

CZU 004.85

РАЗРАБОТКА ОНЛАЙН ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Александр ПАРАХОНЬКО, студент, факультет реальных наук, экономики и окружающей среды, Бельцкий государственный университет им. Алеку Руссо

Научный руководитель: **Мирча ПЕТИК**, доктор, конференциар

Rezumat: *Învățarea adaptivă este o abordare care ține cont cât mai mult posibil de abilitățile și nevoile individuale ale elevului. Odată cu dezvoltarea activă a tehnolo-*

giilor informaționale, mediile electronice de învățare sunt din ce în ce mai utilizate în domeniul educației ceea ce face posibilă implementarea ideilor de învățare adaptivă în practică. Acest articol descrie dezvoltarea plug-in-ului Flexible adaptive learning course, care constă din plug-in-ul de testare adaptivă TestWid și plug-in-ul TestWidTheory pentru stocarea materialelor de instruire.

Cuvinte-cheie: *model, învățare adaptivă, plug-in, platforme educaționale, obiecte de adaptare.*

Введение

Из истории образовательного процесса мы узнали о различных направлениях его развития: изучались и создавались различные методы, подходы, парадигмы и составляющие обучения. Существует 8 основных парадигм образования, среди которых следует выделить традиционную и личностно-ориентированную (гуманистическую) парадигмы. Традиционная парадигма не рассматривает личность ученика как субъекта образовательного процесса. Технология обучения ориентирована главным образом на возможности среднего ученика. В то же время гуманистическая парадигма рассматривает педагога и обучающегося как равноправных субъектов образовательного процесса. Она опирается на индивидуально-психологические особенности учащегося и предполагает создание условий для его развития и саморазвития. Изучение этой парадигмы сильно стимулировало современное применение адаптивного обучения совместно с широким распространением компьютерных технологий.

Таким образом, в XXI веке идея адаптивного обучения становится еще более востребованной: ею заинтересовались не только педагоги и психологи, но также менеджеры и бизнесмены. Впоследствии появились такие популярные адаптивные образовательные системы, как: Knewton, Smart Sparrow, Geekie, ALEKS и многие другие.

Очень важно разработать точную модель адаптивного обучения в связи с её приватностью на основании доступной информации, а также оценить и проверить ее совместимость в рамках высшего образования Республики Молдова [1, с. 163].

Цель статьи состоит в исследовании принципов разработки системы адаптивного обучения на базе БГУ им. А. Руссо.

Структура статьи начинается с анализа разработанных систем адаптивного обучения, разработки точной модели адаптивного обучения и оценки релевантности их применения в образовательном процессе университета. В конце статьи предлагаются практические решения реализации адаптивного обучения в рамках национальной системы высшего образования [1, с. 163].

Анализ разработанных систем

Адаптивные образовательные системы – это образовательные информационно-коммуникационные технологии, которые в режиме реального времени реагируют на действия студента и в соответствии с полученной информацией предоставляют ему индивидуальную поддержку [2, с. 8].

При создании адаптивной образовательной системы в первую очередь решаются три ключевых вопроса: что моделируется (какие переменные закладываются в модель адаптации), как это моделируется (на основе каких взаимодействий между переменными студент получает учебный материал) и как поддерживается работа модели адаптации. Затем реализуется один из трех сценариев, где объектом адаптации могут быть (рис. 1): контент, задания или порядок представления учебных материалов [2, с. 9].



Рис. 1. Сценарии адаптации (объекты адаптации)

Если в образовательной системе объектом **адаптации является контент**, то она функционирует по следующему алгоритму: сначала она анализирует ответ студента на задание и, в случае неправильного ответа, предлагает ему обратную связь, подсказки или дополнительные учебные материалы. Например, Geekie – это платная учебная платформа, разработанная на основе искусственного интеллекта (ИИ), позволяющая подготовить бразильских учеников к выпускным экзаменам в школе. Данная платформа обеспечивает адаптацию на уровне модификации учебного плана [3].

Smart Sparrow предлагает три уровня адаптации: обратную связь, модификацию учебного плана и возможность обучающей стороны облегчить процесс трансляции знаний.

На базе платформы Knewton Alta разрабатываются программы и приложения с адаптивной функцией. Команде специалистов Knewton удалось создать универсальные алгоритмы и разработать обширную инфраструктуру сбора, анализа и использования информации о прогрессе студентов (рис. 2). Она содержит в себе два элемента адаптации: задания и порядок предоставления материалов [4, сс. 202-207].

Все эти образовательные платформы: Knewton Alta, Geekie, Smart Sparrow – не подойдут для системы высшего образования университета, поскольку они:

- являются платными;
- чрезмерно гибкими, что не соответствует структуре и временному ограничению курсов;
- трудоёмкими.

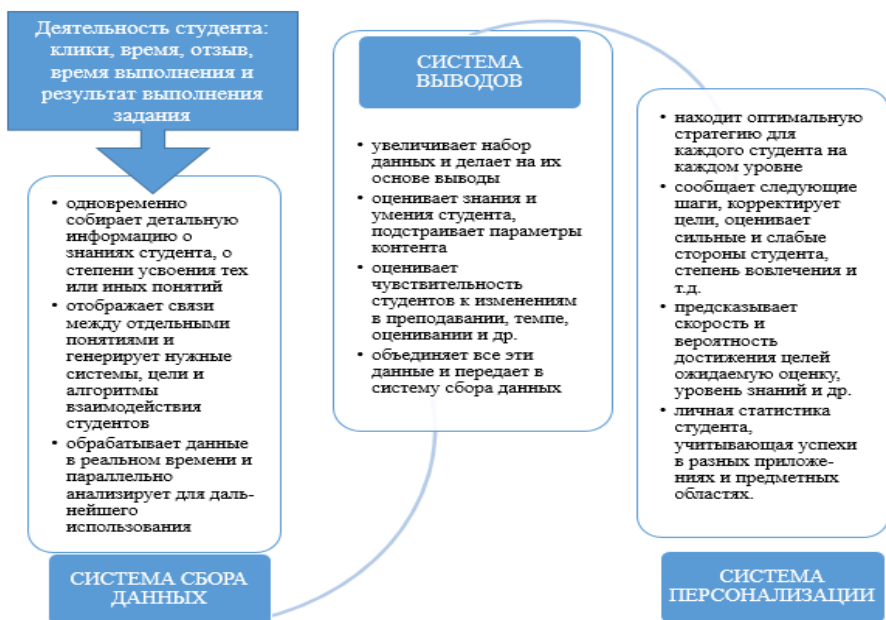


Рис. 2. Основные части инфраструктуры образовательной платформы Knewton Alta

В нашем случае лучше всего подойдёт система смешанного обучения на платформе **Moodle**, которая является бесплатной, удобной для создания курсов любого профиля.

Для формирования адаптивного курса мы предлагаем модель (рис. 3), состоящую из трёх отдельных плагинов: плагина для адаптивного тестирования TestWid, плагина для хранения учебных материалов (текст, видео, аудио, изображения) TestWidTheory и плагина адаптивного курса Flexible. Степень адаптации должна охватывать все три уровня: теорию, задания и траекторию.

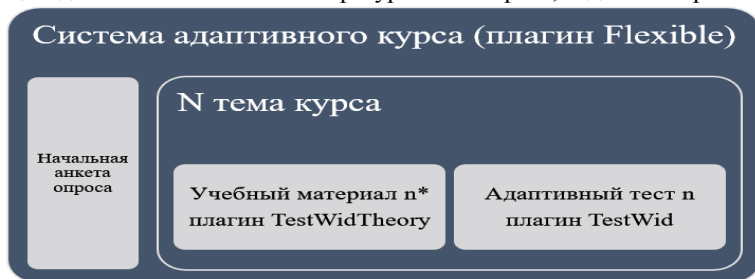


Рис. 3. Модель адаптивного курса для платформы Moodle

Данная система должна позволить преподавателю генерировать содержание курса и дополнять его для каждого студента, опираясь на его предпочтения. Эти предпочтения будут определяться на начальном анкетировании.

вании. При сохранении этих данных система (плагин Flexible) будет искать вышеуказанный формат контента в курсе, располагать учебные ресурсы в каждой теме по приоритетам. А если такого формата не будет, то она попытается его сгенерировать.

Проектируемая система требует, чтобы оценка качества знаний студентов и их компетенций определялась с помощью адаптивного теста (TestWid) по каждой теме. Не запрещается использование других плагинов (тест, задание и другие) для контроля качества обучения, однако оценка не будет считаться основной. Это правило касается и плагинов для учебных ресурсов: хотя бы один экземпляр плагина TestWidTheory должен быть в каждой теме. Идея совместного использования этих двух плагинов обуславливается связью каждого фрагмента теории с определённым вопросом из теста (рис. 4).

Рис. 4. Плагин TestWidTheory. Установка связей

Таким образом, если студент не сформировал требуемый набор компетенций и не прошёл тест, ему будет предоставлен список заданий с неправильными ответами и ссылкой на связанные фрагменты теории (рис. 5, 6). После повторной самостоятельной подготовки будет проведена пересдача теста. При пересдаче система тестирования будет отбирать вопросы из каждой категории, отличные от уже использованных, если такие имеются.

Рис. 5. Список неправильно выполненных заданий – вопрос №3

- java.lang – clasele de bază, necesare pentru orice aplicație
- java.util – multe clase suplimentare
- java.applet – clase pentru crearea appleturilor
- java.awt, java.awt.peer – bibliotecă pentru crearea interfeței grafice utilizator
- java.awt.image – clasă suplimentară pentru lucru cu imagini
- java.io – lucru cu fluxuri de date (streams) și fișiere
- java.net – lucru cu rețea

Principiile programării obiect orientate

Incapsulare – mecanismul, care leagă codul și datele, cu care se manipulează, protejind ambele aceste componente de la amestecul extern.

Moștenire – proces, în rezultatul căruia un obiect primește proprietățile altuia.

Polimorfism – principiul POO, care permite folosirea unuia și aceleiași interfețe pentru mai multe tipuri de acțiuni.

Operatorul condițional if

Sintaxa acestui operator este similară operatorilor if în limbajele de programare C, C++ și C#.

```
if (condiție) operator
```

Exemplu:

```
if (num < 100)
    System.out.println("num < 100");
```

Рис. 6. Фрагмент теории связанные с вопросом №3 при прохождении по ссылке

В основу разработки модели адаптивного тестирования для плагина TestWid легла модель «Трёхуровневого алгоритма», которая учитывает возможности платформы Moodle (фиксированное количество вопросов в тесте). «Трёхуровневый алгоритм» позволяет при наличии 15 вопросов-заданий добиться такой же точности-надежности, как и при тесте с 45 упражнениями, не обращая внимание на их уровень сложности, а также допускает втрое сократить расходы на продолжительность тестирования, сохраняя при этом информационную безопасность [5, сс. 233-234].

При правильном решении трех вопросов из пяти легкого уровня испытуемый переходит на средний уровень сложности заданий. Отвечая верно на три вопроса следующего уровня, он переходит на третий уровень сложности. Цикл тестирования такой же, что на среднем уровне. Таким образом, решив правильно 9 вопросов из 15, тестирование заканчивается максимальной оценкой. Это идеальный вариант (рис. 7).

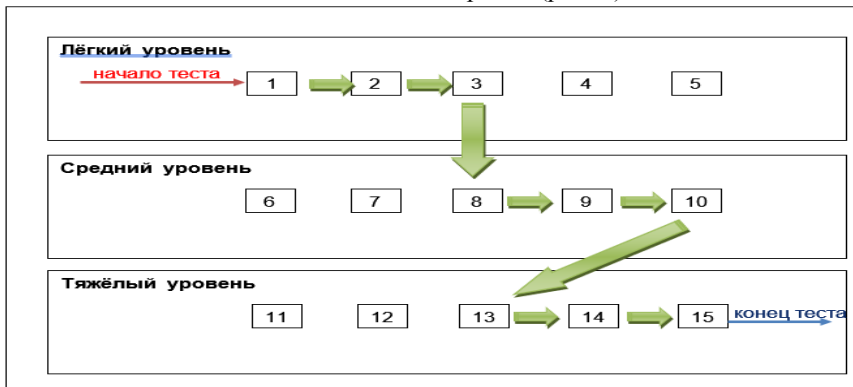


Рис. 7. Схема модели адаптивного тестирования для идеального варианта прохождения адаптивного теста

В остальных случаях в зависимости от уровня знаний и правильности ответа обучающиеся будут передвигаться по тесту, создавая собственную последовательность решенных задач [6, с. 31].

Тест завершается в двух случаях:

- достижение временного лимита прохождения теста, установленного в настройках плагина (данное ограничение необходимо ввиду того, что адаптивное тестирование будет проходить в рамках обычных занятий);
- завершение теста испытуемым раньше указанного времени.

Для удобства работы с вопросами из Банка заданий в данном плагине имеется собственная структура категорий с вопросами (рис. 8), которая предлагает возможность распределить задания по уровням сложности (easy-level, middle-level, hard-level).

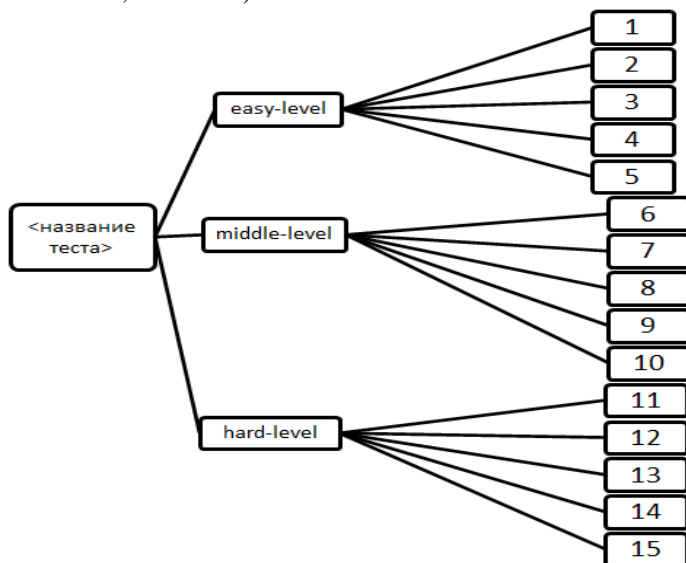


Рис. 8. Структура директорий с вопросами адаптивного теста

Каждый элемент из схемы является директорией – папкой. Пронумерованные директории содержат вопросы соответствующего уровня сложности, но разные по содержанию, числу и форме отображения.

Названия пронумерованных папок – цифры в каждой из директорий «easy-level», «middle-level» и «hard-level» также указывают на возрастающий уровень сложности, то есть вопрос из директории 5 – сложнее вопроса из директории 1, хотя оба представляют лёгкий уровень сложности [6, с. 20].

В таком адаптивном тесте должен быть как минимум 1 вопрос в каждой из пронумерованных директорий. Именно это положение обеспечивает набор из 15 заданий для учащегося/тестируемого.

Следует отметить, что количество вопросов в каждой пронумерованной директории влияет на уникальность набора заданий для каждого студента/

тестируемого, поскольку плагин «TestWid» произвольным образом отбирает каждый вопрос из пронумерованных директорий в начале теста для каждого тестируемого [7, с. 184].

Вывод

Проанализировав принцип работы систем адаптивного обучения Knewton Alta, Geekie, Smart Sparrow, мы пришли к выводу, что они являются дорогостоящими; чрезмерно гибкими; трудоёмкими, и поэтому их применение в рамках образовательного процесса в нашем университете является нецелесообразным.

Исходя из вышеизложенного, возникла необходимость создания системы адаптивного курса обучения в рамках образовательной платформы Moodle, состоящей из трёх плагинов: Flexible, TestWid и TestWidTheory, которые должны обеспечивать адаптацию образовательного процесса по трём параметрам (задания, контент и порядок представления учебных материалов). Общий функционал этой модели: оценивание каждого шага студента; постоянный сбор данных; создание учебной траектории в рамках одного курса и ее динамическая модификация; использования Big Data и Data Mining; адаптивное оценивание (TestWid); обратная связь; рекомендации к обучению / фильтрация содержимого курса (больше видео, упражнений, лекций и т.д.).

На данный момент разработана модель адаптивного обучения на платформе Moodle, состоящая из трёх плагинов: Flexible, TestWid и TestWidTheory. Однако отлажены только базовые функциональности плагинов TestWid и TestWidTheory. В перспективе нашего исследования предусматривается полная реализация этой модели (разработка автоматической системы генерации контента курса, системы сбора и аналитики данных курса) с дальнейшим тестированием и внедрением в практическое использование.

Библиография:

1. ПАРАХОНЬКО, А., *Изучение возможностей систем адаптивного обучения*. В: Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor = The Technical Scientific Conference of Undergraduate, Master and PhD Students, Chișinău, 1-3 Aprilie, 2020 [în 2 volume] / comitetul organizatoric: Bernic Mircea [et al.]; comitetul de program: Cujba Rodica. Chișinău: Tehnica-UTM, 2020, сс. 163-166. ISBN 978-9975-45-632-6
2. ВИЛКОВА, К.А., ЛЕБЕДЕВ, Д.В., *Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против*. В: Современная аналитика образования. М.: НИУ ВШЭ, 2020. №7 (37), с. 9, ISSN 2500-0608
3. *How software that learns as it teaches is upgrading Brazilian education*. [online]. [accesat 03.01. 2020]. Disponibil: <https://www.theguardian.com/technology/2016/jan/10/geekieeducational-softwarebrazil-machine-learning>
4. БОГДАНОВА, Д.А., *Об адаптивной платформе для индивидуального обучения*. В: XI Международная научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в ВУЗе», Екатеринбург, 18-20 февраля 2014. Екатеринбург: УрФУ, 2014, сс. 202-207.
5. *Основы психодиагностики. Учебное пособие для студентов педвузов* / под общ. Редакцией А.Г. Шмелева. Москва, Ростов-на-Дону: «Феникс», 1996, 544 с.

6. ПАРАХОНЬКО, А.В., *Разработка плагина для адаптивного тестирования на платформе Moodle: лицензионная работа* /А.В. Парахонько. Бельцы, 2017, 44 с.
7. ЗАСТЫНЧАНУ, Л.А., ПАРАХОНЬКО, А.В., *Адаптивное тестирование на учебной платформе MOODLE*. В: Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей VII Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 2. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2018, сс. 172-189. ISBN 978-5-907023-95-6 Ч. 2.