

УДК 004  
ПРОБЛЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЦЕЛОЧИСЛЕННОГО  
РЕШЕНИЯ В ЛИНЕЙНОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

И. Г. ГАЛИНСКАЯ, О. В. СЕРГИЕНКО, Ю. В. ВАЙНИЛОВИЧ  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

При рассмотрении целого ряда задач финансового менеджмента и бизнеса необходимо учитывать требование целочисленности переменных.

Особый интерес к задачам целочисленного программирования вызван тем, что во многих практических проблемах необходимо находить целочисленное решение ввиду дискретности ряда значений искомым переменных. Например, огромное количество экономических задач носит дискретный, чаще всего целочисленный характер, что связано, как правило, с физической неделимостью многих элементов расчета.

В ряде случаев такие задачи решаются обычными методами, например, симплексным методом, с последующим округлением до целых чисел. Однако такой подход оправдан, когда отдельная единица составляет очень малую часть всего объема (например, товарных запасов); в противном случае он может внести значительные искажения в действительно оптимальное решение.

Целочисленное программирование возникло в 50-60-е гг. нашего века из нужд практики – главным образом в работах американских математиков Дж. Данцига и Р. Гомори. Задачи такого типа весьма актуальны, так как к их решению сводится анализ разнообразных ситуаций, возникающих в экономике, технике, военном деле и других областях. С появлением ЭВМ, ростом их производительности повысился интерес к задачам такого типа.

Симплексный метод с последующим округлением несложно программируется. Так, например, алгоритмы симплексного метода и метода «branch-and-bound» (ветвей и границ) для решения линейных и целочисленных задач с ограничениями разработаны Джоном Уотсоном (John Watson) и Деном Филстра (Dan Fylstra) из Frontline Systems, Inc реализованы в надстройке Поиск решения в приложении Excel.

Различные приложения так же предоставляют возможность решения оптимизационных задач, в том числе и с требованием целочисленности.

Однако при более тщательном изучении, например, надстройки Поиск решения в приложении Microsoft Excel, выяснилось, что получаемое целочисленное решение не является оптимальным – существует набор значений переменных, удовлетворяющих условию задачи, при котором целевая функция имеет лучший результат.

Это объясняется реализацией указанной выше надстройки.

При использовании Поиска решения пользователь ограничен временем поиска ответа, числом итераций, точностью. Но даже при использовании максимальных значений данных параметров, получаемое решение может отличаться от реального оптимального.

В свою очередь, например, математический процессор MathCad в базовой комплектации (без пакета расширения SOEP – Solving and Optimization Extension Pack) не дает возможности непосредственно получить решение оптимизационной задачи в целых числах.

В пакете MATLAB6 и версиями ниже существовала возможность решения задач с требованием целочисленности, хотя и отчасти опосредованным способом, путем первичного решения эквивалентной непрерывной задачи. Так в случае постановки целочисленной задачи имелась следующая рекомендация. Последовательно из числа независимых переменных выделяются те величины, которые допускают их коррекцию. Образование дискретных значений производится их округлением до ближайшего целого значения. После выделения дискретных значений производится решение приведенной задачи для оставшихся свободных переменных. После нахождения решения приведенной задачи производится выделение других дискретных переменных и расчетный цикл повторяется до тех пор, пока не будут выделены все дискретные переменные. Такая постановка задач целочисленного программирования существенно снижала функциональные возможности программного комплекса MATLAB6. В состав тулбокса Optimization 3 MATLAB7 введена новая функция bintprog, предназначенная для решения целочисленного программирования - в ней реализован так называемый метод ветвей и границ.

Но специалист, не знающий специфики работы в MathCAD или Math Lab, не сможет воспользоваться предоставляемыми возможностями. Ведь чаще всего необходимость получения оптимального целочисленного решения возникает в практических задачах, возникающих ежедневно в экономике и производстве.

Настройка Поиск решения легко применима. Но разница в значениях целевых функций, получаемых при использовании данной надстройки для целочисленного решения на 0,4 % меньше, чем реально оптимальное значение.

Поэтому, при использовании прикладных программ необходимо помнить, что получаемое решение не всегда оптимально.

Если в какой-либо ситуации возникнет необходимость получения точно оптимального целочисленного решения, то нужно создать программу, реализующую, например, методы Гомори или ветвей и границ, и расчеты производить с целыми числами (считать в обыкновенных дробях).