

NAME  
Kennedy Rodríguez H.

PAGES  
1/7

SPEAKER/CLASS  
Eléctrica

DATE - TIME  
20/06/25

Title: Tarea #4: Investigación sobre MBSE

Keyword

MBSE

SysML

Modelado

Trazabilidad

Simulación

Topic: Investigación sobre MBSE

Notes: La ingeniería de sistemas basada en modelos (MBSE) es una metodología que cambia el enfoque tradicional de documentación textual por el uso de modelos visuales y estructurados. Esta práctica permite representar no solo los componentes físicos de un sistema, sino también sus comportamientos, requisitos, interfaces y procesos. A diferencia de la ingeniería clásica, MBSE trabaja con herramientas que permiten simular, validar y actualizar modelos durante todo el ciclo de vida del sistema, lo que mejora la trazabilidad, la colaboración entre disciplinas y reduce los errores humanos.

Questions

¿Cuál es la diferencia entre MBSE y la ingeniería tradicional?

¿Qué herramientas se utilizan para aplicar MBSE?

MBSE se basa en lenguajes como SysML, que permiten crear diagramas para representar desde casos de uso hasta arquitecturas de bloques.

Summary: En resumen, el MBSE transforma la ingeniería al sustituir documentos aislados por modelos visuales interconectados, lo que garantiza una visión clara y coherente del sistema desde el inicio.

NAME

Kennedy Rodríguez H.

PAGES

2/7

SPEAKER/CLASS

Electiva

DATE - TIME

20/6/25

Title: Tarea 4: Investigación sobre MBSE

Keyword

Satélites

Robótica

PLC

Simulación

Vehículo Autónomo

Validación

Topic: Ejemplos de uso de MBSE

Notes: El MBSE ha sido adaptado en proyectos reales de múltiples sectores. Por ejemplo, en la industria aeroespacial, un satélite puede ser modelado desde su diseño hasta su comportamiento en órbita, simulando la interacción entre subsistemas como energía, propulsión y comunicaciones. En automóviles autónomos, se modelan los sensores, los algoritmos de decisión y las respuestas a estímulos externos antes de construir un solo prototipo. En la industria, MBSE permite modelar plantas completas, desde el sistema de control con PLCs hasta el flujo de productos en la línea de ensamblaje.

Questions

¿Cómo ayuda MBSE a prevenir errores en la etapa temprana?

¿Puede aplicar MBSE en proyectos personales pequeños?

La fuerza de MBSE está en prevenir problemas, validar soluciones y generar documentación precisa desde el modelo mismo.

Summary:

En resumen, los ejemplos de aplicación en satélites, vehículos autónomos y proyectos académicos demuestran que MBSE es clave para predecir fallos y optimizar diseños antes de invertir en prototipos físicos.



# Title: Tarea 4: Investigación sobre MBSE

## Keyword

Requisitos  
 Trazabilidad  
 Validación  
 SysML  
 Funcional  
 No funcional

Topic: Ejemplos de uso de Documentación de requisitos en MBSE.

## Notes:

En MBSE, los requisitos no se limitan a un documento estático, sino que se integran directamente en el modelo. Esto significa que cada requerimiento puede estar vinculado a un componente, una función o una interfaz del sistema. Los requisitos pueden ser funcionales (lo que debe hacer el sistema), no funcionales (rendimiento, seguridad), técnicos (normas que debe cumplir) y de usuario (lo que espera el cliente).

## Questions

¿Cómo se enlazan los requisitos a los modelos?

¿Cómo pasa si un requerimiento cambia durante el desarrollo?

Esta documentación integrada permite trazabilidad: Se puede ver claramente qué parte del sistema satisface cada requerimiento y qué sucede si un requisito cambia. Esto facilita los análisis de impacto, la validación formal y la generación automática de reportes o matrices de cobertura.

Summary: En resumen, MBSE modela los requisitos y los enlaza con el sistema para asegurar trazabilidad y facilitar validaciones.

Title: Tarea 4: Investigación sobre MBSE

### Keyword

Arquitectura  
Subsistemas  
Jerarquía  
Interfaz  
Estructura  
Documentación  
MBSE

Topic: Documentación de sistemas en MBSE

### Notes:

La documentación del sistema dentro de MBSE describe su arquitectura: cómo está compuesto, cómo interactúan sus partes y cómo se realiza mediante diagramas de bloques internos, interfaces, puertos y conexiones. Cada subsistema se representa como un bloque que puede contener otros bloques, permitiendo una jerarquía clara y detallada.

### Questions

¿cómo se representa la arquitectura del sistema en MBSE?  
¿es posible mantener actualizada automáticamente la documentación?

La ventaja de este enfoque es que permite una visión holística del sistema y facilita el entendimiento entre equipos multidisciplinarios (mecánicos, electrónicos, informáticos). Además, los cambios en el modelo se reflejan automáticamente en la documentación, reduciendo errores y ambigüedades.

Summary: En resumen, la documentación del sistema en MBSE describe la arquitectura y relaciones internas para facilitar el entendimiento integral.



## Title: Tarea 4: Investigación sobre MBSE

**Keyword:**  
 comportamiento  
 Lógica  
 Secuencia  
 Simulación  
 Reactividad  
 MBSE

**Topic:** Documentación de funcionamiento en MBSE.

### Notes:

Además de la estructura, MBSE documenta cómo funciona el sistema. Esto incluye la lógica interna, el comportamiento frente a eventos y la secuencia de operaciones. Se emplean diagramas de actividades para flujos de trabajo, diagramas de estados para representar reacciones ante cambios, y diagramas de secuencia para mostrar interacciones entre componentes en el tiempo.

### Questions

¿Qué tipo de diagramas representan el comportamiento?  
 ¿Cómo ayuda esto a reducir fallos en producción?

Este tipo de documentación es clave para validar cómo se comportará el sistema en escenarios reales, incluso antes de construirlo físicamente. Los modelos permiten simular procesos, detectar condiciones inesperadas y corregir errores en la lógica antes de que se vuelvan costosos.

**Summary:** En resumen, describir el comportamiento con diagramas de estados, actividades y secuencias posibilita simular escenarios reales, detectando y corrigiendo errores antes de la implementación.



NAME  
Kennedy Rodríguez H.

PAGES  
6/7

SPEAKER/CLASS  
Electiva

DATE - TIME  
24/6/25

Title: Tarea 4: Investigación sobre MBSE

Keyword

Ciclo de vida  
Versiones  
Trazabilidad  
Mantenimiento  
Mejora continua  
MBSE

Topic: Documentación del proceso de desarrollo en MBSE

Notes:

MBSE no solo modela el sistema, también documenta el proceso de cómo se desarrolla. Esto incluye el ciclo de vida del sistema desde la concepción hasta su retiro, pasando por etapas de diseño, pruebas, mantenimiento y actualización. Las herramientas MBSE permiten asociar versiones, registrar cambios y mantener el historial del desarrollo completo.

Este enfoque es muy valioso en entornos regulados o cuando se exige trazabilidad completa. Facilita auditorías, garantiza el cumplimiento de normas y apoya la mejora continua. También permite reutilizar modelos y procesos en futuros proyectos similares.

Questions

¿Cómo se versiona un modelo en MBSE?  
¿Qué elementos del proceso pueden ser documentados?

Summary: En resumen, registrar el proceso de desarrollo en todas sus fases garantiza control de calidad, facilita auditorías y brinda la base para mejoras continuamente en futuros proyectos.



NAME  
Kennedy Rodríguez H.

PAGES  
7/7

SPEAKER/CLASS  
Electiva

DATE - TIME  
24/6/25

Title: Tarea 4: Investigación sobre MBSE

Keyword

Modelio  
Papyrus  
Capella  
SysML  
Open source  
MBSE

Topic: Software gratuito para documentar MBSE

Notes:

Aunque muchos herramientas MBSE son de pago, existen opciones gratuitas muy potentes. Modelio es una herramienta de código abierto que soporta SysML y permite documentar tanto requisitos como estructura y comportamiento. Papyrus, basado en Eclipse, también soporta SysML y ofrece mucha personalización. Capella, desarrollada por Thales, está más enfocada en arquitecturas complejas y usa la metodología Arad4. Estas herramientas permiten modelar todo el sistema y generar documentación automáticamente.

Questions

¿Cuál es la mejor herramienta gratuita para empezar en MBSE?

Otras como Draw.io pueden usarse para modelado informal, pero no ofrecen trazabilidad. Si se busca similar a Modelio, openmodelica permite validar comportamientos pero está más orientado a modelos físicos y matemáticos.

Summary: En resumen, herramientas gratuitas como Modelio, Papyrus y Capella permiten iniciarse en MBSE sin grandes inversiones, ofreciendo capacidad de modelado completo y documentación automática.