

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ВЕТВЕЙ И ОТСЕЧЕНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ ЗАДАЧИ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ В ВУЗАХ

И. Л. Васильев

Широко известно, что задача составления расписания в образовательных учреждениях является одной из сложнейших задач комбинаторной оптимизации. Поэтому для ее решения, как правило, разрабатываются эвристические методы. Точные методы решения, такие как различные модификации метода ветвей и границ, находили применение только в отдельных простых случаях. Это обусловлено тем, что целочисленные формулировки практических задач содержат большое количество переменных и ограничений, и, кроме того, они характеризуются большим разрывом целочисленности.

В настоящем докладе рассматривается одна практическая задача составления ВУЗовского расписания. Заданы множества учебных ресурсов (учебные курсы, преподаватели, группы студентов, учебные аудитории) и их взаимосвязь (учебный план, совместимость и доступность различных ресурсов и пр.). Необходимо распределить имеющиеся ресурсы в определенный интервал времени с учетом требований, возникающих в рассматриваемом учебном заведении. Задача составления расписаний является задачей допустимости, которая сводится к задаче оптимизации разделением ограничений на *мягкие* и *жесткие*. Ставится задача поиска расписания, удовлетворяющего жестким ограничениям и минимизирующего нарушение мягких ограничений. К жестким ограничениям относятся требования выполнения учебного плана, совместимость и доступность имеющихся ресурсов, их бесконфликтное использование и пр. В качестве мягких ограничений рассматриваются пожелания преподавателей. Составлена модель целочисленного программирования (ЦП) и показано, что рассматриваемые примеры сложны для решения с помощью коммерческих решателей ЦП.

Для решения поставленной задачи был разработан метод ветвей и отсечений. Формулировка задачи рассматривалась как задача упаковки множества с дополнительными ограничениями. Для усиления исходной формулировки были использованы хорошо известные отсечения, такие как отсечения клики и отсечения цикла нечетной длины. Кроме того, на основе анализа комбинаторных свойств задачи, были найдены новые семейства отсекающих плоскостей. Численный эксперимент показал эффективность предложенного подхода на практических примерах.

Работа поддержана грантами РФФИ 05-01-0011, НАТО RIG981258.