

UMA ABORDAGEM PARA A SELEÇÃO DE DESENVOLVEDORES BASEADA NA REPUTAÇÃO E ESQUECIMENTO EM PROJETOS DE SOFTWARE

Nathan Manera Magalhães

Orientador: José Maria Nazar David

Coorientador: Marco Antônio Pereira Araújo

Sumário

- Motivação e Problema
- Mapeamento
- Enfoque da Solução
- Solução proposta
- Implementação
- Avaliação
- Considerações finais
- Trabalhos futuros

Motivação e Problema

- Fase da manutenção compõe cerca de 90% do ciclo de vida de um software.
- Manutenção mais desafiadora para softwares cada vez mais complexos.
- Escolher desenvolvedores para tarefas de manutenção também se tornou uma atividade complexa.

Mapeamento

- Existência de soluções desenvolvidas para sugerir desenvolvedores nas tarefas de manutenção.
- Realização de um mapeamento para conhecer o estado-da-arte dessas soluções existentes.

Mapeamento (resultados)

- Abordagens que sugerem desenvolvedores que possuem contribuições em plataformas de apoio ao desenvolvimento de software.
 - GitHub; StackOverflow; TopCoder;
- Abordagens para verificar confiança dos desenvolvedores por meio de sua reputação para com a comunidade ao contribuir nos projetos de software públicos (*Open Source*).
 - Desenvolvedores com boa reputação nas *expertises* exigidas pelas tarefas de manutenção.
- Abordagens que consideram o conhecimento dos desenvolvedores tender ao esquecimento quando não utilizado por algum tempo.

Enfoque da Solução

- Oportunidade de pesquisa:
 - Utilização da reputação e do esquecimento para sugerir desenvolvedores.
- Reputação e esquecimento atrelados às contribuições históricas dos desenvolvedores em suas expertises.
- Buscar desenvolvedores distribuídos geograficamente.
(DE NEIRA *et al.*, 2018)
- Minimizar esforço despendido com a busca por desenvolvedores.

Objetivo da Solução

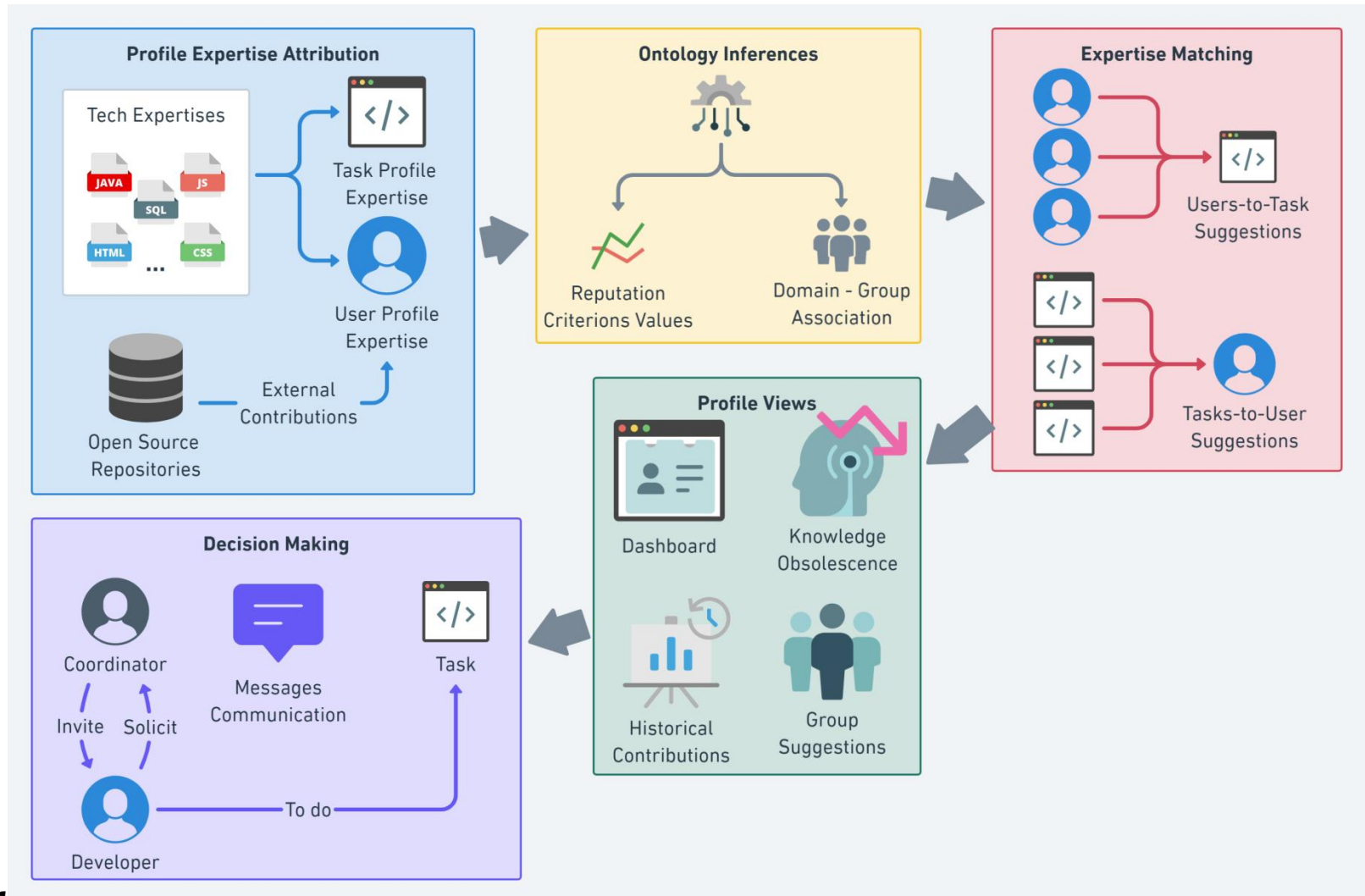
- Objetivo:
“**Apoiar a seleção** de desenvolvedores para tarefas de manutenção de software, considerando aspectos de reputação e esquecimento do **ponto de vista** do gerente de projeto.”
- Pergunta de Pesquisa:
“Como o suporte à reputação e ao esquecimento apoiam a seleção de desenvolvedores para tarefas de manutenção de software?”

Solução proposta

- Requisitos Funcionais:
 - 1) Apoiar a tomada de decisão na escolha de desenvolvedores.
 - 2) Extrair conhecimentos dos desenvolvedores em plataformas de apoio ao desenvolvimento de software.
 - 3) Aplicar critérios de reputação sobre esses conhecimentos.
 - 4) Aplicar o decaimento do conhecimento (esquecimento).
 - 5) Sugerir desenvolvedores relevantes para cada tarefa.
 - 6) Sugerir tarefas relevantes para cada desenvolvedor.
 - 7) Prover apoio à formação de grupos de desenvolvedores.

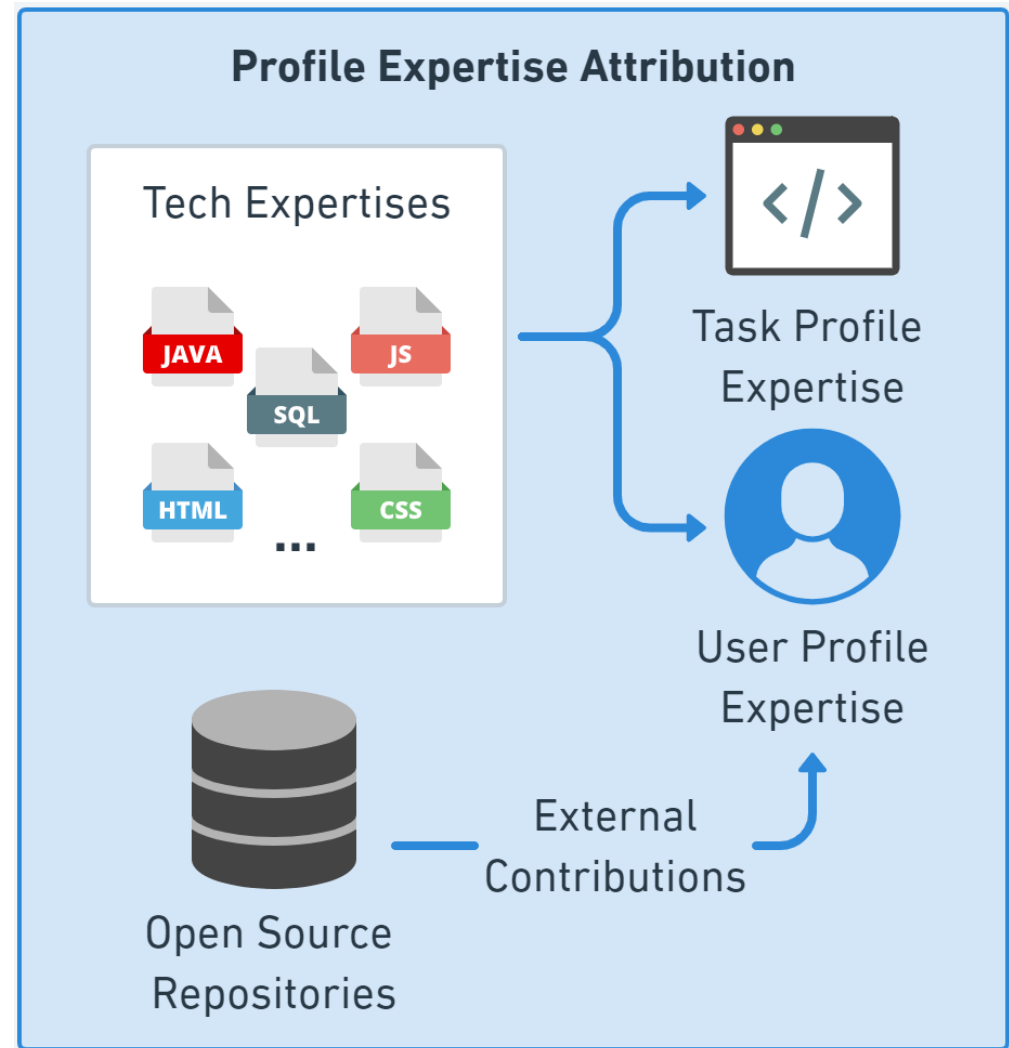
- Requisitos Não Funcionais:
 - 1) Escalabilidade
 - 2) Extensibilidade
 - 3) Reusabilidade

Solução proposta – Arquitetura



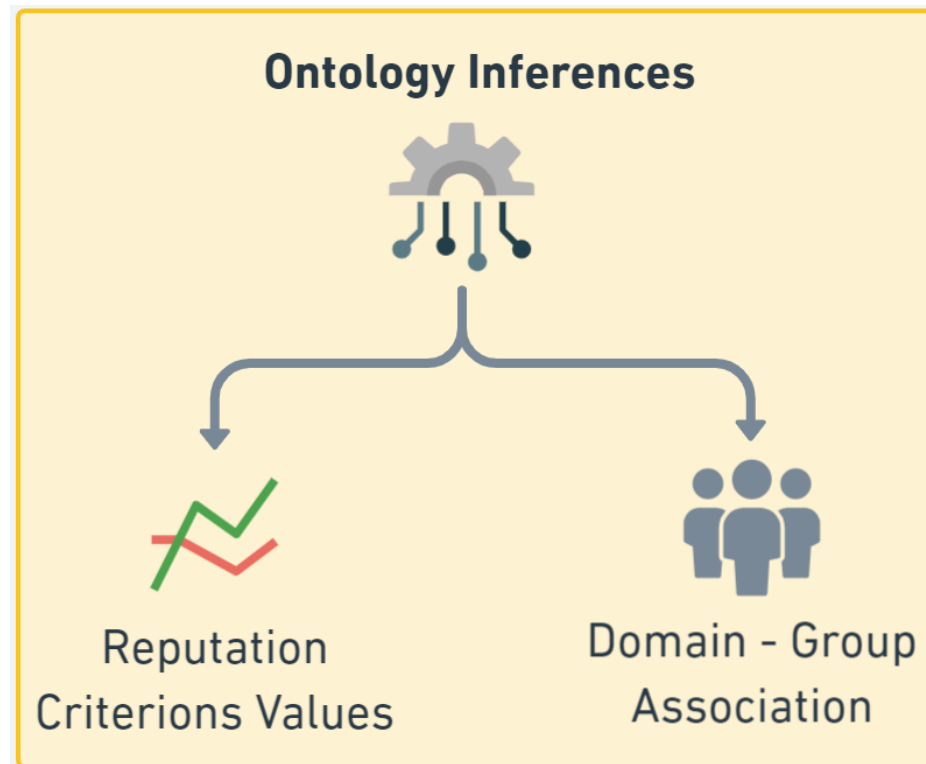
Solução proposta – Arquitetura

- Módulo: *Profile Expertise Attribution*



Solução proposta – Arquitetura

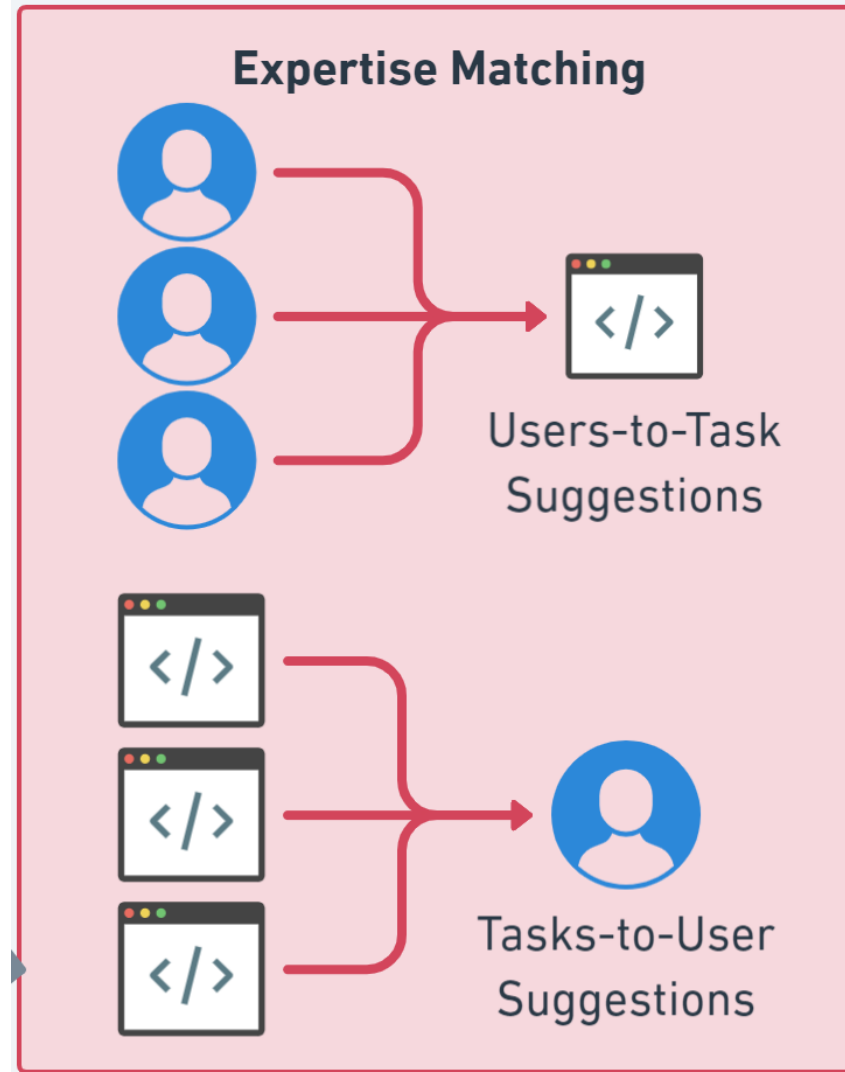
- Módulo: *Ontology Inferences* (LÉLIS *et al.*, 2016)



LÉLIS, Cláudio Augusto S. et al. ArchiRI-uma arquitetura baseada em ontologias para a troca de informações de reputação. In: **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação**. SBC, 2016. p. 060-067.

Solução proposta – Arquitetura

- Módulo:
Expertise Matching



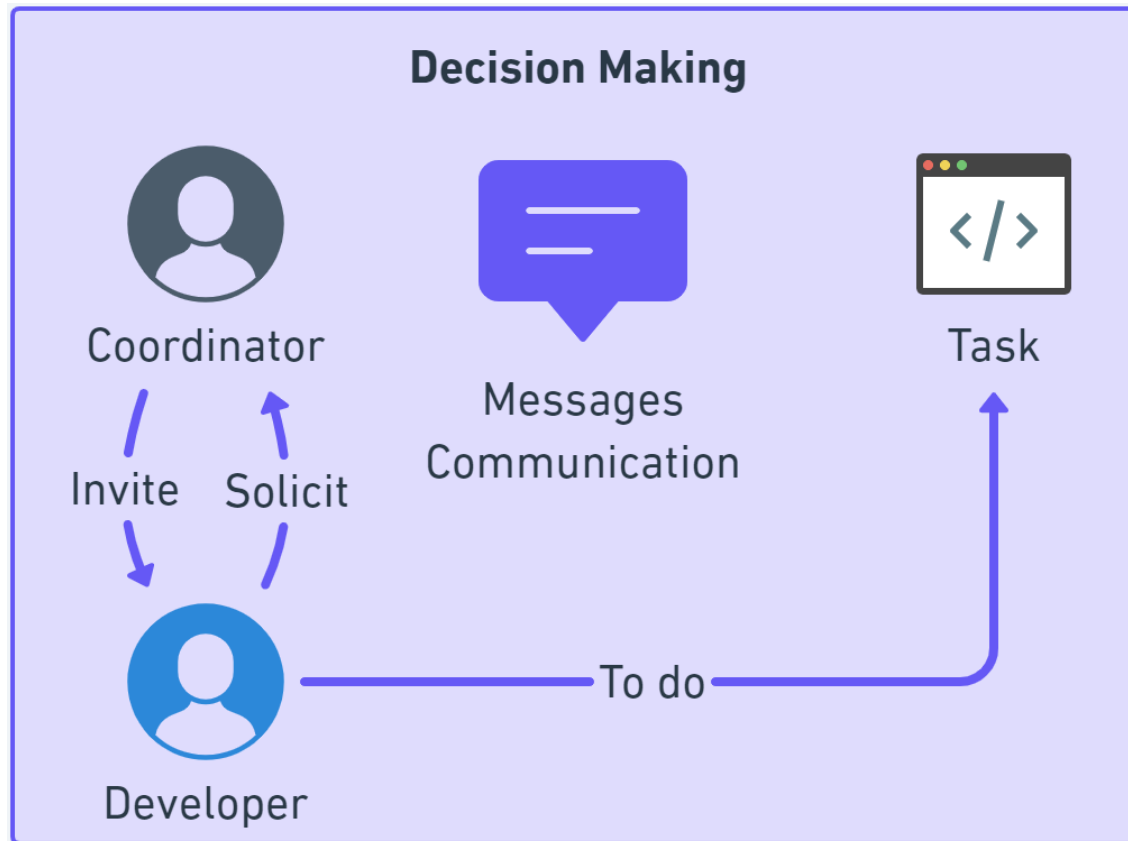
Solução proposta – Arquitetura

- Módulo:
Profile Views



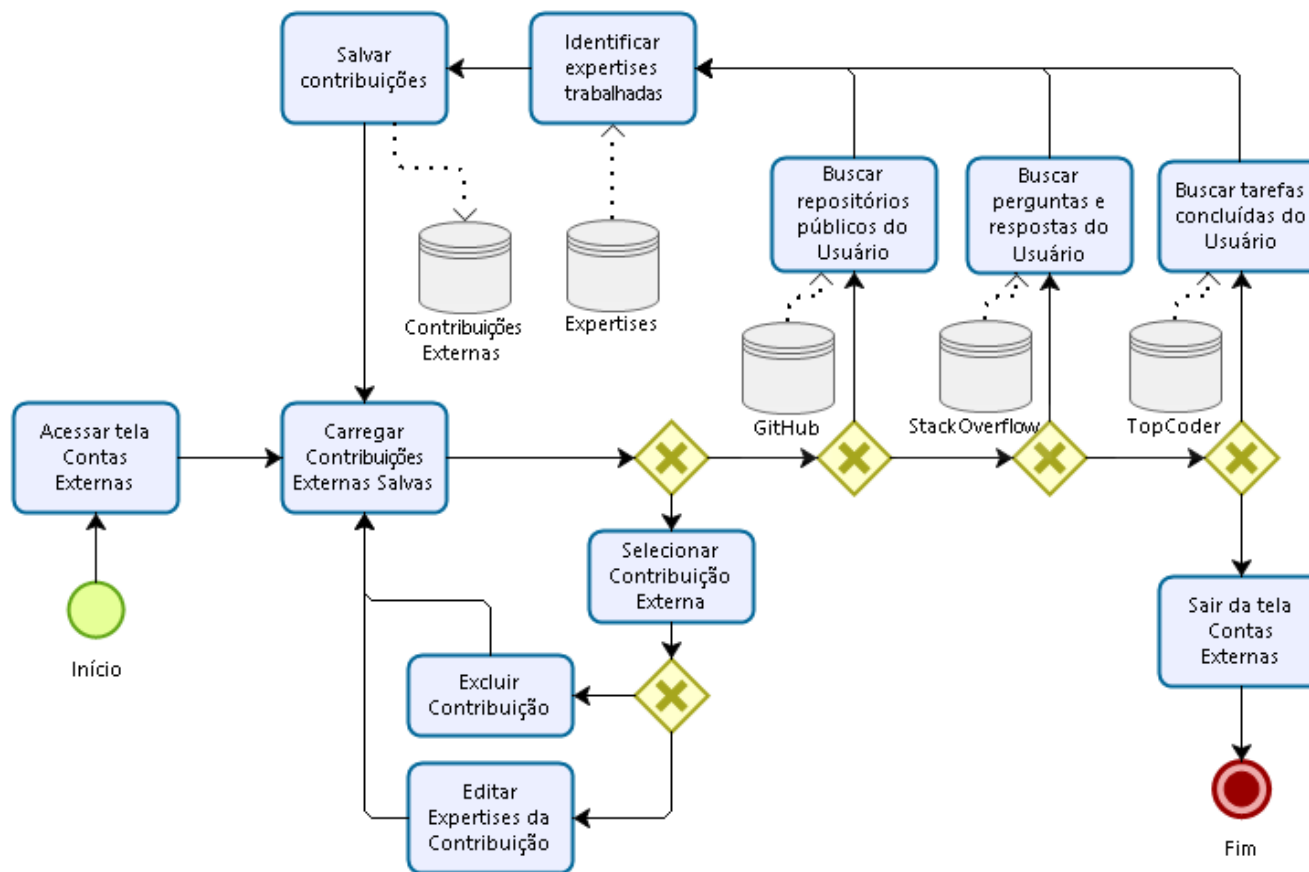
Solução proposta – Arquitetura

- Módulo: *Decision Making*



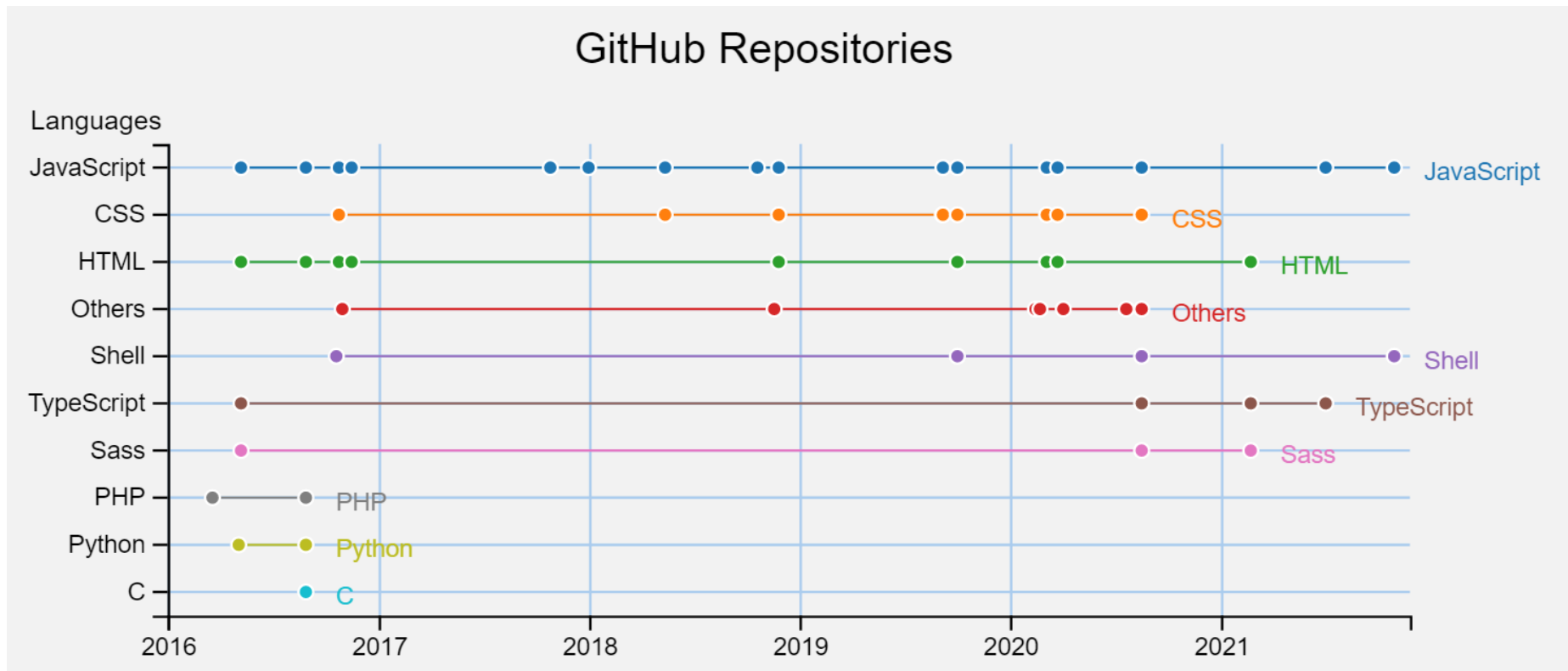
Implementação

- Formação do perfil de *expertises*



Implementação

- Registro de contribuições por conhecimento



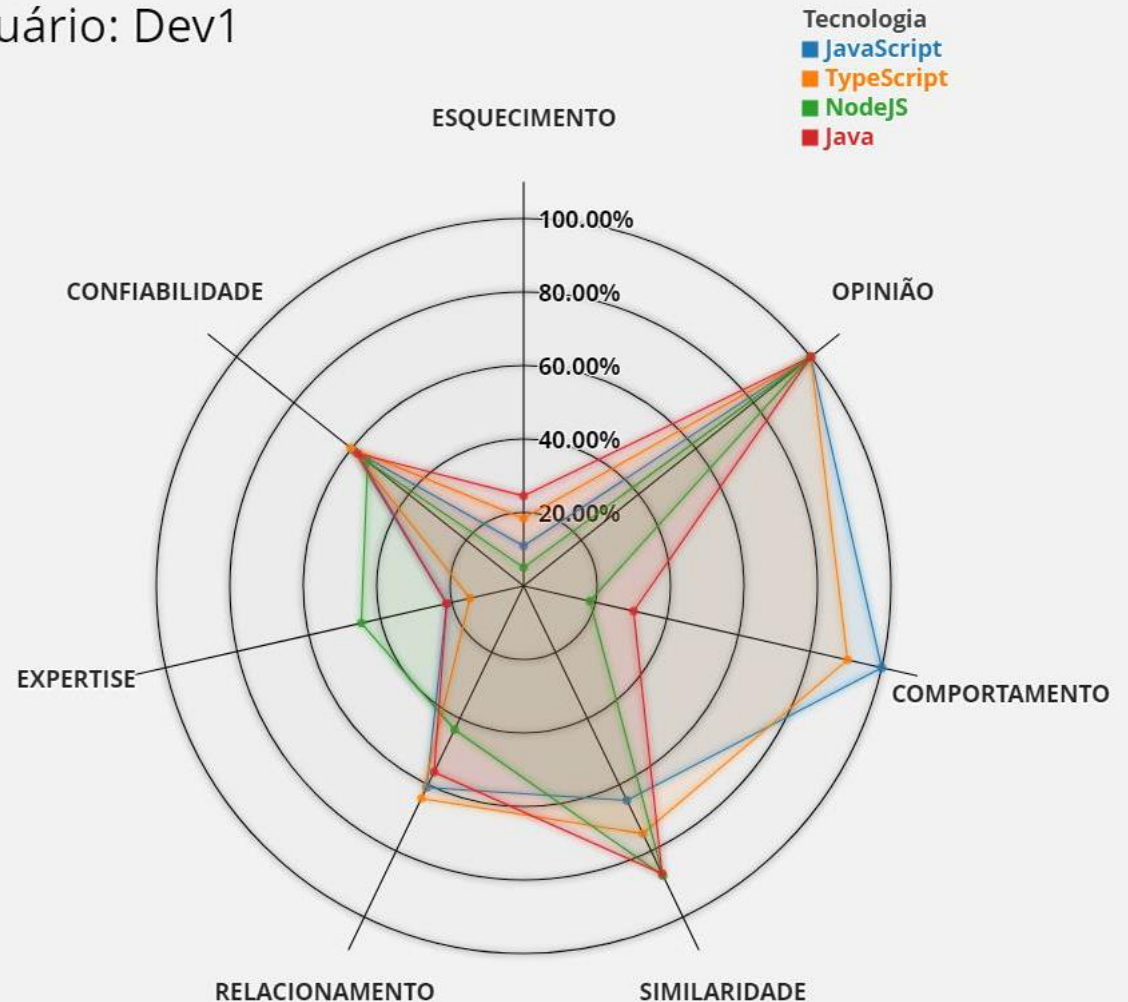
Implementação

- Critérios de Reputação (LÉLIS, 2017):
 - Opinião
 - Comportamento
 - Similaridade
 - Relacionamento
 - Expertise
 - Confiabilidade

Implementação

- Gráfico de Radar

Usuário: Dev1

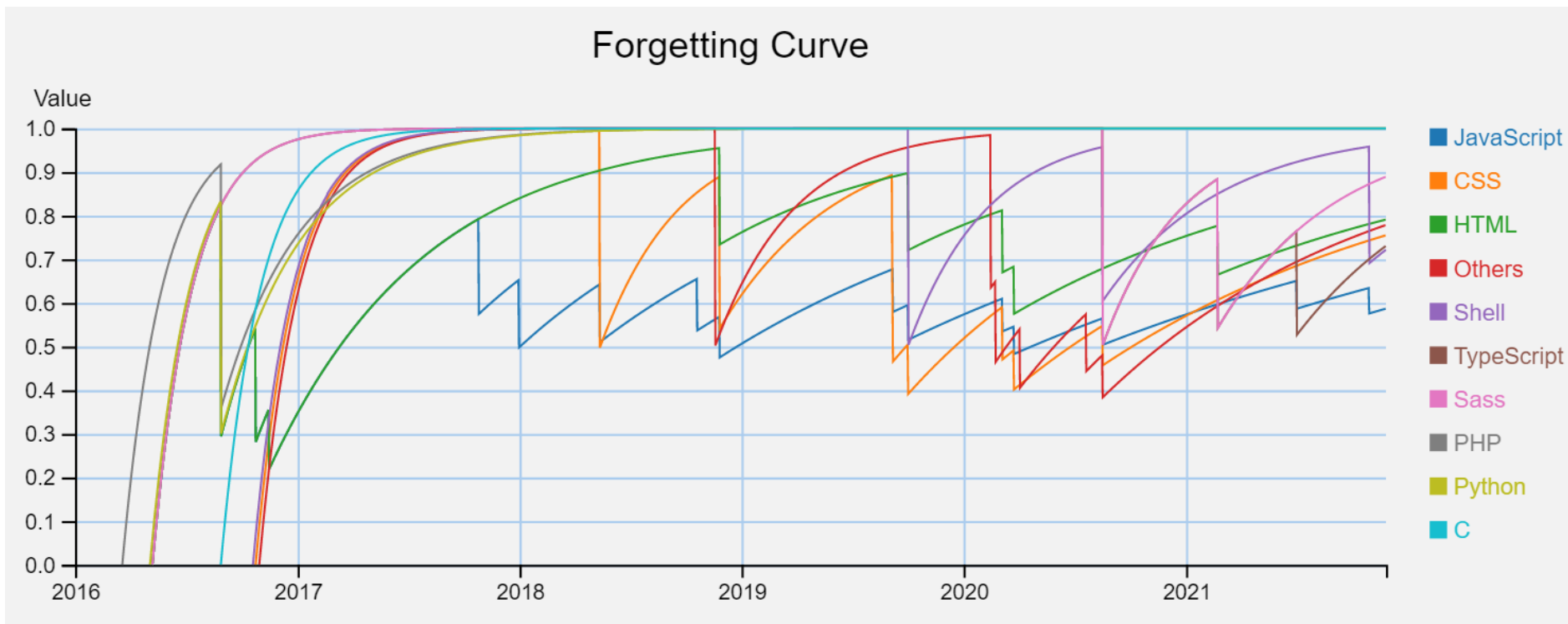


Implementação

- Critério de Esquecimento (KRÜGER et al., 2018)
- **Fórmula de *Ebbinghaus*:** $R = e^{-\frac{t}{s}}$
 - R: retenção de memória
 - S: força de memória aplicada
 - T: tempo decorrido em dias desde o aprendizado

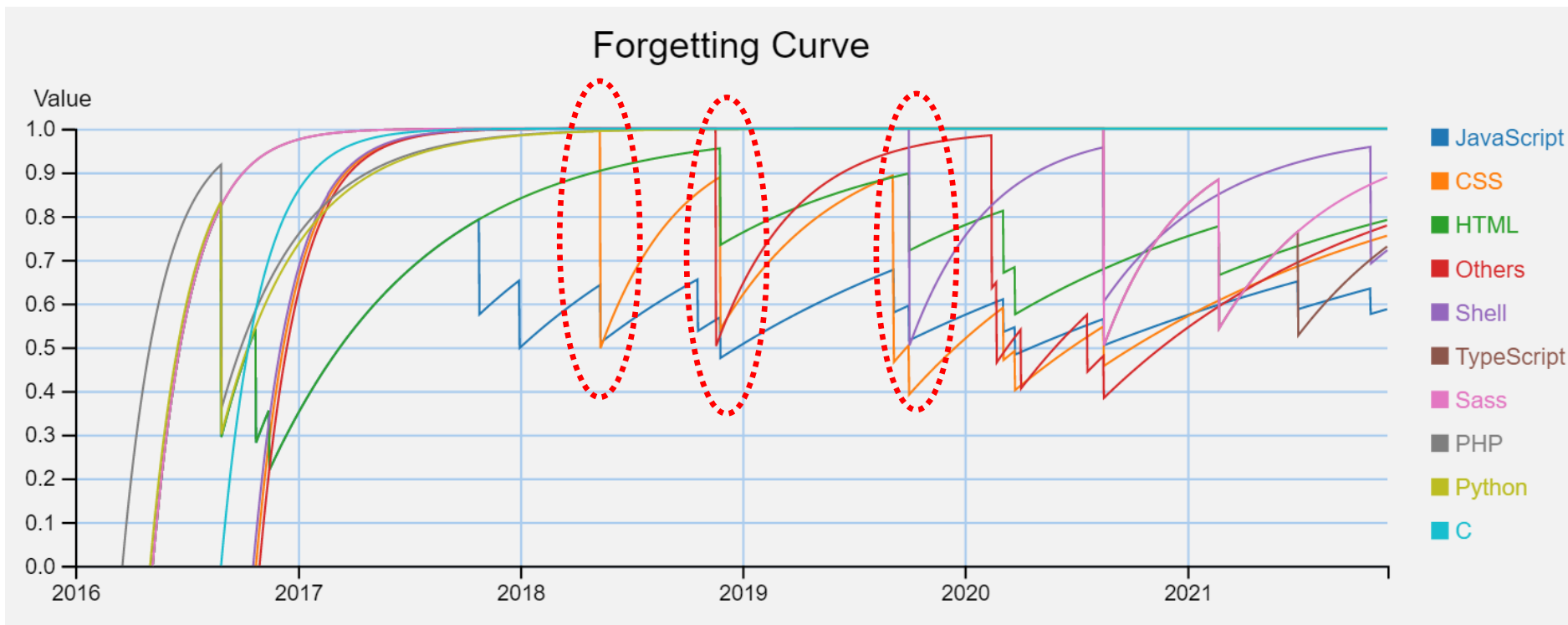
Implementação

- Curva de esquecimento sobre as contribuições.



Implementação

- Curva de esquecimento sobre as contribuições.



Implementação

- Sugestões de tarefas para desenvolvedor

Filtrar sugestões por minhas Expertises:

Categorias:

☒ CSS
 ☒ JavaScript
 ☒ HTML

☒ Java
 ☒ NoSQL
 ☒ PHP
 ☒ Ruby

☒ SQL

Tecnologias:

☒ CSS
 ☒ HTML
 ☒ Java
 ☒ JavaScript
 ☒ jQuery Mobile

☒ MongoDB
 ☒ MySQL
 ☒ Node.js
 ☒ PHP
 ☒ ReactJS

☒ Ruby
 ☒ TypeScript

Gráfico Reputações Categoria

Gráfico Reputações Tecnologia

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base em suas Expertises:
Quantidade: 137

#	Título da Tarefa	Coordenador	Data criação	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
1º	DMT - Java SpringBoot API Fun Challenge	 Dev56 Wendell	23/06/2021 04:27:27	4 em comum	4 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>
2º	Topcoder Skill Builder Competition EdgeNet Video Enablement	 Dev598 TMLBONPH	19/05/2021 14:30:35	4 em comum	4 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>
3º	Anemni - DMS - Bug Bash -	 Dev486 gondzo	02/11/2018	3 em comum	5 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>

Implementação

- Sugestões de tarefas para desenvolvedor

Filtrar sugestões por minhas Expertises:

Categorias:

☒ CSS
 ☒ JavaScript
 ☒ HTML

☒ Java
 ☒ NoSQL
 ☒ PHP
 ☒ Ruby

☒ SQL

Tecnologias:

☒ CSS
 ☒ HTML
 ☒ Java
 ☒ JavaScript
 ☒ jQuery Mobile

☒ MongoDB
 ☒ MySQL
 ☒ Node.js
 ☒ PHP
 ☒ ReactJS

☒ Ruby
 ☒ TypeScript

Gráfico Reputações Categoria

Gráfico Reputações Tecnologia

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base em suas Expertises:
Quantidade: 137

#	Título da Tarefa	Coordenador	Data criação	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
1º	DMT - Java SpringBoot API Fun Challenge	 Dev56 Wendell	23/06/2021 04:27:27	4 em comum	4 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>
2º	Topcoder Skill Builder Competition EdgeNet Video Enablement	 Dev598 TMLBONPH	19/05/2021 14:30:35	4 em comum	4 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>
3º	Anemni - DMS - Bug Bash -	 Dev486 gondzo	02/11/2018	3 em comum	5 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>

Implementação

- Sugestões de tarefas para desenvolvedor

Filtrar sugestões por minhas Expertises:

Categorias:

✓ CSS

✓ JavaScript

✓ HTML

✓ Java

✓ NoSQL

✓ PHP

✓ Ruby

✓ SQL

Tecnologias:

✓ CSS

✓ HTML

✓ Java

✓ JavaScript

✓ jQuery Mobile

✓ MongoDB

✓ MySQL

✓ Node.js

✓ PHP

✓ ReactJS

✓ Ruby

✓ TypeScript

Gráfico Reputações Categoria

Gráfico Reputações Tecnologia

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

✓ Esquecimento

✓ Opinião

✓ Comportamento




✓ Similaridade

✓ Relacionamento

✓ Expertise

✓ Confiabilidade

Sugestões com base em suas Expertises:
Quantidade: 137

#	Título da Tarefa	Coordenador	Data criação	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
1º	DMT - Java SpringBoot API Fun Challenge	 Dev56 Wendell	23/06/2021 04:27:27	4 em comum	4 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> </div> <div> <div>👁</div> <div>ℹ</div> </div> <div>Solicitar participação</div>
2º	Topcoder Skill Builder Competition EdgeNet Video Enablement	 Dev598 TMLBONPH	19/05/2021 14:30:35	4 em comum	4 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> </div> <div> <div>👁</div> <div>ℹ</div> </div> <div>Solicitar participação</div>
3º	Anemni - DMS - Bug Bash -	 Dev486 gondzo	02/11/2018	3 em comum	5 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> </div> <div> <div>👁</div> <div>ℹ</div> </div> <div>Solicitar participação</div>

Implementação

- Sugestões de tarefas para desenvolvedor

Filtrar sugestões por minhas Expertises:

Categorias:

☒ CSS
 ☒ JavaScript
 ☒ HTML

☒ Java
 ☒ NoSQL
 ☒ PHP
 ☒ Ruby

☒ SQL

Tecnologias:

☒ CSS
 ☒ HTML
 ☒ Java
 ☒ JavaScript
 ☒ jQuery Mobile

☒ MongoDB
 ☒ MySQL
 ☒ Node.js
 ☒ PHP
 ☒ ReactJS

☒ Ruby
 ☒ TypeScript

Gráfico Reputações Categoria

Gráfico Reputações Tecnologia

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base em suas Expertises:
Quantidade: 137

#	Título da Tarefa	Coordenador	Data criação	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
1º	DMT - Java SpringBoot API Fun Challenge	 Dev56 Wendell	23/06/2021 04:27:27	4 em comum	4 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>
2º	Topcoder Skill Builder Competition EdgeNet Video Enablement	 Dev598 TMLBONPH	19/05/2021 14:30:35	4 em comum	4 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>
3º	Anemni - DMS - Bug Bash -	 Dev486 gondzo	02/11/2018	3 em comum	5 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="button" value="Solicitar participação"/>

Implementação

- Sugestões de tarefas para desenvolvedor

Filtrar sugestões por minhas Expertises:

Categorias:

☒ CSS
 ☒ JavaScript
 ☒ HTML

☒ Java
 ☒ NoSQL
 ☒ PHP
 ☒ Ruby

☒ SQL

Tecnologias:

☒ CSS
 ☒ HTML
 ☒ Java
 ☒ JavaScript
 ☒ jQuery Mobile

☒ MongoDB
 ☒ MySQL
 ☒ Node.js
 ☒ PHP
 ☒ ReactJS

☒ Ruby
 ☒ TypeScript

Gráfico Reputações Categoria

Gráfico Reputações Tecnologia

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base em suas Expertises:
Quantidade: 137

#	Título da Tarefa	Coordenador	Data criação	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
1º	DMT - Java SpringBoot API Fun Challenge	 Dev56 Wendell	23/06/2021 04:27:27	4 em comum	4 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Solicitar participação
2º	Topcoder Skill Builder Competition EdgeNet Video Enablement	 Dev598 TMLBONPH	19/05/2021 14:30:35	4 em comum	4 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Solicitar participação
3º	Anemni - DMS - Bug Bash -	 Dev486 gondzo	02/11/2018	3 em comum	5 em comum	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Solicitar participação

Implementação

- Sugestões de tarefas para desenvolvedor

Filtrar sugestões por minhas Expertises:

Categorias:

✓ CSS

✓ JavaScript

✓ HTML

✓ Java

✓ NoSQL

✓ PHP

✓ Ruby

✓ SQL

Tecnologias:

✓ CSS

✓ HTML

✓ Java

✓ JavaScript

✓ jQuery Mobile

✓ MongoDB

✓ MySQL

✓ Node.js

✓ PHP

✓ ReactJS

✓ Ruby

✓ TypeScript

Gráfico Reputações Categoria

Gráfico Reputações Tecnologia

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

✓ Esquecimento

✓ Opinião

✓ Comportamento

✓ Similaridade

✓ Relacionamento

✓ Expertise

✓ Confiabilidade

Sugestões com base em suas Expertises:
Quantidade: 137

#	Título da Tarefa	Coordenador	Data criação	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
1º	DMT - Java SpringBoot API Fun Challenge	 Dev56 Wendell	23/06/2021 04:27:27	4 em comum	4 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>Solicitar participação</div> </div>
2º	Topcoder Skill Builder Competition EdgeNet Video Enablement	 Dev598 TMLBONPH	19/05/2021 14:30:35	4 em comum	4 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>Solicitar participação</div> </div>
3º	Anemni - DMS - Bug Bash -	 Dev486 gondzo	02/11/2018	3 em comum	5 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>Solicitar participação</div> </div>

Implementação

- Sugestões de tarefas para desenvolvedor

Filtrar sugestões por minhas Expertises:

Categorias:

✓ CSS

✓ JavaScript

✓ HTML

✓ Java

✓ NoSQL

✓ PHP

✓ Ruby

✓ SQL

Tecnologias:

✓ CSS

✓ HTML

✓ Java

✓ JavaScript

✓ jQuery Mobile

✓ MongoDB

✓ MySQL

✓ Node.js

✓ PHP

✓ ReactJS

✓ Ruby

✓ TypeScript

Gráfico Reputações Categoria

Gráfico Reputações Tecnologia

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

✓ Esquecimento

✓ Opinião

✓ Comportamento

✓ Similaridade

✓ Relacionamento

✓ Expertise

✓ Confiabilidade

Sugestões com base em suas Expertises:
Quantidade: 137

#	Título da Tarefa	Coordenador	Data criação	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
1º	DMT - Java SpringBoot API Fun Challenge	 Dev56 Wendell	23/06/2021 04:27:27	4 em comum	4 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>Solicitar participação</div> </div>
2º	Topcoder Skill Builder Competition EdgeNet Video Enablement	 Dev598 TMLBONPH	19/05/2021 14:30:35	4 em comum	4 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>Solicitar participação</div> </div>
3º	Anemni - DMS - Bug Bash -	 Dev486 gondzo	02/11/2018	3 em comum	5 em comum	<div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>Solicitar participação</div> </div>

Implementação

- Sugestões de desenvolvedores para tarefa

Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa:

☒ JavaScript
 ☒ Other

Tecnologias da tarefa:

☒ Node.js
 ☒ Other
 ☒ TypeScript
 ☒ Angular 4

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados:

Dev1025 callmekatootie
 Dev1848 diazz

Categorias:

JavaScript

Gráfico

Tecnologias:

Node.js

Node.js
Other
TypeScript
Angular 4

Gráfico

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados

	#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
<input checked="" type="checkbox"/>	1º	Dev1848 diazz	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar
<input checked="" type="checkbox"/>	2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum Gráfico	3 em comum Gráfico	Convidar
<input type="checkbox"/>	3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum Gráfico	2 em comum Gráfico	Convidar
<input type="checkbox"/>	4º	Dev1779 anonvmousiaadu	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar

Implementação

- Sugestões de desenvolvedores para tarefa

Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa: 1

JavaScript Other Node.js Other TypeScript Angular 4

Tecnologias da tarefa:

2 Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

Esquecimento Opinião Comportamento Similaridade Relacionamento Expertise

Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados: Dev1025 callmekatootie Dev1848 diazz

Categorias: JavaScript Gráfico 7

Tecnologias: Node.js Gráfico 7

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados 8

#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
1º	Dev1848 diazz	2 em comum Gráfico 6	4 em comum Gráfico 6	3 4 5 Convidar
2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum Gráfico	3 em comum Gráfico	Convidar
3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum Gráfico	2 em comum Gráfico	Convidar
4º	Dev1779 anonvmousiaadu	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar

Implementação

- Sugestões de desenvolvedores para tarefa

Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa:

☒ JavaScript
 ☒ Other

Tecnologias da tarefa:

☒ Node.js
 ☒ Other
 ☒ TypeScript
 ☒ Angular 4

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados:

Dev1025 callmekatootie
 Dev1848 diazz

Categorias:

JavaScript

Gráfico

Tecnologias:

Node.js

Node.js
Other
TypeScript
Angular 4

Gráfico

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados

	#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
<input checked="" type="checkbox"/>	1º	Dev1848 diazz	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Convidar
<input checked="" type="checkbox"/>	2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum Gráfico	3 em comum Gráfico	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Convidar
<input type="checkbox"/>	3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum Gráfico	2 em comum Gráfico	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Convidar
<input type="checkbox"/>	4º	Dev1779 anonvmousiaadu	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Convidar

Implementação

- Sugestões de desenvolvedores para tarefa

Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa:

☒ JavaScript
 ☒ Other

Tecnologias da tarefa:

☒ Node.js
 ☒ Other
 ☒ TypeScript
 ☒ Angular 4

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados:

Dev1025 callmekatootie
 Dev1848 diazz

Categorias:

JavaScript

Gráfico

Tecnologias:

Node.js
Node.js
Other
TypeScript
Angular 4

Gráfico

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados

	#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
<input checked="" type="checkbox"/>	1º	Dev1848 diazz	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar
<input checked="" type="checkbox"/>	2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum Gráfico	3 em comum Gráfico	Convidar
<input type="checkbox"/>	3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum Gráfico	2 em comum Gráfico	Convidar
<input type="checkbox"/>	4º	Dev1779 anonvmousiaadu	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar

Implementação

- Sugestões de desenvolvedores para tarefa

Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa:

☒ JavaScript
 ☒ Other

Tecnologias da tarefa:

☒ Node.js
 ☒ Other
 ☒ TypeScript
 ☒ Angular 4

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados:

Dev1025 callmekatootie
 Dev1848 diazz

Categorias:

JavaScript

Gráfico

Tecnologias:

Node.js

Node.js
Other
TypeScript
Angular 4

Gráfico

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados

	#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
<input checked="" type="checkbox"/>	1º	Dev1848 diazz	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar
<input checked="" type="checkbox"/>	2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum Gráfico	3 em comum Gráfico	Convidar
<input type="checkbox"/>	3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum Gráfico	2 em comum Gráfico	Convidar
<input type="checkbox"/>	4º	Dev1779 anonvmousiaadu	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar

- Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa:

JavaScript

Other

Tecnologias da tarefa:

Node.js

Other

TypeScript

Angular 4

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

Esquecimento

Opinião

Comportamento

Similaridade

Relacionamento

Expertise

Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados:

Dev1025 callmekatootie

Dev1848 diazz

Categorias:

JavaScript

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados

Tecnologias:

Node.js

Node.js

Other

TypeScript

Angular 4

	#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
<input checked="" type="checkbox"/>	1º	Dev1848 diazz	2 em comum	4 em comum	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum	3 em comum	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum	2 em comum	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	4º	Dev1779 anonvmousiaagu	2 em comum	4 em comum	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Implementação

- Sugestões de desenvolvedores para tarefa

Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa:

☒ JavaScript
 ☒ Other

Tecnologias da tarefa:

☒ Node.js
 ☒ Other
 ☒ TypeScript
 ☒ Angular 4

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

☒ Esquecimento
 ☒ Opinião
 ☒ Comportamento
 ☒ Similaridade
 ☒ Relacionamento
 ☒ Expertise
 ☒ Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados:

Dev1025 callmekatootie
 Dev1848 diazz

Categorias:

JavaScript

Gráfico

Tecnologias:

Node.js

Node.js
Other
TypeScript
Angular 4

Gráfico

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados

	#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
<input checked="" type="checkbox"/>	1º	Dev1848 diazz	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar
<input checked="" type="checkbox"/>	2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum Gráfico	3 em comum Gráfico	Convidar
<input type="checkbox"/>	3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum Gráfico	2 em comum Gráfico	Convidar
<input type="checkbox"/>	4º	Dev1779 anonvmousiaadu	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	Convidar

Implementação

- Sugestões de desenvolvedores para tarefa

Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa:

JavaScript

Other

Tecnologias da tarefa:

Node.js

Other

TypeScript

Angular 4

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

Esquecimento

Opinião

Comportamento

Similaridade

Relacionamento

Expertise

Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados:

Dev1025 callmekatootie

Dev1848 diazz

Categorias:

JavaScript

Gráfico

Tecnologias:

Node.js
Node.js
Other
TypeScript
Angular 4

Gráfico

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados

#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
<input checked="" type="checkbox"/> 1º	Dev1848 diazz	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Convidar
<input checked="" type="checkbox"/> 2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum Gráfico	3 em comum Gráfico	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Convidar
<input type="checkbox"/> 3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum Gráfico	2 em comum Gráfico	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Convidar
<input type="checkbox"/> 4º	Dev1779 anonvmousiaadu	2 em comum Gráfico	4 em comum Gráfico	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Convidar

Implementação

- Sugestões de desenvolvedores para tarefa

Filtrar sugestões pelas Expertises da tarefa:

Categorias da tarefa:

JavaScript

Other

Tecnologias da tarefa:

Node.js

Other

TypeScript

Angular 4

Filtrar sugestões pelos Critérios de Reputação e Esquecimento:

Esquecimento

Opinião

Comportamento

Similaridade

Relacionamento

Expertise

Confiabilidade

Sugestões com base nas Expertises da tarefa:
Quantidade: 152

Comparar desenvolvedores selecionados: Dev1025 callmekatootie Dev1848 diazz

Categorias:

JavaScript

Tecnologias:

Node.js

Node.js

Other

TypeScript
















Angular 4

Sugestões de Grupos dos Devs selecionados

	#	Desenvolvedor	Categorias em comum	Tecnologias em comum	Ação
<input checked="" type="checkbox"/>	1º	Dev1848 diazz	2 em comum	4 em comum	Convidar
<input checked="" type="checkbox"/>	2º	Dev1025 callmekatootie	2 em comum	3 em comum	Convidar
<input type="checkbox"/>	3º	Dev1298 daga_sumit	2 em comum	2 em comum	Convidar
<input type="checkbox"/>	4º	Dev1779 anonvmousiaacu	2 em comum	4 em comum	Convidar

Implementação

- Sugestões de formação de grupo

Nomes usuários (Entidades):  Dev333 pvmagacho  Dev1848 diazz		
Tarefas em comum com outros usuários: Total: 3		
Título Tarefa	Data criação tarefa	Formou grupo com
[Bug Hunt] Best Practices Web Application	27/07/2019 03:17:56	 Dev1220 codejam  Dev116 winterflame  Dev2083 creeya  Dev1988 doremihong  Dev1995 devsreekrishna  Dev1836 kosuruvarun95
NativeScript Mobile Idea App Bug Bash	07/11/2018 11:39:28	 Dev1138 talesforce  Dev1779 anonymousjaggu  Dev1074 ChanKamWo  Dev98 gurmeetb  Dev1983 jsriz
Appium - Learning Series -Week 2/3 Write your first test scripts for Android	19/08/2020 16:53:54	 Dev1736 drasticdpk  Dev2173 prasad333  Dev2067 SASUBRA  Dev547 mithos

Implementação

- Sugestões de formação de grupo

Nomes usuários (Entidades):  Dev333 pvmagacho  Dev1848 diazz	
Tarefas em comum com outros usuários: Total: 3	
Título Tarefa	Data criação tarefa
[Bug Hunt] Best Practices Web Application	27/07/2019 03:17:56
NativeScript Mobile Idea App Bug Bash	07/11/2018 11:39:28
Appium - Learning Series -Week 2/3 Write your first test scripts for Android	19/08/2020 16:53:54

Formou grupo com	
 Dev1220 codejam  Dev116 winterflame  Dev2083 creeya	
 Dev1988 doremihong  Dev1995 devsreekrishna	
 Dev1836 kosuruvarun95	
 Dev1138 talesforce  Dev1779 anonymousjaggu	
 Dev1074 ChanKamWo  Dev98 gurmeetb  Dev1983 jsriz	
 Dev1736 drasticdpk  Dev2173 prasad333  Dev2067 SASUBRA	
 Dev547 mithos	

Avaliação

- Objetivo:

“**Analisar** as sugestões de desenvolvedor para tarefa de desenvolvimento de software, **com o propósito de** verificar a equivalência das sugestões com as atribuições reais, **com respeito à** Reputação e Esquecimento, **sob o ponto de vista** das *expertises* necessárias para a tarefa **no contexto de** projetos de desenvolvimento de software”

- Pergunta de avaliação:

“Quão equivalentes são as sugestões de desenvolvedores com as atribuições reais de desenvolvedores nas tarefas, associando reputação e esquecimento, e seus respectivos valores?”

Avaliação

- Utilização de dados históricos de 5 projetos públicos da plataforma TopCoder.
- Simulação das sugestões de desenvolvedores para cada tarefa de cada projeto.
 - Ordem das sugestões por valores de reputação e esquecimento nas *expertises*.
- Comparação das sugestões simuladas com as atribuições reais de desenvolvedores nas tarefas.
 - Estudo de caso.
 - Estudo experimental.

Avaliação (Estudo de caso)

- Estudo de caso para averiguar os motivos pelos quais os desenvolvedores são:
 - Sugeridos e Atribuídos.
 - Sugeridos, porém não Atribuídos.
 - Atribuídos, porém não Sugeridos.
- Utilização de dados históricos do *TopCoder*.

Avaliação (Estudo de caso)

- Desenvolvedor **atribuído ser sugerido**:
 - Trabalhou em outras tarefas de mesmas *expertises*.
 - Alta reputação e baixo esquecimento.
- Desenvolvedor **não atribuído ser sugerido**:
 - Ocupado em outras tarefas na mesma época da tarefa analisada.
 - Reputação baixa e esquecimento alto.
- Desenvolvedor **atribuído não ser sugerido**:
 - Não foram identificadas contribuições dele nas *expertises* da tarefa.
 - Contribuições podem estar em outras plataformas.

Avaliação (Estudo experimental)

- Grupos:
 - Sugestões: Devs sugeridos nas tarefas.
 - Atribuições: Devs atribuídos nas tarefas.
 - Interseção: Devs sugeridos e atribuídos.
- Experimentos em cada projeto:
 - Comparação: Atribuições X Interseção
- Hipótese avaliada:
 - **A ferramenta sugere os mesmos devs que foram atribuídos?**
 - H_0 : Atribuições = Interseção
 - H_1 : Atribuições \neq Interseção

Avaliação (Estudo experimental)

- Resultados para a hipótese (Atribuições = Interseção):
 - Normalidade (Não apresentaram distribuição normal)
 - Comparação das médias (Mann-Whitney)
 - Nível de significância: 5%

Id do Projeto	Tarefas	Média de atribuições	<i>P-value</i> da comparação das médias: Atribuições X Interseção
p_17469	234	1,555556	0,000
p_18718	136	1,529412	0,000
p_23783	97	6,85567	0,000
p_23849	24	3	0,002
p_24917	27	2,888889	0,001

Avaliação

- Hipótese (Atribuições = Interseção) rejeitada

Id do Projeto	Tarefas	Devs	>0% - 100%	100%	(Top 10) >0% - 100%	(Top 10) 100%	0%
p_17469	234	85	14 (16,47%)	11 (12,94%)	11 (12,94%)	8 (9,41%)	71 (83,53%)
p_18718	136	38	22 (57,89%)	17 (44,74%)	15 (39,47%)	10 (26,32%)	16 (42,11%)
p_23783	97	39	25 (64,1%)	15 (38,46%)	16 (41,03%)	4 (10,26%)	14 (35,9%)
p_23849	24	68	23 (33,82%)	22 (32,35%)	10 (14,71%)	6 (8,82%)	45 (66,18%)
p_24917	27	54	20 (37,04%)	20 (37,04%)	7 (12,96%)	6 (11,11%)	34 (62,96%)

Avaliação

- Hipótese (Atribuições = Interseção) rejeitada

Id do Projeto	Tarefas	Devs	>0% - 100%	100%	(Top 10) >0% - 100%	(Top 10) 100%	0%
p_17469	234	85	14 (16,47%)	11 (12,94%)	11 (12,94%)	8 (9,41%)	71 (83,53%)
p_18718	136	38	22 (57,89%)	17 (44,74%)	15 (39,47%)	10 (26,32%)	16 (42,11%)
p_23783	97	39	25 (64,1%)	15 (38,46%)	16 (41,03%)	4 (10,26%)	14 (35,9%)
p_23849	24	68	23 (33,82%)	22 (32,35%)	10 (14,71%)	6 (8,82%)	45 (66,18%)
p_24917	27	54	20 (37,04%)	20 (37,04%)	7 (12,96%)	6 (11,11%)	34 (62,96%)

Avaliação

- Hipótese (Atribuições = Interseção) rejeitada

Id do Projeto	Tarefas	Devs	>0% - 100%	100%	(Top 10) >0% - 100%	(Top 10) 100%	0%
p_17469	234	85	14 (16,47%)	11 (12,94%)	11 (12,94%)	8 (9,41%)	71 (83,53%)
p_18718	136	38	22 (57,89%)	17 (44,74%)	15 (39,47%)	10 (26,32%)	16 (42,11%)
p_23783	97	39	25 (64,1%)	15 (38,46%)	16 (41,03%)	4 (10,26%)	14 (35,9%)
p_23849	24	68	23 (33,82%)	22 (32,35%)	10 (14,71%)	6 (8,82%)	45 (66,18%)
p_24917	27	54	20 (37,04%)	20 (37,04%)	7 (12,96%)	6 (11,11%)	34 (62,96%)

Avaliação

- Hipótese (Atribuições = Interseção) rejeitada

Id do Projeto	Tarefas	Devs	>0% - 100%	100%	(Top 10) >0% - 100%	(Top 10) 100%	0%
p_17469	234	85	14 (16,47%)	11 (12,94%)	11 (12,94%)	8 (9,41%)	71 (83,53%)
p_18718	136	38	22 (57,89%)	17 (44,74%)	15 (39,47%)	10 (26,32%)	16 (42,11%)
p_23783	97	39	25 (64,1%)	15 (38,46%)	16 (41,03%)	4 (10,26%)	14 (35,9%)
p_23849	24	68	23 (33,82%)	22 (32,35%)	10 (14,71%)	6 (8,82%)	45 (66,18%)
p_24917	27	54	20 (37,04%)	20 (37,04%)	7 (12,96%)	6 (11,11%)	34 (62,96%)

Avaliação

- Hipótese (Atribuições = Interseção) rejeitada

Id do Projeto	Tarefas	Devs	>0% - 100%	100%	(Top 10) >0% - 100%	(Top 10) 100%	0%
p_17469	234	85	14 (16,47%)	11 (12,94%)	11 (12,94%)	8 (9,41%)	71 (83,53%)
p_18718	136	38	22 (57,89%)	17 (44,74%)	15 (39,47%)	10 (26,32%)	16 (42,11%)
p_23783	97	39	25 (64,1%)	15 (38,46%)	16 (41,03%)	4 (10,26%)	14 (35,9%)
p_23849	24	68	23 (33,82%)	22 (32,35%)	10 (14,71%)	6 (8,82%)	45 (66,18%)
p_24917	27	54	20 (37,04%)	20 (37,04%)	7 (12,96%)	6 (11,11%)	34 (62,96%)

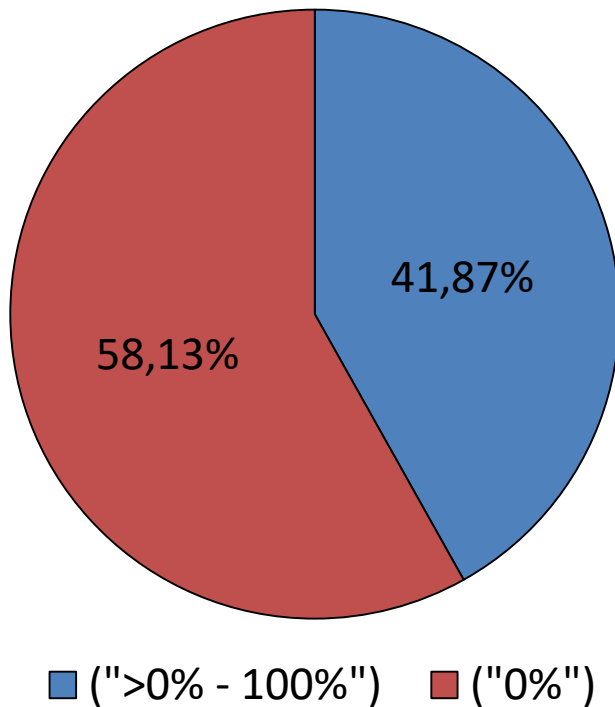
Avaliação

- Hipótese (Atribuições = Interseção) rejeitada

Id do Projeto	Tarefas	Devs	>0% - 100%	100%	(Top 10) >0% - 100%	(Top 10) 100%	0%
p_17469	234	85	14 (16,47%)	11 (12,94%)	11 (12,94%)	8 (9,41%)	71 (83,53%)
p_18718	136	38	22 (57,89%)	17 (44,74%)	15 (39,47%)	10 (26,32%)	16 (42,11%)
p_23783	97	39	25 (64,1%)	15 (38,46%)	16 (41,03%)	4 (10,26%)	14 (35,9%)
p_23849	24	68	23 (33,82%)	22 (32,35%)	10 (14,71%)	6 (8,82%)	45 (66,18%)
p_24917	27	54	20 (37,04%)	20 (37,04%)	7 (12,96%)	6 (11,11%)	34 (62,96%)

Avaliação (resultados)

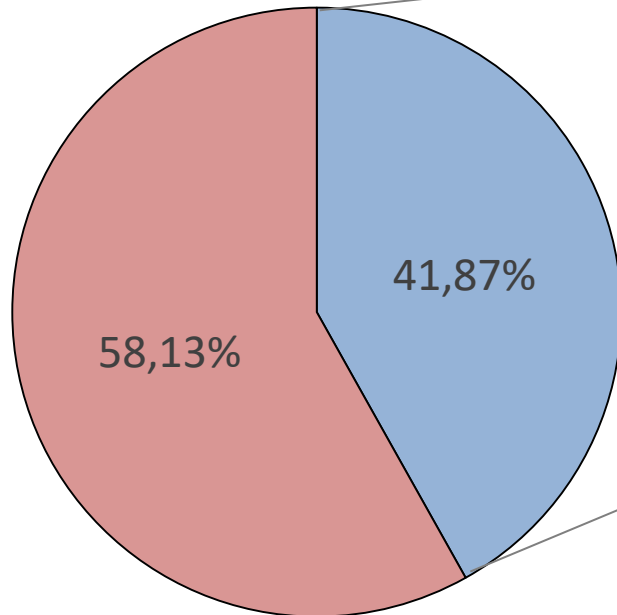
Desenvolvedores nos projetos



- 58,13% dos devs atribuídos não foram sugeridos. (**0%**)
- 41,87% dos devs foram sugeridos em pelo menos uma tarefa em que foram atribuídos. (**>0% - 100%**)

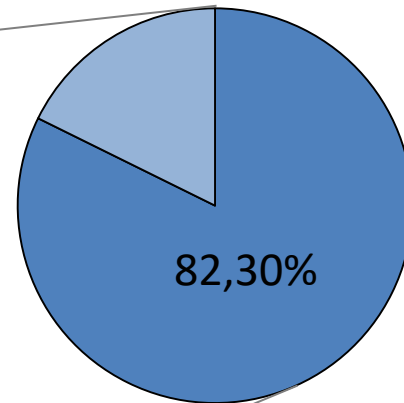
Avaliação (resultados)

Desenvolvedores nos
projetos



■ (">0% - 100%") ■ ("0%")

(">0% - 100%")



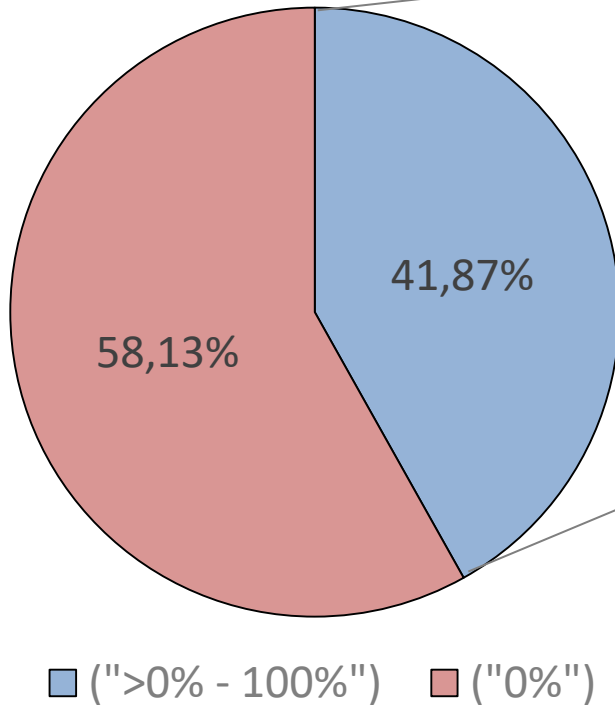
■ ("100%")

■ (">0% - <100%")

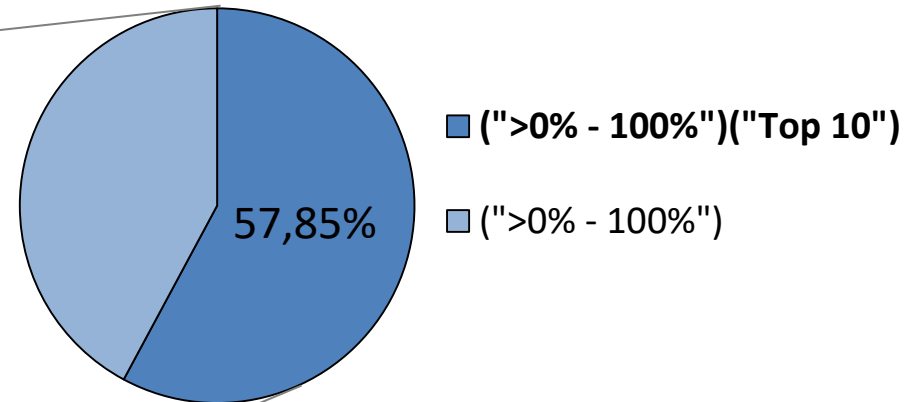
- 82,3% dos 41,87% foram sugeridos em todas as tarefas que foram atribuídos. **(100%)**

Avaliação (resultados)

Desenvolvedores nos
projetos



(">0% - 100%")

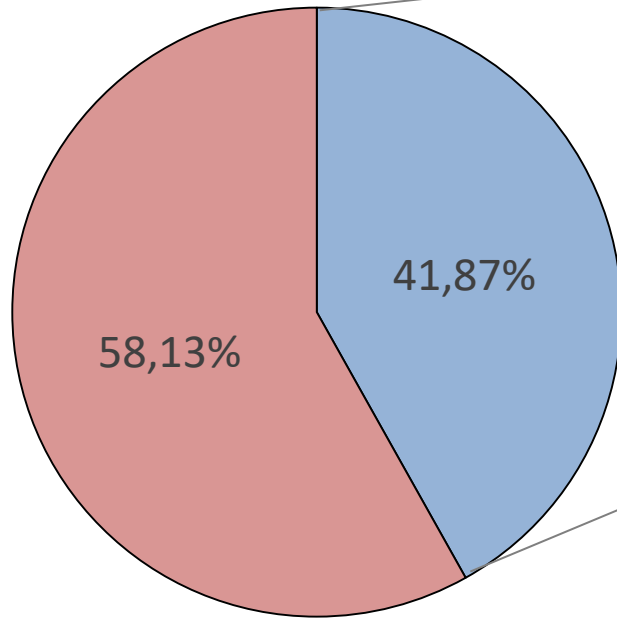


- 57,85% desses 41,87% estavam no top 10 das sugestões.

(>0% - 100%) e (Top 10)

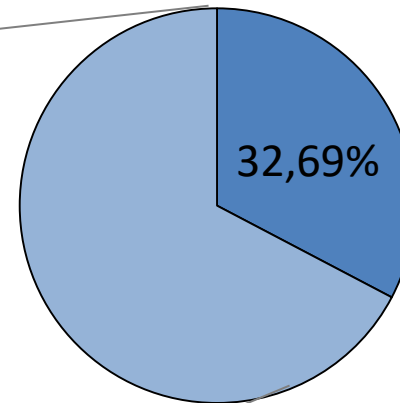
Avaliação (resultados)

Desenvolvedores nos
projetos



■ (">0% - 100%") ■ ("0%")

(">0% - 100%")



■ ("100%")("Top 10")
■ (">0% - 100%")

- 32,69% desses 41,87% estavam no top 10 das sugestões.

(100%) e (Top 10)

Avaliação (resultados)

- Respondendo: **“Quão equivalentes são as sugestões de desenvolvedores com as atribuições reais de desenvolvedores nas tarefas mediante valores de reputação e esquecimento?”**
- Pelo estudo experimental não foi possível confirmar a hipótese de que a ferramenta sugere os mesmos desenvolvedores atribuídos.
- Porém o estudo de caso e a análise dos dados após o estudo experimental mostraram evidências a favor.
- Há evidências para o uso da reputação e esquecimento para sugerir desenvolvedores nas *expertises* das tarefas.
- Não se pode generalizar os resultados.

Considerações finais

- Trabalho propôs solução para ajudar a encontrar desenvolvedores para tarefas de manutenção de software.
 - Considerando reputação e esquecimento em suas *expertises* de tecnologias.
- Respondendo: **“Como o suporte à reputação e ao esquecimento apoiam a seleção de desenvolvedores para tarefas de manutenção de software?”**
- Avaliação encontrou evidências a favor do uso da reputação e do esquecimento para o apoio na seleção de desenvolvedores em tarefas.

Trabalhos futuros

- Incorporar na ferramenta outras plataformas de apoio ao desenvolvimento de software.
- Realizar avaliações das demais funcionalidades desenvolvidas na solução proposta.
- Realizar avaliação em contexto real de utilização da ferramenta desenvolvida.

Trabalho publicado:

WSCAD 2020

MAGALHÃES, Nathan et al. Suporte às atividades de manutenção de software em bases de dados abertas e distribuídas. In: **Anais do XXI Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho**. SBC, 2020. p. 227-238.

Obrigado!

UMA ABORDAGEM PARA A SELEÇÃO DE DESENVOLVEDORES BASEADA NA REPUTAÇÃO E ESQUECIMENTO EM PROJETOS DE SOFTWARE

Nathan Manera Magalhães

Orientador: José Maria Nazar David

Coorientador: Marco Antônio Pereira Araújo