

Requerimientos del software

Ian Sommerville
6ª. Edición, Capítulo 5

Requerimientos del software

- ❑ Comprender la naturaleza de los problemas puede ser muy difícil, especialmente si es nuevo.
- ❑ Son las descripciones de los servicios.
- ❑ La Ingeniería de requerimientos es el proceso de descubrir, analizar documentar y verificar estos servicios.

El término requerimiento

- ❑ El término requerimiento no se utiliza de forma consistente en la industria del software,
 - un requerimiento se visualiza como una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proveer el sistema o
 - como una restricción de éste.

Documento de requerimientos para el sistema

- ❑ Si una compañía desea establecer un contrato para el desarrollo de un proyecto de software, debe:
 - Definir sus necesidades de una forma suficientemente abstracta como para establecer a a partir de ella una solución.
 - Los requerimientos deben redactarse de tal forma que varios contratistas puedan licitar el contrato, ofreciendo quizás formas diferentes de cumplir las necesidades de los clientes en la organización.
- ❑ Una vez que el contrato se asigna, el contratista debe:
 - redactar una definición del sistema para el cliente de forma que éste comprenda y pueda validar lo que hará el software. Ambos documentos se denominan el "documento de requerimientos para el sistema"

Algunos de los problemas

- Surgen durante el proceso de ingeniería de requerimientos, son el resultado de no hacer una clara separación entre los diferentes niveles de descripción. Esto se hace utilizando el término "requerimientos del usuario", para designar los requerimientos "abstractos de alto nivel y "requerimientos del sistema", para designar la descripción detallada de lo que el sistema debe hacer".

Definiciones de los requerimientos: -1-

- Los Requerimientos del Usuario.- son declaraciones, en lenguaje natural y en diagramas, de los servicios que se espera que el sistema provea y de las restricciones bajo las cuales debe operar.
- Los requerimientos del sistema.- establecen con detalle los servicios y restricciones del sistema. El documento de requerimientos del sistema, algunas veces denominado Especificación funcional, debe ser preciso. Este sirve como un contrato entre el comprador del sistema y el desarrollador de software.

Definiciones de los requerimientos: -2-

- Una especificación del diseño del software es una descripción abstracta del diseño del software que es una base para un diseño e implementación detallados.

Especificación de los requerimientos del sistema -1-

- 1.1 Al usuario se le proveerá con los recursos para definir el tipo de archivos externos
- 1.2 Cada tipo de archivo externo tendrá una herramienta asociada que será aplicada al archivo
- 1.3 Cada tipo de archivo externo se representará como un icono específico sobre la pantalla del usuario.

Especificación de los requerimientos del sistema -2-

- 1.4 Se proveerán recursos para que el usuario defina el icono que representa un tipo de archivo externo
- 1.5 cuando un usuario selecciona un icono que representa un archivo externo, el efecto de esa selección es aplicar la herramienta asociada con este tipo de archivo al archivo representado por el icono seleccionado

Lectores de los diferentes tipos de especificaciones -1-

- REQUERIMIENTOS DEL USUARIO → Administradores clientes , Usuarios finales del sistema, Ingenieros clientes, Administradores contratistas, Arquitectos del sistema.
- REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA → Usuarios finales del sistemas, Ingenieros clientes, Arquitectos del sistema, desarrolladores del software.

Lectores de los diferentes tipos de especificaciones -2-

- ESPECIFICACIÓN DEL DISEÑO DEL SOFTWARE.- Ingenieros clientes (quizás), Arquitectos del sistema, Desarrolladores del software.

Requerimientos funcionales y no funcionales -1-

- Requerimientos funciones.- Son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de manera en que éste reaccionará en situaciones particulares.
- Requerimientos no funcionales.- Son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo, estándares, etc.

Requerimientos funcionales y no funcionales -2-

- ❑ Requerimientos del dominio.- son requerimientos que provienen del dominio de aplicación del sistema y que reflejan las características de ese dominio. Éstos pueden ser funcionales o no funcionales.
- ❑ En realidad, la distinción entre estos tipos diferentes de requerimientos no es tan clara como sugieren estas definiciones.

Funcionales

- ❑ En principio, la especificación de requerimientos funcionales de un sistema, debe estar completa y ser consistente. La compleción (o completitud) significa que todos, los servicios solicitados por el usuario están definidos. La consistencia significa que los requerimientos no tienen definiciones contradictorias.

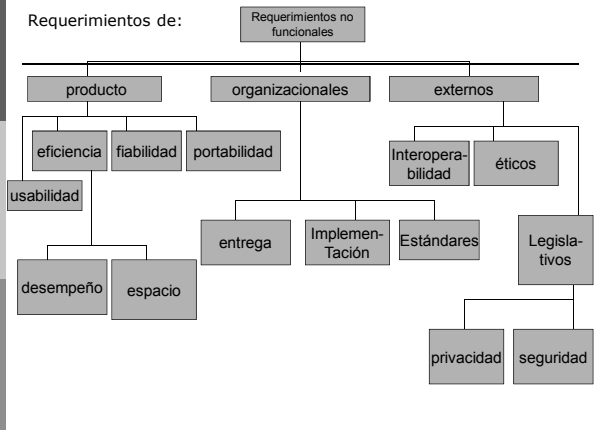
No funcionales

- ❑ No se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento.
- ❑ A menudo son más críticos que los requerimientos funcionales particulares, una falla en un requerimiento no funcional del sistema lo inutiliza.

- ❑ Sin embargo los requerimientos no funcionales no siempre se refieren al sistema de software a desarrollar. Algunos de estos requerimientos restringen el proceso a utilizar en el desarrollo del sistema. Surgen de las necesidades del usuario debido a las restricciones en el presupuesto, a las políticas de la organización, a la necesidad de interoperabilidad con otros sistemas de software o de hardware o factores externos como los reglamentos de seguridad, políticas de privacidad, etc. En la siguiente figura tenemos una clasificación de Requerimientos no funcionales que pueden surgir:

Tipos de Requerimientos no funcionales

Requerimientos de:



1. **Requerimientos del Producto.**- Especifican el comportamiento del producto. Algunos ejemplos son los requerimientos de desempeño en la rapidez de ejecución del sistema y cuánta memoria se requiere, los de fiabilidad fijan la tasa de fallas para que el sistema sea aceptable.
2. **Requerimientos organizaciones.**- Se derivan de las políticas y procedimientos existentes en la organización del cliente y en la del desarrollador.
3. **Requerimientos externos.**- Tienen que ver con los factores externos al sistema y su proceso de desarrollo, incluyen los requerimientos de interoperabilidad.

Ejemplos de requerimientos no funcionales.

- ❑ **Requerimiento del producto.**- Será necesario que la comunicación requerida entre el APSE (un entorno de ayuda para Ada) y el usuario se pueda expresar utilizando el conjunto de caracteres de ADA.
- ❑ **Requerimiento organizacional.**-Proceso de desarrollo del sistema y los documentos a entregar, éstos deben apegarse al proceso y a los productos.
- ❑ **Requerimiento externo.**- El sistema no deberá revelar a sus operadores alguna información personal de los clientes excepto su nombre y número de referencia.

Metas para especificar requerimientos no funcionales.

- ❑ **Una meta del sistema:**
Deberá ser fácil para los controladores especializados utilizar el sistema, y éste deberá estar organizado para minimizar los errores del usuario.
- ❑ **Un requerimiento no funcional verificable**
Después de una capacitación de dos horas, los controladores especializados les deberá ser posible utilizar todas las funciones del sistema. Después de esta capacitación, el número de errores cometidos por los usuarios experimentados no excederá de dos por día.

Métricas para especificar requerimientos no funcionales -1-

Propiedad	Medida
Rapidez	Transacciones procesadas por segundo. Tiempo de respuesta al usuario y eventos. Tiempo de actualización de la pantalla.
Tamaño	KB Número de cuadros de ayuda

Métricas para especificar requerimientos no funcionales -2-

Propiedad	Medida
Fiabilidad	Tiempo promedio entre fallas Probabilidad de no disponibilidad Tasa de ocurrencia de las fallas Disponibilidad
Robustez	Tiempo de reinicio después de fallas Porcentaje de eventos que provocan las fallas Probabilidad de corrupción de los datos después de las fallas
Portabilidad	Porcentaje de declaraciones dependientes del objetivo Número de sistemas objetivo

Sobre los requerimientos no funcionales...

- ❑ Finalmente en la práctica a los clientes no les es posible traducir sus metas en requerimientos cuantitativos.
- ❑ A menudo los requerimientos no funcionales entran en conflicto e interactúan con otros requerimientos funcionales del sistemas.
- ❑ Los requerimientos funcionales y no funcionales se diferencian en el documento de requerimientos. (Se pueden escribir juntos para ver la relación entre ellos). Los que se refieren a las propiedades emergentes del sistema se deben resaltar.

Los requerimientos del dominio

- ❑ Éstos se derivan del dominio del sistema más que de las necesidades específicas de los usuarios. A menudo reflejan los fundamentos del dominio de aplicación.
- ❑ Ejemplo de requerimientos de dominio para una biblioteca:
 - Deberá existir una interfaz del usuario estándar para todas las BD, cual tome como referencia el estándar Z39.50

Los requerimientos del dominio

- Debido a las restricciones en los derechos de autor, algunos documentos deberán borrarse inmediatamente después de su llegada. Dependiendo de los requerimientos del usuario, estos documentos se imprimirán de forma local en el servidor o el sistema para ser distribuidos de forma manual al usuario o enviarse a la impresora de la red.

Requerimientos del usuario

- Describen los requerimientos funcionales y los no funcionales de tal forma que sean comprensibles por los usuarios del sistema que no posean un conocimiento técnico detallado. Deben redactarse utilizando el lenguaje natural, representaciones y diagramas intuitivos sencillos.
- Sin embargo cuando se redactan en lenguaje natural pueden surgir problemas como el de ambigüedad y conjunción de requerimientos.

-
- Cuando los requerimientos del usuario incluyen demasiada información, restringen la libertad del desarrollador del sistema para proveer soluciones innovadoras a los problemas del usuario y hace que los requerimientos sean difíciles de comprender.

Pautas Sencillas recomendadas para minimizar malinterpretaciones al redactar requerimientos del usuario...

- 1 Inventar un formato estándar y asegurar que todos los requerimientos se adhieren al formato. Estandarizar el formato significa reducir la probabilidad de las omisiones y hacer que los requerimientos sean fáciles de verificar.
- 2 Utilizar el lenguaje de forma consistente. En particular, distinguir entre los requerimientos deseables en futuro condicional.
- 3 Resaltar el texto (con negritas o itálicas) para ver las partes clave del requerimiento.
- 4 Evitar, hasta donde sea posible, utilizar el lenguaje "técnico" de computación. Sin embargo en los requerimientos del usuario será inevitable utilizar términos técnicos detallados provenientes del dominio de aplicación del sistema.

Requerimientos del sistema

- ❑ Son descripciones más detalladas de los requerimientos del usuario. Definen el contrato de la especificación del sistema y debe ser una especificación completa y consistente del sistema. Son el punto de partida de los ingenieros del software hacia el diseño del sistema.
- ❑ Sin embargo a veces resulta difícil excluir alguna información, como: la arquitectura inicial del sistema, la interacción con otros subsistemas o sistemas, requerimientos externos de sistemas.
- ❑ Otra dificultad sería la redacción en lenguaje natural por los problemas del lenguaje, ambigüedades, alcance y comprensión.

Alternativas al uso del lenguaje natural: (Ayudan a reducir la ambigüedad) -1-

Notación	Descripción
Lenguaje natural estructurado	Este enfoque depende de la definición de formas estándar o plantillas para expresar la especificación de requerimientos.
Lenguajes de descripción de diseño	Este enfoque utiliza un lenguaje similar a uno de programación, pero con características más abstractas, para especificar los requerimientos por medio de la definición de un modelo operacional del sistema

Alternativas al uso del lenguaje natural: (Ayudan a reducir la ambigüedad) -2-

Notación	Descripción
Notaciones gráficas	Para definir los requerimientos funcionales del sistema se utiliza un lenguaje gráfico, complementado con anotaciones de texto.
Especificaciones matemáticas	Son notaciones que se basan en conceptos matemáticos como el de las máquinas de estado finito o los conjuntos. Estas especificaciones no ambiguas reducen los argumentos sobre la funcionalidad del sistema entre el cliente y el contratista.

Especificaciones en lenguaje estructurado:

- ❑ Es una forma restringida del lenguaje natural para redactar los requerimientos del sistema. Incorporan construcciones de control derivadas de los lenguajes de programación y manifestaciones gráficas para dividir la especificación.

Requerimientos del usuario para la creación de nodos.

Adición de nodos a un diseño

~~El editor deberá proporcionar un recurso a los usuarios para agregar a su diseño nodos de un tipo específico.~~

La secuencia de acciones para agregar un nodo debería ser como se muestra a continuación:

- 1 El usuario selecciona el tipo de nodo a agregar.
- 2 El usuario mueve el cursor a la proximidad de la posición del nodo en el diagrama e indica que el símbolo de dicho nodo debe agregarse en ese punto.
- 3 Después el usuario arrastra el símbolo del nodo a su posición final.

Fundamento: El usuario es la mejor persona para decidir dónde ubicar un nodo en un diagrama. Este enfoque da al usuario control directo sobre la selección del tipo de nodo y sobre la ubicación.

Información que se debe incluir cuando se utiliza una forma estándar para especificar los requerimientos funcionales:

1. Una descripción de la función o entidad a especificar.
2. Una descripción de sus entradas y de dónde provienen.
3. Una descripción de sus salidas y hacia a dónde van:
4. Una indicación de que otras entidades se utilizan (la parte requerida)
5. Si se utiliza un enfoque funcional, una precondición que indique lo que se debe cumplir antes de que la función sea invocada y una postcondición que especifique lo que será verdad después que dicha función se haya invocado.
6. Una descripción de los efectos colaterales (si existen) de la operación.

Especificación de requerimientos utilizando un PDL

- Para contrarrestar las ambigüedades inherentes en la especificación del lenguaje natural, es posible describir los requerimientos de forma operacional utilizando un lenguaje de descripción de programas (PDL). Éste es un lenguaje derivado de uno de programación como Java o Ada. Contiene construcciones abstractas adicionales para incrementar su poder de expresividad. La ventaja de utilizar un PDL es que se verifica de manera sintáctica y semántica con herramientas de software. Las omisiones de requerimientos y las inconsistencias se infieren de los resultados de estas verificaciones.

Cuando se recomienda utilizar un PDL:

- 1 Cuando una operación se especifica como una secuencia de acciones simples y su orden de ejecución es importante.
- 2 Cuando se tienen que especificar las interfaces de hardware y software.

La especificación de interfaces

- ❑ La gran mayoría de los sistemas de software debe operar con otros sistemas implementados e instalados de antemano en el entorno. Si el nuevo sistema y los ya existentes deben trabajar juntos, las interfaces de estos últimos deben especificarse de forma precisa. Estas especificaciones se definen al inicio del proceso y se incluyen (por ejemplo como un apéndice) en el documento de requerimientos.

Existen tres tipos de interfaces que pueden definirse:

1. Interfaces de procedimientos en las cuales los subsistemas existentes ofrecen una variedad de servicios que se obtienen al invocar a los procedimientos de la interfaz.
2. Las estructuras de datos que pasan de un subsistema a otro. Para esto se utiliza un PDL basado en Java con la estructura de datos descrita por una clase donde los atributos representan los campos de la estructura- sin embargo para estos casos los diagramas E/R son mejores.-
3. Las representaciones de datos (como el orden de los bits) establecidas para un subsistema existente. Java no soporta tal especificación detallada de la representación por lo que no se recomienda utilizar un PDL basado en Java para esto.

El documento de requerimientos del software

- ❑ Éste algunas veces es denominado especificación de requerimientos del software, es la declaración oficial de qué es lo que requieren los desarrolladores del sistema. Incluye tanto los requerimientos del usuario para el sistema como una especificación detallada de los requerimientos del sistema. En algunos casos, los dos tipos de requerimientos se integran en una única descripción.

Usuarios de un documento de requerimientos

- ❑ Clientes del sistema
- ❑ Administradores
- ❑ Ingenieros del sistema
- ❑ Ingenieros probadores del sistema
- ❑ Ingenieros mantenedores del sistema

Estructura del documento de requerimientos

1. Introducción
 - 1.1 Propósito del documento de requerimientos
 - 1.2 Alcance del producto
 - 1.3 Definiciones, acrónimos y abreviaturas
 - 1.4 Referencias
 - 1.5 Resumen del resto del documento

Estructura del documento de requerimientos

- ▣ 2. Descripción general
 - 2.1 Perspectiva del producto
 - 2.2. Funciones del producto
 - 2.3 Características del usuario
 - 2.4 Restricciones generales
 - 2.5 Suposiciones y dependencias

Estructura del documento de requerimientos

- ▣ 3. Requerimientos específicos que cubren los requerimientos funcionales, no funcionales y de interfaz.
- ▣ 4. Apendices
- ▣ 5. Indice

•Obviamente, ésta es la parte más sustancial del documento, dada la amplia variabilidad en la práctica organizacional no es apropiado definir una estructura estándar para esta sección. Los requerimientos pueden documentar las interfaces externas, describir la funcionalidad y el desempeño del sistema, especificar los requerimientos lógicos, las BD, restricciones del diseño, propiedades emergentes y las características de calidad

Estructura del docto. De requerimientos.

- | | |
|--|-------------------------|
| ▣ Prefacio | ▣ Modelos del sistema |
| ▣ Introducción | ▣ Evolución del sistema |
| ▣ Glosario | ▣ Apéndices |
| ▣ Definición de requerimientos del usuario | ▣ Indice |
| ▣ Arquitectura del sistema | |
| ▣ Especificación de requerimientos del usuario | |