

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM ATLACOMULCO  
INGENIERIA EN COMPUTACIÓN**

**DISEÑO DE SISTEMAS**

**TAREA #3**

**PRESENTADO POR:**

**DAVID MARTINEZ PEÑA**

**ICO 9**

**ATLACOMULCO, MEXICO, A 23 DE OCTUBRE DE 2008.**

## INGENIERÍA DE SISTEMAS

La ingeniería del software aparece como consecuencia de un proceso denominado *ingeniería de sistemas*. En lugar de centrarse únicamente en el software, la ingeniería de sistemas se centra en diversos elementos, analizando, diseñando y organizando esos elementos en un sistema que pueden ser un producto, un servicio o una tecnología para la transformación de información o control de información.

El proceso de ingeniería de sistemas es denominado *ingeniería de procesos de negocio* cuando el contexto del trabajo de ingeniería se enfoca a una empresa. Cuando hay que construir un producto, el proceso se denomina *ingeniería de producto*.

Tanto la ingeniería de proceso de negocio como la de producto intentan poner orden al desarrollo de sistemas basados en computadoras. Aunque cada una se aplica en un dominio de aplicación diferente, ambas intentan poner al software en su contexto.

Se deben definir los objetivos generales del sistema; se debe identificar el papel del hardware, software, personas, bases de datos, procedimientos y otros elementos del sistema; y los requerimientos operacionales deben ser identificados, analizados, especificados, modelizados, validados y gestionados. Son la base de la ingeniería de sistemas. Un Ingeniero de sistemas trabaja para comprender los requisitos en colaboración con el cliente, los futuros usuarios y otras partes interesadas. Los objetivos y los requisitos operacionales de mayor detalle son identificados gracias a la información facilitada por el cliente. El producto obtenido debe de ser revisado para determinar su claridad, completitud y consistencia.

### SISTEMA BASADO EN COMPUTADORA

La palabra *sistema* es posiblemente el término más usado y abusado del léxico técnico. El *diccionario Webster* define sistema como:

**1.** un conjunto o disposición de cosas relacionadas de manera que forman una unidad o un todo orgánico; **2.** un conjunto de hechos, principios, reglas, etc., clasificadas y dispuestas de manera ordenada mostrando un plan lógico de unión de las partes; **3.** un método o plan de clasificación o disposición; **4.** una manera establecida de hacer algo; método; procedimiento ...

Tomando prestada la definición del diccionario Webster, definimos un *sistema basado en computadora* como: Un conjunto o disposición de elementos que están organizados para realizar un objetivo predefinido procesando información.

**Software.** Programas de computadora, estructuras de datos y su documentación que sirven para hacer efectivo el método lógico, procedimiento o control requerido.

**Hardware.** Dispositivos electrónicos que proporcionan capacidad de cálculo, dispositivos de interconexión (por ejemplo, conmutadores de red, dispositivos de telecomunicación) y dispositivos electromecánicos (por ejemplo, sensores, motores, bombas) que proporcionan una función externa, del mundo real.

**Personas.** Usuarios y operadores del hardware y software.

**Documentación.** Manuales, formularios y otra información descriptiva que plasma el empleo y/o funcionamiento del sistema.

**Procedimientos.** Los pasos que definen el empleo específico de cada elemento del sistema o el contexto procedimental en que reside el sistema.

Los elementos se combinan de varias maneras para transformar la información. Una característica complicada de los sistemas basados en computadora es que los elementos que componen un sistema pueden también representar un macroelemento de un sistema aún más grande. Los sistemas *complejos* son actualmente una jerarquía de *macro* elementos que son sistemas en sí mismos.

La célula de fabricación y sus macroelementos están compuestos de elementos del sistema con las etiquetas genéricas: software, hardware, personas, base de datos, procedimientos y documentación. En algunos casos, los macroelementos pueden compartir un elemento genérico. Por ejemplo, el robot y la máquina CN podrían ser manejadas por el mismo operador (el elemento personas). En otros casos, los elementos genéricos son exclusivos de un sistema.

El papel del ingeniero de sistemas es definir los elementos de un sistema específico basado en computadora en el contexto de la jerarquía global de sistemas (macroelementos).

### LA JERARQUIA DE LA INGENIERIA DE SISTEMAS

La ingeniería de sistemas comprende una colección de métodos. El proceso de la ingeniería de sistemas empieza normalmente con una «visión global». Es decir, se examina el dominio entero del negocio o del producto para

asegurarse de que se puede establecer el contexto de negocio o tecnológico apropiado. La visión global se refina para enfocarse totalmente en un dominio de interés específico. Dentro de un dominio específico, se analiza la necesidad de elementos del sistema (por ejemplo, información, software, hardware, personas). Finalmente, se inicia el análisis, diseño y construcción del elemento del sistema deseado. En la parte alta de la jerarquía se establece un contexto muy amplio y en la parte baja se llevan a cabo actividades técnicas detalladas, realizadas por la disciplina de ingeniería correspondiente (por ejemplo, ingeniería hardware o software).

### **Modelado del sistema**

La ingeniería de sistemas de computadora es un proceso de modelado. Tanto si el punto de mira está en la visión global o en la visión detallada, el ingeniero crea modelos que: definan los procesos que satisfagan las necesidades de la visión en consideración; representen el comportamiento de los procesos y los supuestos en los que se basa el comportamiento; definan explícitamente las entradas exógenas y endógenas de información al modelo; representen todas las uniones (incluyendo las salidas) que permitan al ingeniero entender mejor la visión.

Para construir un modelo del sistema, el ingeniero debería considerar algunas restricciones:

1. *Supuestos* que reducen el número de permutaciones y variaciones posibles, permitiendo así al modelo reflejar el problema de manera razonable.
2. *Simplificaciones* que permiten crear el modelo a tiempo. Para ilustrarlo, considere una compañía de productos de oficina que vende y suministra una amplia variedad de fotocopiadoras, faxes y equipos similares.
3. *Limitaciones* que ayudan a delimitar el sistema.
4. *Restricciones* que guían la manera de crear el modelo y el enfoque que se toma al implementar el modelo.
5. *Preferencias* que indican la arquitectura preferida para todos los datos, funciones y tecnología. La solución preferida entra a veces en conflicto con otros factores restrictivos. Aunque la satisfacción del cliente es a menudo tomada en cuenta hasta el punto de realizar su enfoque preferido.

### **Simulación del sistema**

Muchos sistemas basados en computadora interactúan con el mundo real de forma reactiva. Es decir, los acontecimientos del mundo real son vigilados por el hardware y el software que componen el sistema, y basándose en esos sucesos, el sistema aplica su control sobre las máquinas, procesos e incluso las personas que motivan los acontecimientos. Los sistemas de tiempo real y sistemas empotrados pertenecen a menudo a la categoría de sistemas reactivos.

Desgraciadamente, los desarrolladores de sistemas reactivos luchan a veces para hacerlos funcionar correctamente. Hasta hace poco, ha sido difícil predecir el rendimiento, la eficacia y el comportamiento de estos sistemas antes de construirlos.

Las sorpresas (la mayoría desagradables) no se descubrían hasta que el sistema era construido y «arrojado colina abajo». Si el sistema se estrellaba debido a un funcionamiento incorrecto, comportamiento inapropiado o escaso rendimiento, cogíamos las piezas y empezábamos de nuevo.

Hoy en día se utilizan herramientas software para el modelado y simulación de sistemas para ayudar a eliminar sorpresas cuando se construyen sistemas reactivos basados en computadora. Estas herramientas se aplican durante el proceso de ingeniería de sistemas, mientras se están especificando las necesidades del hardware, software, bases de datos y de personas.

### **INGENIERIA DE PROCESO DE NEGOCIO UNA VISION GENERAL**

El objetivo de la *ingeniería de proceso de negocio (IPN)* es definir arquitecturas que permitan a las empresas emplear la información eficazmente. Sin embargo, el coste de estos cambios es ampliamente discutido por las organizaciones de **TI (Tecnologías de la Información)** que deben soportar esta polígota configuración. Hoy, cada organización de **TI** debe favorecer la integración de sus sistemas. Debe diseñar, implementar y soportar su propia configuración de recursos de computación heterogénea, distribuidos lógicamente y geográficamente por toda la empresa, conectándola a través de un esquema apropiado para el trabajo en red.

Tres arquitecturas diferentes son desarrolladas durante lo IPN: la arquitectura de datos, la arquitectura de aplicación y la infraestructura tecnológica.

**La arquitectura de datos** proporciona una estructura para las necesidades de información de un negocio o de una función de negocio. Los ladrillos de la arquitectura son los objetos de datos que emplea la empresa. Un objeto de datos contiene un conjunto de atributos que definen aspectos, cualidades, características o descriptor de los datos que han sido descritos.

Una vez definido el conjunto de datos, se identifican sus relaciones. Una **relación** indica como los objetos están conectados.

La *arquitectura de aplicación* comprende aquellos elementos de un sistema que transforman objetos dentro de la arquitectura de datos por algún propósito del negocio.

La *infraestructura tecnológica* proporciona el fundamento de las arquitecturas de datos y de aplicaciones. La infraestructura comprende el hardware y el software empleados para dar soporte a las aplicaciones y datos.

Para modelar las arquitecturas de sistema descritas anteriormente, se define una jerarquía de actividades de ingeniería de la información.

El AAN se ocupa de identificar en detalle la información (**en** la forma de tipos de entidad [objeto datos]) y los requisitos de las funciones (en la forma de procesos) de áreas de negocio seleccionadas [dominios] identificadas durante el PEI, amenguando sus interacciones (en forma de matrices).

A medida que el ingeniero de información comienza el AAN, el enfoque se estrecha hacia un dominio del negocio específico. El AAN ve el área del negocio como una entidad y aísla las funciones de negocio y procedimientos que permiten al área del negocio lograr sus objetivos y metas. El AAN, al igual que el PEI, define objetos de datos, sus relaciones y cómo fluye la información. Pero a este nivel, estas características están delimitadas por el área de negocio que se está analizando. El resultado de AAN es aislar las áreas de oportunidad en las que los sistemas de información pueden prestar soporte al área de negocio.

#### *Ingeniería de Procesos de Negocio*

Una vez que se ha aislado un sistema de información para un desarrollo posterior, la IPN hace una transición a la ingeniería del software. Invocando la fase del *diseño de sistema de negocio (DSN)*, se modelan los requisitos básicos de un sistema de información específico y estos requisitos se traducen en arquitectura de datos, arquitectura de aplicación e infraestructura tecnológica.

El paso final de la IPN (*construcción e integración, C&I*) se centra en los detalles de la implementación. La arquitectura e infraestructura se implementan construyendo una base de datos apropiada y estructuras internas de datos, mediante la construcción de aplicaciones que están constituidas por programas, y seleccionando los elementos apropiados de una infraestructura tecnológica para dar soporte al diseño creado durante el DSN. Cada uno de estos componentes del sistema debe integrarse para formar una aplicación o sistema de información completo. La actividad de integración también coloca al nuevo sistema de información en el contexto del área de negocio, realizando todo el entrenamiento de usuario y soporte logístico para conseguir una suave transición.

### **INGENIERIA DE PRODUCTO: UNA VISIÓN GENERAL**

La meta de la ingeniería de producto es traducir el deseo de un cliente, de un conjunto de capacidades definidas, a un producto operativo. Para conseguir esta meta, la ingeniería de producto (como la ingeniería de proceso de negocio) debe crear una arquitectura y una infraestructura. La arquitectura comprende cuatro componentes de sistema distintos: software, hardware, datos (bases de datos) y personas.

Los requisitos generales del producto se obtienen del cliente. Estos requisitos comprenden necesidades de información y control, funcionalidad del producto y comportamiento, rendimiento general del producto, diseño, restricciones de la interfaz y otras necesidades especiales. Una vez que se conocen estos requisitos, la misión del análisis del sistema es asignar funcionalidad y comportamiento a cada uno de los cuatro componentes mencionados anteriormente.

Una vez que se ha hecho la asignación, comienza la *ingeniería de componentes del sistema*. Que es un conjunto de actividades concurrentes que se dirigen separadamente a cada uno de los componentes del sistema: la ingeniería del software, ingeniería hardware, ingeniería humana e ingeniería de bases de datos.

Para la ingeniería del software, esto significa *actividades de modelado del análisis y diseño* (cubierto en detalle en posteriores capítulos) y *actividades de construcción e integración* que comprenden generación de código, pruebas y actividades de soporte.

El modelado de la fase de análisis asigna requisitos a las representaciones de datos, funciones y comportamiento. El diseño convierte el modelo de análisis en diseños de datos, arquitectónicos, de interfaz y a nivel de componentes del software.

### **INGENIERIA DE REQUISITOS**

La consecuencia del proceso de ingeniería de sistemas es la especificación de un sistema o producto basado en computadora que se describe genéricamente. La ingeniería de requisitos facilita el mecanismo apropiado para comprender lo que quiere el cliente, analizando necesidades, confirmando su viabilidad, negociando una solución razonable, especificando la solución sin ambigüedad, validando la especificación y gestionando los requisitos para que se transformen en un sistema operacional. El proceso de ingeniería de requisitos puede ser descrito en 5 pasos distintos: Identificación de Requisitos, Análisis de Requisitos y Negociación, Especificación de Requisitos, modelado del Sistema, Validación de Requisitos y Gestión de Requisitos.

#### **10.5.1. Identificación de requisitos**

Identifican una serie de problemas que nos ayudan a comprender por qué la obtención de requisitos es costosa: *problemas de alcance*. El límite del sistema está mal definido o los detalles técnicos innecesarios, que han sido aportados por los clientes/usuarios, pueden confundir más que clarificar los objetivos del sistema.

*problemas de comprensión*. Los clientes/usuarios no están completamente seguros de lo que necesitan, tienen una pobre comprensión de las capacidades y limitaciones de su entorno de computación, no existe un total entendimiento del dominio del problema, existen dificultades para comunicar las necesidades al ingeniero del sistema, la omisión de información o por considerar que es «obvia», especificación de requisitos que están en conflicto con las necesidades de otros clientes/usuarios, o especificar requisitos ambiguos o poco estables.

*Problemas de volatilidad*. Los requisitos cambian con el tiempo. Para ayudar a solucionar estos problemas, los ingenieros de sistemas deben aproximarse de una manera organizada a través de reuniones para definir requisitos.

Identificar las personas que ayudarán a especificar requisitos y contrastar su papel en la organización; definir el entorno técnico (arquitectura de computación, sistema operativo, necesidades de telecomunicaciones) en el sistema o producto a desarrollar e integrar; identificar «restricciones de dominio» (características específicas del entorno de negocio en el dominio de la aplicación) que limiten la funcionalidad y rendimientos del sistema o producto a construir; definir uno o más métodos de obtención de requisitos (entrevistas, grupos de trabajo, equipos de discusión); solicitar la participación de muchas personas para que los requisitos se definan desde diferentes puntos de vista, asegurarse de identificar lo fundamental de cada requisito registrado; identificar requisitos ambiguos como candidatos para el prototipado, y crear escenarios de uso para ayudar a los clientes/usuarios a identificar mejor los requisitos fundamentales.

El resultado alcanzado como consecuencia de la identificación de requisitos variará dependiendo del tamaño del sistema o producto a construir. Cada uno de los productos obtenidos debe ser revisado por las personas que hayan participado en la obtención de sus requisitos.

#### **10.5.2. Análisis y negociación de requisitos**

Una vez recopilados los requisitos, el producto obtenido configura la base del *análisis de requisitos*. Los requisitos se agrupan por categorías y se organizan en subconjuntos, se estudia cada requisito en relación con el resto, se examinan los requisitos en su consistencia, completitud y ambigüedad, y se clasifican en base a las necesidades de los clientes/usuarios.

##### **Análisis de Requisitos**

Es corriente en clientes y usuarios solicitar más de lo que puede realizarse, consumiendo recursos de negocio limitados. También es relativamente común en clientes y usuarios el proponer requisitos contradictorios, argumentando que su versión es «esencial por necesidades especiales».

El ingeniero del sistema debe resolver estos conflictos a través de un proceso de negociación. Los clientes, usuarios y el resto de intervinientes deberán clasificar sus requisitos y discutir los posibles conflictos según su prioridad.

#### **10.5.3. Especificación de requisitos**

Es el producto final sobre los requisitos del sistema obtenido por el ingeniero. Sirve como fundamento para la ingeniería del hardware, ingeniería del software, la ingeniería de bases de datos y la ingeniería humana. Describe la función y características de un sistema de computación y las restricciones que gobiernan su desarrollo. La especificación limita cada elemento del sistema. La especificación del sistema describe la información (datos y control) que entra y sale del sistema.

#### **10.5.4. Modelado del sistema**

Para especificar completamente lo que vamos a desarrollar, necesitamos un modelo del sistema con toda su información, esto es, un anteproyecto. Con el modelo será relativamente fácil asegurar la eficiencia del trabajo (un requisito de todas las cocinas), la estética «visual» de la sala (es un requisito personal, aunque muy importante). Es importante evaluar los componentes del sistema y sus relaciones entre sí; determinar cómo están reflejados los requisitos, y valorar como se ha concebido la «estética» en el sistema.

#### **10.5.5. Validación de requisitos**

Examina las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos sin ambigüedad, sin inconsistencias, sin omisiones, que los errores detectados hayan sido corregidos, y que el resultado del trabajo se ajusta a los estándares establecidos para el proceso, el proyecto y el producto.

#### **10.5.6. Gestión de requisitos**

Es un conjunto de actividades que ayudan al equipo de trabajo a identificar, controlar y seguir los requisitos y los cambios en cualquier momento.

### **MODELADO DEL SISTEMA**

Mediante la representación de entrada, proceso, salida, tratamiento de la interfaz de usuario y de autocomprobación, un ingeniero de sistemas puede crear un modelo de componentes de sistema que establezca el fundamento para análisis de requisitos posteriores y etapas de diseño en cada una de las disciplinas de ingeniería. El ingeniero de sistemas asigna elementos a cada una de las cinco regiones de tratamiento del esquema: **(1)** interfaz de usuario, **(2)** entrada, **(3)** tratamiento y control del sistema, **(4)** salida y **(5)** mantenimiento y autocomprobación.

**Otros** métodos de modelización del **sistema** toman una **visión orientado a datos**. El enfoque **UML puede ser aplicada o estos sistemas**.

Como casi todas las técnicas de modelado usadas en la ingeniería del software y de sistemas, el esquema del modelado del sistema permite al analista crear una jerarquía en detalle. En la parte alta de la jerarquía reside *el diagrama de contexto del sistema (DCS)*. Establece el límite de información entre el sistema que se está implementando y el entorno en que va a operar. Define todos los suministradores externos de información que emplea el sistema, todos los consumidores externos de información creados por el sistema y todas las entidades que se comunican a través de la interfaz o realizan mantenimiento y autocomprobación.

El diagrama de flujo de la arquitectura muestra los subsistemas principales y el flujo de las líneas de información importantes (datos y control). Además, el esquema del sistema divide el proceso del subsistema en cada una de las cinco regiones de proceso estudiadas anteriormente.

En este punto, cada uno de los subsistemas puede contener uno o más elementos del sistema (por ejemplo, hardware, software, personas) tal y como los ha asignado el ingeniero de sistemas.

## CONCLUSIONES

El hardware, software, personas, bases de datos, documentación y procedimientos son varios de los componentes de un sistema de alta tecnología. La ingeniería de sistemas analiza el dominio del negocio o producto para establecer todos los requisitos básicos.

La ingeniería de procesos de negocio es utilizada por la ingeniería de sistema. Estrechando así una visión global. Se analiza el dominio de negocio.

La ingeniería de procesos de negocio es un enfoque de la ingeniería de sistemas que se usa para definir arquitecturas que permitan a un negocio utilizar la información eficazmente. La intención de la ingeniería de procesos de negocio es crear minuciosas arquitecturas de datos, una arquitectura de aplicación y una infraestructura tecnológica que satisfaga las necesidades de la estrategia de negocio y los objetivos de cada área de negocio. La ingeniería de procesos de negocio comprende una *planificación de la estrategia de la información (PEI)*, un *análisis del área de negocio (AAN)* y un análisis específico de aplicación que de hecho forman parte de la ingeniería del software.

La ingeniería de productos es un enfoque de la ingeniería de sistemas que empieza con el análisis del sistema.

El ingeniero de sistemas identifica las necesidades del cliente, determina la viabilidad económica y técnica, y asigna funciones y rendimientos al software, hardware, personas y bases de datos; los componentes claves de la ingeniería. Esto se realiza a través de un conjunto de actividades bajo la denominación de ingeniería de requisitos -identificación, análisis y negociación, especificación, modelización, validación y gestión-

Una vez que los requisitos hayan sido aislados, el modelado del sistema puede ser realizado, y las representaciones de los subsistemas principales pueden ser desarrolladas. La tarea de la ingeniería del sistema finaliza con la elaboración de una *Especificación del Sistema* -un documento que sirve de base para las tareas de ingeniería que se realizarán posteriormente-