

ЗАТВЕРДЖУЮ



ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Москалика Дмитра Олександровича на тему: «Моделювання ефективності розробки програмного забезпечення в залежності від типу архітектури серверних програмних систем», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Науковий рівень дисертаційної роботи Москалика Дмитра Олександровича на тему «Моделювання ефективності розробки програмного забезпечення в залежності від типу архітектури серверних програмних систем» відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії.

Робота містить нові наукові результати, які в сукупності вирішують актуальну та важливу науково-прикладну задачу моделювання ефективності розробки програмного забезпечення в залежності від типу архітектури серверних програмних систем для підвищення ефективності розробки програмного забезпечення шляхом вибору найбільш доцільного архітектурного підходу в контексті заданих вимог до програмної системи та накладених обмежень.

Актуальність теми дослідження. Сучасна індустрія програмного забезпечення характеризується постійним зростанням складності програмних систем та вимог до їх продуктивності, масштабованості й надійності. Вибір типу серверної програмної архітектури суттєво впливає на швидкість

розробки, вартість супроводу, масштабованість та загальну якість кінцевого програмного продукту. Водночас на практиці це рішення часто приймається інтуїтивно або за модними тенденціями, без кількісного аналізу наслідків. Моделювання ефективності процесу розробки дозволяє формалізувати залежність між архітектурним підходом та ключовими метриками продуктивності розробки, витратами ресурсів і часом виходу на ринок. Результати такого моделювання дають змогу проектним командам приймати рішення на основі даних, а не припущень, що особливо важливо в умовах обмежених бюджетів та жорстких термінів. Таким чином, дослідження відповідає реальним потребам індустрії розробки програмного забезпечення і сприяє підвищенню якості архітектурного проектування серверних систем.

Відповідно, обрана Д.О. Москалик тематика моделювання ефективності розробки програмного забезпечення в залежності від типу архітектури серверних програмних систем шляхом симуляції процесів розробки програмного забезпечення в контексті різних типів програмної архітектури є своєчасною, актуальною та малодослідженою, що потребує приділення більш детальної уваги з боку науковців в сфері інженерії програмного забезпечення.

Наукову новизну отриманих результатів представлено науковими положеннями, в яких:

вперше: розроблено агентно-орієнтовану симуляційну модель процесу розробки програмного забезпечення для різних типів архітектури серверних програмних систем, що охоплює повний життєвий цикл задач від програмування до розгортання та дозволяє кількісно оцінити вплив архітектурного стилю на ефективність процесу розробки програмного забезпечення; побудовано параметричні та ансамблеві регресійні моделі оцінки ефективності розробки програмного забезпечення для кожного з досліджених архітектурних підходів; виявлено та кількісно описано вплив географічного розподілу, розміру та складу команд розробки, виду практики власності програмного коду, обсягу коду та кількості модулів на ефективність

процесу розробки програмного забезпечення для монолітної, модульної монолітної та мікросервісної програмних архітектур;

уточнено: закономірності впливу географічного розподілу команд між часовими поясами на продуктивність розробки для різних архітектурних моделей; характеристики масштабування команд розробки для різних архітектурних підходів;

подальшого розвитку набули алгоритми генерації потоку вхідних задач та моделювання зв'язності між модулями програмної системи для симуляції процесів розробки програмного забезпечення.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що: побудовані регресійні математичні моделі оцінки ефективності розробки програмного забезпечення можуть бути використані як інструмент додаткової аргументації при первинному виборі між сервісно-орієнтованим та модульним монолітним архітектурними підходами для майбутніх серверних програмних систем, а також при оцінці доцільності переходу з поточного архітектурного рішення на альтернативне; розроблений програмний комплекс на основі фреймворку MARS LIFE дозволяє проводити детальне симуляційне моделювання процесів розробки програмного забезпечення для різних типів програмної архітектури з метою ідентифікації вузьких місць та факторів, що сповільнюють процес розробки, для подальшої оптимізації організації процесу; надані рекомендації по максимізації ефективності процесу розробки для кожного архітектурного підходу можуть бути безпосередньо використані керівниками програмних проєктів при плануванні складу команд, розподілі ресурсів та прийнятті рішень щодо географічного розташування розподілених команд розробки.

Теоретичні та практичні результати дослідження пройшли апробацію в ІТ-компаніях ТОВ “Візевен Європа” та “Sana Commerce”, що підтверджується відповідними довідками про впровадження.

Апробація результатів дисертації. Основні ідеї дисертації були оприлюднені під час 6 міжнародних та всеукраїнських наукових та науково-практичних конференцій.

Повнота опублікування результатів дослідження. Основні положення дисертації викладено у 9 наукових працях, з яких: 3 статті опубліковано у фахових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України категорії «Б», та 6 у матеріалах науково-технічних конференцій, з яких 1 публікація у матеріалах міжнародної наукової конференції, проіндексованої у базі даних Scopus.

Основні публікації, що відтворюють наукові результати проведеного дослідження:

1. Статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України з присвоєнням категорії «Б»:

- Москалик Д.О., Антонюк Д.С. Імовірнісний розподіл складності вхідних задач для дискретно-подійного та агентно-орієнтованого моделювання процесу розробки програмного забезпечення. Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2024. Том 35 (74) № 3, Частина 1. С. 152-159.

- Москалик Д.О., Антонюк Д.С. Моделювання зв'язності шляхом імовірнісного розподілу частот внесення змін до програмних модулів при симуляції процесу розробки програмного забезпечення. Вісник Херсонського національного технічного університету. 2025. Том 2 № 2 (93). С. 238-245.

- Москалик Д.О., Антонюк Д.С. Моделювання процесу рецензування коду в агентно-орієнтованих симуляціях розробки програмного забезпечення. Актуальні проблеми автоматизації та інформаційних технологій. 2025. Том 29. С. 306-317.

2. Публікації за доповідями та матеріалами міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій:

- Mykhailo Kotenko, Dmytro Moskalyk, Valeriia Kovach, Viacheslav Osadchyi. Navigating the challenges and best practices in securing microservices architecture. Proceedings of the Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II, Kyiv, Ukraine, October 26, 2024 (online). Edited by Volodymyr Sokolov, Vasyl Ustimenko, Tamara Radivilova, Mariya Nazarkevych. CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3826, 2024. PP.1–16.

- Москалик Д.О., Антонюк Д.С. Вплив різновидів практики власності коду на процес розробки програмного забезпечення. Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення : тези доп. V Всеукраїнської науково-технічної конференції, м. Житомир, 01-02 грудня 2022 р. / Державний університет «Житомирська політехніка». Житомир, 2022. С. 32-33.

- Москалик Д.О., Антонюк Д.С. Підхід до моделювання процесу розробки програмного забезпечення для дослідження впливу архітектури на продуктивність розробки. Тенденції розвитку технологій в автоматизації, електроенергетиці, приладобудуванні та робототехніці : матеріали Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, м. Житомир, 13 травня 2024 р. / Державний університет «Житомирська політехніка». Житомир, 2024. С. 81.

- Москалик Д.О., Антонюк Д.С. Моделювання зв'язності вихідного коду в симуляціях процесу розробки програмного забезпечення. Сучасні інформаційні технології та системи в управлінні [Електронний ресурс] : збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів, м. Київ, 10-11 квітня 2025 р. – Київ: КНЕУ, 2025. С. 314-315.

- Москалик Д.О., Антонюк Д.С. Аналіз розподілу складності задач при розробці програмного забезпечення з відкритим вихідним кодом. Сучасні комп'ютерні системи та мережі в управлінні : матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. Інтернет-конф. здобувачів вищої освіти та молодих вчених, м. Хмельницький, м. Херсон, 30 листопада 2023 р. / Херсонський національний технічний університет. Херсон, 2023. С. 31-32.

Вищенаведені праці повною мірою відображають основні результати дисертації і відповідають вимогам п. 8 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ № 44 від 12 січня 2022 року.

Дисертаційна робота виконана самостійно та не містить елементів академічного плагіату (копії), що підтверджено перевіркою в системі StrikePlagiarism.com.

Висновок. Дисертаційна робота Москалика Дмитра Олександровича на тему: «Моделювання ефективності розробки програмного забезпечення в залежності від типу архітектури серверних програмних систем» є завершеною науковою роботою, метою якої є здійснення моделювання ефективності розробки програмного забезпечення в залежності від типу архітектури серверних програмних систем шляхом симуляції процесів розробки програмного забезпечення в контексті різних типів програмної архітектури.

Дисертаційна робота за своїм науковим рівнем, актуальністю виконаних досліджень, практичним значенням, обсягом і оформленням повністю відповідає вимогам п. 6-9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого Постановою КМУ № 44 від 12 січня 2022 року, щодо дисертаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення.

Головуючий на засіданні:

Завідувач кафедри інженерії
програмного забезпечення
д.пед.н., професор



Тетяна ВАКАЛЮК