



Институт информатики и кибернетики
Кафедра программных систем

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПО СИСТЕМЕ ЛЕЙТНЕРА С РЕАЛИЗАЦИЕЙ АЛГОРИТМА ИНТЕРВАЛЬНОГО ПОВТОРЕНИЯ

Выполнил: обучающийся гр.6401-020302D

Алёнушка А.А.

Научный руководитель: доцент кафедры

программных систем, доцент, к.т.н.

Гордеева О.А.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель работы - разработать веб-приложение для обучения по системе Лейтнера с реализацией алгоритма интервального повторения.

Задачи:

- Провести анализ предметной области;
- Сделать обзор систем-аналогов в области обучения по системе Лейтнера с реализацией алгоритма интервального повторения;
- Изучить реализации алгоритма интервального повторения;
- Спроектировать архитектуру системы: определить основные модули, их взаимодействие и используемые технологии.
- Реализовать информационное и программное обеспечение;
- Провести тестирование и отладку разработанного веб-приложения.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Разработка веб-приложения для обучения по системе Лейтнера с алгоритмом интервального повторения отвечает современным образовательным и технологическим трендам:

- **Научная обоснованность:**
Интервальное повторение доказало свою эффективность для долговременного запоминания информации.
- **Рост рынка EdTech:**
Спрос на персонализированные e-learning-решения стабильно растёт.
- **Практическая применимость:**
SRS-приложения успешно используются в медицине, лингвистике и при подготовке к тестам (SAT, GMAT).
- **Доступность:**
Браузерное решение не требует установки и обеспечивает кроссплатформенность.
- **Инновационный потенциал:**
Интеграция адаптивных алгоритмов, микроблоков знаний и аналитики повышает вовлечённость и мотивацию пользователей.

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И АКТИВНОЕ ВОСПОМИНАНИЕ

Электронное обучение – доставка учебного контента через веб-приложения, обеспечивающая:

- гибкий доступ к материалам в любое время и с любых устройств;
- централизацию и учёт прогресса;
- интеграцию мультимедиа и интерактивных инструментов.

Активное воспоминание – это целенаправленное воспроизведение информации из памяти вместо простого перечитывания, что:

- усиливает процессы запоминания;
- снижает интервал забывания;
- формирует долговременные нейронные связи.

Цикл активное воспоминание



СИСТЕМА ЛЕЙТНЕРА И ИНТЕРВАЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ

Система Лейтнера:

Методика интервального повторения на основе принципа разделения карточек по «ящикам».

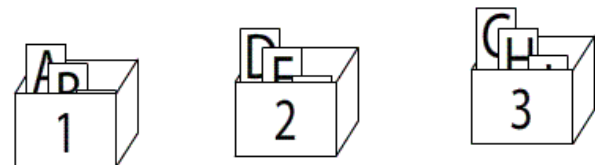
Карточки перемещаются между ящиками в зависимости от успешности их воспроизведения:

- верно вспомнил → карточка переходит в следующий ящик (увеличение интервала повторения);
- ошибся → карточка возвращается в первый ящик (сокращение интервала).

Интервальное повторение:

- Запоминание с постепенно увеличивающимися интервалами эффективнее, чем частое повторение без перерывов.
- Эффект распределения базируется на кривой забывания Эббингауза.
- Алгоритм автоматически регулирует интервалы повторений, фокусируясь на сложном материале и снижая нагрузку на память.

Session 1



CLOZE-КАРТОЧКИ ДЛЯ ФОКУСИРОВАННОГО ЗАПОМИНАНИЯ

Cloze – техника скрытия значимого фрагмента текста (слова или фразы) для тренировки активного воспроизведения.

Преимущества:

- Акцент на ключевых фактах и понятиях.
- Углублённая тренировка памяти: вместо пассивного чтения пользователь сам воспроизводит пропущенное.
- Универсальность: подходит для дат, формул, терминов и определений.

Определение производной функции в точке Пусть дана функция f , определённая в некоторой окрестности точки x_0 . Производная f в точке x_0 (обозначается [...]) определяется как [...] [...] функции к [...] аргумента, если этот предел существует:

$$f'(x_0) = [...].$$

ОПИСАНИЕ СИСТЕМ-АНАЛОГОВ

Anki – приложение для создания и изучения цифровых карточек с реализацией алгоритма интервального повторения (SRS).

Достоинства:

- Мультиплатформенность и синхронизация через AnkiWeb, обеспечивающая доступ к карточкам на всех устройствах;
- Гибкая настройка алгоритма повторения и обширная экосистема плагинов;














Недостатки:

- Неинтуитивный, сложный и устаревший интерфейс, требующий времени на освоение;
- Отсутствие встроенного Markdown-/Vim-редактора и ограниченные возможности визуализации создания карточек;

ИНТЕРФЕЙС ANKI

Добавить

ТипAnki-Obsidian-Cloze-Markdown-KaTeXКолодаТФЯиГ

Поля...Карточки...

▼ First

<> ↕

▼ Front

<> ↕

▼ Метки

ДобавитьИстория ▼ЗакрытьСправка

Типы карточек для Anki-Obsidian-Cloze-Markdown-KaTeX

Тип карточки:1: Задание с пропусками: Front -> Front+First

Шаблон

☒ Шаблон лица☐ Шаблон оборота☐ Таблица стилей

Search

Следующие изменения затронут 54 записи, использующие этот тип карточек.

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <!-- Подключение стилей и скриптов для Highlight.js -->
  <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/highlight.js/11.9.0/
styles/default.min.css">
  <script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/highlight.js/11.9.0/
highlight.min.js"></script>
  <script>
    document.addEventListener('DOMContentLoaded', (event) => {
      document.querySelectorAll('pre code').forEach((block) => {
        hljs.highlightElement(block);
      });
    });
  </script>
</head>
<body>
  <!-- Код с подсветкой синтаксиса -->
  {{cloze:Front}}
</body>
</html>
```

Справка

Добавить поле

ОПИСАНИЕ СИСТЕМ-АНАЛОГОВ

StudyStack – веб-сервис для создания и изучения флеш-карточек с несколькими режимами работы (карточки, тесты, игры).

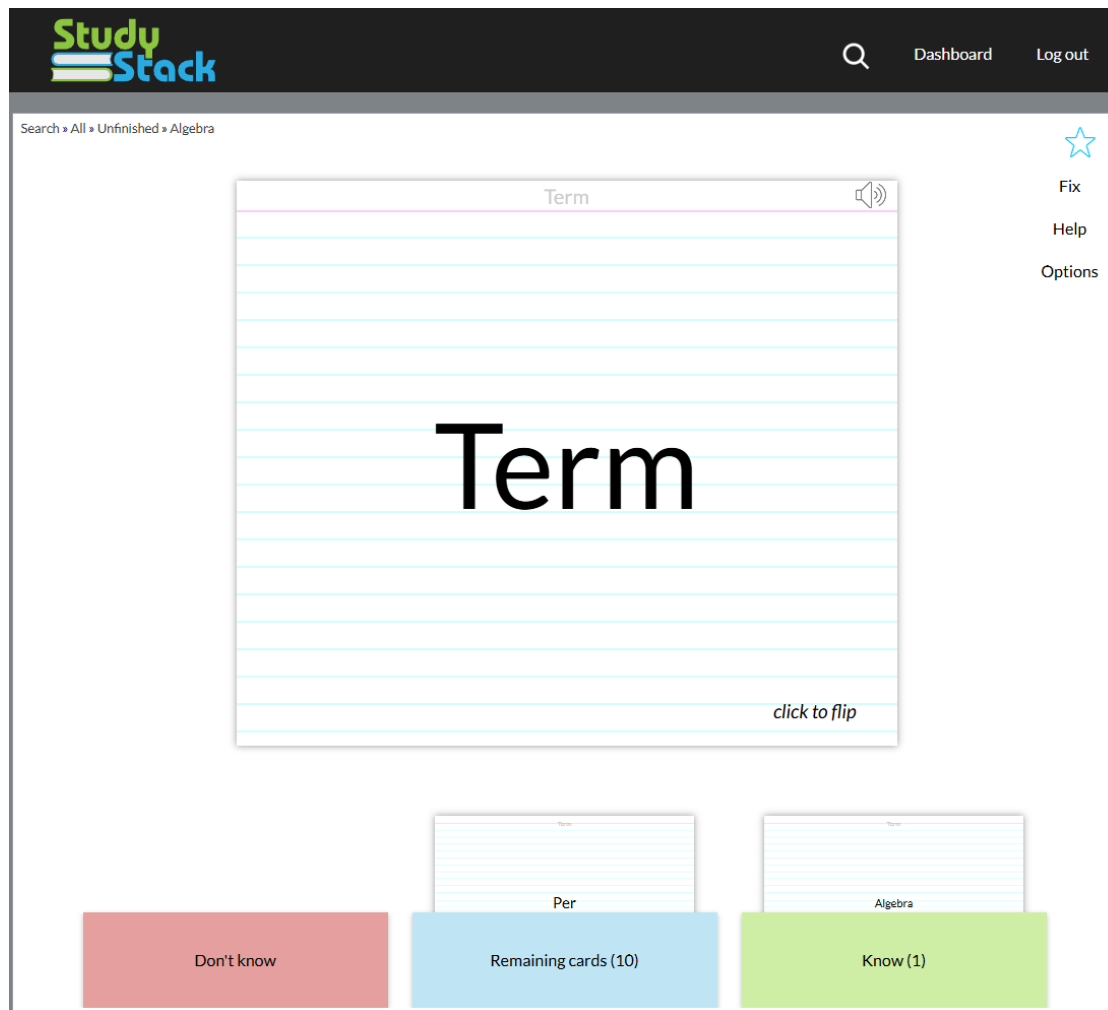
Достоинства:

- Веб-интерфейс без необходимости установки приложений;
- Несколько режимов обучения: соответствие, викторины, кроссворды, «Виселица» и др.;
- Возможность импорта/экспорта наборов (CSV, текст), а также совместное использование публичных коллекций.

Недостатки:

- Отсутствие полноценного алгоритма интервального повторения (SRS) — повторения идут без адаптации под пользователя;
- Нет поддержки Markdown, cloze-вставок и редактора с Vim-режимом;

ИНТЕРФЕЙС STUDYSTACK



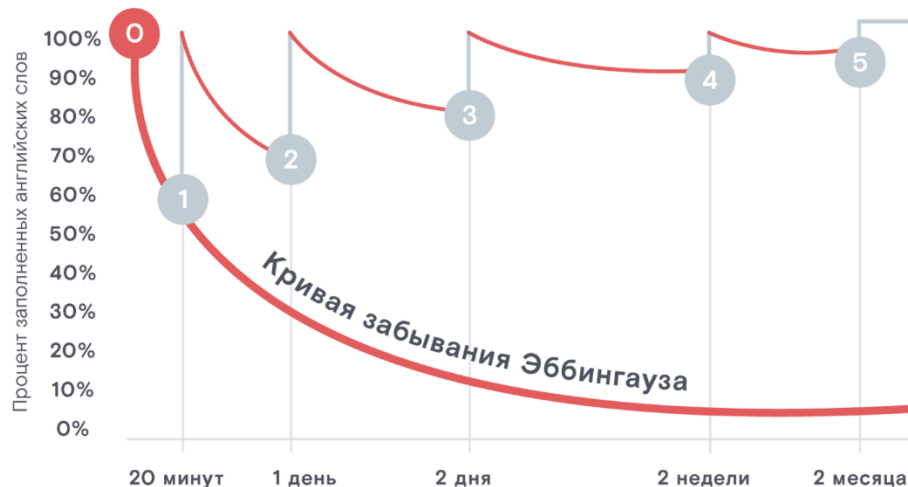
ЧТО ТАКОЕ ИНТЕРВАЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ?

Определение

- Интервальное повторение – методика планирования повторений с постепенно растущими интервалами, основанная на кривой забывания Эббингауза.

Цель

- Минимизировать общее число повторений, сохраняя высокий уровень долгосрочного запоминания.
- Поддерживать материал «на пике воспоминания» — напоминать именно тогда, когда информация начинает забываться.



КАК ВЫЧИСЛЯЮТСЯ ИНТЕРВАЛЫ?

Параметры

- **EF** (Easiness Factor) – «коэффициент лёгкости» карточки
- **n** – число последовательных успешных повторений
- **|iv|** – интервал для следующего повторения карточки

Алгоритм SM-2

- **n = 1:** $I_1 = 1$ день
- **n = 2:** $I_2 = 6$ дней
- **n > 2:** $I_n = I_{n-1} \times EF$

Обновление EF

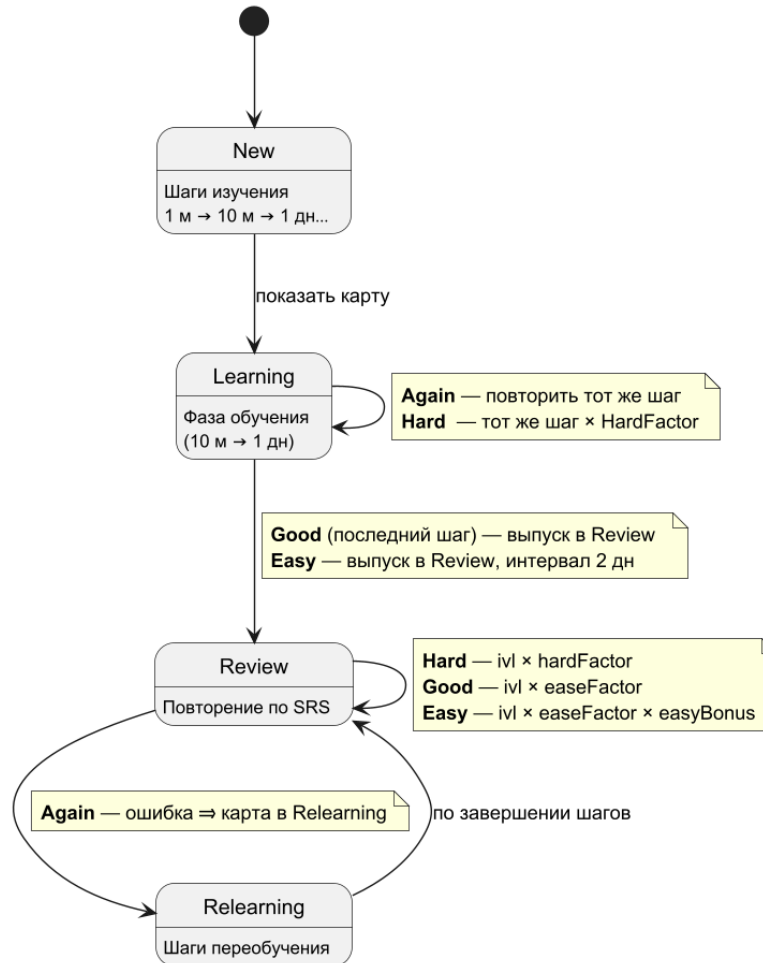
- $EF' = EF + (0.1 - (5 - q) \times (0.08 + (5 - q) \times 0.02))$

где **q** (0...5) – оценка качества воспроизведения

Краткий пример

- Пусть $n=3$, $EF=2.5 \rightarrow I_3 = 6 \times 2.5 = 15$ дней
- При $q=4$: $EF' = 2.5 + (0.1 - 1 \times (0.08 + 1 \times 0.02)) \approx 2.52$

ПРАКТИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОТЫ АЛГОРИТМА



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ

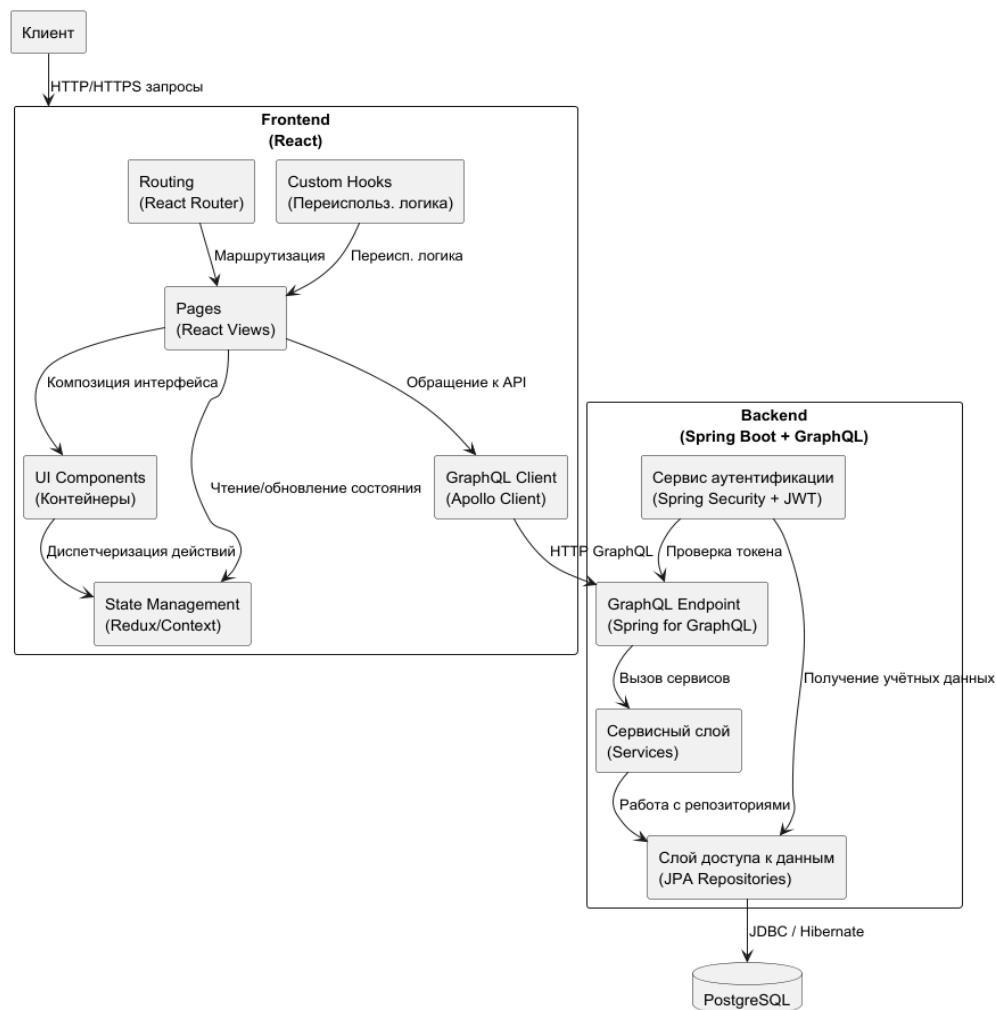


ДИАГРАММА ВАРИАНТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

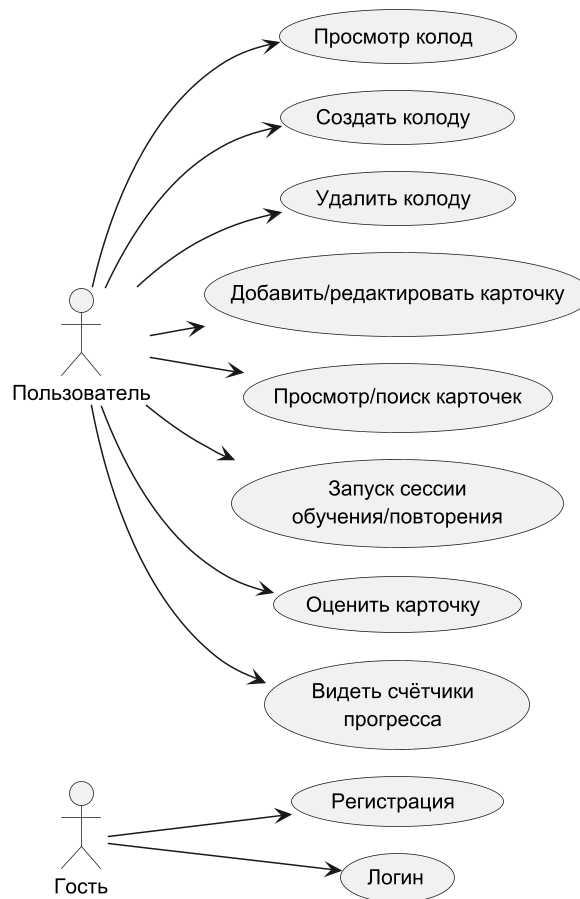
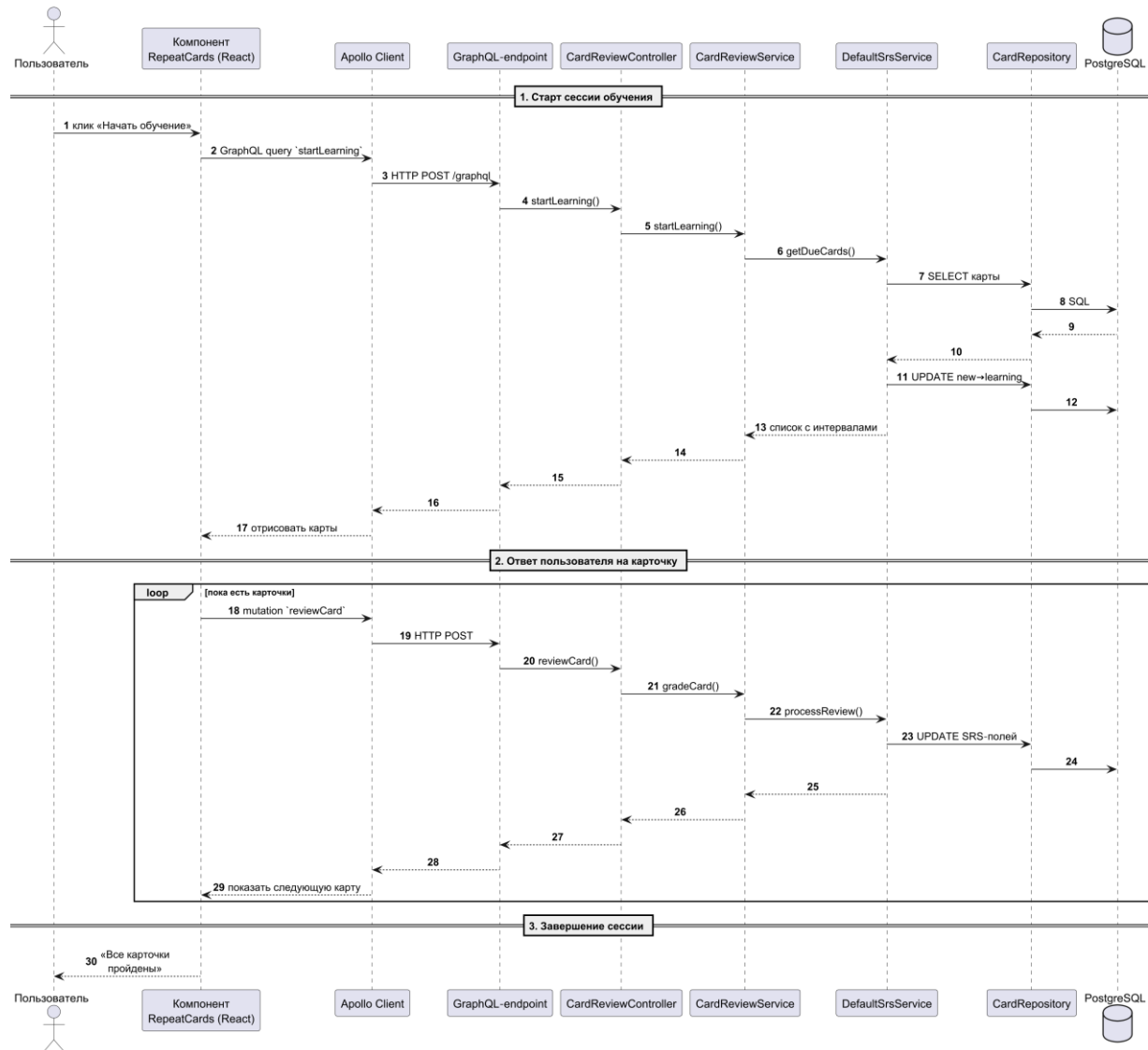


ДИАГРАММА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ РЕЖИМА ПОВТОРЕНИЯ



ИНТЕРФЕЙС ПРИЛОЖЕНИЯ

Flashcards App



Регистрация

Пользователь успешно зарегистрирован!

Email

some@mail.com

Пароль

.....

Подтверждение пароля

.....

Зарегистрироваться

Flashcards App



Вход

Email

some@mail.com

Пароль

.....

Войти

ИНТЕРФЕЙС ПРИЛОЖЕНИЯ

Редактор (Матанализ)

Предпросмотр

```
1  **Теорема Лагранжа (о среднем значении)**
2  Пусть функция  $f$  удовлетворяет двум условиям на отрезке  $[a, b]$  (где  $a < b$ ):
3
4  1.  $f$  непрерывна на  $[a, b]$ ;
5  2.  $f$  дифференцируема на открытом интервале  $(a, b)$ .
6
7  Тогда существует хотя бы одна точка  $c \in (a, b)$  такая, что
8
9   $f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ .
10
```

Теорема Лагранжа (о среднем значении) Пусть функция f удовлетворяет двум условиям на отрезке $[a, b]$ (где $a < b$):

1. f [...] на $[a, b]$;
2. f [...] на [...] интервале (a, b) .

Тогда существует хотя бы одна точка $c \in (a, b)$ такая, что

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}.$$

Включить Vim

Добавить карточку

ИНТЕРФЕЙС ПРИЛОЖЕНИЯ

Flashcards App

Выйти Редактировать

Определение производной функции в точке Пусть дана функция f , определённая в некоторой окрестности точки x_0 . Производная f в точке x_0 (обозначается $f'(x_0)$) определяется как предел [...] функции к [...] аргумента, если этот предел существует:

$$f'(x_0) = [..].$$

<1 мин

AGAIN

<6 мин

HARD

<10 мин

GOOD

2 дн

EASY

0 + 3 + 0

Пропустить

ИНТЕРФЕЙС ПРИЛОЖЕНИЯ

Flashcards App

Выйти Редактировать

Список коллекций пользователя

Коллекция	Всего	Новые	Learning	К повтор.	Действия
Матанализ	3	0	2	0	+

Новая коллекция

Flashcards App

Выйти Редактировать

Колоды

Матанализ (ID: 1)

Java (ID: 2)

Поиск...

Колода	Дата создания	Текст	Действия
Матанализ	05.07.2025, 13:51:00	**Определение производной функции в точке** Пусть ...	Просмотр
Матанализ	05.07.2025, 13:51:00	Пусть f — функция, определённая в некоторой окр...	Просмотр
Матанализ	05.07.2025, 13:53:00	**Теорема Лагранжа (о среднем значении)** Пусть фу...	Просмотр

Просмотр карточки

Теорема Лагранжа (о среднем значении)

Пусть функция f удовлетворяет двум условиям на отрезке $[a, b]$ (где $a < b$):

1. f непрерывна на $[a, b]$;
2. f дифференцируема на ?? открытом интервале (a, b) .

Тогда существует хотя бы одна точка $c \in (a, b)$ такая, что

$$f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

ВЫВОДЫ

Веб-приложение для обучения по системе Лейтнера с реализацией алгоритма интервального повторения. Выполнены следующие задачи:

- Проведен анализ предметной области;
- Сделан обзор систем-аналогов в области обучения по системе Лейтнера с реализацией алгоритма интервального повторения;
- Изучены реализации алгоритма интервального повторения;
- Спроектирована архитектура системы: определить основные модули, их взаимодействие и используемые технологии;
- Разработано и реализовано информационное и программное обеспечение;
- Проведено тестирование и отладка разработанного веб-приложения.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!