ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОГО АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ДВУХКРИТЕРИАЛЬНОЙ ТРЕХИНДЕКСНОЙ АКСИАЛЬНОЙ ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА

Дичковская С.А., аспирантка

БГУ, г. Минск

В [1,2] сформулированы задачи распределения капиталовложений, размещения производств, идентификации параметров модели по эмпирическим данным, сводящиеся к двухкритериальной трехиндексной аксиальной проблеме выбора порядка n, постановка которой предполагает, что на множестве допустимых решений $X=\{ x = \|x_{ijk}\|_n : x_{ijk} = 0$ èëè $1 \quad \forall(i,j,k) \in N_n \times N_n \times N_n$, $\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} x_{ijk} = 1 \ \forall k \in N_n, \quad \sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{n} x_{ijk} = 1 \ \forall j \in N_n, \quad \sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{n} x_{ijk} = 1 \ \forall i \in N_n \}$ определена векторная целевая функция $f(x) = (f_1(x), f_2(x))$ с линейными критериями $f_t(x) = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\sum_{k=1}^{n} c^t_{ijk} x_{ijk} \to \min_X, \quad t = 1,2,$ где $N_n = \{1,2,...,n\}$, $c^t = \|c^t_{ijk}\|_n$, $t = 1,2$ — заданные трехиндексные матрицы с действительными элементами. В дальнейшем такую задачу будем обозначать через $Z(c^1, c^2)$.

Решение x^* задачи $Z(c^1, c^2)$ называется парето-оптимальным, если не существует такого решения x', для которого выполняются условия $f(x') \leq f(x^*), \quad f(x') \neq f(x^*)$.

В [3] при некоторых дополнительных условиях на коэффициенты целевых функций предложен и обоснован полиномиальный алгоритм α нахождения так называемого асимптотически оптимально-компромиссного решения q-критериальной p-индексной аксиальной проблемы выбора, т.е. такого решения, векторная оценка которого при увеличении размерности задачи стремится (в смысле относительной погрешности) к идеальной точке, координаты которой представляют собой оптимальные значения целевых функций соответствующих однокритериальных задач.

Автором настоящего доклада программно реализован на языке Object Pascal (в среде Delphi) алгоритм α нахождения приближенного решения задачи $Z(c^1,\ c^2)$ порядка n. Проведены вычислительные эксперименты на тестовых задачах, для которых матрицы c^1 и c^2, задавались посредством генератора случайных чисел, настроенного на работу с целыми числами из отрезка [1, r] (с использованием компьютера Atlon900, 256 Mb RAM, OC Windows 98). Всего было решено более 10000 задач. Нахождение парето-оптимальных решений осуществлялось исходя из следующего очевидного утверждения: если для некоторого решения x^* задачи $Z(c^1,c^2)$ порядка n выполняются равенства $f_t(x^*)=n,\ t=1,2$, то оно является парето-оптимальным. В результате проведенных вычислительных экспериментов установлено, что при $n\geq 65$ доля парето-оптимальных решений задачи $Z(c^1,\ c^2)$ порядка n, находимых посредством алгоритма α, составляет не менее 70%, если r=2 и не менее 55%, если $2<r\leq n^{(1-\theta)/2}$, $1/3<\theta<1$, причем с ростом n их доля увеличивается. Так как доля парето-оптимальных решений задачи $Z(c^1,\ c^2)$ порядка n, находимых посредством алгоритма α, увеличивается с ростом n (так, например, при n=150 она составляет не менее 99%, если r=2, и не менее 85%, если $2<r\leq n^{(1-\theta)/q}$, $1/(q+1)<\theta<1$), то данный алгоритм может быть применен на практике для решения задачи $Z(c^1,\ c^2)$ порядка $n\geq 150$.

Литература

1. Pierskalla W.P. The multidimensional assignment problem // Oper. Res. 1968. V. 16. P. 422–431.

2. Arbib C., Pacciarelli D.,Smriglix S. A three-dimensional matching model for perishable production scheduling // Discrete Applied Mathematics. 1999. V. 92. P. 1–15.

3. Кравцов М.К., Крачковский А.П. Полиномиальный алгоритм для многокритериальной многоиндексной аксиальной проблемы выбора. // Весці НАН Беларусі. Сер. фіз.-мат. навук. 2001. № 1. С. 120–123.