

Задача 22(сложная)

Маратканова Юлия Андреевна

<https://vk.com/id517449836>

В файле 22сложный.xlsx содержится информация о совокупности N доставок посылок на пункт выдачи заказов Wildberries. Доставки могут выполняться параллельно или последовательно. Приостановка доставки посылки не допускается. Будем говорить, что доставка посылки B зависит от доставки посылки A, если для осуществления доставки B необходимо получение пунктом выдачи заказов посылки A. В этом случае доставки могут осуществляться только последовательно.

Информация о доставках посылок представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор посылки (ID), во второй строке таблицы – время её доставки в днях, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID посылок, от которых зависит доставка данной посылки. Если доставка посылки не зависит от других посылок, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле:

ID посылки B	Время доставки посылки B(дни)	ID посылки(-ок) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите максимальную продолжительность отрезка времени (в днях), в течение которого возможно одновременное выполнение максимального количества доставок посылок, при условии, что все независимые друг от друга посылки могут доставляться параллельно, а время завершения каждой доставки минимально.

Типовой пример имеет иллюстративный характер. Для выполнения задания используйте данные из прилагаемого файла.

Решение:

- 1) Самое важное в этой задаче - заметить, что время завершения доставки должно быть минимальным. Это означает, что нельзя превышать минимальное время всех доставок.
- 2) Создадим своеобразную диаграмму, справа от таблицы. На ней с помощью выделения ячейки цветом изобразим отрезки времени, в течение которых будет выполняться доставка каждой посылки. Зависимые доставки должны начинаться после окончания доставки посылки, от которой зависят (в случае если таких доставок несколько, нужно дождаться окончания самой долгой доставки).

ID посылки В	Время доставки посылки В(дни)	ID посылки(- ок) А																		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	2	0																		
2	1	0																		
3	4	1;2																		
4	3	0																		
5	1	4																		
6	4	3;5																		
7	1	0																		
8	5	0																		
9	2	8																		
10	6	0																		
11	3	7;9																		
12	1	2;7																		

- 3) Далее нам нужно определить, сколько доставок осуществляется одновременно в один день. Для этого в каждую окрашенную ячейку вписываем «1» и ищем сумму в столбцах каждого дня.

E14		=СУММ(E2:E13)														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	ID посылки В	Время доставки посылки В(дни)	ID посылки(- ок) А													
1					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	0		1	1										
3	2	1	0		1											
4	3	4	1;2				1	1	1	1						
5	4	3	0		1	1	1									
6	5	1	4					1								
7	6	4	3;5								1	1	1	1		
8	7	1	0		1											
9	8	5	0		1	1	1	1	1							
10	9	2	8							1	1					
11	10	6	0		1	1	1	1	1	1						
12	11	3	7;9									1	1	1		
13	12	1	2;7			1										
14					6	5	4	4	3	3	2	2	2	2		
15																
16																

- 4) При таком варианте, мы получаем минимальное время осуществления всех доставок - 10 дней. Нам важно, чтобы это время не увеличилось. Также отметим, что в таком случае максимальная продолжительность отрезка времени (в днях), в течение которого возможно одновременное выполнение максимального количества доставок посылок (шесть посылок в раз), равна одному дню.
- 5) Рассмотрим другие варианты. Заметим, что без изменения минимального времени осуществления всех доставок мы можем сдвинуть начало доставки лишь для второй и седьмой посылки (впоследствии и двенадцатой посылки), так как при изменении начала доставки первой посылки изменится начало третьей, а за ним и шестой, после чего увеличится время осуществления всех доставок. Так и с восьмой, девятой и одиннадцатой посылками.
- 6) Попробуем сдвинуть начало доставки для второй и седьмой посылки. Сдвигаем именно так, поскольку нам нужно добиться увеличения

отрезка времени за счет уменьшения максимального количества доставок посылок одновременно.

ID посылки В	Время доставки посылки В(дни)	ID посылки(- ок) А		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	0		1	1								
2	1	0				1							
3	4	1;2				1	1	1	1				
4	3	0		1	1	1							
5	1	4					1						
6	4	3;5								1	1	1	1
7	1	0			1								
8	5	0		1	1	1	1	1					
9	2	8							1	1			
10	6	0		1	1	1	1	1	1				
11	3	7;9									1	1	1
12	1	2;7					1						
				4	5	5	5	3	3	2	2	2	2

- 7) Получаем максимальный отрезок времени три дня.
- 8) Попробуем еще один вариант. Сдвигаем методом аналогичным с предыдущим – увеличиваем отрезок времени за счет уменьшения максимального количества доставок одновременно. Используем всё те же посылки (2,7 и 12). Важно контролировать, чтобы наша седьмая посылка не отправилась на доставку раньше, чем девятая (если так получится, то сдвинется срок доставки одиннадцатой посылки, вследствие чего увеличится минимальное время осуществления всех доставок). Получаем следующий вариант.

ID посылки В	Время доставки посылки В(дни)	ID посылки(- ок) А		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	0		1	1								
2	1	0						1					
3	4	1;2				1	1	1	1				
4	3	0		1	1	1							
5	1	4					1						
6	4	3;5								1	1	1	1
7	1	0							1				
8	5	0		1	1	1	1	1					
9	2	8							1	1			
10	6	0		1	1	1	1	1	1				
11	3	7;9									1	1	1
12	1	2;7								1			
				4	4	4	4	4	4	3	2	2	2

- 9) Получаем ответ шесть дней. Замечаем, что дальше нет смысла двигать начало доставок привычных нам посылок(2,7 и 12), так как максимальное количество доставок одновременно больше не получится уменьшить, а сдвинув начало доставок первой или

восьмой посылоч изменится минимальное время осуществления всех доставок.

10) Следовательно, ответ: 6