

Мазурок Т.Л.

Южноукраинский национальный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Одесса, Украина

Интеллектуальные средства принятия решений в автоматизированной системе управления обучением

Одной из важнейших предпосылок повышения качества образования является усовершенствование систем автоматизированного управления процессом обучения, с помощью которых возможен учёт постоянно возрастающих дидактических требований, направленных на индивидуализацию содержания и средств формирования компетенций обучаемых. Особую актуальность приобретают средства автоматизированного управления индивидуализированным обучением в условиях современных мировых тенденций к интеграции, мобильности человеческих ресурсов, созданию условий для обучения на протяжении всей жизни.

Не смотря на интенсивное внедрение средств информационно-коммуникационных технологий в обучение, дальнейший рост повышения эффективности процесса обучения определяется степенью управляемости педагогической системой. Однако, известные направления компьютеризации образования основываются преимущественно на информационном подходе, при этом оставляя по сути "ручной" метод управления, что не позволяет в полной мере индивидуализировать данный процесс.

В результате анализа основных тенденций развития методологии создания организационно-технических систем, к которым относятся современные педагогические системы, а также учитывая особенности объекта управляющих воздействий - обучаемого, в качестве средства системного анализа выбран синергетический подход. На его основе предложена синергетическая модель автоматизированного обучения для формирования детерминантов управления, которые обеспечивают асимптотическое приближение на каждой фазе обучения к соответствующим аттракторам каждого обучаемого [1].

Индивидуализация настройки всей управляющей системы достигается за счёт структурно-параметрической адаптации многоуровневой вложенной системы автоматизированного управления обучением. Выполненная декомпозиция общей структурно-функциональной схемы управления позволила разработать подчинённые схемы управления обучением, автоматизация управления которыми основана на выполнении каскада информационных преобразований. Исследованы и классифицированы основные параметрические преобразования, осуществляющие реализацию предложенной структурно-функциональной схемы. Среди основных методов преобразований определены вероятностные, нечёткие, нейросетевые, эволюционные и различные формы их гибридизации. Сформированы модели и их содержательное наполнение о необходимости параметрических преобразований. Предложено структурно-параметрическое описание основных блоков схемы управления: модель монопредметной учебной дисциплины в виде нечёткого орграфа, который содержит учебные блоки, построенные по правилам нечётких продукций на основе композиции вершин - учебных элементов. Исследована суть дидактически обусловленной деятельности преподавателя по организации и планированию межпредметных связей. Предложена структурная модель для отображения межпредметных связей между попарно рассматриваемыми учебными дисциплинами и особенности их параметрического наполнения. Обобщённая структура межпредметных связей представлена в виде нечёткого двудольного орграфа, анализ которого направлен на определение показателя "перекрытия" соответствующих учебных дисциплин - коэффициента интеграции содержания. В качестве модели для определения показателя интеграции предложена структура нейро-нечёткой сети.

Особенностью принятия управляющих решений в процессе компетентностного обучения является необходимость учёта влияния межпредметных связей на систему формирования компетенций. На основе исследования структурной модели формирования компетенций, предложен метод её параметрического наполнения на основе кластеризации векторов интеграции. К особенностям кластеризации можно отнести распределение объектов, при котором они (компетенции) могут входить в разные кластеры, а также отсутствие априорной информации

о количестве кластеров. Разработанный алгоритм объединяет возможности предварительного определения количества кластеров и их центров на основе "горной" кластеризации с особенностями нечёткой кластеризации.

Для реализации синергетического управления обучением синтезирована гибридная модель, с помощью которой выполняются основные интеллектуальные преобразования. Гибридизация средств интеллектуальной поддержки принятия решений по поводу очередного управляющего воздействия состоит в объединении систем различного типа функционирования - нечёткого логического вывода, эволюционной оптимизации, нейросетевой кластеризации, которые объединены единой целью. Гибридная модель состоит из нейросетевой синергетической модели управления, нейро-нечёткой модели определения вида дидактической системы, нейросетевой системы межпредметных связей, процедуры реализации модели формирования нечётких правил на основе реализации кластеризации, модели кластеризации гомогенных групп обучаемых, эволюционной модели оптимизации ресурсов (времени) обучения, иерархической системы нечёткого логического вывода для определения степени достижения диагностично заданной цели обучения.

Функционирование блока интеллектуальной поддержки принятия управляющих воздействий невозможно без взаимодействия с информационным обеспечением системы управления. Информационное обеспечение основывается на объединении знаний, данных, статистической и экспертной информации, методах их получения и обработки. Информационная модель (ИМ) автоматизированной системы управления обучением состоит из целого ряда моделей, среди которых - ИМ обучаемого, ИМ стратегии обучения и т.д. ИМ обучаемого, как объекта синергетического управления, содержит наряду с параметрами синергетической модели, шифр (ссылку) на индивидуальный граф обучения, шифр (ссылку) на базу данных истории обучения. Разработан алгоритм обновления текущего состояния обучаемого. Разработан алгоритм информационного определения индивидуальной цели обучения с использованием нейронной сети со слоем Кохонена. ИМ стратегии обучения содержит фиксацию запланированных и фактических значений времени, целей обучения, а также ссылки на контент соответствующих учебных элементов (для электронных форм обучения).

Все алгоритмические составляющие информационного обеспечения реализованы с помощью инструментов системы Matlab. Реализационные основы создания программного обеспечения позволили сформировать архитектуру программного комплекса с учётом особенностей гибкого формирования соответствующих средств для различных вариантов обучения на основе мульти-агентного подхода. Разработана структура мультиагентной системы, которая включает модели агентов-тьюторов, агентов-учеников, агентов-преподавателей. Особенностью реализации является организация взаимодействия между агентами. За счёт оптимизации соотношения между централизованным и децентрализованным управлением достигается эффект самоорганизации индивидуализированного обучения в электронных средах. Предложена и разработана модель нейросетевого управления координацией взаимодействия агентов.

Для определения интегрального показателя эффективности автоматизированной системы управления обучением применён альтернативно-графовый подход [2], основу которого составляет AND-OR граф, задающий в иерархической системе взаимосвязи множества задач систем разных типов.

Литература. 1. Мазурок Т.Л. Синергетическая модель индивидуализированного управления обучением / Т.Л. Мазурок // Математические машины и системы. - 2010. - №3. - С. 124-134. 2. Яговкин Н.Г. Оценка качества автоматизированных систем управления / Н.Г. Яговкин // Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. физ.-мат. науки, №43, СамГТУ, Самара, 2006, С. 198-199.