

SOLUÇÃO COMPUTACIONAL PARA PROCESSAMENTO DE METADADOS EXPERIMENTAIS EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

Filipe Amadeu Santana (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Edson A. Oliveira Junior (Orientador), André Felipe Ribeiro Cordeiro (Coorientador). E-mail: edson@din.uem.br, cordeiroandrefelipe@gmail.com.

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Informática, Maringá, PR.

Ciências Exatas e da Terra, Ciência da Computação/Metodologia e Técnicas da Computação

Palavras-chave: Metadados; Padrão de Metadados; Engenharia de Software Experimental; Processamento de Metadados.

RESUMO

Os metadados são utilizados para descrever recursos, facilitando a recuperação de dados e melhorando a interoperabilidade quando organizados em padrões. Na Engenharia de Software Experimental (ESE), métodos empíricos são utilizados para avaliar práticas e coletar evidências. A utilização de metadados pode ser útil na gestão de artefatos gerados de experimentos. Este estudo busca soluções para o gerenciamento computacional de metadados por meio de um Mapeamento Sistemático (MS) e uma Revisão Não Sistemática (RNS). Embora o MS não tenha tido o sucesso esperado, a RNS identificou soluções relevantes.

INTRODUÇÃO

Recursos são descritos por metadados, de modo a facilitar a recuperação de dados (CRISTINA, 2010). Quando organizados em padrões, a interoperabilidade e a interdisciplinaridade são otimizadas (PÖTTKER; FERNEDA; MOREIRO-GONZÁLEZ, 2018). Na ESE, métodos empíricos são empregados para que práticas sejam avaliadas e evidências relevantes sejam coletadas (WOHLIN *et al.*, 2012). A gestão de artefatos gerados durante a experimentação é otimizada pela aplicação de metadados (ROCHA; SALES; SAYÃO, 2017). O padrão *Dublin Core (DC)* foi selecionado para o registro de metadados experimentais. A análise do DC realizada em estudos anteriores motivou a escolha do padrão (SANTANA; CORDEIRO; OLIVEIRAJR, 2023). Assim, o objetivo deste estudo é que soluções para o

gerenciamento computacional de metadados sejam investigadas. Para que esse objetivo seja alcançado, um MS e uma RNS foram realizados. Após a execução da estratégia de busca, um total de 31 estudos foram revisados. Resultados satisfatórios não foram alcançados pelo MS. Conseqüentemente, uma RNS foi realizada. Nesse caso, um conjunto de soluções foi encontrado e avaliado.

MATERIAIS E MÉTODOS

No início do projeto, um MS foi realizado. Durante o planejamento do MS, um protocolo de pesquisa foi elaborado, incorporando os objetivos da pesquisa, as questões de pesquisa a serem respondidas, a estratégia de busca adotada, as fontes de pesquisa a serem consultadas, as *strings* de busca definidas, os critérios de seleção dos estudos, as estratégias de investigação e a avaliação do protocolo, que foi realizada por especialistas em ES.

Após a execução do protocolo, um total de 167 trabalhos foram obtidos. Desses, apenas aqueles que continham o termo “*metadata*” foram selecionados, resultando em 31 trabalhos. As soluções apresentadas nesses artigos foram analisadas; no entanto, as soluções identificadas não estavam relacionadas ao processamento computacional de metadados em ES.

Em decorrência disso, uma RNS sobre editores de metadados foi realizada. Foi decidido que editores de metadados que pudessem facilitar o registro de metadados para experimentos em ES dentro do padrão DC seriam explorados mais detalhadamente. Após a busca ser realizada, uma variedade de ferramentas que suportam a gestão de metadados, especialmente aquelas que aderem ao padrão DC, foram identificadas. Os editores identificados foram classificados de acordo com a quantidade de funcionalidades, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Ferramentas e funcionalidades

Ferramenta	Funcionalidades
GeoNetwork	14
Omeka	13
Dublin Core Generator	9
DC-Dot	8
DC-Template (DCMES)	6

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na RNS, editores de metadados existentes que suportam o padrão DC foram buscados. Cinco editores que ofereciam suporte ao DC foram identificados e classificados com base no número de funcionalidades suportadas. Os três editores com mais recursos foram selecionados para uma análise mais aprofundada: *Dublin Core Generator*, *GeoNetwork* e *Omeka*.

Posteriormente, esses editores foram configurados e o registro de metadados de experimentos em ES foi simulado, com o objetivo de avaliar a simplicidade de uso de cada editor e classificá-los. Após a avaliação, o *Dublin Core Generator* foi destacado como o editor mais fácil de utilizar.

A avaliação do *Dublin Core Generator* foi continuada utilizando o Modelo de Qualidade de Produto de Software (*SQuaRE*), ISO 25010:2011. Esta avaliação está em andamento e está sendo realizada por meio de um questionário com pesquisadores de ES, focando na avaliação do editor em termos de Adequação Funcional, Confiabilidade, Usabilidade e Eficiência de Desempenho.

Após a conclusão do MS e da RNS, as ferramentas *Dublin Core Generator*, *GeoNetwork* e *Omeka* que atenderam aos critérios estabelecidos de funcionalidades e importância no processamento de metadados foram identificadas.

No que se refere à usabilidade, o *GeoNetwork* foi considerado o mais complexo devido à necessidade de que um servidor *Apache* ou *Jetty* seja instalado. O *Omeka* exige que uma conta no site seja criada e que uma coleção seja configurada antes que os metadados possam ser editados, além de impor restrições quanto ao uso do site e ao armazenamento de 500 MB. Em contraste, o *DC Generator* não requer *download* ou criação de conta, tornando-o o editor mais acessível. Essa decisão foi tomada considerando que os requisitos dos outros editores poderiam desestimular a adoção por parte dos pesquisadores.

CONCLUSÕES

Um MS foi conduzido por este estudo, no qual 31 estudos foram avaliados, mas resultados satisfatórios não foram apresentados. Em seguida, uma RNS foi realizada para que editores de metadados disponíveis na *web* que pudessem ser adaptados para a pesquisa fossem identificados. Resultados promissores foram obtidos, e esses editores estão sendo utilizados.

A RNS foi considerada útil para a exploração inicial, mas possui limitações. Entendemos que revisões futuras devem adotar uma abordagem sistemática para que essas limitações e ameaças à validação sejam mitigadas, garantindo uma avaliação mais abrangente.

Atualmente, um questionário com pesquisadores de ES para avaliar o editor selecionado está em andamento.

Quanto aos projetos futuros, o desenvolvimento de um esquema e de um editor de metadados baseados no padrão DC para experimentos controlados em ES será iniciado.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O apoio do CNPq por meio da bolsa de estudos foi essencial para a realização deste projeto e é profundamente valorizado e apreciado. Edson Oliveira Junior agradece o apoio do CNPq (Processo 311503/2022-5).

REFERÊNCIAS

CRISTINA, R. Metadados como elementos do processo de catalogação. **Aleph - UCLA Undergraduate Research Journal for the Humanities and Social Sciences**, 2010.

PÖTTKER, L. M. V.; FERNEDA, E.; MOREIRO-GONZÁLEZ, J. A. Mapeamento relacional entre padrões de metadados educacionais. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 23, n. 3, p. 25-38, set. 2018. DOI: 10.1590/1981-5344/2843.

ROCHA, L.; SALES, L.; SAYÃO, L. Descrever para preservar: metadados como ferramenta para gestão de dados de pesquisa. **ISKO Brasil**, v. 5, n. 2, p. 194–201, 2017.

SANTANA, F.; CORDEIRO, A.; OLIVEIRAJR, E. Use of the Dublin Core Standard to Express Open Metadata Related to Software Engineering Experiments. *In* WORKSHOP DE PRÁTICAS DE CIÊNCIA ABERTA PARA ENGENHARIA DE SOFTWARE, III, 2023, Campo Grande, MS. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2023. p. 1-5. DOI: 10.5753/opensciense.2023.235672.

WOHLIN, C. *et al.* **Experimentation in Software Engineering**. Berlin: Springer, 2012. ISBN 9783642290442. Disponível em: <https://link.springer.com/book/9783662693056>. Acesso em: 20 ago. 2024.