

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"SISTEMAS DE TIEMPO COMPARTIDO"

T E S I S

Que para obtener el Título de :

M A T E M A T I C O

P r e s e n t a : "

CLARA MARTHA ADALID DIEZ DE URDANIVIA.

MEXICO, D.F.

1 9 7 1



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.

A mi Mamá

CLARA DIEZ DE URDANIVIA

Como una pequeña muestra del
cariño, respeto y admiración
que por ella siento y porque
su trabajo realizado no ha
sido en vano.

A mi Papá
JESUS ADALID ISLAS
con cariño.

A mi Hermano
JESUS ALBERTO ADALID
A mi Abuelo
MARIANO DIEZ DE URDANIVIA

A A L F O N S O

Agradezco especialmente al
DR: ENRIQUE CALDERON, su ayuda
y dirección para la elaboración
de ésta tesis.

AI DR. MARIO MAGIDIN, por la
ayuda prestada.

AI DR. RENATO ITURRIAGA, por las
facilidades otorgadas.

Esta tesis fué elaborada siendo
becario del Centro de Investigaciones
en Matemáticas Aplicadas, Sistemas y
Servicios U.N.A.M.

INTRODUCCION

El desarrollo de los sistemas operativos ha sido motivado por el deseo de utilizar todos los recursos de las computadoras en una forma efectiva.

Las primeras máquinas construídas eran mucho más lentas que las actuales debido a las operaciones que debían efectuarse manualmente como cargar el programa e imponer ciertas condiciones iniciales para su proceso. Pero a medida que se fueron desarrollando y fueron más veloces en la ejecución de las operaciones, este trabajo manual resultaba una pérdida de tiempo, haciendo que las máquinas no fueran lo más eficiente que podrían serlo y por eso se pensó en hacer como parte mismo del sistema lo que el hombre hacía manualmente.

Naturalmente esto redujo en mucho el tiempo para ejecutar un proceso y empezó a pensarse en la manera de usar todos los recursos que ofrecían las máquinas. Al principio los programas entraban, eran procesados y los resultados expulsados a través de las impresoras y mientras esto era llevado a cabo, ningún otro programa podía ser corrido a riesgo de interrumpir el ya terminado; esto significaba un desperdicio de la memoria y en general de todos los recursos del sistema.

Es entonces cuando empiezan a desarrollarse los sistemas de tiempo compartido, al principio sólo dos programas compartían la computadora y empezaban a presentarse dificultades con el espacio en memoria y el procesador, por lo que diversas técnicas fueron desarrollándose para eliminarlas. En algunas utilizando dispositivos de alojamiento auxiliares haciendo un intercambio entre

éstos y la memoria central cuando los programas se acumulaban demasiado. Con respecto al procesador en máquinas como la CD C 6400 se utiliza uno central y varios satélites que efectúan la mayor parte del trabajo, sólo cuando éste es muy especializado es efectuado por el procesador central.

El propósito de esta tesis es tratar de plantear los tópicos de mayor interés respecto a los sistemas de tiempo compartido.

En el primer capítulo se da una explicación de los sistemas de propósito general y como ejemplo el sistema implementado en una de las máquinas que se encuentran en uso en nuestra Universidad, la Burroughs B6700/B7700. En el segundo, se determinan los diferentes componentes y modos de operar en un sistema de este tipo, tales como paginación, segmentación, descriptores, colocación en

la memoria y el sistema despachador. El tercero está dedicado a los diferentes usos que permiten estos sistemas y el - - cuarto y último, trata otro tipo de sistema de tiempo compartido, en el que se tienen varias computadoras trabajando bajo el control de una de ellas.

CAPITULO I.

TIPOS DE SISTEMAS DE TIEMPO COMPARTIDO.

Los sistemas de tiempo compartido, van desde lo más especializados hasta los completamente generales, a los cuales se hace referencia en términos de los sistemas de propósito especial y los sistemas de propósito general respectivamente.

En este capítulo sólo serán tratados los sistemas de propósito general de tiempo compartido que pueden ejecutar programas en diversos lenguajes y generalmente tienen una gran capacidad de memoria central en la cuál pueden estar contenidos los diversos programas y sus datos. Estos sistemas están contenidos en un término más general que sería el de multiprogramación, que es la ejecución simultánea de dos o más procesos en una computadora; en un sistema que no está multiprogramado, un trabajo es termina

do antes que otro empiece a ser procesado.

Debido a que el alojamiento disponible en memoria tiene una ca
pacidad finita, se presenta el problema de que, no todos los -
procesos pueden radicar en memoria central al mismo tiempo, de
bido a esto se tiene que algunos procesos requieren acomodarse
temporalmente en memorias auxiliares tales como tambores o dis-
cos.

El movimiento de información entre memoria central y memoria -
auxiliar es llamado "intercambio" y tiene como consecuencia na
tural, la disminución en la velocidad con la que los procesos son
realizados.

Para que un proceso pueda ser iniciado y detenido, de tal mane-
ra que el intercambio no sea notado por el usuario, es necesario
que el sistema mantenga control sobre cierta información vital -

para el avance de cada proceso. La información referente a un programa se encuentra contenida en un vector y define el estado en que el sistema ha detenido o da servicio a cada proceso.

Este vector contiene la siguiente información:

- 1) Apuntadores a las siguientes instrucciones por ejecutarse.
- 2) El contenido de los registros centrales de la máquina, los cuáles incluyen los registros accesibles al usuario y dependiendo de la estructura de la máquina, los no accesibles.
- 3) El estado de todos los dispositivos de entrada y salida controlados por el proceso.
- 4) Descriptores de las áreas de memoria con los datos y códigos utilizados por el programa.

Como un ejemplo de un sistema de propósito general puede citarse el de la Burroughs B 6700/b7700 cuyo mecanismo visto en rasgos generales se dará a continuación.

Este sistema ha sido implementado para operar bajo el control de un programa denominado MCP con el que puede operarse en lenguajes tales como Algo, Cobol, Frotran, y otras más.

Entre los más importantes aspectos de este sistema destacan la distribución de la memoria que es efectuada en forma dinámica, la facilidad de operar con procedimientos recursivos, la protección de la memoria y el contar con un sistema interruptor eficiente. Todo lo cual es posible por el mecanismo central, estructurado alrededor de la torre de procesos (pushdown) que existe en este sistema.

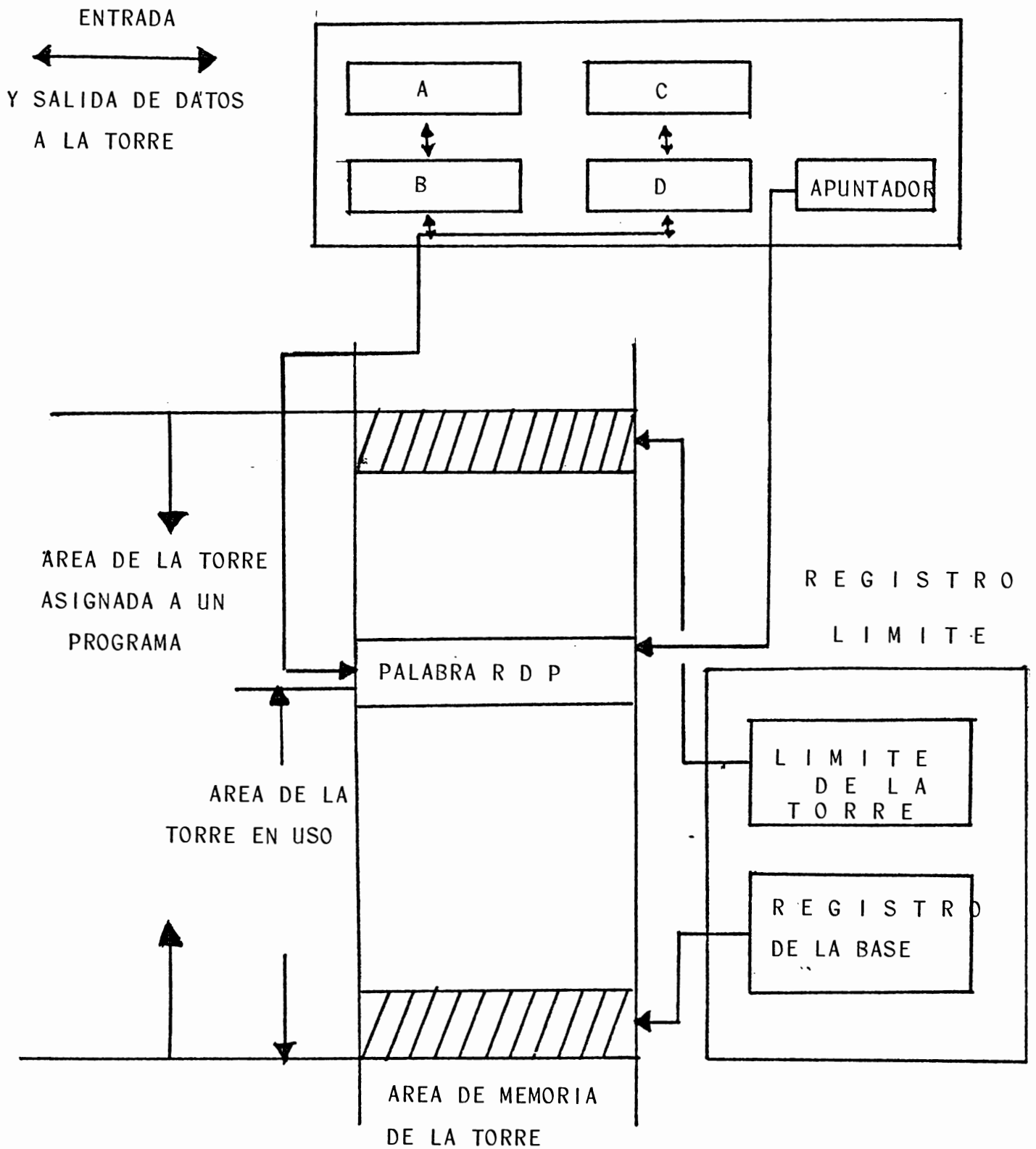
La Torre.

La torre consiste de un área de memoria asignada a cada proceso, la cuál sirve para proporcionar acomodo al programa y sus datos' (ver fig.1); tiene cuatro registros asociados por medio de un apuntador (ubicado en la base) que apunta la última palabra alojada en el área de su memoria.

Los datos son traídos a la torre a través de los cuatro registros en la punta. Su característica principal es que la última palabra que entra, es la primera en salir.

Los registros de la punta se llenan con dos operandos, el tercero si existiera, es empujado al área de memoria de la torre y el apuntador del registro es incrementado en uno, cada vez que una palabra sea introducida, y es decrementado en uno cuando -- alguna palabra sale de ésta.

El área de memoria asignada a cada proceso está acotada por dos



F I G U R A 1

registros: el registro de la base de la torre, que define el -
límite inferior, y el registro del límite de la torre que defi-
ne el límite superior. El trabajo es interrumpido si el apunta-
dor del registro de la torre es colocado en cualquiera de los-
dos registros que sirven como cota.

El Descriptor.

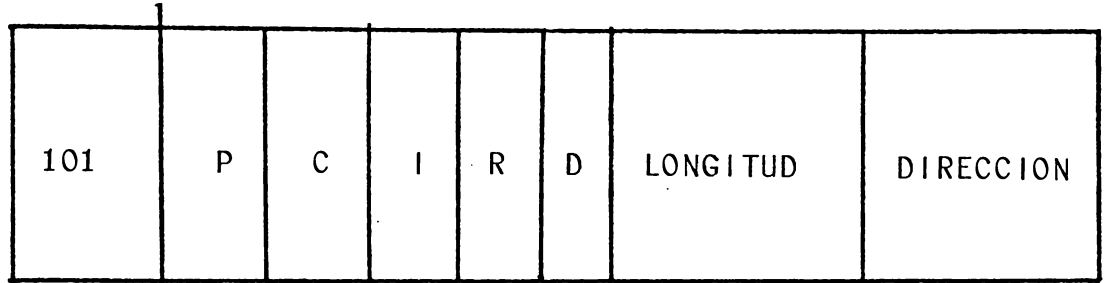
En general el descriptor sirve para describir y localizar da- -
tos y códigos del programa asociado a un trabajo. El descriptor
de datos se usa para traer datos a la torre o acomodarlos en un
arreglo que está fuera del área de la torre de trabajo. En la -
fig. 2, están ilustrados los descriptores de datos del programa.
El campo de dirección de ambos descriptores, tiene una longitud
de 20 bits y contiene la dirección absoluta de un arreglo que-
está en memoria central o en disco. Los datos de un programa --

pueden estar localizados en memoria central o en dispositivos auxiliares lo que es indicado por medio del bit P, haciéndose UNO si lo primero sucede.

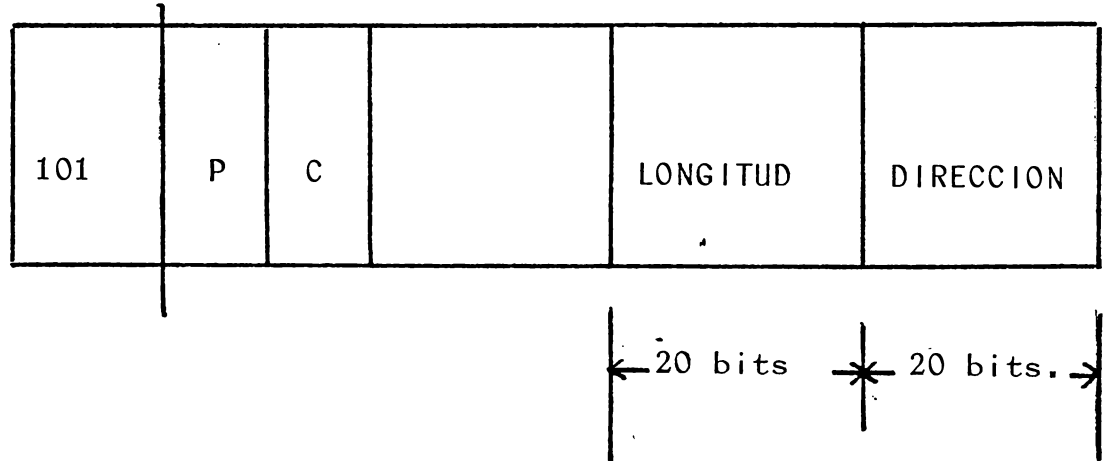
Un descriptor de datos puede describir un arreglo completo de datos, o un elemento particular en ese arreglo; cuando sucede lo primero, el bit I en el descriptor es CERO indicando que el descriptor no ha sido indizado.

El campo de longitud en el descriptor define la longitud del arreglo, esto sirve para proteger a la memoria comparando el campo de longitud del descriptor y el índice que se está aplicando, si éste excede la longitud de la memoria definida por el descriptor, el programa es interrumpido, si el valor es correcto el bit I del descriptor se hace UNO indicando que la operación va a llevarse a cabo.

DESCRIPTOR
DE
D A T O S



DESCRIPTOR
DE
SEGMENTO



F I G U R A 2

El bit D se usa para identificar si los datos son de una o de doble precisión, si éste es UNO significa doble precisión e implica que el valor del índice sea multiplicado por dos, antes de ser indizado.

El bit R especifica que el área de la memoria descrita por el descriptor de datos es un área de lectura solamente, el proceso es interrumpido si el bit R es UNO, y se tiene la intención de escribir.

El Procesador.

La estructura principal del procesador está orientada al procesamiento de código escrito en notación polaca, la que permite la separación del código del programa y las direcciones de los datos.

El procesador está provisto con una torre para manipular datos y acomodar el programa; los datos pueden estar localizados en arreglos afuera de la torre, y ser traídos a ésta para ser procesados, los parámetros del programa, las variables locales, los procedimientos en el programa y los arreglos de datos están localizados generalmente en la torre.

La palabra-dato del procesador es de 51 bits de longitud, los tres primeros sirven para identificar los diferentes tipos de palabras, además permiten saber al procesador si los datos pueden ser referidos como operandos y si el sistema y la memoria están protegidos, de manera que si un trabajo cualquiera, ejecuta datos como código de programa o modifican éste, el sistema es interrumpido.

CAPITULO II.

DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE TIEMPO COMPARTIDO.

Los avances tecnológicos en las computadoras han tenido como consecuencia un importante desarrollo en su eficiencia interna.

Tiempo compartido es un método en el cuál varias terminales remotas tales como teletipos, son conectados a una computadora central. Con este tipo de sistema, varios usuarios utilizan la computadora simultáneamente, el tiempo que requieran, permite también una directa y continua relación de trabajo entre el usuario y la computadora y la mantiene ocupada la mayor parte del tiempo, aumentando su eficiencia.

Para operar un sistema de tiempo compartido, se requiere de los siguientes instrumentos:

1) Un programa supervisor

Este programa está contenido la mayor parte del tiempo en la memoria central y tiene las siguientes funciones:

- a) Responder a todas las interrupciones y órdenes --
provenientes de los teletipos, unidades periféricas y memorias masivas.
- b) Distribuir el espacio de alojamiento central y periférico (masivo) requerido por los diferentes --
programas.
- c) Controlar todas las operaciones de entrada y salida.
- d) Ejecutar cierto número de servicios administrativos para los diferentes programas.

2) Un sistema interruptor.

La efectividad del sistema de tiempo compartido depende en gran parte de la eficiencia de un interruptor acoplado con interfases diseñadas para la conexión de terminales remotas, equipo periférico y memorias masivas.

Un importante interruptor es el reloj y son usados dos tipos de éste: Uno para intervalos cortos de tiempo y un reloj-de-día. Se tiene también un interruptor de intervalos fijos, el cuál es usado por el despachador para controlar los recursos del sistema (procesador central y procesadores periféricos).

3) Memoria.

Existen varios tipos de memoria en un sistema de tiempo compartido que están clasificados por su velocidad (tiempo de accesos y velocidad de transferencia).

La memoria central ocuparía el primer lugar de esta -

clasificación seguida de tambores magnéticos, discos y cintas magnéticas.

La memoria central está generalmente formada por un conjunto de bancos modulares de acceso al azar, cuyo número varía de acuerdo con el tamaño de la máquina; si ésta consta de varios bancos es posible utilizar un mecanismo de direccionamiento y canales de intercomunicación propios a cada banco y así todos están en condiciones de operar simultáneamente permitiendo el traslape de operaciones sobre bancos distintos, de tal manera de poder reducir el tiempo de acceso real en toda la memoria, además como los bancos son independientes, si alguno llegara a fallar, el sistema estaría en condiciones de operar con los módulos restantes

El hecho de traslapar las operaciones en dos o más bancos de memoria, es aún más eficiente en un sistema de tiempo compartido -

que tenga dos o más procesadores que operen en paralelo de manera que algunos procesadores puedan acceder diferentes bancos de la memoria central al mismo tiempo.

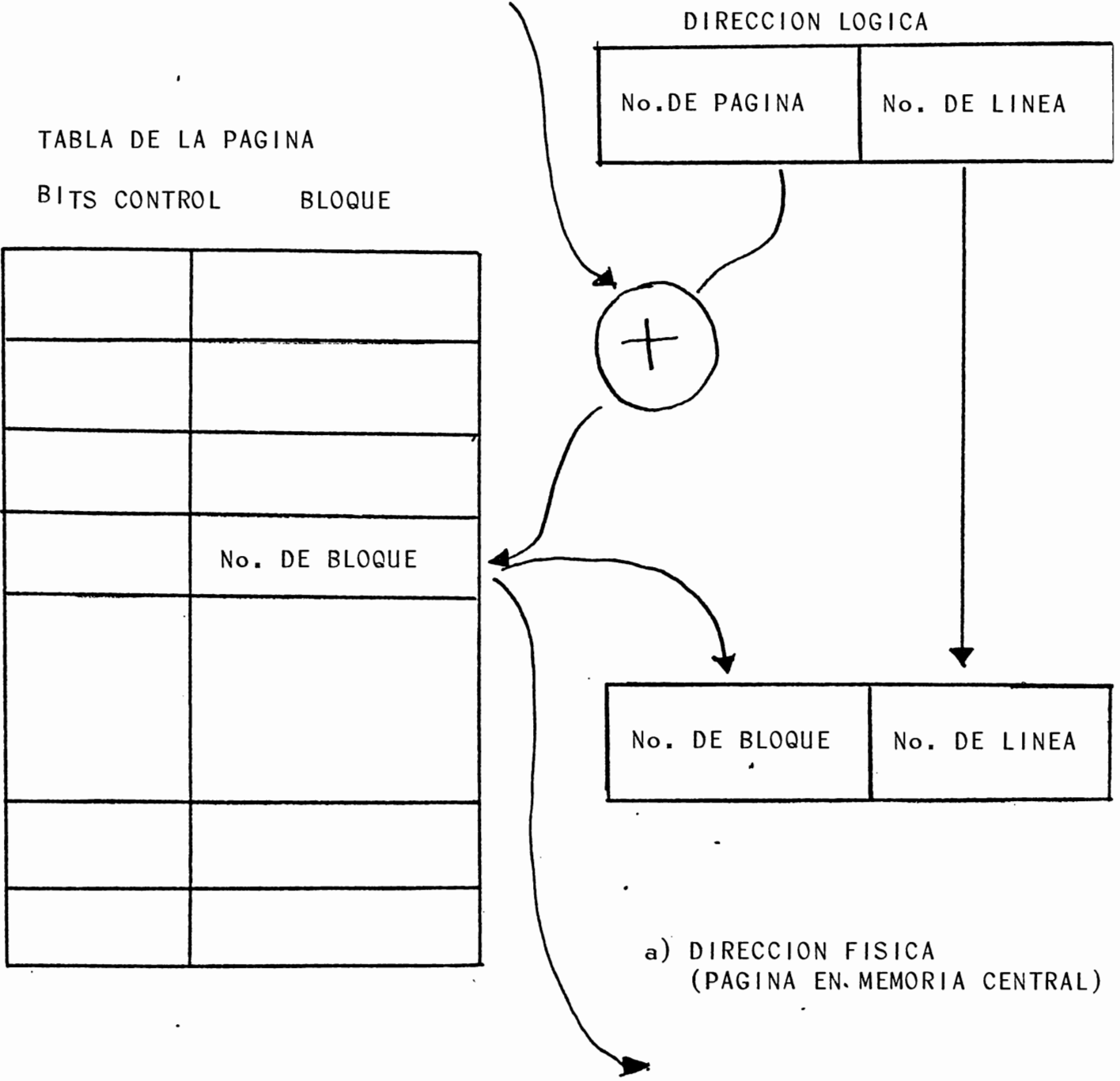
Para la utilización de estos sistemas, es deseable tener una gran memoria central, en la que parte del programa supervisor y diferentes programas estén contenidos al mismo tiempo, minimizando así el intercambio entre la memoria central y la memoria auxiliar.

Existen diversos métodos de acceso a la memoria, entre los que se cuentan el de paginación y segmentación. A continuación se dará una breve descripción de éstos.

Paginación.

El concepto de memoria paginada fue implementado por primera vez

REGISTRO DE LA TABLA DE LA PAGINA



a) DIRECCION FISICA (PAGINA EN MEMORIA CENTRAL)

b) Dirección en un dispositivo auxiliar de una página que debe ser traída a memoria central antes que el contenido de una dirección física sea computado.

FIGURA 3

en la computadora Atlas y su propósito es facilitar la colocación de información en la memoria central.

La paginación implica la fragmentación de la memoria central - en un cierto número de páginas o bloques, sin un cierto espacio en la memoria central es necesitado para el proceso de otro programa algunas páginas son enviadas a la memoria auxiliar y regresadas a cualquier bloque disponible en la memoria central, en el momento en que su demanda disminuya.

En la fig. 3 se ilustra un dispositivo de paginación.

El mecanismo de alojamiento consiste en varios registros alojados en una tabla (tabla de la página en este caso) que reside en memoria central, existe una de estas tablas para cada programa.-

El número de bloque que corresponde a una cierta página, se en--

cuenta por medio de esta tabla, los bits de control pueden ser usados para indicar si la página buscada reside en memoria central o en algún dispositivo de alojamiento auxiliar, el registro de la tabla de la página apunta a la base de la tabla para el -- proceso que en ese momento esté siendo ejecutado, el número de -- la página de la dirección lógica cuando es añadido al contenido del registro, indica que palabra en la tabla contiene el número de bloque en el que está la página; este número indica dónde debe ser encontrada la página, ya sea dando la dirección en memoria central o la localidad en algún dispositivo auxiliar. Si los bits de control indican esto último, una llamada al sistema puede ser generada para traer esa página a memoria central.

Segmentación.

Un segmento define un objeto tal como un área de datos o un pro-

cedimiento en un programa. En teoría puede haber tantos segmentos como el programador requiera, y aunque pueden ser definidos un gran número de éstos, cada uno conteniendo varias palabras, sólo los necesarios en un instante dado necesitan estar en memoria.

Asociado con cada proceso, existe una tabla - descriptor de segmentos, que es a su vez un segmento y contiene una palabra llamada descriptor de segmento para cada proceso. Cada uno de éstos contiene la dirección para el segmento en memoria central, o la localidad si se encuentra en memoria auxiliar, contiene también bits de control usados para la protección de la memoria.

Esta tabla puede pensarse como un arreglo de registros, mediante los cuales es posible alojar los procedimientos y sus datos.

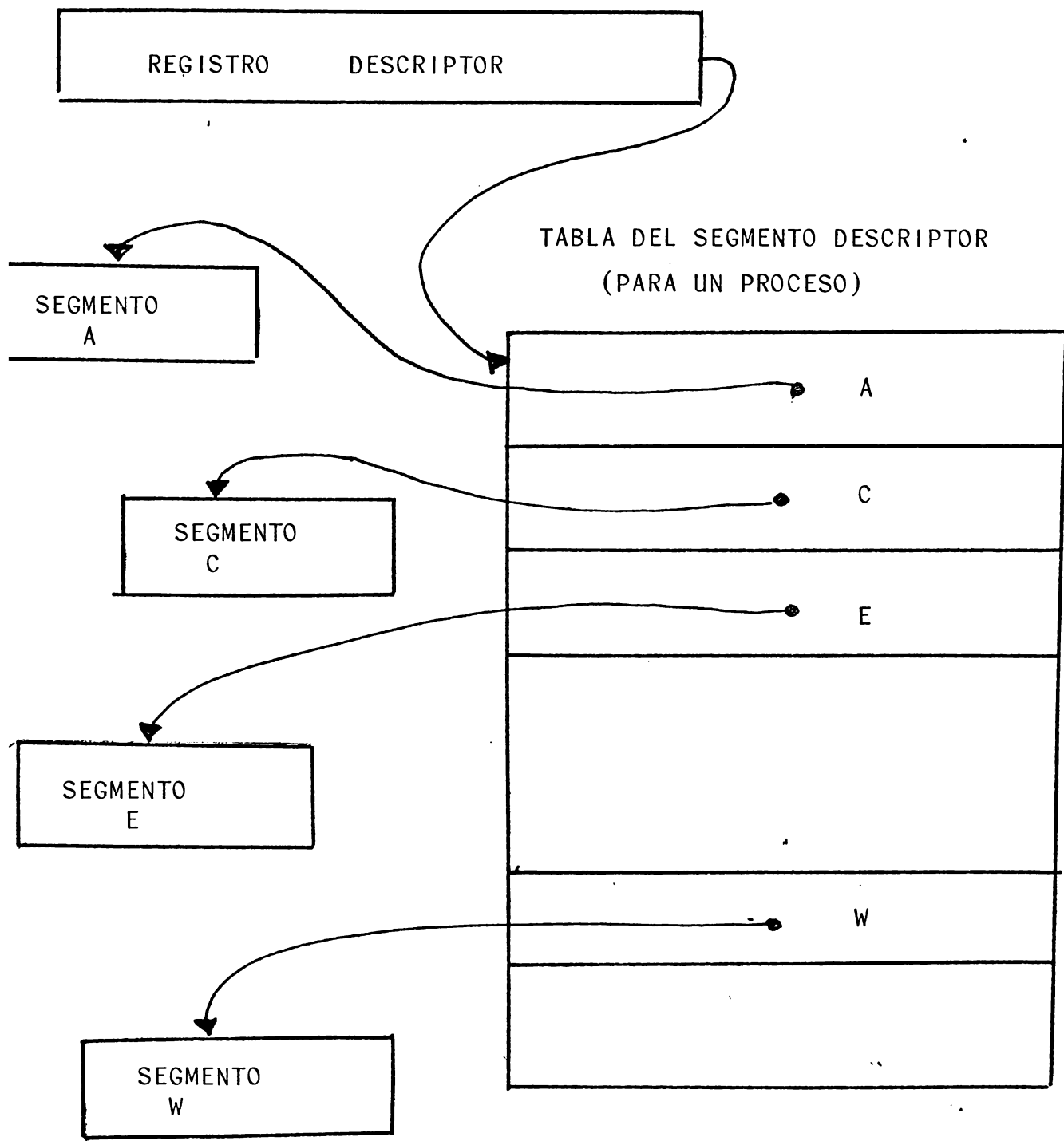
En la fig. 4 se ilustra un proceso en memoria con segmentos A, C,

E y W, en el que el registro descriptor apunta a la base de la tabla.

Descriptores.

Un descriptor es una palabra usada para definir y localizar en la memoria central o auxiliar una página o un segmento, y existen dos clases de descriptores: los de página y los de segmento, la diferencia estriba en la tabla en que deben ser encontrados.

Un descriptor de segmentos contiene entre otras cosas, la localidad del segmento, y si éste está paginado, la localidad de la tabla en la cuál están definidas sus páginas; cada descriptor de página corresponde a una de las páginas del segmento y contiene la localidad de la base del bloque en la memoria en la cuál esta página debe ser encontrada. Todos los descriptores de página para un segmento dado, deben estar en localidades conti-



F I G U R A 4

guas de la tabla de la página para ese segmento.

Los descriptores de página y de segmentos contienen también registros para control de información conocido como el descriptor de control de campo, como ejemplo de éste podría darse el Bit de Permiso de Escribir, el cuál determina cuándo este segmento o esta página de segmento puede ser escrita o sólo leída.

El hecho de poder segmentar los programas, tiene como consecuencia aumentar la eficiencia al manejar pequeñas partes de un programa en vez de atacarlo por entero.

Deben tomarse precauciones para prevenir que un usuario pudiera dañar el programa supervisor o causar otras fallas del sistema; una manera de evitarlo sería que cuando algún programa de usuario se esté corriendo el programa supervisor trabaje con dispositivos de protección, haciendo ilegales ciertas operaciones impidiendo -

que algún programa pueda físicamente interrumpir al procesador, ya que esto causaría la interrupción de todos los programas, inclusive el del programa supervisor. De esta manera puede evitarse que un usuario tenga acceso ilegal a la memoria.

Colocación en la memoria.

Uno de los recursos más importantes en un sistema de tiempo compartido es la memoria central, y es por esto que su diseño y comportamiento es fundamental en estos tipos de sistemas.

La memoria de estos sistemas se comparte, fragmentándose en bancos independientes y de acceso simultáneo, aunque esto no es muy rápido ya que como la memoria tiene una capacidad finita se requiere intercambiar la información de memoria central a memoria auxiliar; para minimizar este movimiento es necesario utilizar la memoria central de la mejor manera posible, una so-

lución sería el ser capaz de saber en, que parte de la memoria física ha quedado alojado el proceso, para este fin, diversos técnicos de dirección y alojamiento han sido desarrollados tanto en el trabajo de hardware como en el de software; lo primero que debe considerarse es el tamaño del registro lógico, si va a ser menor, igual o mayor que el registro físico, su estructura puede variar desde un arreglo lineal, o un conjunto de arreglos, ligados entre sí, hasta una estructura más compleja como la que sería una arborescencia.

En el caso de la Burroughs 6500, de las partes que forman el lenguaje una describe las variables y constantes usadas en el programa y otra las operaciones que serán ejecutadas, cuando el programa se compila, a las variables se les asignan localidades en la torre.

Un programa que reside en memoria, puede ocupar segmentos separados y la dirección está determinada por el programa supervisor (MCP); los registros dentro del procesador, indican las bases de los diferentes segmentos durante la ejecución del programa.

Los segmentos o áreas utilizadas por un programa son:

- a) Segmentos del programa, que son sucesiones de instrucciones ejecutadas por el procesador, no contienen datos y no son modificados por el procesador -- mientras se lleva a cabo la ejecución del programa.
- b) Director de segmentos, que es una tabla que contiene una palabra por cada segmento del programa, la cuál dice si el segmento del programa está en memoria auxiliar y dá la dirección correspondiente.
- c) Area de la torre, es un "pushdown" que contiene to-

das las variables asociadas al programa, incluyendo palabras de control que indican el estado en el que se encuentra el programa mientras es ejecutado.

Sistema Despachador.

La asignación de tiempo para los diferentes programas (usuarios) está dado por el supervisor a través de su Sistema Despachador.

Existen tres estados en los que un proceso puede encontrarse: corriendo, listo para correr o bloqueado. Un proceso bloqueado es aquél que no puede correrse hasta recibir una señal que lo saque del bloqueo, una señal de este tipo puede bloquear a otro y puede provenir del equipo terminal de comunicación, de la terminación de una búsqueda en disco o de la ejecución de una instrucción que tenga un acceso ilegal a la memoria.

Estas señales (ya sean de bloqueo o de sacar de bloqueo) son ejecutadas por un sistema llamado despachador cada período - de corridas terminan con una señal que bloquea al proceso, es ta señal puede ser mandada por el procesador o por otros procesos dentro del programa; un ejemplo de éste puede ser una pregunta hecha por el proceso por el carácter del dispositivo de entrada y salida, si el carácter no está disponible, entonces el proceso puede ser bloqueado hasta la aparición de éste.

Como en general el número de procesadores en un sistema, es menor que el número de procesos que no están bloqueados, es necesario tener un algoritmo que decida cual de los procesos que están listos para correrse, deben ser ejecutados primero: a es te algoritmo se le llama algoritmo despachador y está diseñado para maximizar la eficacia del sistema operativo.

Es un sistema de tiempo compartido, una vez que un proceso - se ha iniciado no debe permitirse que corra el tiempo que se requiera terminarlo, ya que existen otros usuarios a los que debe antedarse, el tiempo permitido a un proceso para correr - antes de ser bloqueado es llamado un "quantum" y es uno de los parámetros importantes de un algoritmo despachador, el tamaño del quantum puede ser fijo o variable dependiendo de otros parámetros tales como el tamaño del proceso, la prioridad o el tiempo que requirió la última vez de ser corrido.

Un concepto básico para el diseño de un algoritmo despachador es algún esquema que guarde una señal de los procesos que están listos para ser corridos, la lista de tales procesos se llama - una línea de espera y puede ser dividida en secciones tales que éstas tengan diferentes prioridades, y entonces al momento de ser escogido el proceso que debe correrse, el algoritmo despa--

chador siempre empieza por buscar la prioridad más alta, los procesos que tengan la más baja prioridad se esperan hasta - que los anteriores hayan sido corridos.

El despachador debe controlar también los procesos del sistema, los cuales son bloqueados y desbloqueados por medio de interruptores, por petición de servicio hecha por algún otro proceso o por los dispositivos de entrada y salida, cuando sucede lo anterior, el control es transferido a la rutina apropiada, la acción requerida es ejecutada y el control se regresa a los procesos de usuarios.

CAPITULO III.

EL USO DE LOS SISTEMAS DE TIEMPO COMPARTIDO.

Un sistema de tiempo compartido está diseñado para el manejo de diferentes aplicaciones, entre las que se encuentran la interacción entre el hombre y la máquina.

Las aplicaciones de una máquina computadora están basadas en los diferentes requerimientos de ésta, en un extremo podrían considerarse aquéllos que no necesitan interacción con la máquina en la solución de sus problemas, en el otro, está el problema que se presenta al tener que dar servicio a algún proceso en un tiempo crítico. Entre estos extremos están todos los problemas que pueden ser solucionados con una computadora.

Muchas de las aplicaciones de los sistemas de tiempo compartido están dentro de la categoría de programas de prueba, inicián

dose en cualquier lenguaje apropiado para ser usado desde una estación de control remoto, y durante la entrada así como durante el período de rastreo, pueden usarse funciones para insertar, quitar o modificar las líneas del programa. Una vez rastreado puede almacenarse para luego ser ejecutado, o puede correrse inmediatamente.

Experimentos de almacenamiento de información en conexión directa con el sistema, así como de recuperación de información, han conducido a la creación de estos sistemas, en los últimos años - se han hecho trabajos para integrarlos al mismo sistema de manera que la información contenida en éstos sea fácilmente manejable.

Asimismo se han desarrollado subsistemas para demostrar el beneficio que presenta el hecho de que exista comunicación entre el hombre y la máquina.

En sistemas más avanzados, la capacidad de recuperación del sistema junto con un sistema de tiempo compartido es muy importante, ya que juntos se convierten en un depósito de mensajes que pueden contener cualquier tipo de información.

El desarrollo de subsistemas de máquinas de enseñanza con el apoyo de los sistemas de tiempo compartido, han sido de gran utilidad, ya que programas pueden ser alterados fácilmente y los resultados monitoreados, estableciendo un enlace entre la máquina y el usuario como si se tratara de un maestro con su alumno.

Dentro de estos sistemas existe también la posibilidad de "conversar" con la máquina. En esta conversación la interacción entre la máquina y el usuario debe ser mantenida al ritmo necesario para la solución de los posibles problemas que se presenten.

Muchos lenguajes han sido desarrollados para que esto sea posible. Como ejemplo puede citarse el Eliza.

Eliza es un programa que permite tener una conversación con la máquina en un lenguaje natural, está implementado en un sistema de tiempo compartido y se tiene acceso a él por medio de teletipos, la computadora lee los mensajes impresos en el teletipo y responde escribiendo en éste. El usuario puede conectarse al sistema y usar un lenguaje natural, con la puntuación normal, sólo los signos de admiración no son permitidos, porque son interpretados por el sistema como un carácter que borra la línea del mensaje.

El procedimiento principal es que el texto es leído y analizado contra un patrón sintáctico, el cuál indica las transformaciones necesarias para producir el texto de respuesta.

Otro uso entre los sistemas de tiempo compartido es el manejo de grandes bloques de información, como el utilizado en fábricas y diferentes corporaciones, universidades e incluso oficinas de gobierno. Debe tenerse un fácil acceso a cualquier tipo de información y ésta computarse rápidamente, de tal manera que el sistema actúe no sólo como un mecanismo de almacenamiento de datos sino como un centro de control.

La alternativa que se presenta con la acumulación de información en un solo sistema de memoria limitada, es la interconexión de cierto número de sistemas en una red de trabajo, con líneas de comunicación entre éstos un sistema podría tener acceso a todos los demás, de tal manera que toda la información del "super-sistema" estaría disponible para cualquier usuario. Esta red de sistemas podría compartir el tiempo de proceso y el espacio de me-

moria.

-

La creación de un super-sistema de tiempo compartido así diseñado permite tener reunido el conocimiento de muchos hombres, -

en diversos campos.

CAPITULO .IV.

OTRO TIPO DE SISTEMA DE TIEMPO COMPARTIDO.

La organización del sistema expuesto a continuación es un arreglo de computadoras intercambiables. cada una de las cuales es una combinación de memoria y procesador, que son asignados a diferentes procesos, en este sistema una de las computadoras actúa como la computadora de control y supervisa la colección y distribución de los mensajes a las terminales remotas; para cada computadora conectada, existe una unidad de disco y mientras que una terminal la ocupe la computadora puede ser compartida con otros usuarios.

ESTRUCTURA DEL SISTEMA.

El concepto fundamental de este sistema es que un conjunto de -

computadoras son compartidas entre cierto número de usuarios asignándole una a cada uno y tal que estas computadoras sean semejantes o al menos intercambiables.

Una de las computadoras es asignada para ejecutar algunas funciones de supervisión llamada la Computadora de Control y entre sus funciones se cuenta la de mandar mensajes, despachar el uso de las otras computadoras y ejecutar algunas actividades de manipulación de datos del usuario terminal, las restantes están dedicadas a ejecutar los procesos del usuario terminal bajo el control de la antes mencionada.

Los componentes de este sistema están contruídos en forma de módulos, permitiendo que el sistema sea expandido o contraído según los usos que se le quieran dar.

Este sistema consiste de M computadoras dependiendo este número de la cantidad de usuarios a las que denotaremos con la letra C (ver figura 5) y la Computadora de Control (CC), la cual supervisa las actividades de la Unidad de Transmisión de Control -- (UTC) con N terminales, una Unidad de Comunicación con la máquina computadora (UC) y un conmutador de Archivos "CA" al cual -- están conectados N unidades de disco, un control de equipo periférico de entrada y salida como las lectoras y las impresoras. - A través de la UC, la computadora de control supervisa el procesamiento de los programas de los usuarios alojados en las M computadoras y envía mensajes a éstas o desde éstas.

Cada una de las N terminales está equipada con una Unidad de -- disco, de tal manera que cada usuario tiene un archivo dedicado a su uso, y están conectadas a la UTC la cual asigna diferentes áreas de memoria y las funciones de control requeridas para trans

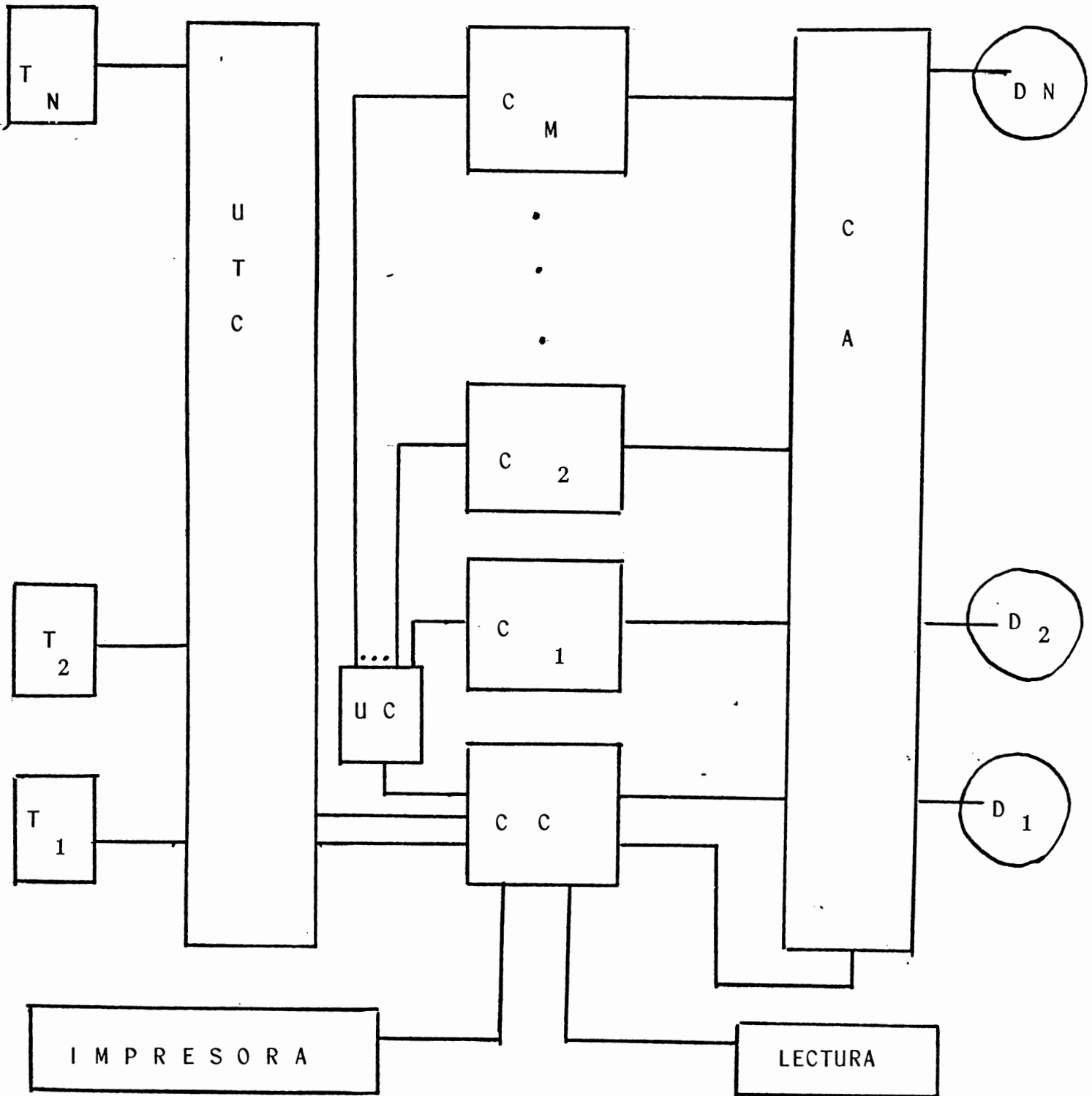
mitir los datos a la computadora de control.

La UTC bajo el control de la CC reúne los caracteres de las terminales y los transfiere a la computadora de control y viceversa de la misma manera que opera un sistema de teleproceso.

La computadora de control ejecuta todas las funciones de supervisión del sistema llevados generalmente a cabo por un solo programa supervisor.

Como todas las computadoras son semejantes o al menos intercambiables, la computadora de control puede asignar cualquiera de ellas de una manera arbitraria y pueden ser suspendidas si existe un mal funcionamiento del sistema.

La Unidad de Comunicación UC permite una liga entre los datos y el control de la CC y las diferentes computadoras cada una de las cuáles tiene dos sistemas de interfase: la UC y el CA, cada --



computadora está conectada a una unidad de disco por usuario a través del conmutador de archivos CA.

La estructura modular de este sistema permite que sea ajustada para diferentes problemas, por ejemplo las unidades de disco pueden ser aumentadas o disminuídas dependiendo de la capacidad de las computadoras.

MODO DE OPERACION DEL SISTEMA.

En este sistema cada usuario puede operar independientemente -- desde una unidad de control remoto conectada a la UTC y tiene - su propia unidad de disco para comunicarse con el sistema.

Para iniciar la operación, cada usuario debe conectar su unidad de control remoto a cualquier terminal disponible de la UTC, de este modo la computadora de control contesta preguntando la - -

identificación del usuario, los archivos que requiere e información de control; una vez hecho esto la computadora de control informa al sistema operador que el usuario ha hecho contacto y que su información debe ser cargada en una unidad de disco especificada por la computadora de control.

Al terminar de recibir el mensaje del usuario, la CC asigna una computadora para el desarrollo de su proceso o lo mantiene en una línea de espera para ser procesado cuando alguna de las computadoras esté disponible.

La computadora de control la asigna al trabajo de un usuario, lo conecta a una unidad de disco y empieza a transmitir del programa del usuario a través de la CC a su computadora asignada vía la UTC.

Si el trabajo por ejecutarse excede el tiempo máximo permitido y otro trabajo está esperando para ser procesado, la computadora de control manda el contenido a la unidad de disco del usuario y transfiere el estado actual del proceso a la CC para que su procesamiento continúe después.