

Материал, в научно-популярной форме иллюстрирующий основные результаты проекта

В качестве метода построения интеллектуальных систем цифрового мониторинга на основании анализа предложено использовать «следящие» интеллектуальные обучающие программы. «Следящими» называются обучающие программы, предназначенные для обучения, способные

- оценить каждый шаг решения обучаемого как «правильный» или «неправильный»,
- предоставить подсказку, указывающую на то, что неправильно в только что введенном шаге решения или на то, что нужно будет делать дальше,
- поставить оценку за решение.

В качестве модели интеллектуализации обучающих программ предложено использование мультиагентных моделей, включающих агенты обучаемого, преподавателя, тестирования и баз данных и обеспечивающих измерение характеристик обучаемого, важных для управления процессом обучения, а также результатов измерения этих характеристик.

Структура базы знаний интеллектуальной системы цифрового мониторинга реализуется в виде иерархических структур, включающих совокупность всех понятий рассматриваемого учебного курса и/или умений, соответствующих этому курсу. Учет связей между порциями теоретического материала позволяет уменьшить число упражнений, по результатам выполнения которых вычисляется уровень знаний и умений обучаемого.

Каждому узлу структуры ставится в соответствие метка «выучено» или «не выучено». Смена метки может произойти после того, как обучаемый ознакомится с теоретическим материалом или выполнит практическое задание. Для расчетов, реализующих смену меток, могут применяться различные алгоритмы и методы: байесовские сети, методы нечеткой логики и т.д.

Построение модели обучаемого осуществляется с учетом психофизиологических характеристик, для чего используются различные источники данных – видеокамеры (с их помощью распознается выражение лица), датчики, измеряющие пульс, и т.д. Незаметным для обучаемого источником получения данных и, соответственно, наиболее удобным для практического использования, является история его работы в обучающей программе – его цифровой след.

Для решения вопроса интеллектуального управления обучением необходимо, во-первых, интеллектуально подбирать учебный материал (теорию и/или задачи для решения) для следующих уроков, учитывая знания и умения обучаемого, зафиксированные в соответствующей модели. Во-вторых, осуществлять интерактивную поддержку процесса решения задачи в обучающей программе.

Умный алгоритм управления будет выбирать время появления и частоту таких действий обучающей программы, как:

- предоставление помощи (например, в виде кратких текстовых подсказок по следующему прогнозируемому шагу задачи или в виде ссылок

на теоретический материал, который будет полезен при решении этой задачи),

- отказ в предоставлении помощи по запросу обучаемого,
- рекомендация другого учебного материала взамен решаемой задачи (например, более простой задачи, если обучаемый не может справиться с текущей задачей),
- рекомендация временного завершения работы в программе (как напоминание о необходимости периодического отдыха или констатирование того факта, что «обучаемый сегодня не в форме»),
- показ различных мотивирующих сообщений (например, «ты уже почти решил эту задачу!»).

В случаях нерационального поведения обучаемых (например, злоупотреблении обучаемыми краткими текстовыми подсказками во время решения задач) можно влиять на процесс обучения с привлечением дополнительных сил в лице преподавателя. Преподаватель может «штрафовать» обучаемого на основе автоматически сформированных отчетов о его поведении в обучающей программе.

В процессе цифрового мониторинга цифровых следов и хода процесса обучения накапливаются большие объемы данных, для анализа которых используются технологии больших данных. Известные данные собираются из записей школьных систем, интернет-сервисов, опросов и наблюдений во время экспериментов. При сборе таких данных необходимо уметь выявлять нужную информацию.

Применяемая в системе модель работает для прогнозирования будущего (вычисляет, зная предыдущие оценки, сможет ли обучаемый решить следующую задачу и с каким результатом) или настоящего (отталкиваясь от статистики за последний час, узнает, интересно ли сейчас обучаемому смотреть онлайн-курс).

Прогноз может быть числом: например, это время, потраченное на решение, количество использованных подсказок, процент просмотренного видео или результат теста в баллах. А может быть категорией — бросит/не бросит, попросит пример/попыtet решить/попросит подсказку/, запишется на курс А/Б/В/Г. Для таких случаев система использует метод классификации и разные алгоритмы, например, дерево решений или кластеризацию.

Используемые алгоритмы принимают в расчет цену ошибки и эффективность правильного вмешательства системы.

Оценивать знания обучаемого нужно для того, чтобы потом их грамотно расширить. Кроме того, по этим данным можно оценить и работу преподавателя. Наконец, отталкиваясь от такой информации, система может сама принимать педагогические решения.

Успеваемость фиксируется постоянно, и на основе этих данных формируются паттерны, по которым можно судить о знаниях обучаемого. Ведь он может чего-то не знать, но правильно ответить на вопрос или, наоборот, случайно ошибиться.

Большие данные позволяют понять, как ведет себя обучаемый, когда ему скучно. Система может определить одну из моделей его поведения.