

МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ, ОСНОВАННЫЕ НА ГРАФАХ

Свинцов М.В. (ИТМО)

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент Трифанов А.И.
(ИТМО)

Введение. Повсеместное расширение цифровых технологий в образовательном процессе требует совершенствования подходов как в самом процессе обучения, так и при тестировании полученных навыков. Наиболее часто используется экспертный подход, при котором организация практически всего образовательного процесса от формирования целей и траектории обучения до верификации используемых материалов и инструментов, а также непосредственно тестирования обучающихся, контролируется человеком-экспертом. Не исключая критически важную роль преподавателя на некоторых этапах, можно предположить, что часть этого процесса может быть автоматизирована. В силу этого возникает острая необходимость в создании моделей предметных областей, которые в дальнейшем могут стать частью инструментов построения индивидуальных образовательных траекторий и систем тестирования.

Основная часть. Авторами работы [1] была предложена концептуальная модель предметной области, которая состоит из следующих компонент:

- тематическая: темы и разделы, перечисленные на уровне названий и определяющие общую структуру курса;
- функциональная: описание смысловых элементов курса таких как понятия, аксиомы, теоремы, формулы, уравнения, алгоритмы и т.д.;
- семантическая: декларативные, или фактические знания, выявляющие объекты и отношения между ними;
- процедурная: знания о преобразованиях объектов;
- операционная: общие, предметные и метапредметные навыки, приобретаемые в процессе обучения.

Ранее [2] данная концептуальная модель была описана формально на языке графов. Вершины графов представляют собой некоторые образовательные единицы, а ребра показывают отношение “пререквизит-постреквизит”, определенное на множестве образовательных единиц в рамках выбранной компоненты. Таким образом могут быть получены графовые структуры для семантической, процедурной и операционной компонент. Связь между компонентами обеспечивается заданием отношений инцидентности на подмножествах вершин этих графов. Предложенная формализация модели предметной области определяет дальнейшее направление анализа – выделение подграфов в каждой из компонент. Для рассмотрения этой задачи предпринимается попытка описания алгебраических структур на множествах подграфов. Действительно, введение теоретико-множественных операций на подмножествах вершин с учетом ребер графа позволяет определить согласованные структуры, схожие со структурой кольца. Следовательно этот подход открывает возможности для применения алгебраических методов анализа графов.

Выводы. Продолжено рассмотрение формализованных моделей предметных областей, а также предпринимается попытка применения алгебраических методов их анализа. В перспективе данный подход может стать основой для алгоритмов кластеризации в поиска оптимальных путей в ней.

Список использованных источников:

1. Авдеева С.М., Руднев М.Г., Васин Г.М., Тарасова К.В., Панова Д.М. Оценка информационно-коммуникационной компетентности учащихся: подходы, инструмент, валидность и надежность результатов // Вопросы образования. – 2017. – № 4. – С. 104–132.
2. Свинцов М.В. Редактор моделей организации знаний, основанных на графах . // Математика и математическое образование: проблемы, технологии, перспективы: материалы 42-го Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. – 2023. – С. 180-183.