

Критический анализ архитектуры книжных курсов

1. Общие наблюдения

Представленная архитектура книжных курсов подробно описывает процесс трансформации художественной или учебной книги в модульный курс: книга разбивается на блоки (2–3 главы), из блоков собираются модули, модули генерируются в ежедневные уроки, к каждому уроку прилагается словарь и задания. Структура данных и маршрутов достаточно гибкая — есть отдельные модели для книг (`Book`), глав (`Chapter`), блоков, курсов, модулей, записей на курс и прогресса. Однако при внимательном рассмотрении система выглядит ориентированной лишь на линейное чтение и заучивание слов и практически не учитывает современные подходы к обучению иностранному языку, адаптивность и разные уровни подготовленности.

2. Модели данных

Замечания

- **Избыточность и потенциальные дублирования.** Модели `BlockVocab` и `SliceVocabulary` хранят списки слов, но не очевидно, есть ли единый словарь с нормализованными леммами. В текущем виде одно и то же слово может храниться отдельно в словаре блока и в словаре урока, что усложняет анализ частотности и отслеживание прогресса. Лучше выделить сущность `VocabularyItem` с данными о слове и ссылаться на неё из блоков и уроков.
- **Отсутствие связей для аудио и произношения.** Для `Chapter` есть поле `audio_url`, но в `DailyLesson` и `SliceVocabulary` не предусмотрено хранение аудиотреков для слов. Современные курсы, особенно для начинающих, требуют аудио сопровождения.
- **Недостаток адаптивности.** Модель `BookCourse` жёстко связана с книгой: курс создаётся целиком из выбранной книги. Это не позволяет компилировать персонализированные курсы из разных источников и подстраивать их под уровень пользователя.
- **Прогресс хранится на уровне модуля и урока,** но нет агрегированного показателя прогресса по всему курсу (например, процентов завершения по словам, грамматическим заданиям, времени в системе). Также отсутствует учёт сохранения в долгосрочной памяти; прогресс фиксируется лишь по факту прохождения урока.

Рекомендации

- **Нормализовать словарь.** Ввести отдельную модель `Word / Lemma` со связями many-to-many к `BlockVocab` и `SliceVocabulary`. Это позволит анализировать частотность, исключать дубли, поддерживать разные формы слова и хранить произношение.
- **Добавить уровни сложности.** В модели `Book`, `Block` и `BookCourseModule` можно хранить предполагаемый уровень (A1–C2). Это облегчит адаптивное распределение текстов. CEFR-гайд по чтению рекомендует для B1 тексты длиной 150–300 слов, для B2 — 200–600 слов, а 700–800 слов уже относятся к заданиям уровня C1 ¹. Текущая константа `SLICE_SIZE = 800` фиксирует длину урока на уровне C1, что может быть слишком большим для большинства учащихся.
- **Учесть хранение аудио.** В `SliceVocabulary` и `DailyLesson` стоит добавить поля для аудио-и видеоматериалов. Использование мультимодальных данных помогает удерживать внимание и улучшать запоминание.
- **Сделать процесс обучения адаптивным.** Модели прогресса могут хранить не только статус «completed», но и временные интервалы между попытками. Это позволит внедрить алгоритм повторения с увеличивающимися интервалами (spaced repetition). Эффект распределённого повторения признан одним из наиболее надёжных феноменов в экспериментальной психологии: долгосрочная память усиливается, когда события обучения разнесены во времени, а не сгруппированы ². В текущей реализации ученики проходят слово один раз и больше его не видят, что снижает закрепление.

3. Процесс генерации курса (admin)

Плюсы

- **Ясный pipeline.** Последовательность генерации (импорт структуры, нарезка текста, извлечение словаря, генерация заданий) хорошо описана и разделена на сервисы. Это соответствует принципам разделения ответственности.
- **Автоматизация.** Сервис `BookCourseGenerator` автоматизирует трудоёмкий процесс формирования курса и позволяет администратору генерировать модули и уроки нажатием кнопки.

Проблемные моменты

1. **Фиксированная длина урока.** Константа `SLICE_SIZE = 800` определяет ~800 слов в дневном уроке. Однако исследования по нагрузке на внимание показывают, что взрослые учащиеся могут удерживать внимание на лекции не более 15–20 минут ³, а в контексте интернет-обучения рекомендуют ещё более короткие сегменты (15–20 секунд на сцену) ⁴. Поэтому уроки с 800 словами могут перегружать пользователя, особенно на средних уровнях (A2–B1). CEFR-гайд предлагает для B1 форматы 150–300 слов, для B2 — 200–600 слов, а 700–800 слов оставлять для C1 ¹.

2. **Однотипная ротация заданий.** В списке `LESSON_TYPES_ROTATION` заранее определён жёсткий порядок типов заданий (MCQ, match_headings, open_cloze...). Это лишает курс гибкости. CEFR-гайд по составлению тестовых заданий советует не смешивать разные типы заданий в одном тексте и подчёркивает, что многие типы (особенно multiple choice) провоцируют угадывание и требуют аккуратной формулировки ⁵. Кроме того, большое количество тестовых заданий подряд может снижать мотивацию.
3. **Отсутствие адаптации под уровень.** В генерации отсутствует параметр уровня студента; все студенты получают одинаковый модуль. Этого недостаточно: уровень B1 и C1 требуют разных текстов и заданий. Форматы заданий, как отмечает CEFR-гайд, нужно подбирать под уровень: B1 ориентируется на краткие тексты с ограниченным числом информационных пунктов, тогда как B2/C1 допускают более сложные задания и longer cloze-тесты ¹.
4. **Не учитывается частотность слов.** `VocabularyExtractor` извлекает 20 слов для блока и 10 слов для урока без учёта того, какие слова важнее для уровня ученика. Современные стратегии обучения словарю рекомендуют обращать внимание на «богатые» значения, связи слов и повторение в разных контекстах ⁶.

Рекомендации

- **Сделать длину урока и размера блока параметрами.** Задать `SLICE_SIZE` и `MAX_WORDS_PER_SLICE` в зависимости от уровня книги/курса и адаптировать под предпочтения ученика. Например, для B1 можно использовать 200–400 слов per lesson; для B2 — 400–600; только для C1 оставлять 700–800 слов ¹.
- **Обогатить словарь повторениями.** Внедрить алгоритм spaced repetition для слов, чтобы ученики регулярно возвращались к выученным словам. Согласно исследованиям, распределённые повторения позволяют переместить информацию из кратковременной памяти в долговременную; это достигается повторениями на увеличивающихся интервалах ⁷. Вместо выборки новых слов в каждом уроке можно выделить часть времени на повторение слов из предыдущих уроков.
- **Использовать адаптивные алгоритмы для извлечения слов.** При выборе слов для блока учитывать частотность в языке и в тексте, а также персональный прогресс студента. Такие подходы помогают укрепить лексику, а не просто перечислить редкие слова.
- **Разнообразить задания.** Учитывая рекомендации CEFR по заданиям, стоит избегать использования нескольких типов заданий в одном тексте и уменьшить долю multiple-choice. Вместо этого предложить задания на открытые ответы, перефразирование, краткие эссе, карточки с произношением. При составлении тестов следует следовать правилам: вопросы должны быть независимыми, формулироваться просто, отвлекающие варианты — правдоподобными, не повторять слово из текста ⁸.
- **Параллельные фоновые задачи.** Процесс генерации курса может занимать продолжительное время; имеет смысл вынести его в фоновую очередь (например, Celery), чтобы не блокировать интерфейс администратора. Тогда админ сможет отслеживать статус и получать уведомления о завершении.

4. Процесс обучения (student)

Плюсы

- **Логичный flow.** Процесс выбора курса, записи, открытия модуля и прохождения уроков хорошо структурирован. Учащийся всегда знает текущий модуль и видит заблокированные модули.
- **Простая модель прогресса.** Достаточно понятные статусы (completed / score) позволяют считать процент завершения модуля.

Недостатки

1. **Линейный сценарий без возможности выбора.** Студент двигается строго по заранее заданному порядку. Такой сценарий мало стимулирует автономию и может не учитывать индивидуальные потребности. Не предусмотрено переходить к более простым или сложным материалам в зависимости от прогресса.
2. **Недостаток мультимодальности.** В ежедневных уроках есть только текст и задания. Исследования показывают, что активное вовлечение – чтение вслух, обсуждение, визуализация – улучшает понимание и запоминание. Edutopia подчёркивает, что инструкции по лексике должны быть активными и вовлекать студентов в обработку материала ⁶. Практики вроде чтения с предварительным объяснением слов, визуализацией значений и последующей практикой помогают лучше усваивать лексику ⁹.
3. **Отсутствие аудио и говорения.** Обучение английскому языку требует тренировки всех видов речевой деятельности — чтения, слушания, говорения и письма. В текущей архитектуре отсутствуют упражнения на аудирование и произношение, что снижает эффективность.
4. **Простая метрика прогресса.** Система фиксирует только факт завершения урока и набранный балл. Не учитывается время выполнения, количество ошибок, попытки, временное расстояние между прохождениями — всё это важно для адаптивной системы.

Рекомендации

- **Ввести интерактивные и коммуникативные задания.** Дополнить уроки элементами обсуждения, свободного письма, микро-проектами. Можно использовать задания на графические организаторы (story maps, T-charts), которые помогают структурировать понимание текста, как рекомендует Edutopia ¹⁰. Задания на мысленную визуализацию и вопросы (predict, clarify, question, summarize) развивают глубокое понимание текста ¹¹.
- **Добавить аудирование и произношение.** Для каждой главы можно предоставить аудиозаписи и упражнения на понимание на слух, а также задания на повторение и запись собственного произношения.

- **Реализовать адаптивную навигацию.** Позволить студентам выбирать уровень сложности или темп. На основе прогресса и ошибок система может рекомендовать дополнительные уроки или повторение. Spaced-repetition-система может подсказывать, когда лучше повторить ранее изученный материал ².
- **Расширить метрики прогресса.** В `UserLessonProgress` стоит хранить данные о количестве попыток, времени прохождения, ошибках и интервалах между повторениями. Это позволит строить персональные рекомендации и оценивать усвоение.

5. Типы уроков

Перечень уроков покрывает основные форматы тестовых заданий (multiple choice, matching, cloze), грамматические листы, финальный тест. Тем не менее:

- **Большая доля тестов.** Использование тестовых заданий, особенно multiple-choice, приучает к угадыванию и часто проверяет навыки тестирования, а не понимание текста. CEFR-гайд отмечает, что multiple-choice-задания трудно писать, правильный ответ часто угадывается, а положительный «обратный эффект» от таких задач невелик ¹².
- **Малый упор на продуктивные навыки.** Нет заданий на свободное письмо, пересказ, обсуждение — это снижает развитие говорения и письма.

Рекомендации

- **Разнообразить задания.** Добавить задания на краткое письмо (summary), перефразирование, свободное эссе. Включить задания на мини-дискуссии (например, студент должен записать голосовое сообщение или ответить текстом) и задачи на последовательность (ordering) и соотнесение (matching), которые помогают развивать когезию текста ¹³.
- **Предусмотреть открытые вопросы.** CEFR-гайд рекомендует использовать короткие вопросы и открытые ответы для развития навыков поиска информации и критического мышления ¹⁴. Вопросы можно адаптировать в зависимости от уровня ученика.
- **Использовать творческие задания.** Например, создать диалог между героями, придумать альтернативный конец главы, обсудить нравственный выбор персонажа. Это повышает мотивацию и помогает лучше запомнить лексику.

6. Структура проекта и код

- **Чёткое разделение директорий.** Выделены каталоги для моделей (`books/models.py`, `curriculum`), сервисов (`services`), шаблонов и админских маршрутов. Это упрощает понимание кода.
- **Рекомендации по организации.** Рассмотреть внедрение принципов доменно-ориентированного проектирования (DDD): выделить отдельные домены (Books, Curriculum, Users) с собственными сервисами и репозиториями. Это улучшит тестируемость и

облегчает масштабирование. Также стоит добавить слой сериализации для API, слой валидации входных данных и модуль тестов.

7. Итоговые предложения

Направление	Краткое предложение	Обоснование
Адаптивность	Динамически регулировать длину урока и объём словаря в зависимости от уровня учащегося	CEFR-гайд рекомендует тексты 150–300 слов для B1 и 200–600 для B2, тогда как 700–800 слов допустимы только для C1 ¹ .
Spaced repetition	Внедрить систему интервального повторения для слов и грамматики	Исследования показывают, что распределённые повторения значительно повышают долговременное запоминание ² .
Разнообразие упражнений	Уменьшить долю multiple-choice, добавить открытые вопросы, письменные задания, аудирование, дискуссии	Multiple-choice-задания часто провоцируют угадывание и сложно составляются ¹² ; активная обработка информации улучшает понимание и удержание ⁶ .
Мультимодальность	Включать аудио, изображения, графические организаторы, задания на визуализацию	Активные методы обучения лексике (чтение вслух, визуализация, графические схемы) помогают лучше запоминать слова и понимать текст ¹⁵ .
Адаптивная навигация	Разрешить студенту выбирать задания по интересам и уровню, вводить проверочные блоки и повторение	Дает чувство контроля и позволяет учитывать индивидуальные потребности.
Более глубокое отслеживание прогресса	Сохранять данные о времени выполнения, количестве ошибок, интервалы между повторениями	Такие данные позволят предлагать индивидуальные рекомендации и в будущем использовать алгоритмы машинного обучения.

8. Заключение

Архитектура книжных курсов представляет хороший фундамент для создания учебного продукта, но в текущем виде она больше напоминает линейный тестовый тренажёр. Современные исследования и рекомендации (CEFR, педагогические статьи, материалы по spaced repetition) указывают на необходимость адаптивности, мультимедийности и повторяемости для эффективного обучения. Реализуя предложенные улучшения — нормализацию данных, адаптивные размеры уроков, систему

интервальных повторений, разнообразные задания и расширенные метрики прогресса — можно значительно повысить качество курсов и обеспечить устойчивый результат для учащихся.

1 5 8 12 13 14 COOPERATION AGREEMENT

<https://rm.coe.int/a-cefr-reference-guide-for-assessment-tasks-reading-and-listening/1680a9178e>

2 7 Master Language Learning with Spaced Repetition: Proven Strategies and Tools

<https://migaku.com/blog/language-fun/spaced-repetition-language-learning>

3 4 eLearning & Training: How Long is Too Long? – The Logical Blog

<https://blog.iconlogic.com/2014/04/elearning-training-how-long-is-too-long.html>

6 9 10 11 15 Connecting Vocabulary and Reading Comprehension Benefits Both | Edutopia

<https://www.edutopia.org/article/4-ways-to-teach-vocabulary-and-reading-comprehension/>