

УДК 004.75

DOI <https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.5.5>

Оксана КОШОВА

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Полтавський університет економіки і торгівлі, вул. Коваля (Івана Банка), 3, Полтава, Україна, індекс 36000 (koshova.o111@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-0794-6774

Оксана ЧЕРНЕНКО

кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Полтавський університет економіки і торгівлі, вул. Коваля (Івана Банка), 3, Полтава, Україна, індекс 36000 (oksanachernenko7@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9084-0999

Оксана ОРИХІВСЬКА

старший викладач кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій, Полтавський університет економіки і торгівлі, вул. Коваля (Івана Банка), 3, Полтава, Україна, індекс 36000 (aka.jeita@gmail.com)

ORCID: 0000-0003-2775-0832

Володимир ТУР

аспірант, Полтавський університет економіки і торгівлі, вул. Коваля (Івана Банка), 3, Полтава, Україна, індекс 36014 (Tur.vladimir1983@gmail.com)

ORCID: 0009-0003-2825-1434

Олексій ЯНКО

здобувач освіти магістерського рівня напрямку «Комп'ютерні науки», Полтавський університет економіки і торгівлі, вул. Коваля (Івана Банка), 3, Полтава, Україна, індекс 36000

ORCID: 0009-0006-5469-1072

Oksana KOSHOVA

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Computer Science and Information Technology, Poltava University of Economics and Trade, 3, Kovalia St, Poltava, Ukraine, postal code 36000 (koshova.o111@gmail.com)

Oksana CHERNENKO

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Computer Science and Information Technology, Poltava University of Economics and Trade, 3, Kovalia St, Poltava, Ukraine, postal code 36000 (oksanachernenko7@gmail.com)

Oksana ORIKHIVSKA

Senior lecturer at the Department of Computer Science and Information Technology, Poltava University of Economics and Trade, 3, Kovalia St, Poltava, Ukraine, postal code 36000 (aka.jeita@gmail.com)

Volodymyr TOUR

Postgraduate Student, Poltava University of Economics and Trade, 3, Kovalia St, Poltava, Ukraine, postal code 36014 (Tur.vladimir1983@gmail.com)

Oleksiy YANKO

Master's Degree in Computer Science, Poltava University of Economics and Trade, 3, Kovalia St, Poltava, Ukraine, postal code 36000

Бібліографічний опис статті: Кошова, О., Черненко, О., Оріхівська, О., Тур, В., Янко, О. (2023). Розробка навчального андройд-застосунку з теми «Сортування вставками» дистанційного навчального курсу «Алгоритми і структури даних». *Інформаційні технології та суспільство*, 5 (11), 34–42. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.5.5>

Bibliographic description of the article: Koshova, O., Chernenko, O., Orikhovska, O., Tour, V., Yanko, O. (2023). Rozrobka navchalnoho android-zastosunku z temy «Sortuvannia vstavkamy» dystantsiinoho

navchalnoho kursu «Alhorytmy i struktury danykh» [Development of an educational Android application on the topic "Sorting by insertions" of the distance learning course "Algorithms and data structures"]. *Informatsiini tekhnolohii ta suspilstvo – Information technology and society*, 5 (11), 34–42. DOI: <https://doi.org/10.32689/maup.it.2023.5.5>

РОЗРОБКА НАВЧАЛЬНОГО АНДРОЇД-ЗАСТОСУНКУ З ТЕМИ «СОРТУВАННЯ ВСТАВКАМИ» ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «АЛГОРИТМИ І СТРУКТУРИ ДАНИХ»

Анотація. Сучасний світ технологій вимагає все більш ефективних методів навчання, особливо в області програмування та комп'ютерних наук. Відповідаючи цим вимогам, виникає необхідність створення інтерактивних Android-застосунків, які є незамінними помічниками для дистанційного та змішаного форматів навчання.

Мета роботи – розробка мобільного навчального застосунку для Android на тему «Сортування вставками».

Методологія. Програмне забезпечення для Android-застосунку розроблено за допомогою мови програмування Kotlin та використання Android SDK для створення користувацького інтерфейсу. Перелік методів включає проектування мобільних навчальних додатків, зокрема, методика UX/UI дизайну. Щодо технічних інструментів використано Android Studio для розробки, Git для контролю версій, а також бібліотеки та фреймворки, специфічні для Android розробки.

Наукова новизна. Визначено ключові вимоги до мобільного додатку для вивчення алгоритмів сортування. Здійснено аналіз застосунків для навчання, включаючи їх сильні та слабкі сторони. Опрацьовані основні проектні рішення, вибрані інструменти та методики для розробки Android-застосунку у сфері дистанційної освіти. Встановлено конкретну методологію для розробки програмного забезпечення. Складено діаграму прецедентів для кращого розуміння взаємодії користувачів із системою. Розроблено інтуїтивний мобільний інтерфейс для взаємодії користувача з матеріалом. Розроблено та апробовано навчальний андроїд застосунок з теми «Сортування вставками» для дистанційного навчального курсу «Алгоритми і структури даних».

Розроблений застосунок можна використовувати для будь-яких професійних дисциплін під час вивчення алгоритмів сортування.

Висновки. Розроблене програмне забезпечення імплементоване в дистанційний курс освітньої компоненти «Алгоритми і структури даних». Програмний продукт є результатом автоматизації навчального процесу для дистанційної форми навчання. Саме тому він покриває основні потреби студентів та викладачів у навчальному процесі. Результати розробки впроваджено в навчальний процес Полтавського університету економіки і торгівлі.

Ключові слова: діаграма прецедентів, фреймворк, мобільний застосунок.

DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL ANDROID APPLICATION ON THE TOPIC "SORTING BY INSERTIONS" OF THE DISTANCE LEARNING COURSE "ALGORITHMS AND DATA STRUCTURES"

Abstract. The modern world of technology requires more and more effective teaching methods, especially in the field of programming and computer science. Meeting these requirements, there is a need to create interactive Android applications that are indispensable assistants for distance and mixed learning formats.

The purpose of the work is to develop a mobile educational application for Android on the topic "Sorting by insertions".

Methodology. Android application software is developed using the Kotlin programming language and using the Android SDK to create a user interface. The list of methods includes the design of mobile educational applications, in particular, UX/UI design methods. As for technical tools, Android Studio was used for development, Git for version control, as well as libraries and frameworks specific to Android development.

Scientific novelty. The key requirements for a mobile application for studying sorting algorithms have been determined. An analysis of learning applications, including their strengths and weaknesses, was carried out. The main design solutions, selected tools and methods for developing an Android application in the field of distance education were developed. A specific methodology for software development has been established. Made a case diagram for better understanding of user interaction with the system. An intuitive mobile interface for user interaction with the material has been developed. An educational Android application on the topic "Sorting by insertions" was developed and tested for the distance learning course "Algorithms and data structures".

The developed application can be used for any professional disciplines when studying sorting algorithms.

Conclusions. The developed software is implemented in the distance course of the educational component "Algorithms and data structures". The software product is the result of the automation of the educational process for distance education. That is why it covers the basic needs of students and teachers in the educational process. The results of the development are implemented in the educational process of the Poltava University of Economics and Trade.

Key words: case diagram, framework, mobile application.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. У контексті модернізації освітнього процесу, актуальним є завдання адаптації освітньої системи до сучасних вимог, з метою підготовки фахівців, які будуть конкурентоспроможні в сучасному світі. Однією з можливих відповідей на це завдання є розробка мобільних навчальних додатків для Android.

Основним плюсом мобільних навчальних додатків [1-6], в тому числі для платформи Android, є здатність надавати освітні послуги незалежно від географічного розташування користувача, доки є доступ до Інтернету. Це надає студентам гнучкість у виборі оптимального для них формату навчання, дозволяючи адаптувати процес освіти до власного ритму життя та специфічних потреб. Крім того, мобільне навчання може виявитися також економічно вигідним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В [1, 2, 4] розглянуті інтерактивні технології навчання та їх застосування у вищій школі. Використання тренажерів при підготовці здобувачів освіти напряму «Комп'ютерні науки» описано в [3-5].

Постановка завдання. В даній публікації пропонується проектування та реалізація мобільного навчального застосунку для платформи Android.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для розробки навчального андроїд-застосунку були використані наступні технології:

- Програма для розробки концептів дизайну Photoshop.
- Набір для розробки програмного забезпечення Android SDK.
- Реляційна база даних sqlite для збереження інформації локально.
- Мова програмування Kotlin.
- Середовище розробки Android Studio.
- Архітектура MVVM для мобільного додатка.

Для створення мобільного додатку було обрано методологію водоспаду. Каскадна модель є послідовною методологією розробки, де кожен наступний етап починається після завершення попереднього (рис. 1). Основною перевагою каскадної моделі є її структурованість і простота [7].



Рис. 1. Модель розробки за каскадною методологією

На першому етапі визначено основні вимоги до розробки: інтерактивність, поєднання теоретичного матеріалу з практичними вправами. Для забезпечення чіткості і наочності, основні правила та ключові моменти супроводжуються конкретними прикладами. Для мотивації та кращого розуміння своїх досягнень користувачам важливо мати можливість відстежувати свій прогрес. Статистика є важливим інструментом самоаналізу та самовдосконалення.

Враховуючи вищезазначені вимоги, була запропонована така структура додатку:

1. Головна сторінка. Доступ до основних розділів додатку та відображення статистики користувача.
2. Розділ теорії. Докладний опис алгоритму, приклади код та інші матеріали, які допоможуть користувачеві вивчити алгоритм.
3. Модуль тестів. Набір завдань, спрямованих на перевірку розуміння алгоритму користувачем.
4. Модуль статистики. Візуалізація даних про активність та успішність користувача в додатку [8].

На рис. 2 представлена діаграма прецедентів роботи з системою. Прецедент у цьому контексті є відображенням того, що додаток може виконувати, або тих дій, які користувачі можуть здійснювати за допомогою нього. Така діаграма допомагає краще зрозуміти та відобразити взаємодію між користувачами та додатком [9, 10].

Розглянемо створений програмний продукт.

При відкритті додатка користувача вітає «Splash Screen» – перший екран, що служить мостом між запуском програми та її основною функціональністю. Цей екран не лише забезпечує візуальне підтвердження запуску додатка, але і є своєрідною візитівкою програми.

За першого запуску, після «Splash Screen», користувач відразу зустрічається з привітальним екраном, при наступних запусках додатка користувач потрапляє відразу на головний екран.

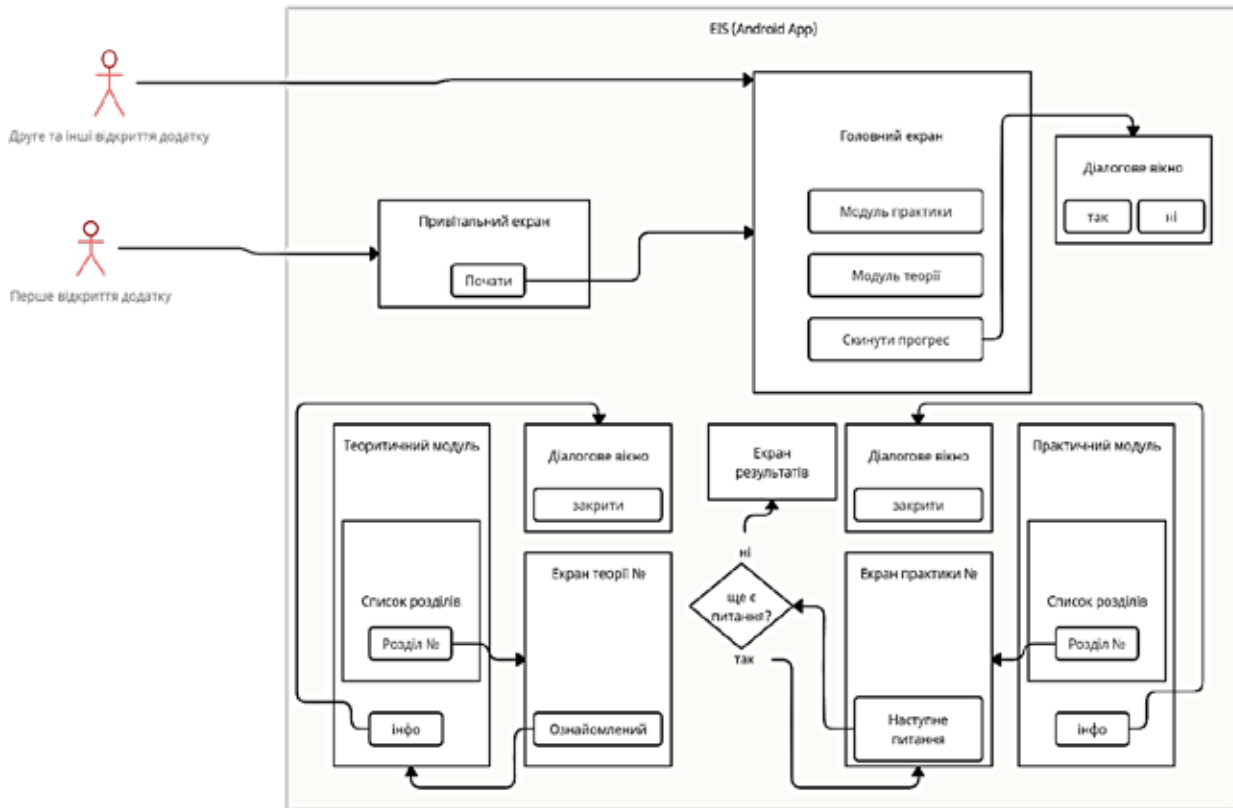


Рис. 2. Діаграма прецедентів

Головний екран (рис. 3) включає такі елементи: Порада для вивчення, Теорія, Практика.

Порада до вивчення – це корисне повідомлення, яке генерується при кожному запуску додатка, і надає поради для ефективного вивчення теми.

Розділ "Теорія та практика – центральний компонент, що дозволяє користувачеві обрати тематичний модуль для вивчення або практики.

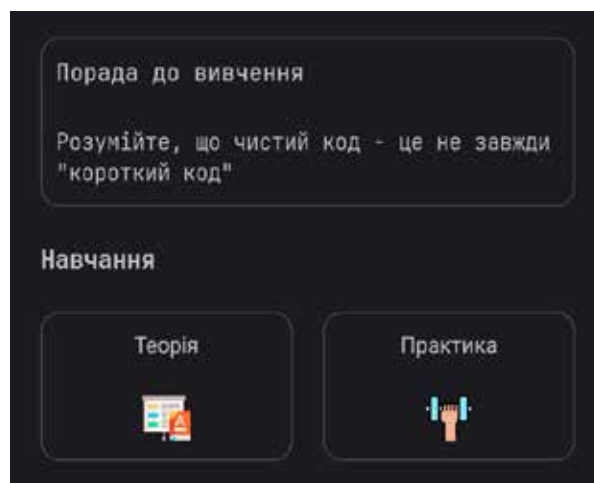


Рис. 3. Головний екран

По завершенню навчання користувач може проглянути статистику щодо прогресу навчання. Статистика (рис. 4) та Прогрес (рис. 5) – візуалізація досягнень користувача. Тут відображено прогрес вивчення, а також графік правильних відповідей на тести, організований по днях тижня.

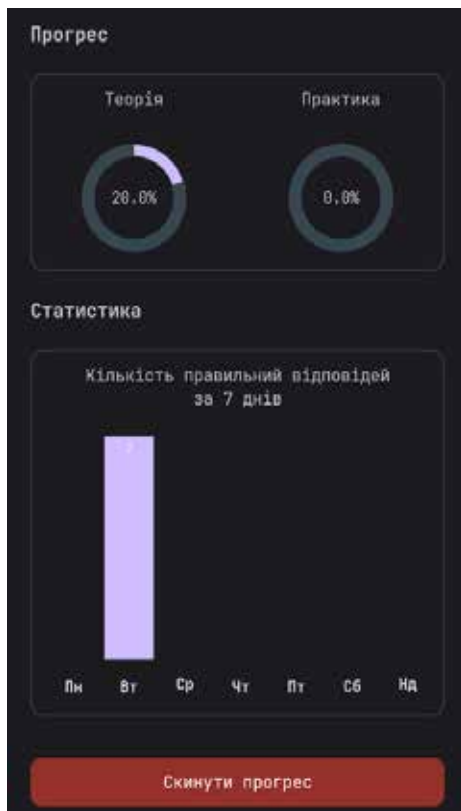


Рис. 4. Статистика

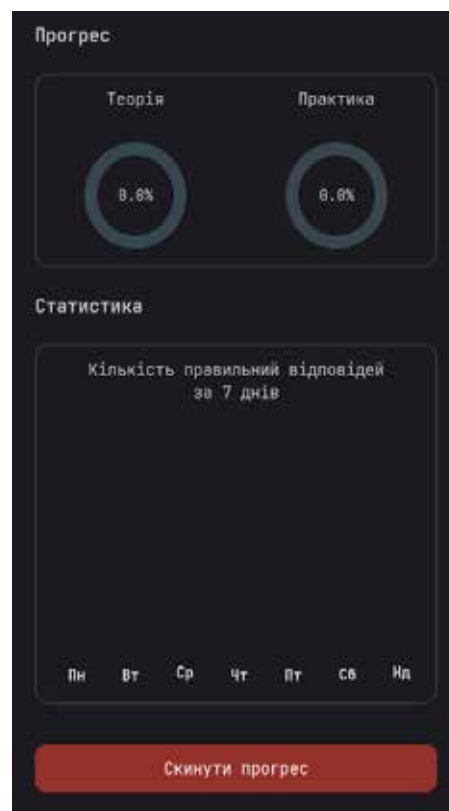


Рис. 5. Прогрес користувача

Користувач має можливість скинути всю статистику за допомогою кнопки "Стерти прогрес". Після її натиснення з'являється діалогове вікно (рис. 6), що попереджає про втрату всіх зібраних даних.

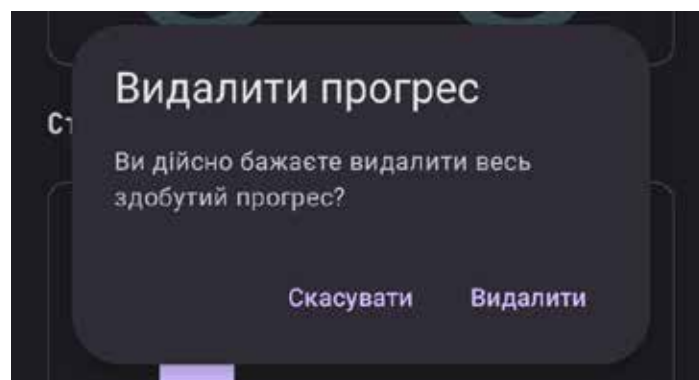


Рис. 6. Попередження про видалення даних

У розділі "Теорія" розміщена кнопка FAQ, натиснувши на яку, користувачу відкривається діалогове вікно (рис. 7) із загальною інформацією про додаток. Також тут представлений список розділів теорії (рис. 8).

Кожен конкретний розділ теорії включає в себе докладний опис теми, а також кнопку для відстеження особистого прогресу користувача в опануванні матеріалу (рис. 9).

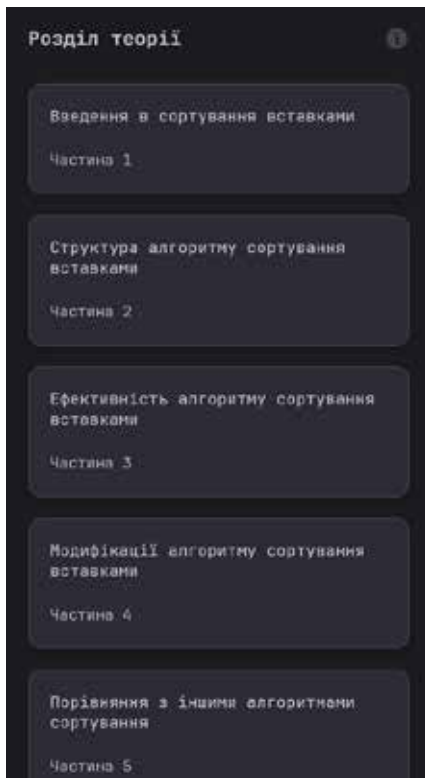


Рис. 7. Розділ Теорія

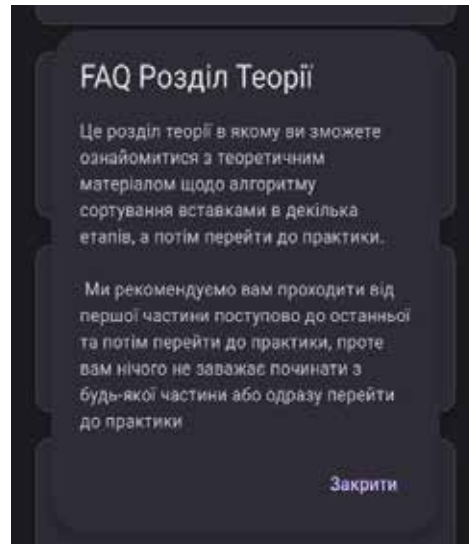


Рис. 8. Інформація про застосунок

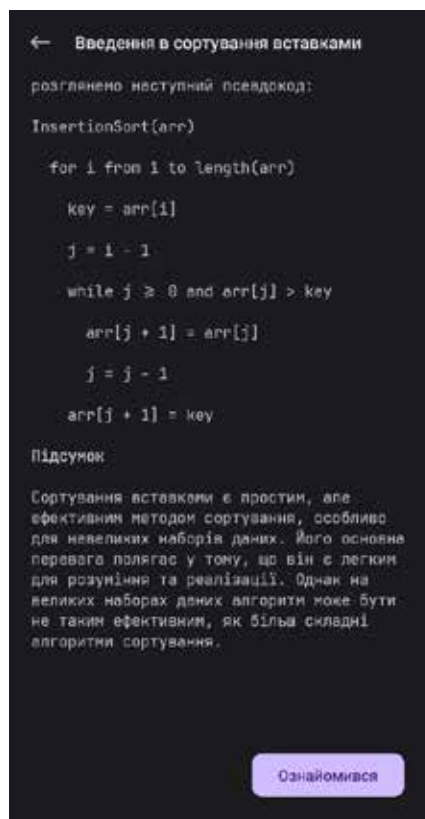


Рис. 9. Частина процесу тестування із поясненням

У розділі "Практика" також знаходиться кнопка FAQ, відкриваючи яку користувач знову зустрічається з діалоговим вікном (рис. 10) та отримує інформацію про додаток. Окрім того, тут представлено список практичних тестів, що відповідають темам теорії (рис. 11).

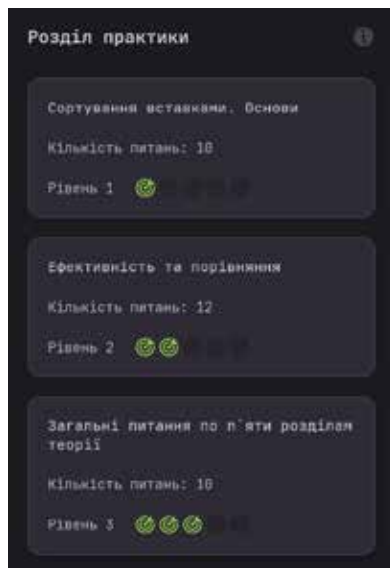


Рис. 10. Практичні тести

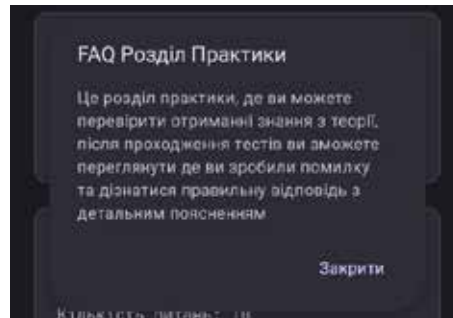


Рис. 11. Інформація про застосунок

Кожне завдання в тестах містить питання, три варіанти відповіді та кнопку "Далі" (рис. 12).

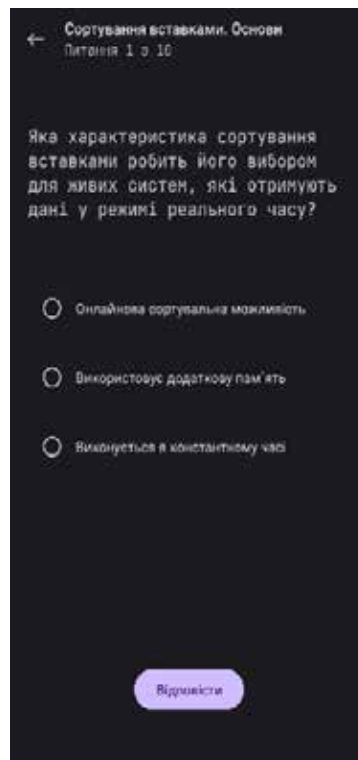


Рис. 12. Частина процесу тестування

Після завершення тестування користувач отримує звіт із вказівкою на правильні та неправильні відповіді. Додатково до кожної помилкової відповіді надається пояснення з правильним аргументуванням (рис. 13).

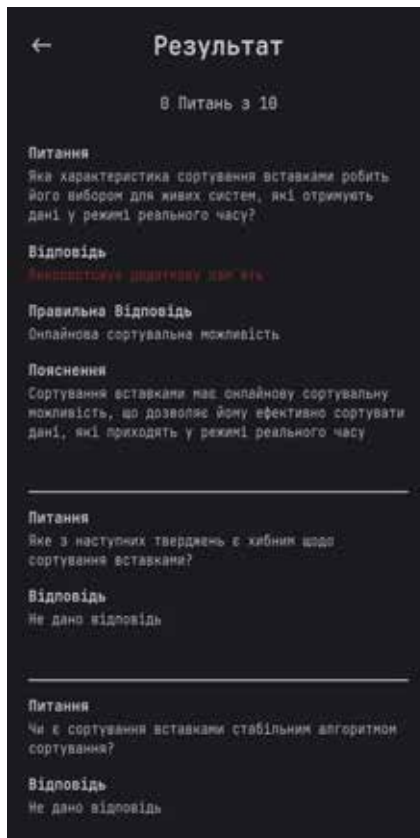


Рис. 13. Результати тестування із поясненням

Висновки з даного дослідження та перспективи подальших розвідок у даному напрямі. Ключовою особливістю застосунку є його підхід до навчання. Об'єднання теоретичного матеріалу з практичними вправами дозволяє користувачам глибше розуміти концепції алгоритму та набути практичних навичок його застосування. Статистика в застосунку не лише відображає рівень досягнень користувача, але й служить важливим інструментом самоаналізу та самовдосконалення, допомагаючи користувачу максимально ефективно використовувати свій час та ресурси.

Андроїд-застосунок протестовано та впроваджено в навчальний процес Полтавського університету економіки та торгівлі для здобувачів освіти спеціальності «Комп'ютерні науки». У подальшому планується його удосконалення шляхом розширення функціоналу для викладача. Зокрема, можливість коригувати чи додавати завдання.

Список використаних джерел:

1. Волкова, Н.П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навчально-методичний посібник. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля. 2018. 360 с.
2. Доценко, Н. Застосування навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів здобувачами вищої освіти інженерних спеціальностей в умовах інформаційно-освітнього середовища. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018. № 2(76). С. 118-128.
3. Черненко, О.О., Чілікіна, Т.В., Ольховська, О.В. Розробка та використання навчальних тренажерів при підготовці фахівців напрямку «Комп'ютерні науки». *International scientific and practical conference "Mathematics, physics, mechanics, astronomy, computer science and cybernetics: issues of productive interaction": conference proceedings, July 9-10. 2021. Wloclawek, Republic of Poland: "Baltija Publishing"*. 2021. С. 55-59.
4. С.В. Гаркуша, О.О. Черненко, О.П. Кошова, І.В. Субота, А.І. Литвиненко РОЗРОБКА ПРОГРАМИ-ТРЕНАЖЕРУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ «ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ІНФОРМАТИЦІ». *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*. 2023. № 1. С. 165-175.
5. O. Chernenko, N. Rudenko, D. Bondar. Development of simulator software on the topic "Normal algorithms" of the distance learning course "Theory of Algorithms" *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки: зб. наук. пр. Кропивницький : ЦНТУ*. 2023. Вип. 7(38). Ч. 1. С. 3-9.
6. Khandii, O., Derzhak, N. Digitalization of higher education and features of interactive learning. *The Second Special Humanitarian Issue of Ukrainian Scientists. European Scientific e-Journal*. Ostrava: Tukulart Edition. 2022. 3 (18), 97-104.
7. Victor L. de Oliveira. On the adoption of kotlin on android development: a triangulation study. *27th IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering (SANER 2020)*.

8. Luca Ardito, Riccardo Coppola, Giovanni Malnati, Marco Torchiano. Effectiveness of Kotlin vs. Java in android app development tasks. *Information and Software Technology*. Volume 127, November 2020, P. 106374.
9. Josh Skeen, David Greenhalgh. Kotlin Programming: The Big Nerd Ranch. 2018. 1005 p.
10. Greg Lim. Beginning Android Development With Kotlin Kindle Edition. 2022. 1243 p.

References:

1. Volkova, N.P. (2018). Interaktyvni tekhnologii navchannia u vyshchii shkoli: navchalno-metodychnyi posibnyk [Interactive learning technologies in higher education: educational and methodological guide]. Dnipro: Universytet imeni Alfreda Nobelia. 360 p. [in Ukrainian].
2. Dotsenko N. (2018). Zastosuvannia navchalnykh kompiuternykh interaktyvnykh trenazheriv zdobuvachamy vyshchoi osvity inzhenernykh spetsialnosti v umovakh informatsiino-osvitnoho seredovyshcha [The use of educational computer interactive simulators by students of higher education in engineering specialties in the conditions of an informational and educational environment]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii – Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies*, № 2(76), 118–128. [in Ukrainian].
3. Chernenko, O.O., Chilikina, T.V., Olkhovska, O.V. (2021). Rozrobka ta vykorystannia navchalnykh trenazheriv pry pidhotovtsi fakhivtsiv napriamu «Komp'uterni nauky» [Development and use of educational simulators in the training of specialists in the field of "Computer Sciences"]. *International scientific and practical conference "Mathematics, physics, mechanics, astronomy, computer science and cybernetics: issues of productive interaction": conference proceedings*, Yuly 9-10. 2021. Wloclawek, Republic of Poland: "Baltija Publishing". 55-59. [in Ukrainian].
4. S.V. Harkusha, O.O. Chernenko, O.P. Koshova, I.V. Subota, A.I. Lytvynenko (2023). ROZROBKA PROHRAMY-TRENAZHERU DYSTANTSIINOHO NAVCHALNOHO KURSU «OSNOVY NAUKOVYKH DOSLIDZHEN V INFORMATYTSI» [DEVELOPMENT OF THE TRAINER PROGRAM FOR THE DISTANCE EDUCATIONAL COURSE "BASES OF SCIENTIFIC RESEARCH IN COMPUTER SCIENCES"]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho universytetu korablebuduvannia imeni admirala Makarova – Collection of scientific works of the Admiral Makarov National Shipbuilding University*. № 1. P.165-175. [in Ukrainian].
5. O. Chernenko, N. Rudenko, D. Bondar. (2023). Development of simulator software on the topic "Normal algorithms" of the distance learning course "Theory of Algorithms" *Tsentrlnoukrainskyi naukovyi visnyk. Tekhnichni nauky: zb. nauk. pr. – Central Ukrainian scientific bulletin. Technical sciences: coll. of science Kropyvnytskyi Ave.: Central Technical University*. Issue 7(38). Part 1. P. 3-9. [in Ukrainian].
6. Khandii, O., Derzhak, N. (2022). Digitalization of higher education and features of interactive learning. *The Second Special Humanitarian Issue of Ukrainian Scientists. European Scientific e-Journal*. Ostrava: Tuculart Edition. 3 (18), 97-104.
7. Victor L. de Oliveira (2020). On the adoption of kotlin on android development: a triangulation study. *27th IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering (SANER)*.
8. Luca Ardito, Riccardo Coppola, Giovanni Malnati, Marco Torchiano (2020). Effectiveness of Kotlin vs. Java in android app development tasks. *Information and Software Technology*. Volume 127, P. 106374.
9. Josh Skeen, David Greenhalgh (2018). Kotlin Programming: The Big Nerd Ranch. 1005 p.
10. Greg Lim (2022). Beginning Android Development With Kotlin Kindle Edition. 1243 p.