

VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE SOFTWARE

Bibliografía

Fisher M. Software Verification and Validation. An Engineering and Scientific Approach. Ed. Springer. USA. 2007.

Agenda

- Unidad V. Validación del software
 - Análisis de Trazabilidad

Validación del software

UNIDAD V

ANÁLISIS DE TRAZABILIDAD

Análisis de trazabilidad del software

- La relación que existe entre los requerimientos del sistema y las características del sistema implementado establecen un camino para las tareas de Verificación y Validación.

Análisis de trazabilidad del software

- El análisis de trazabilidad asegura que los requerimientos del sistema han sido trasladados a la especificación del software, al diseño del software, implementación en código, incluidos en el plan de prueba y casos de prueba, y por último provisto al cliente y al usuario en el sistema resultante.

Análisis de trazabilidad del software

- La trazabilidad se lleva a cabo en todas las fases del ciclo de vida, detallándose de acuerdo a la fase en cuestión.
- Donde la fase que la precede son los elementos padre y la fase actual son los elementos hijo.

Software Engineering Life-Cycle

Verification and Validation Life-Cycle

Requirements Phase

Design Phase

Implementation Phase

Test Phase

Requirements Phase

Design Phase

Implementation Phase

Test Phase

- Traceability Analysis
- Interface Analysis
- Requirements Analysis

- Traceability Analysis
- Interface Analysis
- Design Analysis

- Traceability Analysis
- Interface Analysis
- Code Analysis

- Traceability Analysis
- Interface Analysis
- Test Analysis

Análisis de trazabilidad del software

- Durante la fase de requerimientos

Análisis de trazabilidad =

Requerimientos del sistema y Requerimientos del software.

Análisis de trazabilidad del software

- Durante la fase de diseño

Análisis de trazabilidad =

Requerimientos del software y Elementos del diseño

Análisis de trazabilidad del software

Fase de Requerimientos

Fase de Diseño

Fase de Implementación

Requerimientos del sistema
↕
Requerimientos del software

Requerimientos del software
↕
Elementos del diseño

Elementos del diseño
↕
Elementos del código

Fase de Prueba

Elementos del código ↔ Pruebas de componente
Requerimientos del software ↔ Pruebas de Integración
Requerimientos del sistema ↔ Pruebas de Sistema
Requerimientos del concepto ↔ Pruebas de Aceptación

Fundamentos de la verificación y validación del software

Análisis de trazabilidad de requerimientos para la fase de requerimientos

Requirement No.	V&V Requirement
3.1.1.R	V&V debe asegurar que los requerimientos del sistema apropiados y los requerimientos del software se encuentren relacionados
3.1.2.R	V&V debe asegurar que los requerimientos del sistema se encuentren relacionados con los requerimientos del software correctos
3.1.3.R	V&V debe asegurar que las relaciones sean consistentes con el nivel de detalle

Fundamentos de la verificación y validación del software

Análisis de trazabilidad de requerimientos para la fase de diseño

Requirement No.	V&V Requirement
3.1.1.D	V&V debe asegurar que los requerimientos del software y los elementos del diseño se encuentren relacionados
3.1.2.D	V&V debe asegurar que los requerimientos del software se encuentren relacionados con los elementos del diseño correctos.
3.1.3.D	V&V debe asegurar que las relaciones sean consistentes con el nivel de detalle

Fundamentos de la verificación y validación del software

Análisis de trazabilidad de requerimientos para la fase de implementación

Requirement No.	V&V Requirement
3.1.1.I	V&V debe asegurar que los elementos del diseño y los elementos del código se encuentren relacionados
3.1.2.I	V&V debe asegurar que los elementos del software se encuentren relacionados con los elementos del código correctos.
3.1.3.I	V&V debe asegurar que las relaciones sean consistentes con el nivel de detalle

Fundamentos de la verificación y validación del software

Análisis de trazabilidad de requerimientos para la fase de Pruebas

Requirement No.	V&V Requirement
3.1.1.T	V&V debe asegurar que los elementos del código y los componentes de prueba se encuentren relacionados
3.1.2.T	V&V debe asegurar que todos los requerimientos de software apropiados y las pruebas de integración se encuentran relacionados
3.1.3.T	V&V debe asegurar los requerimientos apropiados del sistema y las pruebas del sistema están relacionadas.

Fundamentos de la verificación y validación del software

Análisis de trazabilidad de requerimientos para la fase de Pruebas

Requirement No.	V&V Requirement
3.1.4.T	V&V debe asegurar que todos los requerimientos conceptuales y las pruebas de aceptación están relacionadas.
3.1.5.T	V&V debe asegurar que los elementos del código están relacionados a los componentes de pruebas correctos.
3.1.6.T	V&V debe asegurar que los requerimientos de software están relacionados a las pruebas de integración correctas.
3.1.7.T	V&V debe asegurar que los requerimientos de sistema están relacionadas a las pruebas del sistema correctas

Fundamentos de la verificación y validación del software

Análisis de trazabilidad de requerimientos para la fase de Pruebas

Requirement No.	V&V Requirement
3.1.8.T	V&V debe asegurar que los requerimientos conceptuales están relacionados a las pruebas de integración correctas
3.1.9.T	V&V debe asegurar que las relaciones sean consistentes con el nivel de detalle

Análisis de trazabilidad del software

- Para lograr el análisis de trazabilidad, el equipo VyV debe realizar dos tareas:
 - ✓ Establecer las relaciones entre los elementos padre y los elementos hijo.
 - ✓ Evaluar dichas relaciones

Análisis de trazabilidad del software

Fase de
Requerimientos

Fase de Diseño

Fase de
Implementación

Requerimientos del sistema

Requerimientos del software

Elementos del diseño

Requerimientos del software

Elementos del diseño

Elementos del código

Fase de Prueba

Elementos del código

Requerimientos del software

Requerimientos del sistema

Requerimientos del concepto

Pruebas de componente

Pruebas de Integración

Pruebas de Sistema

Pruebas de Aceptación

Análisis de trazabilidad del software

- Durante la fase de requerimientos las tareas a realizar son:
 - 1) Determinar si todos los requerimientos del sistema están relacionados con al menos un requerimiento de software. (3.1.1R)
 - 2) Todos los requerimientos de software están asociados con al menos un requerimiento del sistema. (3.1.1R)
 - 3) Todos los requerimientos del sistema están asociados con los requerimientos del software correctos y viceversa. (3.1.2R)
 - 4) El nivel de detalle de las relaciones es consistente para todos los requerimientos. (3.1.3R)

Análisis de trazabilidad del software

Determinar si todos los requerimientos del sistema están relacionados con al menos un requerimiento de software. (3.1.1R)

¿El requerimiento del sistema ha sido localizado en el software.?

Todos los requerimientos de software están asociados con al menos un requerimiento del sistema. (3.1.1R)

¿El requerimiento de software ha sido localizado en el sistema.?

*Enfoque manual

Análisis de trazabilidad del software

- Todos los requerimientos del sistema están asociados con los requerimientos del software correctos y viceversa. (3.1.2R).

¿La relación entre el requerimiento del sistema X y el requerimiento de software Y es correcta?

*No debe confundirse con el análisis de requerimientos que responde a ¿El requerimiento de software satisface el requerimiento del sistema?

Análisis de trazabilidad del software

- El requerimiento de software tal vez no se encuentre correctamente definido, pero si está abordando la funcionalidad y el dominio representado en el requerimiento del sistema, entonces el análisis de trazabilidad “palomea” la relación.

Análisis de trazabilidad del software

- El enfoque para llevar a cabo normalmente es manual. El analista estudia los requerimientos del sistema para identificar el dominio del requerimiento.

¿De qué trata este requerimiento?

Análisis de trazabilidad del software

- Si tenemos el requerimiento de sistema:

“Requerimiento 3.4.3.2 MUGSEY debe recibir comandos desde Tierra y procesarlos en 10 segundos”

El dominio del requerimiento es un conjunto de comandos.

Análisis de trazabilidad del software

- Se analizan los requerimientos de software para determinar cuáles se encuentran relacionados con el requerimiento de sistema en cuestión.

“Requerimiento OS 2.4.6.2 El procesador de comandos debe recibir, desempaquetar y procesar comandos en tiempo real enviados desde Tierra”

Análisis de trazabilidad del software

- El dominio del requerimiento de software es un subconjunto es un subconjunto del requerimiento del sistema.

Análisis de trazabilidad del software

- Además de comparar el dominio, también se compara la acción que el requerimiento ejecuta.

Análisis de trazabilidad del software

Requerimiento del sistema a evaluar.

Requerimiento de sistema 3.4.3.2 MUGSEY debe recibir comandos desde Tierra y procesarlos en 10 segundos

No. De requerimiento	Título del requerimiento	Dominio	Acción	Cuando toma acción
3.4.3.2	Comandos en tiempo real	Comandos	Recibir	Cuando se envía desde Tierra
3.4.3.2	Comandos en tiempo real	Comandos	Procesar	Después de 10 segundos de recibido

Análisis de trazabilidad del software

- Elaborar otra tabla para los requerimientos de software y posteriormente compararlas para determinar si los requerimientos del sistema están relacionados con los requerimientos de software correctos.

Análisis de trazabilidad del software

- **La cuarta tarea** Determinar si el nivel de detalle de las relaciones es consistente para todos los requerimientos. (3.1.3R)
- Esta tarea es manual y requiere de juicio por parte del ingeniero analista.

Análisis de trazabilidad del software

- El resultado de llenar este requerimiento es útil para determinar el nivel de madurez de los artefactos evaluados.
 - a) Primero debe identificarse el nivel de detalle que existe en las relaciones.
 - b) Posteriormente determinar si el nivel de detalle es consistente en todas las relaciones del sistema.

Análisis de trazabilidad del software

- El siguiente diagrama es una forma de representar el nivel de detalle de las relaciones entre los elementos.

Req. De sistema
3.4.1

Segmento
Observatorio
OS 2.0

Elemento de
orientación
OS 2.1

Elemento
C&DH
OS 2.4

OS
2.1.3

Admin. De
Telemetría
OS 2.4.3

OS
2.4.3.1

Req. De sistema
5.1

Segmento Tierra
GS_4.0

1 nivel

3 niveles

4 niveles

A juicio se decide si es un problema; aunque si es una causa de preocupación.

Tal vez no se tienen suficientes requerimientos de software.

Análisis de trazabilidad del software

- El resultado de ejecutar estas cuatro tareas asegura lo siguiente:
 - I. Los requerimientos de sistema son localizados en el software.
 - II. No existen sistemas de software adicionales en el sistema.
 - III. Los requerimientos de sistema están ligados a los requerimientos de software correctos.
 - IV. El nivel de detalle de las relaciones es consistente para los requerimientos del sistema.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN
