

Afstudeeropdracht HBO – AI-ondersteunde Layoutgeneratie voor C4-Architectuurvisualisaties

Achtergrond

Om de architectuur binnen software systemen te visualiseren gebruiken wij het C4 model concept. Hiermee bereiken wij alle stakeholders door duidelijk en inzichtelijke diagrammen te genereren met onze CoolModel. Momenteel worden de layouts van onze C4-visualisaties automatisch gegenereerd met het Sugiyama-algoritme. Hoewel dit hiërarchische layouts oplevert, zijn deze niet altijd optimaal voor complexe architecturen met veel afhankelijkheden. We willen onderzoeken of kunstmatige intelligentie (AI), met name Large Language Models (LLMs) of graph-based learning, kan bijdragen aan slimmere en contextbewuste visualisaties.

Opdrachtschrijving

De opdracht richt zich op het onderzoeken en ontwikkelen van een AI-ondersteunde aanpak voor het genereren van layouts van C4-visualisaties. De student onderzoekt hoe AI, en in het bijzonder LLMs, ingezet kunnen worden om betekenisvolle groeperingen en logische structuren te herkennen en te vertalen naar verbeterde visualisaties. De focus ligt op de combinatie van semantisch begrip en automatische layoutgeneratie.

Doel van de opdracht

Ontwikkel en onderzoek een AI-ondersteund concept dat helpt bij het automatisch genereren, verbeteren of herstructureren van C4-visualisaties. Het systeem moet de semantiek van de architectuur beter begrijpen en dit toepassen in de layoutgeneratie of presentatie van de visualisatie.

Onderzoeksvragen

1. Hoe kan AI (LLM, graph embedding, reinforcement learning, of hybrid methods) bijdragen aan het automatisch genereren van overzichtelijke en semantisch juiste C4-layouts?
2. Welke inputkenmerken (zoals afhankelijkheden, namen, codecommentaar of architectuurdocumentatie) zijn bruikbaar om een AI-model te trainen of aan te sturen?
3. Hoe kan een LLM worden ingezet om bestaande architectuurbeschrijvingen te interpreteren en suggesties te doen voor layout of clustering?
4. Hoe verhoudt de AI-gegenereerde layout zich qua leesbaarheid en bruikbaarheid ten opzichte van traditionele algoritmen zoals Sugiyama of force-directed graph drawing?

Deliverables

1. Onderzoeksrapport met analyse van AI-technieken voor graphvisualisatie en architectuurbeschrijving.

2. Proof of Concept (PoC) waarin een prototype wordt ontwikkeld dat een alternatieve layout genereert met behulp van AI.
3. Evaluatie van de resultaten op aspecten zoals leesbaarheid, consistentie, en gebruikersfeedback.
4. Presentatie en demonstratie van de resultaten aan het ontwikkelteam.

Verwachte kennis en vaardigheden

- Basisbegrip van softwarearchitectuur en het C4-model
- Kennis van AI/ML-technieken, bij voorkeur LLMs of graph-based learning
- Programmeerervaring in Python of TypeScript/JavaScript
- Kennis/ervaring in OutSystems platform is een pre
- Interesse in datavisualisatie en grafische layoutalgoritmen

Verwacht resultaat

Een werkend prototype en onderzoeksverslag die aantonen hoe AI kan bijdragen aan het verbeteren van C4-visualisaties — zowel in kwaliteit als bruikbaarheid. De resultaten leveren waardevolle inzichten voor verdere integratie van AI in onze productlijn rond architectuurvisualisatie en SDLC-optimalisatie.

Waar kom je te werken

CoolProfs ontwikkelt maatwerk bedrijfsapplicaties voor en met organisaties zoals WoningNet, Stedin, a.s.r, Gemeentes, logistieke vervoerders, agribedrijven en klanten in de financiële sector. Dit doen we met het (low-code) ontwikkelplatform OutSystems.

Ook zijn we continu bezig met het ontwikkelen van nieuwe features en tools. Ons R&D team onderzoekt nieuwe technologieën en vertaalt deze naar praktische add-ons, waar onze klanten en andere OutSystems-gebruikers over de hele wereld blij van worden. Als afstudeerde ga je meedraaien in het R&D team en je hebt dan ook beschikking tot de benodigde tooling en omgevingen.