

Um Modelo para Negociação de Requisitos em Ecosystemas de Software

George Valença, Carina Alves

Centro de Informática
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Recife, Brasil
{gavs,cfa}@cin.ufpe.br

Abstract. In the current globalised software industry, the notion of Software Ecosystems emerges based on theories from Ecology to analyse organisations that operate as networks and have a common interest on a central software platform. Studies suggest that the relationship among actors and an effective requirements management are relevant aspects for these ecosystems. Therefore, this research investigates the social dimension of Software Ecosystems to understand how the relationships among its actors should be established to support requirements negotiation. This central goal will be achieved through the development of a Requirements Negotiation Model for Software Ecosystems, defining negotiation strategies along the ecosystem lifecycle. This paper provides an initial discussion about requirements negotiation in Software Ecosystems, presenting an outline of our proposal.

Resumo. Na globalizada indústria de software atual, a noção de Ecosystemas de Software surge com base em teorias de Ecologia para analisar organizações que operam em rede e possuem interesse comum em uma plataforma de software central. Estudos sugerem que o relacionamento entre atores e a efetiva gestão dos requisitos são aspectos importantes para tais ecosystemas. Diante disso, esta pesquisa investiga a dimensão social de Ecosystemas de Software para entender como o relacionamento entre seus atores deve ser estabelecido para apoiar a negociação de requisitos. Este objetivo geral será atendido através da construção de um Modelo de Negociação de Requisitos para Ecosystemas de Software, definindo estratégias de negociação ao longo do ciclo de vida do ecosystema. Este artigo traz uma reflexão inicial sobre a negociação de requisitos em Ecosystemas de Software, apresentando um delineamento da nossa proposta.

Palavras-chave: negociação de requisitos, tomada de decisão, aspectos sociais, ecosystemas de software.

1 Introdução

Nos primórdios da indústria de software, as empresas desenvolviam produtos monolíticos e de difícil integração com outros sistemas. Para aumentar a qualidade e o reuso de sistemas de software surgiram abordagens de desenvolvimento baseado em com-

ponentes, linhas de produtos de software e arquitetura orientada a serviços. Atualmente, a indústria de software é uma das mais competitivas e inovadoras do mercado mundial. Neste contexto, uma tendência recente é o surgimento de Ecossistemas de Software. Este conceito se inspira em teorias da Ecologia para explicar os mecanismos de cooperação e competição entre organizações presentes no ecossistema [2].

Segundo [4], “*um ecossistema de software consiste de um conjunto de soluções de software que suportam e automatizam atividades e transações de atores que estão associados a um ecossistema social ou de negócio*”. A interação entre os participantes do ecossistema cria uma complexa rede de atores desenvolvedores em volta de uma plataforma tecnológica central, em geral fornecida por uma empresa denominada *keystone*. Baseados nela, desenvolvedores externos fornecem produtos para atender as necessidades de uma comunidade de usuários. O sucesso destas aplicações em um ecossistema não depende somente do *keystone*, mas da forma pela qual ela gerencia suas relações com empresas de software, desenvolvedores, parceiros e usuários [6].

A análise de Ecossistemas de Software pode ser feita sob três dimensões: técnica, de negócio e social [7]. A dimensão técnica envolve a plataforma e a infraestrutura tecnológica em que o ecossistema está inserido. A dimensão de negócio envolve conhecimento do mercado, modelos de negócio, portfólio de produtos, e estratégias de licenças e vendas. Por fim, a dimensão social define como atores se relacionam para atingir seus objetivos, com proposições de valor em que todos possam obter ganhos.

O surgimento de um Ecossistema de Software favorece a criação de modelos de negócio envolvendo novos papéis, padrões de colaboração e competição; inovação e proposição de valor. Tais redes organizacionais também impõem novos desafios à indústria de software [8]. O gerenciamento de requisitos é diretamente impactado por esse contexto. À medida que um produto de software aumenta sua complexidade e atinge um amplo mercado consumidor, o fornecedor percebe que, para atender a diversidade de requisitos dos usuários, é necessário envolver empresas parceiras que desenvolvam customizações e extensões para funcionalidades básicas do produto [6].

Este cenário demonstra a migração de um processo de Engenharia de Requisitos centrado em projetos de software pontuais para um panorama mais amplo, com uma ecologia de sistemas e usuários interdependentes [9]. *Stakeholders* diversos e espalhados por todo o ecossistema dificultam a definição e negociação de requisitos. Em particular, a negociação de requisitos deve ser analisada e comunicada entre os diversos atores de um ecossistema de software. A relevância de uma adequada tomada de decisão afeta a qualidade do produto e o tempo gasto para satisfazer as necessidades dos *stakeholders*. Numa análise social, negociações devem considerar objetivos compartilhados e relacionamentos entre participantes em um contexto interorganizacional.

A motivação desta pesquisa é compreender as atividades envolvidas durante o processo de negociação de requisitos em um ecossistema de software. Consideramos esse um desafio significativo para o sucesso do ecossistema e acreditamos no seu impacto direto na prosperidade da plataforma e no atendimento dos objetivos dos envolvidos.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 detalha os objetivos da pesquisa. Na Seção 3 descreve as contribuições previstas para este estudo. A Seção 4 apresenta considerações finais. A Seção 5 conclui o artigo com a indicação de trabalhos futuros, bem como descrição da situação atual da pesquisa.

2 Objetivos da pesquisa

Em um Ecossistema de Software, organizações atuam numa dinâmica de cooperação e competição para desenvolver novos produtos, atender as demandas do mercado e incorporar novos ciclos de inovação [12]. Tais ecossistemas podem ser classificados como comerciais ou sociais [4]. Em um ecossistema comercial os atores são empresas fornecedoras, integradores externos e clientes que se relacionam via transações financeiras. iPhone, iPad, iMac são exemplos de produtos da Apple que criaram ricos ecossistemas em torno de suas infraestruturas tecnológicas. Já um ecossistema social consiste em usuários, seus relacionamentos e trocas de informação entre eles. Exemplos nesse contexto incluem comunidades de software *open source* como Linux e Android.

Ecossistemas de software também podem ser analisados através do nível de abertura de suas plataformas [5]. Em um ecossistema aberto, os participantes possuem total ou grande influência sobre mudanças e evoluções da plataforma tecnológica. O relacionamento entre os participantes é pautado em confiança mútua e novos parceiros podem facilmente entrar no ecossistema. Já em ecossistemas fechados, o *keystone* possui um papel controlador forte, definindo as evoluções do ecossistema e exigindo certificações formais dos parceiros. A Figura 1 resume as classificações discutidas, descrevendo brevemente as características de cada tipo de Ecossistema de Software.

	Social	Comercial
Aberto	Participação ativa de membros da comunidade. Membros podem evoluir a plataforma livremente.	<i>Keystone</i> fornece a plataforma tecnológica básica. A comunidade de desenvolvedores externos e usuários pode tomar decisões livremente.
Fechado	Existe um comitê que centraliza as decisões da plataforma. A comunidade pode fazer extensões desde que aprovadas pelo comitê.	O <i>keystone</i> centraliza todas as decisões de evolução da plataforma e aprova a participação de novos membros.

Fig. 1. Classificação de Ecossistemas de Software

Atualmente, organizações *keystone* que suportam um ecossistema fechado são criticadas por usarem formato de dados proprietários, gerarem barreiras para mudanças tecnológicas de usuários que desejem sair da plataforma, e utilizarem direitos de propriedade intelectual para prejudicar outras empresas [3]. Em particular, o papel do *keystone* assume importância fundamental para garantir a prosperidade de um ecossistema [2][5]. Suas decisões quanto ao grau de abertura e colaboração entre os membros podem influenciar a estrutura e o crescimento do ecossistema.

Nesse cenário, as empresas passam a compor uma cadeia de valor e são associadas à Gestão da Plataforma de Software. Essa última é responsável pelo planejamento da plataforma como um *framework* que envolve a gestão do portfólio, o planejamento de produtos e *releases*, e o gerenciamento de requisitos [11]. Uma efetiva gestão da plataforma alinha produtos e participantes do ecossistema a macro-objetivos, condições de mercado e interesses dos atores. Obtêm-se então benefícios como produtos que satisfazem as necessidades de nichos do mercado, clientes e participantes internos.

Estas redes de atores são fundamentais para o sucesso dos esforços de desenvolvimento de software do ecossistema. Elas refletem os resultados de atividades de negociação entre atores em termos de necessidades, capacidades e conhecimento. Sob a perspectiva de Engenharia de Requisitos, a fase de negociação envolve diversos *stakeholders* para decidir quais serão os requisitos que farão parte do produto final [1]. Tal processo de tomada de decisão ocorre ao longo da evolução de Ecossistemas de Software, baseada em um ciclo de vida de quatro estágios: nascimento, expansão, liderança e autorrenovação [12]. Ao nascer, o ecossistema tem enfoque na definição inicial de requisitos, quando participantes se associam a ele e apoiam o desenvolvimento de produtos e serviços. Durante a expansão, sua plataforma de software e base de clientes cresce. Na fase de liderança, o ecossistema deve provar ser rentável e ocorrem disputas de poder entre participantes. Por fim, durante a autorrenovação o ecossistema se mantém forte e capaz de se adaptar a novas demandas.

Diante do contexto acima, esta pesquisa busca compreender a atividade de negociação de requisitos considerando a relação entre atores do ecossistema e a influência que possuem na definição dos requisitos ao longo do ciclo de vida. Em particular, pretendemos investigar as seguintes questões:

- **RQ1: Como *stakeholders* do Ecossistema de Software interagem no contexto de negociação de requisitos?**

Buscamos descrever a tomada de decisão realizada durante a negociação de requisitos em Ecossistemas de Software. Sob a dimensão social desse processo, consideraremos três perspectivas: ciclo de vida, modelos de negócio e estratégias de interação.

- **RQ2: Quais perspectivas teóricas podem apoiar a negociação de requisitos em um Ecossistema de Software?**

À semelhança do que vem ocorrendo em Ecossistemas de Software, uma abordagem de construção de teorias será adotada aqui, considerando que podemos evoluir a base conceitual de uma área adaptando teorias de outros campos [10].

- **RQ3: Como alinhar a negociação de requisitos com a Gestão da Plataforma de Software?**

Pretendemos explorar uma perspectiva mais ampla da negociação de requisitos. Investigaremos como a definição e priorização adequadas dos requisitos colaboram para gerar um *roadmap* de sucesso da plataforma de software, fortalecendo o ecossistema.

3 Contribuições científicas

Nosso objetivo é desenvolver um Modelo para Negociação de Requisitos, estabelecendo um conjunto de estratégias de negociação sobre o contexto social do ecossistema e associado à Gestão da Plataforma de Software. Assim, favoreceremos uma adequada definição de requisitos, aprimorando o desempenho dos produtos e apoiando o crescimento do ecossistema. Para investigar como estratégias de negociação de requi-

sitos contribuem para o sucesso e sustentabilidade do ecossistema, consideraremos três elementos da saúde: produtividade, robustez e criação de nicho [2].

O modelo abrangerá o ciclo de vida de Ecossistemas de Software, apoiando a tomada de decisão inerente à negociação de requisitos ao longo da evolução do ecossistema. As estratégias serão construídas segundo diferentes modelos de negócios, apresentando origens e fluxos de influência na negociação de requisitos. O modelo também detalhará os fatores a serem considerados durante a tomada de decisão, com um conjunto de parâmetros para lidar com objetivos e restrições dos atores.

Será possível sugerir, por exemplo, que durante a fase de expansão de ecossistemas sociais abertos, a alta participação de desenvolvedores externos faz com que esses definam os requisitos junto ao *keystone*. Outro exemplo de situação tratada pelo modelo seria: em ecossistemas comerciais fechados, o *keystone* não permite uma ampla negociação dos requisitos que farão parte plataforma, centralizando as decisões.

4 Conclusões

Ecossistemas de Software têm se estabelecido como uma importante área de estudo dentro da Engenharia de Software. Uma vez que esta é uma área relativamente recente, é necessário estabelecer uma fundamentação teórica comum para direcionar pesquisas futuras e agregar de forma coerente conhecimento de estudos experimentais. Esta pesquisa pretende contribuir nesta direção ao tratar de novos desafios associados à Engenharia de Requisitos para Ecossistemas de Software.

A negociação de requisitos nestes ecossistemas deve considerar as necessidades e relações entre as organizações, as quais estão baseadas em uma plataforma tecnológica comum e associadas a uma estratégia de negócios central. Neste contexto, apresentamos um delineamento inicial da proposta de um Modelo de Negociação de Requisitos para Ecossistemas de Software. Tal modelo definirá estratégias de negociação ao longo do ciclo de vida do ecossistema; influenciando positivamente seu crescimento ao favorecer decisões racionais no contexto da Engenharia de Requisitos.

5 Trabalhos futuros e em andamento

Essa pesquisa busca fornecer maior familiaridade com um fenômeno emergente e que ainda requer sólida base conceitual. De modo a responder as questões de pesquisa e conceber a solução delineada, conduzimos uma revisão da literatura sobre negociação de requisitos em Ecossistemas de Software e áreas relacionadas para avaliar o estado da arte e identificar necessidades nesse contexto. Com base nisso, trabalhamos atualmente na estruturação do modelo. Nossos esforços também se concentram na análise dos estudos primários das revisões sistemáticas em [7] e [5], reunindo descrições do funcionamento de Ecossistemas de Software. Tal resultado trará evidências sobre a atividade de negociação de requisitos e a dinâmica dos *stakeholders*.

Como trabalhos futuros, investigaremos teorias de negociação em áreas como a Inteligência Artificial, Ecossistemas de Negócio e Ciências Sociais de modo a estabelecer estratégias de negociação de requisitos com base na dimensão social de um Ecos-

sistema de Software. Numa fase seguinte, construiremos o Modelo de Negociação de Requisitos através de uma abordagem de construção de teorias, quando o conhecimento de um tema ou fenômeno específico pode ser formado a partir de outras disciplinas [10]. Apoiando uma abordagem de pesquisa qualitativa, desenvolveremos o protocolo do estudo de caso que será aplicado em organizações de software em contextos privados e *open-source*. Isso permitirá identificar e comparar padrões durante a negociação de requisitos em diferentes Ecossistemas de Software. Por fim, avaliaremos o Modelo de Negociação de Requisitos considerando tais resultados.

6 Referências

1. Fricker, S.: Requirements Value Chains: Stakeholder Management and Requirements Engineering in Software Ecosystems. In: 16th International Working Conference Requirements Engineering: Foundation for Software Quality, pp. 60-66 (2010).
2. Iansiti, M., Levien, R.: Strategy as ecology. Harvard Bus. Review, vol. 82, 68-78. (2004).
3. Jansen, S., Brinkkemper, S., Souer, J., Luinenburg, L.: Shades of gray: Opening up a software producing organization with the open software enterprise model. Journal of Systems and Software, vol. 85, 1495-1510 (2012).
4. Bosch, J.: From Software Product Lines to Software Ecosystems. In: 3th Software Product Line Conference, pp. 11-119 (2009).
5. Manikas, K., Hansen, K.M.: Software Ecosystems – A Systematic Literature Review. Journal of Systems & Software, In Press.
6. Berk, I.V.D., Jansen, S., Luinenburg, L.: Software Ecosystems: A Software Ecosystem Strategy Assessment Model. In: 2nd Int'l Workshop on Soft. Ecosyst., pp. 127-134 (2010).
7. Barbosa, O., Santos, R., Alves C., Werner, C., Jansen, S.: A Systematic Mapping Study on Software Ecosystems through a Three-dimensional Perspective. Software Ecosystems: Analyzing and Managing Business Networks in Software Industry. Edward E. Pub. (2013).
8. Santos, R., Werner, C., Barbosa, O., Alves, C.: Software Ecosystems: Trends and Impacts on Software Engineering. In: 26th Brazilian Sym. on Software Eng., pp. 206-210 (2012).
9. Jarke, M., Lyytinen, K.: High Impact Requirements Engineering. Business & Information Systems Engineering, vol. 2, 123-124 (2010).
10. Valença, G., Alves, C., Alves, V.: Analysing Variability Management in BPM and SPL: A Knowledge Mapping. In: IX Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (2013).
11. Peeters, S.A.: How Software Product Management becomes Software Platform Management in Software Ecosystems. Master's thesis, Faculty of Science Theses (2012).
12. Moore, J.F.: Predators and prey: a new ecology of competition. Harvard Bus. Review, vol. 71, 75-86 (1993).