

Задача о назначениях



Область применения

- ◆ назначение людей на должности или работы
- ◆ назначение водителей на маршрут
- ◆ распределение групп по аудиториям
- ◆ назначение заказов по лабораториям
- ◆



Особенность задачи

Это задача, в которой для выполнения каждой работы нужен один и только один ресурс, причем, каждый ресурс может быть использован только один раз.

Ресурсы не делимы между работами, работы – между ресурсами.

Постановка задачи


Водители	Машины					Штат
	ИЖ	ВАЗ	Автобус	Волга	Форд	
Иван	2	4	1	3	3	1
Сергей	1	5	4	1	2	1
Петр	3	5	2	2	4	1
Максим	1	4	3	1	4	1
Денис	3	2	5	3	5	1
Потребность	1	1	1	1	1	Баланс!

Excel

G17 fx =СУММПРОИЗВ(В3:F7;В13:F17)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ПЕРЕМЕННЫЕ						ОГРАНИЧЕНИЯ		
2	0 или 1	Xj1	Xj2	Xj3	Xj4	Xj5	Лев. Часть	Знак	Штат
3	X1i						0	=	1
4	X2i						0	=	1
5	X3i						0	=	1
6	X4i						0	=	1
7	X5i						0	=	1
8	Лев часть	0	0	0	0	0			
9	Знак	=	=	=	=	=			5
10	Потребность	1	1	1	1	1		5	БАЛАНС
11									
12	ТАРИФЫ	Xj1	Xj2	Xj3	Xj4	Xj5			
13	X1i	2	4	1	3	3			
14	X2i	1	5	4	1	2			
15	X3i	3	5	2	2	4	ЦФ		
16	X4i	1	4	3	1	4	Формула	Направл	
17	X5i	3	2	5	3	5	0	min	

Данные – Поиск решения


Поиск решения

Установить целевую ячейку: 

Равной: максимальному значению значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:



Ограничения:

\$B\$8:\$F\$8 = \$B\$10:\$F\$10
\$G\$3:\$G\$7 = \$I\$3:\$I\$7

Решение

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ПЕРЕМЕННЫЕ						ОГРАНИЧЕНИЯ		
2	0 или 1	Xj1	Xj2	Xj3	Xj4	Xj5	Лев. Часть	Знак	Штат
3	X1i	0	0	0	1	-3,1E-10	1	=	1
4	X2i	0	1	1,16E-09	0	0	1	=	1
5	X3i	1	1,02E-09	0	-1E-09	2,44E-10	1	=	1
6	X4i	0	0	-2,1E-10	0	1	1	=	1
7	X5i	0	0	1	9,52E-10	0	1	=	1
8	Лев часть	1	1	1	1	1			
9	Знак	=	=	=	=	=			5
10	Потребность	1	1	1	1	1		5	БАЛАНС
11									
12	ТАРИФЫ	Xj1	Xj2	Xj3	Xj4	Xj5			
13	X1i	2	4	1	3	3			
14	X2i	1	5	4	1	2			
15	X3i	3	5	2	2	4	ЦФ		
16	X4i	1	4	3	1	4	Формула	Направл	
17	X5i	3	2	5	3	5	20	min	

Назначения

ПЕРЕМЕННЫЕ						ОГРАНИЧЕНИЯ		
0 или 1	Иж	ВАЗ	Автобус	Волга	Форд	Лев. Часть	Знак	Штат
Иван	0	0	0	1	0	1	=	1
Сергей	0	1	0	0	0	0,999999999	=	1
Петр	1	0	0	0	0	1	=	1
Максим	0	0	0	0	1	1	=	1
Денис	0	0	1	0	0	0,999999999	=	1
Лев часть	1	1	1	1	1			
Знак	=	=	=	=	=			5
Потребность	1	1	1	1	1		5	БАЛАНС
ТАРИФЫ	Xj1	Xj2	Xj3	Xj4	Xj5			
X1i	2	4	1	3	3			
X2i	1	5	4	1	2			
X3i	3	5	2	2	4	ЦФ		
X4i	1	4	3	1	4	Формула	Направл	
X5i	3	2	5	3	5	19,99999999	min	



Конкурсный набор

- 2 новых места (НМ) – 3 прежних сотрудника (ПС) из других отделов и 4 новых (НС)
- Нет намерения увольнения ПС
- Руководство предпочитает, чтобы ПС не претендовали на места друг друга

КОМПЕТЕНТНОСТЬ НОВЫХ СОТРУДНИКОВ

	HM1	HM2	HM3	HM4	ПМ1	ПМ2	ПМ3	ПМ4	ПМ5	ПМ6
НС1	6	5	7	6	5	6	7	6	7	5
НС2	5	5	8	8	7	6	4	5	8	8
НС3	6	7	5	6	4	5	4	5	6	6
НС4	7	8	7	6	5	7	6	8	5	5
НС5	7	6	6	5	5	4	5	5	4	6
НС6	8	8	9	7	6	7	8	7	9	8
НС7	9	8	9	9	8	7	8	9	8	7
НС8	7	7	8	9	7	8	9	6	7	8

Компетентность старых сотрудников

	HM1	HM2	HM3	HM4	Занимаемое место
ПС1	7	6	6	7	7
ПС2	8	9	7	7	8
ПС3	6	5	6	6	6
ПС4	7	9	6	8	8
ПС5	8	7	8	8	7
ПС6	4	5	6	4	5

Вариант 12

№ варианта	Новые сотрудники (НС)	Места работы прежних сотрудников (ПМ)	Новые места (НМ)
1	3, 4, 7, 8	1, 2, 3	1, 2
2	1, 2, 5, 6	2, 5, 6	2, 3
3	5, 6, 7, 8	1, 2, 5	3, 4
4	3, 4, 5, 6	4, 5, 6	1, 4
5	1, 2, 3, 4	2, 3, 4	2, 4
6	2, 4, 6, 8	3, 4, 6	1, 3
7	1, 3, 5, 7	2, 3, 6	1, 4
8	2, 3, 6, 7	3, 4, 5	2, 3
9	1, 4, 5, 8	2, 3, 5	3, 4
10	2, 3, 4, 5	1, 2, 6	1, 2
11	4, 5, 6, 7	1, 3, 5	2, 4
12	1, 2, 7, 8	2, 4, 6	1, 3

Компетенции в нашем случае

	НМ1	НМ3	ПМ2	ПМ4	ПМ6
НС1	6	7	6	6	5
НС2	5	8	6	5	8
НС7	9	9	7	9	7
НС8	7	8	8	6	8
ПС2	8	7	8		
ПС4	7	6		8	
ПС6	4	6			5

Чужого не занимать!

	НМ1	НМ3	ПМ2	ПМ4	ПМ6
НС1	6	7	6	6	5
НС2	5	8	6	5	8
НС7	9	9	7	9	7
НС8	7	8	8	6	8
ПС2	8	7	8	0	0
ПС4	7	6	0	8	0
ПС6	4	6	0	0	5



Дополняем!

	НМ1	НМ3	ПМ2	ПМ4	ПМ6	Ф1	Ф2
НС1	6	7	6	6	5	0	0
НС2	5	8	6	5	8	0	0
НС7	9	9	7	9	7	0	0
НС8	7	8	8	6	8	0	0
ПС2	8	7	8	0	0	0	0
ПС4	7	6	0	8	0	0	0
ПС6	4	6	0	0	5	0	0


I21

fx =СУММПРОИЗВ(В3:Н9;В15:Н21)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ПЕРЕМЕННЫЕ								ОГРАНИЧЕНИЯ		
2	0 или 1	HM1	HM3	PM2	PM4	PM6	Φ1	Φ2	Лев часть	Знак	Штат
3	HC1								0	=	1
4	HC2								0	=	1
5	HC7								0	=	1
6	HC8								0	=	1
7	PC2								0	=	1
8	PC4								0	=	1
9	PC6								0	=	1
10	Лев часть	0	0	0	0	0	0	0			
11	Знак	=	=	=	=	=	=	=			7
12	Вакансия	1	1	1	1	1	1	1		7	БАЛАНС
13											
14	КОМПЕТЕНТНОСТЬ	HM1	HM3	PM2	PM4	PM6	Φ1	Φ2			
15	HC1	6	7	6	6	5	0	0			
16	HC2	5	8	6	5	8	0	0			
17	HC7	9	9	7	9	7	0	0			
18	HC8	7	8	8	6	8	0	0			
19	PC2	8	7	8	0	0	0	0	ЦФ		
20	PC4	7	6	0	8	0	0	0	Формула	Направл	
21	PC6	4	6	0	0	5	0	0	0	max	

Поиск решения


Поиск решения

Установить целевую ячейку: 

Равной: максимальному значению значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:



Ограничения:

Решение

ПЕРЕМЕННЫЕ								ОГРАНИЧЕНИЯ			
	0 или 1	HM1	HM3	PM2	PM4	PM6	Ф1	Ф2	Лев часть	Знак	Штат
НС1	0	5E-07	0	0	0	0	1	0	1,0000005	=	1
НС2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	=	1
НС7	0	0,999999	0	0	0	0	0	5E-07	1	=	1
НС8	0	0	1	0	0	0	1E-06	-1E-06	1	=	1
ПС2	1	0	0	0	0	0	2,5E-10	-2,5E-10	1	=	1
ПС4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	=	1
ПС6	0	0	0	0	0	0	-5E-07	1	1	=	1
Лев часть	1	1	1	1	1	1	1,000001	1			
Знак	=	=	=	=	=	=	=	=			7
Вакансия	1	1	1	1	1	1	1	1		7	БАЛАНС
КОМПЕТЕНТНОСТЬ	HM1	HM3	PM2	PM4	PM6	Ф1	Ф2				
НС1	6	7	6	6	5	0	0				
НС2	5	8	6	5	8	0	0				
НС7	9	9	7	9	7	0	0				
НС8	7	8	8	6	8	0	0				
ПС2	8	7	8	0	0	0	0	ЦФ			
ПС4	7	6	0	8	0	0	0	Формула	Направл		
ПС6	4	6	0	0	5	0	0	40,999999	max		

Назначения

ПЕРЕМЕННЫЕ							
0 или 1	НМ1	НМ3	ПМ2	ПМ4	ПМ6	Ф1	Ф2
НС1	0	0	0	0	0	1	0
НС2	0	0	0	0	1	0	0
НС7	0	1	0	0	0	0	0
НС8	0	0	1	0	0	0	0
ПС2	1	0	0	0	0	0	0
ПС4	0	0	0	1	0	0	0
ПС6	0	0	0	0	0	0	1

Запрет на увольнение

I7 fx =СУММ(B7:F7)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ПЕРЕМЕННЫЕ								ОГРАНИЧЕНИЯ		
2	0 или 1	HM1	HM3	PM2	PM4	PM6	Φ1	Φ2	Лев часть	Знак	Штат
3	НС1								0	=	1
4	НС2								0	=	1
5	НС7								0	=	1
6	НС8								0	=	1
7	ПС2								0	=	1
8	ПС4								0	=	1
9	ПС6								0	=	1
10	Лев часть	0	0	0	0	0	0	0			
11	Знак	=	=	=	=	=	=	=			7
12	Вакансия	1	1	1	1	1	1	1		7	БАЛАНС

Решение

ПЕРЕМЕННЫЕ								ОГРАНИЧЕНИЯ			
	0 или 1	НМ1	НМ3	ПМ2	ПМ4	ПМ6	Ф1	Ф2	Лев часть	Знак	Штат
НС1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	=	1
НС2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	=	1
НС7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	=	1
НС8	0	0	0	0	0	1	0	0	1,000000005	=	1
ПС2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	=	1
ПС4	0	0	0	1	0	0	0	0	1	=	1
ПС6	0	1	0	0	0	0	0	0	1	=	1
Лев часть	1	1	1	1	1	1	1	1			
Знак	=	=	=	=	=	=	=	=			7
Вакансия	1	1	1	1	1	1	1	1		7	БАЛАНС

Контрольная работа

№ варианта	Новые сотрудники (НС)	Места работы прежних сотрудников (ПМ)	Новые места (НМ)
1	3, 4, 7, 8	1, 2, 3	1, 2
2	1, 2, 5, 6	2, 5, 6	2, 3
3	5, 6, 7, 8	1, 2, 5	3, 4
4	3, 4, 5, 6	4, 5, 6	1, 4
5	1, 2, 3, 4	2, 3, 4	2, 4
6	2, 4, 6, 8	3, 4, 6	1, 3
7	1, 3, 5, 7	2, 3, 6	1, 4
8	2, 3, 6, 7	3, 4, 5	2, 3
9	1, 4, 5, 8	2, 3, 5	3, 4
10	2, 3, 4, 5	1, 2, 6	1, 2
11	4, 5, 6, 7	1, 3, 5	2, 4
12	1, 2, 7, 8	2, 4, 6	1, 3