

Список литературы

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь. Государственная программа развития инновационного образования на 2008-2010 годы и на перспективу до 2015 года. [Электронный ресурс] / Режим доступа <http://www.minedu.unibel.by/main.aspx?guid=14681>. – Дата доступа: 25.07.10.
2. Морев, И. А. Образовательные информационные технологии. Часть 2. Педагогические измерения: учебное пособие. / И. А. Морев. – Владивосток: Дальневост. ун-т, 2004. – 174 с.
3. Сиренко, С. Н. Компьютерное тестирование в вузе: преимущества, особенности, опыт внедрения / С. Н. Сиренко // Журн. «Педагогические измерения». 2007. № 4. – с.67-74.
4. Новиков, Д. А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типичные случаи)/Д. А. Новиков. М.: МЗ-Пресс, 2004.– 67 с.
5. Грабарь, М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. М.: Педагогика, 1977. – 136 с.

COMPUTER TESTING AS A MEANS OF INCREASING THE LEVEL OF PROFESSIONAL PREPAREDNESS OF FUTURE IT SPECIALISTS

Zhilyak N.A., Moroz L.S., Feckovich D.A.

Belarusian State Technological University Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

Abstract. The article is devoted to the use of test technologies to control students' knowledge. It shows the advantages of computer tests, justified the need for their use in the training of future specialists in information technology. The article presents the results of a study that allows to find out the readiness of students to conduct knowledge control using computer-aided testing, and also shows the positive experience of using computer tests to improve the level of professional skills of future IT specialists.

Keywords: test, testing, software tool, students, education.

УДК 004.89

ПРИМЕНЕНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ОСНОВАННОГО НА «ТЕОРИИ РАСПИСАНИЙ»

Жлобич А.В., Куликов С.С.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Аннотация. Построение расписаний является неотъемлемой задачей во множестве областей человеческой деятельности. Несмотря на существование большого количества решений данной задачи, по-прежнему остаются области, в которых применение новых подходов позволяет получить более адекватные требованиям заказчика результаты. Применение эвристических алгоритмов при построении расписаний является примером такого случая.

Ключевые слова: построение расписаний, оптимизация, управление учебным процессом, эвристические алгоритмы

Как во многих учебных заведениях, так и на различных курсах, часто бывает необходимо организовать рабочее время преподавателей и студентов. Данный вопрос особенно важен в сфере образования, так как всегда нужен оптимально составленный вариант расписания, который будет максимально соответствовать желаниям как преподавателя, так и студентов.

Вручную подобрать вариант таким образом достаточно трудоёмко, поэтому вполне естественно, что были попытки создать программное обеспечение, автоматизирующее процесс подбора расписания, однако это возможно только с применением эвристических алгоритмов.

Сама по себе задача составления расписания достаточно стара. Наиболее давней дошедшей до нас попыткой её решения является «Египетский алгоритм»: при расшифровке одной из древнегреческих рукописей известный археолог наткнулся на описание алгоритма составления школьного расписания.

В новейшей истории (2-я половина XX ст.) данную задачу пытались решить уже на современном математическом языке. Такие учёные, как М.Гэри, Д.Джонсон, В.Танаев, В.Максвелл и др., не смогли закрыть данный вопрос, но были выведены некоторые теоремы по данному классу задач. Одна из них [1] утверждает, что не существует алгоритма составления расписания в его классическом смысле (с учётом выбора аудиторий, нескольких смен, деления на подгруппы и т.д.), т.к. эта задача является NP-полной.

Выходом из данной ситуации является использование эвристических алгоритмов, суть которых состоит в уменьшении количества вариантов при полном переборе. Упрощение задач теории расписаний тоже должно происходить поэтапно. Ниже предлагается один из возможных алгоритмов упрощения на примере организации занятий в университете.

Во-первых, стоит ограничить алгоритм в вариантах режима проведения занятий в университете. На данном этапе указывается, сколько раз в неделю будут проходить занятия, как часто будет меняться расписание, сколько длится один цикл (семестр).

Во-вторых, алгоритм стоит ограничить набором ультимативных правил, зависящих от области применения. Примером таких правил может послужить введение в учебном заведении такого понятия, как «совместитель». Так называют людей, имеющих возможность указать, по каким дням они будут работать и с какой нагрузкой. Другим примером может послужить специфика составления школьных расписаний, когда Министерство образования устанавливает некоторые нормы по формированию расписания (физкультура не может быть первым уроком; в неделю не больше 30 часов и т.п.)

Окончанием второго шага является операция по объединению таблицы запрещений на проведение уроков построенной в соответствии с санитарными ограничениями и полученным расписанием для совместителей. Таким образом, мы получаем новую таблицу запрещений на проведение занятий, которая будет одним из ограничений для следующих шагов алгоритма. Реализация данных условий в самом начале алгоритма влияет на все последующие шаги, что позволяет значительно сократить количество совершаемых операций и просчётов.

В-третьих, стоит приоритизировать задачи алгоритма. С учётом того что не всегда получается подобрать оптимальный вариант расписания, удовлетворяющий всем условиям, некоторые из них могут быть убраны, в соответствии с их приоритетом. Например, алгоритм может учитывать пожелания студентов по формированию расписания, но при невозможности учёта данного условия они будут проигнорированы в пользу расписания преподавателей (или же наоборот).

В-четвёртых, стоит определить, каким образом учащиеся будут разделены на группы. Этот пункт определяет размер групп, разделение по возрастному принципу, по гендерному признаку, разделение по уровню знаний и профилю (направлению) обучения. На данном этапе могут учитываться и дополнительные характеристики обучающихся, что требует уже сформированную базу данных.

Завершающей эвристикой является внесение ограничений по доступным для использования аудиториям и помещениям. В реальных условиях данное ограничение часто оказывается решающим из-за маленьких площадей, доступных университетам, и их специфики. Помещения могут быть не предназначены для проведения лекций, могут быть оснащены компьютерной техникой или не оснащены. Отдельным вопросом становится проведение лабораторных работ в технических вузах, т.к. может понадобиться

специфическая техника, оснастить которой несколько аудиторий не предоставляется возможным.

Таким образом, последовательность этапов и цели каждого можно кратко описать следующим образом:

1. Выбрать несколько возможных режимов проведения занятий в учебном заведении;
2. Ограничить алгоритм набором ультимативных, обязательных к выполнению условий;
3. Приоритизация задач на выполнение (например, сначала ищем варианты, удобные для руководящего/обучающего персонала или студентов);
4. Конкретизация способов разделения учащихся на группы;
5. Категоризация доступных помещений по предметам, который в них возможно проводить.

Внедрение этих эвристик в алгоритмы для решения задач из теории расписаний имеет свои особенности. В данном случае одна за другой решаются связанные между собой, легко разрешаемые по отдельности (не NP-полные) задачи до тех пор, пока все они не будут исчерпаны, после чего в порядке убывания приоритета накладываются на алгоритм, обрабатывающий реальные данные. Тем не менее, требует математического доказательства тот факт, что поставленные задачи упрощения действительно имеют полноценное алгоритмическое решение.

Таким образом, применение эвристик при решении задач из теории расписаний позволяет:

1. Разбить классическую NP-полную задачу на несколько поддающихся алгоритмизации подзадач;
2. Ограничить количество перебираемых вариантов, с помощью введения дополнительных условий;
3. Увеличить скорость работы программного обеспечения, реализующего данные алгоритмы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] Романовский И.В. Дискретный анализ. Учебное пособие для студентов, специализирующихся по прикладной математике и информатике. - Издание 2-е, исправленное. - СПб.: Невский диалект, 2000. - 240 с.

HEURISTIC ALGORITHMS IN THE SOFTWARE DEVELOPMENT BASED ON «SCHEDULE THEORY»

Zhlobich A.V., Kulikov S.S.

Educational institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics"

Abstract. Scheduling is an integral task in many areas of human activity. Despite the existence of a large number of solutions of this problem, there are still areas in which the use of new approaches allows to obtain more adequate results for the customer. The use of heuristic algorithms in scheduling is an example of such a case.

Keywords: scheduling, optimization, learning process, management, heuristic algorithms

УДК 378

ПРЕПОДАВАНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ И МОДЕЛЕЙ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭЛЕКТРОННЫЙ МАРКЕТИНГ»

Журавлев В.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Аннотация. Рассмотрены вопросы преподавания для студентов специальности «электронный маркетинг» методов и моделей прогнозирования и планирования,