

Understanding the Time to First Response In GitHub Pull Requests

Kazi Amit Hasan, Marcos Macedo, Yuan Tian, Bram Adams,
Steven Ding School of Computing, Queen's University
Kingston, ON, Canada

発表者：野口 優輝

背景

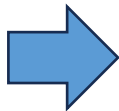
プルリクエスト (PR)

- 開発者がプロジェクトを独自に修正し、変更部分に対して、メインブランチにマージを要求する
- 変更を評価し、マージするか拒否される



開発者

pull request



レビュー・マージ担当者

Marge



バグが起こりにくいプロジェクト

レビュー

PRを最終的に決定するには、複数の段階が必要で時間がかかる

背景

PRの応答待ち時間

- Zhangら[1]は、PRの初回応答までの時間を調査
→ コメントはPRの応答待ち時間に重要な役割がある
- 初回応答までの時間が1分未満のPRの多くは、ボットが生成している
- ➡ 初回応答が人間なのかボットなのかを考慮する必要がある

目的

GithubのPRにおける初回応答までの時間に関する分析

[1] X. Zhang, Y. Yu, T. Wang, A. Rastogi, and H. Wang, "Pull request latency explained: An empirical overview," *Empirical Software Engineering*, vol. 27, no. 6, pp. 1–38, 2022.

RQ

RQ1

—プロジェクトにおけるPRの初回応答までの時間の特徴は？

RQ2

—ボットが初回応答までの時間とPRの寿命に与える影響は？

RQ3

—人間によるPRの初回応答までの時間が長い特徴は？

RQ4

—人間による初回応答までの時間が短いPRと長いPRでのPR継続投稿者の比率の違いは？

本論文のデータセット

GithubのOSSプロジェクトにおけるclosed PRを対象

- コメントのないPRは除外
- 10,374のプロジェクトにある1,613,224のPRを対象

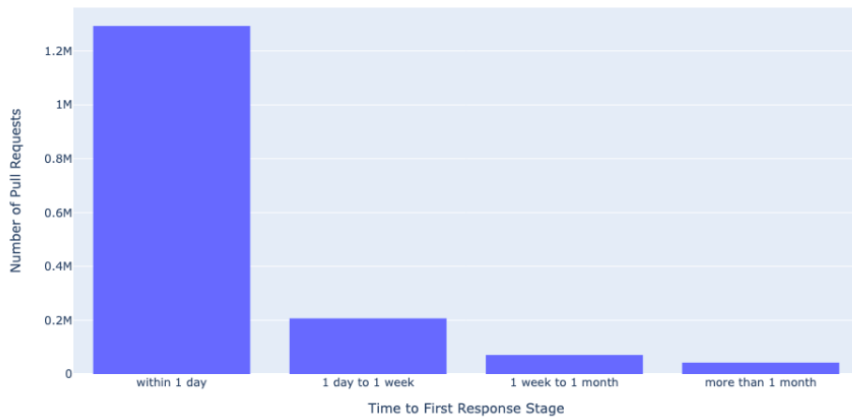
フィルタリング

- closedされたPRが1000件以上，スター数が100個以上の上位10プロジェクト

Project	Creation Dates of PRs	#PRs	#Stars	Domain	Programming Language
Ansible	2012-03 to 2019-05	15,387	39,616	Automation Platform	Python
Spark	2014-03 to 2019-05	20,806	23,331	Data Analytics Engine	Scala, Python
Kubernetes	2017-04 to 2019-05	18,663	45,686	Container Orchestration	Go
Rails	2010-09 to 2019-05	12,707	48,587	Web Application Platform	Ruby
Salt	2011-05 to 2019-05	10,127	10,869	Automation Platform	Python
Odoo	2014-05 to 2019-05	9,776	14,666	Business Apps	JavaScript, Python
Node	2014-11 to 2019-05	8,418	67,208	JavaScript Runtime Environment	JavaScript
Akka	2011-05 to 2019-05	6,578	10,717	Application Development Toolkit	Scala
Discourse	2013-02 to 2019-05	4,319	30,508	Community Discussion Platform	Ruby
Hazelcast	2012-04 to 2019-05	4,313	3,358	Distributed Computation and Storage Platform	Java

予備調査

GithubのPRの初回応答までにかかる時間の統計量調査



初回応答までの時間におけるPRの数

80.16%のPRは1日以内に最初の応答を受け取った



39.78%のPRは10分以内に
応答を受け取っている

10分以内のPRを無作為に50件抽出



35/50はボットで生成されていることがわかった

ボットはPRの中で、最も早い最初の応答を担っている

RQ1

RQ1:プロジェクトにおける初回応答までの時間の特徴は？

初回応答までの時間を調査

- 最初の応答時間(PR作成者以外)
- 人間による初回応答までの時間
- ボットによる初回応答までの時間

最初の応答時間(TUFS)と人間による最初の応答時間(TFHR)の統計

Project	#Bots	% of Bot-first PRs	TUFS			TFHR		
			M	Mdn	Std	M	Mdn	Std
Akka	2	56.63%	313.88	21.56	2469.79	1427.82	105.12	5765.93
Ansible	2	55.44%	12411.19	14.98	62102.16	21847.50	756.97	83548.89
Discourse	2	97.08%	26.88	0.08	540.84	2592.50	336.03	9848.18
Hazelcast	1	15.44%	3744.86	86.65	23836.46	5033.12	195.82	33223.83
Kubernetes	5	45.79%	1384.77	4.40	7165.30	2923.68	221.73	13023.83
Node	1	4.38%	933.54	37.37	8904.92	967.49	42.47	8924.73
Odoo	2	0.69%	41737.13	1413.17	133080.49	41940.02	1417.77	133685.71
Rails	2	31.37%	7001.27	14.85	53244.61	12247.81	90.90	79046.70
Salt	2	26.77%	974.20	74.07	4344.88	2147.26	270.62	25623.96
Spark	2	66.86%	1212.80	23.58	19356.28	5778.25	258.23	40950.10

RQ1

RQ1:プロジェクトにおける初回応答時間の特徴は？

ボットによる初回応答までの時間は？

Project	Median	Mean	Standard Deviation
Akka	22.75	44.50	254.40
Ansible	6.50	4087.95	42339.65
Discourse	0.08	0.61	32.61
Hazelcast	26.94	1128.69	13583.00
Kubernetes	0.12	379.34	6434.30
Node	0.03	0.62	9.12
Odoo	199.35	9461.24	51213.94
Rails	0.05	16.32	824.57
Salt	22.10	32.11	120.28
Spark	16.12	514.00	14759.54

Odooプロジェクトはボットによって生成された応答が0.69%しかない

Odoo以外のプロジェクトで、ボットはPRを迅速に対応している

ボットによって生成された最初の応答がかなりの割合を占め、初回応答までにかかる時間は、ボットが迅速に対応する。

RQ2

RQ2: ボットが初回応答までの時間とPRの寿命に与える影響は？

ボットの影響を調査するために回帰モデル構築

- PRにおけるボットの初回応答までの時間、人間の初回応答までの時間とPRの待ち時間の相関を調査

結果

- ボットの初回応答までの時間とPRの寿命の分散は0.33%
- 人間の初回応答までの時間とPRの寿命の分散は64.7%

ボットの初回応答までの時間とPRの寿命に相関はない

RQ3

RQ3:人間の初回応答までの時間が長い特徴は？

初回応答までの時間が，1週間以上かかるPRとそうでないPRに分類

Dimension	Features	Significance	Small	Medium
<i>Pull Request</i>	description_length	5	(+) 5	-
	at_tag	4	(+) 4	-
	num_commits_open	4	(+) 4	-
	files_changed_open	4	(+) 4	-
	src_churn_open	5	(+) 5	-
<i>Project</i>	project_age	5	(+,-) 3	(+) 2
	open_pr_num	4	(+) 2	(+) 2
<i>Developer</i>	prev_pullreqs	4	(-) 4	-
	social_strength	4	(-) 4	-

+ → 初回応答までの時間が長いPRの方が特徴量が多い

- → 初回応答までの時間が短いPRの方が特徴量が多い

PRの記述が長く，コードが複雑
初回応答までの時間が長い投稿者は，PR応答の経験が少ない

RQ4

RQ4: 人間による初回回答までの時間が短いPRと長いPRでのPR継続投稿者の比率の違いは？

今後も貢献を続ける開発者の比率を調査

—PRの人間による応答時間，新人がPRを作成したかどうか

Project	#PRs	% PR Author Continuing		Delta (%)
		PRs with ≤ 1 day TFHR	PRs with > 1 day TFHR	
Akka	687	44.77%	38.35%	-16.74%
Ansible	3,367	45.85%	39.82%	-15.14%
Discourse	824	40.72%	32.49%	-25.33%
Hazelcast	186	51.54%	37.50%	-37.44%
Kubernetes	1,319	53.29%	40.07%	-32.99%
Node	1,455	38.03%	35.71%	-6.50%
Odoo	794	62.06%	60.47%	-2.63%
Rails	3,146	42.25%	39.02%	-8.28%
Salt	1,378	52.69%	48.06%	-15.14%
Spark	2,040	49.19%	43.29%	-9.63%

新規投稿者が継続する割合

Project	#PRs	% PR Author Continuing		Delta (%)
		PRs with ≤ 1 day TFHR	PRs with > 1 day TFHR	
Akka	5,891	95.26%	93.44%	+1.95%
Ansible	12,020	89.23%	85.75%	+4.06%
Discourse	3,495	86.85%	79.33%	+9.48%
Hazelcast	4,127	98.72%	98.21%	+0.52%
Kubernetes	17,344	95.69%	95.92%	-0.24%
Node	6,963	93.20%	91.45%	+1.91%
Odoo	8,982	94.64%	92.26%	+2.56%
Rails	9,561	85.75%	83.51%	+2.68%
Salt	8,749	91.01%	88.32%	+3.04%
Spark	18,766	94.88%	94.82%	+0.06%

既存投稿者が継続する割合

1日以内に初回回答を得た継続率は、
初回回答が遅い初回参加者よりも
2.63% ~ 37.44%高い

Kubernetesプロジェクトを除いて、
新規投稿者と同じ結果になっている。

まとめ

PRの最初の応答までにかかる時間を分析

- ボットがPRの応答に与える影響
- ボットと人間による初回応答にかかる時間の違い

今後の展望

- PRの初回応答の意図と初回応答時間との影響
- 人間による最初の応答までにかかる時間を予測するツール構築