

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Коц Ю.В.

Костюкова О.И. - доктор физ.-мат. наук, профессор

Теория расписаний — это раздел исследования операций, в котором строятся и анализируются математические модели календарного планирования (т.е. упорядочивания во времени) различных целенаправленных действий с учетом целевой функции и различных ограничений.

Задачи составления расписаний возникают в частности: на производстве, когда нужно упорядочить отдельные операции по исполнителям (цеха, станки) и по времени; на транспорте при составлении расписания движения поездов, самолетов, общественного городского транспорта; при планировании занятий в учебных заведениях; при планировании занятости персонала, например, дежурства врачей; при выполнении сложных продолжительных проектов строительства зданий и т.п.; в компьютерных сетях при планировании очередности передачи пакетов информации и т.д.

Поэтому планирование трудовых ресурсов стало крайне важным для обеспечения фирмы (предприятия) расписаниями, которые представляют оптимальное число (минимальное) правильных людей (с необходимой квалификацией) в нужное время. На сегодняшний день область календарного планирования включает большое разнообразие задач. Возможная качественная классификация этих задач может быть найдена в книге В.С. Танаева и В.В. Шкурба [1]. Несмотря на кажущуюся простоту постановок, лишь немногие задачи решены точно. Вследствие разнообразия ограничений, встречающихся в конкретных ситуациях, возникают трудности получения и практического использования научных результатов.

В поставленной задаче рассматривались следующие требования и ограничения для работников некоторого предприятия: численность персонала должна соответствовать заданному спросу на каждый час работы в каждый день планируемого периода; должно соблюдаться правовое регулирование, например, сотрудники не должны работать больше (меньше) часов, чем указано в договоре; имеются конкретные виды смен работы; сотрудники не должны работать более чем одну смену в день; должны быть учтены выходные каждого сотрудника; должны быть учтены перерывы во время работы. Могут быть также ограничения на количество рабочих часов в неделю. Целью поставленной задачи является нахождение минимальной численности требуемого персонала и составление оптимального расписания для каждого работника.

В результате исследования данной задачи были построены две математические модели, каждая из которых представляет собой задачу целочисленного линейного программирования (ЦЛП) большой размерности специальной структуры. Так как размерности получившихся моделей оказались большими, то реализация известными методами ЦЛП не представляется возможной. Однако благодаря учету специфики моделей в сочетании с методом декомпозиции Данцига-Вульфа были предложены алгоритмы, позволяющие построить точные решения. С помощью этих алгоритмов были успешно составлены расписания работников на планируемый период (30 дней, 15 часов работы в день) некоторого предприятия. При этом размеры задач были существенно сокращены.

При увеличении временных параметров размерности задачи увеличиваются. Из-за больших размерностей трудоемко разрабатывать свой алгоритм для каждой отдельной задачи, в которой могут измениться лишь некоторые условия. Кроме того, не представляется возможным оценить влияние дополнительных ограничений на размер пространства решений. В таких ситуациях целесообразно применить эвристические методы для решения. Эвристический алгоритм — метод решения задачи, основанный на опыте или неких интуитивных предположениях о свойствах оптимального решения, дающий, как правило, хороший результат. Фактически в эвристическом алгоритме учитывается одно или несколько свойств оптимального решения, на основе которых производится сокращение перебора возможных решений. Так как в данном случае имеется оценка снизу, то она помогает оценить качество решения, полученного эвристическим методом.

Основной подход построения одной эвристики состоит в построении графика в несколько этапов, начиная с расписания без учета перерывов, добавляя на втором этапе перерывы. Еще одна общая эвристика, которая может быть использована, — это задача декомпозиции, то есть график строится день за днем. Затем основная эвристика планирования пытается найти нужного человека для данного периода времени.

Результатом исследования являются ежедневные графики работников на месяц, которые показывают, кто работает в какую смену, и временной интервал. Приводятся результаты полученных решений.

Список использованных источников:

1. Танаев, В.С. Введение в теорию расписаний / В.С. Танаев, В.В. Шкурба. — Москва: "Наука", 1975.
2. Goodale, J. C. A comparison of heuristics for assigning individual employees to labor tour schedules/ J. C. Goodale, G. M. Thompson// Annals of Operations Research, 128. — 2004.
3. Танаев, В.С. Теория расписаний. Одностадийные системы/ В.С. Танаев, В.С. Гордон— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. — С. 384.