

Отже, інтерактивні практики навчання набувають все ширшого застосування у сучасній військовій освіті, забезпечуючи активну участь слухачів, розвиток критичного та креативного мислення, формування лідерських і командних компетентностей та підготовку військовослужбовців до ефективних дій під час виконання завдань за призначенням.

**Список використаних джерел:**

1. Adult Learner: The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development / R. A. Swanson et al. Taylor & Francis Group, 2020. 432 p.
2. Faculty Development Curriculum Guide, URL: <https://surl.li/txhskw>

**Чичкар'юв Є.А.,**

доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри Штучного інтелекту,  
Державний університет інформаційно-  
комунікаційних технологій

**Іщеряков С.М.,**

кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри Комп'ютерних наук,  
Державний університет інформаційно-  
комунікаційних технологій

**Семенов О.В.,**

аспірант кафедри Комп'ютерних наук,  
Державний університет інформаційно-  
комунікаційних технологій  
(м.Київ, Україна)

## **ВИДІЛЕННЯ КЛЮЧОВИХ СЛІВ З БАГАТОМОВНОГО ТЕКСТУ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ KEYWORD DRIVEN TESTING**

Тестування програмного забезпечення – це останній етап, який необхідно пройти в розробці програмного забезпечення. Якість програмного забезпечення можна визначити лише на етапі тестування. Завдяки технологічному прогресу в усьому світі відбулося багато вдосконалень у методах і методах, що використовуються для тестування програмного забезпечення [1-3].

Одним з підходів, який можна використовувати, є тестування на основі ключових слів у процесі тестування, що є концепцією з ISO/IEC/IEEE 29119 [4-5]. Тестування на основі ключових слів – це метод, за якого тестові випадки

створюються за допомогою ключових слів високого рівня, що представляють дії користувача. Кожне ключове слово відповідає певній функції, наприклад, натисканню кнопки, введенню тексту або перевірці результату. Ці дії зазвичай перераховані в табличному форматі, такому як електронна таблиця, де кожен рядок визначає крок тестування.

Ця робота має на меті проаналізувати можливість виділення ключових слів в описі вимог до програмного забезпечення для створення тестових випадків.

Потужністю цього підходу є його абстракція. Замість того, щоб писати код для кожного тесту, тестувальники просто впорядковують низку попередньо визначених ключових слів. Базовий код, що стоїть за кожним ключовим словом, виконує фактичні операції, дозволяючи зосередитися на тому, «що» робить тест, а не на тому, «як» він це робить.

У тестуванні на основі ключових слів ключові слова складаються з 2 рівнів, описаних наступним чином [4-5]:

1. Низький рівень, на цьому рівні ключі пов'язані з набором однієї або кількох дій, які пояснюють, які кроки необхідно виконати в процесі тестування. Приклад: клік, встановлення тексту, вибір та інші.

2. Високий рівень, на цьому рівні ключові слова вимагають набору вхідних параметрів, які також включені до структури. Ключові слова та параметри утворюють високорівневий опис дій, пов'язаних з тестовим випадком. Приклад: відкриття браузера, вхід та інші.

Можна створювати ключові слова, що представляють дії на різних рівнях абстракції. Зазвичай розрізняють рівень домену та рівень графічного інтерфейсу користувача [4-5].

Ключові слова в шарах домену відповідають бізнесу або діяльності, пов'язаній з доменом, і відображають термінологію, яку використовують експерти в предметній області. Ключові слова, розроблені на шарах домену, зазвичай не залежать від реалізації.

Ключові слова в шарах інтерфейсу тестування відносяться до типу інтерфейсу, що використовується в певному тесті. Дії, необхідні для вирішення тестових завдань, зазвичай легко визначити.

Тестування на основі ключових слів вимагає ідентифікації та визначення ключових слів. Існує кілька джерел, які можна використовувати для ідентифікації та визначення ключових слів, включаючи наступні [4-6]:

1. Дослідницьке тестування

Під час дослідницького тестування екзаменатор спостерігає, які кроки виконуються. Нове ключове слово визначається шляхом надання змістовної назви. Якщо послідовність кроків можна використовувати з різними даними, ключове слово матиме відповідні параметри для цих даних.

## 2. Бізнес-експертиза

Ключові слова можна визначити шляхом проведення інтерв'ю з бізнес-експертами. Це питання може бути «Що слід зробити для перевірки програми?» або «що потрібно протестувати?». Відповіді, дані експертами, будуть використані для ідентифікації ключових слів шляхом пошуку термінів, які можуть часто зустрічатися.

## 3. Тестування інтерфейсу

Ключові слова можна вказати через тестовий інтерфейс, але оскільки елементи інтерфейсу обмежені та зазвичай невеликі, для цих елементів інтерфейсу можна визначити певну кількість ключових слів. Цей підхід визначить ключові слова низького рівня в шарах тестового інтерфейсу.

## 4. Документовані процедури тестування та тестові випадки

Наявні процедури тестування та тестові випадки також можуть бути використані як матеріал для визначення ключових слів. Якщо два або більше знайдених ключових слів стосуються однієї й тієї ж діяльності, ці ключові слова будуть замінені лише тим ключовим словом, яке найкраще описує діяльність.

Щоб вирішити проблему вилучення ключових слів з тексту опису програмного забезпечення або проблемно-орієнтовного тексту, у цій роботі запропоновано метод вилучення ключових слів або n-грам за допомогою моделей Bert з вибором мовно-орієнтованої моделі.

За думкою [7], ключові слова вибираються зі статті та використовуються для вираження теми статті. За ключовими словами ми можемо швидко та точно зрозуміти центральний зміст довгого тексту, що забезпечує велику зручність пошуку. Тому вилучення ключових слів з тексту привертає все більше уваги в останні роки та широко використовується в багатьох галузях, пов'язаних з обробкою природної мови, таких як обчислення подібності тексту, генерація діалогових систем, аналіз тем тексту, класифікація тексту.

Дослідження процесу виділення ключових слів було виконано в середовищі Google Colaboratory з використанням мови програмування python і відповідних пакетів і бібліотек.

Встановлено, що для вилучення ключових слів з україномовного тексту найкращі результати забезпечує використання пакету keybert з завантаженням моделі «lang-uk/ukr-phrase-multilingual-mpnet-base» [8-9]. Це модель трансформації речень, точно налаштована для української мови: вона відображає речення та абзаци у 768-вимірний щільний векторний простір і може бути використана для таких завдань, як кластеризація або семантичний пошук. За даними [8], підхід до задачі розв'язання сенсу слів українською мовою, заснований на контрольованому точному налаштуванні попередньо навченої

моделі великої мови (LLM) на наборі даних, згенерованому без нагляду, для отримання кращих контекстних вбудовувань для слів з кількома значеннями.

Для багатомовних текстів було використано розбиття тексту на речення з встановлення мови речення (було використано пакет langdetect). Для розбиття тексту на речення було використано пакет spacy. Для виділення ключових слів російською або англійською мовами достатню надійність і точність забезпечили моделі «all-mpnet-base-v2» та «DeepPavlov/rubert-base-cased-sentence».

Перевірка виділення ключових слів та пошуку основного тексту за рефератом показало, що точність пошуку становила 85-90%.

**Список використаних джерел:**

1. Arumugam Arun. Software Testing Techniques New Trends. International Journal of Engineering Research and. V8. 2020. DOI: 10.17577/IJERTV8IS120318.
2. Tetteh Samuel Gbli. Software Testing Techniques and Levels in Software Development. International Journal of Advancements in Computing Technology. 2. DOI: 10-19. 10.56472/25838628/IJACT-V2I1P102.
3. Jia Xiaoqing. Research on Software Security Testing Mode Based on Open Network Environment. Journal of Electronic Research and Application. 9. 2025. P. 290-296. DOI:10.26689/jera.v9i4.11472.
4. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 29119-1:2017 Інженерія систем і програмних засобів. Тестування програмних засобів. Частина 1. Поняття та визначення (ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013, IDT) URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=75488](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=75488)
5. International Electrotechnical Commission, Institute of Electrical and Electronics Engineers, and International Electrotechnical Commission. Technical Committee 91. Standard for automatic test markup language (ATML) test adapter description. URL: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec-ieee:29119:-5:ed-2:v1:en>
6. Octavially Reynaldi, Riskiana Rosa, Laksitowening, Kusuma Kusumo, Dana Adrian, Monterico Selviandro, Nungki. Test Case Analysis with Keyword-Driven Testing Approach on Angkasa Website Using Katalon Studio Tools. Ultimatics : Jurnal Teknik Informatika. 2022. DOI: 13. 134-141. 10.31937/ti.v13i2.2391.
7. Yili Qian et al Bert-Based Text Keyword Extraction. J. Phys.: Conf. Ser. 1992 042077. 2021. URL: <https://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1992/4/042077>
8. Yurii Laba, Volodymyr Mudryi, Dmytro Chaplynskyi, Mariana Romanyshyn, Oles Dobosevych. Contextual Embeddings for Ukrainian: A Large Language Model Approach to Word Sense Disambiguation. In *Proceedings of the Second Ukrainian Natural Language Processing Workshop (UNLP)*. 2023. P.11–19
9. Model [lang-uk/ukr-paraphrase-multilingual-mpnet-base](https://huggingface.co/lang-uk/ukr-paraphrase-multilingual-mpnet-base) URL: <https://huggingface.co/lang-uk/ukr-paraphrase-multilingual-mpnet-base>