РАЗДЕЛ I. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Горюнова М.В.

Некоторые аспекты моделирования расписания занятий в ВУЗе

*Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г.Октябрьском
(Россия, Октябрьский)*

doi:10.18411/spc-22-11-2019-01

idsp: sciencepublic-22-11-2019-01

Расписание является необходимым инструментом в организации деятельности человека. Может быть расписание учебных занятий, расписание движения транспортных потоков, календарные графики работ предприятий и учреждений и т.д. И не смотря на большую распространенность данной задачи, она является довольно сложной – увязать со временем множество дискретных действий, сопряженных с достижением заданной цели.

Математическое описание управляемого производственного или организационного технологического процесса, в котором множество допустимых управлений (расписаний) этого процесса, можно понимать как математическую модель теории расписаний.

Под математической моделью теории расписаний понимается математическое описание некоторого управляемого производственного, организационно-технологического процесса, в котором определено множество допустимых управлений (расписаний) этого процесса. Длительность во времени некоторого дискретного процесса является критерием оптимальности для задач теории расписаний. Задачей оптимизации теории расписаний в основном является минимизация времени выполнения данного процесса. Примером задач теории расписаний являются задачи календарного и сетевого планирования. [1].

Задача составления расписания в вузе состоит из двух подзадач: составление расписания занятий и составление расписания экзаменов. Эта задача играет особую роль в управлении организационно-технологическим процессом учреждения с линейно-штабной (с ремменно-целевыми компонентами) моделью организационной структуры управления. Высшие учебные заведения, несомненно, относятся к данному типу учреждений [2-4].

В наиболее общей формулировке задача составления расписания состоит в следующем: с помощью некоторого множества ресурсов или обслуживающих устройств должны быть распределены временные ресурсы таким образом, чтобы была выполнена некоторая фиксированная система заданий. Цель заключается в том, чтобы при заданных свойствах заданий и ресурсов и наложенных на них ограничениях найти эффективный алгоритм упорядочения заданий во времени, оптимизирующий или стремящийся оптимизировать требуемую меру эффективности решения поставленной задачи. В качестве основных мер эффективности является длина расписания и среднее время пребывания заданий в системе. Модель этой задачи является детерминированной том смысле, что вся информация, на основе которой принимаются решения об упорядочении, известна заранее.

Общая теория расписаний предполагает, что все обслуживающие устройства (или процессоры) не могут выполнять в данный момент времени более одного задания. Так, например, если в качестве процессора при распределении заданий принять учебную аудиторию, то во время, когда аудитория занята одной группой (неважно,

проходит ли та учебное занятие или сдается экзамен), она не может использоваться другой группой.

Поэтому при переносе общей теории расписаний на расписание занятий необходимо сделать следующие ограничения:

- в качестве множества заданий для распределения выступают множества учебных групп, преподавателей и учебных предметов;
- все предметы должны быть проведены в период времени, определенный для занятий в семестре;
- для проведения занятий должны выделяться аудитории с необходимым оборудованием;
- у преподавателя не должно быть занятий с другими группами;
- аудитория должна быть свободна от занятий других групп;
- между занятиями не должно быть «окон»;
- занятия имеют принадлежность к объектам, в качестве которых выступают учебные аудитории и преподаватели.

В итоге формулировка задачи составления расписания учебных занятий в вузе звучит следующим образом. Для заданного набора учебных групп, их предметов и заданного временного интервала (период времени определенный для занятий в семестре) необходимо построить такое распределение всех объектов (преподавателей и аудиторий) во времени, при котором будут учтены все требования и ограничения, предъявляемые к расписанию занятий.

Составление расписания относится к задачам целочисленного программирования, сложность которых растет экспоненциально с ростом числа и возможных значений варьируемых переменных (такие задачи относятся к классу NP-трудных задач). Кроме того, для нее характерно наличие большого объема различной по своему составу исходной информации и большого числа трудно формализуемых требований. Указанные сложности препятствуют автоматизации процедуры составления расписания, несмотря на наличие большого спектра методов целочисленного программирования.

Однако существование удачно составленных расписаний говорит о том, что задача составления оптимального расписания разрешима, или хотя бы о том, что для нее существуют допустимые решения.

Для составления расписания используются следующие методы [5]:

- точные (классические) методы и алгоритмы целочисленного программирования;
- метод имитации отжига;
- метод раскраски графов;
- имитационное моделирование;
- логическое программирование в ограничениях;
- эвристические методы, в том числе основанные на генетических алгоритмах;
- и др.

С помощью данных методов возможно получение точной математической модели, отвечающей всем ограничениям, но в силу NP-сложного характера задачи составления расписания эта модель будет громоздкой и сложной. Чтобы избежать этого, применяется имитационное моделирование. В этом случае алгоритм оперирует непосредственно расписанием и списком занятий, которые необходимо включить в расписание (учебным планом). Тогда алгоритм формирования расписания занятий является итерационным. Процесс поиска в нем представляет движение от одного непротиворечивого (не содержащего конфликт) расписания к другому в направлении улучшения его качества. Исходная точка поиска – начальное (опорное) расписание,

результат – расписание, качество которого улучшить нельзя или когда выполняется фиксированное количество итераций.

При реализации алгоритма, основанного на принципах имитационного моделирования, особое внимание уделяется разработке эвристических правил выбора очередного занятия из списка, определение наилучшей для него позиции в расписании и в оценке получаемого расписания.

К положительным чертам такого подхода можно отнести возможность детального учета специфики решаемой задачи в случае составления расписания для конкретного вуза. Однако при этом сильно ограничивается возможность применения разработанной системы в других учебных заведениях. Кроме-того, по-видимому, понадобится вносить существенные изменения в алгоритм при незначительных внутренних изменениях в вузе.

Однако так как алгоритм основан на действиях, совершаемых диспетчером при составлении расписания, то существует возможность организации деятельного диалога между пользователем и системой при поиске оптимального расписания.

Если под фазой понимать операцию, которая однократно обрабатывает все множество данных, то автоматизированное составление расписания на любом этапе его формирования является многофазным процессом, включающим:

- разработку структуры представления данных, учитывающих большинство ограничений, накладываемых на расписание;
- разработку алгоритма построения опорного решения, результатом работы которого является хотя бы одно непротиворечивое расписание, если оно существует в рамках заданных начальных условий;
- оценку полученного множества решений и выбор наиболее подходящего.

Уже на этапе формирования опорного решения для оценки качества формируемого расписания к строгим ограничениям добавляется ряд непротиворечивых нестрогих ограничений. Расписание может не отвечать вовсе, отвечать частично или полностью нестрогим ограничениям. С формальной точки зрения разделение ограничений на строгие и нестрогие носит условный характер и зависит от применяемого подхода к построению расписания. Например, авторы работы [6] при разработке системы составления учебного расписания все наложенные на расписание ограничения рассматривают как нестрогие с различными приоритетами. Тогда при сравнении непротиворечивых расписаний оптимальным из них следует считать расписание, которое наиболее полно соответствует наложенным на него ограничениям, причем предпочтение отдается требованиям более высокого приоритета.

Нельзя не заметить принципиальные отличия строгих ограничений при формировании расписания экзаменов от строгих ограничений, используемых при формировании расписания занятий. Например, в расписании экзаменов необходимо обязательное включение временных интервалов (пауз) между экзаменами группы таким образом, чтобы студент имели время на подготовку, тогда как при формировании расписаний занятий наоборот - отсутствие временных «окон» между занятиями являются одним из видов строгих ограничений.

1. Сотсков, Ю.Н. Струсович В.А., Танаев В.С. Математические модели и методы календарного планирования: Учебное пособие. – Мн.: Университетское, 1994. – 232 с.
2. Греченко, Д.А. Структурная компонента модели организационного управления высшим учебным заведением / Д.А. Греченко, В.А. Чулюков //Современные наукоемкие технологии. – 2010. - № 4 – с. 13-16.
3. Греченко, Д.А., Чулюков, В.А. Ситуационное моделирование в задачах организационного управления вузом // Сборник научных трудов Sworld. – 2009. – Е. 3, № 1 – с. 13-15.

4. Чулюков, В.А., Греченко, Д.А. Концептуальная модель информационных систем организационного управления образованием в условиях неопределенности. / Депонированная рукопись № 472-B201021.07.2010. – ВИНТИ РАН.
5. Безгинов, А.Н., Трегубов, С.Ю. Обзор существующих методов составления расписания. / Информационные технологии и программирование: Межвузовский сборник статей. Вып. 2 (14). – М.: МГИУ, 2005. – с. 5-18.
6. Rudoca, H., Vlk M. Multi-criteria soft constraint in timetabling // Proc. MISTA. – 2005. - P. 11-15.

Иварлак О., Кондрикова Ю.В.

Перспектива развития телевидения как площадки для рекламного рынка

*Санкт-Петербургский Государственный Институт кино и Телевидения
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi:10.18411/spc-22-11-2019-02

idsp: sciencepublic-22-11-2019-02

Научный руководитель: Байкова И.А.

Аннотация

В данной статье рассмотрены перспективы развития телевидения как площадки для рекламного рынка. Проанализированы положительные и отрицательные аспекты современного телевидения, а также влияние SMART TV и TV Sync технологий на развитие рынка рекламы. Особое внимание уделяется открытым исследованиям компании «Mediascope». На основе анализа данной исследовательской компании определяются тенденции развития рекламного рынка на ТВ. Выявлены и составлены основные рекомендации для будущих специалистов в области рекламы на ТВ.

Ключевые слова: перспективы развития ТВ, телевизионный рекламный рынок, SMART TV, TV Sync, охват медиа, телевизионные программы.

На протяжении нескольких последних лет люди считают, что телевидение, как информационная и рекламная площадка, «гибнет». Стоит лишь задуматься более подробно, и можно прийти к выводу, что на сегодняшний день, ТВ все же набирает обороты, внедряются новые технологии, которые не сравнятся с другими устройствами. Все вышеперечисленное позволяет ему держаться «на плаву» и даже опережать в чем-то своих площадок-конкурентов таких как радио, пресса. Откуда же тогда берутся такие слухи?

Во-первых, мы живем в обществе, где каждый шаг, происходящий на телевидении, контролируется органами власти. Контроль происходит вплоть до многих невыпущенных материалов, которые противоречат желаниям управляющих людей. Все это формирует общественное мнение о телевидении, как о негативном канале информационного потока.

Во-вторых, негативное мнение формируется из-за рекламы, которая по словам потребителей на многих телеканалах длится слишком долго, и является некачественной. Все это понижает долю телевизионной аудитории.

В-третьих, телевизионный контент, который не меняется на протяжении десятилетий – отталкивает потенциальную аудиторию, тем самым и формирует негативное мнение о развитии телевидении в целом. Люди теряют интерес и меняют свой канал получения информации.

Один из положительных аспектов телевидения – это его комфортность. Не каждый любит смотреть фильмы или развлекательный контент на маленьком экране, даже если говорить про десктоп версию (т.е. на компьютере). ТВ же позволяет насладиться любимыми фильмами и передачами на экранах абсолютно разного размера. Следующий аспект, который подчеркивает актуальность телевидения, это желание первым посмотреть новую серию сериала, развлекательного шоу или прямую трансляцию событий. Все это вынуждает потребителя перебороть свое негативное отношение к телевидению, несмотря на большое количество рекламы.