

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ БЕЛОРУССКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики
Кафедра математического моделирования и анализа данных

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ 1
ВАРИАНТ 57

Выполнил:
Карпович Артём Дмитриевич
студент 3 курса 7 группы

Минск, 2024

Формализация линейной оптимизационной задачи

Диетолог разрабатывает новую диету, состоящую из сливочного масла, натуральных бифштексов (мяса), хлеба и яблочного сока. Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина (в 100 г продукта), а также максимальные и минимальные нормы их потребления (в день) приведены в таблице. Здесь же указана цена в рублях 100 г соответствующего продукта.

Содержание калорий, белков, жиров, углеводов и холестерина в продуктах

Элемент питания	Содержание в 100 г продукта				Нормы потребления	
	масло	мясо	хлеб	сок	ini и	шах
Калории	800	280	245	80	2 400	2 800
Белок	0.6 г	15 г	8 г	0г	60г	60г
Жир	20 г	5 г	0г	0 г	0г	30 г
Углеводы	0 г	0 г	5 г	10 г	10 г	40 г
Холестерин	0.15 г	0.08г	0г	0г	0г	0.5 г
Цена. руб.	70	300	20	50		

Определите дневной рацион, обеспечивающий получение необходимого количества питательных веществ при минимальных денежных затратах.

Построенная модель

```

set NUTR;
set FOOD;

param cost {FOOD} > 0;
param f_min {FOOD} >= 0;
param f_max {j in FOOD} >= f_min[j];

param n_min {NUTR} >= 0;
param n_max {i in NUTR} >= n_min[i];

param amt {NUTR,FOOD} >= 0;

var Buy {j in FOOD} >= f_min[j], <= f_max[j];

minimize Total_Cost: sum {j in FOOD} cost[j] * Buy[j];

subject to Diet {i in NUTR}:
    n_min[i] <= sum {j in FOOD} amt[i,j] * Buy[j] <= n_max[i];

```

Lab1.mod

```

data;

set NUTR := Calories Protein Fat Carbohydrates Cholesterol;
set FOOD := oil meat bread juice;

param: cost f_min f_max :=
    oil      70      0      100
    meat     300      0      100
    bread     20      0      100
    juice     50      0      100;

param: n_min n_max :=
    Calories      2400      2800
    Protein         60         60
    Fat             30         30
    Carbohydrates   10         40
    Cholesterol     0.15      0.5;

param amt (tr):
    Calories Protein Fat Carbohydrates Cholesterol :=
    oil      800      0.6      20      0      0.15
    meat     280      15       5      0      0.08
    bread     245      8       0      5      0
    juice     80       0       0      10     0;

```

Lab1.dat

```

reset;
model 'D:\Programming\ISO\Lab1\Lab1.mod';
data 'D:\Programming\ISO\Lab1\Lab1.dat';
option solver cplex;
solve;
display Buy;
display Total_Cost;

```

Результат

```
ampl: include D:\Programming\ISO\Lab1\Lab1.run
CPLEX 22.1.1.0: optimal solution; objective 390.1992829
1 dual simplex iterations (0 in phase I)
Buy [*] :=
bread  6.3477
juice  0
  meat 0.56016
  oil  1.35996
;

Total_Cost = 390.199
```

Результат работы программы

По результату видно, что минимальная стоимость продуктов для достижения необходимого количества питательных веществ равна 390.199 предположительно рублей.

В списке этих продуктов:

- Хлеб - 634.77 грамм
- Сок - 0 грамм
- Мясо - 56.016 грамм
- Масло - 135.996 грамм