

Subprojeto de Iniciação Científica - PIIC/UFES

Edital:	Edital Piic 2022/2023
Título do Projeto:	Aplicação de técnicas de Modelagem Conceitual no contexto da Engenharia de Software.
Título do Subprojeto:	Criação de ferramentas baseadas em ontologias para extração e consulta de dados de projetos de Engenharia de Software.
Candidato a Orientador:	Vítor Estêvão Silva Souza
Candidato a Bolsista:	(A Definir)
Membros da Equipe do Projeto:	Bruno Borlini Duarte e Symone de Deus Miranda Gonçalves

Resumo

O desenvolvimento de software tem crescido nos últimos anos para atender diversas demandas da sociedade contemporânea. A Engenharia de Software (ES) atua no sentido de aumentar a produtividade e melhorar a qualidade, com a utilização de técnicas para melhoria no tratamento e organização de dados dos projetos, atuando principalmente na sua seleção, processamento, recuperação e disseminação. As técnicas de tratamento e organização de dados podem ser classificadas de diversas formas, por exemplo, a partir de seus termos, em glossários ou dicionários, por classificação ou categorias, através de taxonomias, ou a partir de conceitos e seus relacionamentos, utilizando ontologias, tesouros ou redes semânticas. O objetivo deste subprojeto é desenvolver uma ferramenta para extrair dados de artefatos produzindo no contexto de projetos de Engenharia de Software, organizando-os segundo a rede de ontologias SEON (*Software Engineering Ontology Network*). A princípio serão utilizadas as ferramentas do LabES (Laboratório de Práticas em Engenharia de Software) e, se necessário, buscaremos outras ferramentas para representar outros artefatos. O objetivo final é realizar consultas, baseando-se no grafo de conhecimento gerado, permitindo diversas análises sobre os dados destes projetos.

Palavras-chave: Engenharia de Software. Ontologia. SEON. Ferramenta de Extração. Grafo de Conhecimento.

1 Introdução

Os sistemas geralmente refletem situações do mundo real e, com isso, há uma necessidade que o software mude, acompanhando as mudanças de requisitos impostos pelo ambiente em que está inserido. Se o sistema não sofre essas mudanças, pode ficar obsoleto e cair em desuso. De acordo com Sommerville (2011), a evolução de software compreende as mudanças que irão ocorrer em um programa a fim de deixá-lo completo e, se possível, livre de erros.

Os projetos em Engenharia de Software produzem muitos dados que podem e devem ser analisados para conseguirmos detectar problemas que poderiam comprometer o bom andamento do projeto e, por conseguinte, a evolução do software. Quando esses problemas são detectados em fases mais avançadas da construção do software, as correções podem ser mais onerosas, além de muitas vezes, incorremos em retrabalho.

Há vários desafios envolvidos na coleta e organização de tais dados, como a atribuição de semântica aos dados coletados, a gestão do conhecimento extraído, a promoção de interoperabilidade entre as ferramentas envolvidas, dentre outros. Ontologias como artefatos computacionais, i.e., especificações explícitas e formais de conceituações compartilhadas (Studer et al., 1998), são amplamente aceitas na literatura como ferramentas para lidar com tais desafios (Guarino et al., 2009; Guizzardi, 2007).

O grupo de pesquisa NEMO, do qual fazemos parte, tem trabalhado no desenvolvimento uma rede de ontologias de Engenharia de Software denominada SEON (*Software Engineering Ontology Network*) (Ruy et al., 2016). SEON possui uma ontologia central de processo de software e diversas ontologias sobre os diferentes subdomínios da Engenharia de Software, como Engenharia de Requisitos, Gerência de Projetos, Testes de Software, etc. As ontologias de SEON podem dar suporte semântico a ferramentas que necessitem trabalhar com dados relativos a este domínio.

Neste contexto, tais ontologias poderiam ser usadas como base para construção de ferramentas que extraíam dados de projetos de Engenharia de Software, os organizem em grafos de conhecimento baseados nestas ontologias e permitam consultas de modo a orientar desenvolvedores(as), gerentes, *stakeholders* e demais envolvidos num processo de desenvolvimento de software. Por exemplo, os dados poderiam ser organizados de modo a registrar a rastreabilidade dos diversos artefatos produzidos ao longo do processo, conforme proposto por Duarte (2022), de modo a indicar, dentre outras possibilidades, como relatórios de erros em determinados componentes de um software em execução afetam requisitos e objetivos de negócio levantados no início do processo de software.

Como campo de experimentação, propõe-se uma parceria com o Laboratório de Práticas em Engenharia de Software “Ricardo de Almeida Falbo” – LabES, do qual o candidato a orientador deste subprojeto é um dos coordenadores. Os dados poderiam ser extraídos de ferramentas já utilizadas em projetos de desenvolvimento de software realizados no contexto deste laboratório, propondo complementá-las com outras ferramentas no caso de necessidade de complementar os dados que já são produzidos de modo a permitir consultas mais interessantes.

2 Objetivos

O objetivo geral deste projeto é desenvolver ferramentas para extração de dados de artefatos produzidos no contexto de projetos de Engenharia de Software, organizando-os segundo as ontologias da SEON (*Software Engineering Ontology Network*), instanciando-as em grafos de conhecimentos para visualização de consultas. Este objetivo geral pode ser desmembrado nos seguintes objetivos específicos:

- Conhecer as ontologias da SEON, partindo das ontologias recentemente propostas por Duarte (2022) e integradas à rede;
- Conhecer as ferramentas utilizadas no Laboratório de Práticas em Engenharia de Software – LabES, de modo a permitir um mapeamento dos dados dos artefatos produzidos nos projetos do laboratório para as ontologias da SEON;
- Descobrir consultas que possam ser feitas sobre estes dados que sejam de interesse aos envolvidos em projetos de software e, se necessário, buscar e conhecer outras ferramentas para representar outros artefatos que possam complementar consultas mais interessantes;
- Desenvolver ferramentas que permitam automatizar a extração dos dados mapeados e permitir a visualização das consultas projetadas, por meio de um *dashboard*.

No contexto do projeto de pesquisa “Aplicação de técnicas de Modelagem Conceitual no contexto da Engenharia de Software”, este subprojeto visa contribuir com o objetivo “O4. Ferramentas: desenvolvimento e evolução de ferramentas que utilizem ontologias e/ou meta-modelos para apoiar soluções de problemas de Engenharia de Software”.

3 Metodologia

Este subprojeto será feito no contexto de um trabalho de pós-graduação, envolvendo, portanto, além do(a) estudante de Iniciação Científica e do professor orientador, também estudantes de pós-graduação, que trabalham, atualmente, com ontologias para a Engenharia de Software.

O trabalho será iniciado com a revisão bibliográfica, incluindo leitura de artigos sobre ontologias, sua aplicação na Engenharia de Software, sobre as ontologias da SEON (*Software Engineering Ontology Network*) e sobre o uso de grafos de conhecimento para representação de conhecimento baseado em ontologias. Será dado destaque ao trabalho de Duarte (2022), que propôs ontologias integradas à SEON que permitem a representação da rastreabilidade dos artefatos de um projeto de desenvolvimento de software, o que se

faz necessário para elaborar consultas que envolvam as diversas fases do projeto. Sua tese Duarte (2022) também discorre brevemente sobre os demais aspectos a serem estudados (ontologias, SEON, tecnologias semânticas).

Em seguida, o(a) estudante deverá conhecer o trabalho do Laboratório de Práticas em Engenharia de Software – LabES, os projetos em andamento, as ferramentas utilizadas pelos times de desenvolvimento de tais projetos e os dados que tais ferramentas disponibilizam para consulta (em particular, consultas automáticas por meio de APIs). Desta maneira, o(a) estudante poderá realizar o mapeamento destes dados para as ontologias estudadas.

O próximo passo é levantar junto a especialistas de domínio em Engenharia de Software um conjunto de consultas interessantes que poderiam ser feitas com base nos dados identificados no mapeamento. Neste momento, poderão ser identificadas lacunas em tais dados para a realização de determinadas consultas, o que pode levar a propostas de novas ferramentas e/ou processos a serem utilizados pelos projetos do LabES para que tais dados possam ser produzidos e extraídos.

Por fim, com base em todo o levantamento realizado, o(a) estudante deve desenvolver uma ferramenta que seja capaz de automaticamente extrair os dados dos projetos de Engenharia de Software, organizá-los em grafos de conhecimento e permitir que consultas sejam feitas nestes grafos por meio de um *dashboard*, provendo uma interface com usuário amigável para os envolvidos nos projetos de Engenharia de Software do LabES.

O(A) estudante da Iniciação Científica, contará com o apoio direto dos estudantes de pós-graduação, dos membros do LabES, além do professor orientador, que poderão auxiliá-lo(a) nas diversas atividades descritas. Além das atividades descritas acima, prevê-se também a participação o do estudante na escrita de um artigo científico, junto aos demais membros do projeto, sobre a ferramenta desenvolvida.

4 Plano de Trabalho / Cronograma

Esta seção descreve as atividades que serão desenvolvidas pelo estudante e seu cronograma de execução para que o objetivo deste subprojeto possa ser alcançado. O Quadro 1 descreve as atividades previstas enquanto o Quadro 2 estabelece o cronograma de execução destas atividades.

Quadro 1: Lista de atividades previstas do subprojeto

a) Revisão bibliográfica: leitura de artigos, estudo dirigido com o professor orientador para obter um entendimento geral sobre ontologias na Engenharia de Software, SEON e tecnologias semânticas;
b) Integração com o LabES: estudo dos projetos, processos e ferramentas utilizadas pelo laboratório no desenvolvimento de software;
c) Mapeamento dos dados: levantamento dos dados produzidos nos projetos de desenvolvimento de software do LabES e mapeamento para as ontologias da SEON;
d) Levantamento das consultas: a partir dos dados, identificar junto a especialistas um conjunto de consultas que provejam informações interessantes aos envolvidos nos projetos de desenvolvimento de software. No caso de existirem lacunas nos dados para a realização de determinadas consultas consideradas interessantes, pesquisar e propor ferramentas e/ou processos que possam complementar tais dados;
e) Implementação do <i>dashboard</i> : desenvolvimento de uma ferramenta que automaticamente extraia os dados dos projetos de software e permita uma visualização amigável das consultas sobre estes dados;
f) Elaboração de relatórios e artigos científicos: escrita dos relatórios técnicos obrigatórios do PIIC e possivelmente um artigo científico relatando os resultados alcançados durante a Iniciação Científica.

Fonte: Produção do próprio autor.

Quadro 2: Cronograma de atividades previstas do subprojeto (set./2021 a ago./2022)

Atividade	set.	out.	nov.	dez.	jan.	fev.	mar.	abr.	maio	jun.	jul.	ago.
a) Revisão bibliográfica	X	X	X									
b) Integração com o LabES			X	X	X							
c) Mapeamento dos dados				X	X	X	X					
d) Levantamento das consultas						X	X	X	X			
e) Implementação do <i>dashboard</i>								X	X	X	X	X
f) Elaboração de relatórios e artigos científicos						X					X	X

Fonte: Produção do próprio autor.

Referências

- Duarte, B. B. (2022). An Ontology-based Reference Model for the Software Systems Domain with a focus on Requirements Traceability. Technical report, Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Informática. Universidade Federal do Espírito Santo.
- Guarino, N., Oberle, D., & Staab, S. (2009). What is an Ontology? In Staab, S. & Studer, R., editors, *Handbook on Ontologies*, International Handbooks on Information Systems, pages 1–17. Springer, 2 edition.
- Guizzardi, G. (2007). On Ontology, ontologies, Conceptualizations, Modeling Languages, and (Meta)Models. In *Proc. of the 2007 Conference on Databases and Information Systems*. IOS Press.
- Ruy, F. B., Falbo, R. A., Barcellos, M. P., Costa, S. D., & Guizzardi, G. (2016). SEON: A Software Engineering Ontology Network. In *Proc. of the 20th International Conference on Knowledge Engineering and Knowledge Management (EKAW '16)*, pages 527–542, Bologna, Italy. Springer.
- Sommerville, I. (2011). *Engenharia de Software*. Pearson, 9ª edição edition.
- Studer, R., Benjamins, V., & Fensel, D. (1998). Knowledge engineering: Principles and methods. *Data & Knowledge Engineering*, 25(1-2):161–197.