



## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОМПАРАТОРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ В АДАПТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ

*Шубин И.Ю., Кириченко И.В., Щербак А.С.*

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

Анализ организации учебного материала позволил выделить следующие основные уровни модели представления учебного материала в базе знаний адаптивных гипермедийных материалов и представить их семантической сетью. Для построения математических моделей адаптации в обучающих системах, по аналогии с объектным программированием вводятся понятия объект, свойства, методы. Также будем считать, что основным компонентом множества являются объекты.

Объект – это элемент, который имеет свое отображение, рассматриваемое как единое целое (элемент управления, модель системы контроля или учебный материал), содержит некоторые переменные, определяющие его свойства, и некоторые методы для управления объектом. Их множество обозначим через

$$O = \{O_1, O_2, \dots, O_l, \dots, O_N\}.$$

Усовершенствованная модель включает экспертные (в том числе и нечеткие) оценки, а также текстовые (гипермультитекстовые) описания (аннотации) разделов, занятий и объектов (понятий предметной области). Их использование позволяет обеспечить компромисс при представлении семантики понятий, т. к. текстовые фрагменты, не являясь формализованными структурами, позволяют в то же время однозначно представить семантику [1].

Структурирование материала учебных дисциплин можно проводить различными способами в зависимости от его связанности. Обычно модель знаний ориентирована на логику связи отдельных блоков. Но иногда оказывается важным при построении учебного материала учитывать и логическую независимость (несвязность) знаний. Независимость блоков позволяет строить различные варианты управляемых последовательностей изложения учебного материала и выбирать из них наилучшие с точки зрения преподавателя и обучающегося.

Идентификация интеллектуальной деятельности человека основана на математическом описании и искусственном воспроизведении таких важных для машинного интеллекта сторон, как восприятие, понимание, узнавание и осознание. Методы прямой идентификации в данном случае неприменимы, поскольку образы ситуаций и смыслы текстов, являясь субъективными состояниями человека, недоступны прямому физическому измерению. Компараторная идентификация представляет собой направление косвенной идентификации, хорошо зарекомендовавшая себя при решении задач, связанных с моделированием лингвистических объектов. Рассмотрим представление и классификацию неструктурированных данных в мультимедиа-системах; используя метод компараторной идентификации для разбиения на классы эквивалентности и связывания в гиперструктуру документов, отобранных в результате запроса к базе мультимедиа-данных (БМД).

Предлагается алгоритм разбиения на классы эквивалентности всех документов, отобранных в результате запроса к базе мультимедиа-данных (БМД), подключаемой при адаптации гипермедийных учебных ресурсов.

Предположим, что в результате некоторого запроса пользователя к обучающей системе из БМД были отобраны  $n$  документов  $t_i$ ,  $i = \overline{1, n}$ . Все полученные мультимедиа-данные были получены в результате некоторой процедуры обработки запроса, в соответствии с которой в индексных записях документов содержится одно или несколько понятий  $p_j$ ,  $j = \overline{1, m}$  базы знаний проблемной области (либо потомков требуемых понятий), выполняющих роль аналога ключевых слов при индексировании документов. Обозначим



## Секция 1. Информационные системы и технологии: опыт создания, модели, инструменты, проблемы

множество документов БМД через  $T = \{t_i\}$ ,  $1 \leq i \leq n$ ; а множество исходных понятий проблемной области и отношений между ними – через  $P = \{p_j\}$ .

В отличие от традиционных систем, рассматриваемые понятия  $p_j$  – неоднородные объекты, являющиеся элементами модели проблемной области: понятия, свойства, значения этих свойств, составные понятия и т.п. Отношения между ними – произвольные связи. При этом для представления мультимедиа-данных с разных точек зрения (хранения и обработки, навигации и т.п.), а также для реализации различных стратегий или методик обучения может использоваться множественное индексирование. Следовательно, неоднородность понятий БЗ определяется также и различием механизмов свертывания информации БМД (представления основного содержания документов набором ключевых слов). В целом же множество понятий  $P$  описывает в сжатом виде документы множества  $T$ .

Поэтому для каждой пары  $t$  и  $p$  существует точно определенное значение соответствия (или несоответствия) данного понятия проблемной области и рассматриваемого документа. Это соответствие может быть выражено некоторым предикатом, который назовем предикатом релевантности  $R$ . Для каждой пары документа  $t$  из множества  $T$  и понятия  $p$  из  $P$ . Значение предиката равно  $1$  в случае соответствия данного понятия мультимедийному документу или  $0$  – в противном случае. При этом важно, чтобы при каждой попытке установить соответствие  $t$  и  $p$  предикат релевантности  $R$  определялся однозначно. Выполнение этого требования (так называемого постулата существования предиката  $R$ ) означает, таким образом, установление для каждой пары  $(t, p)$  при повторном рассмотрении того же значения предиката  $R(t, p)$ . В случае, когда компарацию осуществляет человек, постулат существования идеально точно выполняться не будет никогда. Идеально точно выполнение постулата существования возможно лишь при компьютерной обработке информации. Если  $R(t, p) = 1$ , назовем документ  $t$  истинным относительно понятия  $p$ .

Для построения фрагментов результирующей гиперструктуры необходима классификация отобранной информации, разбиение на отдельные логические элементарные группы, логические единицы. Назовем каждый такой отдельный элемент представления информации в гиперструктуре архитектурным конструктивом и введем принадлежность  $\Delta$  отобранных мультимедиа-документов  $t_a, t_b$  одному конструктиву следующим образом:

$$t_a \Delta t_b (R(t_a, p) = R(t_b, p)).$$

Отношение  $\Delta$  определяет минимально расчлененное представление цельности. Действительно, если  $t_a \Delta t_b$ , то  $R(t_a, p) = R(t_b, p)$  для любого понятия или отношения, описывающего заданную предметную область. Это означает, что данные понятия содержатся в индексных записях каждого из этих документов, т.е. информация, представленная в документах  $t_a$  и  $t_b$ , семантически близка. Механизмом данной функции является адаптация, организованная в виде навигационных правил. При этом пользователь получает возможность самостоятельного изучения материала под управлением технологии адаптивной гипермедиа, которое предлагает и контролирует получение материалов с помощью узлов для знаний субъекта обучения. Предложенные средства представления и классификации неструктурированных данных в мультимедиа-системах основаны на использовании метода компараторной идентификации для разбиения на классы эквивалентности и связывания в гиперструктуру документов, отобранных в результате запроса к базе мультимедиа-данных.

1. Святкин Я.В. Модель обучения с применением навигационных правил генерации и динамической модификации стратегий обучения в базисе алгебры конечных предикатов // «Вестник НТУ ХПИ» национальный технический университет «ХПИ», Харьков, Украина, 2012.