

GenAI for Software architecture

Miguel Olamendi Alonso – UO285032

Saúl Valdevira Iglesias – UO283685

Introducción

- El impacto y las limitaciones de la IA en este campo.
- Entender el estado actual y el potencial futuro.
- Identificar sus usos prácticos y desafíos.

Ipek Ozkaya

- **Investigadora en el Software Engineering Institute (SEI), Carnegie Mellon:** Especialista en ingeniería de software.
- **Especialista en evolución de software y deuda técnica:** Su trabajo se centra en mejorar la sostenibilidad del software.
- **Experiencia en ingeniería de software a gran escala:** Ha trabajado en entornos críticos con decisiones arquitectónicas complejas.



Rol de la IA Generativa en Arquitectura de Software

- **Uso actual en el desarrollo de software:** Asiste en tareas automatizadas. pero con limitaciones.
- **Diferencias entre implementación y decisiones arquitectónicas:** No reemplaza el análisis humano en diseño.
- **Automatización vs. supervisión humana:** La IA apoya, pero las decisiones finales requieren validación humana.

Aplicaciones de la IA Generativa en Arquitectura de Software

- **Documentación automática:** Genera descripciones a partir de código existente.
- **Generación de pruebas:** Ayuda a diseñar casos de prueba automatizados.
- **Refactorización de código:** Optimiza el código sin cambiar su funcionalidad.
- **Conversión entre lenguajes:** Traduce código entre distintos lenguajes de programación.

Beneficios y Limitaciones

- **Falta de enfoque en decisiones arquitectónicas:** Se centra más en generación de código que en diseño de software.
- **Inconsistencia en generación de código:** Puede producir respuestas erróneas o poco fiables.
- **Falta de trazabilidad y justificación en sus respuestas:** No siempre explica por qué toma ciertas decisiones.
- **Dependencia de la validación humana:** Necesita supervisión constante para garantizar calidad.

Impacto en la Toma de Decisiones Arquitectónicas

- **IA como asistente, no como reemplazo:** No sustituye la experiencia humana.
- **Riesgos en la automatización de decisiones críticas:** Puede generar soluciones inapropiadas si no se supervisa.
- **Posibilidades de mejora futura:** Con más avances, podría integrarse mejor en el proceso de diseño arquitectónico.

La brecha entre diseño y realidad

- El diseño se expresa con diagramas (p.e. UML)
- Pero en última instancia, se deben convertir en código
- La brecha se crea cuando se pierde la **trazabilidad** entre los diseños arquitectónicos de alto nivel y su expresión en forma de código
- Es un problema si el código evoluciona independientemente del diseño (y viceversa)
 - Por ahora no existen herramientas que nos permitan hablar los dos idiomas a la vez

Niveles de abstracción

- Un arquitecto de software debe entender el sistema desde diferentes niveles de abstracción
- La IA puede generar funciones e implementar algoritmos, pero ¿tiene la capacidad de entender la estructura del sistema, y de razonar sobre ella?

Los diseños arquitectónicos vs la realidad

- Muchas veces hay que "saltarse las normas" para optimizar el rendimiento
- Como podría la IA entender en que ocasiones hay que seguir las normas y en cuales hay que hacer algún "truco"

Calidad

- La calidad del producto de estas IAs depende
 - La calidad de los "prompts", de como se formule la pregunta
 - La información con la que se haya entrenado el modelo

Los LLM son modelos probabilísticos

- ¿Cómo de buenos son para trabajar con formalismos?
- ¿Pueden entender los aspectos humanos de la arquitectura del software?
- "[...] a large-scale system needs to be represented with different levels of abstraction without forgetting the implementation constructs."

Retos

Problemas que tiene la IA generativa para estas tareas

- El tamaño del contexto que pueda recordar y mantener
- La, ya mencionada, naturaleza probabilística de estas tecnologías

Beneficios

- La IA generativa puede "aliviar" parte del trabajo de desarrollo, sobre todo tareas más repetitivas, dejando más tiempo libre para tareas arquitectónicas.
- Estas tecnologías evolucionan muy rápido, y probablemente se vuelvan más útiles con el tiempo.