Ю. В. Коровина

ГРАФИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В КУРСЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

Вариативная часть ФГОС ВПО направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» включает в себя обязательную дисциплину «Компьютерное моделирование», в рамках которой должны быть сформированы профессиональные компетенции: СПК-3 способен ставить и решать прикладные задачи с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и СПК-4 способен моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами:

знать современные информационные технологии, используемые в образовании; методологию компьютерного моделирования, виды и специфику применения компьютерного моделирования в решении научных и практических задач;

уметь оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; строить математическую модель явления, системы, процесса и осуществлять ее компьютерную реализацию с использованием языков программирования высокого уровня, прикладных программ, математических пакетов и специализированных систем моделирования;

владеть навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения, способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы); навыками проведения вычислительного эксперимента и анализа полученных результатов.

Для освоения данной дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин «Информационно-коммуникационные технологии в образовании», «Программное обеспечение», «Технические средства информатизации образования».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин вариативной части профессионального цикла «Решение задач по программированию повышенной сложности», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Основы искусственного интеллекта» прохождения практики, написания курсовых и дипломных работ.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестре, ее общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (таблица 1).

Содержание дисциплины «Компьютерное моделирование» включает разработку и анализ графических моделей объектов и систем различной природы, таких как:

1. семантические сети;
2. фреймовые модели;
3. функциональные модели IDEF0;
4. DFD-диаграммы.

Семантические сети и фреймовые модели относятся к моделям представления знаний в области искусственного интеллекта.

Семантической сетью называется информационная модель предметной области, имеющая вид ориентированного графа, вершины которого соответствуют объектам предметной области, а дуги (рёбра) задают отношения между ними. Объектами могут быть понятия, события, свойства, процессы [4].

Высокая ассоциативность и гибкость представления информации принесли семантическим сетям большую популярность, несмотря на то, что современные технические средства недостаточно эффективно обрабатывают подобные объекты.

Фреймовая модель представляет собой совокупность фреймов (англ. frame - «каркас» или «рамка»), образующие древовидные иерархические структуры. Термин «фрейм» определил Марвин Минский в 70-е годы XX века для обозначения структуры знаний для восприятия пространственных сцен [5]. Фрейм - это модель абстрактного образа, минимально возможное описание сущности какого-либо объекта, явления, события, ситуации, процесса, содержит название и несколько слотов, значением которых может быть ссылка на другие фреймы.

Фрейм можно рассматривать как фрагмент семантической сети, предназначенный для описания понятий со всей совокупностью присущих им свойств. Модель на основе фреймов является основой реляционных баз данных. Поэтому знакомство с данными видами моделей обосновано для будущих учителей информатики.

Задание лабораторной работы содержит несколько вариантов объектов моделирования, достаточных для обеспечения индивидуальных задач всем студентам группы. Для выбранного объекта моделирования строится как семантическая сеть, так и фреймовая модель.

Задания сопровождаются методическими указаниями по выполнению (на примере первого варианта). Они включают пояснения по методу разработки модели, пояснения основных этапов работы и описание типичных ошибок, совершаемых студентами при построении семантической сети и фреймовой модели.

Примеры для разработки, создания семантической сети и фреймовой модели:

1. 4 июля 2015 года южная столица Кузбасса отмечает 397-летие.

2. Российским туристам в Египте порекомендовали не покидать пределы курортных зон.

3. С Байконура успешно стартовал космический грузовик «Прогресс М-28М».

4. МЧС Югры ищет пропавший вертолет МИ-8 с пятью людьми на борту.

5. На Университетской набережной пьяный водитель снес столб с дорожными знаками.

6. Футболист Виктор Файзулин продлил контракт с «Зенитом».

7. Курсы доллара и евро 3 июля идут в рост.

8. Смартфоны Huawei Honor 4C, Honor 6 Plus и Honor 4X официально представлены в России.

9. Модель земного шара может помочь при изучении географии.

10. Индейская традиция хоронить животных как людей озадачила археологов.

При выполнении лабораторных работ применяется любые редакторы диаграмм, в том числе редактор диаграмм Dia.

Наиболее типичными ошибками, встречающимися в семантических сетях, являются отсутствие в модели временных и логических связей и связей типа класс-подкласс.

Следующие два вида диаграмм используются при моделировании информационных потоков, описания бизнес-процессов и при проектировании информационных систем.

Методология функционального моделирования представляет собой четко формализованный подход к созданию структурных IDEF0-диаграмм, совокупность которых образует функциональную модель изучаемой системы, этапы их разработки, состав участников проекта, структуру взаимодействия участников, а также порядок работы с источниками информации [6]. Функциональные модели носят декларативный характер и относятся к категории концептуальных.

Построение функциональных моделей способствует более глубокому и детальному изучению функций системы, приобретению навыков анализа документов, структурирования полученной информации и документирования в формате IDEF0.

DFD (англ. Data Flow Diagrams - диаграммы потоков данных) называется методология графического структурного анализа, описывающая внешние по отношению к системе источники и адресаты данных, логические функции, потоки данных и хранилища данных, к которым осуществляется доступ [7].

Модель DFD, как и модель IDEF0 - иерархическая модель. Каждый процесс может быть подвергнут декомпозиции, то есть разбиению на структурные составляющие, отношения между которыми в той же нотации могут быть показаны на отдельной диаграмме.

Нотация DFD - удобное средство для формирования контекстной диаграммы, то есть диаграммы, показывающей разрабатываемую информационную систему в коммуникации с внешней средой.

Диаграмма потоков данных - один из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем.

Задания для студентов включает в себя несколько вариантов систем в качестве объекта моделирования. Для выбранной системы строится функциональная модель и диаграмма потоков данных.

Задания сопровождаются методическими указаниями по выполнению (на примере первого варианта). Они включают пояснения по методу разработки модели, пояснения основных этапов работы и описание типичных ошибок, совершаемых студентами.

Примеры для разработки и создания модели DFD и модели IDEF0:

1. Управлять школой
2. Оказывать образовательные услуги
3. Оказывать медицинские услуги
4. Разработать сайт школы
5. Разработать рабочую программу по информатике и ИКТ
6. Разработать дидактические материалы к уроку
7. Написать курсовую работу
8. Разработать план урока
9. Разработать учебный видеофрагмент
10. Описать работу учителя

Типичными ошибками, встречающимися при построении модели DFD и модели IDEF0, является несоблюдение основных принципов построения, т.е. несоблюдение нотаций данных моделей, недостаточное количество функциональных блоков, отсутствие функций в них (в модели IDEF0) или использование неправильных типов блоков (в модели DFD) и т.д.

Критерии оценивания формирования компетенций (результатов обучения):

студенту необходимо:

1) построить модель какого-либо процесса, явления или объекта в достаточно полном объеме, соблюдая основные принципы построения графических моделей;

2) объяснить теоретический материал, необходимый для построения модели.

Выполнение практической части лабораторной работы оценивается следующим образом: оценивается объем и правильность выполнения работы.

За правильный ответ по теоретической части лабораторной испытуемый получает 1 балл.

За практическую часть лабораторной работы выполненной в полном объеме -1 балл, за частичное выполнение - 0,5 балла, за не выполнение - 0 баллов.

В конце изучения всех тем подводятся итоги работы студентов на практических занятиях путем суммирования всех заработанных баллов.

Максимальное количество баллов, которое может заработать студент за время обучения, равно 110 баллов.

Это предполагает следующие виды заданий:

1) 50 теоретических вопросов на всех лабораторных работах оценивается по 0,5 балла - максимальное количество баллов - 25;

2) практическая часть лабораторной работы - 10 баллов за каждую задачу, максимальное количество баллов на одной лабораторной работе - 20 баллов. За все время обучения 45 баллов.

Поскольку студент выполняет различные виды работ, получает за них не только максимальное, но и минимальное количество баллов, то получаемый результат (сумма) целиком зависит от его активности в течение семестра. Выполняющий все задания студент допускается к зачету или экзамену.

Литература

1. Полат, Е. С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина. - Изд. 2-е ; стер. - Москва : Академия, 2008. - 365 с.

2. Каймин, В.А. Информатика [Текст] : учебник для вузов. - Москва : Проспект, 2009. - 272 с.

3. Советов, Б. Я. Информационные технологии [Текст] : учебник для бакалавров. - 6-е издание. - Москва : Юрайт, 2013. - 263 с.

4. Roussopoulos N.D. A semantic network model of data bases. - TR No 104, Department of Computer Science, University of Toronto, 1976.

5. Marvin Minsky, A Framework for Representing Knowledge, in: Patrick Henry Winston (ed.), The Psychology of Computer Vision. McGraw-Hill, New York (U.S.A.), 1975.

6. РД IDEF0 - 2000. Методология функционального моделирования IDEF0. М., 2000.

7. John Azzolini (2000). Introduction to Systems Engineering Practices. July 2001.

8. Можаров М.С., Коткин С.Д. О развитии содержательной линии «моделирование и формализация» в школьном курсе «информатика и ИКТ»//Информатика и образование. 2010. № 4. С. 95-99.

9. Можаров М.С., Коровина Ю.В. Дидактические принципы формирования готовности к профессиональной деятельности IT-специалиста в образовании // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2011. № 4. С. 83-87.