

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(повне найменування вищого навчального закладу)
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ
(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра
(освітній рівень)

на тему: «Розробка інтерактивного тренажера пам'яті»

Виконала: здобувач 4 курсу, групи 4ПР1
спеціальності
121 - «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва спеціальності)

Івкіна Єлизавета Сергіївна
(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доцент Огнєва О.Є.
(прізвище та ініціали)

Рецензент к.т.н., доцент Вишемирська С.В.
(прізвище та ініціали)

Херсонський національний технічний університет
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет, відділення Інформаційних технологій та дизайну
Кафедра Програмних засобів і технологій
Освітній рівень бакалавр
Спеціальність 121 – Інженерія програмного забезпечення
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

програмних засобів і технологій

к.т.н., доц. О.Є.Огнєва

“ ____ ” _____ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Івкіна Єлизавета Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи «Розробка інтерактивного тренажера пам'яті»

керівник роботи к.т.н. доцент Огнєва О.Є.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від 20.01.2025 р. № 94-с

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи літературні та періодичні джерела, матеріали
переддипломної практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Аналіз предметної області та огляд існуючих рішень

2. Аналіз вимог та проєктування інтерактивного тренажера

3. Розробка інтерактивного тренажера пам'яті

4. Тестування, впровадження та перспективи розвитку

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 27.01.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітки
1.	Отримання завдання	27.01.2025	Виконано
2.	Підбір літератури	7.02.2025-19.02.2025	Виконано
3.	Аналіз предметної області	20.02.2025-28.02.2025	Виконано
4.	Розробка та обґрунтування завдання	02.03.2025-15.03.2025	Виконано
5.	Розробка концептуальної моделі	16.03.2025-22.03.2025	Виконано
6.	Моделювання та проєктування системи	23.03.2025-04.04.2025	Виконано
7.	Моделювання та проєктування тренажеру	05.04.2025-12.04.2025	Виконано
8.	Розробка інтерфейсу тренажеру	14.04.2025-19.04.2025	Виконано
9.	Тестування тренажера пам'яті	20.04.2025-27.04.2025	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки	29.04.2025-21.05.2025	Виконано
11.	Захист кваліфікаційної роботи	12.06.2025	Виконано

Здобувач

(підпис)

Є.С.Івкіна

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

О.Є.Огнєва

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра: 94 сторінки, 14 малюнків, 1 додаток, 25 джерел.

Мета роботи – розробка інтерактивного тренажера пам'яті, основним завданням якого є розвиток короткочасної зорової пам'яті та здатності до відтворення послідовностей у дітей молодшого та середнього дошкільного віку.

Об'єкт дослідження – методи проєктування та технології створення інтерактивного тренажера пам'яті.

Предмет дослідження – розробка інтерактивного тренажера пам'яті.

Методи дослідження – аналіз та узагальнення інформації про існуючі інтерактивні тренажери пам'яті та вимоги до інтерактивного тренажера пам'яті; теоретичний аналіз та узагальнення інформаційних джерел з тематики розробки до інтерактивного тренажера пам'яті; моделювання та проєктування інтерактивного тренажера пам'яті.

Результат роботи:

- запропоновано структуру інтерактивного тренажера пам'яті;
- спроектовано інтерактивний тренажер пам'яті;
- реалізовано інтерактивний тренажер пам'яті, що відповідає особливостям предметної області та відповідає поставленим завданням.

Новизна роботи:

- розроблено інтерактивний тренажер пам'яті, що дозволяє розвиток короткочасної зорової пам'яті та здатності до відтворення послідовностей у дітей молодшого та середнього дошкільного віку;
- показано, що розроблений інтерактивний тренажер пам'яті має не тільки теоретичне, а і практичне значення, що враховує вікові особливості дітей 3-8 років, який динамічно змінює складність завдань відповідно до прогресу дитини, забезпечуючи оптимальне навантаження для ефективного тренування короткочасної зорової пам'яті та відтворення послідовностей.

Ключові слова: *інтерактивний, тренажер, тренування пам'яті, проєктування, розробка, тестування.*

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота бакалавра має наступні структурні частини: вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Проект розгорнуто за посиланням: <https://brain-pecker.onrender.com/>.

Перший розділ «Аналіз предметної області та огляд існуючих рішень» містить огляд джерел з питань особливості пам'яті та методи її тренування. Також розділ описує вимоги до інтерактивного тренажера пам'яті, аналіз існуючих інтерактивних тренажерів пам'яті, засоби та технології для розробки тренажера пам'яті та огляд використовуваних технологій для розробки.

Другий розділ «Аналіз вимог та проектування інтерактивного тренажера» складається з наступних підрозділів: «Формалізація функціональних та нефункціональних вимог», «Розробка архітектури тренажера», «Моделювання основних компонентів системи», «Вибір інструментальних засобів та технологій розробки» та «Висновки до розділу». Після детального аналізу у даному розділі було спроектовано весь необхідний функціонал тренажеру, який відповідає сучасним критеріям розробки графічних інтерфейсів користувача, також змодельовані процеси які виникають від час взаємодії користувача з тренажером та тренажера з сервером.

Третій розділ «Розробка інтерактивного тренажера пам'яті» складається з п'яти розділів: «Постановка задачі розробки», «Реалізація користувацького інтерфейсу», «Реалізація логіки тренажера та алгоритмів тренування пам'яті», «Перспективи розширення функціоналу: Можлива інтеграція з системами зберігання даних» та «Висновки до розділу». У даному розділі було поставлено задачу проектування та розробки, наведено детальне обґрунтування актуальності проблеми. Проведений аналіз методів та алгоритмів для проектування та розробки тренажеру із досліджуваної предметної області доказує правильність їх вибору, а саме: програмний

інструментарій, що включає Node.js, Vite, TypeScript, CSS, HTML та Pixi.js, обирався з урахуванням особливостей веб-клієнта та хостингу. Останнім є розділ «Висновки до розділу».

Четвертий розділ «Тестування, впровадження та перспективи розвитку» складається з п'яти розділів: «Методи та результати тестування тренажера», «Інсталяція та розгортання програмного продукту», «Оцінка ефективності тренажера», «Можливості подальшого розвитку та вдосконалення». Тренажер пройшов ряд тестових випробувань на предмет виявлення помилок у проєктуванні та реалізації. Перевірка підтвердила відповідність вимогам функціональності, надійності, мобільності та зручності використання. Наведені перспективи розвитку. Останнім є розділ «Висновки до розділу».

ABSTRACT

Bachelor qualification work has the following structural parts: introduction, four chapters, conclusion, list of references and appendices. The project was launched as quickly as possible: <https://brain-pecker.onrender.com/>.

The first chapter “Analysis of the subject area and review of basic solutions” contains a review of the nutritional features of memory and methods of training. This section also describes the capabilities of an interactive memory simulator, an analysis of existing interactive memory simulators, features and technologies for developing a memory simulator, and a review of the developed technologies for development.

The second chapter “Analysis of the possible design of an interactive simulator,” consists of the following subsections: “Formalization of functional and non-functional features,” “Development of the architecture of the simulator,” “Modeling of the main system components”, “Selection of instrumental features and development technologies” and “Innovations before division”. After a detailed analysis of this section, all the necessary functionality of the simulator was designed, which meets the current criteria for the development of graphical interfaces of the user, as well as modeled processes such as alarm occurs during the interaction between the user and the simulator and between the simulator and the server.

The third chapter "Development of an Interactive Memory Trainer," consists of five sections: "Problem Statement of Development," "Implementation of the User Interface," "Implementation of Trainer Logic and Memory Training Algorithms," "Prospects for Functionality Expansion: Possible Integration with Data Storage Systems," and "Conclusions to the Chapter." This chapter sets out the task of design and development and provides a detailed justification for the relevance of the problem. The analysis of methods and algorithms for the design and development of the trainer in the studied subject area proves the correctness of their choice, namely: the software toolkit, which includes Node.js, Vite,

TypeScript, CSS, HTML, and Pixi.js, was chosen taking into account the specifics of the web client and hosting. The last section is "Conclusions to the Chapter."

The fourth chapter "Development, testing and work with a web application for automatic aggregation of banking data" consists of six sections: "Rationale for choosing a database and web application development tools", "Web application development", "Web application testing", "Web application Installation and deployment", "Development perspectives". The web application has passed a series of tests to identify errors in design and implementation. The inspection confirmed compliance with the requirements of functionality, reliability, mobility and ease of use. Prospects for development are given. The last one is the section "Conclusions to the section".

The fourth chapter, "Testing, implementation, and development prospects", consists of five sections: "Methods and results of trainer testing", "Installation and deployment of the software product", "Evaluation of trainer effectiveness", and "Opportunities for further development and improvement"." The trainer underwent a series of tests to identify errors in design and implementation. The verification confirmed compliance with the requirements of functionality, reliability, mobility, and ease of use. Development prospects are presented. The last section is "Conclusions to the chapter",

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	12
ВСТУП	13
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ РІШЕНЬ.....	16
1.1. Особливості пам'яті та методи її тренування.....	16
1.2. Аналіз існуючих інтерактивних тренажерів пам'яті	22
1.3. Вимоги до інтерактивного тренажера пам'яті.....	30
1.4. Використовувані технології для розробки тренажера пам'яті	33
1.5. Висновки до розділу 1	36
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВИМОГ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНОГО ТРЕНАЖЕРА.....	37
2.1. Формалізація функціональних та нефункціональних вимог.....	37
2.2. Розробка архітектури тренажера	43
2.3. Моделювання основних компонентів системи	47
2.4. Вибір інструментальних засобів та технологій розробки.....	53
2.5. Висновки до розділу 2	56
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНТЕРАКТИВНОГО ТРЕНАЖЕРА ПАМ'ЯТІ.....	57
3.1. Постановка задачі розробки.....	57
3.2. Реалізація користувацького інтерфейсу	59
3.3. Реалізація логіки тренажера та алгоритмів тренування пам'яті.....	69
3.4. Перспективи розширення функціоналу	75
3.5. Висновки до розділу 3	76
РОЗДІЛ 4. ТЕСТУВАННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	77
4.1. Методи та результати тестування тренажера.....	77
4.2. Інсталяція та розгортання програмного продукту.....	81
4.3. Оцінка ефективності тренажера	82
4.4. Можливості подальшого розвитку та вдосконалення.....	83

4.5. Висновки до розділу 4	84
ВИСНОВОК.....	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	87
ДОДАТКИ.....	89

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

API – прикладний програмний інтерфейс (інтерфейс програмування застосунків)

CSS – каскадні таблиці стилів (мова стилю сторінок, що використовується для опису їхнього зовнішнього вигляду)

HTML – мова гіпертекстової розмітки (стандартизована мова розмітки документів для перегляду веб-сторінок у браузері)

HTTPS – протокол передачі даних, що використовується в комп'ютерних мережах.

JSON – JavaScript Object Notation (текстовий формат обміну даними між комп'ютерами)

Node.js – програмна платформа, побудована на рушієві V8, що перетворює JavaScript на машинний код; використовується для розробки веб-застосунків

Pixi.js – бібліотека JavaScript для створення 2D графіки для веб-сайтів та ігор

TypeScript – мова програмування, розроблена Microsoft, що є надмножиною JavaScript та додає статичну типізацію

URL – уніфікований покажчик ресурсу (стандартизована адреса певного ресурсу в інтернеті)

Vite – інструмент збірки фронтенду, який має на меті бути швидшим та легшим для сучасних веб-проєктів

БД – бази даних

ВСТУП

Сучасний розвиток інформаційних технологій відкриває нові можливості для створення інноваційних освітніх та розвиваючих інструментів. Особливо актуальною є розробка засобів, спрямованих на стимуляцію когнітивних функцій у дітей молодшого віку, серед яких ключове місце займає розвиток пам'яті [4, 16]. Пам'ять є основою для всіх навчальних процесів, а її цілеспрямований розвиток у дошкільному віці сприяє кращій адаптації до шкільного навчання та успішності в цілому. Традиційні методи тренування пам'яті часто вимагають значних зусиль та можуть бути недостатньо привабливими для дітей. Тому існує потреба у створенні інтерактивних та ігрових інструментів, які б ефективно залучали дітей до процесу тренування пам'яті, роблячи його цікавим та мотивуючим.

Актуальність теми. Розробка інтерактивних тренажерів пам'яті для дітей є актуальним напрямком у сучасній педагогіці та інформаційних технологіях. Це дозволяє поєднати навчальний процес з ігровою формою, що є найбільш ефективним для дітей дошкільного віку [16, 17]. Створення такого тренажера, адаптованого до вікових особливостей та психології дітей 3-8 років, дозволить не лише ефективно розвивати короткочасну зорову пам'ять та здатність до відтворення послідовностей, а й підвищити їхню зацікавленість у навчанні. Актуальність також підкреслюється потребою у доступних та ефективних засобах для домашнього використання, які батьки можуть легко інтегрувати в повсякденну розвиваючу діяльність дитини.

Об'єкт дослідження – методи проектування та технології створення інтерактивних веб-додатків для розвитку когнітивних здібностей.

Предмет дослідження – розробка інтерактивного тренажера пам'яті для дітей 3-8 років.

Методи дослідження – аналіз та узагальнення інформації про існуючі методики тренування пам'яті та інтерактивні додатки; теоретичний аналіз та узагальнення інформаційних джерел з тематики веб-розробки та проектування користувацьких інтерфейсів; моделювання та проектування

архітектури веб-додатків, а також тестування функціональності та зручності використання.

Мета і задачі дослідження. Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка інтерактивного веб-тренажера пам'яті, який сприятиме розвитку короткочасної зорової пам'яті та здатності до відтворення послідовностей у дітей молодшого та середнього дошкільного віку.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети було сформульовано та вирішено наступні завдання:

- провести аналіз предметної області, включаючи особливості дитячої пам'яті та існуючі методи її тренування, а також огляд існуючих інтерактивних рішень;
- визначити функціональні та нефункціональні вимоги до тренажера, розробити його архітектуру та змодельовати основні компоненти системи;
- обрати оптимальні інструментальні засоби та технології для розробки інтерактивного веб-додатку;
- реалізувати користувацький інтерфейс, ігрову логіку та алгоритми тренування пам'яті, забезпечивши адаптивність та зручність використання;
- здійснити тестування розробленого тренажера на функціональність, стабільність та зручність використання на різних платформах та пристроях;
- оцінити ефективність тренажера щодо розвитку пам'яті у дітей та визначити перспективи подальшого розвитку проекту.

Наукова новизна одержаних результатів:

- розроблено адаптивний інтерактивний веб-тренажер пам'яті, що враховує вікові особливості дітей 3-8 років, який динамічно змінює складність завдань відповідно до прогресу дитини, забезпечуючи оптимальне навантаження для ефективного тренування короткочасної зорової пам'яті та відтворення послідовностей;
- показано, що застосування технологій Pixi.js та TypeScript дозволяє створити високопродуктивний та гнучкий веб-додаток, який забезпечує плавні анімації та стабільну роботу на різних пристроях, що є важливим для ігрових розвиваючих додатків для дітей.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблений інтерактивний тренажер пам'яті має практичне значення як доступний та ефективний інструмент для батьків та педагогів, що дозволяє у ігровій формі розвивати когнітивні здібності дітей. Програмний продукт може бути використаний у дошкільних закладах та вдома для цілеспрямованого тренування зорової пам'яті, а продемонстровані підходи до реалізації можуть бути застосовані для розробки інших розвиваючих веб-додатків.

Апробація результатів бакалаврської кваліфікаційної роботи. Одержані результати, включаючи розроблений веб-додаток, можуть бути використані для удосконалення методик та інструментарію для створення інтерактивних освітніх та розвиваючих веб-додатків. Тренажер доступний для використання за посиланням: <https://brain-pecker.onrender.com/>.

Структура. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Кваліфікаційна робота бакалавра складається з 94 сторінки, 14 малюнків, 1 додаток, 25 джерел.