondiente.

Opción de Bajas de Productos.

- En el módulo de bajas se comprobó que si se puede dar de baja un producto siempre que se de la clave correcta de este y que exista
- Una vez dado de baja ya no es posible recuperarlo
- Después se dio de alta nuevamente ese producto borrado y si lo permitió.

Opción de Consulta de Productos.

- Se comprobó que el producto que se dio de alta, aparecen sus datos correctos.
- Si la clave es correcta presenta los campos del producto para consultar.
- En consulta se dieron datos no registrados y no se obtuvo ninguna consulta quedando el sistema bloqueado, y se reinicializó el sistema. (Se corrigió este error de programación)

Opción de Edición de Productos.

- En esta se comprobó que se pudieron hacer cambios a los datos del producto.
- No se puede cambiar la clave del producto.
- Sólo se puede modificar el nombre del producto cuando ya tiene muestreos registrados.
- Cuando no tiene muestreos se puede modificar todos los campos, excepto la clave

Opción de Reporte de Productos.

- El reporte generado solo tiene salida a impresión, no tiene a pantalla.
- Si se obtuvo el reporte de los valores del producto.

Módulo de Balanza.

El objetivo de este es capturar los pesos de la balanza electrónica del producto seleccionado y asociarle un número de lote de producción

Las pruebas a realizar es comprobar que los pesos que se ingresen al sistema queden almacenados en la tabla de pesos/productos del sistema

Nivel 1.- No tiene ninguna restricción en este módulo.

Opción de Capturar Pesos.

- Se trabajó para las pruebas con una balanza marca Mettler Modelo PM480.
- Se valida que la clave del producto exista para poder capturar pesos, funciona correctamente
- Pide el número de lote de producción.
- Se tomaron muestras y se capturaron correctamente los pesos
- El sistema automáticamente avisa al operador con un pitido cuando el muestreo finaliza. Y permite un nuevo muestreo, funciona correctamente
- Al momento de terminar un muestreo se comprobó que puede mandar a impresión el reporte de la gráfica de ese muestreo, funciona correctamente

Opción de Consultar Pesos.

- Si no se da la clave del producto y el lote correcto no se puede consultar
- Se consultaron los valores registrados , en la opción de captura de pesos

Opción de Imprimir Pesos.

- Si no se da la clave del producto y el lote correcto no se puede imprimir.
- Se imprimieron los valores de los pesos registrados
- Se comprobó que el nivel 1 puede capturar, consultar y emitir el reporte de pesos

Módulo de Disquete.

El objetivo de este es almacenar en disquetes todas las tablas del sistema. Esto con la finalidad de tener una copia de seguridad (Backup) del sistema

Las pruebas a realizar es comprobar que todas las tablas del sistema pasen a los disquetes.

Nivel 1.- No puede entrar en este módulo.

- En RESPALDO DIARIO se guardo sin problemas las tablas del sistema. Se comprobó dando el comando DIR desde el sistema operativo, al disquete que se uso para el respaldo
- En RESPALDO PERIÓDICO también se salvo correctamente la tabla de pesadas de varios días, y se comprobó dando el comando DIR desde el sistema operativo, al disquete que se uso para el respaldo periódico.
- En RESTAURAR A DISCO DURO, se comprobó que el disquete de respaldo transmitió correctamente la información de las tablas del sistema a la unidad C (Disco duro)
- Se encontró un error al mover las flechas del cursor, pero se corrigió
- En LIMPIAR ARCHIVO DE PESADAS, comprobamos que si se limpió los pesos muestreados de la balanza, lo cual se pudo comprobar en el módulo de estadística , donde después de ejecutar la opción no se mostró ninguna gráfica

Módulo de Estadísticas.

El objetivo de este módulo es mostrar las gráficas de control por muestreo, medias y de rangos de los pesos de la balanza electrónica del producto seleccionado y su número de lote de fabricación. Así como el reporte de Estadísticas Finales

Las pruebas a realizar es comprobar que los pesos que se ingresen al sistema se puedan graficar y emitir su estadística final.

Nivel 1.- No tiene ninguna restricción en este módulo

Opción gráficas de control X-Y.

- Nos gráfica correctamente el número de muestras por evento(muestreo), donde se observan los límites inferior y superior que se dieron al dar de alta el producto
- Se comprobó que el sistema gráfica los límites tanto el nominal, superior e inferior correctamente, con esta gráfica los pesos capturados de la balanza se acotaron correctamente dentro de la gráfica.

Opción gráficas de medias X-Y.

- Aquí se ve una sola gráfica , donde aparecen graficadas las medias de todos los muestreos.

Opción de gráficas de rangos X-Y.

- Aquí se ven las medias de los rangos de todas las muestras. Hay 3 límites en la gráfica, los cuales son : inferior, nominal y superior.

Opción de Estadísticas Finales.

- Aquí es un reporte final e integral de todas las estadísticas anteriores, de una manera numérica , donde es un resumen de ellas.

Módulo de Utilerías.

El objetivo de este modulo es darle mantenimiento al sistema.

Las pruebas a realizar es comprobar que cada una de las opciones de mantenimiento funcionen correctamente.

Nivel 1.- Solo no permite la opción de Claves de Usuario

Opción Clave de Usuario.

- En clave de usuario nos permite 4 opciones : Altas, Bajas, Consultas, y Edición las cuales operaron bien, en forma similar al módulo de Productos.
- Se detectó un error al momento de entrar a Alta de operador y oprimir la tecla de ESC para salir y cancelar la opción, el sistema se inhibía y había que apagar y encender la PC nuevamente para que pudiera trabajar otra vez en el sistema.

Opción Cambiar Colores.

- El menú nos permite optar por cuatro colores: azul , cyan , verde, y blanco y negro. Las cuales si funcionan correctamente.

Opción de Ordenar Archivos.

- Se detectó un error al momento de generar los índices. Marco que una variable no existia.

Opción de Seleccionar Impresora.

- Se puede elegir entre 3 opciones de tecnologías : láser, matricial, e inyección de tinta
- Se probó con cada una de las impresoras elegidas y trabajó correctamente con cada una de ellas.

Opción de Balanza a Conectar.

- El menú nos permite indicar el tipo de balanza a conectar al sistema.
- Se dio de alta la balanza con la que se trabajó que fue el modelo PM480, y aceptó los datos correctamente.

Opción Prueba PC-Balanza.

- Nos pide enviar un mensaje a la balanza, para comprobar la comunicación, después recibimos el mensaje de que se coloque un peso en la balanza, y dar entrar en la PC
- Se comprobó que esto funciono correctamente.

Módulo de Salir.

El objetivo de este módulo es finalizar el sistema y salir al sistema operativo MS-DOS.

Las pruebas a realizar es comprobar que efectivamente salga a MS-DOS. O que pueda cancelar la operación de salir

Nivel 1 - Le permite ejecutar este módulo.

Opción de confirmar y/o cancelar salida.

- Funcionan en forma correcta. El sistema se sale y queda en el Sistema Operativo.

7.3.- Pruebas Integrales.

De manera general, al momento de ir integrando módulo por módulo el sistema funcionó adecuadamente, se comporto bien primero tanto al acceso al sistema, las altas, bajas, consultas, modificaciones, reporte de los productos y operadores, respaldos, restauros, estadísticas, gráficas y las utilerías del sistema.

A continuación se muestran los reportes y gráficas del sistema, para comprobar el buen funcionamiento del sistema en forma integrada.

FECHA: 24/Oct/97

PAGINA: 1

U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERÍA 1997.
CATALOGO DE PRODUCTOS

CLAVE	NOMBRE DE PRODUCTO	NUM. DE MUESTRAS	PESO NOMINAL	PESO INFERIOR	PESO SUPERIOR
1	Producto de Prueba XYZ	10	7.0000 g	6.0000	8.0000
25001-ST	TILAZEM 60 mg.	10	0.3000 g	0.2750	0.3250
25026-ST	LOPID 600 mg.	20	0.8600 g	0.8170	0.9030
25030-ST	ACUPRIL 10 mg	8	0.2000 g	0.1900	0.2100
25036-ST	PONSTAN 500 mg	12	0.7120 g	0.6790	0.7470
25520-ST	TILAZEM 90mg.	0	0.4490 gr.	0.4265	0.4715
3	Producto de Prueba ABC	10	1.0000 g	0.9000	1.1000
31067-ST	PROLOID S-1	0	0.1420 Gr.	0.1349	0.1491
31068-ST	PROLOID S-2	0	0.1340 g	0.1270	0.1410
3333333	Sobre Benzal 5 g	20	115.0000 g	114.5000	115.5000
4	Pastillas 3m	5	3.0000 g	2.5000	3.5000
5	Tarjeta de Presentación	5	2.0000 g	1.5000	2.5000

FECHA: 24/Oct/97

U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.
REPORTES DE PESADAS

PAGINA: 1

Producto: 3 Producto de Prueba ABC
 Lote: 20 Unidad: g
 Pesadas del: 15/Jun/97 al 15/Jun/97

muestreo	pesada	peso	muestreo	pesada	peso
1	1	1.0150	1	2	0.9640
1	3	0.9890	1	4	1.0060
1	5	0.9990	1	6	0.9720
1	7	1.0010	1	8	1.0250
1	9	0.9820	1	10	1.0210
2	11	1.0010	2	12	1.0220
2	13	0.9830	2	14	1.0240
2	15	0.9990	2	16	0.9740
2	17	0.9970	2	18	1.0000
2	19	1.0020	2	20	0.9880

FECHA: 24/Oct/97

U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.
REPORTES DE PESADAS

PAGINA: 1

Producto: 3 Producto de Prueba ABC
Cant: 20 Unidad: g
Fechas del: 16/Jun/97 al 16/Jun/97

muestrero pesada peso			muestrero pesada peso		
1	1	1.0000	1	2	1.1000
1	3	1.0000	1	4	1.0000
1	5	1.0000	1	6	1.1000
1	7	1.0000	1	8	1.0000
1	9	1.2000	1	10	1.2000
2	11	1.0000	2	12	1.0000
2	13	1.0000	2	14	1.0000
2	15	1.1000	2	16	1.1000
2	17	1.0000	2	18	1.0000
2	19	1.1000	2	20	1.0000
3	21	1.0000	3	22	1.1000
3	23	1.0000	3	24	1.2000
3	25	1.0000	3	26	1.1000
3	27	1.1000	3	28	1.0000
3	29	1.0000	3	30	1.1000
4	31	1.0000	4	32	1.0000
4	33	1.0000	4	34	1.1000
4	35	1.3000	4	36	1.1000
4	37	1.1000	4	38	1.0000
4	39	1.1000	4	40	0.8000
5	41	0.9000	5	42	1.0000
5	43	1.0000	5	44	1.0000
5	45	1.0000	5	46	1.0000
5	47	1.0000	5	48	1.0000
5	49	1.0000	5	50	0.8000
6	51	1.0000	6	52	1.2000
6	53	0.8000	6	54	1.0000
6	55	1.3000	6	56	0.8000
6	57	1.0000	6	58	1.0000
6	59	0.9000	6	60	1.1000
7	61	1.0000	7	62	0.8000
7	63	1.0000	7	64	1.0000
7	65	1.3000	7	66	1.0000
7	67	1.0000	7	68	1.0000
7	69	1.0000	7	70	1.1000

HA: 24/Oct/97

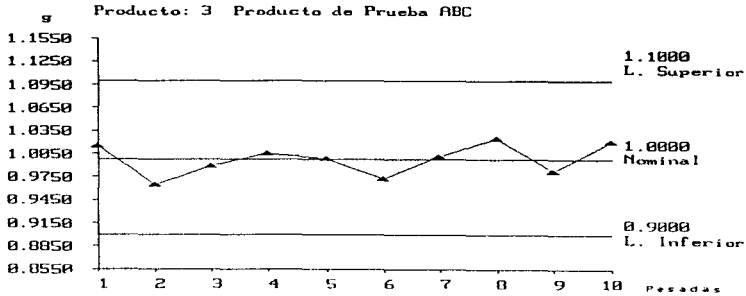
U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.
REPORTES DE PESADAS

PAGINA: 1

ducto: 3 Producto de Prueba ABC
e: 20 Unidad: g
adadas del: 15/Jun/97 al 16/Jun/97

muestrero pesada			peso			muestrero pesada			peso		
1	1	1.0150	1	2	0.9640						
1	3	0.9890	1	4	1.0060						
1	5	0.9990	1	6	0.9720						
1	7	1.0010	1	8	1.0250						
1	9	0.9820	1	10	1.0210						
2	11	1.0010	2	12	1.0220						
2	13	0.9830	2	14	1.0240						
2	15	0.9990	2	16	0.9740						
2	17	0.9970	2	18	1.0000						
2	19	1.0020	2	20	0.9880						
3	21	1.0000	3	22	1.1000						
3	23	1.0000	3	24	1.0000						
3	25	1.0000	3	26	1.1000						
3	27	1.0000	3	28	1.0000						
3	29	1.2000	3	30	1.2000						
4	31	1.0000	4	32	1.0000						
4	33	1.0000	4	34	1.0000						
4	35	1.1000	4	36	1.1000						
4	37	1.0000	4	38	1.0000						
4	39	1.1000	4	40	1.0000						
5	41	1.0000	5	42	1.1000						
5	43	1.0000	5	44	1.2000						
5	45	1.0000	5	46	1.1000						
5	47	1.1000	5	48	1.0000						
5	49	1.0000	5	50	1.1000						
6	51	1.0000	6	52	1.0000						
6	53	1.0000	6	54	1.1000						
6	55	1.3000	6	56	1.1000						
6	57	1.1000	6	58	1.0000						
6	59	1.1000	6	60	1.0000						
7	61	0.9000	7	62	1.0000						
7	63	1.0000	7	64	1.0000						
7	65	1.0000	7	66	1.0000						
7	67	1.0000	7	68	1.0000						
7	69	1.0000	7	70	0.8000						
8	71	1.0000	8	72	1.2000						
8	73	0.8000	8	74	1.0000						
8	75	1.3000	8	76	0.8000						
8	77	1.0000	8	78	1.0000						
8	79	0.9000	8	80	1.1000						
9	81	1.0000	9	82	0.8000						
9	83	1.0000	9	84	1.0000						
9	85	1.3000	9	86	1.0000						
9	87	1.0000	9	88	1.0000						
9	89	1.0000	9	90	1.1000						

U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.
 Grafica X-Y por Evento



Peso Promedio: 0.9974 g

Lote: 20

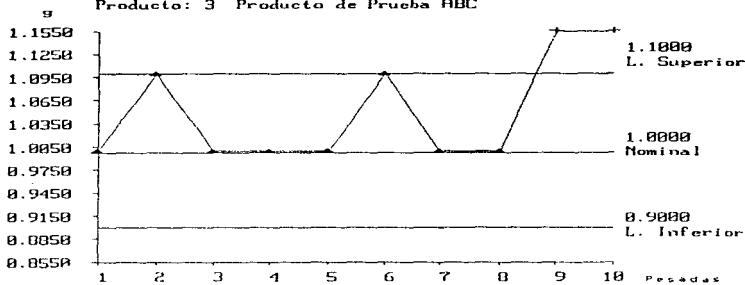
Fecha: 15/Jun/97

Hora de Muestreo: 11:18 / 11:22

U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.

Grafica X-Y por Evento

Producto: 3 Producto de Prueba ABC



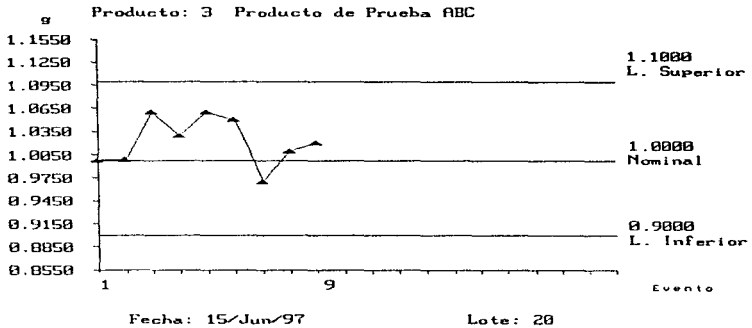
Peso Promedio: 1.0600 g

Lote: 20

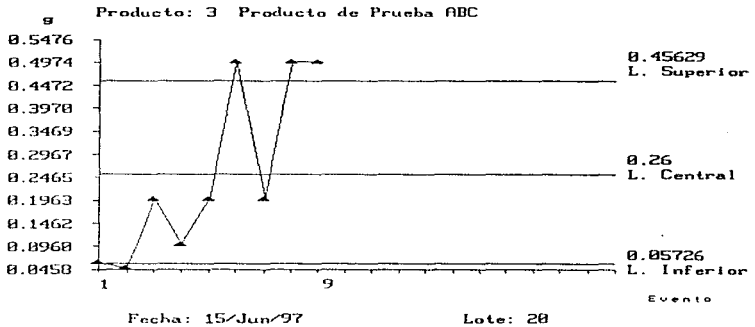
Fecha: 16/Jun/97

Hora de Muestreo: 11:33 / 11:34

U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.
 Grafica de Medias



U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.
 Grafica de Rangos



FECHA: 24/Oct/97

U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.
ESTADÍSTICA FINAL POR PRODUCTO

PAGINA: 1

Fecha del 15/Jun/97
al 16/Jun/97

Numero de Muestras: 9

Lote: 20

Clave
3Nombre de Producto
Producto de Prueba ABCUnidad de Medida
gPeso Nominal
1.0000Limite Superior
1.1000Limite Inferior
0.9000Numero de Pesadas
Media
D. Standar90
1.0218
0.0926Peso Mas Bajo
Peso Mas Alto0.8000
1.3000Pesadas Dentro de Rango
Pesadas Mayores del Limite Superior
Pesadas Menores del Limite Inferior#
78 86.7
7 7.8
5 5.6 13.3%

FECHA: 24/Oct/97

U.N.A.M. FACULTAD DE INGENIERIA 1997.
IMPRESION DE BALANZA

PAGINA: 1

Modelo

Capacidad

PM480 MARCA METTLER.

0.410 kg

Comentarios:

La Balanza se esta conectando al puerto serial de la computadora COM1. Tiene una precision de centesima de gramo.

CONCLUSIONES

El sistema funciona con una balanza electrónica de la marca Mettler-Toledo, si se desea usar cualquier otra marca de balanza, debe adaptarse el software desarrollado en este tema de tesis.

El sistema balanza-PC, es fácil de incorporar e integrar como cualquier dispositivo periférico a la interfase RS232C, ya que es un estándar en la industria.

La red Novell con el sistema operativo Netware nos proporciona el medio adecuado de transferencia de información.

Otra consideración importante es que en la actualidad existen otros sistemas operativos como por ejemplo Windows NT, Unix, Windows 95, etc., y por lo tanto podrán ejecutar el software siempre y cuando permitan trabajar una sesión de DOS.

Las pruebas de captura de pesos de la balanza realizadas bajo la Red Novell fueron satisfactorias, ya que los diferentes muestreos realizados, se lograron visualizar desde diferentes nodos de la Red.

Las gráficas obtenidas muestran al operador si el producto se sale de las cotas del pesaje, lo cual será una indicación de la decisión a tomar, para otro análisis más completo se puede acceder a los resultados finales estadísticos para observar como fue el comportamiento de la línea de producción.

Con lo cual concluimos que el objetivo propuesto se cumplió al poder monitorear el proceso en tiempo real.

El comportamiento del sistema puede llegar a tener problemas de comunicación en la Red, si no se toman en cuenta lo siguiente:

Exista espacio libre para evitar la saturación de las particiones asignadas al área de producción. Si se llegara a presentar podría perderse la información de los muestreos que se llevan a cabo en ese momento. En caso de que la red presente problemas de colisiones es muy importante considerar que puede llegar a bloquear el programa de comunicación de la balanza con la PC.

En este caso nos dedicamos a la industria farmacéutica, pero se puede utilizar en cualquier industria que requiera llevar un control de pesaje de sus productos.

Las posibles mejoras de este proyecto pueden ser las siguientes:

Hardware.-Manejar una línea de comunicación exclusiva entre el servidor y la PC para la adquisición de datos en tiempo real, para evitar la presentación de colisiones con diferentes tarjetas de red en el servidor.

Contar con hardware periférico de la balanza para poder controlar el dosificador de llenado, de manera automática en base a los muestreos realizados.

Software.-Implementarlo a que trabaje en un ambiente gráfico (Windows)

GLOSARIO

Acknowledgement (ACK) - Reconocimiento positivo o confirmación de datos. Una respuesta enviada por el receptor para indicar que la recepción de información ha sido correcta. Estas señales de reconocimiento pueden ser implementadas en cualquier nivel, incluyendo el nivel físico. Se suele abreviar por ACK.

Ancho de banda - La capacidad de transmisión de datos de un enlace de transmisión, expresada en función de la frecuencia más alta y más baja que puede transmitir.

ANSI - American National Standards Institute. Grupo que define los estándares en USA para la industria informática. ANSI participa en la definición de protocolos estándares de red.

Arquitectura distribuida - Una Red de Área Local que utiliza un medio de comunicación compartido, utilizado en redes de bus o anillo. Usa métodos de acceso compartidos.

ARCNET - Attached Resource Computer Network. La Red de Área Local de Datapoint, con topología en estrella y paso de testigo con una velocidad de 2.5 Mbps. Fue una de las primeras y permanece como una de las más populares.

Asíncrono - Modalidad de transmisión de datos en que la velocidad de paso no guarda relación con ninguna frecuencia fija del sistema. Cada suceso se inicia al concluir el suceso anterior. La sincronización en un sistema asíncrono se obtiene añadiendo a cada palabra de datos un bit de comienzo--start bit--, y acabando con uno o mas bits de parada--stop bits--, y un opcional bit de paridad--parity bit--para detección de errores.

Atributo de un archivo - Todo archivo tiene dos flags -indicadores- que indican sus atributos. El primero es -compartible- (Shareable) o No compartible (nonshareable), un archivo es compartible si dos o mas usuarios pueden acceder a el simultáneamente. El otro flag o indicador es lectura/escritura (read/write) o solo lectura (read only). Los atributos por defecto de un archivo son No compartible y lectura-escritura.

Banda ancha - Características de cualquier tecnología de red que multiplexa múltiples e independientes portadoras de red en un solo cable--normalmente utilizando la técnica de multiplexación por división de frecuencia--. Por ejemplo, un simple cable de banda ancha de 100 Mbps puede dividirse en 10 portadoras de 10 Mbps, tratada cada una de las cuales como un canal Ethernet independiente. La ventaja de la banda ancha es el menor cable utilizado; su desventaja es el alto costo por equipo de conexión.

Banda base - Características de cualquier tecnología de red como Ethernet que utiliza una única frecuencia de portadora y requiere que todas las estaciones conectadas a la red participen en todas las transmisiones.

Baudío - Literalmente el número de veces por segundo que una señal puede cambiar en una línea de transmisión. Normalmente, una línea de transmisión usa sólo dos señales de estado--dos voltajes--, haciendo que la relación de baudíos sea igual al número de bits por segundo que pueden ser transferidos. La técnica de transmisión utilizada puede estar usando parte del ancho de banda, por lo tanto puede que los usuarios experimenten transferencias de datos en la relación de bits especificada para la línea. Por ejemplo, ya que las líneas de transmisión asincrónicas requieren añadir algunos bits a los 8 bits de un carácter, una línea de transmisión asincrónica de 9600 bps puede enviar a sólo 960 caracteres por segundo.

Bloque de datos - Conjunto de información considerado como una entidad discreta a efectos de transmisión, se delimita normalmente mediante delimitadores de principio y fin.

Bridge - Interconexión entre dos redes que utilizan los mismos protocolos, los mismos métodos de transmisión y la misma estructura de direccionamiento, también denominado el equipo usado en tal interconexión. Los Bridges funcionan en el nivel de datos o enlace de datos del modelo OSI. Los bridges se diferencian de los repetidores en que los primeros almacenan la información de forma temporal, y la reexpiden mientras que los segundos sólo amplifican o reexpiden señales eléctricas.

Broadcast - Una transmisión dirigida simultáneamente a más de una estación de la red. Un sistema de entrega de paquetes que entrega una copia dada de un paquete a todas las computadoras que están conectadas a él, está realizando un broadcasting--transmisión--del paquete.

Buffer - Memoria temporal de datos. Área de la memoria RAM en la que se almacenan los datos temporalmente antes de ser transferidos de un dispositivo a otro--generalmente durante las operaciones de entrada-salida.

Bus - Vía común de paso para la información procedente de una o varias fuentes con destino a uno o varios puntos de recepción.

Cable drop - Cable utilizado en redes Ethernet para conectar la salida AUI de una tarjeta adaptadora de red al transceptor unido al cable principal Ethernet.

Cabecera - Información de control añadida al comienzo de un paquete de datos.

Cable coaxial - Medio de transmisión consistente en un conductor central rodeado de un aislante y encapsulado en un recubrimiento conductor que a su vez está aislado del medio exterior.

Cable twin-axial - Cable coaxial blindado con dos conductores dentro del blindaje exterior.

Cable thick ethernet (cable grueso) - Cable RG-11 el cual utiliza conectores N. Para usar este tipo de cable se necesita un transceptor externo y un cable de tranceptor o cable drop por cada estación. Se puede combinar cable thick Ethernet con cable thin Ethernet a través de un repetidor dotado con entrada para conector BNC y entrada para conector AUI -DB15-. También se fabrica cable THICK ETHERNET, con unas especificaciones algo superiores al cable RG-11.

Cable thin ethernet (cable delgado) - Cable principalmente RG-58 A/U el cual utiliza conectores estándar BNC. También se fabrica cable THIN ETHERNET, con unas especificaciones algo superiores al cable RG-58. Un conector BNC en -T- conecta el cable thin Ethernet a la tarjeta de red.

Cache - Parte de la memoria RAM de una computadora reservada para actuar como memoria temporal de los últimos datos leídos de un disco. Dado que la lectura en memoria RAM es más rápida que el acceso y lectura a disco duro, la CPU dispone y procesa los datos con mayor celeridad contribuyendo a una mayor velocidad del programa que se está ejecutando.

Canal - Ruta para la transmisión de información. Puede ser física o lógica.

CCITT - Consultative Committee on International Telephony and Telegraphy. Una organización internacional que establece estándares para la interconexión de equipos telefónicos. Ha definido los estándares para los protocolos de red X.25.

Cheapernet - Una adaptación de bajo coste de Ethernet, dirigida principalmente a la interconexión de grupos de computadoras personales.

Checksum - Un valor entero calculado de una secuencia de octetos contenida en un paquete de información. El checksum se utiliza para detectar los errores que surgen cuando se transmite una secuencia de octetos--o bytes, claro-- de una máquina a otra. Normalmente, el programa del protocolo calcula el checksum y añade este valor al paquete de información a la hora de transmitirlo. El receptor de este paquete verifica el contenido del mismo, calculando nuevamente el checksum y comparándolo con el valor enviado.

Círculo - Camino que siguen los datos entre un equipo emisor y un equipo receptor.

Círculo virtual - Una conexión establecida a lo largo de una red, que conecta dos DTEs que cuentan con interfaces de transmisión estándares como V.24.

Cliente-servidor- Modelo de interacción en un sistema distribuido en el cual un programa en una computadora envía una petición a un programa situado en otra computadora y espera su respuesta. El programa que realiza la petición se le llama cliente, el programa que satisface a la petición se le denomina servidor.

Conexión - El camino entre dos módulos de protocolos que proporciona un flujo de servicio de entrega de información fiable. Acción y efecto de conectarse LOGIN/LOGON.

Colisión - Cuando dos estaciones en la red intentan utilizar el medio de transmisión al mismo tiempo.

Commutación de paquetes (packet switching) - Técnica de conmutación de datos que utiliza paquetes para enviar y recibir datos.

Conectividad - Capacidad de un dispositivo informático para comunicarse e intercambiar información con sistemas y dispositivos de otras marcas.

Conector BNC - Conector utilizado en una red Ethernet. Utilizado con el cable thin (delgado) Ethernet para realizar las conexiones a las estaciones de trabajo y entre el cableado. Existen conectores adaptadores BNC--hembra/hembra (llamados barrels-- los cuales conectan o prolongan dos longitudes de cables thin Ethernet.

Conector BNC en T - Conector BNC en forma de "T". Se conectan a la tarjeta de red y permiten conectarse entre si las diferentes estaciones de trabajo. En ambos extremos del segmento se conectarán a la "T" los terminadores.

Conector N - Conectores de cable coaxial utilizados por el cable thick Ethernet (cable grueso)

Conector AUI - Conector de 15 pines. En toda tarjeta adaptadora Ethernet se encuentran dos conectores: Un conector BNC, y un conector DB15. Este sirve para, mediante un cable denominado drop, conectarse a un transceptor externo.

Contienda - Protocolo en que las estaciones de la red compiten entre si para acceder al medio de transmisión común y a los dispositivos de la red. También se dice del método de contienda o método de acceso al medio de transmisión basado en que el primero que llega al medio lo utiliza.

Control de flujo - Control de la velocidad a la cual las computadoras envían paquetes a la red para evitar congestiones. Los mecanismos de control de flujo pueden implementarse a varios niveles.

Correo electrónico - Forma de comunicación consistente en el envío de mensajes, memorias, etc. preparados en un terminal de computadora y transmitidos a través de una red a las terminales de destino. El destinatario es advertido de que se ha recibido un mensaje, pudiendo visualizarlo en su pantalla a voluntad. Algunos sistemas permiten que el remitente compruebe si el documento ha sido recibido y leído.

CRC - Cyclic Redundancy Code. Un valor entero calculado de una secuencia de octetos utilizada para detectar errores que resultan de una secuencia de octetos transmitida de una máquina a otra. Es utilizado principalmente en las redes de conmutación de paquetes. En ellas el hardware calcula un CRC y lo añade al paquete a la hora de transmitirlo. Cuando se recibe, el hardware verifica su contenido recalculando el CRC y comparándolo con el valor enviado. Aunque es más caro de calcular, un CRC detecta más errores que un checksum que sólo usa métodos de suma.

CSMA - Acceso múltiple por detección de portadora- Un método de acceso por contienda en el cual las estaciones de la red escuchan al medio antes de transmitir, envían un paquete, y liberan la línea para otras transmisiones. Con CSMA, aunque las estaciones no transmiten hasta que el medio está libre, las colisiones todavía pueden ocurrir, dos métodos alternativos--CSMA/CD y CSMA/CA-- intentan reducir el número de colisiones y la severidad del impacto.

DCE - Data Communications Equipment. En un interfaz RS-232-C, el modem o dispositivo de interfaz con la línea suele considerarse el DCE, mientras que la computadora actúa como equipo terminal de datos DTE.

Derechos de acceso - En una red, privilegios que se garantizan, o no se garantizan, a fin de controlar cómo pueden trabajar los usuarios con los archivos de un directorio dado. Por ejemplo, se debe estar en posesión de los derechos adecuados, antes de leer, borrar o modificar un archivo.

Dirección de un nodo - Conjunto de caracteres que identifican de forma inequívoca a un determinado nodo de la red.

DTE - Data Terminal Equipment. Equipo terminal de datos, un dispositivo terminal del usuario, como un terminal o una computadora, conectado a un DCE mediante un interfaz RS-232-C u otro interfaz serie cualquiera.

Dirección de destino - La parte de un mensaje de información transmitido por la red que indica dónde debe ser enviado--normalmente una secuencia de caracteres o bits.

Dirección de hardware - Hardware Address. La dirección de bajo nivel utilizada por las redes físicas. Cada tipo de hardware de red--o tarjeta adaptadora de red--tiene su propio esquema de direccionamiento. Por ejemplo, Ethernet utiliza direcciones de 48 bits asignadas por cada fabricante.

Detección de colisión - El acto de detectar cuando ocurre una colisión; el caso típico es cuando una estación de la red no recibe un acuse de recibo de la estación receptora. Parte integral del método CSMA/CD.

Enlace de fibra óptica - Conexión entre dos nodos, dos redes o dos segmentos de red, que se establece gracias a sendos dispositivos, que transforman las señales digitales eléctricas en señales luminosas y viceversa, estando estos dispositivos unidos por un cable de material conductor de las ondas de luz.

Enlace de microondas - Conexión establecida entre dos nodos o entre dos redes, gracias a sendos dispositivos transmisores que se comunican mediante la emisión de microondas. Es una forma de conexión especialmente adecuada para cubrir grandes distancias.

Enlace multipunto - Línea de conexión compartida por más de dos nodos.

Enlace punto a punto - Línea que conecta dos nodos sin pasar a través de ningún nodo intermedio.

Ethernet - Un estándar de facto desarrollado primero por XEROX y lanzado posteriormente por XEROX, DEC e INTEL. Una red Ethernet utiliza cable coaxial y el método CSMA/CD. El último estándar 10 BASE T utiliza cable de par trenzado sin apantallar.

Fan-out - Dispositivo utilizado como parte de una red Ethernet, que posibilita la conexión de varios DTEs, necesitando solamente un transceptor para la conexión al bus de la red Ethernet. Una unidad de Fan-out no es un multiplexor, ya que cada equipo tiene acceso a toda la capacidad de transmisión de la red.

FDDI - Fiber Distribution Data Interface. Un estándar, no totalmente establecido, para una tecnología de red basada en fibra óptica, establecida por el ANSI. FDDI especifica una velocidad de datos de 100 Mbps utilizando una longitud de onda de luz de 1300 nanómetros y limita la red a aproximadamente 200 km de longitud, con repetidores alrededor de cada 2 km. El mecanismo de control de acceso utilizado es la tecnología Token Ring.

FDM - Frequency División Multiplexing. Multiplexación por división de frecuencia. El método de pasar múltiples e independientes señales a través de un único medio asignando a cada una una única frecuencia de portadora. El hardware que combina las señales es un multiplexador; el hardware que las separa es un demultiplexador.

Fibra óptica - Material que ofrece poca resistencia y distorsión al paso de las ondas de luz y se utiliza como medio físico de transmisión de datos entre redes. Las ventajas que ofrece respecto a los medios de transmisión eléctrica son: la incidencia nula de posibles interferencias electromagnéticas y la longitud que puede alcanzar la conexión, sin necesidad de introducir repetidores. Sus inconvenientes son que requiere un radio mínimo de curvatura y que la conexión de dos segmentos requiere una alta especialización.

FTAM - File Transfer and Access Management. Estándar referente al control de la transferencia de archivos entre computadoras.

Full-dúplex - Sistema de comunicación que permite la transmisión simultánea de datos en ambas direcciones.

Gateway - Una computadora dedicada de propósito especial, que conecta dos o más redes y dirige paquetes de una a otra. Los gateways--a veces denominados pasarelas--encaminan paquetes a otros gateways hasta que pueden ser entregados a su destino final directamente a través de una red física.

Half-dúplex - Sistema de comunicación que permite el intercambio de información en ambas direcciones. Pero no de forma simultánea.

HaLC - High Level Data Link Control. Un protocolo estándar ISO a nivel de enlace de datos. CCITT más tarde lo adoptó para su protocolo de acceso de enlace --LAP--utilizado en redes X.25.

Host - Sistema informático que actúa como servidor de archivos, controlador de red o asume algún otro tipo de relación jerárquica, respecto a otras computadoras. También se aplica este apelativo a la computadora principal o mayor de una empresa, aunque los demás no tengan ningún tipo de dependencia de él.

Hub - El dispositivo central de una red en topología estrella o sistema de cableado utilizado en ARCnet y Token Ring.

Inter-red (internetworking) - Dos o más redes--con hardware del mismo tipo o de tipos diferentes--conectadas por medio de un puente especial formado por un software y hardware específicos (véase Bridge y Router).

Interfaz - Canales y circuitos de control asociados que conectan un procesador -- central a sus periféricos. Más general es la acepción de conexión entre dos unidades.

Interrupción - Ruptura en la secuencia de ejecución de un programa que exige que el control sea momentáneamente transferido a otra rutina, por ejemplo a un periférico que ha solicitado su atención.

ISDN - Integrated Services Digital Network. Red Digital de Servicios Integrados. Es el nombre de una propuesta de Red Digital que las compañías suministradoras intentan promover. Combinará servicios de voz y de red digital a través de un único medio, posibilitando a los usuarios servicios digitales de datos así como conexiones de voz. CCITT controla los estándares técnicos y los protocolos.

ISO - International Standards Organization. Organismo Internacional que propone, discute y especifica estándares para protocolos de red. ISO es mejor conocida por su modelo OSI de referencia de siete niveles que describe la organización conceptual de protocolos.

Junper - Puente de conexión. Conector hembra que se coloca en ciertas patillas de una tarjeta a fin de ajustarla a las características de la computadora en que se va a instalar dicha tarjeta.

LAN - Acrónimo de «LOCAL AREA NETWORK», (Red de Área Local)

Línea alquilada - Línea de comunicación que proporciona una comunicación permanente entre dos nodos y que se alquila a la compañía Telefónica. Es el concepto opuesto al de línea conmutada.

Línea conmutada - Ruta establecida, entre el emisor y el destinatario, únicamente para el tiempo que dure la transmisión (al igual que ocurre con las comunicaciones telefónicas)

Log on - Empezar una sesión de computación después de la identificación del usuario con la computadora.

Log off - Terminar una sesión de computación.

MAN - Metropolitan Area Network. Una de las varias tecnologías de redes físicas que operan a altas velocidades--normalmente de cientos a millones de megabits por segundo--sobre distancias suficientes para un área metropolitana.

Microondas - Medio físico de transmisión que utiliza frecuencias de longitud de onda muy cortas.

Modelo OSI - Protocolos de interconexión de sistemas abiertos definidos por la ISO. Dicho de otra forma, es un conjunto de normas que regulan la comunicación entre equipos informáticos de distintos fabricantes, siempre, claro está, que éstos apliquen a sus productos las especificaciones del modelo OSI.

Modem - Modulador/demodulador. Dispositivo que codifica una señal digital sobre una onda portadora y es capaz de realizar también el proceso inverso. Se usa para transmitir información digital sobre líneas telefónicas y también para otras formas de comunicación a gran distancia.

Multiplexor - Concentrador de líneas. Dispositivo que se conecta a una red o a un modem y a varios terminales o periféricos, permitiendo el acceso de/a éstos a/desde la red o el modem, basándose a unas prioridades preestablecidas

Netbios - Network Basic Input Output System. Netbios es el interface estándar para redes IBM PC y computadoras compatibles

NFS (Network File System) - Protocolo para compartir archivos y periféricos originalmente desarrollado por Sun Microsystems.

Nodo - Cualquier computadora que forme parte de una red de computadoras. El término es equivalente a estación de red.

OSI - Open Systems Interconnection. Una referencia de protocolos, específicamente estándares ISO, para la interconexión de sistemas de computadoras.

Portadora (carrier) - Señal continua de frecuencia constante sobre la que se basan las señales analógicas.

Paquete - Packet. La unidad de datos enviados a través de una red de conmutación de paquetes. El término se usa libremente para designar cualquier tipo de información que viaja por la red. Cada paquete tiene un formato definido, con algunos bits adicionales que constituyen una cabecera que precede a los datos y una cola que va colocada al final. Estos bits transportan la información que requiere la red respecto al paquete, incluyendo su origen y su destino. Los paquetes son originados por el DTE de origen, mientras que el controlador del extremo receptor extrae y vuelve a ensamblar los datos.

Paso de testigo (Token-Passing) - Técnica de acceso al medio físico. Consiste en el paso de una secuencia determinada de bits (el testigo o token) entre los puestos de trabajo de la red. Este testigo es retirado de la circulación por el puesto que desea acceder a la red. Al terminar su acceso, el puesto de trabajo vuelve a poner en circulación el testigo.

Peer-to-peer - Compartición de recursos de igual a igual. Cada nodo en la red puede compartir sus recursos con otros nodos. Este tipo de compartición de recursos no requiere un servidor de recursos dedicado, y por lo tanto es más barato de instalar. No obstante, el método de compartición es apreciablemente más lento que el de las redes de servidor centralizado.

PLC - Programador Lógico Programable utilizado para la automatización de plantas.

Procesador central - Computadora secundario encargado de gestionar las comunicaciones o incluso todas las operaciones de E/S de una computadora mayor.

Protocolo - Una descripción formal de formatos de mensajes y las reglas que dos o más máquinas deben seguir para intercambiar esos mensajes. Los protocolos pueden describir detalles de bajo nivel de los interfaces de máquina a máquina --el orden, en los cuales los bits de un byte, son establecidos a través del cable--, o intercambios de alto nivel entre programas de aplicación.

PSDN - Packet-Switched Data Network Red que se rige por el protocolo X 25, en la cual los datos se transmiten en forma de paquetes.

Puerto (port) - Dispositivo para conectar un elemento externo a la computadora dotándole de un acceso directo rápido a memoria. Se usa para conectar las memorias de masa y terminales de transmisión de datos de alta velocidad.

Remoto - Se designa como dispositivo remoto a los que están conectados a través de un canal de comunicaciones y están físicamente alejados de la computadora central

Repetidor - Un dispositivo de hardware que copia las señales eléctricas de una red Ethernet a otra. Normalmente, los lugares que tienen repetidores los usan para conectar un cable físico Ethernet en cada planta de un edificio a un cable central. La principal desventaja de un repetidor comparado con un bridge es que el repetidor transfiere tanto paquetes como ruido eléctrico.

RFS (Remote File Service) - Protocolo para compartición de archivos y recursos desarrollado por AT&T

Router - Dispositivo que interconecta redes distintas, es decir, redes que difieren en los niveles ISO/OSI 1, 2 y/o 3 (el nivel físico, de datos y/o de red)

Routing - Acción de hallar una ruta adecuada y encaminar los paquetes de mensajes desde el nodo emisor al nodo receptor

RS-232C - Estándar de EIA que especifica las características eléctricas de las interconexiones de baja velocidad entre computadoras y terminales o entre dos computadoras. La especificación limita la velocidad a 20 Kbps y la distancia a 15 metros, aunque algunos fabricantes soportan velocidades de hasta 38,4 Kbps y más largas distancias

Ruta - Route, routing. En general, una ruta es el camino que el tráfico de red toma desde su origen a su destino. El routing es la selección de la ruta más adecuada a través de la red. direccionamiento

SDLC - Synchronous Data Link Control. Un predecesor de HDLC definido por IBM y usado en los productos para su red SNA.

Semáforo - Variable indicadora de si un recurso compartido puede accederse

Servidor de archivos - Proceso ejecutándose en una computadora, que proporciona acceso a los archivos en esta computadora, a programas ejecutándose en máquinas remotas. El término se aplica de una forma un tanto desusada a las computadoras que ejecutan programas denominados de servidor de archivos

Servidor de impresoras - Programa o computadora que procesa las peticiones de acceso a una impresora compartida.

Síncrono - Modalidad de trabajo en que la velocidad de transmisión de datos entre dos elementos viene relacionada con los sucesos que tienen lugar en otros lugares del sistema al que están conectados estos elementos. En esta técnica de transmisión se envían bloques de datos sin interrupción a velocidad fija con los dispositivos receptor y transmisor sincronizados. Cada bloque va precedido de caracteres -sync-, (sincronización) no necesitándose bits de -start-stop- (parada) en cada carácter, como ocurría en la transmisión asincrónica.

Sistemas distribuidos - Sistemas informáticos en los cuales la potencia informática se distribuye a través de toda la red entre cierto número de computadoras (a menudo unidades relativamente pequeñas), en vez de encontrarse localizada en una unidad central de gran potencia. Las redes de área local son un método ideal de interconexión para los sistemas distribuidos.

SMB (Server Message Block) - Protocolo para compartición de archivos y periféricos desarrollado por Microsoft.

SNA - System Network Architecture. El nombre se aplica a una arquitectura y a una serie de productos de red ofrecidos por IBM.

Spooler de impresión - Programa que controla el uso compartido de las impresoras de la red.

Terminador o carga - Conector que contiene una resistencia de 50 Q--para red Ethernet--o 93 Q--para red Arcnet--. Todo segmento de red, sea Ethernet o Arcnet debe tener conectado dos terminadores: uno al principio del segmento y otro al final. Asimismo, los hubs pasivos Arcnet, los repetidores Ethernet, etc. deben tener conectados sendos terminadores a sus conectores BNC no utilizados.

Test de bucle - Proceso de comprobación del funcionamiento correcto de un hardware y/o software de red consistente en enviar repetitivamente datos a través de determinados componentes de la red y hacerlos volver al nodo emisor.

Topología - Una descripción de las relaciones entre los elementos (nodos) de una red. Las principales topologías de redes son: estrella, bus, anillo y árbol.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) - Protocolo desarrollado por el Ministerio de Defensa Norteamericano para permitir que computadoras distintos puedan comunicarse a través de una red.

TDM - Time Division Multiplexing. Multiplexación por división del tiempo. Técnica usada para multiplexar múltiples señales en un único canal de transmisión permitiendo a cada señal usar el canal por un corto período de tiempo antes de proceder con el siguiente.

Trama (Frame) - Utilizado como sinónimo de paquete de datos. El flujo de datos se divide en pequeñas unidades de información conocidas como tramas.

Transceptor - Dispositivo que conecta una tarjeta adaptadora de red a una red de área local, mediante un cable drop. Los transceptores Ethernet contienen electrónica analógica que aplica señales al cable y detecta colisiones.

Unidad de la red (Network Drive) – Cuando se opera con una red, la computadora personal que hace de puesto de trabajo tiene algunas unidades lógicas direccionadas hacia los servidores de archivos; éstas reciben el nombre de unidades de la red, o unidades lógicas de la red en contraposición a las unidades locales del puesto de trabajo.

Unix - Sistema Operativo desarrollado por la Universidad de Berkeley y los Bell Laboratories, que ha sido adoptado por múltiples fabricantes.

Velocidad de transmisión (bit-rate) - El número de bits por segundo enviados en una transmisión de datos. Las velocidades más altas se miden en Mb/s (megabits por segundo, o millones de bits por segundo), mientras que las velocidades bajas se miden en Kb/s (kilobits por segundo, o miles de bits por segundo), o simplemente en b/s (bits por segundo)

WAN (Wide Área Network) – Red de área ancha o extendida

El software necesario para operar una red LAN consiste de

- El sistema operativo de red
- El sistema operativo para la estación de trabajo

Hoy en día, estación de trabajo es un término general que se aplica a las computadoras conectadas a las redes. En el pasado, una estación de trabajo hacía referencia a una máquina muy potente y a los sistemas de diseño asistido por computadora/fabricación asistido por computadora/

Como los PCs de sobremesa son hoy más potentes, el término se emplea ahora para referirse genéricamente a los sistemas conectados a las redes. Términos similares serían NODOS y CLIENTES, aunque cliente presupone una relación cliente-servidor, el cual la estación de trabajo cliente es el sistema frontal en el cual los usuarios interactúan con los servidores posteriores.

El grupo para tareas de gestión de equipos de escritorio (DMTF, Desktop Management Task Force) es un grupo de vendedores que está definiendo un estándar para la gestión y el seguimiento de los recursos de una red de estaciones de trabajo.

Esta normativa se conoce como interfaz de gestión de equipos de escritorio (DMI, Desktop Management Interface). El grupo DMTF está formado por Digital Equipment Corporation, Hewlett-Packard, Intel, Microsoft, SunConnect y SynOptics Communications, entre otras compañías.

Las estaciones de trabajos sin disco son computadoras económicas sin unidad de disco flexible o unidad de disco rígido. Proporcionan a los usuarios acceso a la red a un coste razonable y garantizan la seguridad de los datos, debido a que los usuarios no pueden descargar datos en el disquete y sacarlos fuera. Se debería considerar asignar las estaciones de trabajo sin disco para que las utilicen los empleados temporales o instalarlas en áreas no supervisadas.

Cuando se usan estaciones de trabajo sin disco, se necesita una tarjeta de la interfaz de red que de soporte al chip de memoria programable de solo lectura.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- EVALUACIÓN DE PROYECTOS, GABRIEL BACA URBINA, MC. GRAW HILL, 3ª EDICIÓN, MÉXICO, D.F. 1995, PAG. 339
- 2.- SISTEMAS DIGITALES DE CONTROL DE PROCESOS, SÉRGIO SZKLANNY, CARLOS BEHERENDS, CONTROL 1ª EDICIÓN, BUENOS AIRES, ARGENTINA, 1994, PAG. 273
- 3.- DICCIONARIO METTLER DE TÉRMINOS DE PESADA, DR. L. BIETRY, ZURICH, METTLER INSTRUMENTE, 1ª EDICIÓN, SWITZERLAND, 1987, PAG. 127
- 4.- GUÍA PRÁCTICA DE COMUNICACIONES Y REDES LOCALES, ANTONIO CEBRIAN RUIZ, EDUARDO BORRAZ FACI, G. GILI, S.A. DE C.V., 1ª EDICIÓN, MÉXICO, D. F., 1993, PAG. 204
- 5.- REDES PARA TODOS, MARK GIBBS, PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA, S.A. DE C.V., 2ª EDICIÓN, MÉXICO, D.F., 1994, PAG. 449
- 6.- GLOSSARY OF WEIGHING TERMS, DR. M. KOCHSIEK, METTLER INSTRUMENTE, 1ª EDICIÓN, SWITZERLAND, 1988, PAG. 115
- 7.- APRENDIENDO NETWARE 4.1, GUY YOST, PRENTICE HALL, 3ª EDICIÓN, MÉXICO, D.F. 1996, PAG. 664.
- 8.- INTERCONEXIÓN DE TÉRMINOS Y ACRÓNICOS, CISCO SYSTEMS DE MÉXICO, S.A. DE C.V, MÉXICO, D.F., 1992, 113
- 9.- ING. DE SOFTWARE UN ENFOQUE PRÁCTICO, ROGER S. PRESSMAN, MCGRAW-HILL, 3ª EDICIÓN, 1995, PAG. 300
- 10.- ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS, KENDALL Y KENDALL, PRENTICE HALL, 2ª EDICIÓN, MÉXICO, D.F., 1992, PAG. 881
- 11.- LAN TIMES (ENCICLOPEDIA DE REDES NETWORKING), TOM SHELDON, OSBORNE MACGRAW-HILL, 1ª EDICIÓN, MÉXICO, D.F., 1994, PAG. 1156
- 12.- INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES, ROGER L. FREEMAN, LIMUSA, 1ª EDICIÓN, MÉXICO, D.F., 1989, PAG. 595
- 13.- RAD 1996 (CATALOGO DE PRODUCTOS PARA COMUNICACIÓN DE DATOS) PAG. 192
- 14.- INSTRUMENTATION(REFERENCE AND CATALOGUE 1997), NATIONAL INSTRUMENTS PAG. 3_14 A 3_22