



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Л. Н. ГУМИЛЕВА
GUMILYOV EURASIAN
NATIONAL UNIVERSITY



Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2015»
атты X Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
X Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2015»

PROCEEDINGS
of the X International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2015»

УДК 001:37.0
ББК72+74.04
Ғ 96

Ғ96

«Ғылым және білім – 2015» атты студенттер мен жас ғалымдардың X Халық. ғыл. конф. = X Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2015» = The X International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2015». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie-2015/>, 2015. – 7419 стр. қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-9965-31-695-1

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001:37.0
ББК 72+74.04

ISBN 978-9965-31-695-1

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2015

ОЦЕНКА СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЛОЖНОСТИ ГРАФОВЫХ МОДЕЛЕЙ УЧЕБНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Ахметова Айнур Хаиргельдиновна

kazhuyeva_ainur@mail.ru

магистрант кафедры информатики,

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева

Научный руководитель – Г. М. Абильдинова

Основным принципом формализации педагогических знаний, обеспечивающей переход педагогики на следующие ступени научного развития, является корректность применения научных положений дисциплин более высокого уровня методологического знания.

Для разработки методов формализации рассматриваются две модели расчета трудоемкости усвоения учебного объекта (УО) как информационного продукта, отображающего те или иные стороны структуры или функционирования, на которые направлено конкретное обучающее воздействие: модель Л. П. Леонтьева [1] и модель В. М. Мизинцева [2].

В основе обеих моделей лежат идеи А. И. Умова [3], в соответствии с которыми информационная мера сложности графовой модели обуславливается:

- 1) количеством дуг графа как отношений между его вершинами;
- 2) конфигурацией графа, которая оценивается коэффициентом относительной энтропии.

Для разработки и оценки семантической сложности графовых моделей учебного элемента (УЭ) как информационного продукта, представляющего собой отображение логически завершенного элемента содержания программы обучения в соответствии с целями его изучения [4], предлагается методика, использующая модель В. П. Мизинцева [3].

Методика включает три этапа:

- 1) разработку альтернативных моделей УО;
- 2) оценку семантической сложности альтернативных графовых моделей;
- 3) выбор оптимальной модели УО.

Целью *первого этапа* является выявление таких моделей УО, которые соответствуют системе предпочтений преподавателя и не включают в себя вершин, избыточных в отношении рассматриваемых целей или содержания обучения.

Второй этап включает оценку семантической сложности альтернативных моделей УО:

1. Определяется средний ранг связности пучка в графовой модели УЭ:

$$z_{\text{ср}} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m z_i m_i = \frac{p}{m}, \quad (1)$$

где $z_{\text{ср}}$ - средний ранг связности пучка (связь/пучок); m - общее число пучков;

m_i - число пучков с рангом связности z_i ; p - количество связей в модели.

Здесь под пучком дуг понимается множество дуг, направленных к соответствующей вершине. |

2. Определяются абсолютные значения приведенной степени абстрагирования для каждой из вершин X_j модели:

$$\Phi(X_j) = \log_2 \{ [z(X_j) - 1] y(X_j) + 1 \}, \quad (2)$$

где $\Phi(X_j)$ - приведенная степень абстрагирования вершины X_j (эсед/сем.ед.); $z(X_j)$ - средний ранг связности пучка в той части структуры, в вершине которой находится вершина X_j ; $y(X_j)$ - число вершин в той ветви графа, в вершине которой расположена семантическая единица X_j . Здесь введено понятие «элементарная семантическая единица» (эсед) как понятие, которое усвоено обучающимися на предыдущих этапах обучения и не имеет связей с вершинами графовой модели, лежащими на более низком уровне абстракции.

Если X_j не имеет нисходящих связей, то она является исходной: $X_j = X_0$, при этом

степень абстрагирования $\Phi(X_0) = 1$.

3. Рассчитываются значения $[\Phi(X_j)]^{-1}$ для всех X_j .

4. На основании функции распределения определяются вероятности для всех вершин графа:

$$q(X_j) = q(X_z) [\Phi(X_j)^{-1}] [\sum_{l=1}^z \Phi(X_l)^{-1}]^{-1}, \quad (3)$$

где $q(X_j)$ - вероятность рассматриваемой вершины X_j ; $q(X_z)$ - вероятность вышестоящей вершины, образующей пучок связей, в который входит рассматриваемая вершина X_j ; $\Phi(X_j)$ - приведенная степень абстрагирования рассматриваемой вершины; $\Phi(X_j)$ - приведенные степени абстрагирования всех вершин X_j , связанных с вышестоящей единицей X_z , включая и рассматриваемую ($l = 1, z$).

Вероятность графообразующей вершины X_1 : $q(X_1) = 1$.

5. Рассчитывается показатель конфигурации (коэффициент относительной энтропии) графовой модели:

$$H = \frac{H}{H_{\max}}, \quad (4)$$

$$H_{\max} = \log_2 m, \quad (5)$$

$$H = \sum_{i=1}^m (-q_i \log_2 q_i), \quad (6)$$

где E - коэффициент относительной энтропии графа; $H_{\max}$ - величина максимальной энтропии числа исходных элементов графа; H - величина энтропии исходных элементов рассматриваемой модели; $q_i (i = 1, m)$ - рассчитанное значение вероятности i -го исходного элемента графовой модели.

6. Определяется количество семантической информации, содержащейся в структуре рассматриваемой модели:

$$S(y) = y \log_2 y, \quad (7)$$

$$S(y) = y \log_2 [(z_{cp} - 1)y + 1], \quad (8)$$

$$S(E) = y(1 - E) \log_2 \left(\frac{z_{cp} - 1}{z_{cp}} y + \frac{1}{z_{cp}} \right), \quad (9)$$

$$S(y, V, E) = S(y) + S(V) + S(E), \quad (10)$$

где $S(y, V, E)$ - количество информации, содержащейся в структуре графовой модели; $S(y)$ - количество информации, образующейся при изменении ранга связности пучка от 0 до 1; $S(V)$ - количество информации, образующейся при изменении ранга связности пучка от 1 до z_{cp} ; $S(E)$ - количество информации, заключенное в конфигурации данной системы; y - число вершин в графе.

Интегральное изменение состояния рассматриваемой графовой модели в процессе ее образования выражается формулой (10).

Третий этап включает выбор оптимальной модели УЭ.

В соответствии с [4] оптимальная графовая модель УЭ должна представлять собой логико-смысловую структуру, полностью отвечающую целям обучения и содержащую наименьший объем семантической информации по отношению к другим возможным вариантам модели:

$$S_{\text{опт}} = \min \{S_i(y_i, V, E_i)\} \quad (11)$$

где $S_i(y_i, V_i, E_i)$ - оценки семантической сложности конкурирующих моделей.

Приведенная выше методика позволяет произвести выбор модели изучаемого УЭ с учетом объективных оценок трудоемкости его усвоения, состояния обученности студента и системы предпочтений преподавателя.

При любой разбивке упорядоченного избыточного графа (дерева) $V(X_j)$ суммарная семантическая сложность множества $\{M(X_i)\}$ полученных ветвей всегда меньше семантической сложности дерева.

$$\forall \{M(X_i)\} \{M(X_i) \sim V(X_i)\} \rightarrow \sum_{i=1}^n I(X_i) < I(X_j). \quad (12)$$

Таким образом, в случае разбиения УЭ на ряд УО совокупное количество семантической информации, содержащейся в моделях УО, значительно меньше информации, заключенной в модели УЭ.

Покажем справедливость выражения (12) на примере. Разобьем все дерево $V(X_i)$, приведенное на рис.1, на ветви $M(X_1)$, $M(X_2)$, $M(X_3)$, обозначенные по имени порождающих их вершин. При этом $V(X_i) \sim \{M(X_1), M(X_2), M(X_3)\}$.

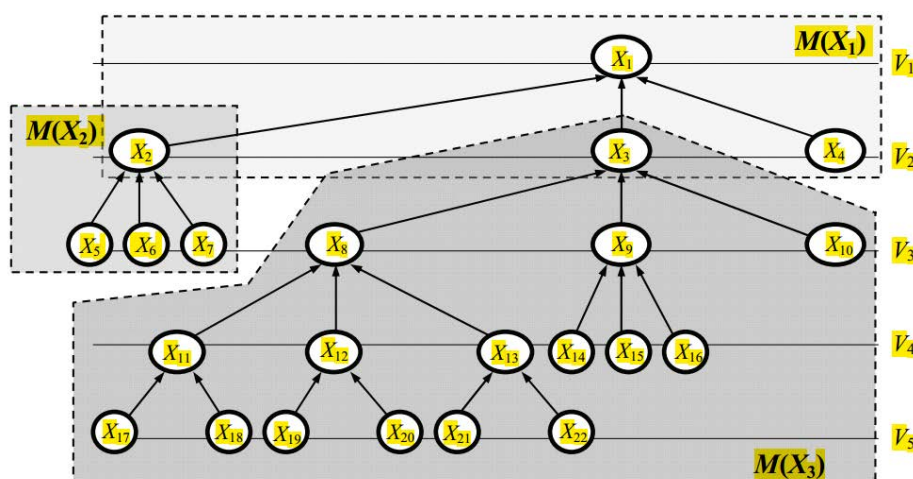


Рис. 1 Дерево и его ветви

Разбиение УЭ на совокупность УО, образующих рассматриваемый УЭ, существенно снижает уровень абстракции каждого УО относительно УЭ, т.е. уменьшает совокупную трудоемкость усвоения этих УО в сравнении с трудоемкостью усвоения УЭ. Приведенное свойство известно в педагогике: если обучающийся не способен усвоить сложный объект целиком, то обучающий организует его изучение по частям.

Эффективность внедрения описанной модели и методики определяется следующими положениями:

- 1) соотношением трудоемкости процедур предъявления и проверки усвоения УЭ $G_A(X_j)$, $G_B(X_j)$ или семантической сложности $S(X_j)$ изучаемых УЭ со свойством обучаемости конкретного обучающегося, т.е. с тем количеством семантической информации $I_{об}$, которое он способен усваивать с первого предъявления;
- 2) степенью соответствия индивидуальных неформализованных особенностей обучающихся тем приемам (способам) обучения, которые лежат в основе процедур $G_A(X_j)$ предъявления изучаемых УЭ;
- 3) степенью валидности процедур $G_B(X_j)$ контроля усвоения УЭ;
- 4) степенью наглядности информационных моделей УЭ, предъявляемых обучающимся в процессе реализации процедур $G_A(X_j)$;
- 5) степенью соответствия математических моделей, лежащих в основе адаптивных информационных моделей УЭ, целям обучения и природе изучаемых объектов;
- 6) исходным уровнем подготовки и степенью мотивации обучающихся на достижение целей обучения и т.д.

Первое из них (соотношение трудоемкости процедур $G_A(X_j)$, $G_B(X_j)$ и свойства обучаемости) имеет непосредственное отношение к задаче планирования предъявления содержания обучения, поскольку определяет первоначальный план преподавателя.

Структура графовой модели одного и того же содержания обучения вариативна и зависит от системы предпочтений ее разработчика. Если целью разработки является оценка семантической сложности УЭ, то структура соответствующего графа должна отображать без исключения все умственные действия, совершаемые в процессе предъявления данного УЭ. Выполнение этого условия обеспечивает адекватность оценки трудоемкости усвоения УЭ.

Список использованных источников

1. Леонтьев, Л. П. Проблемы управления учебным процессом (математические модели) / Л. П. Леонтьев, О. Г. Гохман. - Рига : Зинанте, 1984. - 239 с.
2. Мизенцев, В. П. Проблема аналитической оценки качества и эффективности учебного процесса в школе / В. П. Мизенцев. - Куйбышев : Куйбышевский государственный педагогический институт, 1979.
3. Уемов, А. И. Системный подход и общая теория систем / А. И. Уемов. - М. : Мысль, 1978. - 272 с.
4. Печников, А. Н. Теоретические основы психолого-педагогического проектирования автоматизированных обучающих систем / А. Н. Печников. - Петродво-рец : ВВМУРЭ им. Попова, 1995. - 322 с.
5. Евстигнеев, В. А. Теория графов : алгоритмы обработки деревьев / В. А. Евстигнеев, В. Н. Касьянов. - Новосибирск : Наука, 1994. - 360 с.

УДК 373.1.02:519.711.3:002

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МОДЕЛИРОВАНИЮ В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Ахметова Шолпан

sholpan92@inbox.ru, lazatr@mail.ru

магистрант 2 курса Казахского национального педагогического университета им. Абая,
Алматы, Казахстан

Научный руководитель - Рахимжанова Л.Б.

Мультимедиа– область компьютерной технологии, позволяющая объединить в компьютере некоторые возможности других технических устройств (магнитофона, видеоплеера, фильмоскопа и др.) что позволяет работать с программами, оснащенными анимацией, стереозвуком, видеоизображением и другими аудио-видеоэффектами. Восприятие информации обеспечивается сразу несколькими органами чувств, в сочетании с быстрым доступом и интерактивными возможностями работы с ней.

Использование мультимедийных технологий в учебном процессе, позволяет учащимся проникнуться интересом к изучению компьютерного моделирования в курсе информатики. Ведь именно сочетание родившейся идеи и возможность ее воплощения дает положительный результат процесса обучения.

Применение знаний в области компьютерного моделирования, умение использовать мультимедийные технологии позволят учащемуся по окончании учебы быть востребованным специалистом в различных областях деятельности.

Задача преподавателей информатики при изучении компьютерного моделирования научить учащихся пользоваться инновационными технологиями. С целью повышения качества образования, заинтересованности в обучении и реализации творческих идей учащихся предлагается применение мультимедийных технологий, которые в процессе образования должны способствовать усвоению знаний, приобретению практических навыков.

Среди положительных аспектов использования мультимедиа технологий в образовании можно выделить повышение эффективности обучения в школе за счет его индивидуализации