

Івасюк Василь Васильович
магістрант 1 курсу, групи ІПЗм-1
Карпатський національний університет
імені Василя Стефаника
+380 (342) 59-60-58
vasyl.ivasiuk.21@pnu.edu.ua

ОГЛЯД СУЧАСНОГО СТАНУ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ТА ІНФОРМУВАННЯ ПРО НАЯВНІСТЬ ЗАСТАРІЛОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Постановка задачі

Застарівання програмного забезпечення (ПЗ) є однією з рушійною сил, що зумовлює покращення програмного коду та усунення ризикованих ситуацій. Двома ознаками застарівання є депрекація та занедбання, кожна з яких є об'єктом численних наукових публікацій. Одним з досліджуваних питань є пошук методів та реалізацій для визначення стану залежностей, які нададуть змогу розробникам вчасно реагувати на ситуації занепаду тих чи інших пакетів. В свою чергу, це позитивно впливає на надійність ПЗ.

Мета дослідження

Метою цього дослідження є огляд сучасного стану систем виявлення депрекації та занедбання ПЗ, які були опубліковані протягом останніх 5 років; визначення основних результатів робіт.

Результати дослідження

У роботі [1] дослідники зосереджуються на визначенні масштабу занедбання проєктів, реагуванні розробників у випадку припинення підтримки та обізнаності цього факту серед інших розробників. Для аналізу цих питань було відібрано 28,100 широко використовуваних пакетів з екосистеми `npm`. Протягом шестирічного періоду спостереження було виявлено, що 15% серед них були закинуті. Після крайнього терміну, чий період склав майже 3 роки, було визначено, що 18% безпосередньо залежних проєктів вилучили недіючі залежності; середній час вилучення становить 13,5 місяців. При цьому, виправлення безпеки встановлюються швидше, аніж інші оновлення. При визначенні факторів, які найсильніше впливають на усунення таких залежностей, було окреслено активність розробки та наявність зрілості управління. Ще одним показником є наявність чіткого повідомлення про припинення підтримки або архівування репозиторію. Хоча автори глибоко проаналізували явище занедбання, саме розробка ефективних способів інформування стану обслуговування пакетів, на їхню думку, має стати цілком наступних досліджень. Подібне запитання поставили автори статті [2], взявшись за природу занедбання бібліотек в екосистемі `Maven`. Їхнє дослідження спирається на припущення, що уповільнення швидкості випуску версій нагтовхує на кінцевий занепад проєктів. Набір даних містить 400,000 унікальних бібліотек, які були створені протягом 10-річного періоду спостереження. Станом на 2023 рік, близько половини бібліотек виявилась

закинутою, а щорічний рівень занепаду перевищує 20%. Серед неактивних бібліотек, 60% з них є недовготривалими, а найчастішим патерном є різке убавляння активності. Як підсумок, автори змогли довести власне припущення, що на їхню думку підкреслює важливість реагування на занедбаня бібліотек. В якості рішень пропонується запровадження автоматичних сповіщень, які виявляють ознаки потенційного згасання. Ще одним способом визначення застарівання пакетів є центральність, яка розглядається в статті [3]. На думку дослідників, саме вона краще передбачає ймовірний занепад пакетів проти кількості залежностей та завантажень, оскільки вона може вказувати на наявність кращих альтернатив або зсуву зацікавленості спільноти. Для дослідження було розроблено три різні набори даних, які засновані на екосистемі npm. В підсумку було виявлено, що цей підхід виявляє 87% пакетів в занепаді з точністю 0.80. Щодо часу виявлення стану занепаду, цей показник складає 18 місяців до зниження рівня рейтингу та 16 місяця до виведення з вжитку. В якості практичної реалізації було створено розширення для браузера. Питання депрекації у екосистемі Python проаналізовано у роботі [4]. Python не має офіційного механізму депрекації на рівні пакетів, що призводить до малої обізнаності щодо їхнього поточного стану. Автори виявили близько 9,000 застарілих пакетів, над якими був проведений аналіз впливу повідомлення про припинення підтримки. Крім того, вони провели опитування серед розробників та користувачів неактивних пакетів. За її результатами, три чверті розробників не бажають оголосити про депрекацію, в основному через брак часу та ресурсів. Водночас більшість користувачів висловлюють бажання отримувати такі повідомлення та вжити відповідних заходів. Наявність самих оголошень є корисним для визначень того, чи використовувати певний пакет, чи ні. Серед наведених висновків, один з них стосується інформування користувачів щодо альтернативних рішень.

Висновки та перспективи

Незалежно від мови програмування та екосистеми, питання застарівання ПЗ є актуальним як для розробників, так і для користувачів. Розробники неактивних пакетів не мають сильного бажання повідомляти про занедбаня проєктів. Користувачі таких пакетів, навпаки, висловлюють зацікавленість щодо стану їхнього обслуговування. Аналіз досліджень підтверджує потребу у механізмах прогнозування часу безперервної роботи та інформування таких проєктів, робота над якими призупинена та інтеграції в системи оцінювання якості ПЗ [5]. Аналіз досліджень підтверджує потребу створити механізм для прогнозування часу безперервної роботи та інформування таких проєктів, робота над якими призупинена або які рекомендовано замінити.

Список використаних джерел

1. C. Miller, M. Jahanshahi, A. Mockus, B. Vasilescu and C. Kastner, "Understanding the Response to Open-Source Dependency Abandonment in the npm Ecosystem," 2025 IEEE/ACM 47th International Conference on Software Engineering (ICSE), Ottawa, ON, Canada, 2025, pp. 2355-2367, doi: 10.1109/ICSE55347.2025.00004

2. K. A. Hasan, J. Yasmin, H. Hao та Y. Tian, "Understanding Abandonment and Slowdown Dynamics in the Maven Ecosystem," Feb. 2025, doi: 10.48550/arXiv.2502.00615
3. S. Mujahid, D. E. Costa, R. Abdalkareem, E. Shihab, M. A. Saied and B. Adams, "Toward Using Package Centrality Trend to Identify Packages in Decline," in IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 69, no. 6, pp. 3618-3632, Dec. 2022, doi: 10.1109/TEM.2021.3122012
4. Z. Zhong, S. He, H. Wang, B. Yu, H. Yang and P. He, "An Empirical Study on Package-Level Deprecation in Python Ecosystem," 2025 IEEE/ACM 47th International Conference on Software Engineering (ICSE), Ottawa, ON, Canada, 2025, pp. 66-77, doi: 10.1109/ICSE55347.2025.00046
5. M. Kuz et al., "Methods for evaluating software accessibility," Radio Electronics, Computer Science, Control, no. 3, pp. 163-172, Sept. 22, 2025, doi: 10.15588/1607-3274-2025-3-15

Анотація

В цьому матеріалі був проведений огляд публікацій, які досліджують сучасний стан систем виявлення депрекації та занедбання у екосистемах npm, Maven та Python. Визначено, як дослідники аналізують причини занедбання проєктів у різних екосистемах, розповсюдженість такого явища, та реакцію розробників та користувачів щодо вилучення неактивних залежностей. Були взяті до уваги запропоновані рішення, які попереджують ймовірний занепад проєкту, а також досліджено показники ефективності таких рішень. Аналіз досліджень допоміг визначити потреби та виклики при створенні механізму прогнозування часу безперервної роботи ПЗ.

Abstract

This paper reviews publications that examine the current state of systems for detecting depression and abandonment in the npm, Maven, and Python ecosystems. It was determined how researchers analyse the causes of project abandonment in different ecosystems, the prevalence of this phenomenon, and the reaction of developers and users to the removal of inactive dependencies. Proposed solutions that prevent the likely decline of a project were taken into account, and the effectiveness of such solutions was investigated. The analysis of the studies helped to identify the needs and challenges in creating a mechanism for predicting the continuous operation time of software.