

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

ATIVIDADE

Curso: Engenharia da Computação

Ano / Semestre: 2024 / 2

Disciplina: Inteligência Artificial

Professor: Thales Levi Azevedo Valente

Tema: Engenharia do Conhecimento

Alunos: Hugo Samuel Oliveira, Kellyson Aguiar, Luis Fernando Cuvelo, Paulo Brito

Git: https://github.com/Hugo-Samuel-Oliveira/G6_ONTOLOGIA/tree/main/codigo

Documentação: Assistente Virtual Semântico para Projetos BIM

Relatório Técnico: Assistente Virtual Semântico para Projetos BIM

1. Introdução

Este relatório descreve o desenvolvimento de um sistema inteligente para suporte à exploração de modelos BIM (Building Information Modeling), com foco na engenharia do conhecimento. O projeto consiste em uma aplicação web que integra tecnologias de ontologia, processamento de linguagem natural e visualização interativa de dados semânticos, com o intuito de facilitar o acesso a informações contidas em arquivos IFC por meio de um assistente virtual baseado em conhecimento.

A motivação principal do projeto está na dificuldade que usuários leigos enfrentam para interpretar dados técnicos de projetos de engenharia. Por isso, foi idealizado um sistema que traduz a complexidade estrutural dos modelos BIM em uma ontologia navegável, permitindo consultas naturais e interativas.

2. Objetivos

O objetivo geral é construir um assistente virtual que utilize ontologias para responder perguntas sobre projetos BIM. Os objetivos específicos incluem:

- Implementar a conversão de arquivos IFC em ontologias RDF.

- Treinar um modelo de linguagem para classificação de intenções.
- Integrar consultas SPARQL para busca semântica.
- Oferecer uma interface web amigável com visualização de grafos e chatbot.

3. Metodologia

O projeto foi desenvolvido de forma incremental, utilizando metodologias ágeis. O fluxo de trabalho foi dividido em cinco etapas principais:

1. Definição da arquitetura e tecnologias a serem utilizadas.
2. Construção do parser IFC para RDF com ifcOpenShell e rdflib.
3. Treinamento do modelo NLU com spaCy para classificação de intenções.
4. Implementação de backend com Flask e integração com o servidor Fuseki.
5. Desenvolvimento de frontend com HTML, Tailwind CSS e Vis.js.

4. Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

As tecnologias foram escolhidas com base em leveza, compatibilidade e suporte a web semântica. A seguir estão as principais ferramentas utilizadas no projeto:

- Python 3: Linguagem principal para desenvolvimento backend.
- Flask: Microframework web para criação da API e interface.
- spaCy: Framework para processamento de linguagem natural.
- IfcOpenShell: Biblioteca para leitura de arquivos IFC.
- rdflib: Para manipulação de grafos RDF e serialização em Turtle.
- Apache Jena Fuseki: Servidor de triplos RDF para armazenamento e consulta.
- SPARQL: Linguagem de consulta para dados semânticos.
- HTML, Tailwind CSS, JavaScript e Vis.js: Para visualização e interação com o grafo.

5. Resultados Obtidos

Como resultado, obteve-se uma aplicação web funcional com as seguintes características:

- Capacidade de interpretar perguntas em português e identificar intenções do usuário (saudação, despedida, consulta de propriedade, solicitação de grafo completo).
- Visualização interativa de relações semânticas de objetos BIM.
- Interface responsiva com funcionalidades de navegação no grafo e sugestões de consulta.
- Sistema automatizado de conversão e carga de dados, com script de instalação único (setup.py).

6. Conclusão

O projeto desenvolvido demonstra como a engenharia do conhecimento pode ser aplicada na área da construção civil por meio de ontologias e linguagens naturais. O assistente virtual proposto facilita o acesso a dados técnicos e complexos de modelos BIM,

democratizando o uso dessas informações por parte de usuários sem conhecimento técnico especializado.

7. Anexos

O código-fonte completo pode ser encontrado nos seguintes arquivos:

- setup.py: conversão IFC → RDF e treino do NLU
- app.py: servidor Flask com rotas e consultas SPARQL
- index.html: frontend com chat e visualizador de grafo