

Reutilización de Software

POR MARIO ROSSAINZ LÓPEZ
INGENIERIA DE SOFTWARE II
OTOÑO 2022
NRC: 10838

Introducción

- ***Reutilización del sistema de aplicación.*** Todo un sistema de aplicación puede reutilizarse al incorporarlo sin cambios en otros sistemas o al configurar la aplicación para diferentes clientes.
- De manera alternativa, pueden desarrollarse familias de aplicación que, aunque tengan una arquitectura común, se ajustan a clientes específicos.

Introducción

- ***Reutilización de componentes.*** Los componentes de una aplicación, que varían en tamaño desde subsistemas hasta objetos individuales, pueden reutilizarse.
- Por ejemplo, un sistema de identificación de patrones desarrollado como parte de un sistema de procesamiento de texto puede reutilizarse en un sistema de administración de base de datos.

Introducción

- ***Reutilización de objetos y funciones.*** Pueden reutilizarse los componentes de software que implementan una sola función, tal como una función matemática, o una clase de objeto.
- Esta forma de reutilización en torno a librerías estándar ha sido común durante los últimos 40 años. Muchas librerías de funciones y clases están disponibles de manera gratuita.
- Las clases y funciones en dichas librerías se reutilizan al vincularlas con un código de aplicación de desarrollo reciente.
- Este enfoque es particularmente efectivo en áreas como algoritmos matemáticos y gráficas, donde se necesita experiencia especializada para desarrollar objetos y funciones eficientes.

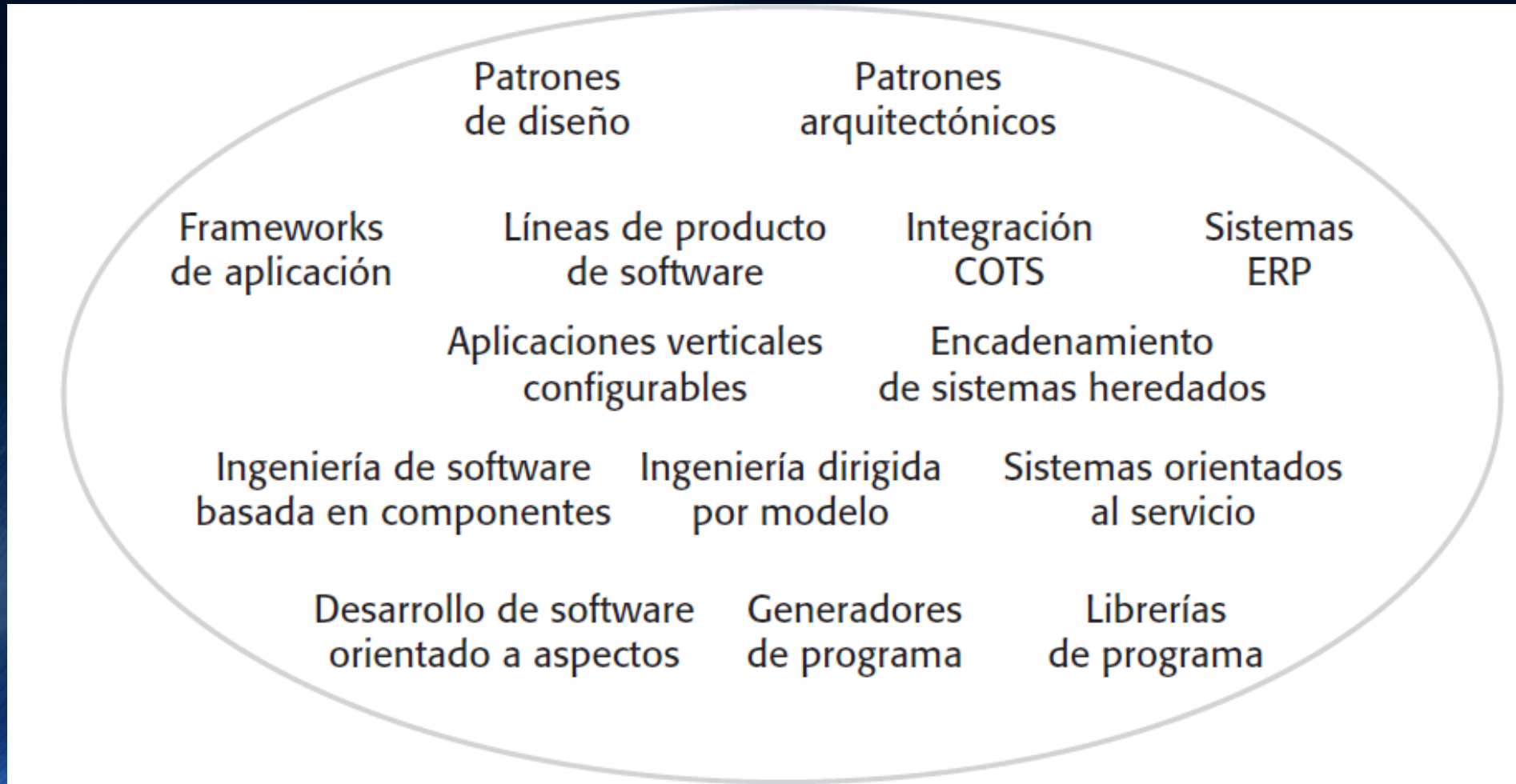
Beneficios de la Reutilización de Software

Beneficio	Explicación
Confiabilidad creciente	El software de reutilización, que se experimentó y ensayó en sistemas operativos, debe ser más confiable que el software nuevo. Sus fallas de diseño e implementación debieron descubrirse y corregirse.
Reducción de riesgo de proceso	Se conoce ya el costo del software existente, mientras que el de desarrollo siempre es una cuestión de juicio. Éste es un factor importante para la gestión del proyecto, ya que reduce el margen de error en la estimación de costos del proyecto. Esto es particularmente cierto cuando se reutilizan componentes de software relativamente grandes, como los subsistemas.
Uso efectivo de especialistas	En lugar de hacer el mismo trabajo una y otra vez, los especialistas de aplicación pueden desarrollar software de reutilización que encapsule su conocimiento.
Cumplimiento de estándares	Algunos estándares, como los de la interfaz de usuario, pueden implementarse como un conjunto de componentes de reutilización. Por ejemplo, si los menús en una interfaz de usuario se implementan con componentes reutilizables, todas las aplicaciones presentan a los usuarios los mismos formatos de menú. El uso de interfaces de usuario estándar mejora la confiabilidad, porque los usuarios cometen menos errores cuando se les presenta una interfaz familiar.
Desarrollo acelerado	Llevar un sistema al mercado tan rápido como sea posible con frecuencia es más importante que los costos totales de desarrollo. La reutilización de software puede acelerar la producción del sistema, ya que pueden reducirse los tiempos de desarrollo y validación.

Problemas con la Reutilización de Software

Problema	Explicación
Costos crecientes de mantenimiento	Si no está disponible el código fuente de un sistema o componente de software de reutilización, entonces los costos de mantenimiento podrían ser superiores, porque los elementos reutilizados del sistema pueden volverse cada vez más incompatibles con los cambios del sistema.
Falta de apoyo de herramientas	Algunas herramientas de software no apoyan el desarrollo con reutilización. Tal vez sea difícil o imposible integrar dichas herramientas con un sistema de librería de componentes. El proceso de software supuesto por dichas herramientas quizá no tome en cuenta la reutilización. Esto es particularmente cierto para herramientas que dan apoyo a la ingeniería de sistemas embebidos, aunque menos cierto para herramientas de desarrollo orientadas a objetos.
Síndrome "no se inventó aquí"	Algunos ingenieros de software prefieren rescribir los componentes, porque consideran que pueden mejorarlos. Esto en parte tiene que ver con la confianza y en parte con el hecho de que escribir software original se observa como más desafiante que reutilizar el software de alguien más.
Creación, mantenimiento y uso de una librería de componentes	Suele ser costoso dotar a una librería de componentes de reutilización y garantizar que los desarrolladores de software puedan utilizar esta librería. Hay que adaptar procesos de desarrollo para asegurar que se use la librería.
Descubrimiento, comprensión y adaptación de componentes de reutilización	Deben descubrirse componentes de software en una librería, entenderse y, en ocasiones, adaptarse para trabajar en un nuevo entorno. Los ingenieros deben estar ampliamente seguros de encontrar un componente en la librería antes de incluir una búsqueda de componentes como parte de su proceso de desarrollo normal.

Panorama de la Reutilización



Panorama de la Reutilización

Enfoque	Descripción
Patrones arquitectónicos	Se usan arquitecturas de software estándar que apoyan tipos comunes de sistemas de aplicación, tales como la base de las aplicaciones. Se describen en los capítulos 6, 13 y 20.
Patrones de diseño	Las abstracciones genéricas que ocurren a través de las aplicaciones se representan como patrones de diseño que muestran objetos e interacciones abstractas y concretas. Se detallan en el capítulo 7.
Desarrollo basado en componentes	Se desarrollan sistemas al integrar componentes (colecciones de objetos) que se conforman a estándares de modelo de componentes. Se estudian en el capítulo 17.
Frameworks de aplicación	Colecciones de clases abstractas y concretas adaptadas y extendidas para crear sistemas de aplicación.
Encadenamiento de sistemas heredados	Los sistemas heredados (véase el capítulo 9) se "enlazan" al definir un conjunto de interfaces y proporcionar acceso a estos sistemas heredados a través de dichas interfaces.
Sistemas orientados a servicios	Se desarrollan sistemas mediante la vinculación de servicios compartidos, que pueden proporcionarse externamente. Se tratan en el capítulo 19.
Líneas de producto de software	Un tipo de aplicación se generaliza en torno a una arquitectura común, de forma que pueda adaptarse para diferentes clientes.
Reutilización de productos COTS	Los sistemas se desarrollan al configurar e integrar sistemas de aplicación existentes.
Sistemas ERP	Los sistemas a gran escala que encapsulan funcionalidad empresarial genérica y reglas se configuran para una organización.
Aplicaciones verticales configurables	Se diseñan sistemas genéricos de manera que puedan configurarse a las necesidades específicas de clientes del sistema.
Librerías de programa	Librerías de clase y función que implementan abstracciones de uso común están disponibles para reutilización.
Ingeniería dirigida por modelo	El software se representa como modelos de dominio y modelos independientes de implementación, y se genera un código a partir de dichos modelos. Se refiere en el capítulo 5.
Generadores de programa	Un sistema generador incrusta conocimiento de un tipo de aplicación y se usa para generar sistemas en dicho dominio a partir de un modelo de sistema suministrado por el usuario.
Desarrollo de software orientado a aspectos	Cuando se compila el programa, los componentes compartidos se hilvanan dentro de una aplicación en lugares diferentes. Se expone en el capítulo 21.

Panorama de la Reutilización

- FACTORES CLAVES EN LA REUTILIZACIÓN:

1. *El calendario de desarrollo para el software.* Si el software debe desarrollarse rápidamente, usted debe tratar de reutilizar sistemas comerciales en vez de componentes individuales. Éstos son activos reutilizables de grano grueso. Aunque el ajuste con los requerimientos tal vez sea imperfecto, este enfoque minimiza la cantidad de desarrollo requerido.

Panorama de la Reutilización

- FACTORES CLAVES EN LA REUTILIZACIÓN:

2. *La vida esperada del software.* Si usted desarrolla un sistema de prolongada duración, debe enfocarse en la capacidad de mantenimiento del sistema. No sólo debe considerar los beneficios inmediatos de la reutilización, sino también las implicaciones a largo plazo.

Panorama de la Reutilización

- FACTORES CLAVES EN LA REUTILIZACIÓN:
- **3. *Los antecedentes, las habilidades y la experiencia del equipo de desarrollo.*** Todas las tecnologías de reutilización son bastante complejas, y es necesario mucho tiempo para entenderlas y usarlas de manera efectiva. Por consiguiente, si el equipo de desarrollo tiene habilidades en un área particular, probablemente es ahí donde deban enfocarse.

Panorama de la Reutilización

- FACTORES CLAVES EN LA REUTILIZACIÓN:

4. La criticidad del software y sus requerimientos no funcionales. Si su software cuenta con requerimientos rigurosos de rendimiento, tal vez sea imposible usar estrategias tales como la reutilización basada en generador, donde el código se forma a partir de una representación de reutilización específica de dominio de un sistema. Estos sistemas a menudo crean un código relativamente ineficiente.

Panorama de la Reutilización

- FACTORES CLAVES EN LA REUTILIZACIÓN:
- **5. *El dominio de aplicación.*** En algunos dominios de aplicación, tales como los sistemas de fabricación e información médica, existen muchos productos genéricos que pueden reutilizarse al configurarlos para una situación local. Si trabaja en tal dominio, siempre debe considerarlo como una opción.

Panorama de la Reutilización

- FACTORES CLAVES EN LA REUTILIZACIÓN:

6. La plataforma en la que operará el sistema. Algunos modelos de componentes, como .NET, se especifican para plataformas Microsoft. De igual modo, sistemas genéricos de aplicación pueden ser específicos de plataforma y sólo podrá reutilizarlos si su sistema está diseñado para la misma plataforma.

Frameworks de Aplicación

- Un framework es una estructura genérica que se extiende para crear una aplicación o un subsistema más específico.
- Un framework es un conjunto integrado de artefactos de software (tales como clases, objetos y componentes), que colaboran en la facilitación de una arquitectura de reutilización para una familia de aplicaciones relacionadas
- Por ejemplo, un framework de interfaz de usuario ofrecerá soporte para manejo de evento de interfaz, e incluirá un conjunto de artilugios que pueden usarse para construir despliegues

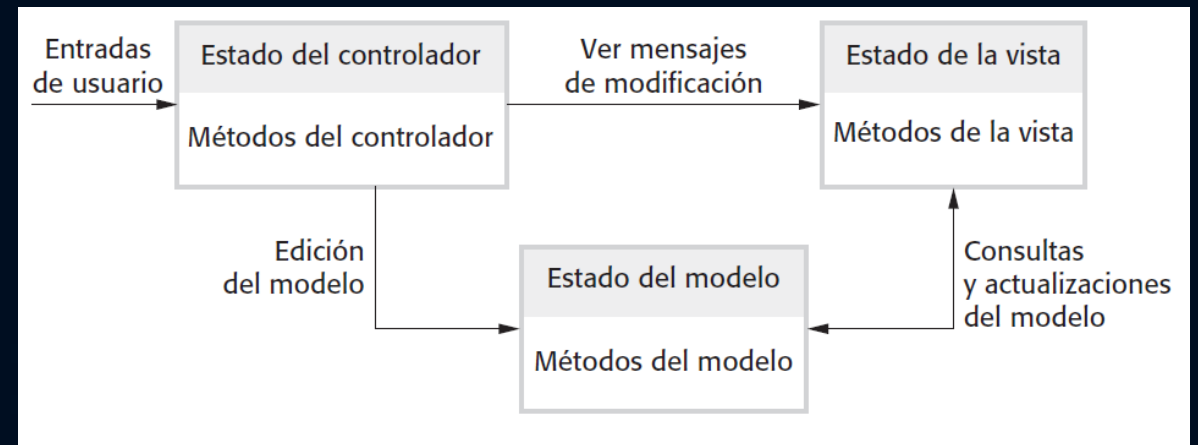
Frameworks de Aplicación

- CLASES DE FRAMEWORKS:

1. ***Frameworks de infraestructura de sistema.*** Dichos frameworks apoyan el desarrollo de infraestructuras de sistema como comunicaciones, interfaces de usuario y compiladores.
2. ***Frameworks de integración de middleware.*** Consisten en un conjunto de estándares y clases de objetos asociados que soportan comunicación de componentes e intercambio de información. Ejemplos: .NET de Microsoft y Enterprise Java Beans (EJB).
3. ***Frameworks de aplicación empresarial.*** Se ocupan de dominios de aplicación específicos, tales como los sistemas de telecomunicaciones o financieros.

Frameworks de Aplicación

- PATRONES DE DISEÑO:
- **Modelo-Vista-Controlador (MVC).** Se propuso originalmente en la década de 1980, como un enfoque al diseño GUI que permitía múltiples presentaciones de un objeto y separaba estilos de interacción con cada una de estas presentaciones.
- Permite la separación del estado de aplicación de la interfaz de usuario de la aplicación.
- permite la presentación de datos en diferentes formas y admite la interacción con cada una de dichas presentaciones.



Frameworks de Aplicación

- **Frameworks de Aplicaciones Web (WAF):**
- Los frameworks de aplicación Web (WAF) son un tipo de framework más reciente e importante.
- Ahora los WAF, que apoyan la construcción de sitios Web dinámicos, están ampliamente disponibles.
- La arquitectura de un WAF se basa por lo general en el patrón compuesto Modelo-Vista-Controlador (MVC) (Gamma *et al.*, 1995).

Frameworks de Aplicación

- **Características de los WAF:**

1. Seguridad. Los WAF pueden incluir clases para ayudar a implementar autenticación de usuario (login) y el control de acceso para garantizar que los usuarios sólo puedan tener acceso a la funcionalidad que permite el sistema.

2. Páginas Web dinámicas. Se ofrecen clases para ayudar a definir las plantillas de la página Web y dotar dinámicamente a éstas con datos específicos de la base de datos del sistema.

3. Soporte de base de datos. Los frameworks usualmente no incluyen una base de datos, sino suponen que se usará una base de datos separada, como MySQL. El framework puede proporcionar clases que ofrezcan una interfaz abstracta a diferentes bases de datos.

4. Gestión de sesión. Clases para crear y administrar sesiones (algunas interacciones con el sistema por parte de un usuario) por lo general son parte de un WAF.

5. Interacción de usuarios. La mayoría de los frameworks Web brindan ahora soporte AJAX que permite la creación de páginas Web más interactivas.

Líneas de Productos de Software

- Una línea de productos de software es un conjunto de aplicaciones con una arquitectura común y componentes compartidos, con cada aplicación especializada para reflejar diferentes requerimientos.
- Las líneas de producto de software surgen por lo general de aplicaciones existentes. Esto es, una organización desarrolla una aplicación y, luego, cuando se requiere un sistema similar, el código de ésta se reutiliza de manera informal en la nueva aplicación.

Líneas de Productos de Software

- FRAMEWORKS DE APLICACIÓN VS LÍNEAS DE PRODUCTOS:

1. Los frameworks de aplicación se apoyan en características orientadas a objetos, como herencia y polimorfismo, para implementar extensiones al framework. Las líneas de producto de software no necesariamente se crean mediante un enfoque orientado a objetos. Los componentes de aplicación cambian, se borran o rescriben. No hay límites, al menos en principio, para que puedan realizarse cambios.

Líneas de Productos de Software

- FRAMEWORKS DE APLICACIÓN VS LÍNEAS DE PRODUCTOS:

2. Los frameworks de aplicación se enfocan principalmente en brindar apoyo técnico antes que dominio específico. Por ejemplo, existen frameworks de aplicación para crear aplicaciones basadas en Web. Una línea de productos de software por lo general incrusta información detallada de dominio y de plataforma. Por ejemplo, podría haber una línea de productos de software que se ocupe de aplicaciones basadas en Web para la administración de registros de salud.

Líneas de Productos de Software

- FRAMEWORKS DE APLICACIÓN VS LÍNEAS DE PRODUCTOS:

3. Las líneas de producto de software generalmente son aplicaciones de control para equipo. Por ejemplo, puede haber una línea de productos de software para una familia de impresoras. Esto significa que la línea de productos debe dar soporte para interfaz de hardware. Los frameworks de aplicación con frecuencia están orientados al software, y pocas veces ofrecen soporte para interfaz de hardware.

Líneas de Productos de Software

- FRAMEWORKS DE APLICACIÓN VS LÍNEAS DE PRODUCTOS:

4. Las líneas de productos de hardware constituyen una familia de aplicaciones relacionadas, propiedad de la misma organización. Cuando usted crea una nueva aplicación, su punto de partida es habitualmente el miembro más cercano de la familia de aplicación, no la aplicación central genérica.

Líneas de Productos de Software

- TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN:
- ***Especialización de plataforma.*** Se elaboran versiones de la aplicación para diferentes plataformas. Por ejemplo, pueden existir versiones de aplicación para plataformas Windows, Mac OS y Linux. En este caso, la funcionalidad de la aplicación por lo regular no cambia; sólo se modifican aquellos componentes que hacen interfaz con el hardware y el sistema operativo.

Líneas de Productos de Software

- TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN:
- ***Especialización de entorno.*** Se crean versiones de aplicación para manejar entornos operacionales particulares y dispositivos periféricos. Por ejemplo, un sistema para los servicios de emergencia puede existir en diferentes versiones, dependiendo del sistema de comunicaciones en los vehículos. En este caso, los componentes del sistema cambian para reflejar la funcionalidad del equipo de comunicación utilizado.

Líneas de Productos de Software

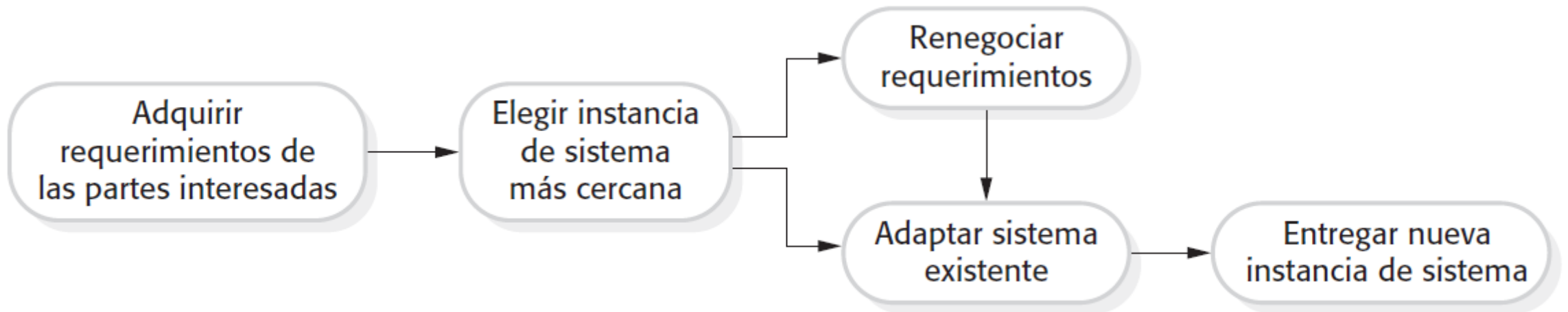
- TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN:
- ***Especialización funcional.*** Se crean versiones de aplicación para clientes específicos que tengan diferentes requerimientos. Por ejemplo, un sistema de automatización bibliotecario se podrá modificar en función de si se utiliza en una biblioteca pública, una biblioteca de consulta o una biblioteca universitaria. En tal caso, es posible variar los componentes que implementan la funcionalidad y agregar al sistema nuevos componentes.

Líneas de Productos de Software

- TIPOS DE ESPECIALIZACIÓN:
- ***Especialización de proceso.*** El sistema se adapta para hacer frente a los procesos empresariales específicos. Por ejemplo, un sistema de pedidos puede adaptarse para enfrentarse con un proceso de pedidos centralizado en una compañía y con un proceso distribuido en otra.

Líneas de Productos de Software

- DESARROLLO DE INSTANCIAS DE PRODUCTO:



Líneas de Productos de Software

- DESARROLLO DE INSTANCIAS DE PRODUCTO :

1. *Adquirir requerimientos de las partes interesadas.* Puede comenzar con un proceso de ingeniería de requerimientos normal. Sin embargo, puesto que ya existe un sistema, éste deberá comprobarse para luego hacer que los interesados lo experimenten y expresen sus requerimientos como modificaciones a las funciones ofrecidas.

2. *Seleccionar el sistema existente que se ajuste más a los requerimientos.* Cuando se crea un nuevo miembro de una línea de productos, puede comenzar con la instancia más cercana al producto. Se analizan los requerimientos y se elige modificar al miembro de la familia más cercano.

Líneas de Productos de Software

- DESARROLLO DE INSTANCIAS DE PRODUCTO :

3. Renegociar los requerimientos. Conforme surgen más detalles de cambios requeridos y el proyecto se planea, puede haber alguna renegociación de requerimientos para minimizar los cambios necesarios.

4. Adaptar el sistema existente. Se desarrollan nuevos módulos para el sistema existente, y los módulos de sistema existentes se adaptan para cumplir con los nuevos requerimientos.

5. Entregar al nuevo miembro de la familia. Se entrega al cliente la nueva instancia de la línea de producto. En esta etapa, usted debería documentar las características clave, de manera que pueda usarse en el futuro como base para otros desarrollos de sistema.

Reutilización de Productos COTS

COTS = Comercial Off The Shelf (Sistema Comercial fuera de plataforma)

- Es un sistema de software que puede adaptarse a las necesidades de diferentes clientes sin cambiar el código fuente del sistema
- Prácticamente todo el software de escritorio y una gran variedad de productos del servidor son software COTS
- Los productos COTS se adaptan al usar mecanismos de configuración internos que permiten que la funcionalidad del sistema se adecue a necesidades específicas del cliente.
- Por ejemplo, en un sistema de registro de pacientes en un hospital, pueden definirse formatos de entrada y reportes de salida separados para diferentes tipos de pacientes

Reutilización de Productos COTS

VENTAJAS:

1. Al igual que sucede con otros tipos de reutilización, es posible la implementación más rápida de un sistema fiable.
2. Es posible ver qué funcionalidad ofrece la aplicación, de manera que es más fácil juzgar si es probable que sea adecuada o no.
3. Se evitan algunos riesgos de desarrollo al usar software existente.
4. Las empresas pueden enfocarse en su actividad central sin tener que dedicar muchos recursos al desarrollo de sistemas TI.
5. Conforme evolucionan las plataformas operativas, las actualizaciones de tecnología se pueden simplificar, pues éstas son responsabilidad del proveedor del producto COTS y no del cliente.

Reutilización de Productos COTS

DESVENTAJAS:

1. Tienen que adaptarse los requerimientos para reflejar la funcionalidad y el modo de operación del producto COTS. Esto puede conducir a cambios bruscos en los procesos empresariales existentes.
2. El producto COTS puede basarse en suposiciones que sean casi imposibles de cambiar. Por lo tanto, el cliente debe adaptar su empresa para reflejar dichas suposiciones.
3. Elegir el sistema COTS correcto para una empresa puede ser un proceso difícil, en especial porque muchos productos COTS no están debidamente documentados.
4. Quizá no haya experiencia local para apoyar el desarrollo de los sistemas. En consecuencia, el cliente deberá apoyarse en el proveedor y en consultores externos para obtener consejos de desarrollo.

Reutilización de Productos COTS

TIPOS DE REUTILIZACIÓN DE PRODUCTOS COTS:

- **Sistemas de solución COTS:** consisten en una aplicación genérica de un solo proveedor que se configura de acuerdo con los requerimientos del cliente.
- **Sistemas integrados COTS:** implican la integración de dos o más sistemas COTS (quizá de diferentes proveedores) para crear un sistema de aplicación.

Reutilización de Productos COTS

TIPOS DE REUTILIZACIÓN DE PRODUCTOS COTS:

Sistemas de solución COTS	Sistemas COTS integrados
Un solo producto que ofrece la funcionalidad requerida por un cliente.	Muchos productos heterogéneos de sistema se integran para ofrecer funcionalidad personalizada.
Basados en una solución genérica y procesos estandarizados.	Pueden desarrollarse soluciones flexibles para procesos del cliente.
El desarrollo se enfoca en la configuración del sistema.	El desarrollo se enfoca en la integración del sistema.
El proveedor del sistema es responsable del mantenimiento.	El dueño del sistema es responsable del mantenimiento.
El proveedor del sistema ofrece la plataforma para el sistema.	El dueño del sistema ofrece la plataforma para el sistema.

Reutilización de Productos COTS

TIPOS DE REUTILIZACIÓN DE PRODUCTOS COTS:

- **Sistemas de solución COTS:**
- Un sistema de Planeación de Recursos Empresariales (ERP, por las siglas de *Enterprise Resource Planning*) puede apoyar todas las actividades de fabricación, pedidos y servicio de atención a clientes en una compañía grande.
- Los sistemas ERP, como los producidos por SAP y BEA, son sistemas integrados a gran escala, diseñados para dar apoyo a prácticas empresariales, tales como pedidos y facturación, manejo de inventarios y fechas de producción

Reutilización de Productos COTS

TIPOS DE REUTILIZACIÓN DE PRODUCTOS COTS:

- **Sistemas de solución COTS: Arquitectura de un sistema ERP**

