

Алгоритм прямого симплекс-метода

1. Приведение математической модели задачи к каноническому виду и представление её в векторной форме.

Для этого вводятся, со знаком плюс, дополнительные переменные, преобразующие неравенства в равенства. Получаем каноническую форму системы ограничений (расширенную модель ЗЛП).

$$\left. \begin{aligned} f(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, \dots, x_{n+m}) &= c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n + 0x_{n+1} + \dots + 0x_{n+m} \rightarrow opt, \\ a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + 1x_{n+1} + 0x_{n+2} + \dots + 0x_{n+m} &= b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + 0x_{n+1} + 1x_{n+2} + \dots + 0x_{n+m} &= b_2, \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n + 0x_{n+1} + 0x_{n+2} + \dots + 1x_{n+m} &= b_{m1}. \end{aligned} \right\}$$

$A_1 \quad A_2 \quad \quad A_n \quad A_{n+1} \quad A_{n+2} \quad \quad A_{n+m} \quad A_0$

2. Построение таблицы. Каноническая форма ЗЛП помещается в так называемую симплекс-таблицу, а в качестве начального базиса выбираются вектора, соответствующие дополнительным переменным:

		c_j	c_1	...	c_n	0	...	0
Базис	C_B	A_0	A_1	...	A_n	A_{n+1}	...	A_{n+m}
A_{n+1}	0	b_1	a_{11}	...	a_{1n}	1	...	0
A_{n+2}	0	b_2	a_{22}	...	a_{2n}	0	...	0
...
A_{n+m}	0	b_m	a_{m1}	...	a_{mn}	0	...	1
	δ	δ_0	δ_1	...	δ_n	δ_{n+1}	...	δ_{n+m}

3. Расчёт симплекс-разностей. Эти величины определяются как:

- текущее значение целевой функции

$$\delta_0 = \sum_{i=1}^m C_{i,B} \times a_{i,0}$$

- j-е симплекс-разности

$$\delta_j = \sum_{i=1}^m C_{i,B} \times a_{i,j} - c_j$$

4. Проверка на окончание расчёта. Оптимальное решение найдено. Оно будет в столбце A_0 .

- при решении задачи на максимум, когда все j-е симплекс-разности больше либо равны нулю;
- при решении задачи на минимум при неположительных значениях всех j-х симплекс-разностей.

Задача не разрешима при заданных параметрах (область ограничений не замкнута в направлении оптимизации)

- при решении задачи на максимум существуют столбцы с отрицательными j-ми симплекс-разностями, и в этих столбцах все элементы неположительные
- при решении задачи на минимум существуют столбцы с положительными j-ми симплекс-разностями, а в этих столбцах все элементы неположительные