

Інформаційні технології

УДК 004.7

Касьянчук Ігор Вячеславович

студент

*Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

Касьянчук Игорь Вячеславович

студент

*Национального технического университета Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»*

Kasyanchuk Igor

Student of the

National Technical University of Ukraine

"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

**НАВЧАЛЬНА СИСТЕМА ТРЕНУВАННЯ ЗАПАМ'ЯТОВУВАННЯ
ІНФОРМАЦІЇ**

**ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ТРЕНИРОВКИ ЗАПОМИНАНИЯ
ИНФОРМАЦИИ**

LEARNING SYSTEM FOR TRAINING MEMORY INFORMATION

***Анотація.** У дослідженні здійснено аналіз взаємодії існуючих систем дистанційного навчання із користувачем у вирішенні задачі запам'ятовування матеріалу курсу. Також запропоновано способи покращення роботи інформаційної системи з метою запам'ятовування інформації.*

***Ключові слова:** система дистанційного навчання, запам'ятовування інформації, автоматичне налаштування, пам'ять.*

Аннотация. В исследовании проведено анализ взаимодействия существующих система дистанционного обучения с пользователем в решении задачи запоминания материала курса. Также предложены способы улучшения работы информационной системы с целью запоминания информации.

Ключевые слова: система дистанционного обучения, запоминание информации, автоматическая настройка, память.

Summary. The research carried out an analysis of the interaction of existing systems of distance learning with the user in the problem of memorizing the course material. Also, ways to improve the work of the information system in order to memorize information are proposed.

Key words: learning management system, memorizing information, automatic adjustment, memory.

Постановка проблеми. Системи дистанційного навчання відіграють важливу роль у сфері освіти. Надаючи структурований навчальний матеріал та функцію тестування отриманих знань користувачам надають можливість зрозуміти та запам'ятати частину курсу. Проте із часом людина здатна забувати вивчений матеріал. Причиною цього є те, що системи не мають можливості автоматично налаштовуватись під розумову здатність людини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з авторів поглядів на роботу людської пам'яті є Алан Девід Бедделі (1934 р.) – англійський психолог, відомий своєю трикомпонентною моделлю робочої пам'яті. У своїй книзі [1] він розкриває зв'язок процесу навчання та запам'ятовування, філософічні та емпіричні фактори запам'ятовування.

Роботу [2] переходу інформації з короткотривалої в довготривалу пам'ять, обсяг цих “сховищ”, а також біологічну структуру мозку при цих переходах досліджували вчені з медичних центрів мозку Японії.

Ще одну серію експериментів [3] з моделлю передбачення запам'ятовування викладено Стендфордськими вченими у 1968 році в книзі. Вони досліджували вплив зовнішнього оточення на процес вивчення та швидкість відображення інформації.

Метою даної роботи є ознайомлення з варіантом поліпшення взаємодії користувача з системами дистанційного навчання на прикладі інформаційної системи вивчення іноземних слів.

Постановка задачі. Результатом даної роботи є створення алгоритмічного рішення взаємодії процесу навчання людини на прикладі системи вивчення іноземних слів, використовуючи, зокрема, алгоритми автоматичного налаштування кількості інформації та оптимальний порядок її викладення. Автоматичний вибір параметрів оснований на результатах попереднього тестування знань користувача. Алгоритмічні рішення повинні масштабувати кількість інформації, яку має опанувати суб'єкт навчання за одну ітерацію, а також відбирати частину інформації, яку він має вивчити на поточній спробі.

Виклад основного матеріалу. Більшість систем дистанційного навчання мають сталу послідовність фаз вивчення матеріалу курсу: відображення структурованої інформації користувачеві та тестування, яке відбувається при закінченні параграфу, розділу тощо. При цьому жодна з систем не сприяє безпосередньому запам'ятовуванню інформації людиною. Користувач на власний розсуд повинен приймати рішення про повторення вивченого матеріалу – як часто це робити та, взагалі, оцінювати якість запам'ятовування.

Іншим недоліком існуючих систем є відсутність підбирання інформації відповідно до статусу запам'ятовування користувачем певної

частини. При звичайному вивченні людина намагається приділяти більше уваги тій частині інформації, яку вона на момент вивчення запам'ятала найменше. Системи дистанційного навчання не володіють такою гнучкістю, хоча алгоритмічно цей підхід може бути реалізований.

Біологічно, людина запам'ятовує інформацію в декілька етапів. Після ознайомлення та розуміння матеріалу, набуті знання потрапляють у короткотривалу пам'ять. Однак, без систематичного повторення така інформація може бути забутою. Для запобігання цьому, інформація має бути перенесена у довготривалу пам'ять, поновлюючи у голові її з деяким періодом.

Тобто, важливим фактором для довготривалого запам'ятовування є систематичне повторення інформації. Такий метод набув назву *інтервальне повторення*. Згідно з цим методом, інформацію потрібно повторювати з певним проміжком часу, щоразу збільшеним відносно попереднього повторення.

В якості прикладу системи дистанційного навчання, яка вимагає довготривалого запам'ятовування матеріалу візьмемо вивчення іноземних слів. Структура навчального матеріалу такої системи полягає у послідовному викладенні термінів типу "слово-переклад".

Автоматичне налаштування системи до можливостей сприйняття інформації користувачем полягає у виборі оптимальних значень параметрів навчання. Такими параметрами у системі вивчення іноземних слів є *обсяг інформації* та *порядок викладення термінів*. Процес навчання є ітеративним, складається з послідовності *ітерацій* та результат перших n ітерацій визначає параметри $(n+1)$ -ї ітерації.

Кожна ітерація складається з етапів:

1. Вивчення або повторення термінів певного обсягу;
2. Тестування отриманих користувачем знань з метою дослідження статусу засвоєння термінів;

3. Вивід результату тестування та робота над помилками, яка полягає у повторному вивченні тієї частини термінів, які були неправильно визначені в ході тестування.

Визначення оптимальних параметрів відбувається за результатами тестування знань. *Обсяг інформації* можна визначити залежно від кількості неправильних визначень: якщо вона дорівнює нулю, то кількість термінів збільшується на 1, якщо дорівнює одиниці (або іншому оптимальному значенню, яке можна визначити за допомогою методів машинного навчання), то кількість залишається незмінною, інакше – зменшується на 1.

Для визначення порядку викладення термінів необхідно ввести математичну модель даних. Позначимо словник – множину термінів для вивчення як W :

$$W = \{\text{word1} \rightarrow \text{переклад1}, \text{word2} \rightarrow \text{переклад2}, \dots, \text{wordN} \rightarrow \text{перекладN}\}$$

Проведені ітерації містять множину слів, які були на ній вивчені (i – номер ітерації, n_i – обсяг інформації):

$$Q_i = \{q_1, q_2, \dots, q_{n_i}\}$$

Терміни, які були успішно повторені користувачем на i -ій ітерації визначаються у множині T_i :

$$T_i = \{t_1, t_2, \dots, t_{m_i}\}, T_i \subset Q_i$$

Відповідно, терміни які користувач не зміг згадати при тестуванні:

$$F_i = Q_i \setminus T_i$$

Використовуючи введенні позначення, можемо відтворити алгоритм для визначення порядку слів на $(i+1)$ -й ітерації, який налаштовується під користувача. Попередньо потрібно встановити загальний порядок слів:

1. Для кожного слова зі словника $w_k \in W$:
 - а. Знаходимо номер першої з кінця ітерації l_k , яка містить слово $w_k \in Q_{l_k}$. Також визначаємо чи було це слово правильно відтворене користувачем при тестуванні. Якщо

це так, тобто $w_k \in T_{l_k}$, то $b_i = 1$, інакше при $w_k \in Q_{l_k}$ встановлюємо $b_i = 0$.

б. Визначаємо "коефіцієнт згадування" за формулою $r_k = \frac{l_k}{M}$, де M – загальна кількість ітерацій.

с. Заносимо трійку $\{w_k, r_k, b_k\}$ до результуючого вектору U .

2. Сортуємо вектор U спочатку за полем b_i , а потім за r_i . Це впорядкує дані словника таким чином, що вони будуть розташовані у порядку зменшення часу від останнього навчання, але спочатку будуть розташовані ті, які користувач не зміг своєчасно згадати, що дасть пріоритет серед інших.

Об'єднавши обидва алгоритми обробки даних, можемо визначити логічний підхід до вибору множини Q_{i+1} :

1. Складаємо список даних за допомогою алгоритму розрахунку загального порядку слів.
2. Обчислюємо обсяг інформації та записуємо у змінну d .
3. Обираємо перші d елементів вектору U та заносимо до множини Q_{i+1} .

Отже, за допомогою лише результатів здібностей до обробки інформації користувачем, ми змогли побудувати модель для прогнозування параметрів вивчення інформації. Така модель може бути вбудована до будь-якої існуючої системи дистанційного навчання, яка містить терміни у переліку своїх матеріалів.

У поєднанні з повторенням через інтервали алгоритми автоматичного налаштування виконують функцію повторення вивченої інформації для занесення її у довготривалу пам'ять, оскільки вони мають безперервний цикл роботи та є незалежними від кількості попередніх повторень інформації.

Висновки. Важливою складовою при вивченні людиною нової інформації є процес її запам'ятовування. Системи дистанційного навчання мають містити програмну реалізацію моделі керування можливістю засвоєння нових знань з метою уникнення забування. Запропонована модель може бути застосована до вивчення наукових термінів.

В результаті роботи створено тестову систему навчання людини, яка складається із зазначених етапів.

Етап огляду інформації (рис. 1) полягає в ознайомленні користувача зі словами.

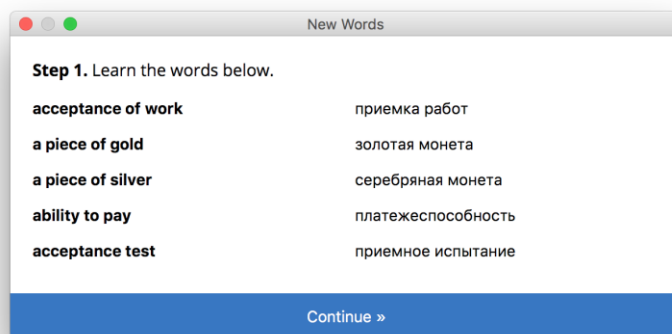


Рис. 1. Вигляд процесу огляду іноземних слів на поточній ітерації
Тестування полягає у з'єднанні відповідних слів (рис. 2).

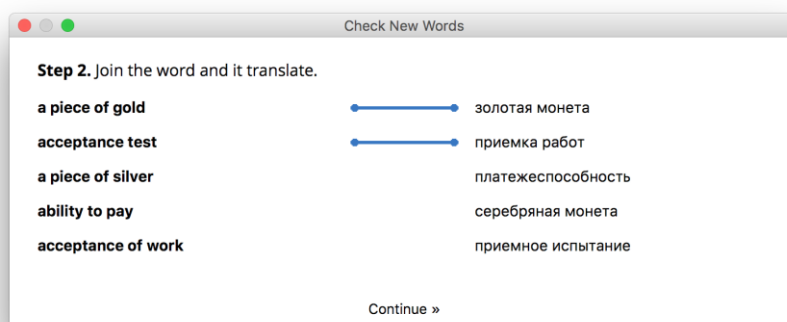


Рис. 2. Вигляд процесу тестування слів

Джерело: розробка автора

Третій етап – перегляд результату та робота над помилками – повторне вивчення слів, які були неправильно співставлені при тестуванні.

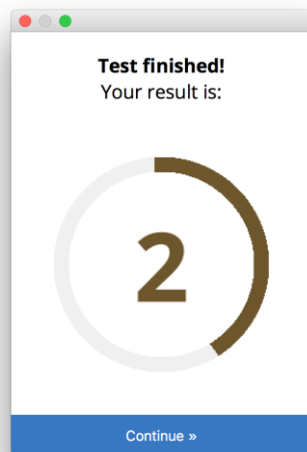


Рис. 3. Вікно результату та продовження з роботою над помилками

Таким чином, розроблена система аналізує наданий словник та витягує дані про попередні ітерації з бази. Коли користувач бажає виконати ітерацію навчання, спрацьовують алгоритми добору обсягу інформації та частини для вивчення. Потім користувач може перемикатися між етапами, відповідно виконуючи задані інструкції. Після закінчення першого проходу дані про ітерацію записуються у базу і учень повинен продовжити виконувати роботу над помилками. Подальша успішність у роботі над помилками до бази не заноситься, оскільки такі дані свідчать лише про наявність інформації у короткочасній пам'яті користувача.

Література

1. Baddeley A. Human Memory: Theory and Practice / Alan Baddeley., 1997. – 423 с.
2. Anderson J. Human Memory: An Adaptive Perspective / J. Anderson, R. Milson. – 1989.

3. R. C. Atkinson Human Memory: A Proposed System and Its Control Processes / R. M. Shiffrin // Stanford University, Stanford, California – 1968.