

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Розробка методу та програмного засобу для реалізації ігрових інтерактивних дій

Роботу виконав:
Студент групи 1ПІ-19м
Мінів Роман Петрович
Науковий керівник:
к.т.н., доц. каф. ПЗ
Бабюк Наталя Петрівна

Загальна характеристика роботи

- **Мета магістерської кваліфікаційної роботи** – покращення процесу ігрового досвіду користувачів шляхом реалізації інтерактивних дій за рахунок розробки методу, який полегшить хід навчання та буде підтримувати зацікавленість користувача.
- **Об'єкт** – процес реалізації інтерактивних дій для набуття ігрового досвіду із допомогою програмного засобу.
- **Предмет дослідження** – методи та технології ігрового інтерактивного навчання.

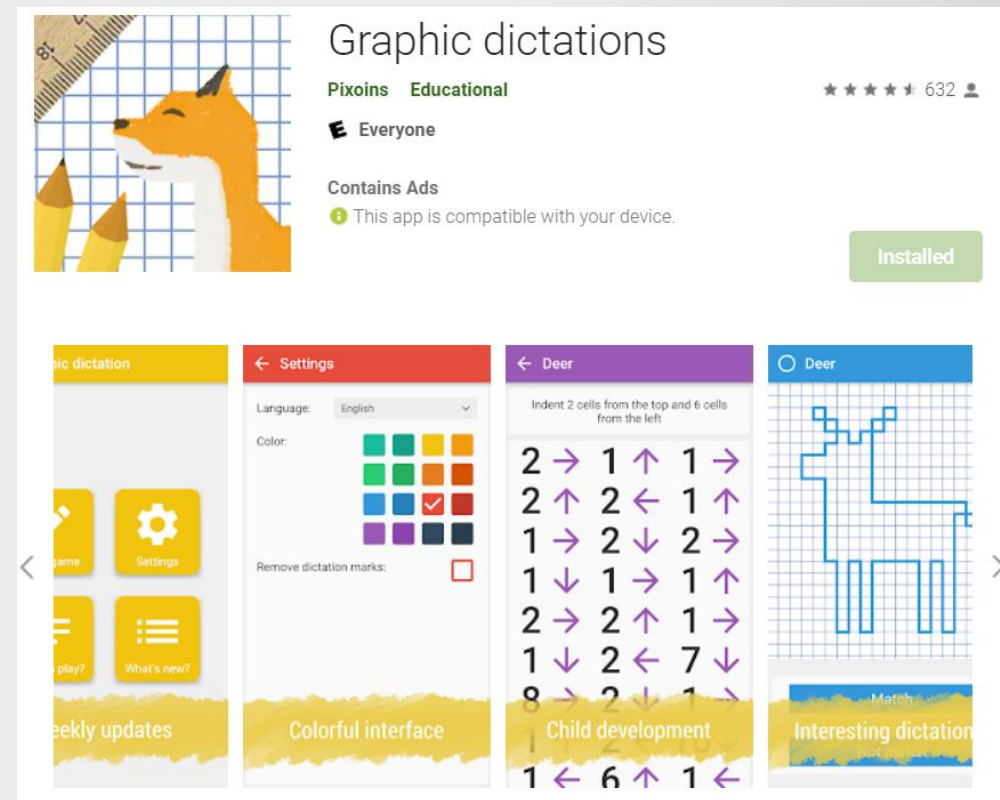
Задачі до магістерської кваліфікаційної роботи

- розробити метод звукового супроводу покрокових інтерактивних дій під час виконання графічного диктанту;
- удосконалити метод виконання графічного диктанту шляхом реалізації покрокових інтерактивних дій;
- розвинути у ігровому процесі метод виконання графічного диктанту способом симетричного відтворення завдання;
- розробити модулі програмного додатку для відтворення процесу ігрового досвіду користувачів шляхом реалізації інтерактивних дій;
- провести тестування програмного продукту.

Порівняльний аналіз аналогів



Гра веб-сервісу "Теремок"



Телефонна гра "Graphic dictations"

Наукова новизна

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

1. Вперше запропоновано метод виконання графічного диктанту із використанням способу звукового відтворення завдання, особливість якого полягає в розрахунку часу, який потрібен для виконання дій, що покращує когнітивні навички у процесі навчання.
2. Подальшого розвитку отримав метод реалізації покрокових інтерактивних дій, який відрізняється від відомого додаванням до ігрової складової рівнів симетричних малюнків для підтримки інтерактивного каналу, що дає користувачу більшу зацікавленість у виконанні завдання.

Практичне значення

Практична цінність одержаних результатів полягає у тому, що на основі проведених теоретичних досліджень і отриманих наукових результатів розроблено програмний додаток для всебічної підтримки користувача при реалізації ігрових інтерактивних дій та підтримки його інтересу до цього із використанням навчальних засобів.

Розробка методу для реалізації ігрових інтерактивних дій на основі аудіо формату

$$P = t1 + t2 + SS * t3 ,$$

де $t1$ – час надходження звуку до людини за комп'ютером, $t2$ – час реакції людини на звук, $t3$ – час натискання однієї кнопки, SS – кількість кроків, наприклад у кроці «4 вправо», значення SS становить 4.

$t1$ можна отримати з наступної формули:

$$V = \frac{S}{t},$$

$t1$ становить 0,002 секунд (с), або 2 мс, при в відстані 60 см та швидкості звуку 343м/с.

$t2$ є порахованою константою, де середній час реакції людини на звук становить 331 мілісекунд (мс).

$t3$ можна отримати знаючи середню швидкість друку. Пораховано, що середня швидкість друку становить 205 знаків на хвилину. Для знаходження часу натискання однієї кнопки (знаку) складемо пропорцію:

$$\frac{205}{60} = \frac{1}{t3}.$$

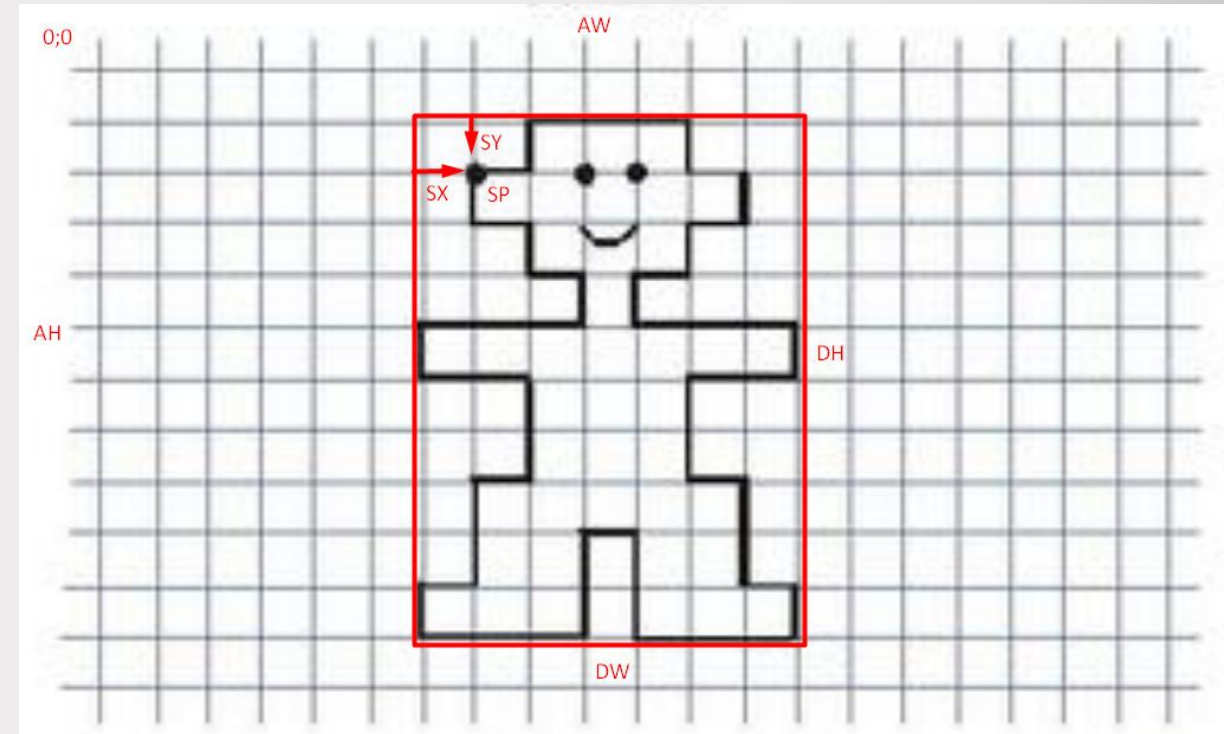
Обчисливши пропорцію, знайдемо $t3$, де значення становить 0,29 с, або 290 мс.

Розробка методу визначення початкової точки малюнку



Система координат на площині для малювання

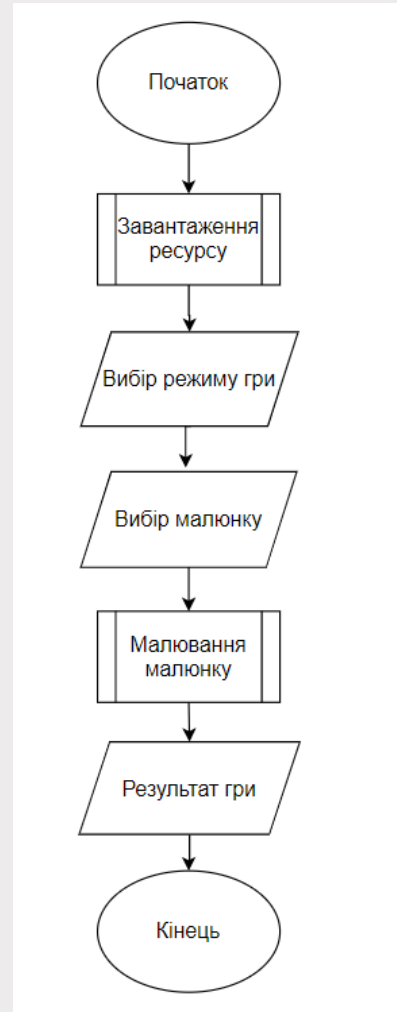
$$O = \left(\frac{AW}{2} - \frac{DW}{2}; \frac{AH}{2} - \frac{DH}{2} \right),$$



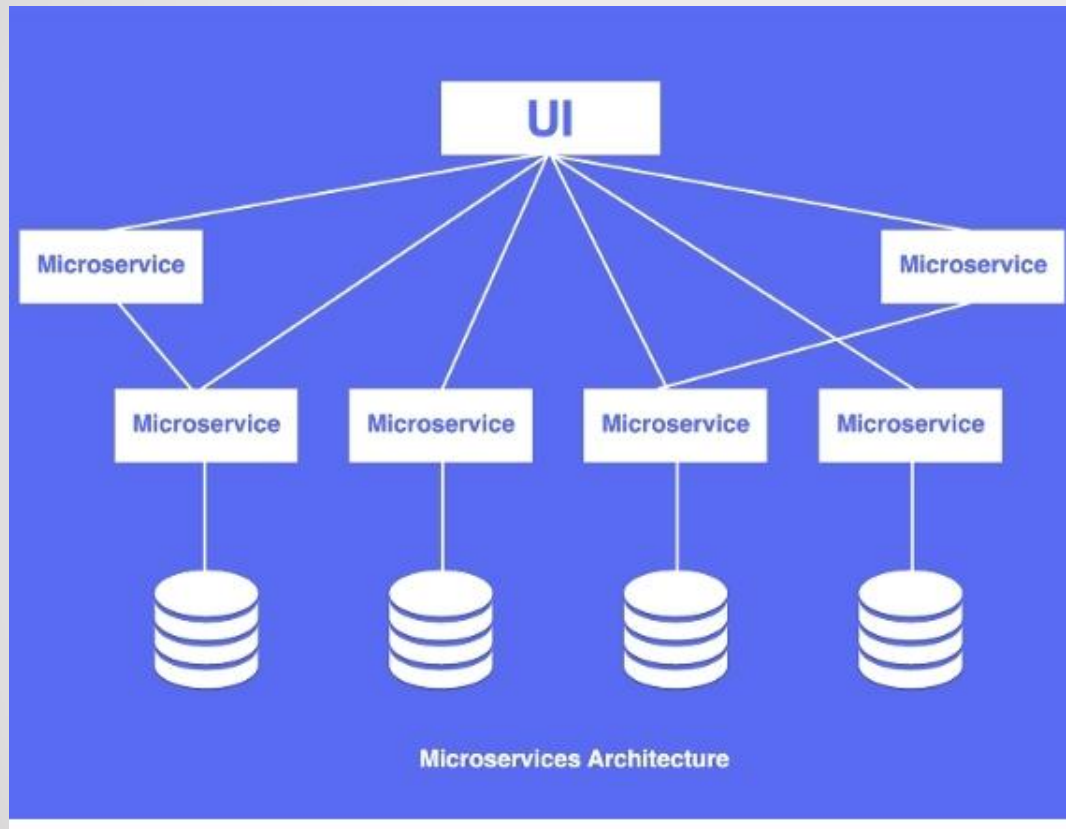
$$SP = (O_x + SX; O_y + SY).$$

де O – точка центрування для площини та малюнка, центри яких співпадають, AW (area width) – ширина площини, AH (area height) – висота площини, DW і DH відповідно ширина та висота малюнка.

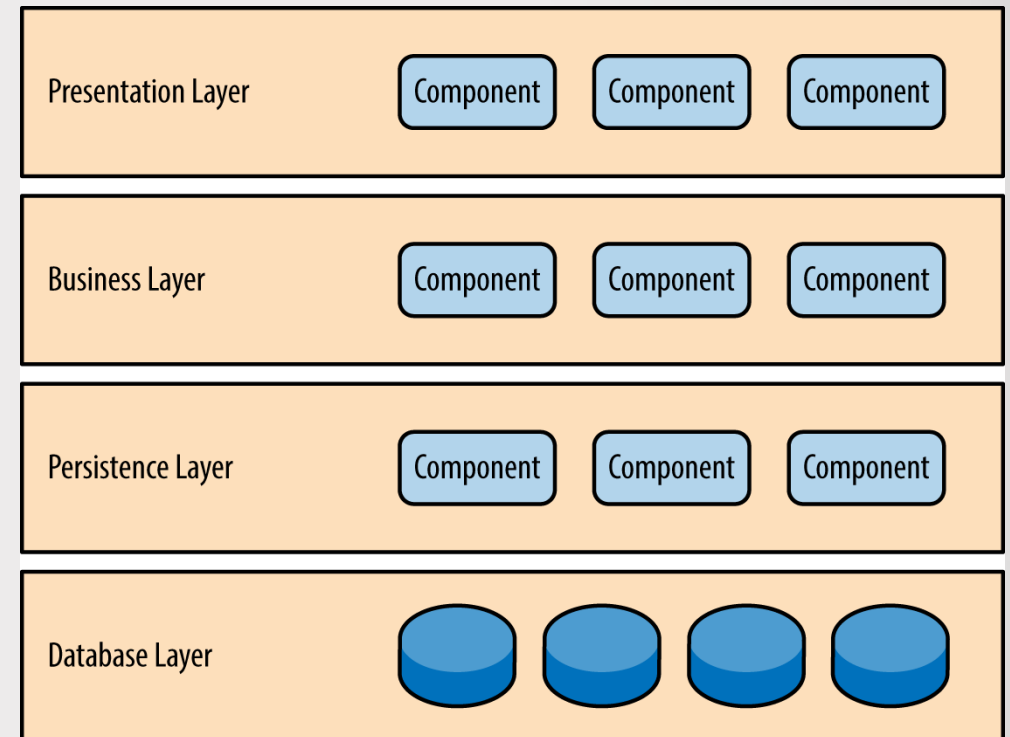
Загальний алгоритм роботи програмного засобу



Архітектура програмного засобу

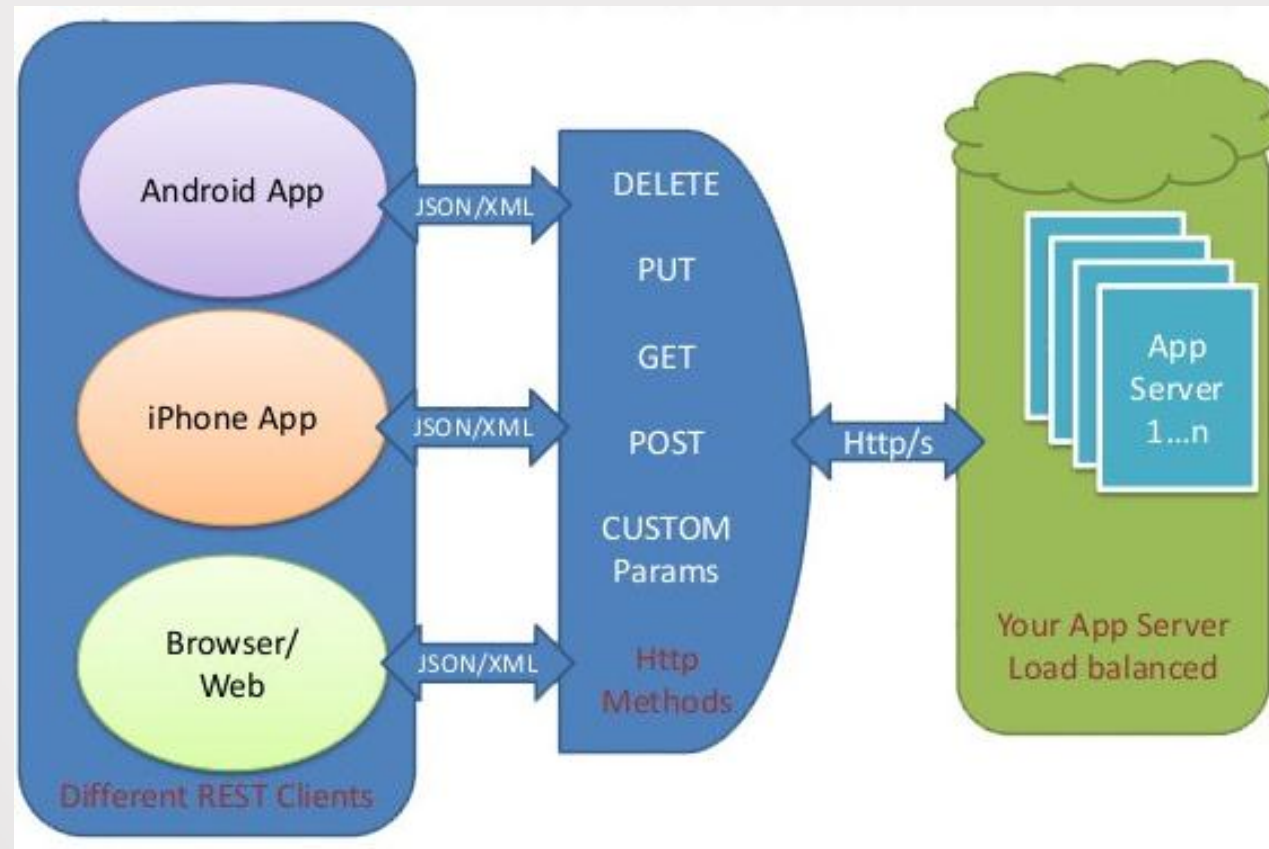


Мікросервісна архітектура



Багаторівнева архітектура

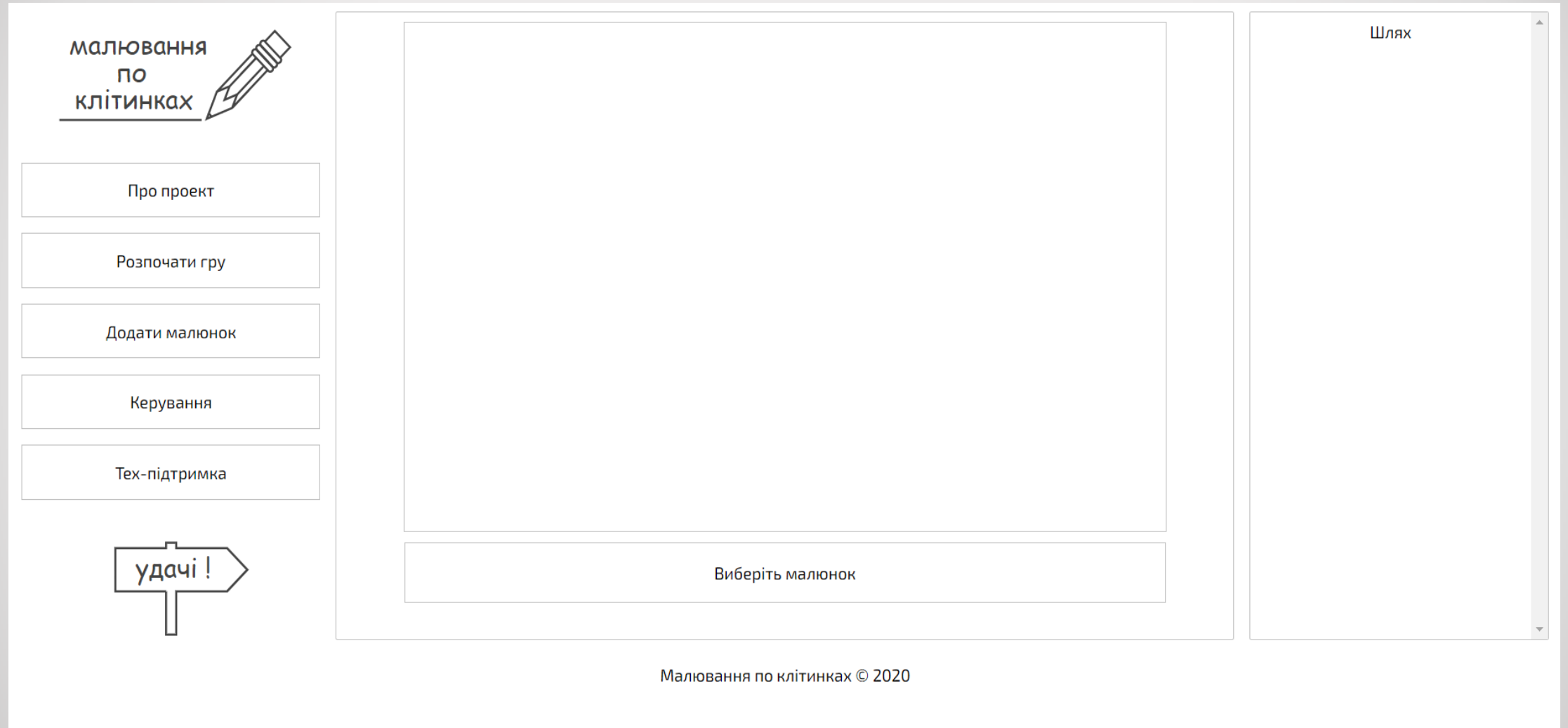
Серверне API у стилі REST

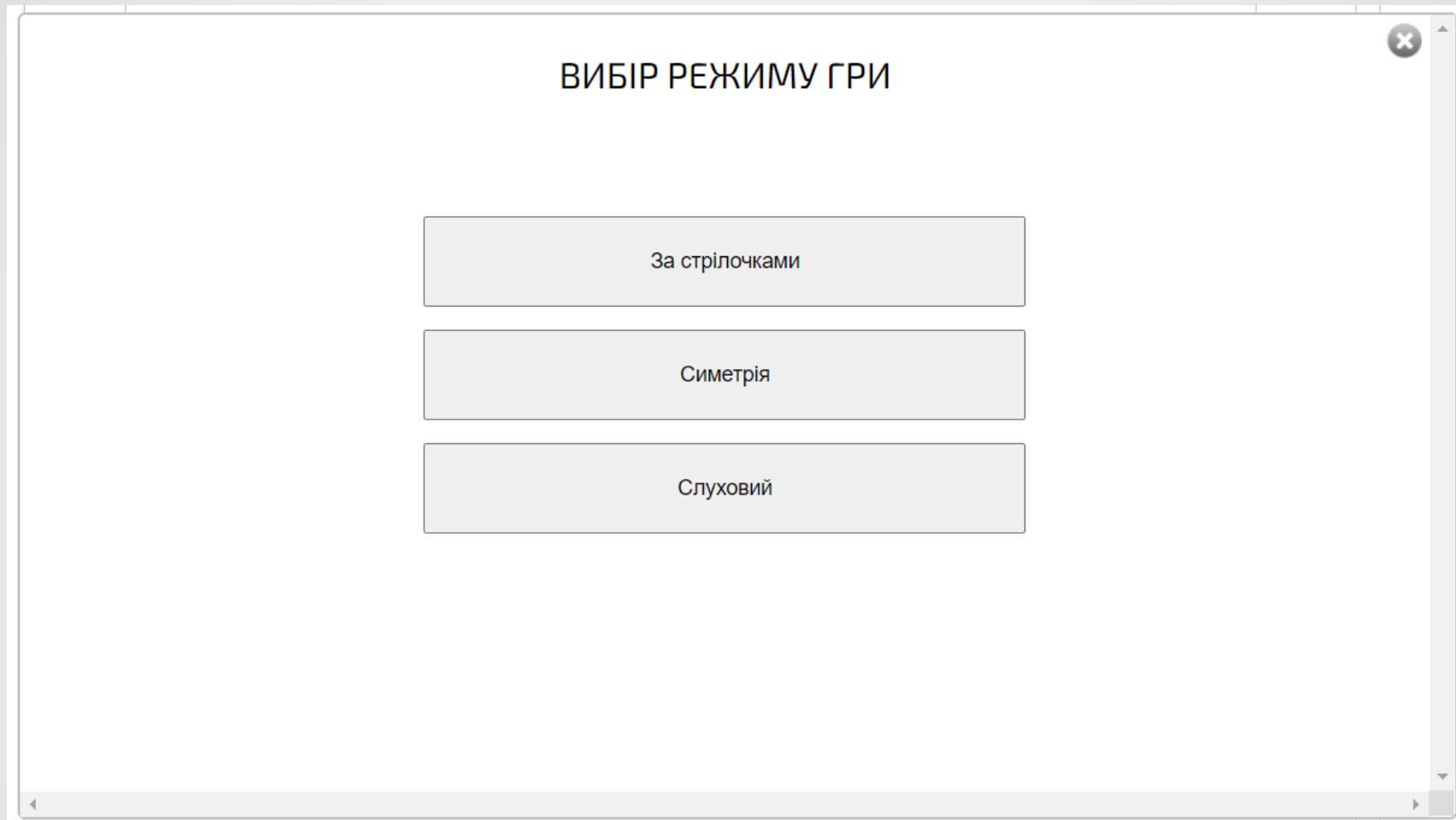


Порівняльний аналіз мов програмування

Критерії	Node.js	Java	PHP
Простота у використанні	+	-	+
Підтримка асинхронності	+	+	+
Потужний набір інструментів розробника	+	+	-
Швидкість виконання	+	+	-

Інтерфейс програмного засобу





Вибір режиму гри



Вибір малюнка

рак

Шлях

1→ 2↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓
1→ 1↑ 2→ 1↑ 3→ 1↓ 2→ 1↓
1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 2↑
1→ 1↓ 1→ 1↓ 2← 1↓ 1← 1↓
1← 1↓ 1← 2↓ 2→ 1↓ 2→ 2↓
1← 1↑ 2← 1↑ 1← 2↓ 1→ 1↓
1→ 1↓ 1→ 4↓ 1← 1↑ 1← 1↑
1→ 2↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↓
1← 1↓ 5← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↓
1← 1↓ 1← 2↓ 1→ 1↓ 1← 1↓
1← 4↑ 1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 2↑
1← 1↓ 2← 1↓ 1← 2↑ 2→ 1↑
2→ 2↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↑
2← 1↑ 1→ 1↑

Малювання по клітинках © 2020

Результат вибору малюнку та режиму гри за стрілочками

Шлях

1→ 2↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓

1→ 1↑ 2→ 1↑ 3→ 1↓ 2→ 1↓

1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 2↑

1→ 1↓ 1→ 1↓ 2← 1↓ 1← 1↓

1← 1↓ 1← 2↓ 2→ 1↓ 2→ 2↓

1← 1↑ 2← 1↑ 1← 2↓ 1→ 1↓

1→ 1↓ 1→ 4↓ 1← 1↑ 1← 1↑

1→ 2↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↓

1← 1↓ 5← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↓

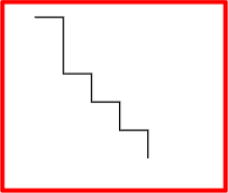
1← 1↓ 1← 2↓ 1→ 1↓ 1← 1↓

1← 4↑ 1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 2↑

1← 1↓ 2← 1↓ 1← 2↑ 2→ 1↑

2→ 2↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↑

2← 1↑ 1→ 1↑



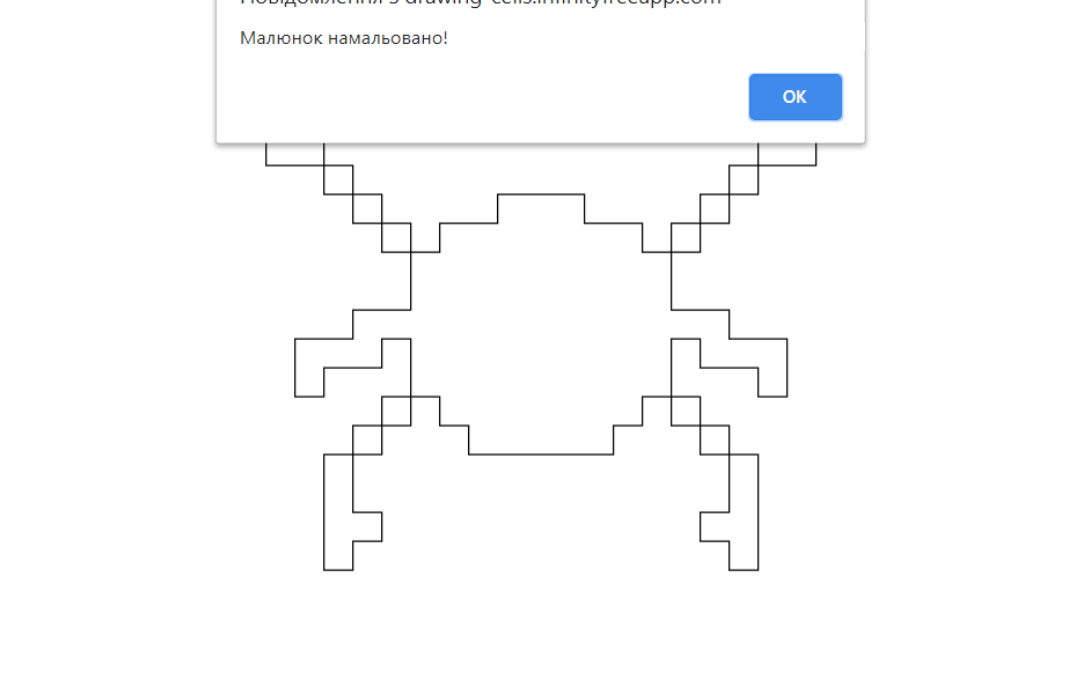
рак

Малювання по клітинках © 2020

Відтворення ряду кроків

Повідомлення з drawing-cells.infinityfreeapp.com
Малюнок намальовано!

ОК



рак

Шлях

```

1→ 2↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓
1→ 1↑ 2→ 1↑ 3→ 1↓ 2→ 1↓
1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 2↑
1→ 1↓ 1→ 1↓ 2← 1↓ 1← 1↓
1← 1↓ 1← 2↓ 2→ 1↓ 2→ 2↓
1← 1↑ 2← 1↑ 1← 2↓ 1→ 1↓
1→ 1↓ 1→ 4↓ 1← 1↑ 1← 1↑
1→ 2↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↓
1← 1↓ 5← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↓
1← 1↓ 1← 2↓ 1→ 1↓ 1← 1↓
1← 4↑ 1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 2↑
1← 1↓ 2← 1↓ 1← 2↑ 2→ 1↑
2→ 2↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↑
      2← 1↑ 1→ 1↑

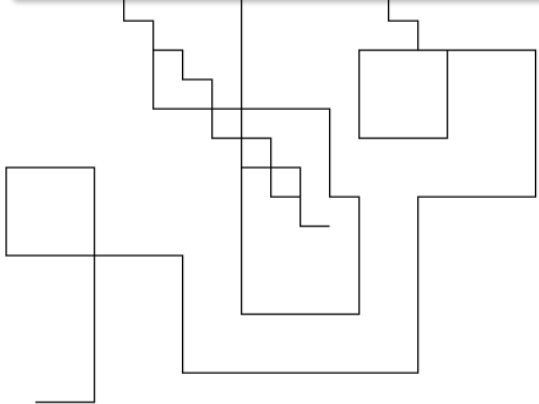
```

Малювання по клітинках © 2020

Результат успішного малювання малюнку

Повідомлення з drawing-cells.infinityfreeapp.com
Малюнок не намальовано, спробуйте ще раз!

ОК



рак

Шлях

```
1→ 2↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓
1→ 1↑ 2→ 1↑ 3→ 1↓ 2→ 1↓
1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 2↑
1→ 1↓ 1→ 1↓ 2← 1↓ 1← 1↓
1← 1↓ 1← 2↓ 2→ 1↓ 2→ 2↓
1← 1↑ 2← 1↑ 1← 2↓ 1→ 1↓
1→ 1↓ 1→ 4↓ 1← 1↑ 1← 1↑
1→ 2↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↓
1← 1↓ 5← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↓
1← 1↓ 1← 2↓ 1→ 1↓ 1← 1↓
1← 4↑ 1→ 1↑ 1→ 1↑ 1→ 2↑
1← 1↓ 2← 1↓ 1← 2↑ 2→ 1↑
2→ 2↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 1← 1↑
    2← 1↑ 1→ 1↑
```

Малювання по клітинках © 2020

Результат неправильного малювання малюнку

МАЛЮВАННЯ
ПО
КЛІТИНКАХ



Про проект

Розпочати гру

Додати малюнок

Керування

Тех-підтримка



КОРАБЕЛЬ



"-Як ти вибрався з того острова?"

"-Коли, ви, покинули мене на тому богом забутому клапті землі, ви забули про одне - я капітан Джек Горобець!"

Ці слова взяті з фільму "пірати карибського моря", де Джек Горобець (**капітан** :) Джек Горобець) вибрався з острова за допомогою двох черепах, яких скріпив мотузкою, таким чином отримавши пліт. Пліт є першим засобом, за допомогою якого, люди змогли пересуватись по воді. Та ним не можна було керувати, його несло течією, куди вона туди і пліт, що завдавало явні незручності. Після чого люди придумали човен.

Шлях

1↓ 1→ 1↓ 1→ 1↓ 1→ 3↓
1↓ 5→ 1↓ 1← 1↓ 1← 1↓
1↑ 1← 1↑ 1← 1↑ 5→ 7↑

Малювання по клітинках © 2020

Інформація про намальований образ

КЕРУВАННЯ

Після вибору малюнка, Вам стане доступне керування для малювання.

<i>Клавіша</i>	<i>Результат</i>
↑	один крок вверх
→	один крок вправо
↓	один крок вниз
←	один крок вліво
C	відміна останнього кроку
R	перезапуск малюнка

Інформація з керування гри

Використаний стек технологій



ВИСНОВКИ

Дану роботу присвячено процесу та методам ігрових інтерактивних дій.

Було проаналізовано стан проблеми сучасного навчання на основі ігор. Розглянуто основні аналоги, визначено їх особливості та недоліки і проведено порівняння з власним програмним продуктом. В результаті порівняння було відображено доцільність розробки магістерської кваліфікаційної роботи.

Розроблено метод для реалізації ігрових інтерактивних дій на основі аудіо формату. Розроблено метод визначення початкової точки малюнку.

Було розроблено графічний інтерфейс програмного додатку. Розроблено структурні схеми інтерфейсу робочої області та інтерфейсу програмного додатку.

Проведено аналіз вибору засобів для реалізації програмного засобу, в результаті чого, було прийнято рішення розробити програмний засіб як веб додаток з використанням векторної графіки за допомогою технології SVG. Також було вибрано мову програмування JavaScript та середовище програмування Visual Studio Code для реалізації програмного засобу.

Розроблений додаток призначений для загального розвитку людини, зокрема, покращуючи вміння рахувати, орієнтування у напрямках руху, довільну увагу, дрібну моторику і координацію рухів, уважність, пам'ять та розуміння симетрії шляхом реалізації ігрових інтерактивних дій завдяки різноманітним способам вибору режимів навчальної гри.

Проведено аналіз вибору засобів для реалізації програмного засобу, в результаті чого, було прийнято рішення розробити програмний засіб як веб додаток з використанням векторної графіки за допомогою технології SVG. Також було вибрано мову програмування JavaScript та середовище програмування Visual Studio Code для реалізації програмного засобу.

Розглянуто методи тестування “білого ящика” і “чорного ящика”, а також види тестування та доцільність використання кожного з них. За вибраним методом “чорної скриньки” було проведено тестування програмного засобу, яке підтвердило його повну працездатність.

Виконано економічний аналіз та розрахунки, результати яких підтвердили доцільність розробки.

Публікації й апробації

Апробація матеріалів магістерської кваліфікаційної роботи. Основні положення й результати досліджень було подано на:

1. Всеукраїнську інтернет-конференцію молодих учених і студентів “Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості – 2020”, – 8 жовтня 2020 р.
2. XIII міжнародну науково-практичну конференцію “Інформаційні технології і автоматизація – 2020”, – 22-23 жовтня 2020 р.

Публікації. За тематикою дослідження були опубліковані у 2 наукових працях, що входять в матеріали конференцій “Інформаційні технології в освіті, техніці та промисловості – 2020” [3] і “Інформаційні технології і автоматизація – 2020”.