

Um estudo preliminar da migração de comunidade dos projetos nos ecossistemas AngularJS e Angular

Rafael R. Sobrinho¹, Felipe S. Soupinski¹, Pedro A. Oliveira¹,
Hudson S. Borges¹, Awdren Fontão¹

¹Faculdade de Computação – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
{rafael.r.r.sobrinho, felipe_s, pedro.arantes, hudson.borges,
awdren.fontao}@ufms.br

Abstract. *Software Ecosystems (SECOs) serve as environments for enhancing interactions among community members. When there is misalignment between actors' expectations, projects within the SECO can perish, especially without a resource migration plan. Utilizing software repository mining, this study shares emerging results concerning the migration behavior of developers from AngularJS to Angular. There are indications of an unbalanced distribution of contributions, and; organizational intervention in migration dynamics to ensure the survival of the most relevant communities, favoring a gradual migration of other contributors.*

Resumo. *Os ecossistemas de software (ECOS) são ambientes para o enriquecimento das interações entre membros de uma comunidade. Quando há desalinhamento entre as expectativas dos atores, projetos pertencentes ao ECOS podem morrer, especialmente sem um plano de migração de recursos. Usando mineração de repositórios de software, este estudo compartilha resultados emergentes em torno do comportamento de migração de desenvolvedores do AngularJS para o Angular. Há indícios de: distribuição desequilibrada de contribuições, e; a intervenção da organização na dinâmica de migração para garantir a sobrevivência das comunidades mais relevantes o que favoreceu uma migração gradual de outros desenvolvedores.*

1. Introdução

Os desenvolvedores em um Ecossistema de Software (ECOS), sejam remunerados ou voluntários, colaboram em projetos utilizando plataformas de perguntas e respostas (Q&A), como *Stack Overflow*, e repositórios de projetos, como *Github*, para colaboração em projetos atrelados ao ECOS. Essa dinâmica de contribuição é essencial para a evolução e a relevância do ecossistema, mas organizações responsáveis por essas plataformas enfrentam desafios ao tentar alinhar as necessidades da comunidade com seus objetivos organizacionais [Hyrnsalmi et al. 2015, Fontão et al. 2023].

A falta de estratégias eficazes para envolver a comunidade em torno de projetos pode levar ao declínio ou estagnação desses projetos, prejudicando a saúde geral do ECOS [Evertse et al. 2021]. Ao manter a comunidade informada sobre novas versões, períodos de manutenção e atualizações na nova plataforma, a coordenação dos próximos passos para uma migração gradual entre ECOS torna-se viável [Soupinski et al. 2022]. Esses projetos dependem de desenvolvedores que desempenham papel fundamental não só na

contribuição de grande parte do código, mas também na liderança de questões técnicas e comunitárias [Edson Dias and Pinto 2021]. A perda desses desenvolvedores-chave pode resultar em lacunas de liderança e conhecimento técnico [Fontão et al. 2023].

Como citado I-GranDSI-BR [Boscarioli et al. 2017]: (Grandes Desafios de Pesquisa em Sistemas de Informação no Brasil em 2016 a 2026): *”os negócios e as organizações só se manterão competitivos se souberem administrar os seus processos neste novo cenário, conectado e aberto”* e *”(...) o ambiente interno das instituições atuais precisará acompanhar a capacidade de interação e colaboração (...)”*. Observa-se que os estudos existentes na literatura concentram-se em projetos não-mantidos [Coelho et al. 2020] e atitudes letais [Evertse et al. 2021]. Para complemento da literatura atual, o objetivo deste estudo é compartilhar resultados emergentes da análise da migração da comunidade de desenvolvedores entre os projetos Angular e AngularJS (descontinuado em janeiro de 2018 com suporte até dezembro de 2021) à luz da área de Sistemas de Informação. Os projetos selecionados estão diretamente ligados entre si pelo ECOS e pela organização responsável, sendo ambos direcionados a ferramentas de desenvolvimento web.

2. Metodologia da pesquisa

Este estudo utiliza as diretrizes Hemmati *et al.* [Hemmati et al. 2013] para minerar repositórios de software, realizando a extração, modelagem, síntese e análise dos dados.

2.1. Objetivo e Questões de Pesquisa

O objetivo deste estudo é analisar a migração da comunidade do projetos AngularJS para o Angular, com base nos indicadores relacionados às contribuições dos desenvolvedores. A perspectiva de migração será esclarecida em duas vertentes:

QP1. Como foi a migração dos desenvolvedores do AngularJS mediante o surgimento e crescimento do projeto Angular? **Motivo:** analisar a migração de comunidades de desenvolvedores do AngularJS para o Angular é fundamental para acompanhar o comportamento dos desenvolvedores nos projetos, melhorar os processos de migração e fortalecer a comunidade de desenvolvedores. **Métricas:** Indicador de contribuição (soma dos *commits*, *issues* e *pull requests*), quantidade de desenvolvedores.

QP2. Como ocorreu a migração dos top 10 desenvolvedores entre os projetos AngularJS e Angular? **Motivo:** Os top 10 (0,12% dos desenvolvedores) representam 30,64% de todas as contribuições do AngularJS. Grande parte desses desenvolvedores de alto impacto mantêm conexões diretas com a organização responsável que gerencia o ECOS onde os projetos estão inseridos. Portanto, examinar suas trajetórias de migração pode fornecer *insights* valiosos sobre as ações indiretamente orquestradas pela própria organização. **Métricas:** Indicador de contribuição (soma dos *commits*, *issues* e *pull requests*), quantidade de contribuições dos top 10.

2.2. Critérios de seleção de ECOS

Para seleção adequada dos ECOS, a pesquisa utilizou buscas no Google com termos relacionados à migração e reestruturação de projetos de software, focando em projetos *open-source* no *GitHub*. Foram estabelecidos dois critérios principais: Que os projetos permitissem contribuições colaborativas e públicas e também sido oficialmente descontinuados,

com seus ECOS sucessores anunciados pela organização responsável. Como estudo de caso, selecionou-se os projetos AngularJS e seu sucessor Angular, ambos *frameworks front-end* para desenvolvimento web em JavaScript e parte do ECOS da Google.

2.3. Extração de Dados

Para a coleta de dados dos projetos, o estudo utilizou a plataforma *Github*, reconhecida por sua vasta comunidade de desenvolvedores *open-source* e pela disponibilidade de dados sobre contribuições dos usuários. A extração de dados foi realizada com a ajuda da biblioteca *PyGithub*¹, que facilita a interação com a API do *GitHub*, permitindo uma coleta eficiente de informações como *commits*, *issues* e *pull requests* de colaboradores do ECOS.

2.4. Modelagem de Dados e Síntese

O indicador de contribuição foi criado por meio da soma das atividades de um desenvolvedor, *commits*, *issues* e *pull requests*. A partir deste indicador, foram extraídas as seguintes métricas estatísticas relacionadas aos projetos: mediana, média e porcentagem para uma visão quantitativa das atividades dos desenvolvedores [Dabbish et al. 2012]. Somado a isso, foi criada a métrica da quantidade de contribuições mensais de todos os desenvolvedores. Essa medida serviu para compreender a dinâmica do envolvimento de cada desenvolvedor ao longo do tempo [Pinto et al. 2016].

Foi realizado análises quantitativas da classificação dos desenvolvedores com base no total de suas contribuições, utilizando o indicador de contribuição. Os desenvolvedores foram ordenados decrescentemente, começando pelos que tinham a maior quantidade de contribuições. Esta abordagem permitiu observar a distribuição percentual das contribuições, evidenciando um pequeno grupo de desenvolvedores com um alto volume de contribuições, enquanto a maioria (mais de 60% do total) realizou apenas uma contribuição em ambos os projetos.

3. Como ocorreu a migração dos desenvolvedores do AngularJS mediante o surgimento e crescimento do projeto Angular?

Distribuição desigual de contribuições. O indicador de contribuição é composto pela soma das métricas quantidade de *issues*, *pull requests* e *commits*. A distribuição de contribuição é a média e mediana do indicador de contribuição por desenvolvedor. O AngularJS registrou 8.036 desenvolvedores com um total de 25.568 contribuições, enquanto Angular teve 13.375 desenvolvedores e 72.066 contribuições. Apesar dessas quantidades expressivas, ambos os projetos apresentaram mediana de apenas uma contribuição por desenvolvedor, com média de 3,18 no AngularJS e 5,39 no Angular. Portanto, apesar da grande quantidade de desenvolvedores, a sua vasta maioria realiza apenas uma contribuição pontual no projeto, sendo uma *issue*, *commit* ou *pull request*.

Este padrão indica que a maior parte das contribuições provém de um grupo reduzido de desenvolvedores ativos. A concentração da contribuição em uma pequena quantidade de desenvolvedores implica na existência de membros da comunidade de alto impacto para o projeto [Rebouças et al. 2017]. **Durante a migração de comunidade, é interessante a organização responsável priorizar o atendimento dos desenvolvedores-chave.**

¹<https://github.com/PyGithub/PyGithub>

Migração dos desenvolvedores-chave. A fase de migração da comunidade do AngularJS para o Angular ocorreu de setembro de 2016 até dezembro de 2021. Apesar de limitada em quantidade de desenvolvedores, foi significativa na porcentagem de contribuições. Dos 8.036 desenvolvedores do AngularJS, apenas 896 (11,15%) migraram para o Angular. Porém, esses desenvolvedores migrantes representam 43,77% do total de contribuições no AngularJS. Alcançando uma média de contribuição de aproximadamente 12,48, quase quatro vezes maior que a média geral (3,18)

Dentro desses 896 desenvolvedores que migraram, 58 ficaram acima da média, totalizando 9.313 contribuições (36,45%). A média de contribuição entre esses 58 é de 160,57. Essas métricas mostram que, na comunidade do AngularJS, uma pequena parcela de desenvolvedores é responsável por grande parte das contribuições. Ademais, é interessante identificar quais são os principais desenvolvedores e incentivá-los a aderir às estratégias de contribuição ao novo projeto.

Relevância dos principais desenvolvedores perante toda a comunidade. A análise apresentada discute sobre a importância dos principais desenvolvedores, evidenciando o impacto direto no projeto e indireto para a saúde e manutenção do ECOS em que estão inseridos. Para uma análise temporal da migração dos desenvolvedores, os top 10 membros do AngularJS foram analisados, considerando o período individual de migração e pós-migração.

4. Como ocorreu a Migração do Top 10 entre os projetos AngularJS e Angular?

Os Top 10 desenvolvedores. Os Top 10 do AngularJS representaram 30,64% das contribuições. Tiveram média de 783,3, aproximadamente 246 vezes acima da média (3,18) de todos os desenvolvedores. Isso enfatiza que esses membros são desenvolvedores-chave para a manutenção do projeto. Nos Top 10 desenvolvedores do AngularJS, 8 migraram, sendo 7 da colaboradores da Google e 1 apenas participante da comunidade. Porém, somente 4 apresentaram contribuições relevantes para permanecer no Top 10 do Angular.

Influência do Top 10 na migração de comunidade. A contribuição dos Top 10 variou durante o ciclo de vida do projeto. Entre os Top 10, o Top 1 ao Top 4 tiveram envolvimento em contribuições em ambos os projetos durante a fase de migração 1. Esses Top 4 desenvolvedores possuem relacionamento com a Google. **Ter membros da organização responsável como contribuidores chave no projeto pode facilitar o processo de migração de comunidade.** Dos Top 4, o Top 1 e 2 contribuíram em ambos os projetos por cerca de 3 anos, possivelmente dando suporte em *issues* de migração entre os projetos, argumento que deve ser investigado em um trabalho futuro de análise do conteúdo das contribuições durante a migração de comunidades.

É possível perceber certa estratégia de contribuição durante a fase de migração. Enquanto o Top 1 e 2 tiveram contribuições em ambos os projetos, o Top 3 e 4 focaram esforços no novo projeto, Angular. O Top 5 e 6 continuaram a contribuir para o AngularJS durante o período de migração. Contudo, os desenvolvedores do Top 7 ao 10, tiveram pouca ou nenhuma contribuição nesse período. Esse fato pode mostrar uma estratégia da organização responsável em remanejamento dos desenvolvedores-chaves para outros projetos, dado que o Top 7, 9 e 10 tiveram relação com a Google no período de migração.

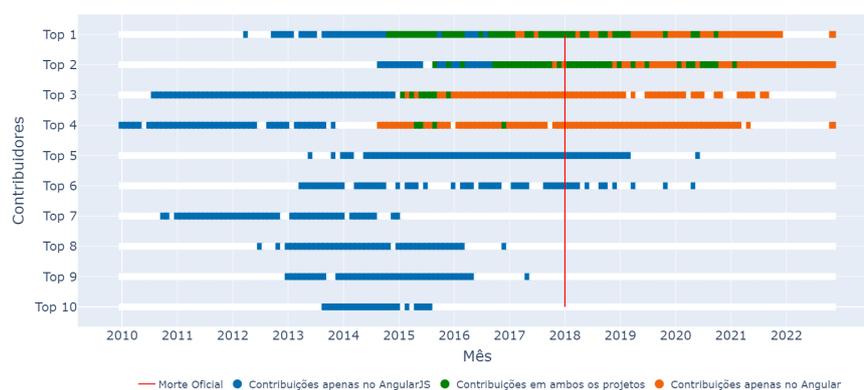


Figura 1. Migração dos Top 10 desenvolvedores entre o AngularJS e Angular

Períodos de Contribuições e Intervenção da Organização. A migração do top 10 entre os projetos AngularJS e Angular revelou diferenças significativas nos períodos de contribuição. No AngularJS, o início das contribuições dos Top 10 variaram de janeiro de 2010 a setembro de 2013, refletindo a diversidade natural em projetos de software. Além disso, 8 dos 10 desenvolvedores tinham vínculo trabalhista com a organização responsável, indicando uma intervenção direta no projeto. Essa influência incluiu planejamento detalhado, com datas de descontinuação e suporte, além de uma versão LTS² para a transição dos projetos em AngularJS.

Migração Gradual dos desenvolvedores. A abordagem de migração dos Top 10 observada reforça a eficácia da estratégia de migração gradual, sendo crucial para manter o suporte ao projeto descontinuado enquanto investe-se no desenvolvimento do novo. Após o fim do suporte ao AngularJS, houve uma redução natural nas contribuições, enquanto as do Angular aumentaram. Assim, evidencia-se o sucesso da migração dos desenvolvedores para o novo projeto e a importância de uma transição planejada e gerenciada.

5. Ameaças a validade

No estudo, consideraram-se as fragilidades de trabalhos anteriores para a validade do *constructo*. O *GitHub* foi escolhido devido à sua extensa rede de desenvolvedores e suas contribuições nos projetos. Buscou-se reduzir as expectativas do pesquisador ao seguir práticas recomendadas em estudos de mineração de repositórios de software. A análise, não aleatória, baseou-se em dados que capturam a dinâmica de migração dos desenvolvedores entre os projetos AngularJS e Angular. Portanto, os resultados devem ser interpretados nesse contexto específico. Pesquisas futuras podem desejar replicar este estudo para a generalização dos achados.

6. Conclusão e Futuros Trabalhos

Percebeu-se que uma minoria dos desenvolvedores desempenha um papel principal nas atividades, enfatizando a importância de focar nos desenvolvedores-chave durante processos de migração. Identificou-se um padrão gradativo de transição dos desenvolvedores do AngularJS para o Angular, evidenciando a eficácia das estratégias de migração adotadas

²<https://docs.angularjs.org/misc/version-support-status>

pela organização. Este trabalho sugere a replicação da metodologia em diferentes ECOS para ampliar o entendimento do fenômeno. Analisar a rede social dos desenvolvedores durante a migração e a investigação de outros aspectos do processo, como artefatos de software e *code smells*, podem oferecer *insights* adicionais sobre a dinâmica da migração e contribuir para a identificação de melhores práticas.

Referências

- Boscarioli, C., de Araujo, R. M., Maciel, R. S., Neto, V. V. G., Oquendo, F., Nakagawa, E. Y., Bernardini, F. C., Viterbo, J., Vianna, D., Martins, C. B., et al. (2017). I grandsi-br: Grand research challenges in information systems in brazil 2016-2026.
- Coelho, J., Valente, M. T., Milen, L., and Silva, L. L. (2020). Is this GitHub project maintained? measuring the level of maintenance activity of open-source projects. *Information and Software Technology*, 122:106274.
- Dabbish, L., Stuart, C., Tsay, J., and Herbsleb, J. (2012). Social coding in github: transparency and collaboration in an open software repository. In *Proceedings of the ACM 2012 conference on computer supported cooperative work*, pages 1277–1286.
- Edson Dias, Paulo Meirelles, F. C. I. S. I. W. and Pinto, G. (2021). What makes a great maintainer of open source projects? In *2021 IEEE/ACM 43rd International Conference on Software Engineering (ICSE)*. IEEE.
- Evertse, R., Lencz, A., Šinik, T., Jansen, S., and Soussi, L. (2021). Is your software ecosystem in danger? preventing ecosystem death through lessons in ecosystem health. In *International Conference on Agile Software Development*, pages 96–105. Springer.
- Fontão, A., Cleger-Tamayo, S., Wiese, I., Pereira dos Santos, R., and Claudio Dias-Neto, A. (2023). A developer relations (devrel) model to govern developers in software ecosystems. *Journal of Software: Evolution and Process*, 35(5):e2389.
- Hemmati, H., Nadi, S., Baysal, O., Kononenko, O., Wang, W., Holmes, R., and Godfrey, M. W. (2013). The msr cookbook: Mining a decade of research. In *2013 10th Working Conference on Mining Software Repositories (MSR)*, pages 343–352. IEEE.
- Hyrnsalmi, S., Seppänen, M., Nokkala, T., Suominen, A., and Järvi, A. (2015). Wealthy, healthy and/or happy—what does ‘ecosystem health’ stand for? In *International conference of software business*, pages 272–287. Springer.
- Pinto, G., Steinmacher, I., and Gerosa, M. A. (2016). More common than you think: An in-depth study of casual contributors. In *2016 IEEE 23rd international conference on software analysis, evolution, and reengineering (SANER)*, volume 1, pages 112–123. IEEE.
- Rebouças, M., Santos, R. O., Pinto, G., and Castor, F. (2017). How does contributors’ involvement influence the build status of an open-source software project? In *2017 IEEE/ACM 14th International Conference on Mining Software Repositories (MSR)*, pages 475–478. IEEE.
- Soupinski, F., Arantes, P., Steinmacher, I., Wiese, I., Borges, H., Cafeo, B., and Fontão, A. (2022). ” we are dying!” on death signals of software ecosystems. In *Proceedings of the XXXVI Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 363–369.