

ИЗУЧЕНИЕ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Можей Н.П. (mozheynatalya@mail.ru)

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск

Аннотация

В работе описывается преподавание дискретной математики с применением информационных

технологии, обсуждаются преимущества и недостатки использования для этого модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды. Приводятся примеры приложений дискретной математики в сфере информационных технологий.

Дискретная математика применяется для решения задач на компьютере в терминах аппаратных средств и программного обеспечения с привлечением организации символов и манипуляции данными. Без знания дискретной математики невозможно успешно заниматься информатикой и программированием, однако часто этот курс преподается чисто академически, без демонстрации возможных приложений.

В курсе «Дискретная математика» для студентов специальности «Программное обеспечение информационных технологий» рассматриваются элементы комбинаторики, теория множеств и отношений, элементы современной абстрактной алгебры, теория графов, классические понятия теории булевых функций, а также основы теории формальных языков с целью получения студентами инструментов и техники, необходимых для понимания и проектирования компьютерных систем.

В связи со сложившейся неблагоприятной эпидемиологической ситуацией основной материал дисциплины изучался с применением модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment). Одним из преимуществ Moodle является наличие простого, эффективного, совместимого с разными браузерами web-интерфейса. Обучение студентов проводилось по месту жительства, удаленному от вуза, с применением информационно-коммуникационных технологий обучения, обеспечивающих доступ к информационным образовательным ресурсам под наблюдением и контролем преподавателя. Moodle поддерживает возможности использования видеоконференций, виртуальных лабораторий программирования, содержит элементы вида глоссарий, задание, лекция, интерактивный контент, дает возможность обратной связи, проведения опросов, семинаров, тестов, использования форумов и чатов, а также позволяет добавлять гиперссылки, книги, папки, пояснения, страницы и отдельные файлы в различном формате. В частности, модуль «Видеоконференция BigBlueButton» позволяет создавать в Moodle ссылки на виртуальные онлайн собрания в BigBlueButton – системе с открытым исходным кодом для проведения веб-конференций для дистанционного обучения, при этом доступны веб камера, презентации, показ экрана, онлайн чат и много других необходимых функций. При проведении лекций указывается ее название, описание, привязка к конкретному расписанию, выбираются группы и параметры записи онлайн сеанса, в дальнейшем записи можно просмотреть. Во время лекции преподаватель видит всех подключившихся студентов, которые могут задавать вопросы, используя как микрофон, так и групповой чат, вся информация доступна прямо на экране в режиме онлайн; преподаватель транслирует свою презентацию, по ходу лекции выделяя и добавляя необходимую информацию с применением встроенных инструментов редактирования, при необходимости позволяя делать это и студентам, а также проводит прямо во время лекции опросы, сразу получая обратную связь и всю необходимую статистику. Есть и возможность трансляции рабочего стола для иллюстрации хода работы с различными приложениями. Применение виртуальной лаборатории программирования (VPL) позволяет править исходный программный код в браузере, студенты могут интерактивно запускать программы в браузере, тесты для проверки программ, этот модуль позволяет искать сходство в отправленных ответах, поддерживает установку ограничений на редактирование и запрет вставки текста из внешних источников. Взаимодействие с преподавателем и другими студентами на консультациях и семинарах осуществляется как с помощью видеоконференций, так и с применением форумов и чатов, контроль знаний осуществляется с помощью заданий и тестов.

Основной материал дисциплины изучался с применением системы дистанционного обучения на основе Moodle. Дискретная математика развивалась в связи с изучением законов и правил человеческого мышления; мышление реализует себя прежде всего в языке. Теория формальных языков является базой теории кодирования и криптологии, математической логики, она существенно опирается на теорию графов. Многие задачи теории языков сводятся к задаче о путях в размеченных ориентированных графах, где множество меток имеет алгебраическую структуру полукольца. Аппарат теории графов широко используется в различных приложениях, в частности, в математическом обеспечении систем автоматизированного проектирования. В процессе изучения теории графов в курсе «Дискретная математика» также анализируются коммуникационные сети, чьи вершины представляют собой компьютеры, а дуги – коммуникационные линии, связывающие компьютеры, и

показывается, как определить фиксированные пути передачи информации между узлами, обсуждается также и процедура динамической маршрутизации, что позволяет студентам лучше разобраться в протоколах передачи информации. На языке теории графов формулируются и решаются многие задачи управления, в том числе задачи сетевого планирования, анализа и проектирования организационных структур, анализа процессов функционирования динамических систем. Двоичные деревья с корнем полезны при решении задач выбора, в частности, классификации упорядоченных данных или поиска в них.

Одна из важных задач программирования – создание и анализ эффективности компьютерных алгоритмов. При изучении комбинаторики в курсе «Дискретная математика» проводится сравнение алгоритмов по эффективности с применением формул комбинаторики. Дискретная математика также помогает студентам осмыслить основные принципы работы с системами управления базами данных, используя теорию множеств и отношений. Примером приложений теории множеств могут служить и экспертные системы, причем ответы на запросы могут быть выведены логическим путем из базы знаний (см., например, [1]).

Под исчислением предикатов понимается формальный язык для представления отношений в некоторой предметной области. Основное преимущество исчисления предикатов – хорошо понятный мощный механизм получения выводов, который может быть непосредственно запрограммирован. Например, чтобы доказать корректность алгоритма (убедиться, что он делает то, что предусмотрено), нужно проверить все изменения используемых в нем переменных до, в течение и после работы алгоритма. Эти изменения и условия можно рассматривать как небольшие предикаты, при изучении дисциплины на примере различных алгоритмов проводится проверка корректности алгоритмов с применением формальной теории.

С помощью булевой алгебры решаются разнообразные логические задачи, она находит широчайшее применение в технических областях, например, законы булевой алгебры применяются при построении схем из электронных элементов, позволяя минимизировать схему, упростив булеву функцию, и т.д.

Знание теории множеств, алгебры, математической логики, теории графов и других разделов дискретной математики совершенно необходимо для четкой формулировки понятий и постановки различных прикладных задач, их формализации и компьютеризации. Понятия и методы теории алгоритмов и алгебры логики лежат в основе современной теории и практики программирования. В данной работе описано обучение дискретной математике с применением информационных технологий, приведены примеры приложений дискретной математики в этой сфере, а также обсуждены преимущества и недостатки использования в преподавании модульной объектно-ориентированной динамической обучающей среды.

Литература

1. Хаггати Р. Дискретная математика для программистов. М., 2014. 399 с.