

Ingeneiría de Software 6ª Edición

Ian Somerville

Addison Wesley

Resumen Capítulo 2. Ingeniería de sistemas basados en computadora

La ingeniería de sistema es la actividad de especificar, diseñar, implementar, validar, distribuir y mantener sistemas como un todo. Los ingenieros de sistemas no solo están relacionados con el software, sino también con el hardware las interacciones del sistema con usuarios y su entorno. Un sistema es una colección de componentes interrelacionados que trabajan conjuntamente para cumplir un objetivo.

Una característica de los sistemas es que las propiedades y el comportamiento de los componentes del sistema están inseparablemente entre mezclados. El funcionamiento exitoso del sistema, depende del funcionamiento de otros componentes, así el software solo puede funcionar si el procesador es operacional. el procesador solo puede hacer cálculos si el sistema del software que define las operaciones se ha instalado en forma exitosa.

Propiedades emergentes, no se pueden atribuir a alguna parte específica del sistema, están propiedades surgen directamente de las propiedades de los subsistemas, pero a menudo resultan de la interrelación compleja de los subsistemas y prácticamente no pueden entenderse analizando de manera individual los componentes del sistema.

Propiedades emergentes

1. El peso total del sistema: esta propiedad es un ejemplo de una propiedad emergente, que se calcula a partir de las propiedades de los componentes individuales.
2. La fiabilidad del sistema: esta propiedad depende la fiabilidad de los componentes del sistema y de la relación entre ellos.
3. La usabilidad del sistema: esta es una propiedad muy compleja, la cual sencillamente no depende del hardware, ni del software del sistema, sino de los operadores del sistema y del entorno en el cual se utiliza.

Propiedades emergentes de los sistemas

Las propiedades emergentes de un sistema son atributos del sistema como un todo.

Existen dos tipos de propiedades emergentes:

- Las propiedades funcionales que surgen cuando todas las partes de un sistema, trabajan de forma conjunta para cumplir algún objetivo.
- Las propiedades emergentes no funcionales, como la fiabilidad, el rendimiento, la protección y la seguridad. Estas se refieren al comportamiento del sistema en el entorno operacional.

Para ilustrar la complejidad de las propiedades emergentes, considere la fiabilidad del sistema. La fiabilidad es un concepto complejo que siempre debe estudiarse en el nivel del sistema más que en el de los componentes individuales.

Existen tres influencias fuertemente relacionadas sobre la fiabilidad de un sistema:

- Fiabilidad del hardware
- Fiabilidad del software
- Fiabilidad del operador

Estas influencias están fuertemente ligadas. Las fallas de hardware pueden generar falsas señales fuera del rango de las entradas esperadas por el software. El software puede entonces comportarse de forma impredecible. Un error del operador es más probable en condiciones de tensión.

La fiabilidad observada depende del contexto del que se utilice el sistema. Como ya se mencionó, el entorno del sistema no puede especificarse por adelantado ni los diseñadores de sistemas pueden imponer restricciones sobre los sistemas que operan en su entorno.

Los sistemas y su entorno

Los sistemas no son entidades independientes puesto que existe en su entorno. Este afecta el funcionamiento y rendimiento del sistema. Algunas veces el entorno puede verse como un sistema por sí mismo. Generalmente esta compuesto por un cierto número de sistemas que interactúan entre ellos.

Existen dos razones principales por las que el entorno de un sistema debe ser comprendido por los ingenieros de sistemas.

1. El sistema está diseñado para hacer cambios en su entorno. Un sistema de calefacción cambia su entorno por el incremento o disminución de la temperatura. Por lo tanto, el funcionamiento correcto del sistema solo se puede evaluar por los efectos en su entorno.
2. Es difícil predecir el funcionamiento de un sistema cuando se ve afectada por los cambios en su entorno.

Si el entorno organizacional no se comprende adecuadamente los sistemas pueden no cumplir las necesidades del negocio y ser rechazados por los usuarios y los directivos de la organización.

Los factores humanos y organizacionales que se derivan del entorno del sistema y que afectan su diseño son:

- Cambios en el proceso ¿el sistema requiere cambiar los procesos en el entorno? Si es así, será necesaria la capacitación. Si los cambios son significativos o implican que la gente pierda su trabajo, existe el peligro de que haya resistencia al sistema.
- Cambios en el trabajo ¿el sistema inhabilita a los usuarios en su entorno o provocan que cambie sus forma de trabajar? Si es así, se resistirán a la introducción del sistema en la organización.
- Cambios organizacionales ¿el sistema cambia la estructura de poder en una organización? Por ejemplo si una organización depende de un sistema completo aquellos que saben como operar el sistema, tienen un gran poder político.

Estos factores humanos, sociales y organizacionales, son a menudo críticos para determinar si un sistema cumple de manera exitosa sus objetivos.

Modelado de sistemas

Como parte de los requerimientos y diseños del sistema este tiene que modelarse como un conjunto de componentes y relaciones entre sus componente. Estos se pueden ilustrar gráficamente en un modelo arquitectónico del sistema.

El modelo de arquitectura de sistemas fue utilizado para identificar componentes de hardware y software que podían desarrollarse en paralelo. Sin embargo esta distinción Hardware-software se han hecho irrelevantes.

Componentes funcionales del sistema

Los componentes funcionales en un sistema se clasifican bajo un cierto número de encabezados diferentes:

1. Los componentes sensoriales recolectan información del entorno del sistema.
2. Los componentes actuadores provocan cambios en el entorno del sistema.
3. Los componentes de calculo son aquellos que, dada una entrada, realizan cálculos sobre esta y producen alguna salida.
4. Los componentes de comunicación son aquellos cuya función es permitir que otros sistemas componentes se comuniquen entre ellos.
5. Los componentes de coordinación son sistemas componentes cuya función es coordinar la operación de otros componentes.
6. Los componentes interfaz son aquellos que transforman la representación utilizada por un sistema componente en la representación utilizada por otro.

El proceso de la ingeniería de sistemas

La ingeniería de sistemas es una actividad interdisciplinaria que conjunta equipos de personas con diferentes bases de conocimientos. Los equipos de ingeniería de sistemas son necesarios debido al amplio conocimiento requerido para considerar todas las implicaciones de las decisiones en el diseño del sistema.

Definición de requerimientos del sistema

La actividad de definición de requerimientos del sistema pretende descubrir los requerimientos completos de este. Como en el análisis de requerimientos del software el proceso requiere consultar con los clientes del sistema y con los usuarios finales. Esta fase de definición de requerimientos usualmente se concentra en la desviación de tres tipos de requerimientos:

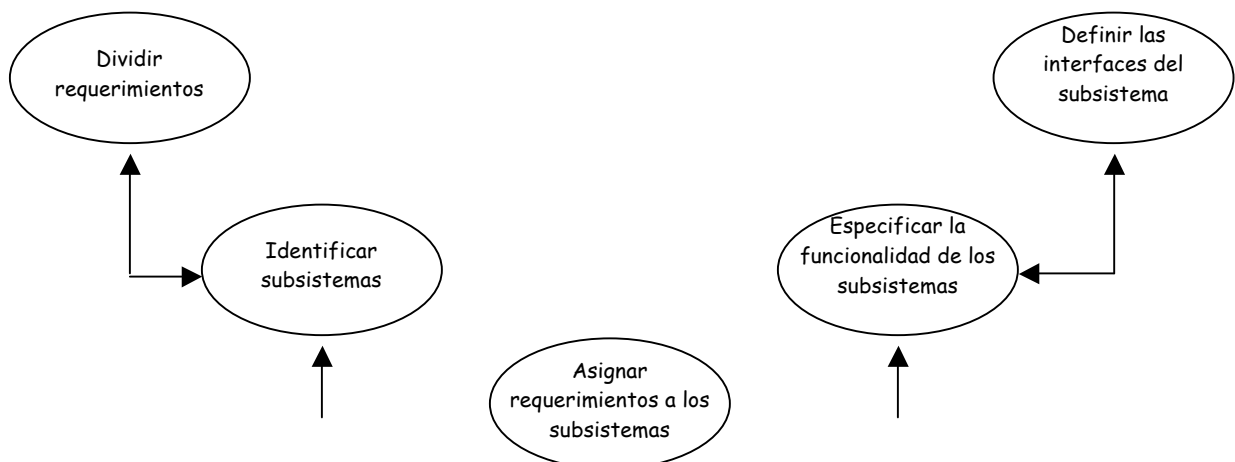
- **Requerimientos funcionales abstractos:** las funciones básicas que el sistema debe proporcionar se definen en un nivel abstracto. La especificación detallada de requerimientos funcionales tiene lugar en el nivel de subsistemas.
- **Propiedades del sistema:** estas son propiedades emergentes no funcionales del sistema. Incluyen propiedades como la disponibilidad, el rendimiento, la protección, etc. Estas propiedades no funcionales del sistema afectan requerimientos para los subsistemas.
- **Características que no debe mostrar el sistema:** algunas veces tiene igual importancia especificar lo que el sistema debe o no debe hacer.

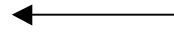
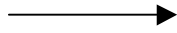
Diseño del sistema

Se centra en proporcionar la funcionalidad del sistema a través de sus diferentes componentes.

Las actividades que se realizan en este proceso son:

1. Dividir requerimientos
2. Identificar subsistemas
3. Asignar requerimientos a los subsistemas
4. Especificar la funcionalidad de los subsistemas
5. Definir las interfaces del subsistema





Desarrollo de los subsistemas.

Durante el desarrollo de los subsistemas se implementan los que se hayan identificado durante el diseño del sistema. Esto implica lo de adentrarse a otro proceso de ingeniería de sistemas para los subsistemas individuales. Si un subsistema es un sistema de software, se inicia un proceso del software que comprende requerimientos, diseño, implementación, etc.

Integración del sistema

Esta consiste en tomar subsistemas desarrollados de forma independiente y conjuntarlos para crear el sistema completo. La integración se puede llevar a cabo utilizando el enfoque del big bang que consiste en integra todos los sistemas al mismo tiempo.

Instalación del sistema

Durante la instalación del sistema, este se ubica en el entorno en el cual se pretende que opere. Aunque esto puede parecer un proceso sencillo, surgen muchos problemas que implican que la instalación de un sistema complejo puede llevar meses o incluso años.

Operación del sistema

Operar el sistema implica organizar sesiones de entrenamiento para los operadores y cambiar el proceso normal de trabajo con el fin de que la utilización del nuevo sistema sea efectiva. Aunque el sistema funcione acorde a la especificación sus funciones pueden no cumplir las necesidades reales de operación. En consecuencia el modo de utilizar el sistema, no es que los diseñadores habían previsto.

Evolución del sistema

Los sistemas grandes y complejos tienen un periodo de vida largo. Durante su vida tienen que evolucionar ara corregir errores en los requerimientos del sistema original y cumplir los nuevos requerimientos. Los sistemas de cómputo son reemplazados con nuevas máquinas más rápidas. La organización que utiliza el sistema puede reorganizarse y utilizar el sistema de forma diferente. El entorno externo del sistema puede cambiar y forzar a cambiar el sistema.

Desmantelamiento del sistema

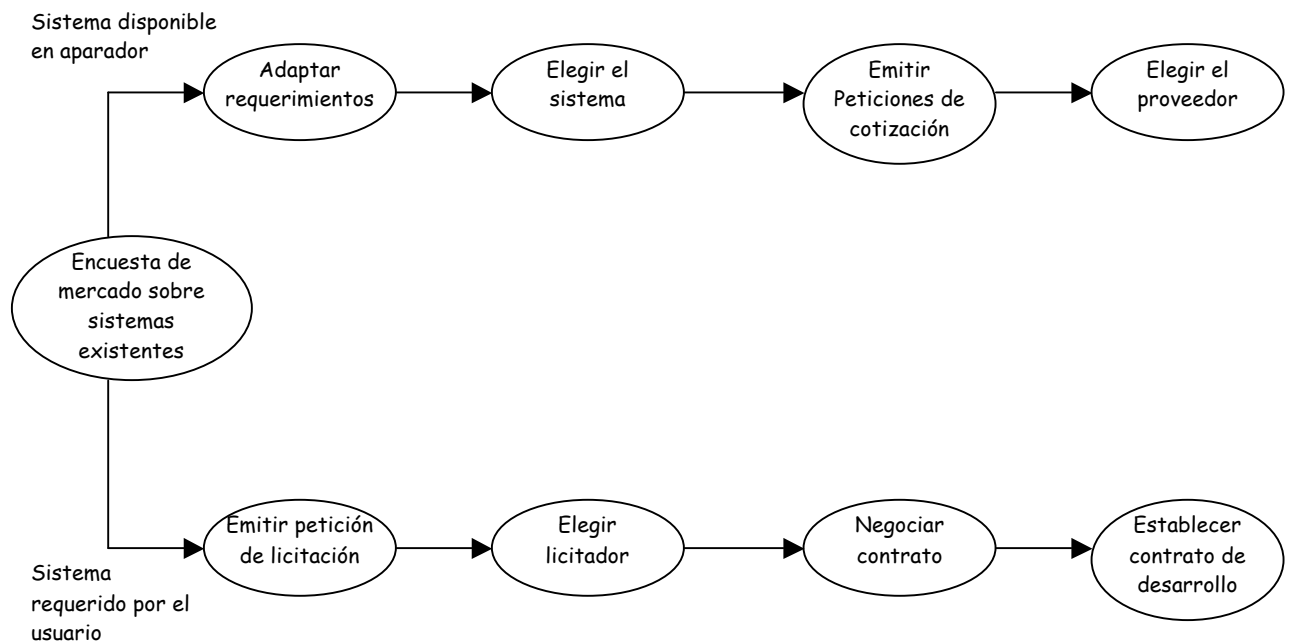
Significa poner fuera de servicio a poner fuera de servicio después a dicho sistema después de que termina su periodo de utilidad operativa. Durante la fase de diseño, la ingeniería de sistemas debe anticipar el desmantelamiento y tomar en cuenta los problemas de desecho de los materiales.

Si la organización desea conservar los datos del sistema que se está desmantelando, estos deben convertirse para utilizarlos en otros sistemas. A menudo esto implica un costo, ya que la estructura de datos puede estar implícitamente definida en el software mismo.

Adquisición del sistema

El proceso de adquisición del sistema esta relacionado con tomar las decisiones acerca de la mejor forma en la que una organización puede adquirir un sistema y decidir sobre los mejores proveedores del sistema.

El proceso de adquisición esta estrechamente relacionado con el proceso de ingeniería de sistemas. Se requiere hacer cierta especificación y diseño arquitectónico del sistema antes de que se tomen las decisiones para su adquisición.



Muchos de los subsistemas de hardware y varios de software como los sistemas de administración de base de datos, no se desarrollan en forma específica cuando se incluyen en sistemas grandes. Más bien los subsistemas existentes se utilizan tal cual o se adaptan para su utilización en el sistema.