

ESTUDO DA GESTÃO DE REQUISITOS PARA SISTEMAS EMBARCADOS

DIAS, Nayra Suellen Borges Cruz; MODESTO, Lisandro Rogério

Palavras-chave: gestão de requisitos. Sistemas Embarcados. Engenharia de Requisitos.

1. Introdução

A gestão de requisitos de software é realizada a partir de uma série de processos bem estabelecidos, que podem ser adaptados à realidade de diferentes tipos de empresas. Segundo Sommerville (2011), os requisitos são as descrições daquilo que o sistema irá fornecer ao usuário, que espera algo desse produto, como resolver um problema e ter certas funcionalidades. Os requisitos tratam dos serviços que serão incluídos no sistema e das restrições do projeto, uma vez que tempo e dinheiro não são recursos infinitos. Os requisitos são estudados por uma área da Engenharia de Software denominada Engenharia de Requisitos. Sommerville (2011, p. 57) aponta que a área busca avaliar restrições para garantir uma gestão adequada dos requisitos do sistema, de forma que será mais fácil entregar uma solução que realmente atenda às necessidades do usuário.

O processo de Engenharia de Requisitos possui fases como as de: elicitação, análise, especificação, validação e gestão, que são definidas na literatura por Sommerville (2011) e Pressman (2011). Nesta pesquisa, será investigada a gestão de requisitos especificamente aplicada a Sistemas Embarcados (SE). Serão considerados tanto os requisitos funcionais quanto os não funcionais. Os requisitos funcionais definem as funções do sistema, ou as ações que os usuários podem realizar dentro desse sistema (ENGHOLM JUNIOR, 2010). Por sua vez, os requisitos não funcionais descrevem “atributos do sistema ou do ambiente em que ele será hospedado.” (ENGHOLM JUNIOR, 2010, p. 165), como segurança, tempo, qualidade, confiabilidade, e desempenho, para citar alguns.

A realidade de SE geralmente apresenta características como a interação com o ambiente externo em que se espera respostas rápidas aos estímulos (PALACIO; GIRALDO, 2008). Pereira et al. (2021) define SE como sistemas que podem regular um dispositivo físico por meio de sinais de controladores que ativam atuadores à medida que recebem sinais de input, de usuários ou de sensores que capturam informações de importância para aquele sistema embarcado. Os autores também trazem alguns exemplos de SE em: motores, freios, cintos de segurança, airbags, e no sistema de rádio de carros, em robôs de fábricas, em geradores de energia e em semáforos. É nesse ambiente de sistemas embutidos em dispositivos, que se apresentam quase ocultos para o usuário, que será realizada uma abordagem de gestão de requisitos para atender as necessidades intrínsecas a eles.

Busca-se explorar a literatura em uma tentativa de elencar quais são os requisitos que devem ter maior destaque ao trabalhar com SE, levando em conta as particularidades desses sistemas. A partir da análise dos métodos, modelos e padrões de gestão de requisitos utilizados na indústria e no meio acadêmico, busca-se elencar um modelo para facilitar o desenvolvimento de tais sistemas. Para isso, busca-se responder à pergunta de pesquisa:

“É possível definir um modelo, para gestão de requisitos de SE, que se baseie em suas necessidades específicas, que inclua os métodos mais eficazes dentre os utilizados atualmente?”.

2. Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é investigar a gestão de requisitos no escopo dos Sistemas Embarcados para que seja possível otimizar a engenharia de requisitos para esses sistemas, baseando-se na gestão dos requisitos e procurando selecionar quais seriam os requisitos genéricos para SE.

Dentre os objetivos específicos, deve-se:

- Avaliar como é feita a gestão de requisitos em sistemas embarcados;
- Compreender quais as necessidades específicas dos sistemas embarcados;
- Detectar requisitos funcionais e não funcionais nesse escopo;
- Comparar outros estudos que elencaram padrões de gestão de requisitos;
- Observar como ocorre a aplicação de técnicas de modelagem de requisitos;

- Identificar a importância da gestão de requisitos para o desenvolvimento de sistemas embarcados;
- Desenvolver um modelo genérico para gestão de requisitos em sistemas embarcados com base nos padrões atuais da engenharia de requisitos.

3. Método

Será realizado um estudo exploratório, utilizando o método qualitativo para analisar os diversos tipos de abordagem existentes quando se realiza a Engenharia de Requisitos para SE.

Dessa forma, propõe-se primeiramente a exploração da literatura, depois a análise dos dados obtidos, para então gerar resultados e discutí-los, e ao final definir um modelo UML (*Unified Modeling Language*), ou uma mistura dos já existentes utilizando a UML, que seja mais adequado para a gestão de requisitos em sistemas embarcados.

A UML foi organizada a partir da necessidade de unificar a forma de desenvolver sistemas Orientados a Objeto, para definir um modelo UML para gestão de requisitos em SE, deve-se respeitar as etapas dessa modelagem.

4. Desenvolvimento

4.1 Métodos para gestão de requisitos na literatura

Para definir o melhor método para gestão de requisitos em SE, é preciso conhecer os métodos que atualmente são utilizados. Alguns dos métodos que deverão ser explorados nesse estudo são: caixa cinza (PARK, 2019), template CAMA (aplicado em SE com rede de comunicação) (NETO; MARTINS, 2010), CARA, metodologia baseada em análise de estados, ECSAM, KAOS, ABC-Besoins, SCRAM, ScenIC (apud PALACIO; GIRALDO, 2008).

4.2 Requisitos para SE

Alguns dos requisitos que a literatura aponta como requisitos essenciais para SE, estão em (GAMA et al., 2021). Os autores categorizaram os requisitos em diferentes cenários, o que pode facilitar a manipulação desses dados, nas fases de

especificação e elicitación de requisitos. Os requisitos para SE podem ser classificados como observado na imagem retirada de (GAMA et al. 2021):

Nível Corporativo	Nível Sistêmico	Nível Contextual
Requisitos de padrões de certificação; ambiente de execução; gerenciamento das necessidades de diferentes stakeholders; conformidade com leis estabelecidas; metas de negócio; pressão do mercado; relacionamento com fornecedor; mudança de padrão; objetivos da empresa; distribuição do produto.	Comportamento do sistema embarcado; requisitos comportamentais; suposições ambientais; comportamento desejável; comportamento indesejável.	Comportamento não nominal; condições ambientais; interação com sistemas adjacentes; requisitos de confiabilidade sensíveis ao contexto.
Nível de Requisitos		
Requisitos de tempo; requisitos de segurança; requisitos de aplicação real-time; peso; consumo de energia; custo; requisito funcional de segurança; confiabilidade; conformidade; desempenho; facilidade de uso; requisitos operacionais; requisitos estruturais estáticos; restrições de hardware; consumo de recursos; vivacidade; requisitos de sincronização; geometria do hardware; reutilização de componentes; integração entre hardware e <i>software</i> ; robustez; detecção de falhas; volume; requisitos de monitoramento; restrições eletrônicas; requisitos de comunicação; facilidade de manutenção; portabilidade; aparência; tolerância à falhas; capacidade de sobrevivência; simplicidade; disponibilidade; rastreabilidade; estabilidade; auto descrição; recuperabilidade; exatidão; consistência; completude; precisão; eficiência; modularidade; tamanho de memória; exploração do design-espço; requisitos de rede; economia de combustível; baixa emissão de gases poluentes; testabilidade; segurança física; seguridade; integridade;		

É preciso ainda analisar outros autores que realizam uma categorização de requisitos para SE para que seja possível observar o que tem sido utilizado e o que tem funcionado na prática.

4.3 Definição de um modelo UML

A definição do modelo UML é o foco do trabalho, para que ela seja feita é preciso coletar um volume maior de dados que devem ser analisados e comparados para gerar uma nova categorização, que facilite o processo de gestão de requisitos. No modelo UML, deve ser possível tratar requisitos de qualquer tipo de SE, de uma maneira rápida e prática, a definição de tal modelo poderá posteriormente ser base para o desenvolvimento de uma ferramenta de gestão de requisitos.

5. Considerações Finais

O presente trabalho ainda está em andamento, no entanto, já é possível apontar vantagens em tal pesquisa. Tal análise possibilitará uma melhor definição da área de SE, compreendendo melhor como devem ser tratados os requisitos desses. Além do mais, poderá gerar um modelo, ou uma ferramenta baseada em tal modelo, que possibilitará uma gestão de requisitos mais rápida e prática, com alterações mais fáceis de compreender. A melhor compreensão de requisitos para SE, dada sua

complexidade, pode ser fundamental para uma melhor comunicação entre engenheiros de software e especialistas em sistemas embarcados.

6. Referências

ENGHOLM JUNIOR, H. **Engenharia de software na prática**. São Paulo: Novatec, 2010.

LIGGESMEYER, Peter; TRAPP, Mario. **Trends in Embedded Software Engineering**. IEEE Software. 2009.IEEE.

NETO, Dario Almudi; MARTINS, Luiz Eduardo Galvão. **A Requirements Specification Template of a Communication Network Based on CAN Protocol to Automotive Embedded Systems**. Piracicaba, 2010.

PALACIO, L. G.; GIRALDO, G. U. **Modelo de requisitos para sistemas embebidos**. Medellin, 2008.

PARK, S. **Software requirement specification based on a gray box for embedded systems**: a case study of a mobile phone camera sensor controller. Seoul, 2019.

PEREIRA, T.; RIBEIRO, Q.; MELO, M.; MAGRO, S.; ALENCAR, F.; CASTRO, J. **Requirements Engineering for embedded systems**: A systematic literature review. Rio de Janeiro, 2021.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

RAMOS, Leticia; BETINI, Roberto C. **Desafios da Computação Ubíqua por uma Visão de IHC**. IHC 2014 Proceedings – Position Paper. 2014. Foz do Iguaçu.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.