

ИНТЕГРАЦИОННЫЕ СВЯЗИ ИНФОРМАТИКИ С МАТЕМАТИКОЙ И ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦКУРСОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «КОМПЬЮТЕРНАЯ МЕХАНИКА»

С.И. Пармон

Белорусский национальный технический университет

Цель данной статьи - кратко обрисовать некоторые аспекты взаимодействия информатики с другими важными дисциплинами, в которых изучаются фундаментальные понятия, связанные с разделом "компьютерные информационные технологии". В частности, дискретная математика, методы оптимизации, математическое моделирование.

В преподавании информатики на сегодняшний день не существует четкого, выверенного стандарта. Причин две: во-первых, новизна предмета, во-вторых, его тесная связь с информационными технологиями, развитие которых происходит с необычайной скоростью. Как результат, существует весьма пестрая картина различных методов и подходов в преподавании этой дисциплины. Единственной, пожалуй, инвариантной компонентой является преподавание пользовательских навыков, т.е. как раз самой непостоянной и зыбкой части при изучении предмета. Преподавание информатики все больше склоняется (если не сказать, вырождается) в сторону курса пользователя (это четко прослеживается по учебникам информатики и по учебным программам на различных факультетах). Такая тенденция не может считаться нормальной для преподавания в высших учебных заведениях.

Закономерно в этой связи и привившееся у нас название предмета "информатика", подразумевающее изучение фундаментального понятия информации, в противовес узкому западному "computer science" (перевод - "курс пользователя ПК"). Как на большой глубине все материи объединяются в одно целое, так и в своих самых глубоких фундаментальных составляющих растет связь различных дисциплин. Это, с одной стороны, ведет к формированию цельного взгляда на мир (что, кстати, и требуется самим понятием "образование"), с другой стороны, помогает усвоению каждой отдельной дисциплины.

Начать, конечно, следует с математики. Кто-то из математиков еще очень давно сказал, что математика - это не наука, а язык, на котором наука разговаривает. Таким образом, каждая из "естественных и технических" наук имеет свой более или менее развитый математический аппарат. Более того, когда-то развитие информатики оказало мощное влияние на развитие соответствующей области математики. У информатики тоже есть "своя" математика, которая может преподаваться в рамках предмета информатики. Речь здесь идет в первую очередь, конечно, о дискретной математике. Без знания основ этой дисциплины, на мой взгляд, современное высшее образование нельзя считать полным. Наконец, существуют новые, чрезвычайно интересные области математики, до настоящего времени проявлявшие себя в образовании только в качестве экзотических спецкурсов, но обретающие вторую жизнь и огромную популярность благодаря распространению компьютерных технологий. Рассмотрим некоторые из них:

1. Булева алгебра.

Преподавание основ алгебры логики в курсе информатики является не только возможным, но и необходимым. С одной стороны, это важно для глубокого проникновения в суть процессов, происходящих внутри современных ЭВМ, а также для понимания основных принципов технологии изготовления интегральных схем. Здесь важно понять, что даже в школьном курсе информатики недопустимо останавливаться на определениях (как это, к сожалению, делается в большинстве учебников), а довести изложение до практических результатов, хотя бы до синтеза сумматора из базовых элементов. Обычно останавливает здесь не сложность предмета, а его необычность (дискретная математика по сравнению с непрерывной исключительно проста). Эта необычность дискретной математики является не минусом, а огромным плюсом, - она развивает воображение, приучает в исследованиях не искать привычных путей. Чем больше таких барьеров будет взято за время получения образования, тем более качественным оно будет.

С другой стороны, в информатике булева алгебра получает очень важный и наглядный пример реализации. Дело в том, что зачастую математика представляется студентам в качестве отвлеченной дисциплины, они не умеют ее применять при решении конкретных задач. Применение алгебры логики в курсе информатики сильно помогает решению этой проблемы, а также оживляет и углубляет знание математики. Заметим, однако, что сказанное относится и ко всем другим примерам, которые будут приведены ниже.

Наконец, нужно сказать, что тесное взаимодействие информатики и булевой алгебры не исчерпывает глубины имеющихся в этой области межпредметных связей. Копнув еще глубже, обнаруживаются мостики, ведущие в сторону логики высказываний и других проблем, которые уже выходят за естественнонаучные рамки.

2. Теория графов.

Очень интересной точкой соприкосновения математики и информатики является теория графов, которая другим своим концом уходит в область топологии. Взаимодействие здесь происходит сразу по нескольким направлениям. С одной стороны, теория графов имеет непосредственное приложение к информатике, как инструмент разработки алгоритмов, структур баз данных и т.д. С другой стороны, имеется много других приложений теории графов (таких, как, например, теория игр), задачи которых решаются с использованием компьютера. Математика, в свою очередь, получает здесь массу наглядных примеров и задач, углубляющих и закрепляющих знание предмета. И здесь также можно отметить, что глубина межпредметных связей не исчерпывается взаимодействием информатики и теории графов: последняя используется в физике, химии, биологии и т.д.

3. Компьютерное моделирование.

В качестве еще одного примера взаимодействия информатики с другими предметами рассмотрим чисто практическую область. Физический эксперимент - практически всегда вещь дорогостоящая. Это особенно касается физического эксперимента в образовательном учреждении: многие основополагающие эксперименты студентам совершенно недоступны из-за своей дороговизны и сложности. Здесь на помощь приходит компьютерное моделирование. Как

правило, компьютерный эксперимент не требует больших ресурсов и, кроме того, обладает большой наглядностью. Так, например, лабораторные работы, связанные с броуновским движением, практически везде теперь проводятся с использованием программной модели. Быстро растущие возможности современных ПК при практически не меняющихся ценах на технику, очевидно, будут только расширять область применения компьютерного эксперимента в образовании.

На машиностроительном факультете БНТУ внедрен в учебный процесс лабораторный практикум, в котором используется интеграция дискретной математики, информатики, математического моделирования и технологии машиностроения

В качестве примера приведем следующие задачи:

1. Оптимизация последовательности переналадок технологической линии

Цель работы

Овладение навыками использования метода ветвей и границ для решения технологических задач.

Постановка задачи

Для обработки на технологической линии поступило 7 партий заготовок. При переходе от обработки одной партии к обработке следующей необходимо выполнять переналадку технологической линии, для обработки всех партий необходимо 6 таких переналадок. Задача состоит в определении такого порядка запуска партий заготовок на обработку, при котором суммарное время переналадок было бы минимальным.

При решении задачи применяется знание теории графов, математического моделирования и технологии машиностроения.

Кроме того, разработана компьютерная программа, которая помогает в изучении предмета. Для выполнения работы разработано 14 вариантов заданий (по количеству компьютеров в учебном классе).

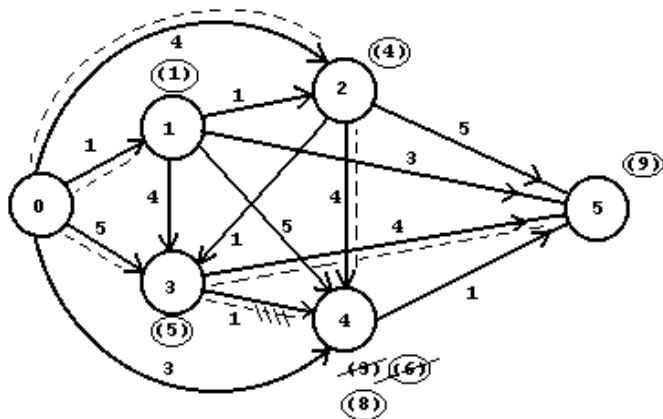


2. Оптимизация оснащения магазина обрабатывающего центра

Цель работы

Овладение навыками разработки математической модели и решения задачи оптимизации для оснащения магазина обрабатывающего центра.

Постановка задачи



Имеется n различных видов инструмента для оснащения магазина обрабатывающего центра, причем число инструментов каждого вида можно считать неограниченным. Известно, что каждый инструмент i -го вида занимает a_i гнезд обрабатывающего центра и время его работы до переточки равно c_i . После установки по

одному инструменту каждого вида осталось b свободных гнезд обрабатывающего центра. Необходимо оснастить оставшуюся свободной часть магазина таким образом, чтобы суммарное время работы инструментов было максимальным.

В заключение статьи хотелось бы отметить, что, несмотря на все "лирические отступления", здесь даже мельком указаны далеко не все интеграционные связи информатики с математикой и спецкурсами. На самом деле, конечно, картина гораздо более сложная и взаимодействие указанных предметов многограннее и глубже. Хотелось лишь указать на некоторые примеры и отметить глубину и важность поставленного вопроса.

Литература

1. Коршунов Г.О. Математические основы кибернетики: Учебное пособие для ВУЗов.- М.. Энергия, 1990 г.
2. Майника Э. Алгоритмы оптимизации на сетях и графах. - М.: Мир. 1991 г
3. Рейнгольд Э., Нивергельт О., Део Н. Комбинаторные алгоритмы: Теория и практика. - М.: Мир. 2000 г.
4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. Учебник. – Санкт-Петербург, Питер, 2000. –с.301.
5. Б.Н.Иванов. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. –Москва, Лаборатория базовых знаний, 2001. –с. 288.
6. С.В.Судоплатов, Е.В.Овчинникова. Элементы дискретной математики. Учебник. Москва, Инфра-М, 2002. –с.279.
7. О.И.Мельников. Задачи по теории графов. – Минск, Тетра-Системс, 2001. – с.144.
8. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики М.:Наука , 1992
9. Пекар М.Ю. Энтропия и информация. // Гуманитарная информатика. Тула, 1999