



PADRÃO DE METADADOS PARA EXPERIMENTOS E QUASI-EXPERIMENTOS CONTROLADOS DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

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

RESUMO

Metadados são definidos como dados sobre dados e, quando organizados, são chamados de Padrões de Metadados. Tais padrões estruturam os metadados de modo a facilitar a recuperação e a interoperabilidade. Neste projeto, foi realizada a investigação de padrões que pudessem ser utilizados para descrever metadados coletados durante a execução de experimentos e quasi-experimentos em Engenharia de Software. Uma revisão de literatura e um estudo secundário foram realizados. Após sucessivas avaliações, o padrão Dublin Core foi selecionado.

INTRODUÇÃO

Metadados podem ser definidos como dados sobre dados e são utilizados para a descrição de dados (GILLILAND, 2016; CARDOSO, 2020). Padrões estruturam os metadados para facilitar a recuperação (NISO, 2017). Os padrões podem ser classificados como descritivos, estruturais e administrativos (FORMENTON et al., 2018). Considerando as atividades experimentais realizadas em Engenharia de Software (ES) e a importância da formalização dessas atividades (FREIRE, 2015), observa-se a necessidade de descrever todos os conjuntos de dados gerados e utilizados, a nível de metadados.

Neste contexto, o projeto foi realizado. Uma Revisão de Literatura (RS) e um Mapeamento Sistemático (MS) foram realizados para investigar padrões que pudessem ser utilizados no registro de metadados experimentais em ES. Ao final da revisão, os padrões selecionados foram avaliados. Após a avaliação, o padrão Dublin Core (DC) foi selecionado. O DC é um padrão de metadados descritivo, utilizado para descrever recursos digitais (DCMI, 2023). Ao estudar o DC, observou-se a possibilidade de uso em Experimentos ou Quasi-Experimentos de ES. As próximas seções do resumo descrevem mais informações sobre o projeto.



MATERIAIS E MÉTODOS

No início do projeto, uma RS foi realizada. Com base nos resultados obtidos na revisão, um MS foi planejado e executado. No planejamento, um protocolo foi estabelecido. No protocolo, as seguintes informações foram consideradas: objetivos, questões de pesquisa, estratégia de busca, fontes de pesquisa, *strings* de busca e critérios de seleção.

Na execução, considerou as seguintes bases de dados: ACM, *Scopus*, *ScienceDirect*, *SpringerLink* e *IEEE Xplore*. Após a execução e avaliação inicial, foram selecionados 43 estudos. Tais estudos estão relacionados com Padrões de Metadados que a princípio, poderiam ser aplicados ou adaptados para o contexto de ES.

Uma segunda avaliação, mais criteriosa, foi realizada. Um conjunto, composto por cinco padrões, foi avaliado. Para cada padrão, observou-se a documentação, a possibilidade de processamento automatizado e a flexibilidade. Os padrões considerados na avaliação são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Comparação entre os Padrões de Metadados candidatos.

Padrão de Metadado	Documentação Completa	Processamento Automatizado	Flexibilidade para Engenharia de Software
Dublin Core	X	X	X
ADL SCORM	X	X	X
Motion Imagery Standard Board	X	X	
IEEE LOMv1.0	X	X	X
RDF	X	X	X

Dos padrões avaliados, o DC se destacou. Apesar de quatro padrões atenderem todos os critérios estabelecidos, o DC foi selecionado por ser utilizado em diferentes áreas de atuação (DCMI, 2023). Após a escolha do DC, foi necessário estudar o processo experimental em ES, para avaliar a possibilidade de uso do padrão. Ao final dessa última avaliação, foi possível concluir a viabilidade de uso do DC para Experimentos e Quasi-Experimentos de ES.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a avaliação sobre o uso do DC para o registro de metadados experimentais de ES, exemplos de aplicação foram desenvolvidos. A Tabela 2 apresenta um exemplo de uso.

Tabela 2 – Aplicação do Dublin Core para descrever metadados experimentais.



Experiment Definition	
Elemento de Metadados	Uso
Título	“Comparing Detection Methods for Software Requirements Inspections: A Replicated Experiment”
Assunto	“The methods used to perform fault detection”
Descrição	“Conduction of a multi-trial experiment to characterize the behavior of existing approaches and evaluate the potential benefits of scenario-based methods. The hypothesis of the experiment is that a scenario-based method, in which each reviewer uses different systematic techniques to look for different specific classes of failures, will have a significantly higher success rate”
Criador	“Adam A. Porter, Lawrence G. Votta Jr, Victor R. Basili”
Publicador	“IEEE”
Contribuidor	“Mark Ardis, John Kelly, David Weiss, John Gannon, Richard Gerber, Clive Loader, Eric Slud, Scott VanderWeil, Art Caso and the 48 Computer Science students”
Data	“June 1995”
Tipo	“Text”
Formato	“Portable Document Format (PDF)”
Identificador	“DBR-01”
Fonte	“IEEE database”
Idioma	“English”
Relação	“Fault detection method”
Cobertura	“Available in IEEE Digital Library”
Direitos	“The rights are associated with the database's copyrights”

CONCLUSÕES

Conforme descrito nas seções anteriores, o projeto se iniciou com uma RS e um MS. Padrões de Metadados foram pesquisados, com foco no registro de metadados relacionados com Experimentos ou Quasi-Experimentos realizados em ES. Ao final do MS, cinco padrões de metadados foram avaliados. Destaque para o DC, que foi selecionado.

O DC apresenta flexibilidade, possibilidade de automação e ampla documentação, o que favoreceu a sua seleção. Na sequência, exemplos foram elaborados, tal como o exemplo apresentado na Tabela 2. A partir desses exemplos, observou-se a possibilidade de uso do DC no contexto de ES. Para ampliar o escopo de observação, quanto ao uso do DC, um Survey foi realizado com



profissionais que possuem experiência em experimentação na área de ES. Neste momento, os dados coletados no estudo estão sob análise.

Com a seleção e avaliação do DC e realização do Survey, observa-se que todos os passos estabelecidos para o projeto foram executados. Em termos de objetivos, observa-se também que os mesmos foram alcançados.

Com relação a projetos futuros, um projeto será iniciado para desenvolver uma ferramenta computacional, que possibilite o registro e armazenamento de metadados experimentais em ES, considerando o padrão DC.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer o apoio financeiro fornecido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio da bolsa de estudos. O suporte financeiro do CNPq foi fundamental para a realização deste projeto e é amplamente apreciado. O Prof. Edson agradece ao CNPq fomento #311503/2022-5.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, I. P. Dados científicos e metadados: estudo sobre o uso dos padrões de metadados no fluxo da informação científica sobre biodiversidade. 2020.

DCMI: About DCMI. Available at: <<https://www.dublincore.org/about/>>. Acesso em: 29 jul. 2023.

FORMENTON, D. et al. Os padrões de metadados como recursos tecnológicos para a garantia da preservação digital. *Biblios: Journal of Librarianship and Information Science*, n. 68, p. 82–95, 12 jan. 2018.

FREIRE, M. A. Formalização de experimentos controlados em engenharia de software. 2015.

GILLILAND, A. J. Setting the stage. In: BACA, M. *Introduction to Metadata*. 3a. ed. Los Angeles: Getty Research Institute, 2016. ISBN 9781606064795 (pbk.); ISBN 9781606064801 (epub); ISBN 9781606065006 (online). Acesso em: 28 agosto 2023.