

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради ДФ 64.052.016
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Деніс ГОЛЬДІНЕР, 1994 року народження, громадянин України, освіта вища: закінчив у 2017 році Харківський національний університет радіоелектроніки за спеціальністю «Прикладна математика», у 2017 році вступив до аспірантури у Харківському національному університеті радіоелектроніки за спеціальністю 124 Системний аналіз, виконав акредитовану освітньо-наукову програму «Системний аналіз».

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Харківського національного університету радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, м. Харків від 02 грудня 2024 року № 348, у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради:

Костянтин ПЕТРОВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки;

Рецензентів:

Олег ЗОЛОТУХІН, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки;

Олексій НАЗАРОВ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри програмної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки;

Офіційних опонентів:

Олена АХІЄЗЕР, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Василь ЛИТВИН, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем та мереж Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка»

на засіданні 15 січня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 124 Системний аналіз Денису ГОЛЬДІНЕРУ на підставі публічного захисту дисертації «Метод та моделі оптимізації систем масового обслуговування з використанням технології пріоритезації вхідного потоку заявок».

Дисертацію виконано у Харківському національному університеті радіоелектроніки Міністерства освіти і науки України, м. Харків.

Науковий керівник Ольга МАТВІЄНКО, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики Харківського національного університету радіоелектроніки.

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису, який відповідає вимогам пункту 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами).

Здобувач має 5 наукових публікацій за темою дисертації, з них 3 статті опубліковані у виданнях, що зазначені у переліку наукових фахових видань України (категорія Б) за спеціальністю 124 Системний аналіз, які відповідають вимогам пунктів 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії:

1. Гольдінер Д. І. Застосування мови програмування GO для моделювання процесів масового обслуговування. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2024. № 2 (28). С. 65–75.

2. Гольдінер Д. І. Розробка архітектури програмного забезпечення для моделювання систем масового обслуговування під імплементацію мовою програмування GO. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Системний аналіз, управління та інформаційні технології. 2024. № 1 (11). С. 85–90.

3. Гольдінер Д. І., Матвієнко О. І. Зменшення ймовірності відмови в системах масового обслуговування з обмеженою чергою із застосуванням пріоритетизації за розміром та штучного інтелекту. Біоніка інтелекту. 2024. № 1 (100). С. 36–42.

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти) та висловили зауваження:

1. Голова разової ради Костянтин ПЕТРОВ, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних управляючих систем Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) на рисунках 2.9 (с. 94), 2.10 (с. 97), 4.3 (с. 150), 4.4 (с. 152), 4.5 (с. 157) та в таблицях 2.1 (с. 91), 2.2 (с. 95), 2.3 (с. 98) присутні підписи англ-

лійською мовою, що не є загально вживаними, тому було б доречно перекласти їх для покращення сприйняття представленої інформації;

2) на рисунку 4.2 (с. 149) використовується термін «Хіп», хоча далі по тексту замість нього застосовано більш доречний термін «Купа»;

3) доцільно було б провести більш ґрунтовний порівняльний аналіз реалізації застосованого методу та моделей мовою програмування Go з іншими мовами, що використовують відмінні підходи до організації асинхронних обчислень.

2. Рецензент Олег ЗОЛОТУХІН, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) для деяких мов програмування, що згадані у таблиці 3.1 (с. 121), достатньо добре розвинута підтримка планування роботи в рамках підходу один до багатьох, але в тексті дисертації не приділено уваги тому, що відсутність підтримки багатопотоковості може бути частково нівельована застосуванням хмарних сервісів таких, як AWS Lambda;

2) розроблені автором модулі програмної реалізації дозволяють моделювати поведінку широкого спектру прикладних задач масового обслуговування, однак є потенціал до розширення підтримуваних різновидів систем, зокрема шляхом додавання підтримки необмежених черг;

3) у дисертаційній роботі не досліджено моделі вхідного потоку даних для взаємодіючого співвиконання за наявності даних великої розмірності.

4) у розділі 4.2.4 не згадується, що для певної категорії задач потік операційної системи може бути заблоковано для виконання, що призведе до тимчасового перерозподілу навантаження між залишковими потоками до завершення блокуючої задачі;

5) у тексті дисертаційної роботи подекуди зустрічаються орфографічні та граматичні помилки.

3. Рецензент Олексій НАЗАРОВ, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри програмної інженерії Харківського національного університету радіоелектроніки.

Зауваження:

1) в роботі слід було б приділити більше уваги порівнянню ефективності застосування запропонованих методу та моделей по відношенню до процесів із неоднорідним вхідним потоком вимог;

2) методи комунікації між асинхронними потоками виконання, що згадані

у пункті 3.3.3, не гарантують відсутність станів гонок або взаємного блокування за умови помилкового використання, хоча і значно зменшують рівень складності застосування інструментів;

3) після розроблення інформаційної та комп'ютерної моделей аналізу процесів масового обслуговування із застосуванням взаємодіючого співвиконання (с. 160 – 187, розділ 4) авторіві доцільно було б звернути увагу на їх потенційне застосування у хмарних сервісах для балансування навантаження між серверами;

4) у підрозділі 4.3.2 наводиться система діаграм за методологією C4, доречно було б спочатку детальніше розкрити суть та переваги зазначеної методології;

5) у розділі 4.2.6 надається опис каналів у мові Go та зазначається відсутність можливості створення каналу з необмеженим буфером, однак, цей недолік можна частково компенсувати за рахунок застосування поSQL баз даних, що можуть працювати в оперативній пам'яті (наприклад, Redis);

6) в дисертаційній роботі застосовується велика кількість англійських термінів, що не мають прямих аналогів в українській мові, тому для кращого розуміння змісту роботи не вистачає глосарія з тлумаченнями цих термінів.

4. Офіційний опонент Олена АХІЄЗЕР, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Зауваження:

1) при огляді літературних джерел у п. 1.1 була дещо порушена логічна послідовність викладення: спочатку йдеться про системи масового обслуговування, балансування та пріоритезацію, далі йдеться про паралелізм, взаємодіюче співвиконання та архітектуру, і знов огляд повертається до систем масового обслуговування;

2) бажано уточнити обмеження на функції ймовірнісного розподілу, що описують процеси обслуговування, за яких буде досягатись найбільша ефективність застосування запропонованої у п. 2.4.3 моделі балансування пріоритетів заявок за їхнім розміром;

3) у п. 3.3.2 (125 с.) згадується модель «обідаючих філософів», але не розкривається суть цієї моделі;

4) одним з досягнень підходу взаємодіючого співвиконання до планування асинхронного виконання програмного забезпечення в мові Go (згідно з п. 4.4.2) є щільне планування обробки задач, і доречним було б порівняти числове та графічне моделювання СМО до та після застосування інформаційної

та комп'ютерної моделей;

5) на сторінці 157 (п. 4.2.6) вірно зазначено, що при взаємодії через канал значення повідомлень копіюються, але слід уточнити, що у випадку, коли тип даних повідомлення має поля вказівники, то копіюються вказівники, що у свою чергу зберігає ризик стану неузгодженості даних;

б) текст дисертації містить низку граматичних та орфографічних помилок, що втім не впливає суттєво на цілісне сприйняття роботи.

5. Офіційний опонент Василь ЛІТВИН, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних систем та мереж Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій Національного університету «Львівська політехніка».

Зауваження:

1) у підрозділі 2.4.1 на сторінці 87 зазначається, що «існує дуже мало досліджень, які вивчають планування на основі розміру завдання з урахуванням помилок в оцінках» та приймається рішення знехтувати похибкою оцінки. Корисним було б дослідити наслідки такого рішення;

2) взаємодіюче співвиконання (concurrency) та CSP, що описані у підрозділі 3.3.1, вплинули на певні мови програмування, але при цьому вони не є єдиним підходом до покращення організації паралельного виконання програм. Альтернативами є, зокрема:

- FRP (functional reactive programming);
- STM (software transactional memory);
- Actor model (що має певні схожі риси з CSP);

3) зі змісту підрозділу 3.3.4 випливає, що мова програмування Kotlin також є потенційним кандидатом на реалізацію нею інформаційної та комп'ютерної моделей, запропонованих у розділі 4. Було б цікаво порівняти імплементації мовою Go з імплементацією мовою Kotlin;

4) існують технології, що краще підходять для реалізації запропонованих методу та моделей у системах, що обробляють великі обсяги даних в реальному часі, ніж мова програмування Go, через обрану модель збору сміття з купи (підрозділ 4.2.3, с. 149), адже частина ресурсів буде регулярно відбиратись для відчистки пам'яті;

5) інформаційна модель, що наведена на рис. 4.26 (с. 185), надаватиме безперебійну обробку заявок тільки за умови, що з каналу результатів регулярно відбираються повідомлення клієнтом. Інакше це призведе до переповнення буферу каналу та до блокування процесу обслуговування;

б) оскільки отримані в результаті дослідження методи та моделі є в пе-

вній мірі універсальними, то було б доречно більш детально описати можливості їх практичних застосувань.

Результати відкритого голосування:

«За»	5 членів ради,
«Проти»	0 членів ради,
«Утримались»	0 членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена ради ДФ 64.052.016 присуджує Денису ГОЛЬДІНЕРУ ступінь доктора філософії з галузі знань 12 Інформаційні технології за спеціальністю 124 Системний аналіз.

Відеозапис трансляції запису дисертації додається.

Голова разової спеціалізованої
вченої ради

Костянтин ПЕТРОВ

Підпис засвідчую
Проректор з наукової роботи
Харківського національного
університету радіоелектроніки



Юрій РОМАНЕНКОВ