

Uma Ferramenta Web para Apoiar a Modelagem de Ecossistemas de Software Utilizando a Notação SSN

Francisco Victor da Silva Pinheiro¹, Emanuel Ferreira Coutinho¹

¹Universidade Federal do Ceará (UFC) - Campus Quixadá
Av. José de Freitas Queiroz, 5003 – Cedro, 63902-580 - Quixadá-CE

victor.pinheiro.ce@alu.ufc.br, emanuel.coutinho@ufc.br

Abstract. *ECOS software ecosystems (SECOs - Software Ecosystem) is defined as a set of software solutions that allow the automation of activities and transactions by the actors in the associated social or business ecosystem and the organizations that offer these solutions. This article proposes a web-based ECOS modeling tool.*

Resumo. *Ecossistemas de software ECOS (SECOs - Software Ecosystem) é definido como um conjunto de soluções de software que permitem automatizar as atividades e transações pelos atores no ecossistema social ou de negócios associados e as organizações que oferecem essas soluções. Este artigo propõe uma ferramenta web de modelagem de ECOS.*

1. Introdução

À medida que uma organização deixa de construir um produto de *software* isolado e busca parcerias para abrir seus negócios, ela ultrapassa suas fronteiras e encontra um ecossistema formado por várias outras [Van Den Berk et al. 2010]. Assim, há a necessidade de estudar os Ecossistemas de *Software* como um conjunto formado por plataforma, rede de atores e rede de artefatos [Santos and Werner 2012].

Ecossistemas de *software* ECOS (SECOs - Software Ecosystem) é definido como um conjunto de soluções de *software* que permitem automatizar as atividades e transações pelos atores no ecossistema social ou de negócios associados e as organizações que oferecem essas soluções [Bosch 2009]. Ou ainda, ECOS podem consistir em um conjunto de atores interagindo como uma unidade, que por sua vez interagem com um mercado distribuído entre *software* e serviços, juntamente com as relações entre as mais variadas entidades [Jansen et al. 2009].

Para a compreensão do comportamento do ECOS é importante se perceber a estruturação e os papéis dos atores e seus relacionamentos, bem como a plataforma central onde os mesmos atuam. Contudo, não existe um padrão consolidado para modelagem de ecossistemas. Desta forma necessita-se de uma ferramenta de apoio a modelagem na literatura, haja visto que a mesma é de grande importância tanto para a percepção dos atores e seus papéis bem como as suas relações com o ecossistema, quanto conhecer a saúde do mesmo e avaliá-la. Uma das atividades essenciais para a descrição de ECOS em um sistema é a modelagem, e essa atividade envolve diferentes níveis de tecnologias, notações e abstrações. Porém, apesar dos avanços iniciais das pesquisas em ECOS, existem poucos modelos analíticos, estudos de caso reais e suporte integrado a ferramentas [Manikas 2016].

Modelos são construídos para fornecer uma melhor compreensão de sistemas ou ambientes [Coutinho et al. 2017]. Uma grande barreira para a evolução em ECOS, no sentido de auxiliar a tomada de decisões na indústria real, é a falta de apoio à modelagem de ECOS [Coutinho et al. 2019]. [Jansen et al. 2015] argumentam em seu trabalho que a modelagem de ECOS é importante para fornecer ideias a partir de representações, além de possibilitar a análise e comparação de ecossistemas “estáticos”, baseados em conceito chave (e.g., organizações, relacionamentos e fluxos) e métodos existentes (e.g., redes sociotécnicas e redes de fornecimento de *software*).

Uma maneira de padronizar a modelagem de ECOS foi sugerida em [Boucharas et al. 2009], com o uso da notação SSN (*Software Supply Network* - Rede de Suprimento de *Software*), a notação mais popularmente utilizada pela comunidade de ECOS para a modelagem. O SSN é uma série de *software*, *hardware* e organizações de serviços ligados, que cooperam para atender às demandas do mercado [Costa et al. 2013]. Os elementos gráficos da notação auxiliam na representação dos atores e os comportamentos e interações dos mesmos dentro do ecossistema.

[Coutinho et al. 2017] realizaram um estudo exploratório sobre a necessidade de modelagem no campo de ECOS. Os autores identificaram alguns elementos de modelagem da literatura de ECOS e exploraram no contexto de um ECOS real no domínio educacional. No contexto apresentado se faz necessário a integração dos conceitos de ECOS e a modelagem na notação SSN. Com isso surge um problema de onde modelar e qual ferramenta utilizar. O referido problema é apontado em [Coutinho et al. 2017] que é a carência de ferramentas de modelagem de ECOS, ainda é muito livre sua representação, ou seja, qualquer ferramenta para modelagem UML, BPMN, imagens arquiteturais, etc., são utilizadas para modelar ECOS, e nem todas as pessoas seguem a representação passada pela técnica de modelagem SSN.

O objetivo geral deste trabalho é propor uma ferramenta *web* para apoiar a modelagem de Ecossistemas de *Software* aplicando a notação SSN. E os objetivos Específicos são: Um conjunto de informações (fundamentos e requisitos) sobre modelagem em ECOS; O desenvolvimento de uma ferramenta para a modelagem de ECOS; e Uma avaliação da ferramenta por especialistas.

2. Trabalhos relacionados

[Coutinho et al. 2019] realizam um estudo da experiência do ensino de ECOS no contexto da disciplina de Engenharia de *Software* no curso de Sistemas e Mídias Digitais da Universidade Federal do Ceará. Os autores realizam uma análise qualitativa sobre um questionário respondido pelos alunos, após a exposição dos conceitos de ECOS na disciplina. Desse modo, foi realizado um conjunto de atividades de acordo com um cronograma proposto pelos autores. A atividade inicial consistiu no planejamento do ensino de ECOS dentro da disciplina de Engenharia de *Software*, ocorrendo no início do semestre letivo.

Os autores, propuseram que os alunos teriam uma visão global de modelagem de ECOS, sem utilizar a notação SSN da maneira mais correta em sua finalidade, ou seja se deixou a notação livre, e também ferramenta de modelagem livre, já que ainda não existe ferramenta própria que suporte a notação. Contudo, alguns dos modelos que os alunos confeccionaram, foram bem simples, não contemplando a todos os pré-requisitos

de elementos. Por outro lado, outros modelos gerados foram um pouco mais complexos abordando os elementos de maneira mais exata, porém não necessariamente os modelos foram fiéis à notação SSN.

[Alencar et al. 2020] realizaram um estudo embasados na falta de modelos de ECOS na literatura que também impacta em dificultar a disseminação e ensino de ECOS, tendo por objetivo apresentar uma ferramenta para suportar o ensino de ECOS, denominada ARIEL (*A Repository of software ecosystEm modeLs*) que consiste em uma aplicação *web* que age como um ambiente de modelos de ECOS, preenchendo uma das lacunas da literatura que é a falta de modelos disponíveis.

O enfoque da ferramenta é suportar o ensino de ECOS na disciplina de Engenharia de *software* com atividades práticas onde alunos serão motivados a criarem modelos e interagirem com a plataforma, seja para inclusão ou para consulta de modelos. Os resultados ficam disponíveis para que outros alunos possam sentir-se motivados a produzirem modelos com uma qualidade melhor usando as boas práticas aprendidas em aula.

3. Metodologia

A Figura 1 apresenta os passos para a execução deste trabalho:

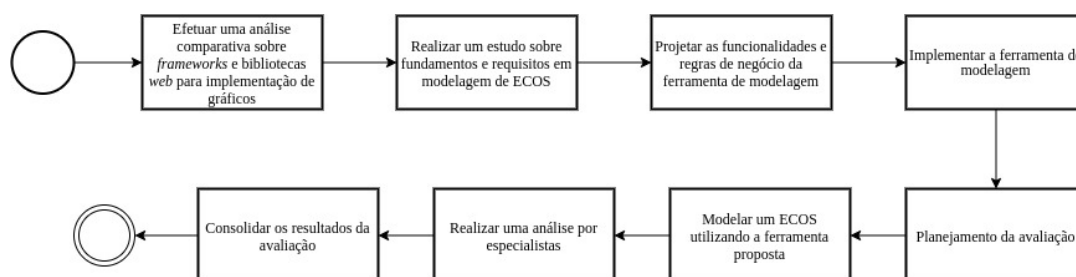


Figura 1. Procedimentos para a execução do trabalho.

4. Resultados Preliminares

4.1. Protótipo média fidelidade da ferramenta

O protótipo da ferramenta de modelagem visa organizar onde cada elemento visual da ferramenta vai estar disposto na tela, bem como o *design* dos mesmos. A prototipação foi realizada na ferramenta *Figma*, de modo a representar de maneira bastante detalhada como será o sistema, as cores, a disposição de componentes na tela, dentre outros. Na Figura 2 está disposto o protótipo.

4.2. Versão 0.0.1 da ferramenta de modelagem

Nesta versão estão implementadas as funcionalidades de arrastar, soltar, ligar, redimensionar e alterar a descrição das figuras, porém somente com uma figura básica retangular de exemplo e um tipo de ligação entre as figuras que pode ser bidirecional. A mesma se caracteriza em ser um experimento básico e simples para explorar os conceitos da biblioteca bem como as funcionalidades que a mesma dispõe. A Figura 3 apresenta as funcionalidades da versão 0.0.1.

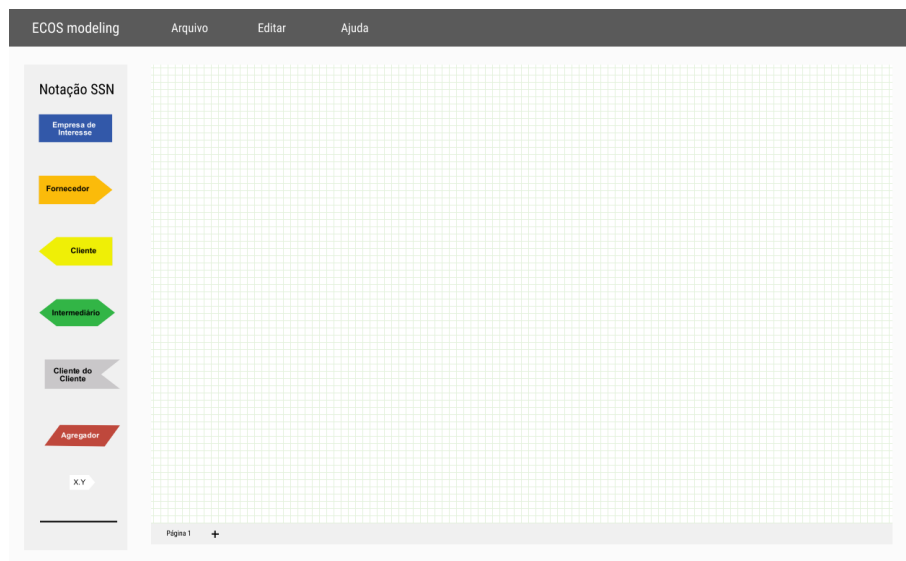


Figura 2. Protótipo da ferramenta de modelagem.

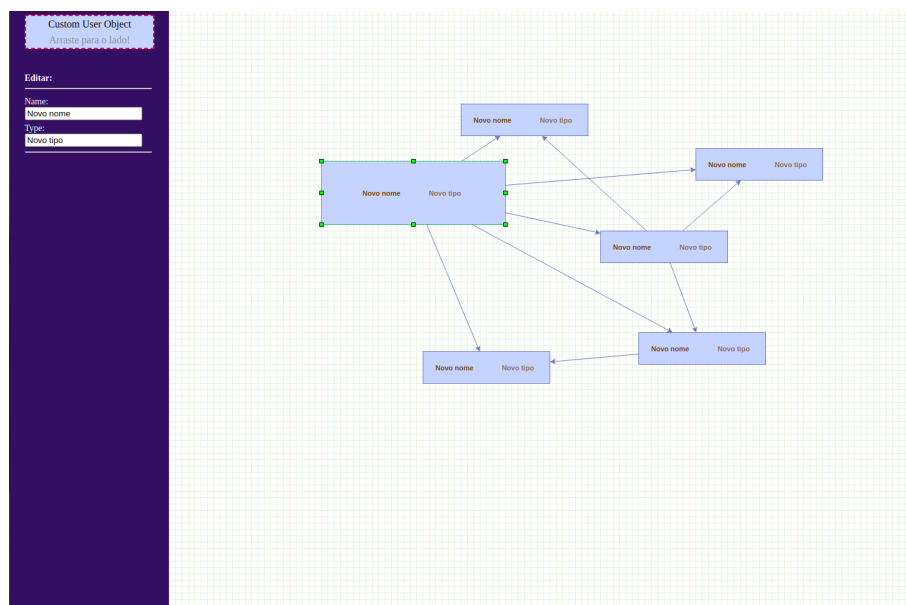


Figura 3. Versão 0.0.1 da ferramenta de modelagem.

5. Conclusão

Este trabalho consiste na implementação de uma ferramenta web de modelagem de ECOS, que seja capaz de criar modelos, ou seja manipular figuras gráficas, ligá-las, redimensioná-las e salvar/exportar o modelo em diversas extensões de imagens e pode abri-lo novamente para eventuais manutenções no mesmo, logo suprir as necessidades da literatura acerca de modelagem e manutenção de modelos.

A ferramenta está na fase desenvolvimento, sendo utilizado o *framework front-end* Vue.js e o *framework back-end* MxGraph.js que é capaz de implementar gráficos e diagramas interativos. Após o desenvolvimento da mesma, deverá se iniciar as fases de testes por usuários especialistas da literatura. Pretende-se com este trabalho, amenizar a

fata de apoio a modelagem em ECOS, bem como promover cada vez mais a literatura, difundi-la no campo da Engenharia de *Software*.

Referências

- Alencar, I. R., Coutinho, E. F., Moreira, L. O., and Bezerra, C. I. M. (2020). A tool for software ecosystem models: An analysis on their implications in education. In *Proceedings of the XXXIV Brazilian Symposium on Software Engineering, SBES 2020*, New York, NY, USA. ACM.
- Bosch, J. (2009). From software product lines to software ecosystems. In *SPLC*, volume 9, pages 111–119.
- Boucharas, V., Jansen, S., and Brinkkemper, S. (2009). Formalizing software ecosystem modeling. In *Proceedings of the 1st International Workshop on Open Component Ecosystems, IWOCE '09*, page 41–50, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.
- Costa, G., Silva, F., Santos, R., Werner, C., and Oliveira, T. (2013). From applications to a software ecosystem platform: An exploratory study. In *Proceedings of the Fifth International Conference on Management of Emergent Digital EcoSystems, MEDES '13*, pages 9–16, New York, NY, USA. ACM.
- Coutinho, E. F., Santos, I., Moreira, L. O., and Bezerra, C. I. M. (2019). A report on the teaching of software ecosystems in software engineering discipline. In *Proceedings of the XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering, SBES 2019*, pages 130–139, New York, NY, USA. ACM.
- Coutinho, E. F., Viana, D., and dos Santos, R. P. (2017). An exploratory study on the need for modeling software ecosystems: The case of solar seco. In *9th International Workshop on Modelling in Software Engineering (MISE)*, MISE '17, pages 47–53, Piscataway, NJ, USA. IEEE Press.
- Jansen, S., Brinkkemper, S., and Finkelstein, A. (2009). Business network management as a survival strategy: A tale of two software ecosystems. *Iwseco@ Icsr*, 2009.
- Jansen, S., Handoyo, E., and Alves, C. (2015). Scientists' needs in modelling software ecosystems. In *Proceedings of the 2015 European Conference on Software Architecture Workshops*, pages 1–6.
- Manikas, K. (2016). Revisiting software ecosystems research: A longitudinal literature study. *Journal of Systems and Software*, 117:84 – 103.
- Santos, R. P. D. and Werner, C. M. L. (2012). Reuseecos: An approach to support global software development through software ecosystems. In *2012 IEEE Seventh International Conference on Global Software Engineering Workshops*, pages 60–65.
- Van Den Berk, I., Jansen, S., and Luinenburg, L. (2010). Software ecosystems: A software ecosystem strategy assessment model. In *Proceedings of the Fourth European Conference on Software Architecture: Companion Volume, ECSA '10*, page 127–134, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.