ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ В АВТОМАТИЗАЦИИ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Галаванова Ю.И.

Галаванова Юлия Игоревна – магистрант,
кафедра информационных систем,
Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва

Аннотация: *в статье проводится обзор существующих подходов и средств к автоматизированию составлению расписания в организациях общего образования.*
Ключевые слова: *расписание занятий, автоматизация составления расписания, корпоративные информационные системы (КИС), школьное расписание, обзор методов составления расписаний.*

Планирование расписания учебных занятий входит в число самых распространённых задач планирования и оптимизации учебного процесса в общеобразовательных учреждениях. От его качества зависит эффективность работы учителей, освоение материалов учениками, рациональное использование интеллектуальных и материальных средств школы.

Существует два принципиально разных подхода к автоматизации. Первый – локальный, при котором автоматизируется лишь служба ответственная за непосредственное составление расписания. В таком случае ее сотрудникам требуется ввести огромное количество исходной разнообразной информации в единую базу данных: об обучающихся, об учителях, об оснащении и вместимости кабинетов, об образовательных и санитарно-эпидемиологических нормативах и так далее. Второй – системный, когда каждый тип информации вводится, контролируется и актуализируется соответствующим ответственным [1]. Сведения об учителях – отдел кадров, учебные планы, классы и ученики – заведующие учебной частью и учителя и так далее. В описанном последнем случае составление расписания происходит с помощью корпоративных информационных средств автоматизированного проектирования. Тут могут быть реализованы точные (классические) методы и алгоритмы целочисленного программирования [2-4] с экспоненциальным ростом сложности при возрастании числа и возможных значений варьируемых переменных (класс NP-трудных задач). Помимо того, характерно присутствие огромного объема различных по составу исходной информации и большого числа трудно формализуемых требований. Вышеперечисленные сложности препятствуют автоматизации процедуры составления расписания, смотря на то, что существует широкий спектр методов целочисленного программирования [5]. Метод раскраски графов использован при реализациях, описанных в [6,7] работах. Наряду с ними применяются методы полного перебора ветвей и границ, основанные в том числе на генетических алгоритмах [5, 7]. В работе [13] разработан алгоритм решения задачи формирования учебного расписания ВУЗа. В нем реализован приближенный, гибридный, жадный списковый алгоритм с применением множества последовательных, кластерных, мета-эвристических методов и методов распространения ограничений.

Рассмотрим конкретные примеры средств для составления расписания в учреждениях общего образования.

Результатом работы программы “НИКА-Люкс” является школьное расписание занятий [9].

При составлении расписания авторы программного продукта используют методы распространения ограничений. Они позволяют получить допустимые решения. Специалист, составляющий расписание, решив не устраивающие моменты в

расписании, должен убрать некоторые ограничения. Достоинством этого подхода является возможность оценки специалистом полученных решений. Главным недостатком является субъективность оценки, ограниченность ее возможностей учета и оценки значимости этого или иного ограничения в плане достижения оптимального расписания. Из вышесказанного следует, что программа работает в автоматическом режиме, но без предусмотрения использования каких-либо критериев оптимальности, то есть возможно получить допустимое, но не оптимальное расписание.

Программа «ХроноГраф 3.0 МАСТЕР» представляет собой комплекс автоматического и ручного алгоритма составления учебных занятий для школ [10].

При составлении расписания для каждого из учителей по всем классам применяется как ручной, так и автоматический режим. Особенностью рассматриваемого программного продукта является предусмотренный алгоритмом постоянный диалог с пользователем. Когда программа не может принять решение, она предлагает сделать это пользователю. Недостатком является отсутствие оповещений в случае введения противоречивых ограничений и наличие поиска лишь допустимых расписаний.

В системе «Авторасписание AVTOR School» возможно составление учебного расписания разной сложности и оперативная поддержка в течение всего учебного года [11]. Программа отличается уникальным и очень мощным алгоритмом, являющимся оригинальной авторской разработкой, построения и оптимизации расписания, в отличие от конкурентов. Он позволяет находить оптимальные решения даже при очень сложных исходных данных. Сначала автоматически составляется допустимое расписание. Если расписание не составлено, ошибки устраняются в интерактивном режиме, которые были выявлены при использовании специального блока анализа. Также существует возможность их устранения в ручном режиме.

Программа “1С:Автоматизированное составление расписания. Школа” предназначена для составления «умного» расписания, индивидуальных траекторий и дополнительной занятости учащихся с учетом основного расписания и аудиторного фонда в школах [12]. В программе предусмотрены возможности составления расписания в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах. Главными недостатками являются высокая цена и сложное техническое обеспечение нормальной работоспособности. Нужен хотя бы один штатный специалист языка и системы 1С.

В результате анализа существующих методов и подходов составления расписания напрашивается следующий вывод: выбор программных продуктов довольно ограничен и полностью автоматизированные системы применять экономически нецелесообразно. Эффективным решением задачи является реализация диалогового составления расписания. построенного, используя системный подход. Так же необходимо сделать его частью корпоративной информационной системы, для обеспечения хранения и использования актуальной информации для составления расписания. Окончательное решение будет принято ответственным за расписание сотрудником.

Список литературы

1. *Семенов С.П., Татаринцев Я.Б.* Сравнительный анализ подходов к автоматизации составления расписаний учебных занятий в образовательных учреждениях // Известия АлтГУ, 2010. № 1-1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyyanalizpodhodovkavtomatizatsiisostavleniya-raspisaniy-uchebnyh-zanyatiy-v-obrazovatelnyh-uchrezhdeniyah/ (дата обращения: 15.02.2018).
2. *Логоша Б.А., Петропавловская А.В.* Комплекс моделей и методов оптимизации занятий в вузе // Экономика и математические методы, 1993. № 29 (4).

3. *Брезгинова А.Н., Трегубов С.Ю.* Обзор существующих методов составления расписаний // Информационные технологии в программировании, 2005. № 2 (14).
4. *Рубальская О.Н.,* Рубальский Г.Б. Автоматизированные системы составления учебных расписаний // Новые информационные технологии в образовании: аналитический обзор по основным направлениям развития высшего образования. М., 2001.
5. *Кабальнов Ю.С., Шехтман Л.И., Низамова Г.Ф., Земченкова Н.А.* Композиционный генетический алгоритм составления расписаний учебных занятий // Уфа, Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета, 2016. Т. 7. № 2.
6. *Bruke E.K., Elliman D.G., Weare R.F.* A University Timetabling System Based on Graph Coloring and Constrain Manipulation // Journal of Research on Computing in Education, 1993.
7. *Климент Р.* Генетические алгоритмы: почему они работают? Когда их применять? // Компьютерра, 1999. № 11.
8. *Muller T.* Some Novel Approaches to Lecture Timetabling // In processing of the 4th Workshop of Constraint Programming for Decision and Control, CPDC'2002. Gliwice., September 2002.
9. Ника-Софт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.nikasoft.ru/Products/ProductInfo.aspx?p=13/ (дата обращения: 15.02.2018).
10. Хронограф. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://chronograph.rmmc26205.edusite.ru/p2aa1.html/ (дата обращения: 15.02.2018).
11. Система автоматического расписания «Авторасписание AVTOR». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://avtoraspisanie.ru/ (дата обращения: 15.02.2018).
12. 1С:Автоматизированное составление расписания. Школа. [Электронный ресурс]. Режим доступа:https://solutions.1c.ru/catalog/timetable/ (дата обращения: 15.02.2018).
13. *Лопатеева О.Н.* Система автоматизированного формирования учебного расписания в высшем учебном заведении на основе эвристических алгоритмов. Дисс. на соискание канд. тех. наук. Красноярск, 2006.