



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ARAGON"

**"PUNTOS DE FUNCIÓN UNA
MÉTRICA PARA EL
SOFTWARE"**

2003

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

P R E S E N T A :
RUBEN GARCIA GARCIA

ASESOR: ING. AMILCAR MONTERROSA ESCOBAR



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

Agradecimientos

A mi Madre

Rosa García León.

Por haberme guiado en el buen camino de la vida y enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo se puede lograr.

A mis hermanos

Juan, Rocio e Israel.

Por su comprensión y apoyo incondicional.

**A una persona
muy especial**

Gabriela Estrada González.

Por ser mi inspiración para ingresar a la UNAM.

A la memoria

De la Sra. María C. Flores García y el Sr. José A. Mirafuentes Herros.

Al asesor

Ing. Amílcar Monterrosa Escobar.

Por aceptar el reto de apoyarme a concluir este trabajo.

A los revisores

Ing. Blanca Estela Cruz L., Ing. Rafael Canto Gallo, Ing. Silvia Aguilar Pérez,
Ing. Gabriela González Hernández.

Por su tiempo dedicado a la revisión del presente trabajo.

**A la UNAM y
ENEP Aragón**

Por darme la oportunidad de ser universitario y sentirme orgulloso de ser egresado de la Máxima Casa de Estudios.

Fin de los Agradecimientos

Contenido

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Contenido

	Tema	Página
Introducción	Introducción	V
Capítulo I	Procedimiento Para Realizar un Conteo de Puntos de Función	1
	Introducción	1
	Breve historia	1
	Conceptos básicos	1
	Metodología del análisis por puntos de función	2
	Diagrama	3
	Determinar el tipo de conteo de puntos de función	4
	Identificar el alcance y limite	4
	Conteo de funciones para datos	4
	Conteo de funciones para transacciones	5
	Determinar el conteo de puntos de función sin ajuste	5
	Determinar el valor del factor de ajuste	6
	Calcular el conteo de puntos de función con ajuste	6
	Diagrama para los tipos de funciones	6
	Relación entre capítulos	6
Capítulo II	Tipos de Conteo	7
	Introducción	7
	Tipos de conteo	7
	Conteo de un proyecto de desarrollo	7
	Conteo de un proyecto de mejoras	7
	Conteo de aplicación	8
	Diagrama de los tipos de conteo	8
	Conteo estimado y final	8
Capítulo III	Alcance del Conteo y Límite de la Aplicación	9
	Introducción	9
	Propósito del conteo	9
	Definición del alcance del conteo	10
	Definición del límite de la aplicación	11
	Reglas que aplican a los límites	11
	Procedimiento para definir el alcance y limite	12
	Recomendaciones para identificar el alcance	12
	Recomendaciones para identificar el limite	12
Capítulo IV	Conteo de Funciones para Datos	14
	Introducción	14
	Procedimiento del conteo de funciones para datos	14
	Definición de usuario	14

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Contenido, continúa

	Tema	Página	
Capítulo IV, continúa	Definición de información de control	15	
	Definición de identificable por el usuario	15	
	Definición de proceso elemental	15	
	Definición de mantenido (mantenimiento)	15	
	Definición de archivo de interfaz externo (EIF)	16	
	Definición de archivo lógico interno (ILF)	16	
	Diferencia entre ILF y EIF	16	
	Reglas para identificar un ILF	16	
	Reglas para identificar un EIF	17	
	Definición de tipo de elemento de datos (DET)	17	
	Reglas para el DET	17	
	Definición de tipo de elemento de registro (RET)	18	
	Reglas para el RET	19	
	Calculando la complejidad y contribución	19	
	<hr/>		
	Capítulo V	Conteo de Funciones para Transacciones	21
Introducción		21	
Definición de entrada externa		21	
Definición de salida externa		21	
Definición de consulta externa		21	
Diagrama del procedimiento del conteo de funciones para transacciones		22	
Síntesis de funciones ejecutadas		23	
Definición de procesamiento lógico		23	
Procesamiento lógico por tipo de función		25	
Síntesis del procedimiento de cuantificación		26	
Reglas para identificar procesos elementales		26	
Reglas para cuantificar funciones transaccionales		26	
Descripción del objetivo principal para EIs		26	
Reglas para cuantificar EI		26	
Descripción del objetivo principal para EOs y EQs		27	
Reglas compartidas para cuantificar EO y EQ		27	
Reglas adicionales para la cuantificación de salidas externas		28	
Reglas adicionales para cuantificar consultas externas		28	
Definición de tipo de archivo referenciado FTR		28	
Definición de tipo de elemento de dato DET		29	
Reglas de los FTR para EI		29	
Reglas de los DET para EI		29	
Reglas compartidas por EOs y EQs		30	
Reglas adicionales de FTR para EO		30	
Reglas compartidas de DET para EOs y EQs		30	
Procedimiento para cuantificar EI, EO y EQ		32	
Procedimiento para obtener la complejidad y contribución		32	

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Contenido, continúa

	Tema	Página
Capítulo VI	Factor de Ajuste	34
	Introducción	34
	Definición de factor de ajuste	34
	Procedimiento para determinar el VAF	34
	Grado de influencia (DI)	35
	Características generales del sistema	35
	Guías para determinar el grado de influencia	35
	Comunicación de datos	36
	Procesamiento distribuido de datos	36
	Desempeño	37
	Configuración más usada	38
	Nivel de transacciones	38
	Captura de datos en línea	39
	Eficiencia del usuario final	40
	Actualización en línea	41
	Complejidad de procesos	41
	Reusabilidad	42
	Facilidad de instalación	42
	Facilidad de operación	43
	Múltiples lugares	44
Facilidad de mantenimiento	45	
<hr/>		
Capítulo VII	Cálculo de Puntos de Función con Ajuste	46
	Introducción	46
	Síntesis de los pasos para el análisis de puntos de función	46
	Cálculo de puntos de función para desarrollo de proyectos	46
	Funcionalidad de la aplicación	46
	Funcionalidad de conversión	46
	Aplicación del factor de ajuste	47
	Fórmula para puntos de función	47
	Ejemplo de un conteo para un proyecto de desarrollo	47
	Funcionalidad de la aplicación	47
	Funcionalidad de conversión	48
	Aplicación de la contribución	49
	Contribución de la conversión	50
	Conteo final	50
	Interpretación del conteo del proyecto de desarrollo	50
	Cálculo de puntos de función para un proyecto de mejora	51
	Funcionalidad de la aplicación	51
	Funcionalidad de conversión	51
	Valor del factor de ajuste	51

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Contenido, continúa

	Tema	Página
Capítulo VII, continúa	Fórmula de los puntos de función para un proyecto de mejora	52
	Ejemplo de un conteo para un proyecto de mejora	52
	Funcionalidad de la aplicación	52
	Funcionalidad añadida	52
	Funcionalidad modificada	53
	Funcionalidad borrada	53
	Contribución de la funcionalidad añadida	53
	Contribución de la funcionalidad modificada	53
	Contribución de la funcionalidad borrada	54
	Cálculo final	54
	Interpretación del conteo del proyecto de mejora	54
	Cálculo de puntos de función para una aplicación	55
	Fórmula para establecer el conteo inicial	55
	Fórmula para reflejar proyectos de mejora	55
	Ejemplo conteo de una aplicación	56
	Conteo inicial	57
Conteo después de las mejoras	57	
Interpretación del conteo para una aplicación	57	
<hr/>		
Conclusiones	Conclusiones	58
	Tendencias	58
<hr/>		
Bibliografía	Bibliografía	59
	Información en línea	60

Fin del Contenido

Introducción

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Introducción

Una de las tareas más críticas y delicadas a la que nos hemos enfrentado los Ingenieros de Software es la estimación de tiempos, recursos humanos y financieros que se requerirán para llevar a cabo un proyecto de software.

Si pudiéramos determinar el tamaño de la aplicación que vamos a desarrollar, estaríamos en condiciones de estimar el tiempo necesario para desarrollar el proyecto de software.

A partir de la década de los 70, se ha trabajado en el tema de la medición de elementos que sean comunes a los sistemas de información, a manera de poder contar con una metodología que nos permita determinar con la mayor exactitud posible, cuál es el tamaño de una aplicación antes de comenzar su desarrollo, de tal forma de poder tomar decisiones en cuanto a desarrollarla ahora, posponerla o incluso, no implementarla.

A finales de los años 70 se dio a conocer por primera vez una metodología, que después de tantos años de exitoso uso en centros de desarrollo de software de muchos países alrededor del mundo, ha venido a convertirse hoy por hoy en un estándar mundial en el tema del dimensionamiento de proyectos de desarrollo de software. Me refiero a la Metodología del **Análisis por Puntos de Función (FPA)**.

Una definición apropiada de FPA es, "una metodología para establecer el tamaño y complejidad de los sistemas de software basados en la cantidad de funcionalidad entregada al usuario".

Esta metodología es capaz de proveer una buena medición, incluso a partir de definiciones muy preliminares del problema. Es evidente que la calidad de la medición irá en aumento a medida que el conocimiento de la aplicación aumente.

El FPA mide el tamaño de una aplicación basado en el análisis de las funcionalidades que dicha aplicación proporcionará, lo que ayuda a que los usuarios, desarrolladores y administradores los entiendan y analicen mejor.

Los puntos de función son independientes del lenguaje, herramientas o metodologías utilizadas en la implementación; por ejemplo, no tienen que considerar lenguajes de programación, sistemas de administración de bases de datos, hardware, o cualquier otra tecnología de procesamiento de datos.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Introducción, continúa

Los puntos de función están diseñados para medir aplicaciones de negocios; no es apropiado para otro tipo de aplicaciones como aplicaciones técnicas o científicas.

En el FPA los sistemas están divididos en cinco componentes principales y 14 características generales. La cuantificación de ellos nos lleva a tener el tamaño de una aplicación expresado en Puntos de Función.

En el capítulo I, se presenta el diagrama para realizar un conteo de puntos de función y se describe cada uno de los pasos a realizar.

En el capítulo II, se describen los tipos de conteo de puntos de función que se pueden realizar.

En el capítulo III, se presentan las reglas y recomendaciones para determinar el alcance del conteo de puntos de función y el límite de la aplicación a ser cuantificada.

En el capítulo IV, se presentan las definiciones para los Archivos Lógicos Internos y los Archivos de la Interfaz Externos. Se explican los procedimientos de conteo y reglas asociadas a las funciones para datos.

En el capítulo V, se definen las Entradas Externas, Salidas Externas, y Consultas Externas. Se incluyen las reglas y procedimientos para cuantificar las funciones transaccionales.

En el capítulo VI, se explica el procedimiento para determinar, en base a 14 características, el valor para el factor de ajuste para el conteo de puntos de función.

Por último en el capítulo VII, se presentan las fórmulas para completar el conteo de puntos de función.

Fin de la Introducción

CAPÍTULO I

Procedimiento Para Realizar un Conteo de Puntos de Función

Capítulo I

Procedimiento Para Realizar un Conteo de Puntos de Función

Introducción En este capítulo se describe la metodología, se definen algunos conceptos básicos, se presenta el diagrama del procedimiento para realizar el conteo de puntos de función y se da una breve descripción para cada paso del procedimiento que en subsecuentes capítulos serán explicados a profundidad.

Breve historia El Análisis por Puntos de Función (FPA) fue desarrollado por Allan J. Albrecht por los años 70's. Fue un intento para sobreponerse a las dificultades asociadas con las líneas de código como una métrica para conocer el tamaño del software, y para colaborar en el desarrollo de un mecanismo para predecir el esfuerzo asociado con la elaboración de un proyecto de software.

La metodología fue publicada por primera vez en 1979. En 1984 Albrecht la refinó y desde 1986 el Grupo Internacional de Usuarios de Puntos de Función (IFPUG) se ha encargado de revisar, mejorar, y difundir la métrica.

Conceptos básicos A continuación se presentan las definiciones de algunos conceptos básicos y que son utilizados con frecuencia.

Análisis de Puntos de Función: metodología estándar para medir el desarrollo y mantenimiento de software desde el punto de vista del cliente.

Aplicación (sistema base): en el contexto del documento se refiere a la aplicación que se encuentra instalada.

Conteo de Puntos de Función: es la cuantificación de puntos de función de un proyecto o aplicación en particular.

Factor de Ajuste: factor que indica la funcionalidad general proporcionada al usuario de la aplicación. El valor es calculado mediante una evaluación de 14 características generales del sistema, las cuales representan la complejidad total de la aplicación.

Funcionalidad: se refiere a las características o capacidades de una aplicación tal como las ve el usuario.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Procedimiento para Realizar un Conteo de Puntos de Función, continúa

Conceptos básicos,
continúa

Grado de Influencia: es un indicador numérico que representa el impacto que tienen las 14 características generales del sistema, y van desde cero hasta cinco. Estos indicadores son usados para calcular el valor del factor de ajuste.

Mantenido: se refiere a la habilidad para modificar un dato a través de un proceso elemental.

Medida: indicación cuantitativa que puede indicar cantidad, dimensión, capacidad o tamaño.

Métrica: medida cuantitativa del grado en que un sistema, componente o proceso posee uno o más atributos. Por ejemplo puntos de función por hora, defectos por punto de función.

Punto de Función: una medida que representa el tamaño funcional de una aplicación de software.

Proyecto de Desarrollo: proyecto nuevo, desde un inicio se aplica el análisis de puntos de función para su estimación.

Proyecto de Mejora: son las modificaciones que se realizan a un proyecto ya terminado. Se puede añadir, modificar o quitar funcionalidad.

Metodología del Análisis por Puntos de Función

La metodología consiste en descomponer los programas de software en cinco componentes; Archivos Lógicos Internos, Archivos de Interfaz Externos, Entradas Externas, Salidas Externas y Consultas Externas.

Después se utilizan pesos para definir la complejidad (baja, media o alta) de cada uno de los componentes, de acuerdo a lineamientos detallados y diseñados por el Grupo Internacional de Usuarios de Puntos de Función (IFPUG).

Por último, el total de los puntos de función se incrementa o se disminuye con un factor para nivelar la complejidad percibida de todo el sistema. El ajuste está basado en 14 características del sistema.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Procedimiento para Realizar un Conteo de Puntos de Función, continúa

Diagrama

A continuación se presenta el diagrama del procedimiento para realizar el conteo de puntos de función:

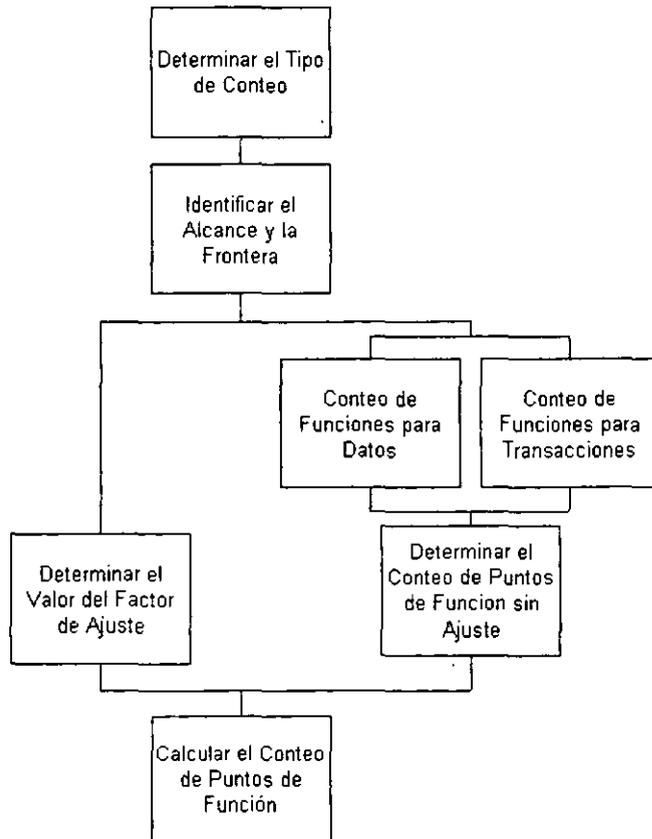


Figura 1 - Procedimiento para realizar un conteo de puntos de función.

Cada uno de los pasos del diagrama son explicados de manera breve en los siguientes párrafos y con mayor profundidad en los capítulos subsecuentes.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Procedimiento para Realizar un Conteo de Puntos de Función, continúa

Determinar el tipo de conteo de puntos de función

El primer paso en el procedimiento para realizar el conteo de PF es determinar el tipo de conteo que se va a realizar.

A continuación se presentan los tipos de conteo de puntos de función que se pueden aplicar:

- ◆ Conteo de puntos de función para un proyecto de desarrollo.
 - ◆ Conteo de puntos de función para un proyecto de mejora.
 - ◆ Conteo de puntos de función para una aplicación (sistema base).
-

Identificar el alcance y límite

El alcance del conteo define la funcionalidad que será incluida en un conteo de puntos de función en particular.

El límite de la aplicación indica el margen entre el software que es cuantificado y el usuario. Ver figura 2.

Conteo de funciones para datos

Las funciones para datos representan la funcionalidad proporcionada al usuario para reunir los requerimientos de datos internos y externos.

Los tipos de datos son definidos como Archivos Lógicos Internos (ILFs) y Archivos de Interfaz Externos (EIFs). Ver figura 2.

- ◆ Un archivo lógico interno es un grupo de datos lógicamente relacionado identificado por el usuario que reside por completo dentro del límite de las aplicaciones y su mantenimiento es a través de entradas externas. La idea principal de una ILF es contener datos que se mantiene a través de uno o más procedimientos de la aplicación que es cuantificada.
 - ◆ Un archivo de interfaz externo es un grupo de datos lógicamente relacionados identificado por el usuario que sólo se usa para propósitos de referencia. Los datos residen por completo afuera de la aplicación y su mantenimiento es realizado por otra aplicación. El archivo de interfaz externo es un archivo lógico interno para otra aplicación.
-

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Procedimiento para Realizar un Conteo de Puntos de Función, continúa

Conteo de funciones para transacciones

Las funciones para transacciones representan la funcionalidad proporcionada al usuario para la elaboración de datos por una aplicación.

- ◆ Una entrada externa (EI) es un proceso elemental que procesa datos o información de control que viene desde afuera del límite de la aplicación. El principal objetivo de una EI es mantener uno o más ILFs y/o cambiar el comportamiento del sistema.
- ◆ Una salida externa (EO) es un proceso elemental que envía datos o información de control afuera del límite de la aplicación. El objetivo principal de una salida externa es presentar información al usuario a través del procesamiento lógico además de la recuperación de datos o información de control.
- ◆ Una consulta externa (EQ) es un proceso elemental que envía datos o información de control afuera del límite de la aplicación. El objetivo principal de una consulta externa es presentar información al usuario a través de la recuperación de datos o información de control desde un ILF o EIF.

Determinar el conteo de puntos de función sin ajuste

El conteo de puntos de función sin ajuste (UFPC) refleja la funcionalidad contable proporcionada al usuario por el proyecto o aplicación.

La funcionalidad del usuario de la aplicación se evalúa por lo que entrega la aplicación, no cómo se entrega. Sólo los requerimientos del usuario y componentes definidos son cuantificados. Ver figura 3.

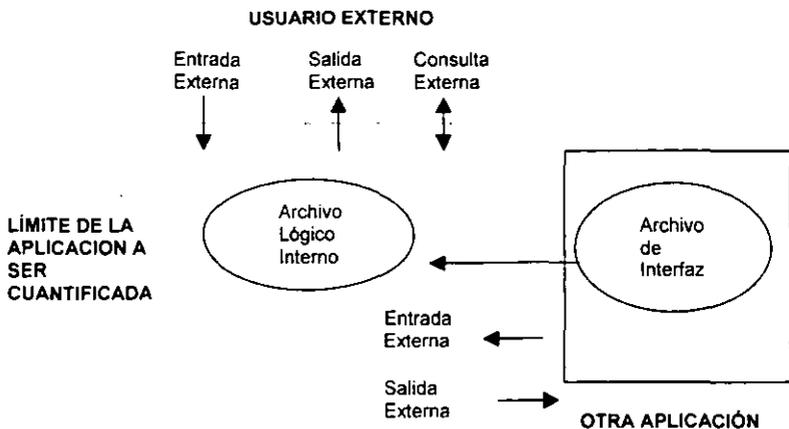


Figura 2 - Diagrama para los tipos de funciones.

Continúa en la siguiente página

CAPÍTULO II

Tipos de Conteo

Capítulo II Tipos de Conteo

Introducción El primer paso en el procedimiento para realizar el conteo de PF es determinar el tipo de conteo que se va a realizar.

El capítulo presenta una explicación sobre los tipos de conteo donde pueden ser aplicados los puntos de función.

Tipos de conteo El conteo de puntos de función puede ser asociado ya sea con proyectos o aplicaciones.

Existen tres tipos de conteo de puntos de función:

- ◆ Proyecto de desarrollo
 - ◆ Proyecto de mejora, y
 - ◆ De aplicación
-

Conteo de un proyecto de desarrollo El conteo de PF para un proyecto de desarrollo cuantifica las funciones proporcionadas al usuario en la primera instalación del software entregado cuando el proyecto se concluye.

Conteo de un proyecto de mejoras El conteo de PF para un proyecto de mejoras cuantifica las modificaciones que se realizaron a la aplicación existente.

Estas modificaciones pueden ser añadir, cambiar o borrar funciones a la aplicación original que se entregó al usuario, cuando se concluyó el proyecto.

Cuando la nueva funcionalidad del proyecto de mejora es instalada, el conteo de FP de la aplicación debe ser actualizado para reflejar los cambios en la funcionalidad de la aplicación.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Tipos de Conteo, continúa

Conteo de aplicación

El conteo de PF de una aplicación y proyecto son asociados con una aplicación instalada. Esto también se define como el conteo base (sistema base).

El conteo proporciona una medida de las funciones actuales que la aplicación proporciona al usuario.

El valor es inicializado cuando el conteo de FP para el proyecto de desarrollo es completado, y es actualizado cada vez que se termina un proyecto de mejora.

Diagrama de los tipos de conteo

A continuación se presenta el diagrama de los tipos de conteo de PF y sus relaciones entre ellos:

Como se puede observar el proyecto A es completado y seguido por el proyecto B.

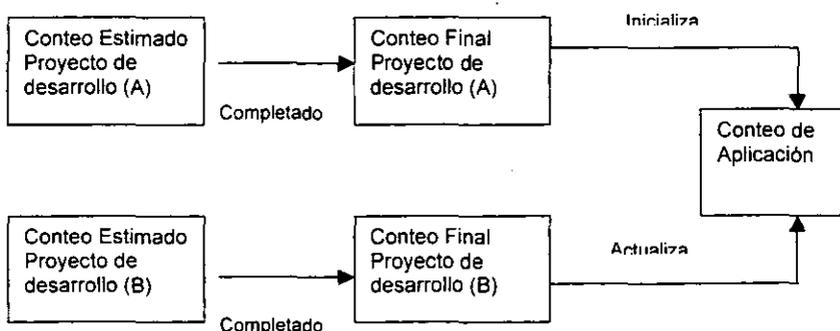


Figura 4 – Diagrama de los tipos de conteo de puntos de función

Conteo estimado y final

Es importante comprender que el conteo de PF anticipado es un estimado de funcionalidad entregada. Además, cuando el alcance se clarifica y las funciones desarrolladas, es muy normal identificar funcionalidad adicional que no se especificó en los requerimientos originales. El fenómeno a veces se llama "alcance arrastrado".

Es esencial poner al día los conteos de la aplicación al término del proyecto. Si la funcionalidad cambia durante el desarrollo, el conteo de PF final del ciclo de vida debe reflejar con precisión la funcionalidad completa entregada al usuario.

CAPÍTULO III

Alcance del Conteo y Límite de la
Aplicación

Capítulo III

Alcance del Conteo y Límite de la Aplicación

Introducción

En este capítulo se definen los términos: propósito del conteo, alcance del conteo y límite de la aplicación.

Se incluyen reglas, procedimientos y sugerencias para determinar los límites para las aplicaciones y establecer el alcance del conteo.

El alcance del conteo define la funcionalidad que será incluida en un conteo de PF en particular.

El límite de la aplicación indica la frontera entre el software que es medido y el usuario.

Propósito del conteo

El propósito de un conteo de PF es proporcionar una respuesta a un problema de negocio.

El propósito:

- ◆ Determina el tipo de conteo de PF y el alcance del conteo requerido para obtener una respuesta a los problemas del negocio bajo investigación.
- ◆ Controla la situación del límite entre el software que está bajo revisión y el software que lo rodea.

Ejemplos:

- ◆ Proporcionar un conteo de PF como una entrada al proceso de estimación para determinar el esfuerzo que se necesita para desarrollar la primera versión de una aplicación.
 - ◆ Proporcionar un conteo de PF de las aplicaciones ya instaladas (bases/originales).
 - ◆ Proporcionar un conteo de PF para hacer posible la comparación de funcionalidad entregada por dos diferentes proveedores para una misma aplicación de software.
-

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Alcance del Conteo y Límite de la Aplicación, continúa

Definición del alcance del conteo

El alcance del conteo define la funcionalidad que será incluida en un conteo de PF en particular.

El alcance:

- ◆ Define un (sub) conjunto del tamaño del software.
- ◆ Es determinado por el propósito para realizar el conteo de PF.
- ◆ Identifica que funciones serán incluidas en el conteo de PF para mantener las respuestas pertinentes al propósito del conteo.
- ◆ Puede incluir más de una aplicación.

El alcance de:

- ◆ Un conteo de PF de un proyecto de mejora, incluye todas las funciones que son añadidas, modificadas y eliminadas. El límite de las aplicaciones afectadas permanece igual.
La funcionalidad de las aplicaciones refleja el impacto de las funciones que son añadidas, modificadas o eliminadas.
- ◆ Un conteo de PF de un proyecto de desarrollo, incluye todas las funciones afectadas (construidas o personalizadas) por las actividades del proyecto.
- ◆ Un conteo de PF de una aplicación puede incluir, dependiendo del propósito:
 - ◆ Solo las funciones que son usadas por el usuario.
 - ◆ Todas las funciones que se entregaron al usuario.

Nota: El límite de la aplicación de los dos conteos es el mismo y es independiente del alcance.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Alcance del Conteo y Límite de la Aplicación, continúa

Definición del límite de la aplicación

El límite de la aplicación indica el margen entre el software que es cuantificado y el usuario.

El límite de la aplicación:

- ◆ Define qué es "externo" a la aplicación.
 - ◆ Es la interfaz conceptual entre la aplicación "interna" y el mundo "externo" del usuario.
 - ◆ Actúa como una membrana a través de la cual se procesan los datos mediante transacciones (Entrada Externa, Salida Externa y Consulta Externa) pasan hacia dentro y hacia fuera de la aplicación.
 - ◆ Encierra o incluye los datos lógicos mantenidos por la aplicación (Archivo lógico interno).
 - ◆ Ayuda en la identificación de los datos lógicos a los que se hace referencia pero no son mantenidos dentro de la aplicación (Archivo de Interfaz Externo).
 - ◆ Está bajo la dependencia del punto de vista del usuario de la aplicación externa. Es independiente de las consideraciones técnicas y/o de implementación.
-

Reglas que aplican a los límites

Las siguientes reglas se deben aplicar para determinar los límites de la aplicación:

- ◆ El límite es determinado basándose en el punto de vista del usuario. El enfoque está sobre lo que el usuario puede entender y describir.
- ◆ El límite entre aplicaciones relacionadas está basado en áreas funcionales separadas, vistas por el usuario, no en consideraciones técnicas.
- ◆ El límite inicial, ya establecido para la aplicación o aplicaciones que son modificadas, no es influenciado por el alcance del conteo.

Nota: puede haber más de una aplicación incluida en el alcance del conteo. En ese caso los límites de las aplicaciones pueden ser identificados.

Cuando el límite de la aplicación no está bien definido (como en un primer análisis), tendría que ser ubicado tan preciso como sea posible.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Alcance del Conteo y Límite de la Aplicación, continúa

Procedimiento para definir el alcance y límite

Cuando se realiza un conteo de PF, las siguientes características del conteo deberían ser documentadas de forma apropiada:

1. Establecer el propósito del conteo.
 2. Identificar el alcance del conteo.
 3. Identificar el límite de la aplicación.
 4. Documentar los siguientes puntos:
 - ◆ El propósito del conteo
 - ◆ El alcance del conteo
 - ◆ El límite de la aplicación
 - ◆ Cualquier suposición relacionado a los puntos mencionados.
-

Recomendaciones para identificar el alcance

Las siguientes recomendaciones pueden ayudar a identificar el alcance de conteo:

- ◆ Revisar el propósito del conteo de PF para ayudar a determinar el alcance del conteo.
 - ◆ Al identificar el alcance del conteo base, se deben incluir todas las funciones que actualmente se encuentran en producción y que son utilizadas por el usuario.
-

Recomendaciones para identificar el límite

Las siguientes recomendaciones pueden ayudar a identificar el límite de la aplicación:

- ◆ Usar las especificaciones externas del sistema u obtener un diagrama de flujo del sistema y dibujar el límite alrededor de las partes que son internas y externas de la aplicación.
 - ◆ Buscar la forma como se le da mantenimiento a los grupos de datos.
 - ◆ Identificar las áreas funcionales asignando un propietario a ciertos tipos de objetos de análisis (tales como entidades o procesos) a una área funcional.
 - ◆ Buscar medidas de datos asociadas, tales como esfuerzo, costo, y defectos.
-

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Alcance del Conteo y Límite de la Aplicación, continúa

La ubicación del límite de la aplicación entre el software bajo investigación y las otras aplicaciones de software puede ser subjetiva. Esto es a menudo difícil para delinear dónde una aplicación termina y dónde la otra comienza.

Es importante que el límite de la aplicación sea colocado con cuidado, puesto que todos los datos que cruzan el límite pueden ser incluidos en el alcance del conteo.

Fin del Capítulo III

CAPÍTULO IV

Conteo de Funciones para Datos

Capítulo IV Conteo de Funciones para Datos

Introducción

Las funciones para datos representan la funcionalidad proporcionada al usuario para reunir los requerimientos de datos internos y externos.

Los tipos de datos son definidos como Archivos Lógicos Internos (ILFs) y Archivos de Interfaz Externos (EIFs).

El término de "Archivo" se refiere a un grupo de datos lógicamente relacionado y no la aplicación física de esos grupos de datos.

Se incluyen las definiciones para los archivos lógicos internos y los archivos de la interfaz externos y se explican los procedimientos de conteo y reglas asociadas para las funciones.

Procedimiento del conteo de funciones para datos

A continuación se presenta el diagrama que representa los pasos para realizar el conteo de funciones para datos.

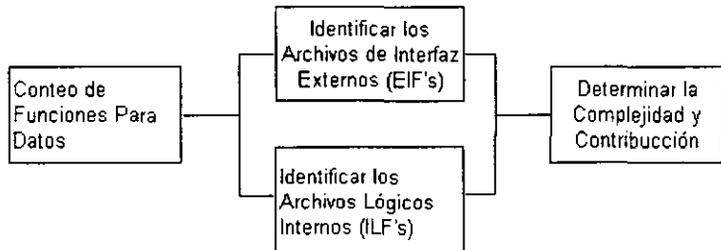


Figura 5 - Conteo de funciones para datos

Antes de dar las definiciones sobre las funciones para datos, se comienza por dar el significado de algunos conceptos que son utilizados.

Definición de usuario

Un usuario es cualquier persona que especifica requerimientos funcionales, se comunica o interactúa con el software.

Ejemplo: Gente del departamento de recursos humanos quién utiliza la aplicación de recursos humanos para establecer empleados y recibir la información sobre las personas a cargo del empleado.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Datos, continúa

Definición de información de control

La información de control es un dato que controla un proceso elemental de la aplicación que es cuantificada. Especifica qué, cuándo, o cómo el dato será procesado.

Ejemplo:

Alguien en el departamento de la nómina establece ciclos del pago para fijar cuando los empleados de cada departamento serán pagados.

El ciclo del pago, u horario, contiene información cronometrada que afecta cuando el proceso elemental "pago de empleados" ocurre.

Definición de identificable por el usuario

El término se refiere a la definición de requerimientos para procesar grupos de datos que son acordados y entendidos tanto por el usuario como por el desarrollador de software.

Ejemplo:

Los usuarios y desarrolladores de software están de acuerdo que una aplicación de recursos humanos mantendrá y almacenará información de los empleados dentro de la aplicación.

Definición de proceso elemental

Un proceso elemental es la unidad más pequeña de actividad que es significativo al usuario.

Ejemplo:

Un usuario requiere la habilidad para añadir un nuevo empleado a la aplicación. La definición del empleado incluye salario e información dependiente.

Desde la perspectiva del usuario, la unidad más pequeña de actividad es agregar a un nuevo empleado. Agregar uno de los segmentos de información, como sueldo o persona a cargo, no es una actividad que calificaría como un proceso elemental.

El proceso elemental debe ser independiente y dejar el negocio de la aplicación que es cuantificada en un estado consistente.

Definición de mantenido (mantenimiento)

El término se refiere a la habilidad para modificar un dato a través de un proceso elemental.

Ejemplo:

Incluir, pero no están limitados para añadir, cambiar, suprimir, revisar, actualizar, asignar y crear datos.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Datos, continúa

Definición de archivo de interfaz externo (EIF)

Un archivo de interfaz externo es un grupo de datos lógicamente relacionados identificado por el usuario que sólo se usa para propósitos de referencia.

Los datos residen por completo afuera de la aplicación y su mantenimiento es realizado por otra aplicación. El archivo de interfaz externo es un archivo lógico interno para otra aplicación.

Ejemplo:

Para una aplicación que recupera una pantalla de ayuda, la cual es modificada y actualizada por otra aplicación, se considera un archivo de interfaz externo.

Definición de archivo lógico interno (ILF)

Un archivo lógico interno es un grupo de datos lógicamente relacionados identificado por el usuario, que reside por completo dentro del límite de las aplicaciones y su mantenimiento es a través de entradas externas.

La idea principal de un ILF es contener datos que se mantienen a través de uno o más procedimientos de la aplicación que es cuantificada.

Ejemplo:

Las entidades "empleo" y "descripción del empleo", son utilizadas para añadir información sobre un empleo, desde una perspectiva de usuario ambas entidades representan un grupo lógico, el cual es llamado "Información del empleo".

Diferencia entre ILF y EIF

La principal diferencia es que el mantenimiento del archivo lógico interno es realizado por la aplicación que es cuantificada.

Reglas para identificar un ILF

Se deben buscar grupos de datos o información de control que cumpla con la definición de un ILF.

Las siguientes reglas deben ser aplicadas para ser considerado un ILF en el conteo:

- ◆ El grupo de datos o información de control está organizada lógicamente e identificable por el usuario.
- ◆ El grupo de datos se mantiene a través de un proceso elemental dentro del límite de la aplicación que es cuantificada.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Datos, continúa

Reglas para identificar un EIF

Se deben buscar grupos de datos o información de control que cumplan con la definición de un EIF.

Cada una de las siguientes reglas deben ser aplicadas a la información para ser cuantificada como un EIF:

- ◆ El grupo de datos o información de control está organizada lógicamente e identificable por el usuario.
 - ◆ El grupo de datos es referenciado por, y externo a, la aplicación que es cuantificada.
 - ◆ El grupo de datos no se mantiene por la aplicación que es cuantificada.
 - ◆ El grupo de datos se mantiene en un ILF de otra aplicación.
-

Definición de tipo de elemento de datos (DET)

Un tipo de elemento de datos (DET) es un campo no repetible y reconocible por el usuario.

Reglas para el DET

Las siguientes reglas aplican cuando se cuentan DETs:

1. Contar un DET por cada campo único reconocible por el usuario no repetido mantenido en o recuperado desde un ILF o EIF a través de la ejecución de un proceso elemental.

Ejemplo: un número de cuenta que se guarda en campos múltiples es contado como un DET.

Ejemplo: el resultado de un cálculo desde un proceso elemental, tal como el cálculo de impuestos de ventas para un cliente mantenido en un ILF es contado como un DET sobre la orden del cliente ILF.

Ejemplo: al acceder el precio de un artículo que se guarda en un archivo de facturación o campos como una firma electrónica si fueron requeridos por el usuario son contados como DETs.

Ejemplo: si un número del empleado el cual aparece dos veces en un ILF o EIF como (1) la llave del registro del empleado y (2) una llave foránea en el registro dependiente, sólo se cuenta el DET una vez.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Datos, continúa

Reglas para el DET, continúa

2. Cuando dos aplicaciones mantienen y/o hacen referencia al mismo ILF o EIF, se deben separar y contar los DETs para cada aplicación, de manera que se puedan clasificar según el tamaño del ILF o EIF.

Ejemplo: la aplicación A puede de manera especial identificar y usar una dirección con: calle, ciudad, estado y C.P. La aplicación B puede ver la dirección como un bloque de datos sin tomar en cuenta los componentes individuales. La aplicación A contaría cuatro DETs, la aplicación B podría contar un DET.

Ejemplo: la aplicación X mantiene y/o hace referencia un ILF que contiene un SSN, nombre, nombre de la calle, *mail stop*, ciudad, estado y C.P., la aplicación Z mantiene y/o hace referencia el nombre, ciudad y estado. La aplicación X contaría 7 DETs, la aplicación Z contaría tres DETs.

3. Contar un DET por cada pieza de dato requerido por el usuario para establecer una relación con otro ILF o EIF

Ejemplo: en una aplicación de recursos humanos, la información del empleado se mantiene en un ILF. El nombre del trabajo del empleado es incluido como parte de la información del empleado. El DET es contado por que es requerido para relacionar un empleado a un trabajo que existe en la organización. El tipo de elemento de dato es referido como una llave foránea.

Ejemplo: en una aplicación orientada a objetos, el usuario requiere una asociación entre las clases de objetos, las cuales han sido identificadas como ILFs separados. La ubicación del nombre es un DET en la ubicación EIF. La ubicación del nombre es requerida cuando se procesa información del empleado, por consecuencia, es también contado como DET dentro del ILF Empleado.

Definición de tipo de elemento de registro (RET)

Un tipo de elemento de registro es un subgrupo de elementos de datos reconocible por el usuario y que están dentro de un ILF o EIF.

Hay dos tipos de subgrupos:

- ◆ Opcional
- ◆ Obligatorio

Los subgrupos opcionales son aquellos que el usuario tiene la opción de usar uno o ninguno de los subgrupos durante un proceso elemental que añade o crea una instancia del dato.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Datos, continúa

Definición de tipo de elemento de registro (RET), continúa

Los subgrupos obligatorios son subgrupos donde el usuario debe usar al menos uno.

Ejemplo: en una aplicación de recursos humanos, la información para un empleado es añadida por la entrada de alguna información general. Además de la información general, el empleado es un asalariado o empleado por hora. El usuario ha determinado que un empleado debe ser ya sea un asalariado o empleado por hora. Cualquier tipo puede tener información sobre personas a cargo. Para el ejemplo, hay tres subgrupos o RET como se muestra a continuación:

- ◆ Empleado asalariado (obligatorio), incluye información general.
- ◆ Empleado por hora (obligatorio), incluye información general.
- ◆ Persona a cargo (opcional).

Reglas para el RET

Una de las siguientes reglas aplica cuando se cuantifican RETs:

- ◆ Contar un RET para cada subgrupo opcional u obligatorio de los ILF o EIF.
- ◆ Si no hay subgrupos, cuantificar el ILF o EIF como un solo RET.

Calculando la complejidad y contribución

Se deben seguir los siguientes pasos para calcular la complejidad de ILF y EIF, y la contribución al conteo sin ajuste:

Paso	Acción
1	Identificar y contar el número de RETs y DETs basándose en las reglas mencionadas con anterioridad.
2	Evaluar la complejidad funcional mediante la siguiente matriz:

	1 a 19 DET	20 a 50 DET	51 o más DET
1 RET	Baja	Baja	Media
2 a 5 RET	Baja	Media	Alta
6 o más RET	Media	Alta	Alta

3	Interpretar los ILFs y EIFs a puntos de función sin ajuste usando las tablas correspondientes a ILFs o EIFs.
---	--

Usar la siguiente tabla para interpretar los ILFs a puntos de función sin ajuste:

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Datos, continúa

Complejidad funcional	Puntos de función sin ajuste
Baja	7
Media	10
Alta	15

Usar la siguiente tabla para interpretar los EIFs a puntos de función sin ajuste:

Complejidad funcional	Puntos de función sin ajuste
Baja	5
Media	7
Alta	10

4	Calcular para cada ILF y EIF la contribución al conteo de puntos de función sin ajustar.
---	--

Por ejemplo: la siguiente tabla muestra el cálculo para una complejidad alta de un ILF, dos media y una complejidad alta EIFs.

Tipo de función	Complejidad funcional	Total Complejidad	Total tipo de función
ILF	0 Baja	$X 7 = 0$	15
	0 Media	$X 10 = 0$	
	1 Alta	$X 15 = 15$	
EIF	0 Baja	$X 5 = 0$	24
	2 Media	$X 7 = 14$	
	1 Alta	$X 10 = 10$	

En el ejemplo, no hay ILFs de complejidad baja o media, por lo tanto, el total del conteo para ILFs es 15.

Para los EIFs, no hay de complejidad baja, pero hay 2 de complejidad media (14 puntos) y 1 de complejidad alta (10 puntos) lo cual nos da un total de 24.

Las aportaciones para los ILFs y EIFs serán añadidas a la tabla que lista todos los tipos de funciones.

El total para todos los tipos de funciones es el valor para el conteo de puntos de función sin ajuste.

Fin del Capítulo IV

CAPÍTULO V

Conteo de Funciones para
Transacciones

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Capítulo V Conteo de Funciones para Transacciones

Introducción	<p>Las funciones para transacciones representan la funcionalidad proporcionada al usuario para la elaboración de datos por una aplicación.</p> <p>Se definen las funciones transaccionales como Entradas Externas (EIs), Salidas Externas (EOs), y Consultas Externas (EQs).</p> <p>Se incluyen las reglas y procedimientos para cuantificar estas funciones.</p>
Definición de entrada externa	<p>Una entrada externa (EI) es un proceso elemental que procesa datos o información de control que viene desde afuera del límite de la aplicación.</p> <p>El principal objetivo de una EI es mantener uno o más ILFs y/o cambiar el comportamiento del sistema.</p>
Definición de salida externa	<p>Una salida externa (EO) es un proceso elemental que envía datos o información de control afuera del límite de la aplicación.</p> <p>El objetivo principal de una EO es presentar información al usuario a través del procesamiento lógico, además de la recuperación de datos o información de control.</p> <p>El procesamiento lógico debe contener al menos una fórmula matemática o cálculo, o la creación de datos derivados.</p> <p>Una salida externa puede también mantener uno o más ILFs y/o alterar el comportamiento del sistema.</p>
Definición de consulta externa	<p>Una consulta externa (EQ) es un proceso elemental que envía datos o información de control afuera del límite de la aplicación.</p> <p>El objetivo principal de una consulta externa es presentar información al usuario a través de la recuperación de datos o información de control desde un ILF o EIF.</p> <p>El procesamiento lógico no contiene fórmulas matemáticas o cálculos, y no crea datos derivados.</p> <p>Ningún ILF es mantenido durante el procesamiento, ni el comportamiento del sistema es alterado.</p>

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Diagrama del procedimiento del conteo de funciones para transacciones

A continuación se presenta el diagrama que representa los pasos para realizar el conteo de funciones para transacciones.

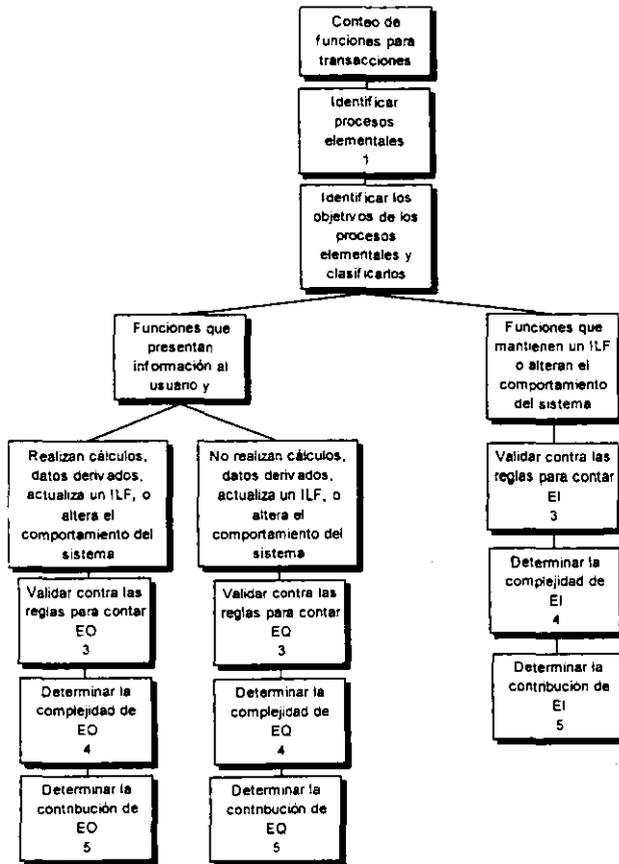


Figura 6 – Procedimiento del conteo de funciones para transacciones

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Resumen de funciones ejecutadas

La principal diferencia entre los tipos de funciones para transacciones es su objetivo. La tabla de abajo resume las funciones que pueden ser ejecutadas por cada tipo de función transaccional, y especifica el objetivo principal de cada una.

Algunas diferencias entre salidas externas (EO) y consultas externas (EQ) son que un EO puede alterar el comportamiento del sistema o realizar el mantenimiento de ILFs cuando se presenta la información al usuario.

Objetivo	Tipo de Función		
	EI	EO	EQ
Alterar el comportamiento del Sistema	PI	F	N/A
Mantener uno o más ILFs	PI	F	N/A
Presentar información al usuario.	F	PI	PI

Donde:

PI: Es el objetivo principal del tipo de función.

F: Una función del tipo, pero no es su objetivo principal y está algunas veces presente.

N/A: El objetivo no es permitido por el tipo de función.

Definición de procesamiento lógico

El procesamiento lógico se define como requerimientos solicitados por el usuario para completar un proceso elemental. Esos requerimientos pueden incluir las siguientes acciones:

1. Validaciones realizadas.

Por ejemplo: cuando se agrega un nuevo empleado a una organización, el procedimiento tiene un procesamiento lógico que valida la información que es añadida.

2. Fórmulas y cálculos matemáticos son realizados.

Por ejemplo: cuando se realiza un informe sobre todos los empleados dentro de una organización el proceso incluye el cálculo del número total de empleados asalariados, y los no asalariados, y para todos los empleados.

3. Conversión de valores equivalentes.

Por ejemplo: un proceso elemental que hace referencia a tarifas de conversión de moneda de dólares US a otra denominación. La conversión se logra por la recuperación de valores de una tabla, así los cálculos no necesitan ser realizados.

4. Los datos son filtrados y seleccionados usando un criterio específico para comparar múltiples conjuntos de datos.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Definición de procesamiento lógico, continúa

Por ejemplo: para generar una lista de empleos por asignar, un proceso elemental compara el número de empleo para seleccionar y listar el empleado apropiado con esa asignación.

5. Las condiciones son analizadas para determinar cuáles son aplicadas.

Por ejemplo: el procesamiento lógico ejercido por el proceso elemental cuando un empleado es añadido dependerá de que si un empleado es pagado basado en sueldo u horas trabajadas.

6. Uno o más ILFs son actualizados.

Por ejemplo: cuando es agregado un empleado, el proceso elemental actualiza el ILF empleado para mantener los datos del empleado.

7. Uno o más ILFs o EIFs son referenciados.

Por ejemplo: cuando es agregado un empleado, el EIF moneda es referenciado para usar la conversión correcta en dólares US para determinar la proporción de cada hora de un empleado.

8. Los datos o información de control es recuperado.

Por ejemplo: para ver una lista de posibles niveles de paga, la información de los niveles de paga es recuperada.

9. El dato derivado es creado utilizando los datos existentes para formar datos adicionales.

Por ejemplo: para determinar un número de registro de paciente, los siguientes datos son concatenados:

- ◆ Las primeras tres letras del apellido del paciente.
- ◆ Un identificador único de 2 dígitos.

10. El comportamiento del sistema es alterado.

Por ejemplo: el comportamiento de un proceso elemental de pago a empleados es alterado cuando un cambio es hecho para pagar cada viernes contra el 15 y el último día del mes (días comunes de paga)

11. Preparar y presentar información fuera del límite.

Por ejemplo: una lista de empleados presentada para el usuario.

12. Hay capacidad para aceptar datos o información de control que ingresa a al límite de la aplicación.

Por ejemplo: un usuario ingresa varias piezas de información para añadir una orden del cliente al sistema.

13. El dato es recurrido o reconfigurado.

Por ejemplo: una solicitud del usuario de listar los empleados en orden alfabético.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Procesamiento lógico por tipo de función

La siguiente tabla presenta las formas de procesamiento lógico que pueden ser realizadas por EIs, EOs y EQs. Por cada tipo de función transaccional, ciertos tipos de procesamiento lógico deben ser realizados para lograr el objetivo principal de ese tipo.

Forma de procesamiento lógico	Tipo de función		
	EI	EO	EQ
Validaciones realizadas.	C	C	C
Fórmulas y cálculos matemáticos son realizados.	C	M*	N
Conversión de valores equivalentes.	C	C	C
Los datos son filtrados y seleccionados usando un criterio específico para comparar múltiples conjuntos de datos.	C	C	C
Las condiciones son analizadas para determinar cuales son aplicadas.	C	C	C
Uno o más ILFs son actualizados.	M*	M*	N
Uno o más ILFs o EIFs son referenciados.	C	C	M
Los datos o información de control es recuperado.	C	C	M
El dato derivado es creado utilizando los datos existentes para formar datos adicionales.	C	M*	N
El comportamiento del sistema es alterado.	M*	M*	N
Preparar y presentar información fuera del límite.	C	M	M
Existe la capacidad para aceptar datos o información de control que ingresa a la frontera de la aplicación.	M	C	C
El dato es recurrido o reconfigurado.	C	C	C

Donde:

M, indica que el tipo función debe realizar la forma de procesamiento lógico.

M*, indica que el tipo de función debe realizar al menos una de estas (M*) formas de procesamiento lógico.

C, indica que el tipo de función puede realizar la forma de procesamiento lógico, pero no es obligatorio.

N, indica que el tipo de función no puede realizar la forma de procesamiento lógico.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Síntesis del procedimiento de cuantificación

Se hace referencia al procedimiento para mostrar las reglas en el contexto de los procedimientos de conteo para EI, EO y EQ.

El procedimiento para el conteo de funciones transaccionales incluye los siguiente pasos:

Paso	Acción
1	Identificar los procesos elementales.
2	Determinar el objetivo principal de los procesos elementales identificados y clasificarlos como una EI, EO o EQ.
3	Validar contra las reglas de identificación de transacciones (EI, EO, EQ).
4	Determinar la complejidad de las transacciones (EI, EO, EQ)
5	Determinar la contribución al conteo de puntos de función sin ajuste de las transacciones (EI, EO, EQ)

Reglas para identificar procesos elementales

Para identificar los procesos elementales, buscar por las actividades del usuario ocurrentes en la aplicación.

Las siguientes reglas para cuantificar deben aplicar a los procesos para ser identificados como un proceso elemental:

- ◆ El proceso es la unidad más pequeña de actividad que es significativa para el usuario.
- ◆ El proceso es independiente y deja las funciones de la aplicación en un estado consistente.

Reglas para cuantificar funciones transaccionales

Para clasificar cada proceso elemental, se debe determinar cuales de las descripciones de los objetivos principales aplican, y usar las reglas asociadas para identificar un tipo de función específica.

Descripción del objetivo principal para EIs

El objetivo principal de un proceso elemental es mantener un ILF o alterar el comportamiento del sistema.

Reglas para cuantificar EI

Para cada proceso elemental que tiene un objetivo principal de mantener uno o más ILFs o para alterar el comportamiento del sistema, aplican las siguientes reglas que determinan si la función debería ser clasificada como una entrada externa.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Reglas para cuantificar EI, continúa

Todas las reglas deben aplicarse para los procesos elementales a ser cuantificados como una única ocurrencia de una entrada externa:

- ◆ El dato o información de control es recibido desde afuera del límite de la aplicación.
- ◆ Por lo menos un ILF se mantiene si el dato ingresado al límite no es información de control que altera el comportamiento del sistema.
- ◆ Para los procesos identificados, una de las siguientes tres declaraciones deben aplicar:
 - ◆ El procesamiento lógico es diferente del que se realice por otra entrada externa en la aplicación.
 - ◆ El conjunto de elementos de datos es diferente del que se identifique por otra entrada externa en la aplicación.
 - ◆ El ILF o EIF referenciado son diferentes de los archivos que hace referencia otra entrada externa en la aplicación.

Descripción del objetivo principal para EOs y EQs

El objetivo principal de los procesos elementales es presentar información a un usuario.

Reglas compartidas para cuantificar EO y EQ

Para cada proceso elemental que tiene un objetivo principal de presentar información a un usuario, aplican las siguientes reglas que determinan si el proceso puede ser clasificado como una salida externa o consulta externa.

Todas las reglas deben aplicar para los procesos elementales a ser cuantificados como una única ocurrencia de una salida externa o consulta externa:

- ◆ La función envía datos o información de control externa a la frontera de la aplicación.
- ◆ Para los procesos identificados, una de las siguientes tres declaraciones deben aplicar:
 - ◆ El procesamiento lógico es diferente del que se realice por otra salida externa o consulta externa en la aplicación.
 - ◆ El conjunto de elementos de datos es diferente del que se identifique por otra salida externa y consulta externa en la aplicación.
 - ◆ El ILF o EIF referenciado son diferentes de los archivos que hace referencia otra salida externa y consulta externa en la aplicación.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Reglas adicionales para la cuantificación de salidas externas

Además de las reglas compartidas EO y EQ, una de las siguientes reglas deben aplicar a los procesos elementales a ser cuantificados como una sola salida externa:

- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales contiene al menos una fórmula o cálculo matemático.
- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales crea datos derivados
- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales mantiene al menos un ILF.
- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales altera el comportamiento del sistema.

Reglas adicionales para cuantificar consultas externas

Además de las reglas compartidas para EO y EQ, todas las siguientes reglas deben aplicar para los procesos elementales a ser cuantificados como una sola consulta externa:

- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales recupera datos o información de control desde un ILF o EIF.
- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales no contiene una fórmula o cálculo matemático.
- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales no crea datos derivados.
- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales no mantiene un ILF.
- ◆ El procesamiento lógico de los procesos elementales no altera el comportamiento del sistema.

El número de EIs, EOs, y EQs y sus complejidades funcionales determinan la contribución de las funciones transaccionales al conteo de puntos de función sin ajuste.

Se debe asignar cada complejidad funcional identificada EI, EO y EQ basada en el número de tipos de archivos referenciados (FTRs) y tipos de elementos de datos (DETs).

Definición de tipo de archivo referenciado (FTR)

Un tipo de archivo referenciado (FTR) es:

- ◆ Un archivo lógico interno leído o mantenido por una función transaccional o
- ◆ Un archivo de interfaz externa leído por una función transaccional.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Definición de tipo de elemento de dato (DET)

Un tipo de elemento de dato es un único campo no repetible reconocido por el usuario.

Reglas de los FTR para EI

Las siguientes reglas aplican cuando se cuantifican FTRs:

- ◆ Contar un FTR por cada ILF mantenido.
 - ◆ Contar un FTR por cada ILF o EIF leído durante el procesamiento de la entrada externa.
 - ◆ Contar solo un FTR por cada ILF que sea tanto mantenido y leído.
-

Reglas de los DET para EI

Las siguientes reglas aplican cuando se cuantifican DETs:

- ◆ Contar un DET por cada campo (reconocible) no repetible que ingresa el usuario o sale del límite de la aplicación y es requerido para completar una entrada externa.

Por ejemplo: el nombre del empleo y sueldo son dos campos que el usuario proporciona cuando se añade un nuevo empleo.

- ◆ No contar campos que son recuperados o derivados por el sistema y almacenados en un ILF durante el proceso elemental si el campo no cruza el límite de la aplicación.

Por ejemplo: cuando la orden del cliente es añadida al sistema, la unidad del precio es de forma automática recuperada por cada uno de los artículos ordenados y guardados en el registro de facturación. La unidad precio podría no ser contada como un DET para el EI por que no cruza el límite cuando el usuario añade la orden del cliente.

- ◆ Contar un DET por la capacidad de enviar mensaje de respuesta del sistema fuera del límite de la aplicación para indicar un error ocurrido durante el procesamiento, confirmación de que el proceso está completo o para verificar que el procesamiento debería continuar.

Por ejemplo: si un usuario intenta añadir un empleado ya existente a una aplicación de recursos humanos, el sistema genera uno de los muchos mensajes de error y el campo incorrecto es resaltado. Contar un DET que incluye todos las respuestas del sistema que indican las condiciones de error, confirmar que el procesamiento está completo o verificar que el procesamiento debería continuar.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Reglas de los DET para EI, continúa

- ◆ Contar un DET por la capacidad de especificar una acción a ser tomada aun cuando hay métodos múltiples para invocar el mismo proceso lógico.

Por ejemplo: si un usuario puede dar comienzo a añadir un empleado con solo dar un clic sobre el botón "OK" o presionando una tecla, contar un DET para la capacidad de dar comienzo a un proceso.

Reglas compartidas por EOs y EQs

Las siguientes reglas aplican cuando se cuantifican FTRs para EOs y EQs:

Contar un FTR para cada ILF o EIF leído durante la ejecución del proceso elemental.

Reglas adicionales de FTR para EO

Las siguientes reglas adicionales aplican cuando se cuantifican FTRs para EOs:

- ◆ Contar un FTR para cada ILF mantenido durante la ejecución de un proceso elemental.
- ◆ Contar solo un FTR para cada ILF que tanto es mantenido como leído durante el proceso elemental.

Reglas compartidas de DET para EOs y EQs

Las siguientes reglas aplican cuando se cuantifican DETs para EOs y EQs:

- ◆ Contar un DET para cada campo no repetible ingresado por el usuario al límite de la aplicación y es requerido para especificar cuando y/o como el dato es recuperado o generado por el proceso elemental.

Por ejemplo (EO/EQ): para generar una lista de empleados, el nombre del empleado es un campo que el usuario proporciona cuando se indica que empleados presentar.

- ◆ Contar un DET por cada campo identificado por el usuario, no repetible que sale a la frontera.

Por ejemplo (EO/EQ): un mensaje de texto podría ser una simple palabra, sentencia o frase, una línea o párrafo incluido en un informe para indicar un comentario aclaratorio, contar como un solo DET.

Por ejemplo (EO/EQ): un número de cuenta o fecha físicamente almacenado en múltiples campos es contado como un DET cuando es requerido como una simple pieza de información.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Reglas compartidas de DET para EOs y EQs, continúa

Por ejemplo (EO/EQ): una gráfica circular tiene una etiqueta de categoría y una equivalencia numérica en una salida gráfica. Contar dos DETs, uno por la designación de la categoría de la gráfica circular y uno por el valor numérico.

- ◆ Si un DET tanto entra y sale del límite, contarlo solo una vez para el proceso elemental.
- ◆ Contar un DET para la capacidad de enviar un mensaje de respuesta del sistema fuera del límite de la aplicación para indicar un error ocurrido durante el procesamiento, confirmación de que el proceso está completado o verificar que el procesamiento debería continuar.

Por ejemplo (EO/EQ): si un usuario intenta solicitar un informe, pero no tiene acceso a la información, contar un DET para la respuesta del sistema.

- ◆ Contar un DET para la capacidad de especificar una acción a ser tomada aun cuando hay múltiples métodos para invocar el mismo proceso lógico.

Por ejemplo (EO/EQ): si un usuario puede iniciar la generación de un informe con solo dar un clic sobre el botón "OK" o presionando una tecla, contar un DET por la capacidad de iniciar el informe.

- ◆ No contar campos que son recuperados o derivados por el sistema y guardados en un ILF durante el proceso elemental si el campo no cruza la frontera de la aplicación.

Por ejemplo (EO/EQ): cuando un talón de sueldo es impreso, un campo de estado sobre el ILF empleado es actualizado para indicar que el talón ha sido impreso. No contar el campo de estado como un DET puesto que no cruzó el límite.

- ◆ No contar etiquetas como DETs:

Por ejemplo (EO/EQ): las etiquetas incluyen títulos de informes, pantallas o paneles de identificación, encabezados de columnas y títulos de los campos.

- ◆ No contabilizar variables de paginación o marcas generadas por el sistema

Por ejemplo (EO/EQ): las variables y sellos generados por el sistema incluyen:

- ◆ Números de paginas.
- ◆ Información tal como "columna 37 a 53 de 200"
- ◆ Comandos de paginación tales como siguiente, anterior, etc.
- ◆ Campos de fecha y hora si son desplegados.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

Procedimiento para cuantificar EI, EO y EQ

Se deben seguir los siguientes pasos para identificar EIs, EOs y EQs:

Paso	Acción
1	Identificar los procesos elementales.
2	Identificar el objetivo principal de los procesos elementales y clasificarlos como una EI, EO o EQ.

Para los procesos elementales donde el principal objetivo es mantener un ILF o alterar el comportamiento del sistema:

3	Validar contra las reglas de cuantificación de una EI.
4	Determinar la complejidad de una EI.
5	Determinar la contribución de una EI.

Para los procesos elementales donde el principal objetivo es presentar información al usuario y realizar cálculos, datos derivados, actualizar un ILF o alterar el comportamiento del sistema

3	Validar contra las reglas de identificación de una EO.
4	Determinar la complejidad de una EO.
5	Determinar la contribución de una EO.

Para los procesos elementales donde el principal objetivo es presentar información al usuario y no realizar cálculos, datos derivados, actualizar un ILF o alterar el comportamiento del sistema

3	Validar contra las reglas de identificación de una EQ.
4	Determinar la complejidad de una EQ.
5	Determinar la contribución de un EQ.

Procedimiento para obtener la complejidad y contribución

Seguir estos pasos para calcular la complejidad y contribución de las EI, EO y EQ al conteo de puntos de función sin ajuste:

Paso	Procedimiento para obtener la complejidad
4	Entradas Externas: Usar las definiciones de complejidad y reglas de las EIs para identificar y contar el número de FTRs y DETs. Evaluar la complejidad de la EI usando la siguiente tabla de complejidad:

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conteo de Funciones para Transacciones, continúa

	De 1 a 4 DET	De 5 a 15 DET	De 16 o más DET
De 0 a 1 FTR	Baja	Baja	Media
2 FTR	Baja	Media	Alta
De 3 o más FTR	Media	Alta	Alta

	<p>Consultas y Salidas Externas: Usar las definiciones de complejidad y reglas de EOs o EQs para identificar y contar el número de FTRs y DETs.</p> <p>Evaluar la complejidad de EOs o EQs usando la siguiente tabla de complejidades. Usar el número acumulado de FTRs y DETs, ignorando duplicidades, para evaluar la complejidad.</p>
--	---

	De 1 a 5 DET	De 6 a 19 DET	De 20 o más DET
De 0 a 1 FTR	Baja	Baja	Media
De 2 a 3 FTR	Baja	Media	Alta
De 4 o más FTR	Media	Alta	Alta

Paso	Procedimiento para obtener la contribución
5	<p>Consultas y Entradas Externas: Usar la siguiente tabla para traducir la complejidad de los puntos de función sin ajuste para los Ei o EQ.</p>

Complejidad funcional	Puntos de función sin ajuste
Baja	3
Media	4
Alta	5

5	<p>Salidas Externas: Usar la siguiente tabla para obtener los puntos de función sin ajuste de EO.</p>
----------	--

Complejidad funcional	Puntos de función sin ajuste
Baja	4
Media	5
Alta	7

Fin del Capítulo V

CAPÍTULO VI

Factor de Ajuste

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Capítulo VI Factor de Ajuste

Introducción

En el capítulo se explica la manera de obtener el valor del factor de ajuste para el conteo de puntos de función.

Se presenta el procedimiento para determinar el factor de ajuste basándose en 14 características generales del sistema.

Definición de factor de ajuste

El factor de ajuste (VAF) está basado en 14 características generales del sistema, que evalúan la funcionalidad general de la aplicación que es cuantificada.

Cada característica tiene asociada descripciones que ayudan a determinar el grado de influencia de esta característica.

El grado de influencia de cada característica tiene escalas que van desde a cero hasta cinco, desde ninguna influencia hasta una fuerte influencia.

Las 14 características generales del sistema son resumidas dentro del valor del factor de ajuste. Cuando es aplicado, el factor de ajuste regula al conteo de puntos de función sin ajuste en un +/- 35% para producir el conteo de puntos de función con ajuste.

Procedimiento para determinar el VAF

Los siguientes pasos describen el procedimiento para determinar el valor del factor de ajuste.

Paso	Acción
1	Evaluar cada una de las 14 características sobre una escala de cero a cinco para determinar el grado de influencia (DI).
2	Sumar el grado de influencia de todas las 14 características generales del sistema para producir el total del grado de influencia (TDI).
3	Añadir el TDI dentro de la siguiente ecuación para generar el valor del factor de ajuste: $\text{VAF} = (\text{TDI} * 0.01) + 0.65$ <u>Por ejemplo:</u> el siguiente valor del factor de ajuste es calculado si hay tres grados de influencia para cada una de las 14 características generales del sistema (3*14). $\text{VAF} = (42 * 0.01) + 0.65$ $\text{VAF} = 1.07$

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Grado de influencia

Basado en requerimientos del usuario, cada característica del sistema debe ser evaluado en función de su grado de influencia, sobre una escala de cero a cinco:

- 0 Influencia no presente
- 1 influencia eventual
- 2 influencia moderada
- 3 influencia media
- 4 influencia significativa
- 5 influencia fuerte

Cada una de las siguientes descripciones de las características incluyen guías para determinar el grado de influencia. En las siguientes secciones del capítulo se explican las normas para cada característica.

Características generales del sistema

Las características generales del sistema son un conjunto de 14 preguntas que evalúan de manera completa la complejidad de la aplicación.

Las 14 características generales del sistema son:

- 1. Comunicación de datos
 - 2. Procesamiento distribuido de datos
 - 3. Desempeño
 - 4. Configuración más usada
 - 5. Nivel de transacciones
 - 6. Captura de datos en línea
 - 7. Eficiencia del usuario final
 - 8. Actualización en línea
 - 9. Complejidad de procesos
 - 10. Reusabilidad
 - 11. Facilidad de instalación
 - 12. Facilidad de operación
 - 13. Múltiples lugares
 - 14. Facilidad de mantenimiento
-

Guías para determinar el grado de influencia

La sección presenta las guías para determinar el grado de influencia para cada característica general del sistema.

Si ninguna de las descripciones de las guías se adapta con exactitud a la aplicación, a juicio se debe determinar qué grado de influencia es la más apropiada para la aplicación.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Comunicación de datos

Describe el grado para el cual la aplicación se comunica en forma directa con el procesador.

El dato y la información de control usados en la aplicación son enviados o recibidos sobre medios de comunicación. Las terminales conectadas de forma local para la unidad de control son consideradas para usar facilidades en la comunicación.

El protocolo es un conjunto de convenciones donde permiten la transferencia o el intercambio de información entre dos sistemas o dispositivos. Todos los enlaces de comunicación de datos requieren algunos tipos de protocolo.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	La aplicación es puro procesamiento <i>batch</i> o es la única en la PC.
1	La aplicación está en proceso <i>batch</i> pero tiene una entrada de datos remota o impresión remota.
2	La aplicación es un proceso <i>batch</i> pero tiene captura remota e impresión remota.
3	La aplicación incluye recopilación de datos en línea o teleprocesamiento frontal (<i>front end</i>) para un proceso <i>batch</i> o consulta del sistema.
4	La aplicación tiene más de un <i>front end</i> , pero soporta solo un tipo de protocolo de comunicación.
5	La aplicación tiene más de un <i>front-end</i> y soporta más de un tipo de protocolo de comunicación para teleprocesamiento.

Procesamiento distribuido de datos

Describe el grado a que la aplicación transfiere datos entre componentes de la aplicación.

Las funciones para procesamiento distribuido de datos son una característica de la aplicación que se encuentra dentro del límite de la aplicación.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	La aplicación no soporta la transferencia de datos o funciones de procesamiento entre componentes del sistema.
1	La aplicación prepara datos para el procesamiento del usuario sobre otros componentes del sistema tales como hojas de cálculo y bases de datos sobre PC.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
2	El dato es preparado para transferir, después es transferido y procesado sobre otro componente del sistema.
3	El procesamiento distribuido y la transferencia de los datos son en línea y en una sola dirección.
4	El procesamiento distribuido y la transferencia de los datos son en línea y en ambas direcciones.
5	Las funciones de procesamiento son ejecutadas en forma dinámica en los componentes más apropiados del sistema.

Desempeño

Describe el grado en tiempo de respuesta y consideraciones de rendimiento que influyeron en el desarrollo de la aplicación.

Los objetivos del desempeño de la aplicación, indicado o aprobado por el usuario, en respuesta o rendimiento, pueden influenciar el diseño, desarrollo, instalación y soporte de la aplicación.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Ningún requerimiento especial sobre desempeño fue indicado por el usuario.
1	Requerimientos de desempeño y diseño fueron indicados y revisados, pero ninguna acción especial fue requerida.
2	Tiempo de respuesta o rendimiento es crítico durante las horas de mayor influencia. Ningún diseño especial para la utilización del CPU fue requerido. El procesamiento de la fecha de cierre es para el siguiente día hábil.
3	El tiempo de respuesta o rendimiento es crítico durante todas las horas del negocio. Ningún diseño para la utilización del CPU fue requerido. Los requisitos del procesamiento de la fecha de cierre con sistemas de interfaz son obligatorios.
4	Además, los requerimientos de desempeño declarados por el usuario son bastante rigurosos para requerir tareas de análisis de desempeño en la fase de diseño.
5	Además, herramientas de análisis de desempeño fueron usadas en el diseño, desarrollo, y/o fases de implementación para reunir los requisitos de desempeño indicados por el usuario.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Configuración más usada

Describe el grado a que las restricciones de los recursos de computadora influyeron en el desarrollo de la aplicación.

Una configuración operacional muy usada y requerimientos especiales de diseño, es una característica de la aplicación.

Por ejemplo: el usuario quiere ejecutar la aplicación en el momento que está abandonando la aplicación o procesando, podría ser usado con una mayor frecuencia.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Ninguna restricción operacional explícita o implícita están incluidas.
1	Las restricciones operacionales existen, pero es menos restrictivo que una aplicación típica. Ningún esfuerzo especial es necesario para reunir las restricciones.
2	Algunas consideraciones de seguridad o tiempo son incluidas.
3	Los requerimientos específicos de procesador para un segmento específico de la aplicación están incluidos.
4	Las restricciones de operación declaradas requieren de restricciones especiales sobre la aplicación en el procesador central o un procesador dedicado.
5	Además, hay restricciones especiales en la aplicación en los componentes distribuidos del sistema.

Nivel de transacciones

Describe el grado a que los niveles de transacciones de negocio influenciaron en el desarrollo de la aplicación.

El nivel de transacciones es alto e influye el diseño, desarrollo, instalación y soporte de la aplicación.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Ningún periodo de transacción máximo es anticipado.
1	El periodo de transacción máximo (por ejemplo, mensual, trimestral, temporal, anual) se prevé.
2	El periodo de transacción máximo semanal es anticipado.
3	El periodo de la transacción máximo diario se prevé.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
4	Altos niveles de transacción declarados por el usuario en los requerimientos de la aplicación o acuerdos de niveles de servicio son suficientes para requerir tareas de análisis de desempeño en la fase del diseño.
5	Altos niveles de transacción declarados por el usuario en los requerimientos de la aplicación o acuerdos de niveles de servicio son suficientes para requerir tareas de análisis de desempeño y, además se requiere el uso de herramientas para el análisis de desempeño en el diseño, desarrollo, y/o fases de instalación.

Captura de datos en línea

Describe el grado a que los datos son capturados a través de transacciones interactivas.

La entrada de datos en línea y las funciones de control son proporcionadas por la aplicación.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Todas las transacciones son procesadas en modo <i>batch</i> .
1	De 1% a 7% de las transacciones son mediante captura de datos interactiva.
2	De 8% a 15% de las transacciones son mediante captura de datos interactiva.
3	De 16% a 23% de las transacciones son mediante captura de datos interactiva.
4	De 24% a 30% de las transacciones son mediante captura de datos interactiva.
5	Más del 30% de las transacciones son mediante captura de datos interactiva.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Eficiencia del usuario final

Describe el grado de consideración para los factores humanos y facilidad de uso para el usuario de la aplicación.

El diseño incluye:

- ◆ Ayudas de navegación (por ejemplo, llaves de función, los menús que en forma dinámica son generados).
- ◆ Menús.
- ◆ Ayuda en línea y documentos de apoyo.
- ◆ Movimiento del cursor automatizado.
- ◆ Desplazamiento de líneas.
- ◆ Impresión remota vía transacciones en línea.
- ◆ Procesos *batch* sometidos desde transacciones en línea.
- ◆ Selección de datos de la pantalla.
- ◆ Un alto uso de video inverso, resaltado, subrayado de colores, y otros indicadores.
- ◆ Copia de la documentación del usuario de las transacciones en línea.
- ◆ Interfaz con ratón.
- ◆ Ventanas Automáticas.
- ◆ Tan pocas pantallas como sea posible para lograr una función del negocio.
- ◆ Soporte Bilingüe (soportar dos idiomas; contar como cuatro elementos).
- ◆ Soporte multilinguaje (soportar más de dos idiomas; contar como seis elementos).

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Ninguno de los elementos de la lista mencionada.
1	De uno a tres elementos de la lista.
2	De cuatro a cinco elementos de la lista.
3	De seis o más elementos, pero no hay ningún requerimiento específico del usuario relacionado a la eficiencia.
4	De seis o más elementos, y los requerimientos declarados para la eficiencia del usuario final son suficientes para requerir tareas de diseño para que los factores humanos puedan ser incluidos (por ejemplo, teclas para minimizar, uso de plantillas).
5	De seis o más elementos, y los requerimientos declarados para la eficiencia del usuario final son suficientes para requerir el uso de herramientas especiales y procesos para demostrar que los objetivos han sido conseguidos.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Actualización en línea

Describe el grado a que los archivos lógicos internos son actualizados en línea.

La aplicación proporciona actualización en línea para los archivos lógicos internos.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	No hay actualización en línea.
1	La actualización en línea de uno a tres archivos de control es incluida. El volumen de actualización es bajo y la recuperación de datos es fácil.
2	La actualización en línea de cuatro o más archivos de control es incluida. El volumen de actualización es bajo y la recuperación de los datos es fácil.
3	Actualización en línea del mayor número de archivos internos lógicos es incluida.
4	Además de lo mencionado en el punto anterior, protección contra la pérdida de datos es esencial y ha sido en forma especial diseñado y programado en el sistema.
5	Además de lo mencionado en el punto anterior, los volúmenes altos traen las consideraciones del costo dentro del proceso de recuperación. Los procedimientos de recuperación automatizados con la mínima intervención del operador están incluidos.

Complejidad de procesos

Describe el grado al que el procesamiento lógico influenció en el desarrollo de la aplicación.

Los siguientes componentes están presentes:

- ◆ Control sensible (por ejemplo, el proceso especial de auditoría) y/o aplicación específica del proceso de seguridad.
- ◆ Procesamiento lógico extenso.
- ◆ Procesamiento matemático extenso.
- ◆ Demasiado procesamiento de excepciones que produce transacciones incompletas que deben procesarse de nuevo (por ejemplo, transacciones incompletas causadas por la interrupción del teleprocesamiento, valores de datos perdidos, o validaciones fracasadas).
- ◆ Procesamiento complejo para manejar múltiples posibilidades entrada o salida (por ejemplo, multimedia, o independencia de dispositivos).

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Ninguno de los componentes mencionados.
1	Solo uno de los componentes.
2	Dos de los componentes.
3	Tres de los componentes.
4	Cuatro de los componentes.
5	Todos los componentes.

Reusabilidad

Describe el grado al que la aplicación y el código han sido en forma especial diseñada, desarrollada, y soportada para ser reutilizable en otras aplicaciones.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	No hay código reusable.
1	Código reusable es usado dentro de la aplicación.
2	Menos del 10% de la aplicación consideró más de un requerimiento del usuario.
3	10% o más de la aplicación consideró más de un requerimiento del usuario.
4	La aplicación fue desarrollada en forma específica y/o documentada para facilitar el reuso, y la aplicación está personalizada para el usuario a nivel código fuente.
5	La aplicación fue desarrollada en forma específica y/o documentada para facilitar el reuso, y la aplicación está personalizada para su uso por medio del mantenimiento de parámetros del usuario.

Facilidad de instalación

Describe el grado a que la conversión de los ambientes anteriores influyó en el desarrollo de la aplicación.

La conversión y facilidad de instalación son características de la aplicación. Una conversión y plan de instalación y/o herramientas de conversión fueron proporcionados y probadas durante la fase de pruebas del sistema.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Ninguna consideración especial fue indicada por el usuario, y ningún plan especial se requiere para la instalación.
1	Ninguna consideración especial fue indicada por el usuario pero se requiere de un plan especial para la instalación.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
2	Requerimientos de conversión e instalación fueron indicados por el usuario, y las guías de conversión e instalación fueron proporcionadas y probadas. El impacto de la conversión sobre el proyecto no se considera importante.
3	Los requerimientos de conversión e instalación fueron indicados por el usuario, y las guías de conversión e instalación fueron proporcionadas y probadas. El impacto de conversión sobre el proyecto se considera importante.
4	Además de lo mencionado en el punto anterior, conversión automatizada y herramientas de instalación fueron proporcionadas y probadas.
5	Además de lo mencionado en el punto anterior, conversión automatizada y herramientas de instalación fueron proporcionadas y probadas.

Facilidad de operación

Describe el grado al que la aplicación da ayuda para aspectos operacionales, tal como procesos de inicio, respaldo y recuperación.

La facilidad de operación es una característica de la aplicación. La aplicación minimiza la necesidad de actividades manuales, tales como montar cintas, manejo de papel e intervención manual.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Ninguna consideración especial fuera del proceso normal de respaldo indicado por el usuario.
1 - 4	Seleccionar aquellos que apliquen, cada elemento tiene valor de un punto, excepto aquellos que indiquen lo contrario. <ul style="list-style-type: none">◆ Procesos efectivos de inicio, respaldo y recuperación fueron proporcionados, pero la intervención del operador es requerida.◆ Procesos efectivos de inicio, respaldo y recuperación fueron proporcionados, pero la intervención del operador no es requerida (contar como 2 puntos).◆ La aplicación minimiza la necesidad de montar cintas.◆ La aplicación minimiza la necesidad del manejo de papel.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
5	La aplicación está diseñada para operación desatendida. La operación desatendida se refiere a que la intervención del operador no es requerida para operar el sistema aparte de iniciar o salir de la aplicación. La recuperación de errores automática es una ventaja de la aplicación.

Múltiples lugares

Describe el grado a que la aplicación a sido desarrollada para múltiples lugares y organizaciones del usuario.

La aplicación ha sido en forma especifica diseñada, desarrollada y soportada para ser instalada en múltiples sitios para múltiples organizaciones.

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Los requerimientos del usuario no demandan considerar la necesidad de más de un lugar de usuario o instalación.
1	La necesidad de múltiples lugares fue considerada en el diseño, y la aplicación está diseñada para operar solo bajo ambientes idénticos de hardware y software.
2	La necesidad de múltiples lugares fue considerada en el diseño, y la aplicación está diseñada para operar solo bajo ambientes similares de hardware y software.
3	La necesidad de múltiples lugares fue considerada en el diseño, y la aplicación está diseñada para operar bajo diferentes ambientes de hardware y/o software.
4	La documentación y plan de soporte son proporcionados y probados para soportar la aplicación en múltiples lugares y la aplicación es como se describe en los puntos 1 o 2.
5	La documentación y plan de soporte son proporcionados y probados para soportar la aplicación en múltiples lugares y la aplicación es como se describe en el punto 3.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Factor de Ajuste, continúa

Facilidad de mantenimiento

Describe el grado al que la aplicación ha sido desarrollada para una fácil modificación de procedimientos lógico o estructuras de datos.

Las siguientes características pueden aplicar para la aplicación:

- ◆ Consulta flexible y facilidad de informe son proporcionadas con tal de que pueda ocuparse de peticiones simples; por ejemplo, la lógica aplicó a sólo un archivo lógico interno (contar como un elemento).
- ◆ Consulta flexible y facilidad de informe son proporcionadas con tal de que pueda ocuparse de peticiones de complejidad media, por ejemplo, la lógica aplicó a más de un archivo lógico interno (contar como dos elementos).
- ◆ Consulta flexible y facilidad de informe son proporcionadas con tal de que pueda ocuparse de peticiones complejas, por ejemplo, combinaciones lógicas en uno o más archivos lógicos internos (contar como tres elementos).
- ◆ Los datos de control del negocio son almacenados en tablas que son mantenidas por el usuario con procesos interactivos en línea, pero los cambios sólo toman efecto en el próximo día hábil.
- ◆ Los datos de control del negocio son almacenados en tablas que son mantenidas por el usuario con procesos interactivos en línea, y los cambios toman efecto de forma inmediata (contar como dos elementos).

Valor	Descripciones para determinar el grado de influencia
0	Ninguno de los elementos mencionados.
1	Un elemento.
2	Dos elementos.
3	Tres elementos.
4	Cuatro elementos.
5	Cinco elementos.

Fin del Capítulo VI.

CAPÍTULO VII

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Capítulo VII Cálculo de Puntos de Función con Ajuste

Introducción El capítulo presenta las fórmulas para completar el último paso del conteo de puntos de función.

Se presentan las fórmulas para calcular los tres tipos de conteo de puntos de función, proyecto de desarrollo, proyecto de mejora, y aplicación.

Síntesis de los pasos para el análisis de puntos de función

La siguiente lista incluye los pasos del análisis de puntos de función:

1. Determinar el tipo de conteo de puntos de función
 2. Identificar el límite del conteo.
 3. Determinar el conteo de puntos de función sin ajuste
 - ◆ Contar las funciones para datos
 - ◆ Contar las funciones para transacciones
 4. Determinar el factor de ajuste
 5. Calcular los puntos de función con ajuste
-

Cálculo de puntos de función para desarrollo de proyectos

El cálculo de puntos de función para un proyecto de desarrollo consta de tres componentes de funcionalidad:

- ◆ Facilidad de operación de la aplicación incluida en los requerimientos del usuario para el proyecto.
 - ◆ Funcionalidad de conversión incluida en los requerimientos del usuario para el proyecto.
 - ◆ Aplicación del factor de ajuste.
-

Funcionalidad de la aplicación

Consiste de funciones usadas después de la instalación del software para satisfacer las necesidades del negocio en beneficio del usuario.

Funcionalidad de conversión

La funcionalidad de conversión consiste en funciones proporcionadas solo a la instalación para convertir los datos y/o proporcionar otros requerimientos de conversión de usuario o especificados, como los informes especiales de conversión.

Por ejemplo: si una aplicación de software sobre recursos humanos (RH) estaba en uso y una nueva aplicación de RH se instala, los usuarios pueden requerir que la información sobre los empleados sea convertida y cargada en la nueva aplicación. El requerimiento de conversión especificados por el usuario es transferir los datos de los empleados actuales en el nuevo sistema de RH.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Aplicación del factor de ajuste

El factor de ajuste es determinado usando 14 características generales del sistema para evaluar la complejidad funcional de la aplicación.

Fórmula para puntos de función

Usar la siguiente fórmula para calcular el conteo de puntos de función para un proyecto de desarrollo:

$$DFP = (UFP + CFP) * VAF$$

Donde:

DFP es el conteo de puntos de función del proyecto en desarrollo.

UFP es el conteo de puntos de función sin ajuste para las funciones que estarán disponibles después de la instalación.

CFP son los puntos de función sin ajuste añadidos por la conversión del conteo de puntos de función sin ajuste.

VAF es el valor del factor de ajuste.

Ejemplo de un conteo para un proyecto de desarrollo

A continuación se presenta el ejemplo de conteo para una muestra de un proyecto de desarrollo. El proyecto incluye funcionalidad y conversión de la aplicación.

Funcionalidad de la aplicación

La siguiente tabla muestra la funcionalidad de la aplicación cuantificada para un proyecto en desarrollo.

Funciones de datos	RETs	DETs	Complejidad funcional
Archivos lógicos internos (ILFs)			
Información del trabajo (empleo)	2	5	Baja
Trabajos suspendidos	2	6	Baja
Definición del informe	1	4	Baja
Información del empleado	1	6	Baja
Archivos de interfaz externos (EIFs)			
Información del lugar	1	6	Baja
Información de la conversión	1	2	Baja
Ventana de ayuda de la información	1	2	Baja
Campo de la ayuda de información	1	5	Baja

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Funciones transaccionales	FTRs	DETs	Complejidad funcional
Entradas externas (EIs)			
Definición del informe de asignaciones	1	5	Baja
Añadir información del empleo (pantalla de captura)	1	7	Baja
Añadir información del empleo (entrada en modo <i>batch</i>)	2	6	Media
Rectificar empleos suspendidos	1	7	Baja
Asignación de empleo a empleado	3	7	Alta
Entrada externa con pantalla salida 1	2	11	Media
Entrada externa con pantalla salida 2	1	6	Baja
Salidas externas (EOs)			
Informe de empleos con empleados	4	5	Media
Informe de empleados con desglose de actividades	3	7	Media
Notificación de desempeño crítico	3	4	Baja
Informe semanal de empleados	1	3	Baja
Cheque impreso	1	3	Baja
Archivo de transacciones con cheque	1	4	Baja
Consultas externas (EQs)			
Lista de datos recuperados	1	4	Baja
Informe semanal de afiliaciones vencidas	1	2	Baja
Ayuda a nivel campo	1	6	Baja
Informe semanal de afiliaciones	1	3	Baja
Archivo diario de cheques	1	2	Baja

Funcionalidad de conversión

La siguiente tabla muestra la funcionalidad de conversión para el proyecto de desarrollo.

Funciones transaccionales	FTRs	DETs	Complejidad funcional
Entrada externa (EIs)			
Migración de empleados	1	11	Baja

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Aplicación de la contribución

La siguiente tabla muestra la contribución de la funcionalidad de la aplicación al conteo de puntos de función sin ajuste.

Tipo de función	Complejidad funcional		Total de la complejidad	Total del tipo de función
ILFs	4	Baja	X 7 =	28
	0	Media	X 10 =	0
	0	Alta	X 15 =	0
				<u>28</u>
EIFs	4	Baja	X 5 =	20
	0	Media	X 7 =	0
	0	Alta	X 10 =	0
				<u>20</u>
EIs	4	Baja	X 3 =	12
	2	Media	X 4 =	8
	1	Alta	X 6 =	6
				<u>26</u>
EOs	4	Baja	X 4 =	16
	2	Media	X 5 =	10
	0	Alta	X 7 =	0
				<u>26</u>
EQs	5	Baja	X 3 =	15
	0	Media	X 4 =	0
	0	Alta	X 6 =	0
				<u>15</u>
Conteo de puntos de función sin ajuste				<u>115</u>

Continúa en la siguiente página

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Contribución de la conversión

La siguiente tabla muestra la contribución de la funcionalidad de conversión al conteo de puntos de función sin ajuste.

Tipo de función	Complejidad funcional		Total de la complejidad	Total del tipo de función
Els	1	Baja	X 3 =	3
	0	Media	X 4 =	0
	0	Alta	X 6 =	0
Conteo de puntos de función sin ajuste				3

Conteo Final

Usando los conteos de la complejidad y contribución para el ejemplo, el conteo del proyecto de desarrollo se muestra enseguida. El valor del factor de ajuste para el ejemplo es 1.05.

$$DFP = (UFP + CFP) * VAF$$

$$DFP = (115 + 3) * 1.05$$

$$DFP = 123.9 \text{ o } 124$$

El total de puntos de función con ajuste es: 124

Interpretación del conteo del proyecto de desarrollo

Después de aplicar la fórmula para realizar el cálculo del conteo de puntos de función para un proyecto de desarrollo se tiene que el total de puntos de función requeridos para completar el proyecto es de **124**.

Con el valor obtenido se tiene un estimado de cuantos puntos de función representa toda la funcionalidad del proyecto.

Depende de cuánto tiempo lleve realizar un punto de función se podría determinar el tiempo necesario para concluir el proyecto.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Cálculo de puntos de función para un proyecto de mejora

El cálculo de puntos de función para proyectos de mejora consiste de tres componentes de funcionalidad:

- ◆ Funcionalidad de la aplicación incluida en los requerimientos del usuario para el proyecto.
 - ◆ Funcionalidad de conversión incluida en los requerimientos del usuario para el proyecto.
 - ◆ Aplicación del factor de ajuste.
-

Funcionalidad de la aplicación

La funcionalidad de la aplicación consiste de:

- ◆ Puntos de función identificados desde la funcionalidad que es añadida por las mejoras.
 - ◆ Puntos de función cuantificados porque la funcionalidad actual está cambiando durante el proyecto de mejora.
 - ◆ Puntos de función cuantificados para funcionalidad borrada durante el proyecto de mejora.
-

Funcionalidad de conversión

Representa los puntos de función entregados, debido a cualquier funcionalidad de conversión requerida por el usuario.

Valor del factor de ajuste

Los dos valores del factor de ajuste son:

- ◆ Aplicación del factor de ajuste antes de que el proyecto de mejora comience.
 - ◆ Aplicación del factor de ajuste después de que el proyecto de mejora esté completo.
-

Fórmula de los puntos de función para un proyecto de mejora

La siguiente fórmula se utiliza para calcular los puntos de función para un proyecto de mejora

Nota: los requerimientos de conversión de datos son incluidos en el conteo.

$$EFP = [(ADD + CHGA + CFP) * VAFA] + (DEL * VAFB)$$

Donde:

EFP es el conteo de puntos de función para un proyecto de mejora.

ADD es el conteo de puntos de función sin ajuste de aquellas funciones que fueron o serán añadidas por el proyecto de mejora.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Fórmula de los puntos de función para un proyecto de mejora

CHGA es el conteo de puntos de función de aquellas funciones que fueron o serán modificadas por el proyecto de mejora. El número refleja el tamaño de las funciones después de las modificaciones.

CFP es el conteo de puntos de función de aquellas funciones añadidas por la conversión.

VAFA es el valor del factor de ajuste de la aplicación después de que el proyecto de mejora es completado

DEL es el conteo de puntos de función sin ajuste de aquellas funciones que fueron o serán borradas por el proyecto de mejora.

VAFB es el valor del factor de ajuste de la aplicación antes de que el proyecto de mejora comience.

Nota: cuando un proyecto de mejora es instalado, el conteo de puntos de función de la aplicación debe ser actualizado para reflejar los cambios en la funcionalidad de la aplicación.

Ejemplo de un conteo para un proyecto de mejora

La sección muestra un ejemplo para un proyecto de mejora. Los requerimientos para el proyecto de mejora incluyen los siguientes cambios:

- ◆ El usuario ya no necesita agregar un trabajo en línea, por consiguiente, esa funcionalidad debe ser removida.
- ◆ El usuario necesita recibir un informe adicional sobre trabajos que incluyen suma total.
- ◆ Adicionales DETs son requeridos para añadir trabajos en modo *batch* y corregir transacciones suspendidas. Una referencia para seguridad es también añadida para agregar una transacción del trabajo.

Funcionalidad de la aplicación

Los siguientes párrafos explican la funcionalidad de la aplicación cuantificada para el ejemplo del proyecto de mejora. La funcionalidad es descrita como añadida, modificada, o borrada.

Funcionalidad añadida

La siguiente tabla muestra la complejidad funcional para la funcionalidad añadida, cuantificada cuando el proyecto es completado.

Nota: El proporcionar un nuevo informe es una salida externa adicional

Funciones transaccionales	FTRs	DETs	Complejidad funcional
Salida externa			
Informe de empleos	1	15	Baja

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Funcionalidad modificada

La siguiente tabla muestra la complejidad funcional para la funcionalidad modificada, como las funciones que permanecerán después de que el proyecto de mejora sea completado.

Nota: la complejidad para añadir un empleo fue incrementada debido al tipo de archivo adicional referenciado. La complejidad para corregir las transacciones suspendidas permanece Baja.

Funciones transaccionales	FTRs	DETs	Complejidad funcional
Entradas Externas			
Añadir información de empleos (entrada en modo <i>batch</i>)	3	8	Alta
Corregir transacciones suspendidas	1	8	Baja

Funcionalidad borrada

La siguiente tabla muestra la complejidad funcional para la funcionalidad borrada identificada al final del proyecto.

Funciones transaccionales	FTRs	DETs	Complejidad funcional
Entradas externas			
Añadir información de empleos (pantalla de captura)	1	7	Baja

Contribución de la funcionalidad añadida

La siguiente tabla muestra la contribución al conteo de puntos de función sin ajuste para la funcionalidad añadida identificada al final del proyecto.

Tipo de función	Complejidad funcional	Total de complejidad	Total de tipo de función
EOs	1 Baja	X 4 =	4
	0 Media	X 5 =	0
	0 Alta	X 7 =	0
			4

Contribución de la funcionalidad modificada

La siguiente tabla muestra la contribución del conteo de puntos de función sin ajuste para la funcionalidad modificada como la que estará presente después de que el proyecto de mejora sea completado.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Tipo de función	Complejidad funcional	Totales de la complejidad	Totales del tipo de función
Els	1 Baja	X 3 =	3
	0 Media	X 4 =	0
	1 Alta	X 6 =	6
			9

Contribución de la funcionalidad borrada

La siguiente tabla muestra la contribución al conteo de puntos de función sin ajuste para la funcionalidad borrada.

Tipo de función	Complejidad funcional	Totales de la complejidad	Totales del tipo de función
Els	1 Baja	X 3 =	3
	0 Media	X 4 =	0
	0 Alta	X 6 =	0
			3

Cálculo final

La aplicación del valor del factor de ajuste fue 1.05 antes de que el proyecto comenzara. El valor del factor de ajuste permaneció igual después de que el proyecto fue completado.

Usando los conteos de complejidad y contribución para el ejemplo, el conteo de punto de función para el proyecto de mejora se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} \text{EFP} &= [(ADD + CHGA + CFP) * \text{VAFA}] + (\text{DEL} * \text{VAFB}) \\ \text{EFP} &= [(4 + 9 + 0) * 1.05] + (3 * 1.05) \\ \text{EFP} &= \underline{16.8 \text{ o } 17} \end{aligned}$$

El total de puntos de función con ajuste es de 17.

Interpretación del conteo del proyecto de mejora

Después de aplicar la fórmula para realizar el cálculo del conteo de puntos de función para un proyecto de mejora se tiene que el total de puntos de función requeridos para completar el proyecto es de 17.

Depende de cuánto tiempo lleve realizar un punto de función se podría determinar el tiempo necesario para concluir el proyecto de mejora.

Una vez concluido el proyecto es recomendable realizar la actualización del conteo de la aplicación.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Cálculo de puntos de función para una aplicación

La sección proporciona las fórmulas para calcular el conteo de puntos de función de una aplicación. Hay dos variaciones de esta fórmula:

- ♦ La fórmula para establecer el conteo inicial de puntos de función para una aplicación.
 - ♦ La fórmula para restablecer el conteo de puntos de función para una aplicación después de que un proyecto de mejora ha modificado la funcionalidad de la aplicación.
-

Fórmula para establecer el conteo inicial

La siguiente fórmula se utiliza para establecer el conteo inicial de puntos de función para una aplicación. Al principio, el usuario recibe funcionalidad nueva. No hay cambios a la funcionalidad existente, o borrados por obsoleta e innecesaria funcionalidad. El conteo de puntos de función de la aplicación no incluye requerimientos de conversión.

$$AFP = ADD * VAF$$

Donde:

AFP es el conteo inicial de puntos de función de la aplicación.

ADD es el conteo de puntos de función sin ajuste de aquellas funciones que fueron instaladas por el proyecto de desarrollo.

VAF es el valor del factor de ajuste de la aplicación.

Fórmula para reflejar proyectos de mejora

Cuando un proyecto de mejora es instalado, el conteo de puntos de función de la aplicación existente debe ser actualizada para reflejar las modificaciones a la aplicación. La funcionalidad para la aplicación puede ser alterada en una o más formas:

- ♦ Funcionalidad nueva incrementa el tamaño de la aplicación.
 - ♦ Funcionalidad modificada incrementa, decrementa, o no tiene efecto sobre el tamaño de la aplicación.
 - ♦ Funcionalidad borrada decrementa el tamaño de la aplicación.
 - ♦ Los cambios al valor del factor de ajuste añade, resta, o no tiene efecto sobre el conteo de puntos de función pero afecta el conteo de puntos de función con ajuste.
-

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Fórmula para reflejar proyectos de mejora, continúa

Nota: debido a que la funcionalidad de conversión no afecta el conteo de puntos de función de la aplicación, cualquier funcionalidad de conversión asociada con un proyecto de mejora es omitida por completo desde el cálculo de puntos de función de la aplicación.

La siguiente fórmula se utiliza para calcular el conteo de puntos de función de la aplicación después de un proyecto de mejora:

$$AFP = [(UFPB + ADD + CHGA) - (CHGB + DEL)] * VAFA$$

Donde:

AFP es el conteo de puntos de función sin ajuste de la aplicación.
UFPB es el conteo de puntos de función sin ajuste de la aplicación antes de que el proyecto de mejora comience.

Nota: si este conteo no está disponible, puede ser calculado usando la fórmula $UFPB = AFPB / VAFA$, donde AFPB es el conteo de puntos de función sin ajuste antes del proyecto de mejora. VAFA es el valor del factor de ajuste de la aplicación antes del proyecto de mejora.

ADD es el conteo de puntos de función sin ajuste de aquellas funciones que fueron añadidas por el proyecto de mejora.

CHGA es el conteo de puntos de función sin ajuste de aquellas funciones que fueron modificadas por el proyecto de mejora. El número refleja el tamaño de las funciones después de las modificaciones.

CHGB es el conteo de puntos de función sin ajuste de aquellas funciones que fueron modificadas por el proyecto de mejora. El número refleja el tamaño de las funciones antes de que las modificaciones se realizaran.

DEL es el conteo de puntos de función sin ajuste de aquellas funciones que fueron borradas por el proyecto de mejora.

VAFA es el valor del factor de ajuste de la aplicación después de que el proyecto de mejora esté completo.

Ejemplo conteo de una aplicación

La sección muestra un ejemplo para el conteo inicial y el conteo que refleja un proyecto de mejora.

Los números para este conteo se tomaron de los ejemplos anteriores.

Continúa en la siguiente página

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Cálculo de Puntos de Función con Ajuste, continúa

Conteo Inicial El conteo inicial de la aplicación se muestra enseguida. El valor del factor de ajuste es 1.05.

$$AFP = ADD * VAF$$

$$AFP = 115 * 1.05$$

$$\underline{AFP = 120.75 \text{ o } 121}$$

Nota: solo el tamaño de la funcionalidad de la aplicación instalada para el usuario es incluido en el conteo inicial.

Conteo después de las mejoras El conteo de puntos de función del proyecto de aplicación que refleja las mejoras se muestra a continuación:

$$AFP = [(UFPB + ADD + CHGA) - (CHGB + DEL)] * VAFA$$

$$AFP = [(115 + 4 + 9) - (9 + 3)] * 1.05$$

$$\underline{AFP = 121.8 \text{ o } 122}$$

Interpretación del conteo para una aplicación

Se acaban de presentar las dos fórmulas para realizar un conteo de puntos de función para una aplicación base. La aplicación sufre cambios los cuales son reflejados en la segunda fórmula.

De esto podemos decir que solo se incremento en un punto de función la funcionalidad de la aplicación después de realizar el proyecto de mejora.

Fin del Capítulo VII

Conclusiones

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Conclusiones

Con el desarrollo de este trabajo queda claro que como ingenieros debemos ser capaces de poder utilizar herramientas, técnicas y metodologías que nos ayuden en el buen desempeño de nuestras actividades como ingenieros de software.

Los puntos de función son una muy buena opción para empezar a generar datos históricos y por consiguiente minimizar la incertidumbre en las estimaciones de los proyectos de software.

En resumen los puntos de función nos pueden ayudar a:

- ◆ Definir cuándo y a qué hacer re-ingeniería (rehacer la aplicación).
- ◆ La negociación de contratos (venta por puntos de función).
- ◆ Entender las diferencias en los índices de productividad (PF por persona mes).
- ◆ Calcular el verdadero costo del software.
- ◆ Estimar costos, programación y esfuerzo del proyecto.
- ◆ Entender los Costos de Mantenimiento
- ◆ Desarrollar un conjunto estándar de métricas.

Como se puede ver, los Puntos de Función van más allá de lo que es estimación de programas, esfuerzo y costos.

Es importante mencionar que por el solo hecho de utilizar los Puntos de Función en un área de desarrollo de software "NO" todos los problemas se habrán resuelto. Por el contrario, una vez que se empieza a usar la metodología, habrá que empezar a preocuparse de cómo hacer para que las estimaciones que se realicen se cumplan.

De aquí, es que la metodología de PF debe usarse en conjunto con metodologías formales de desarrollo de proyectos, de administración de proyectos, de control de requerimientos, de informe del esfuerzo real hecho en el proyecto, por mencionar algunas.

Sólo su uso formal y permanente nos puede ayudar a que los proyectos de desarrollo de software tengan el éxito que todos deseamos.

Tendencias

- ◆ La industria mexicana, en especial las fabricas de software están asimilando la metodología como parte de sus procesos internos de presupuestación.
- ◆ En la actualidad hay empresas mexicanas que están apoyando la metodología para convertirla en una **Norma Mexicana**.

Fin de las Conclusiones

Bibliografía

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Bibliografía

Mary Bradley, Angela Benton, Peter Fagg, Dave Garmus, Jim Glorie, Valerie Marthaler, Pam Morris, Denis St-Pierre, Adri Timp y Eddy Vliet,
"Function Point Counting Practices Manual",
1999, release 4.1, The International Function Point User Group, Wisconsin.

J.J. Dolado,
"A Study of the Relationships among Albrecht and Mark II Function Points,
Lines of Code, 4GL and Effort",
Mayo 1997, J. Systems and Software, vol. 37, no. 2.

A.R. Gray y S.G. MacDonell,
"A Comparison of Techniques for Developing Predictive Models of Software
Metrics",
1997, Information and Software Technology, vol. 39.

M. Hakuta, F. Tone y M. Ohminami,
"A Software Size Estimation Model and Its Evaluation",
1997, J. Systems and Software, vol. 37.

Watts S. Humphrey,
"A Discipline for Software Engineering",
1995, Carnegie Mellon University, Addison Wesley, New York.

David Garmus y David Herron,
"Measuring the Software Process: A Practical Guide to Functional
Measurement",
1995, Prentice Hall.

M. Jorgensen,
"Experience with the Accuracy of Software Maintenance Task Effort
Prediction Models",
Agosto 1995, IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 21, no. 8.

K. Srinivasan y D. Fisher,
"Machine Learning Approaches to Estimating Software Development Effort",
Febrero 1995, IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 21, no. 2.

Jack E. Matson, Bruce E. Barrett, y Joseph M. Mellichamp,
"Software Development Cost Estimation using Function Points",
Abril 1994, IEEE Transactions on Software Engineering, vol 20, no. 4.

Jeffery, G. C. Low y M. Barnes,
"A Comparison of Function Point Counting Techniques",
Mayo 1993, Transactions on Software Engineering, vol 19, no. 5.

Continúa en la siguiente página

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

PUNTOS DE FUNCIÓN UNA MÉTRICA PARA EL SOFTWARE

Bibliografía, continúa

Tridas Mukhopadhyay y Sunder Kekre,
"Software Effort Models for Early Estimation of Process Control Applications",
Octubre 1992, IEEE Transactions on Software Engineering, vol 18, no 10.

J. Verner y G. Tate,
"A Software Size Model",
Abril 1992, IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 18, no. 4.

Capers Jones,
"Applied Software Measurement",
1991, McGraw-Hill, Massachusetts.
Graham C. Low y D. Ross Jeffery,
"Function Points in the Estimation and Evaluation of the Software Process",
Enero 1990, IEEE Transactions on Software Engineering, vol 16, no. 1.

G. Tate y J. Verner,
"Software Sizing and Costing Models: A Survey of Empirical Validation and Comparison Studies",
1990, J. Information Technology, vol. 5.

Barry W. Boehm y Philip N. Papaccio,
"Understanding and Controlling Software Costs",
Octubre 1988, IEEE Transactions on Software Engineering, vol. 14, no. 10.

C.R. Symons,
"Function Point Analysis: Difficulties and Improvements",
Enero 1988, IEEE Trans. on Software Eng., vol. 14, no. 1.

Allan J. Albrecht y John E. Gaffney,
"Software Function, Lines of Code, and Development Effort Prediction: A Software Science Validation",
November 1983, IEEE Transactions on Software Engineering, vol 9, no. 6.

Información en línea

Página oficial del IFPUG (*International Function Point User Group*)
<http://www.ifpug.org/ifpug>.

Preguntas y respuestas más frecuentes sobre Puntos de Función:
<http://ourworld.compuserve.com/homepages/softcomp/fpfaq.htm>.

Fin de la Bibliografía