

ОЧУВО «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет экономики и социально-информационных технологий

Кафедра менеджмента, государственного и муниципального управления

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА ЯЗЫКЕ R

Исполнитель:

**студент 6 курса специальности
«Прикладная математика и информатика»
заочной формы обучения Суслин Р.А.**

**Научный руководитель:
к.ф.-м.н., доцент Мусин Н. М.**

Сравнение Excel и R

Нахождение суммы и среднего значения массива чисел.

Решение в Excel:

The screenshot shows the Microsoft Excel interface. At the top, the font is set to Arial, size 10. The ribbon shows the 'Formulas' tab with the 'SUM' function selected. Below the ribbon, a table of data is visible:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	2	3	7	4	8	1	6	
2								
3								
4								
5								

Below the table, the formula bar shows the formula `=СУММ(A1:G1)`. A red arrow points from the formula bar to the cell H1, which contains the result of the formula. The status bar at the bottom shows the formula `=СУММ(A1:G1)`.

	A	B	C	D	E	F	G
1	2	3	7	4	8	1	6
2							
3						Сумма =	31

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	2	3	7	4	8	1	6							
2														
3						Сумма =	31							
4														
5						Среднее =	(A1:G1)							
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														

Аргументы функции

СРЗНАЧ

Число1: A1:G1 = {2;3;7;4;8;1;6}

Число2: = число

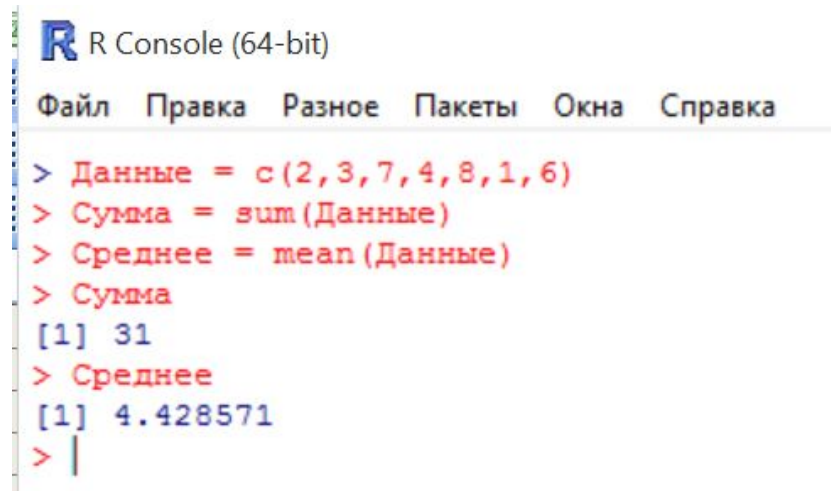
= 4,428571429

Возвращает среднее (арифметическое) своих аргументов, которые могут быть числами или именами, массивами или ссылками на ячейки с числами.

Число1: число1;число2;... от 1 до 30 аргументов, для которых вычисляется среднее.

[Справка по этой функции](#) Значение: 4,428571429

Решение в R:



The screenshot shows the R Console interface. At the top, there is a menu bar with the following items: "Файл", "Правка", "Разное", "Пакеты", "Окна", and "Справка". Below the menu bar, the console displays the following R code and its output:

```
> Данные = c(2, 3, 7, 4, 8, 1, 6)
> Сумма = sum(Данные)
> Среднее = mean(Данные)
> Сумма
[1] 31
> Среднее
[1] 4.428571
> |
```

Функция simplex пакета boot для решения ЗЛП

$$\begin{cases} 200x_1 + 6000x_2 + 3000x_3 - 200x_4 \rightarrow \max \\ 800x_1 + 6000x_2 + 1000x_3 + 400x_4 \leq 13800 \\ 50x_1 + 3x_2 + 150x_3 + 100x_4 \geq 600 \\ 10x_1 + 10x_2 + 75x_3 + 100x_4 \geq 300 \\ 150x_1 + 35x_2 + 75x_3 + 5x_4 \geq 550 \\ x_i \geq 0, i = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

Данные готовятся в среде R следующим образом:

```
obj = c(200, 6000, 3000, -200)
fat = c(800, 6000, 1000, 400)
p = c(50, 3, 150, 100)
q = c(10, 10, 75, 100)
r = c(150, 35, 75, 5)
A2 = rbind(p, q, r)
b2 = c(600, 300, 550)
simplex(a = obj, A1 = fat, b1 = 13800, A2, b2, maxi = TRUE)
```

В результате получается такое решение:

Linear Programming Results

```
Call : simplex(a = obj, A1 = fat, b1 = 13800, A2 = A2, b2 = b2, maxi = TRUE)
```

Maximization Problem with Objective Function Coefficients

```
  x1    x2    x3    x4
200 6000 3000 -200
```

Optimal solution has the following values

```
  x1    x2    x3    x4
0.0  0.0 13.8  0.0
```

The optimal value of the objective function is 41400.

Применение статистического метода

$$F = 3x + 2y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x - y + 2 \geq 0 \\ 3x - 2y - 6 \leq 0 \\ 2x + y - 2 \geq 0 \\ y \leq 8 \\ x \geq 0, y \geq 0 \end{cases}$$

Файл Правка Разное Пакеты Окна Справка

```
>
> N=1000
> res=rep(0,N)
> x=rep(0,N)
> y=rep(0,N)
> for (k in 1:N)
+ {
+ x[k] = runif(1, 0, 10)
+ y[k] = runif(1, 0, 10)
+ a1=x[k]-y[k]+2>=0
+ a2=3*x[k]-2*y[k]-6<=0
+ a3=2*x[k]+y[k]-2>=0
+ a4=y[k]<=3
+ b = a1&a2&a3&a4
+
+ if (b) res[k]=3*x[k]+2*y[k]
+
+ }
> m=max(res)
> m
[1] 17.49975
> union=cbind(res,x,y)
> k=1
> while (union[k,1]!=m&k<10000) k=k+1
> round(union[k,],2)
   res    x    y
17.5  3.9  2.9
```

Применение векторизации

Файл Правка Разное Пакеты Окна Справка

```
>
> N = 20
> x1 = runif(N, 0, 10)
> x2 = runif(N, 0, 10)
> a1 = x1-x2+2 >= 0
> a2 = 3*x1-2*x2-6 <= 0
> a3 = 2*x1+x2-2 >= 0
> a4 = x2 <= 3
> b = a1&a2&a3&a4
> res = 3*x1 + 2*x2
> u = data.frame(b, res, x1, x2)
> w = u[b == TRUE, ]
> w
      b res   x1   x2
4 TRUE 4.4 1.31 0.21
7 TRUE 6.9 1.90 0.60
10 TRUE 7.1 1.06 1.97
15 TRUE 4.0 0.55 1.15
20 TRUE 7.5 1.52 1.45
> w = w[order(w$res, decreasing = TRUE), ]
> w
      b res   x1   x2
20 TRUE 7.5 1.52 1.45
10 TRUE 7.1 1.06 1.97
7 TRUE 6.9 1.90 0.60
4 TRUE 4.4 1.31 0.21
15 TRUE 4.0 0.55 1.15
> w[1,]
      b res   x1   x2
20 TRUE 7.5 1.5 1.4
```

Применение векторизации (продолжение)

```
Файл  Правка  Разное  Пакеты  Окна  Справка
> N=1000
> x1 = runif(N, 0.5,1.2)
> x2 = runif(N, 0.2, 1.0)
> x3 = runif(N, 8.0, 13.8)
> x4 = runif(N, 0, 2.0)
> a1=4*x1 + 30*x2 + 5*x3 + 2*x4 <= 69
> a2=50*x1 + 3*x2 + 150*x3 + 100*x4 >= 600
> a3=10*x1 + 10*x2 + 75*x3 + 100*x4 >= 300
> a4=150*x1 + 35*x2 + 75*x3 + 5*x4 >=550
> b = a1&a2&a3&a4
> res = 200*x1 + 6000*x2 + 3000*x3 - 200*x4
> u = data.frame(b, res, x1, x2,x3,x4)
> w = u[b == TRUE, ]
> w = w[order(w$res, decreasing = TRUE), ]
> w[1,]
      b    res  x1    x2 x3    x4
651 TRUE 37553 0.5 0.22 12 0.033
```


Задача оптимального распределения ресурсов

Норма затрат Ресурсы		Виды изделий			Кол-во ресурсов	Скрытые цены ресурсов	
						y_i	y_{i*}
		1	3	2	3		11.2 5
		2	3	1	5		0
		3	1	2	4		6.25
Цена единицы изделия		30	40	15	$\max f_0(x)$ 58.75	$\min g_0(y)$ 58.75	
План выпуска	x_j						

$$f_0(x) = 30x_1 + 40x_2 + 15x_3 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 3 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 5 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{cases}$$

```
> a = c(30, 40, 15)
> p = c(1, 3, 2)
> q = c(2, 3, 1)
> r = c(3, 1, 2)
> A1 = rbind(p, q, r)
> b1 = c(3, 5, 4)
> simplex(a, A1, b1, maxi = TRUE)
```

Linear Programming Results

Call : simplex(a = a, A1 = A1, b1 = b1, maxi = TRUE)

Maximization Problem with Objective Function Coefficients

x1	x2	x3
----	----	----

30	40	15
----	----	----

Optimal solution has the following values

x1	x2	x3
1.125	0.625	0.000

The optimal value of the objective function is 58.75.

Транспортная задача

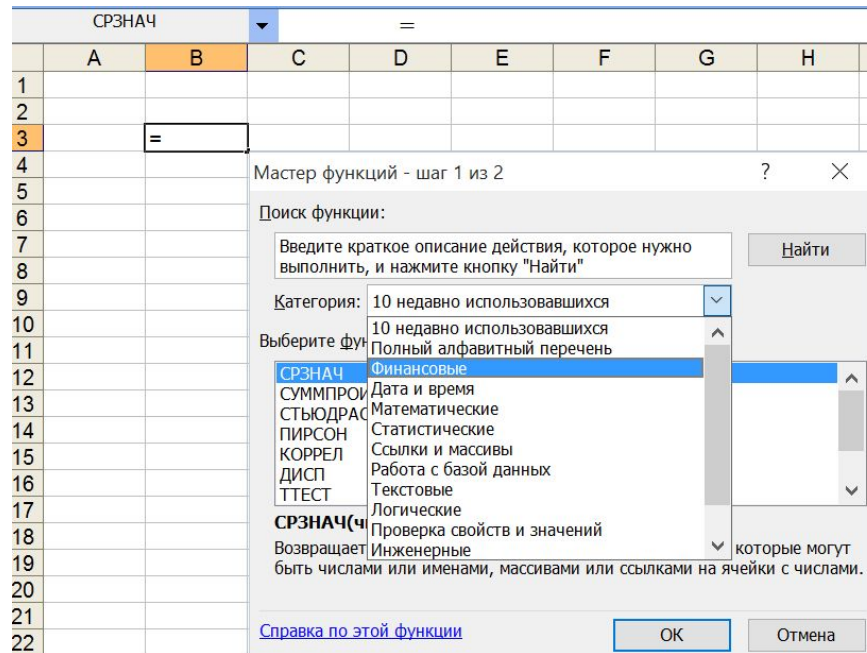
Стоимость перевозки	B_1	B_2	B_3	B_4	Запасы
A_1	7	10	16	26	17
A_2	30	18	8	15	19
A_3	3	18	28	19	11
A_4	9	12	2	25	13
Потребности	14	15	11	20	

```

a = c(7, 10, 16, 26, 30, 18, 8, 15, 3, 18, 28, 19, 9, 12, 2, 25)
p1 = c(1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
p2 = c(0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)
p3 = c(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0)
p4 = c(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1)
q1 = c(1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0)
q2 = c(0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0)
q3 = c(0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0)
q4 = c(0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1)
A3 = rbind(p1, p2, p3, p4, q1, q2, q3, q4)
b3=c(17, 19, 11, 13, 14, 15, 11, 20)
simplex(a, NULL, NULL, NULL, NULL, A3, b3)

```

Финансовые ренты



```
R Console (64-bit)
Файл Правка Разное Пакеты Окна Справка
> R = 50000; i = 0.04; n = 20:1; Rn = R*(1+i)^n; S = sum(Rn); round(S,2)
[1] 1548460.09
> |
```

```
R Console (64-bit)
Файл Правка Разное Пакеты Окна Справка
> R = 50000; i = 0.05; n = 19:0; Rn = R*(1+i)^n; S = sum(Rn); round(S,2)
[1] 1653297.71
> |
```