

Голові разової спеціалізованої вченої ради
Національного університету «Львівська політехніка»
д.т.н., професору Шаховській Наталії Богданівні

ВІДГУК ОФІЦІНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора

Голуба Сергія Васильовича

на дисертаційну роботу **Синько Анни Іванівни**

«Методи і засоби формування суспільно орієнтованої документації програмного забезпечення за допомогою віртуальних спільнот»,

подану до захисту на здобуття наукового ступеня **доктора філософії**

з галузі знань 12 *«Інформаційні технології»*

та спеціальності 121 *«Інженерія програмного забезпечення»*

1. Актуальність теми

На сьогодні складність розробки програмних продуктів та їх розміри збільшуються у міру зростання потреб суспільства. Процес розробки програмного забезпечення є трудомістким в результаті якого створюється і використовується великий обсяг різноманітної інформації, що повинна бути задокументованою і містити опис певного продукту з різних точок зору для задоволення потреб широкого кола споживачів. Документація програмного забезпечення потрібна: як спосіб обміну інформацією між розробниками програмного продукту (особливо коли змінюються учасники команди на проекті), як засіб управління розробкою програми, а також для передачі кінцевим користувачам інформації, необхідної для застосування і супроводу програмного забезпечення.

Зростання складності і масштабів процесу розробки програмного забезпечення передбачає наявність автоматизованого генерування належної супровідної документації до нього, що дозволить більше уваги приділити саме програмному продукту та заощадити ресурси. Ця потреба зумовлює розробку нових та вдосконаленні існуючих методів і засобів для формування документації.

Епоха четвертої промислової революції передбачає адаптивну розробку програмних продуктів – з урахуванням побажань та потреб споживачів, дані про які можна отримати на майданчиках мережі Інтернет одними із яких виступають віртуальні спільноти. Формування інформаційного наповнення документації на основі контенту віртуальних спільнот є важливим адже містить не тільки думку виробника, розробників, але і кінцевих споживачів.

Автоматизовано сформовану документацію програмного забезпечення потрібно перевіряти стосовно її якості, здійснити яку, можна за допомогою відібраних метрик якості що надають стандарти якості. Це дозволить виокремити чинники які впливають на її покращення чи погіршення.

Зважаючи на вище сказане, актуальною є проблематика дисертаційної роботи Синько Анни Іванівни, яка присвячена розв'язанню науково-практичного завдання підвищення якості формування суспільно орієнтованої документації програмного забезпечення за допомогою інформаційного наповнення віртуальних спільнот шляхом удосконалення існуючих та розроблення відповідних методів і засобів.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота Синько А.І. виконана на кафедрі соціальних комунікацій та інформаційної діяльності Національного університету «Львівська політехніка».

Тема виконана в межах зареєстрованої наукової тематики “Управління процесами соціальних комунікацій в глобальному інформаційному просторі” (номер держреєстрації 0119U101870).

3. Мета роботи, методи, предмет та об'єкт дослідження

Метою дослідження є підвищення якості документації програмного забезпечення на основі побудови нових і вдосконаленні існуючих методів та засобів консолідації інформаційного наповнення віртуальних спільнот.

Об'єктом дослідження дисертаційної роботи є процес формування суспільно орієнтованої документації програмного забезпечення.

Предметом дослідження є методи і засоби формування документації програмного забезпечення, джерелом інформаційного наповнення якої виступають віртуальні спільноти.

Методи дослідження. Для аналізу основних складових віртуальних спільнот проаналізовано теорію графів, теорію відношень, апарат теорії реляційних баз даних, теоретико-множинні підходи. Для пошуку джерел, що можуть містити релевантне інформаційне наповнення застосовано метод нормалізації україномовного та англomовного текстів – лематизацію, та метод визначення частоти використання слів – показник TF-IDF. Одним з параметрів обчислення рейтингу допису є дослідження коментарів за допомогою контент-аналізу – аналіз тональності тексту дописів-коментарів. Виявлення термінів та обчислення їх вагових коефіцієнтів описано на основі методу пошуку та прийняття рішень. Для уникнення дублювання даних в документації вміст дописів проаналізовано за методом виявлення косинусоїдної подібності та моделлю N-грам. Для забезпечення оптимального розподілу інформаційного наповнення документації, що має деревовидну структуру, застосовано методи балансування на основі апарату теорії В-дерев. Оцінювання якості сформованої документації програмного забезпечення проведено з використанням методу, в основі якого лежить міжнародний стандарт оцінювання якості програмних продуктів ISO/IEC-25010.

4. Наукова новизна результатів дисертаційної роботи

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею, яка розв'язує актуальне наукове завдання підвищення якості формування суспільно орієнтованої документації програмного забезпечення за допомогою інформаційного наповнення віртуальних спільнот шляхом удосконалення існуючих та розроблення відповідних методів і засобів.

Основними науковими здобутками дисертанта слід відзначити наступні:

вперше:

- побудовано формальну модель документації програмного забезпечення, яка враховує особливості інформаційного наповнення віртуальних спільнот та потреби різних категорій користувачів програмного забезпечення через множину класифікаторів, що дозволило побудувати методи та алгоритми формування документації програмного забезпечення, і подальшого оцінювання за показниками якості;

отримали подальший розвиток:

- метод автоматизованого виявлення вагомих, значущих термінів статей на основі масок ключових фраз з ваговими коефіцієнтами з використанням дерева для прийняття рішень; поєднання методу виявлення подібності та моделі N-грам (без вилучення і з вилученням незначущих, стоп-слів) для виявлення однакового тексту в дописах, що забезпечило формування якісної документації програмного забезпечення;
- метод оцінювання якості документації програмного забезпечення на основі характеристик та під-характеристик міжнародного стандарту ISO/IEC-25010, який враховує особливості документації програмного забезпечення, що дозволило практично оцінювати результати формування документації програмного забезпечення.

5. Короткий аналіз основного змісту дисертації

Дисертаційна робота Синько А.І. містить вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел, додатки та є завершеною науковою працею.

В першому розділі проведено огляд літературних джерел відповідно до теми дисертаційного дослідження. Здійснено аналіз сучасних технологій пошуку даних з віртуальних спільнот. Наведено опис стандартів, метрики яких дозволяють виміряти якість сформованої документації.

У другому розділі наведено опис формальних моделей сховища консолідованих даних та документації програмного забезпечення.

Для забезпечення унікального інформаційного наповнення документації описано і продемонстровано застосування методу визначення подібності між текстами дописів, та виявлення однакового тексту за моделлю N-грам.

У даному розділі розроблено метод виявлення профілів користувача на основі аналізу інформаційного наповнення дописів та персональних даних, опублікованих автором. Наведений опис застосування різних значень показників порогових оцінок дозволив забезпечити універсальність та адаптивність системи формування документації до різних ситуацій. А також розроблено словники термінів, що необхідні для реалізації описаних методів.

У третьому розділі наведено алгоритм пошуку адекватних джерел, для подальшого відбору актуальних дискусій, що можуть містити цінне інформаційне наповнення.

Описано алгоритм виявлення та усунення дублювання інформаційного наповнення для завантаження/оновлення нових/існуючих дописів/статей до сховища консолідованих даних/документації програмного забезпечення, що забезпечило наявність унікального контенту.

З метою забезпечення якості вмісту документації побудовано алгоритм виявлення та усунення небажаного інформаційного наповнення дописів, які надалі проходять структурування на основі критеріїв балансування дерев.

У четвертому розділі розроблено метод оцінювання якості документації програмного забезпечення на основі метрик міжнародного стандарту ISO/IEC-25010 (функціональної придатності, придатності використання та модульності). Наведена архітектура системи формування документації програмного забезпечення, яка реалізована вигляді багатоагентної системи, а також задачі кожного агента, що виконані за допомогою сучасних технологій автоматизованого збору та аналізу інформації, реалізовані мовою Python.

Висновки дисертаційної роботи відображають наукову новизну, практичну цінність та результати проведених досліджень.

6. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи Синько А.І. є достатньо обґрунтованими коректним використанням математичного апарату, підкріплені успішною реалізацією, ефективним практичним впровадженням результатів дисертаційних досліджень, яке продемонструвало збігання теоретичних досліджень з реальними результатами.

Обґрунтованість та достовірність наукових положень та висновків, наведених у дисертаційній роботі Синько А.І., отримані з адекватності застосованих методів дослідження, верифікації результатів шляхом проведення обчислювальних експериментів та практичним випробуванням, одержаних дисертантом результатів, засвідчених відповідними актами випробувань, впровадженням результатів роботи в освітній процес кафедри інформаційних систем та мереж Національного університету "Львівська політехніка", обґрунтуванням матеріалів дисертації на міжнародних і всеукраїнських науково-технічних конференціях. Відповідність отриманих рішень та оцінка їхньої ефективності підтверджені результатами моделювання та дослідження запропонованих методів і моделей.

7. Практичне значення одержаних результатів

Практичне значення дисертаційної роботи полягає у визначенні та розробленні:

- 1) алгоритмів виявлення цінного інформаційного наповнення віртуальних спільнот, які враховують адекватність джерела за умовами релевантності запиту користувача та актуальності вмісту, структурування інформаційного наповнення документації програмного забезпечення за допомогою апарату Б-дерев, усунення небажаного контенту у дописах шляхом виявлення заборонених слів, гіперпосилань та файлів, що дало можливість автоматизовано формувати документацію програмного забезпечення;

- 2) метрик оцінювання якості документації програмного забезпечення за допомогою показників – функціональної придатності, придатності використання та модульності, що дозволило практично оцінити результати виконання формування документації програмного забезпечення;
- 3) архітектури програмного комплексу формування документації програмного забезпечення за допомогою інформаційного наповнення віртуальних спільнот у вигляді багатоагентної системи, що забезпечило практичну реалізацію методів та алгоритмів у вигляді завдань агентів.

Результати дисертаційної роботи впроваджені у навчальний процес кафедри інформаційних систем та мереж 124 «Системний аналіз» в лекційному курсі «Програмні засоби бізнес-аналізу» та практикумі дисципліни «Алгоритмізація і програмування». Розроблені моделі і методи пройшли дослідницьке випробування на підприємстві ТОВ «Інтелектуальні Вендингові Системи».

8. Повнота викладу основних результатів досліджень в опублікованих працях

Аналіз показав, що здобувач має необхідний обсяг наукових публікацій та апробацій. Основні положення дисертації опубліковано у 11 наукових працях, з яких: 5 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у наукових періодичних виданнях інших держав та 5 праць – у матеріалах і тезах конференцій. Вимоги щодо кількості та якості публікацій виконано.

9. Зауваження до дисертації

1. На мою думку Таблицю 2.1. що відображає порівняльну характеристику наявності реакцій тієї чи іншої спільноти потрібно було дати у додатки.

2. Пункт 2.2.2 містить перелік словників термінів, що необхідні для формування якісної документації. В додатках відображено лише деякі з них. Бажано у було дати приклади термінів для всіх словників.

3. В пункті 3.4.2. наведено опис чинників що спричиняють дисбаланс стосовно рівномірного розподілу інформаційного наповнення на кожен розділ документації програмного забезпечення. Бажано було би у четвертому розділі навести практичний опис таких задач.

4. Пункт 4.3.4. в якому відображено підхарактеристики для вимірювання якості сформованої документації, деякі з них містять параметри – «перше оновлення», «друге оновлення» що показують втручання зі сторони експерта для підвищення якості. На мою думку бажано було би показати на всіх підхарактеристиках такі втручання з боку експерту для відстеження частоти звернень експерту до системи та вимірювання впливу стосовно змін якості документації.

5. У роботі зустрічаються деякі граматичні та орфографічні помилки.

Висновки щодо дисертаційної роботи в цілому

Зазначені вище зауваження в цілому, мають методичний характер і не знижують загалом наукову значущість і практичну цінність роботи та можуть швидше розглядатись як рекомендації до подальших наукових досліджень та впровадження отриманих результатів на практиці.

Дисертант продемонстрував високу кваліфікацію, вільне володіння сучасними технологіями проектування та програмування ПЗ. Дисертація та її оформлення, кількість публікації та повнота відображення результатів досліджень відповідають вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Представлена дисертаційна робота «Методи і засоби формування суспільно орієнтованої документації програмного забезпечення за допомогою віртуальних спільнот» є завершеною науково-дослідною роботою, яка містить нові науково обґрунтовані результати. У дисертації розв'язано актуальну

науково-прикладну задачу підвищення якості документації програмного забезпечення на основі побудови нових і вдосконаленні існуючих методів та засобів консолідації інформаційного наповнення віртуальних спільнот.

Одержані наукові та практичні результати є значущими для галузей інформаційних технологій в цілому та інженерії програмного забезпечення зокрема. Тема і зміст дисертаційної роботи відповідають спеціальності 121 – «Інженерія програмного забезпечення».

Отже, з огляду на актуальність теми дисертації, обґрунтованість наукових положень, висновків та рекомендацій відображених у дисертації, їх новизну та практичну цінність, повноту викладу в наукових працях, відсутність порушень академічної доброчесності, вважаю, що *Синько Анна Іванівна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення».*

Офіційний опонент

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри програмного
забезпечення автоматизованих
систем Черкаського державного
технологічного університету

Сергій ГОЛУБ

«Підпис Голуба С.В. засвідчую»:

Учений секретар Черкаського
державного технологічного
університету



Ірина МИРОНЕЦЬ

“19” червня 2023 р.