

РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛІВ ЗА ДОПОМОГОЮ КАРТОК МЕТОДОМ ІНТЕРВАЛЬНОГО ПОВТОРЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено порівняльний аналіз аналогів програмного забезпечення для ефективного вивчення матеріалів за допомогою карток методом інтервального повторення. Визначено алгоритм інтервального повторення.

Ключові слова: вивчення матеріалів, картки, метод інтервального повторення.

Abstract

A comparative analysis of software analogs for effective learning of materials with the help of cards by the method of interval repetition is carried out. The algorithm of interval repetition is determined.

Keywords: learning materials, cards, interval repetition method.

Вступ

В умовах стрімкого зростання обсягу інформації, з яким стикається сучасна людина, ефективні методи навчання та запам'ятовування матеріалу набувають особливого значення. Одним з таких методів є вивчення матеріалу за допомогою карток з використанням інтервального повторення, що базується на наукових принципах когнітивної психології та теорії забування.

Метод інтервального повторення, заснований на дослідженнях кривої забування Еббінгауза, дозволяє оптимізувати процес запам'ятовування шляхом повторення матеріалу через науково обґрунтовані проміжки часу. Це значно підвищує ефективність навчання, зменшує час, необхідний для засвоєння інформації, та сприяє довготривалому збереженню знань.

На ринку існує низка програмних рішень, які реалізують цей підхід, зокрема такі як «Anki», « Traverse », « Recall » та « RemNote ». Кожен з цих інструментів має свої переваги та обмеження, проте жоден не забезпечує повний спектр функціональності, необхідної для всебічного та інтегрованого процесу навчання.

Даний проєкт спрямований на розробку інноваційного програмного засобу, який поєднає переваги існуючих рішень і запропонує розширені можливості для ефективного вивчення матеріалу. Цей інструмент інтегруватиме адаптивний алгоритм інтервального повторення, функціонал для створення структурованих конспектів, віртуальну дошку для візуалізації зв'язків між поняттями, систему двонаправлених посилань, асистента зі штучним інтелектом та інструменти для створення ескізів.

Актуальність розробки такого програмного забезпечення зумовлена зростаючою потребою в ефективних інструментах навчання, особливо в умовах поширення дистанційної освіти та самоосвіти. Інтеграція сучасних технологій штучного інтелекту з перевіреними методиками запам'ятовування створить потужний інструмент для студентів, викладачів, професіоналів та всіх, хто прагне ефективно засвоювати нові знання.

Об'єктом дослідження є процеси розробки системи вивчення матеріалу за допомогою карток методом інтервального повторення.

Предметом дослідження є методи і засоби реалізації системи для ефективного запам'ятовування інформації з використанням адаптивних алгоритмів навчання.

Мета дослідження – підвищення рівня засвоєння і зберігання нових знань людиною за допомогою інтервального повторення, віртуальної дошки, двонаправлених посилань та інтелектуального асистента.

Порівняльний аналіз аналогів

На сьогодні існує велика кількість програмних рішень, що допомагають користувачам ефективно засвоювати матеріал за допомогою карток та методу інтервального повторення. У даному розділі розглянуто основні аналоги та проведено їх аналіз для визначення їхніх переваг і недоліків.

«Anki» [1] є однією з найпопулярніших програм для навчання з використанням методу інтервального повторення. Програма дозволяє створювати власні картки або завантажувати готові набори з спільноти користувачів. Основною перевагою програми є гнучкий алгоритм інтервального повторення, який адаптується до індивідуальних особливостей запам'ятовування користувача.

Картки можна організовувати в колоди та підколоди, що значно спрощує роботу з великими обсягами інформації. Програма підтримує мову розмітки «HTML» для форматування тексту, а також дозволяє вбудовувати «LaTeX» для математичних формул.

«Anki» має відкритий код та доступна на більшості платформ, а також підтримує синхронізацію даних між пристроями через «AnkiWeb». Серед недоліків можна відзначити застарілий інтерфейс та відсутність інтеграції з іншими інструментами навчання, такими як інтелект-карти або система нотаток.

«Traverse» [2] є програмою, яка поєднує мапу думок (Mind map), картки для запам'ятовування та двонаправлені посилання між документами. Такий підхід дозволяє користувачам візуалізувати зв'язки між темами та глибше розуміти матеріал. Двонаправлені посилання дозволяють користувачам легко знаходити пов'язану інформацію.

Форматування тексту працює на основі полегшеної мови розмітки даних «Markdown». Ієрархія даних працює у вигляді «Mind map», на якій у вигляді дошки розташовуються документи, файли і зображення. Взаємозв'язки між елементами показані за допомогою стрілок. Документи можуть містити посилання, зображення, відео, математичні вирази, списки, блоки коду та таблиці. З додаткових функцій наявний маркер, що дозволяє виділяти ключові тези різними кольорами, та створити скетчі.

Функціонал досить обмежений, на мапі думок не можна малювати і додавати графічні елементи, картки теж досить прості, але є можливість додати поле для вводу відповіді.

«Recall» [3] дозволяє користувачам робити нотатки і створювати флеш-картки, а також створює флеш-картки з будь-якого онлайн-контенту, включаючи відео та статті. Після збереження контенту в «Recall», користувачі можуть використовувати його штучний інтелект для створення карток на основі резюме, перетворюючи будь-який онлайн-ресурс на структурований навчальний матеріал. На відміну від «Traverse», програма не має інтелект-карт.

Як і «Traverse», «Recall» використовує мову розмітки даних «Markdown», а також інструмент для виділення тексту різним кольором. Нотатки можуть містити відео, зображення, посилання, списки, блоки коду та таблиці.

Програма «RemNote» [4] поєднує картки для запам'ятовування з можливістю перегляду контексту кожного питання. Ієрархічна структура записів дозволяє користувачам організовувати матеріал у логічні блоки. Контекстна інформація допомагає краще розуміти запитання під час повторення.

Програма дозволяє користувачам формувати короткі конспекти у вигляді тез та додавати картки у вигляді питання та відповіді. Вся інформація зберігається у вигляді ієрархії тек та документів. Документи можуть вміщати заголовки, зображення, списки та таблиці. Також присутні додаткові функції: пріоритет вивчення, дата екзамену, теги та списки завдань (to-do). Питання в картках подаються у різних виглядах: відповідь знаходиться на звороті картки, відповідь є ключовим словом в самому питанні. Доступний також інструмент штучного інтелекту, який може створювати картки і підсумовувати інформацію.

На основі аналізу аналогів було розроблено таблицю порівняльної характеристики систем.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика систем

Критерії	Anki	Traverse	Recall	RemNote	Власна розробка
Алгоритм інтервального повторення	1	1	1	1	1
Документи для створення конспектів	0	1	1	1	1
Віртуальна дошка для візуального подання інформації	0	1	1	0	1
Асистент зі штучним інтелектом	0	1	1	1	1
Двонаправлені посилання	0	1	1	1	1
Інструмент створення ескізів	0	0	0	0	1
Сумарний коефіцієнт	1	5	5	4	6

Розробка програмного засобу для вивчення матеріалу за допомогою карток з інтервальним повторенням є доцільною, оскільки вона покриває недоліки існуючих рішень і пропонує розширені можливості для ефективного навчання. Власний продукт має найвищий коефіцієнт порівняння завдяки наявності всіх ключових функцій, а також інструменту для створення ескізів, який відсутній у інших системах. Це дозволить користувачам не тільки створювати картки та текстові нотатки, але й візуалізувати концепції за допомогою малюнків і схем, що покращить запам'ятовування. Таким чином, такий інструмент значно полегшить процес навчання і досягнення кращих результатів завдяки поєднанню інтервального повторення, віртуальної дошки для зв'язків між поняттями і штучного інтелекту.

Проаналізувавши переваги та недоліки існуючих програмних засобів для вивчення матеріалу за допомогою карток методом інтервального повторення, було визначено функціональні можливості програми:

- алгоритм інтервального повторення, що забезпечує адаптивне навчання з індивідуальним налаштуванням інтервалів повторення;
- функціонал для створення та редагування документів, які дозволять користувачам формувати конспекти та картки для запам'ятовування;
- віртуальна дошка для візуального представлення інформації з можливістю графічного відображення зв'язків між даними;
- система двонаправлених посилань, яка забезпечує ефективну навігацію між пов'язаними темами;
- асистент зі штучним інтелектом для автоматичного створення карток та підсумовування інформації;
- інструмент створення ескізів, що дозволить користувачам додавати графічні елементи до навчальних матеріалів.

Аналіз методів розв'язання задачі

Інтервальне повторення є ключовою методикою для ефективного засвоєння інформації. Різні програми використовують різні підходи до її реалізації. Розглянуто алгоритми, що застосовуються в популярних платформах, таких як «Anki», «Traverse», «Recall» і «RemNote», та визначено оптимальний підхід для реалізації у власній системі.

«SM-2» [5] – це класичний алгоритм інтервального повторення, що був розроблений для «SuperMemo» і згодом адаптований у «Anki». В даному алгоритмі користувач оцінює складність згадування картки за шкалою (наприклад, легко, середньо, важко). Інтервал повторення визначається за формулою, яка змінюється залежно від оцінки користувача. При кожному повторенні система коригує інтервал для

наступного показу картки. Такий алгоритм має гнучкість налаштувань для користувача, але інтервали можуть бути занадто короткими або довгими через суб'єктивну оцінку.

«Leitner System» [6] – це один із найпростіших методів інтервального повторення, заснований на принципі карткових коробок: картки з питаннями розподіляються по групах залежно від того, наскільки добре їх пам'ятає користувач; якщо користувач правильно відповідає, картка переходить у наступну групу з довшим інтервалом повторення; якщо відповідь неправильна, картка повертається в першу групу. Такий алгоритм дуже простий у реалізації і достатньо ефективний для базового навчання, але він не враховує рівень складності матеріалу і працює менш ефективно ніж «SM-2» та інші алгоритми.

«Half-Life Regression» [7] – це математичний підхід, який оцінює швидкість забування користувачем конкретної інформації. Він використовує статистичні дані для оцінки «періоду напіврозпаду» знань. Інтервали коригуються автоматично на основі моделі забування. Даний алгоритм являється більш адаптивним, ніж «SM-2» та добре підходить для індивідуального налаштування інтервалів, але являється більш складним у реалізації через необхідність збору великої кількості даних.

Крива забування Еббінгауза (Forgetting Curve Model) – алгоритм заснований на експоненційному розпаді пам'яті: використовує математичну модель, яка прогнозує момент забування, інтервали визначаються відповідно до індивідуального рівня запам'ятовування. Цей алгоритм набагато ефективніший, якщо модель добре адаптована під користувача, але вимагає збору та аналізу даних і потребує більш складної реалізації.

Таким чином, реалізація інтервального повторення у власній системі базуватиметься на основі алгоритму «Half-Life Regression», адже цей алгоритм є більш адаптивним, ніж «SM-2» та добре підходить для індивідуального налаштування інтервалів при невисокій складності реалізації.

Висновок

Проведено комплексний аналіз систем для вивчення матеріалу за допомогою карток методом інтервального повторення. На основі порівняльного дослідження існуючих рішень, таких як «Anki», «Traverse», «Recall» та «RemNote», було визначено їхні переваги та недоліки, що дозволило сформулювати концепцію власної розробки з розширеним функціоналом.

Детальний аналіз алгоритмів інтервального повторення показав, що метод «Half-Life Regression» є найбільш оптимальним для реалізації в розроблюваній системі завдяки його адаптивності та ефективності при індивідуальному налаштуванні інтервалів навчання.

Система пропонує комплексне рішення, що поєднує переваги всіх проаналізованих аналогів та додає унікальні функції, відсутні в існуючих рішеннях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Anki. URL: <https://apps.ankiweb.net/>
2. Traverse. URL: <https://traverse.link/>
3. Recall. URL: <https://www.getrecall.ai/>
4. RemNote. URL: <https://www.remnote.com/>
5. SM-2. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/SuperMemo>
6. Leitner System. URL: <https://www.pocketprep.com/posts/how-to-use-the-leitner-system-for-studying/>
7. Half-Life Regression. URL: <https://blog.duolingo.com/how-we-learn-how-you-learn/>

Франчук Богдан Вікторович

Студент групи 4ПІ-216, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: bf20010821@gmail.com.

Ліщинська Людмила Броніславівна

Д-р техн. наук, професор, професор кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: llb@vntu.edu.ua

Franchuk Bohdan Viktorovich

Faculty of Information Technology and Computer Engineering.

Lishchynska Lyudmyla Bronislavivna

Dr. Sc. (Eng.), Full Professor, Professor of Program Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: llb@vntu.edu.ua