



El **modelo en espiral** es una metodología de desarrollo de software, fue desarrollado por **Barry W. Boehm** en **1986**, que combina enfoques iterativos e incrementales, centrada en la **gestión de riesgos** y la **adaptabilidad**. En cada ciclo o "vuelta de la espiral", se abordan fases como la **planificación**, el **análisis de riesgos**, el **desarrollo de prototipos** y la **evaluación**. Este proceso se repite, refinando y mejorando el producto a lo largo del tiempo.

Cómo funciona

- **Objetivo y determinación alternativa:** Los objetivos se determinan conjuntamente con el cliente. Al mismo tiempo, se discuten posibles alternativas y se especifican las condiciones marco (por ejemplo, sistemas operativos, entornos y lenguajes de programación).
- **Análisis y evaluación de riesgos:** Se identifican y evalúan los riesgos potenciales. También se evalúan las alternativas existentes. Los riesgos son registrados, evaluados y luego reducidos utilizando prototipos, simulaciones y softwares de análisis. En este ciclo, existen varios prototipos como plantillas de diseño o componentes funcionales
- **Desarrollo y prueba:** Los prototipos se amplían y se añaden funcionalidades. El código real es escrito, probado y migrado a un entorno de prueba varias veces hasta que el software pueda ser implementado en un entorno productivo.
- **Planificación del siguiente ciclo:** El siguiente ciclo se planifica al final de cada etapa. Si se producen errores, se buscan soluciones, y si una alternativa es una mejor solución, se prefiere en el siguiente ciclo.

Características

- **Control del riesgo**

Lo que diferencia en gran medida este modelo de los demás modelos de proceso de software es que reconoce explícitamente los riesgos. Por tanto, reduce considerablemente que fallen los proyectos grandes de software, ya que evalúa repetidamente los riesgos y verifica cada vez el producto en desarrollo.

- **Descripción de la espiral**

Cada giro de la espiral representa un ciclo completo, por donde siempre pasan los cuatro cuadrantes, que representan las cuatro etapas del modelo.

A medida que aumenta el tamaño de la espiral, también lo hace el progreso ejecutado. Por tanto, las etapas no se ejecutan solo una vez, sino varias veces, en forma de espiral.

- **Genérico**

Las cuatro etapas solo implantan los objetivos básicos de un ciclo, pero no tienen que manifestarse en cada ciclo.

El orden de cada ciclo tampoco está estrictamente determinado. Por tanto, el modelo se puede combinar en cualquier momento con otros modelos.

- **Flexible**

Es bastante flexible, al realizar por separado para cada fase del proyecto los procesos de definición de objetivos, análisis de riesgos, desarrollo y planificación.

Fases

- **Planificación:**

En esta fase se identifican los objetivos del proyecto, se determinan las alternativas posibles y se planifican las actividades para la próxima fase del ciclo. También se incluye estimar el costo y recursos para el desarrollo.

- **Análisis de riesgos:**

Se evalúan los posibles riesgos que pueden afectar el proyecto esto puede incluir riesgos técnicos, de presupuesto, de cronograma entre otros. Si se identifican riesgos importantes se puede decidir si es necesario volver a la fase de planificación o continuar con la siguiente fase.

- **Ingeniería y desarrollo:**

En esta fase se lleva a cabo el desarrollo y la validación de un prototipo o versión parcial del software, esto incluye el diseño, la codificación y prueba.

- **Evaluación:**

Se realiza una revisión del progreso realizado en las fases anteriores y se proporciona una retroalimentación, esta retroalimentación se utiliza para ajustar los objetivos y planes. Además, incluye identificar y monitorear riesgos como el retraso en el cronograma y sobrecostos.

Ventajas

- **Gestión de riesgos:**

El enfoque en la identificación y mitigación de riesgos en cada ciclo permite a los equipos abordar los problemas potenciales antes de que se conviertan en obstáculos significativos.

- **Flexibilidad:**

El método espiral permite modificar los requisitos y objetivos en función de los aprendizajes obtenidos en ciclos anteriores, lo que facilita la adaptación a cambios en las necesidades del proyecto.

- **Desarrollo iterativo:**

La naturaleza iterativa del modelo permite mejorar y refinar el producto en cada ciclo, lo que asegura que el producto final esté bien alineado con las expectativas del cliente.

- **Estimación certera:**

Permite trabajar con un cronograma que permite establecer mejor las estimaciones, ya que se va basando en los primeros ciclos, y se va definiendo a medida que escala el proyecto, para reducir riesgos y evitar sorpresas.

- **Precisión de costos:**

La planificación de costos y presupuesto se vuelve fácil, ya que la construcción del prototipo se realiza en pequeños fragmentos, y se conoce con exactitud los valores del trabajo necesario.

Desventajas

- **Complejidad:**

La planificación y gestión del modelo espiral pueden ser complejas debido a la necesidad de evaluar continuamente riesgos, revisar y ajustar planes, y coordinar múltiples iteraciones.

- **Dependencia del análisis de riesgos:**

El método depende en gran medida de la precisión y eficacia en la identificación y mitigación de riesgos. Si los riesgos no se gestionan adecuadamente, el proyecto puede enfrentar problemas significativos.

- **No adecuado para proyectos pequeños:**

El método es más adecuado para proyectos grandes y complejos. Para proyectos pequeños, el esfuerzo y los recursos necesarios para gestionar el espiral pueden no estar justificados.

- **Mayor documentación:**

Requiere de registrar y analizar más documentos y archivos, para que la espiral pueda escalar sin riesgos.

- **Costo elevado:**

El enfoque en la evaluación continua de riesgos y el desarrollo iterativo puede incrementar los costos del proyecto.

Importancia

- Adaptabilidad a Cambios
- Minimización de Riesgos
- Evaluación Continua
- Enfoque Proactivo
- Componente Financiero Relevante
- Flexibilidad en Métodos
- Navegación de la Innovación

Herramientas y Recursos para Implementar

- Software de Gestión de Proyectos
- Plataformas de Análisis de Riesgos
- Herramientas de Colaboración y Comunicación
- Sistemas de Control de Versiones
- Software de Feedback y Testing
- Recursos Educativos y de Capacitación

Aplicaciones

- Desarrollo de Software Complejo
- Proyectos de Innovación Tecnológica
- Sistemas a Gran Escala
- Desarrollo de Prototipos
- Proyectos con Presupuestos Variables
- Proyectos con Alto Nivel de Incertidumbre
- Desarrollo de Productos Personalizados
- Implementación de Soluciones Empresariales

