

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНО-ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

*Е.И. Бобыр**, докт. техн. наук, *И.Е. Леценко***

**Харьковский институт Военно-Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба*

***Харьковский гуманитарный университет «Народная украинская академия»*

В статье предлагается методика построения баз знаний экспертных обучающих систем, позволяющая унифицировать структуру и используемый математический аппарат при разработке интегрированных моделей ЭОС.

* * *

У статті пропонується методика побудови баз знань експертних навчальних систем, що дозволяє уніфікувати структуру і математичний апарат, що використовується при розробці інтегрованих моделей ЕНС.

* * *

Method of construction of knowledge bases for expert learning systems is offered in the article. The method permit to unify the structure and mathematical apparatus in designing of the integrated patterns expert learning systems.

Постановка проблемы. Построение обучающих систем является сложной задачей. Главная трудность, возникающая при этом, состоит в слабой структурированности задачи и, следовательно, неоднозначности ее решения. При этом используется различный математический аппарат, различные математические модели проблемной области и управления, что не позволяет объединять модели между собой, создавать интегрированные модели процесса обучения.

Анализ литературы. К настоящему времени разработан ряд моделей, описывающих отдельные стороны процесса обучения с помощью АОС [1, 2, 3, 4]. В основу технологии может быть положен метод поэтапной детализации и активизации знаний [1]. Суть его состоит в следующем. На первом этапе с помощью текстовых и графических редакторов ЭВМ создается текст учебного материала, содержащий рисунки, таблицы, графики, формулы и может служить справочным и учебным пособием.

Затем структурируются и классифицируются учебные тексты с целью создания базы данных (БД) учебного назначения, ориентированной на некоторую проблемную область (ПрО). Критерии классификации могут быть как содержательными, так и

формальными.

На третьем этапе формируется экспертная база знаний управления учебным процессом. Вначале выделяются объекты ПрО и их атрибуты, затем устанавливаются отношения между объектами. При этом привлекается информация учебной БД. Установленная ранее классификация учебной БД используется для выделения объектов и их атрибутов БЗ управления, а с другой, элементы учебной БД используются в качестве атрибутов объектов комплексной БЗ.

Инструментарий, поддерживающий этот процесс, позволяет создавать и обновлять базы знаний как учебного, так и управляющего назначения.

На четвертом этапе объединяются различные источники знаний для создания единого информационно-программного средства учебного назначения.

Этот этап необходим при разработке экспертно-обучающих систем (ЭОС), включающих три экспертные подсистемы: управления процессом обучения, базы ПрО и семантического анализа ответов обучаемого

Под экспертно-обучающей системой понимается автоматизированная система, основанная на

взаимодействии БЗ по изучаемой ПрО (БЗ ПрО), методических знаний (БЗ МО) и по конкретному курсу (БЗ УК) [1,2].

В ЭОС разделяются знания, выступающие предметом усвоения, и знания, организующие и направляющие процесс учения. Соответствие между целями и методами изучения с учетом особенностей содержания ПрО устанавливают эксперты в области методики. Основная особенность ЭОС – наличие специальных средств для создания БЗ, систематизации элементов знаний, обновления и проверки непротиворечивости БЗ.[1]

При построении ЭОС решаются следующие задачи [1,4]:

- определяется содержание и разрабатываются структура и средства ведения БЗ управления, учебно-методической и БЗ конкретных ПрО;
- формируются БЗ обучающих курсов ПрО;
- разрабатываются алгоритмы и средства взаимодействия БЗ управления и БЗ ПрО;
- организуется процесс обучения.

К настоящему времени разработан ряд моделей, описывающих отдельные стороны процесса обучения с помощью АОС [1,2,3]. При этом используется различный математический аппарат, что не позволяет объединять модели обучения между собой, создавать интегрированные модели и на их основе описывать различные стороны реальных процессов.

Цель статьи. В статье предлагается методика построения баз знаний экспертных обучающих систем, позволяющая унифицировать структуру и используемый математический аппарат при разработке интегрированных моделей ЭОС.

Основной раздел. С целью унификации методов разработки баз знаний ЭОС предлагается методика, представленная рис.1.

Первой процедурой методики является структурный и функциональный анализ формализуемых процессов обучения. Целью процедуры является

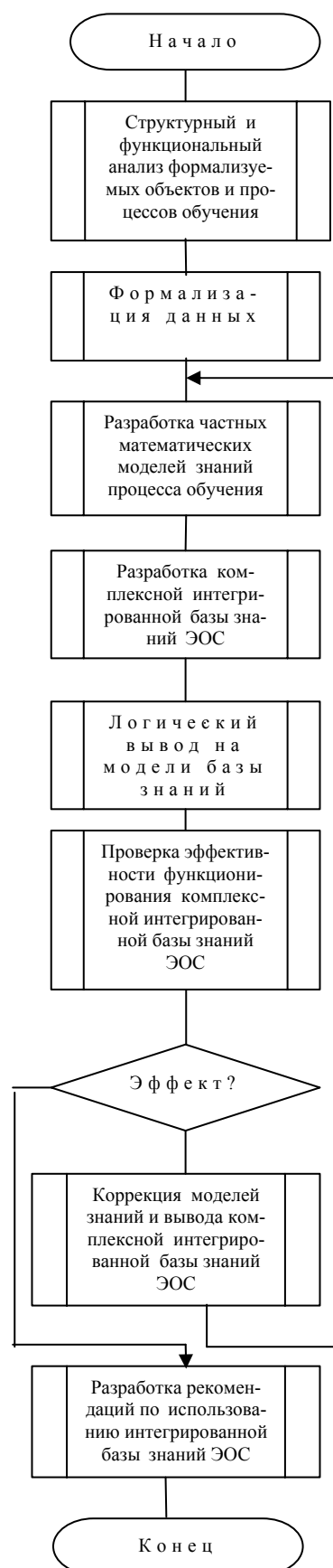


Рис. 1. Методика построения интегрированной базы знаний

выявление особенностей формализуемых процессов, Модели объектов предметной области, описанные на теоретико-множественном языке, могут обеспечивать представление знаний как системами продукций для управляющей информации, так и семантическими сетями для данных, которые характеризуют тот или иной моделируемый объект, и построение моделей объектов предметной области.

Для формализации нечетких знаний, характеризующих лингвистическую неопределенность, целесообразно применять теорию нечетких или расплывчатых множеств [2,5].

Лингвистическая неопределенность очень удобна при качественной оценке в процессе обучения с помощью естественного языка длины, времени, интенсивности, для целей логического вывода, принятия решений, планирования [2].

Процедура 2. Формализация данных. При формальном представлении знаний о предметной области должна учитываться количественная ее сторона в виде данных, так как понятие «знания» включает в себя понятие «данные», которые могут соответствовать множеству фактов и отношений между элементами, образующими эти факты.

Процедура 3. Разработка частных математических моделей знаний процесса обучения. В качестве основы частных моделей для ЭОС предлагается использовать специальным образом доработанные семантические сети: сеть целей управления (СЦУ) и иерархические функциональные сети процесса обучения (ИФСПО) на базе нечетких знаний

Процедура 4. Разработка комплексной интегрированной базы знаний ЭОС. Математическая модель базы строится на основе частных моделей управления обучением (СЦУ) и представления знаний предметной области (ИФСПО). Это должна быть многоуровневая модель в виде семантической сети на верхнем уровне представления знаний и разветвленной системы правил продукций, которая управляла бы выводом на нижних уровнях модели знаний и

обобщала результаты выводов всех уровней

Процедура 5. Логический вывод в модели базы представления знаний интегрированного типа.

Под выводом понимают процесс получения заключений из предпосылок. Модель базы знаний интегрированного типа, построенная на СЦУ и ИФСПО, имеет свою систему логического вывода, которая формирует выводы (заключения) в соответствии с правилами, заложенными в модель. Основным объектом многозначной логики является нечеткое логическое выражение, в состав которого входят нечеткие предикаты. Нечеткий предикат $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ ставит в соответствие конкретному набору нечетких переменных $x_1 \in X_1, x_2 \in X_2, \dots, x_n \in X_n$, превращающих предикат в высказывание со степенью истинности $\mu(P)$ из диапазона [0,1]. Крайние значения этого диапазона соответствуют понятиям «ложь» и «истина» четких предикатов. Степень истинности сложного нечеткого высказывания, образованного из предикатов P_1 и P_2 может быть получено с помощью операций конъюнкции, дизъюнкции и отрицания. В качестве основного метода вывода в ЭОС предлагается использовать метод компараторной идентификации на нечетких знаниях[5].

Процедура 6. Исследование эффективности функционирования интегрированной базы знаний ЭОС при заданных исходных данных.

Для оценки количественных значений выбранных показателей эффективности функционирования интегрированной базы знаний ЭОС построенной на СЦУ и ИФСПО наиболее удобным является аппарат вероятностно-временных графов [4].

Процедура 7. Проверка удовлетворяет ли эффективность функционирования интегрированной базы знаний ЭОС заданным требованиям?

Процедура 8. В случае, если показатель эффективности не удовлетворяет заданному, проводится коррекция моделей знаний и вывода интегрирован-

ной базы знаний ЭОС. Суть коррекции должна состоять в применении в моделях знаний и вывода либо более эффективных методов либо в допустимом упрощении моделей.

Процедура 9. Разработка рекомендаций по использованию интегрированной базы знаний ЭОС в учебном процессе.

Разработка рекомендаций по использованию интегрированной базы знаний ЭОС в учебном процессе осуществляется при наборе достаточного опыта в применении ЭОС либо после необходимого обучения экспертной системы.

Выводы

Таким образом, в статье в обобщенном виде представлены основные этапы и процедуры методики построения баз знаний ЭОС. Определены цели каждого этапа и методики в целом. Кратко указаны основные специфические особенности каждой процедуры построения баз знаний ЭОС. Раскрыта сущность выбора и использования математического аппарата для соблюдения в процессе построения ЭОС принципа единого подхода к формализации знаний.

Литература

1. Кокорева Л.В., Перевозчикова О.Л., Ющенко Е.Л. Диалоговые системы и представление знаний. Справочное пособие. – К.: Наукова думка, 1993. - 445 с.
2. Метешкин К.А. Теоретические основы построения интеллектуальных систем управления учебным процессом в вузе. – Х.: «Экограф», 2000. - 278 с.
3. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы. – К.: Наукова думка, 1992. – 196 с.
4. Лосев Ю.И. Адаптивная компенсация помех в каналах связи - М.: Радио и связь, 1988. – 208 с.
5. Овезгельдыев А.О., Петров Э.Г., Петров К.Э. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации. – К.: Наукова думка, 2002. - 163 с.

Поступила в редакцию 17.08.03

Рецензент: д-р техн. наук, профессор Краснобаев В.А., Харьковский государственный технический университет сельского хозяйства, г. Харьков