УДК 004.4,378.147

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА АДАПТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

СКУДНЯКОВ Ю.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», Республика Беларусь

Аннотация: Разработаны структурно-функциональная схема, графовая модель и алгоритмическое обеспечение для организации процесса адаптивного обучения разных категорий обучающихся.

Ключевые слова: адаптивное обучение, организация, процесс, графовая модель, алгоритмическое обеспечение, структурно-функциональная схема, обучающиеся.

ORGANIZATION OF THE ADAPTIVE LEARNING PROCESS

SKUDNYAKOV Y.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus

Abstract: A structural and functional scheme, graph model and algorithmic support for the organization of the adaptive learning process of different categories of students have been developed.

Keywords: adaptive learning, organization, process, graph model, algorithmic support, structural and functional scheme, students.

Введение

Адаптивное обучение (АО) является сравнительно новым направлением в современном образовании. Данное направление по отношению к традиционному учитывает основные особенности обучающихся, обладая гибкостью подхода к индивидуальным возможностям каждого учащегося [1-3]. Естественно, все множество особенностей обучающегося учесть представляется сложной задачей, но ряд важных характеристик обучаемого можно определить путем использования современных методов и средств тестирования, математических моделей и алгоритмов адаптации. В этом случае формируются индивидуальные образовательные траектории (ИОТ) для каждого обучающегося.

Решение проблемы

Общую функциональную структуру организации АО представим следующей схемой (рисунок 1).

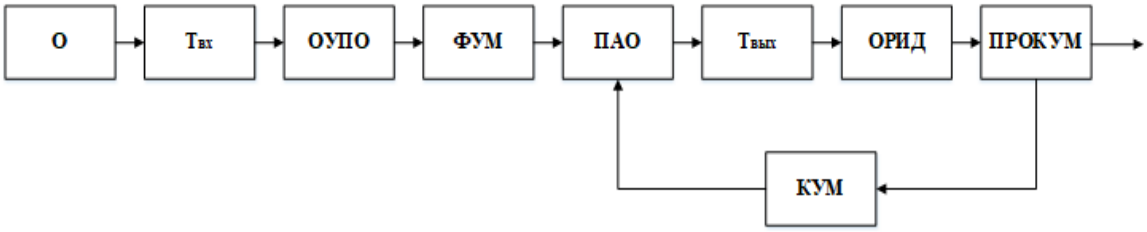

Рисунок 1 – Структурно-функциональная схема организации АО

На рисунке 1 обозначены: 1) О – обучающийся; 2) $Т_{вх}$ – входное тестирование начального уровня подготовки обучающегося; 3) ОУПО – оценка начального уровня подготовки обучающегося; 4) ФУМ – формирование учебного материала изучаемой дисциплины на основе результатов проведенного $Т_{вх}$; 5) ПАО – процесс АО; 6) $Т_{вых}$ – выходное тестирование уровня подготовки обучающегося после прохождения им ПАО; 7) ОРИД – оценка результата изучения обучающимся на основе проведенного $Т_{вых}$; 8) ПРОКУМ – принятие решения о коррекции учебного материала изученной дисциплины при наличии невысокой ОРИД, с учетом ограничения времени АО, в противном случае осуществляется переход к изучению следующей дисциплины.

На основе результатов $Т_{вых}$ при проведении ОРИД можно определить коэффициент эффективности изучения материала учебной дисциплины:

$$Q_{\text{эид}} = \left(\sum_{i=1}^{n} Q_{\text{ут}i}\right)/n\,,$$

где $Q_{\text{ут}i} = \frac{V_{\text{ут}i}}{V_{\text{нут}i}}$ – коэффициент реального усвоения i - й темы изученной дисциплины, равный отношению объема усвоенного учебного материала к объему материала $V_{\text{нут}i}$, необходимому для полного изучения i - й темы; n – количество тем учебной дисциплины. При $V_{\text{ут}i} = V_{\text{нут}i}$ и времени усвоения учебного материала i - й темы $t_i = t_{min}$, где t_i лежит в допустимом временном отрезке $t_{min} \le t_i \le t_{max}$, имеет место максимально требуемая эффективность изучения i-й темы. Если $V_{\text{ут}i} < V_{\text{нут}i}$, то в этом случае обучающимся не полностью усвоен учебный материал i-й темы и далее, в зависимости от значения $Q_{\text{ут}i}$, принимается решение либо изучить неусвоенную часть i-й темы, либо перейти к усвоению следующей темы дисциплины.

Исходя из вышеизложенного, оценка эффективности усвоения материала всей дисциплины вычисляется на основе использования значения $Q_{\text{эид}}$.

Одним из вариантов организации современного АО может быть формирование и использование ИОТ для подготовки обучающегося по той или иной специальности. Использование ИОТ позволяет обучающемуся самостоятельно осуществлять усвоение учебного материала, применяя методическое обеспечение, модульные и интеллектуальные технологии, адаптированные к персональным особенностям и возможностям обучающегося.

Применение различных методов и средств автоматизации позволяет существенно повысить эффективность ПАО обучающихся разных форм обучения с использованием ИОТ. В качестве примера можно привести широко применяемые в АО системы Knewton, Aleks, первая из которых позволяет адаптировать образовательный процесс с учетом персональных

характеристик обучающихся [4], а вторая – определить уровень подготовленности обучающегося для усвоения им учебного материала с применением элементов искусственного интеллекта [5].

Рассмотрим процесс формирования уникальной ИОТ для каждого обучающегося на основе разработанной графовой модели, содержащей *k* ИОТ, где *k* – количество обучающихся (рисунок 2).

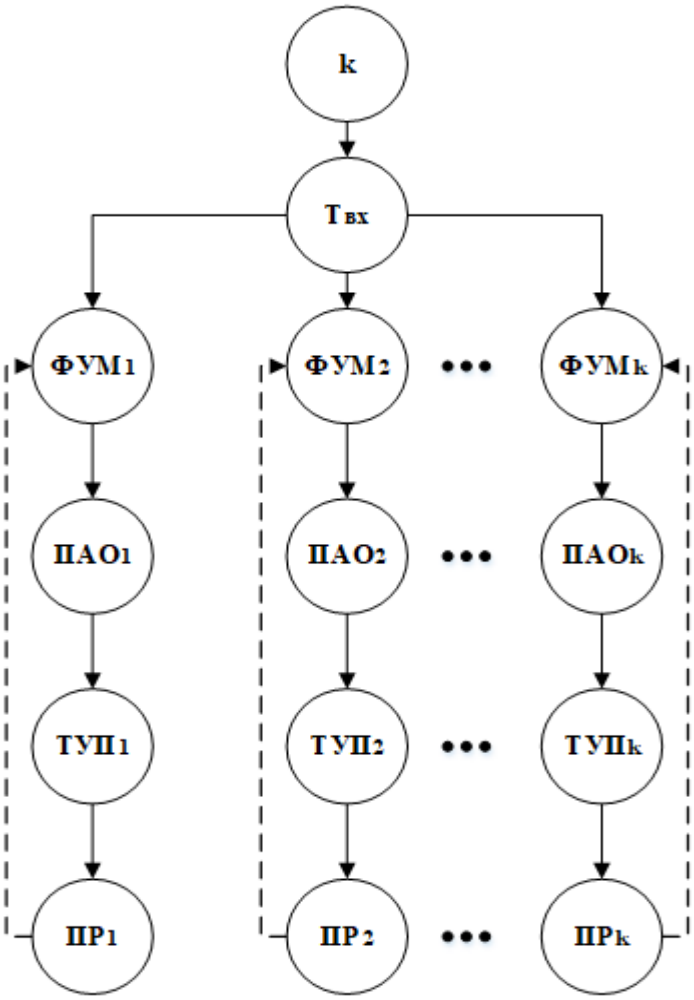

Рисунок 2 – Графовая модель формирования ИОТ

На рисунке 2 обозначены: 1) $ТУП_1$, $ТУП_2$, … , $ТУП_k$ – тестирование уровня подготовки 1, 2, … , *k* обучающегося соответственно; 2) $ПР_1$, $ПР_2$, … , $ПР_k$ – принятие решения о переходе к изучению следующего учебного материала, если результат тестирования положительный для того или иного обучающегося, в противном случае по пунктирной дуге имеет место возвращение к вершине формирования учебного материала с частичной его коррекцией.

Достоинствами разработанной графической модели являются ее наглядная интерпретация, позволяющая обеспечить простоту и доступность

для понимания сущности того или иного ПАО, и наличие матричного представления для ее обработки на компьютере.

На основе рассмотренной графовой модели разработан алгоритм автоматизированной организации ПАО, логику работы которого можно описать следующим образом: 1) для каждого обучающегося проводится входное $Т_{вх}$; 2) в соответствии с результатами проведенного $Т_{вх}$ формируется учебный материал; 3) проводится ПАО; 4) осуществляется ТУП обучающегося после прохождения им ПАО; 5) по результатам проведенного ТУП принимается решение либо вернуться обучаемому к изучению не полностью усвоенного учебного материала в пределах допустимого времени, либо, в случае наличия положительной оценки после проведения ТУП, осуществляется переход обучающегося к усвоению следующего учебного материала в ПАО по сформированной ИОТ.

Заключение

Для организации современного ПАО:

– построена структурно-функциональная схема, обладающая универсальностью организации ПАО;

– разработана графовая модель формирования ИОТ, учитывающая персональные особенности различных категорий обучающихся и, тем самым, обеспечивающая гибкость ПАО;

– составлен алгоритм автоматизированной организации ПАО.

Список литературы

1. Вайнштейн, Ю.В. Адаптивная модель построения индивидуальных образовательных траекторий при реализации смешанного обучения / Ю.В. Вайнштейн, Р. В. Есин, Г. М. Цибульский // Информатика и образование, 2017. – С. 83–86.

2. Вилкова, К. А. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К. А. Вилкова, Д. В. Лебедев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 36 с.

3. Царев, Р.Ю. Адаптивное обучение с использованием ресурсов информационно-образовательной среды / Р.Ю. Царев, С.В. Тынченко, С.Н. Гриценко // Современные проблемы науки и образования, 2016. – № 5. ; URL: https:// science-education.ru/ru/article/view?id=25227 (дата обращения: 23.05.2022).

4. Knewton [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.knewton.com. – Дата доступа: 03.06.2022.

5. Aleks – Adaptive Learning & Assessment [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.aleks.com. – Дата доступа: 10.09.2022.