

## . Текстовый разбор домашней №1

### DZ\_22\_1

#### Задача № 1 (4794)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h0m0s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h0m0s)

#### Решение

Добавим справа столбец и проанализируем в нем данные исходной таблицы

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	Последняя мс работы
1				
2	1	2	0	
3	2	5	0	
4	3	1	0	
5	4	7	1; 2	
6	5	4	1; 3	
7	6	4	4	
8	7	5	5	
9	8	7	4; 7	
10	9	15	3	
11	10	3	6	
12	11	6	7; 9	
13	12	4	10	

Продолжительность каждого процесса составляет: первый — 2 мс, второй — 5 мс, третий — 1 мс, четвёртый — 7 мс. Четвёртый процесс ожидает завершения первых двух, что произойдёт не ранее

чем через 5 мс от начала вычислений. Таким образом, суммарное время выполнения составит 12 мс.

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	Последняя мс работы
1				
2	1	2	0	2
3	2	5	0	5
4	3	1	0	1
5	4	7	1; 2	=7+5
6	5	4	1; 3	
7	6	4	4	
8	7	5	5	
9	8	7	4; 7	
10	9	15	3	
11	10	3	6	
12	11	6	7; 9	
13	12	4	10	

Пятый процесс имеет продолжительность 4 мс и должен ожидать завершения процессов 1-3, что займёт 2 мс. Следовательно, итоговое время составит  $4 + 12 = 16$  мс.

Шестой процесс длительностью 5 мс требует ожидания завершения пятого процесса, что добавляет к общему времени ещё 6 мс.

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	Последняя мс работы
1				
2	1	2	0	2
3	2	5	0	5
4	3	1	0	1
5	4	7	1; 2	12
6	5	4	1; 3	6
7	6	4	4	=4+12
8	7	5	5	
9	8	7	4; 7	
10	9	15	3	
11	10	3	6	
12	11	6	7; 9	
13	12	4	10	

Седьмой процесс занимает 7 мс и ждёт завершения четвёртого или седьмого процесса, что даёт дополнительные 12 мс. Восьмой процесс продолжается 15 мс и ожидает завершения третьего процесса, добавляя всего 1 мс к общему времени.

Девятый процесс выполняется за 3 мс и требует завершения шестого процесса, что увеличивает общее время на 16 мс. Десятый процесс занимает 6 мс и ожидает завершения седьмого и девятого

процессов, что также приводит к увеличению общего времени на 16 мс.  
Одиннадцатый процесс длится 4 мс и зависит от десятого процесса, что добавляет 19 мс к общему времени.  
Таким образом, последний процесс завершит свою работу на 23-й миллисекунде.

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	Последняя мс работы
1				
2	1	2	0	2
3	2	5	0	5
4	3	1	0	1
5	4	7	1; 2	12
6	5	4	1; 3	6
7	6	4	4	16
8	7	5	5	11
9	8	7	4; 7	19
10	9	15	3	16
11	10	3	6	=3+16
12	11	6	7; 9	
13	12	4	10	
14				

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	Последняя мс работы
1				
2	1	2	0	2
3	2	5	0	5
4	3	1	0	1
5	4	7	1; 2	12
6	5	4	1; 3	6
7	6	4	4	16
8	7	5	5	11
9	8	7	4; 7	19
10	9	15	3	16
11	10	3	6	19
12	11	6	7; 9	22
13	12	4	10	23

Ответ: 23

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_2

### Задача №2 (5069)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID), во второй строке таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h2m55s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h2m55s)

### Решение

Определим, сколько времени нужно, чтобы все процессы закончились, если мы можем выполнять их параллельно (то есть одновременно). Процессы между собой никак не связаны.

Сначала надо разделить наши данные по столбцам, используя точку с запятой (;) как разделитель.

Получаем список процессов, которые будем учитывать.

	A	B	C	D	E
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A		
1					
2	1193	9	1491	7900	8138
3	1491	39	3482	3621	
4	1494	3	1491	6179	
5	1866	24	3482		
6	2297	4	1494	3482	6179
7	2518	24	4860	6179	
8	3103	7	3482	6179	
9	3482	21	0		
10	3621	14	0		
11	3954	24	4860		
12	4860	29	0		
13	5483	10	1491		
14	6041	24	3954	6179	
15	6179	21	0		
16	7242	35	1866		
17	7474	10	3621	6179	
18	7900	11	1494	3103	8820
19	8138	33	3621	7474	
20	8820	12	3482	4860	
21	9551	15	1491	3482	8820

Теперь считаем, когда каждый процесс закончится. Для этого добавляем к началу процесса его длительность. Не забудем про нулевой процесс, который начинается сразу и длится 0 секунд! В LibreOffice Calc, пустые места, заполним нулями. Важно: чтобы правильно рассчитать время окончания процесса, нужно взять самое большое время окончания тех процессов, от которых он зависит. А потом прибавить к этому его собственную длительность.

$I2=B2+МАКС(F2:H2)$ . Заполняем этой формулой весь столбец I

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A			время ожидаемых завершения процессов			время заверше ния процесса
1									
2	1193	9	1491	7900	8138				(F2:H2)
3	1491	39	3482	3621					39

Используем функцию ВПР(), чтобы узнать время окончания каждого процесса. Указываем номер процесса, таблицу с данными и нужный столбец,

его номер 9, где хранится информация о времени окончания.  $F2=ВПР(C2;\$A:\$I;9;0)$

Для удобства фиксируем диапазон A: I (так мы сохраним правильные ссылки на столбцы с номерами процессов) и растягиваем формулу в бок вправо F2:H21 .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A			время ожидаемых завершения процессов			время завершения процесса
2	1193	9	1491	7900	8138	=SUMIF(\$I:\$I;9;0)	74	64	83
3	1491	39	3482	3621		21	14	0	60
4	1494	3	1491	6179		60	21	0	63
5	1866	24	3482			21	0	0	45
6	2297	4	1494	3482	6179	63	21	21	67
7	2518	24	4860	6179		29	21	0	53
8	3103	7	3482	6179		21	21	0	28
9	3482	21	0			0	0	0	21

Таким образом мы получили время окончания каждого процесса.

Максимальное время завершения процесса соответствует ответу на вопрос задачи, когда закончится последний из процессов. Выберем это время с помощью формулы :

=МАКС(I2:I21)

Ответ: 83

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_3

### Задача № 3 (9843)

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h5m45s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h5m45s)

#### Решение

Задача состоит в определении минимального времени, необходимого для завершения всех процессов, при условии их независимого и параллельного выполнения. Рассмотрим решение подробнее.

В данном случае также целесообразно воспользоваться функцией ВПР(), так как в одном из случаев требуется обработать четыре процесса.

Сначала надо разделить наши данные по столбцам, используя точку с запятой (;) как разделитель. Получаем списки процессов, которые будем учитывать.

	A	B	C	D	E	F
1	ID процес	Время выполнени	ID процессов A			
2	1	180	0			
3	2	218	0			
4	3	259	15			
5	4	277	0			
6	5	111	3			
7	6	206	3			
8	7	187	1	2		
9	8	109	4			
10	9	156	6	7		
11	10	268	5	8	12	16
12	11	107	9			
13	12	150	9			
14	13	106	14	15		
15	14	136	9			
16	15	152	0			
17	16	128	11	12		
18	17	257	18			
19	18	209	14			

Столбцы C:F будут содержать идентификаторы (ID) процессов, завершение которых ожидается. Область столбов G:J отведена под хранение времени окончания этих процессов. Допишем нулевой процесс с нулевым временем выполнения. Столбец K предназначен для расчета суммарного времени выполнения процесса, включая ожидание завершения всех зависимых процессов.

$K2 = B2 + \text{МАКС}(G2:J2)$ , распространяем формулу на весь столбец K

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ID процес	Время выполнени	ID процессов A								
2	1	180	0				0	0	0	0	$\text{МАКС}(G2:J2)$
3	2	218	0				0	0	0	0	218

Далее добавляем формулу ВПР() в ячейку G2

Указываем ID текущего процесса, а в качестве области поиска задаем всю таблицу. Затем выбираем последний столбец таблицы –11. Закрепляем диапазон A:K, чтобы предотвратить смещение диапазона.

$G2 = \text{ВПР}(C2; \$A:\$K; 11; 0)$

После применения формулы на диапазон G2:J19 отображается время окончания каждого процесса.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ID процес	Время выполнени	ID процессов A								
2	1	180	0				(1;0)	0	0	0	180
3	2	218	0				0	0	0	0	218
4	3	259	15				152	0	0	0	411
5	4	277	0				0	0	0	0	277
6	5	111	3				411	0	0	0	522
7	6	206	3				411	0	0	0	617
8	7	187	1	2			180	218	0	0	405
9	8	109	4				277	0	0	0	386
10	9	156	6	7			617	405	0	0	773
11	10	268	5	8	12	16	522	386	923	1051	1319
12	11	107	9				773	0	0	0	880
13	12	150	9				773	0	0	0	923
14	13	106	14	15			909	152	0	0	1015
15	14	136	9				773	0	0	0	909
16	15	152	0				0	0	0	0	152
17	16	128	11	12			880	923	0	0	1051
18	17	257	18				1118	0	0	0	1375
19	18	209	14				909	0	0	0	1118
20	0										0

Осталось определить момент завершения самого длительного процесса.

=МАКС(K2:K19)

Максимальное значение среди полученных результатов составляет 1375.

Ответ: 1375

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_4

### Задача № 4 (6755)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы — время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Определите минимальное время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h7m50s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h7m50s)



Требуется определить минимальное время, необходимое для завершения всех процессов, при условии, что независимые процессы могут выполняться параллельно. Существуют зависимости между процессами: некоторые процессы требуют завершения двух других перед началом своего выполнения, а другие – одного. Сначала надо разделить наши данные по столбцам, используя точку с запятой (;) как разделитель. Получаем списки процессов, которые будем учитывать. Это идентификаторы процессов, которые должны быть завершены до начала выполнения последующих процессов.

	A	B	C	D	E
1	ID процесса B	Время выполнения г	ID процессов A		
2	1	14	0		
3	2	13	0		
4	3	11	1	2	
5	4	17	3		
6	5	16	3		
7	6	13	5		
8	7	11	4	6	
9	8	12	5	7	
10	9	17	0		
11	10	18	0		
12	11	16	9		
13	12	16	10		
14	13	15	8	9	11
15	14	16	10	12	
16	15	17	10	12	13
17	16	18	14		
18	17	15	15		

Введем нулевой процесс с продолжительностью, равной нулю. Затем к продолжительности текущего процесса добавляется время завершения последнего ожидаемого процесса. Новый процесс начинается только после завершения всех зависимых процессов. Таким образом определяется время окончания каждого процесса. Для этого формулу из ячейки K2= B2+МАКС(F2:H2) распространим на диапазон столбца I

СУММ									
=B2+МАКС(F2:H2)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID процесса B	Время выполнения	ID процессов A						
2	1	14	0			0	0	0	:(F2:H2)
3	2	13	0			0	0	0	13
4	3	11	1	2		14	13	0	25
5	4	17	3			25	0	0	42
6	5	16	3			25	0	0	41
7	6	13	5			41	0	0	54
8	7	11	4	6		42	54	0	65
9	8	12	5	7		41	65	0	77
10	9	17	0			0	0	0	17
11	10	18	0			0	0	0	18
12	11	16	9			17	0	0	33
13	12	16	10			18	0	0	34
14	13	15	8	9	11	77	17	33	92
15	14	16	10	12		18	34	0	50
16	15	17	10	12	13	18	34	92	109
17	16	18	14			50	0	0	68
18	17	15	15			109	0	0	124
19	0								0

Далее необходимо передать время окончания каждого процесса. Далее добавляем формулу ВПР() в ячейку F2. Указываем ID текущего процесса, а в качестве области поиска задаем всю таблицу. Затем выбираем последний столбец таблицы – 9. Закрепляем диапазон \$A:\$I. После применения формулы F2= ВПР(C2;\$A:\$I;9;0) в диапазоне F2:H18 получаем время окончания каждого процесса.

СУММ									
=ВПР(C2;\$A:\$I;9;0)									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID процесса B	Время выполнения	ID процессов A						
2	1	14	0			1;9;0)	0	0	14
3	2	13	0			0	0	0	13
4	3	11	1	2		14	13	0	25
5	4	17	3			25	0	0	42
6	5	16	3			25	0	0	41
7	6	13	5			41	0	0	54
8	7	11	4	6		42	54	0	65
9	8	12	5	7		41	65	0	77
10	9	17	0			0	0	0	17
11	10	18	0			0	0	0	18
12	11	16	9			17	0	0	33
13	12	16	10			18	0	0	34
14	13	15	8	9	11	77	17	33	92
15	14	16	10	12		18	34	0	50
16	15	17	10	12	13	18	34	92	109
17	16	18	14			50	0	0	68
18	17	15	15			109	0	0	124
19	0								0

Таким образом, определяются минимальные временные интервалы для завершения каждого процесса. Последним процессом является с максимальным значением времени, это время 124 миллисекунды.

Ответ: 124

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_5

### Задача №5 (6795)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите минимальное время, через которое может завершиться выполнение процесса с  $ID = 7$ , при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h10m0s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h10m0s)

### Решение

Необходимо определить минимальное время завершения выполнения процесса с ID 7, учитывая возможность параллельного исполнения независимых процессов. Требуется установить момент минимального времени завершения данного процесса.

В данном случае допустимо произвести расчет без дополнительных столбцов и использования формул, поскольку значения невелики. Первый процесс завершает работу на четвертой миллисекунде, второй — на третьей.

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	
1				
2	1	4	0	4
3	2	3	0	3
4	3	1	1; 2	
5	4	7	3	
6	5	6	3	
7	6	3	5	
8	7	1	4; 6	
9	8	2	7	
10	9	7	0	
11	10	8	0	
12	11	6	9	
13	12	6	10	

Третий процесс занимает одну миллисекунду, однако он не может быть запущен до завершения первых двух. Следовательно, третий процесс сможет начать исполнение лишь по истечении четырех миллисекунд. Таким образом, общее время составит  $4 + 1 = 5$  миллисекунд.

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	
1				
2	1	4	0	4
3	2	3	0	3
4	3	1	1; 2	=4+1
5	4	7	3	
6	5	6	3	
7	6	3	5	
8	7	1	4; 6	
9	8	2	7	
10	9	7	0	
11	10	8	0	
12	11	6	9	
13	12	6	10	
14				

Четвертый процесс требует семь миллисекунд и зависит от завершения третьего, поэтому его общее время исполнения составляет  $7 + 5 = 12$  миллисекунд. Пятый процесс занимает шесть миллисекунд и также ожидает завершения третьего процесса, что добавляет к общему времени еще пять миллисекунд.

Шестой процесс продолжается три миллисекунды и зависит от пятого, который завершит свою работу за 11 миллисекунд. Седьмой процесс занимает одну миллисекунду и зависит как от четвертого, так и от шестого процессов. Шестой процесс является более длительным и завершится на 14-й миллисекунде. Добавив одну миллисекунду для седьмого процесса, получаем итоговое значение в 15 миллисекунд.

СУММ				
	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	
1				
2	1	4	0	4
3	2	3	0	3
4	3	1	1; 2	5
5	4	7	3	12
6	5	6	3	11
7	6	3	5	14
8	7	1	4; 6	=1+14
9	8	2	7	
10	9	7	0	
11	10	8	0	
12	11	6	9	
13	12	6	10	
14				

	A	B	C	D
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A	
1				
2	1	4	0	4
3	2	3	0	3
4	3	1	1; 2	5
5	4	7	3	12
6	5	6	3	11
7	6	3	5	14
8	7	1	4; 6	15

Таким образом, минимальный срок завершения процесса с ID 7 составляет 15 миллисекунд.

Ответ: 15

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_6

### Задание №6 (5072)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Если процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , то процесс  $B$  может начать выполнение не раньше, чем через 7 мс после завершения процесса  $A$ . Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0. Определите, за какое минимальное время можно выполнить все процессы. В ответе запишите целое число – минимальное время в мс.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h11m55s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h11m55s)

### Решение

Здесь у нас есть дополнительные условия. Если процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , то процесс  $B$  может начать выполнение не раньше, чем через 7 миллисекунд после завершения процесса  $A$ . То есть, если есть некоторая зависимость (да, вот зависит от каких-то процессов), то мы должны будем к времени окончания добавить 7 миллисекунд, потому что возникает задержка между процессами. Используем для решения функцию ВПР().

Первым шагом разделим этот текст по столбцам через точку с запятой, в столбцах C, D,E будут ID процессов, которые мы должны подождать.

	A	B	C	D	E
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (на)		
1			0		
2	1	19	1	9	18
3	2	24	6		
4	3	24	10		
5	4	22	0		
6	5	21	14	20	
7	6	12	6	14	
8	7	26	1	6	10
9	8	25	16	20	
10	9	23	14	16	
11	10	18	1	14	
12	11	27	15	20	
13	12	9	14	19	20
14	13	21	0		
15	14	28	20		
16	15	28	1	14	
17	16	38	5		
18	17	39	5	15	16
19	18	10	5	20	
20	19	16	0		
21	20	19			

В столбцах F:H время окончания этих процессов. В столбце I время окончания процесса.

=B2+МАКС(F2:H2)

Добавим нулевой процесс!

В ячейке F2 запишем формулу

=ЕСЛИ(C2>0;ВПР(C2;\$A:\$I;9;0)+7;0)   заполним этой формулой весь выделенный диапазон столбца I

Если ID больше 0, то берём время окончания процесса и добавляем задержку в 7 миллисекунд. Это будет искусственная задержка в 7 миллисекунд к окончанию процесса. А если ID равен 0, то выводим 0, потому что задержки нет – это начало работы. С этой формулой все числа станут на 7 больше, кроме нуля. Нулевые значения остаются на месте, и здесь везде учитывается задержка.

Далее найдем   максимум среди полученных результатов:

СУММ											
=МАКС(I2:I21)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса A								
1											
2	1	19	0			0	0	0	19		=МАКС(I2:I21)
3	2	24	1	9	18	26	110	97	134		
4	3	24	6			54	0	0	78		
5	4	22	10			105	0	0	127		
6	5	21	0			0	0	0	21		
7	6	12	14	20		35	26	0	47		
8	7	26	6	14		54	35	0	80		
9	8	25	1	6	10	26	54	105	130		
10	9	23	16	20		80	26	0	103		
11	10	18	14	16		35	80	0	98		
12	11	27	1	14		26	35	0	62		
13	12	9	15	20		61	26	0	70		
14	13	21	14	19	20	35	51	26	72		
15	14	28	0			0	0	0	28		
16	15	28	20			26	0	0	54		
17	16	38	1	14		26	35	0	73		
18	17	39	5			28	0	0	67		
19	18	10	5	15	16	28	61	80	90		
20	19	16	5	20		28	26	0	44		
21	20	19	0			0	0	0	19		
22	0								0		

K2=МАКС(I2:I21)

Это значение 134.

Ответ: 134

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_7

### Задание № 7(5075)

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс В зависит от процесса А, если для выполнения процесса В необходимы результаты выполнения процесса А. В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите максимально возможное целочисленное t (время выполнения процесса), при котором выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно и один процесс может сменять другой завершившийся мгновенно, завершилось не более чем за 107 мс.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h16m20s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h16m20s)

Решение

Нам нужно подобрать такое значение (t), при котором завершение всех процессов произойдет не позднее чем за 107 миллисекунд. У нас есть таблица, и в ней указано время (t). Давайте выделим его желтым цветом, чтобы не потерять. Напишем здесь, например, ноль или единицу — какую-нибудь длительность. Сейчас мы будем его подбирать. Конечно, тут много зависимостей, так что лучше воспользоваться функцией ВПР(). Сначала надо разделить наши данные по столбцам, используя точку с запятой (;) как разделитель. В столбцах C,D, I ID процессов, которые нужно дождаться.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID проц есса (ов) A						
1									
2	1	15	11	17					
3	2	11	0						
4	3	1	8	9					
5	4	33	8	11	12				
6	5	3	2	7	14				
7	6	39	11	14					
8	7	19	15						
9	8	5	0						
10	9	16	6	16					
11	10	4	15						
12	11	17	0						
13	12	32	2	8					
14	13	7	2	8	12				
15	14	9	8						
16	15	31	0						
17	16	40	2						
18	17	32	8	14					
19	18	4	7	16					
20	19	16	7	16					
21	20	35	8	11	15				
22	0								0

Обязательно добавьте нулевой процесс. Затем, используя функцию ВПР(), перенесём время окончания сюда. Выбираем ID процесса, выделяем все столбцы; девятый столбик нам понадобится. И ставим 0. Сразу фиксируем диапазон A:I и тянем вбок, затем вниз. Теперь у нас получается время окончания каждого процесса — минимальное значение. Видно, что все процессы завершатся за 76 миллисекунд, но нам нужно уложиться в 107 миллисекунд.

F2= =ВПР(C2;\$A:\$I;9;0), на всю розовую область F2:H21

Нужно немного подвинуть (t). Попробуем взять длительность третьего процесса равной 35 миллисекундам — тогда укладываемся ровно в 107 миллисекунд. Если же взять 36, то уже не уложимся. Значит, минимальное допустимое значение (t) равно 35 миллисекундам.



F2										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A							
1										
2	1	15	11	17	=ВПР(C2;\$A	=ВПР(D2;\$A	=ВПР(E2;\$A	=B2+МАКС(F2:H2)	=МАКС(I2:I21)	
3	2	11	0		=ВПР(C3;\$A	=ВПР(D3;\$A	=ВПР(E3;\$A	=B3+МАКС(F3:H3)		
4	3	35	8	9	=ВПР(C4;\$A	=ВПР(D4;\$A	=ВПР(E4;\$A	=B4+МАКС(F4:H4)		
5	4	33	8	11 12	=ВПР(C5;\$A	=ВПР(D5;\$A	=ВПР(E5;\$A	=B5+МАКС(F5:H5)		
6	5	3	2	7 14	=ВПР(C6;\$A	=ВПР(D6;\$A	=ВПР(E6;\$A	=B6+МАКС(F6:H6)		

Ответ: 35

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_8

### Задание №8 (5078)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

При составлении таблицы была потеряна информация после какого процесса начался процесс ID = 12. Однако известно, что вся совокупности процессов завершилась за минимальное время 154 мс. Определите ID процесса, после которого начался процесс с ID = 12. В ответе укажите только число.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h19m0s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h19m0s)

#### Решение

Разделим по столбцам значения процессов A

K19									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса						
1									
2	1	13	6						
3	2	7	6						
4	3	8	14						
5	4	5	2						
6	5	36	14						
7	6	10	0						
8	7	16	12						
9	8	5	3						
10	9	29	11						
11	10	18	9						
12	11	20	0						
13	12	80	1						
14	13	9	17						
15	14	6	0						
16	15	4	11						
17	16	36	6						
18	17	14	0						
19	18	24	11						
20	19	37	6						
21	20	21	2						
22	0								0

В розовой время их окончания в зеленом столбце время окончания для каждого процесса. Оно рассчитывается как сумма длительности и максимального времени последнего процесса, который нужно ждать. Поэтому берется максимальное значение.

$I2=B2+МАКС(F2:H2)$  растянуть на весь столбец I

В данной задаче отсутствует информация о процессе, после которого был инициирован процесс с идентификатором ID 12. Известно лишь, что общий процесс завершился за 154 миллисекунды.

Необходимо определить ID процесса, который предшествовал процессу ID12. На начальном этапе можно временно указать значение "0", обозначив его как независимый процесс. Затем надо разделить наши данные по столбцам, используя точку с запятой (;). Это позволит выделить отдельные ID процессов, от которых зависит выполнение других процессов.

Используем функцию ВПР(). Выберем все столбцы, указав, что необходимо извлечь данные из девятого столбца. Зафиксируем диапазон, чтобы при изменениях в таблице ссылки оставались постоянными. Растягивая таблицу, получим время завершения всех процессов.

$F2=ВПР(C2;\$A:\$I;9;0)$ , на всю розовую область F2:H21

Согласно расчетам, время завершения составляет 123 миллисекунды, однако условие задачи требует получения результата в 154 миллисекунды. В ячейке соответствующей процессу ID 12

последовательно, начиная с 1, будем проверять значения ID процессов A – 1, 2 ... 7... Отметим, что использование седьмого процесса невозможно из-за наличия циклической связи. Аналогично, восьмой, девятый и десятый процессы также исключены. Остается рассмотреть одиннадцатый процесс, что дает результат в 154 миллисекунды. Пропустим процессы 11 и 12. Далее проверим процессы 13, 14, 15, 16... При выборе шестнадцатого процесса результат составит ровно 154 миллисекунды.

F2										
=ВПР(C2;\$A:\$I;9;0)										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	ID процесса В	Время выполнения процесса В (мс)	ID процесса (ов) А							
1										
2	1	13	6	11		=ВПР(C2;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D2;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E2;\$A:\$I;9;0)	=B2+МАКС(F2:H2)	=МАКС(I2:I21)
3	2	7	6	17		=ВПР(C3;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D3;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E3;\$A:\$I;9;0)	=B3+МАКС(F3:H3)	
4	3	8	14			=ВПР(C4;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D4;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E4;\$A:\$I;9;0)	=B4+МАКС(F4:H4)	
5	4	5	2			=ВПР(C5;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D5;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E5;\$A:\$I;9;0)	=B5+МАКС(F5:H5)	
6	5	36	14	19		=ВПР(C6;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D6;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E6;\$A:\$I;9;0)	=B6+МАКС(F6:H6)	
7	6	10	0			=ВПР(C7;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D7;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E7;\$A:\$I;9;0)	=B7+МАКС(F7:H7)	
8	7	16	12	13	16	=ВПР(C8;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D8;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E8;\$A:\$I;9;0)	=B8+МАКС(F8:H8)	
9	8	5	3	12	15	=ВПР(C9;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D9;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E9;\$A:\$I;9;0)	=B9+МАКС(F9:H9)	
10	9	29	11	17		=ВПР(C10;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D10;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E10;\$A:\$I;9;0)	=B10+МАКС(F10:H10)	
11	10	18	9	16		=ВПР(C11;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D11;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E11;\$A:\$I;9;0)	=B11+МАКС(F11:H11)	
12	11	20	0			=ВПР(C12;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D12;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E12;\$A:\$I;9;0)	=B12+МАКС(F12:H12)	
13	12	80	16			=ВПР(C13;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D13;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E13;\$A:\$I;9;0)	=B13+МАКС(F13:H13)	
14	13	9	17			=ВПР(C14;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D14;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E14;\$A:\$I;9;0)	=B14+МАКС(F14:H14)	
15	14	6	0			=ВПР(C15;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(D15;\$A:\$I;9;0)	=ВПР(E15;\$A:\$I;9;0)	=B15+МАКС(F15:H15)	

Таким образом, правильным ответом является процесс с номером 16. Дополнительно можно проверить процессы с номерами 17, 18 (имеется циклическая ссылка), 19 и 20. Анализ показывает, что требуемый результат в 154 миллисекунды достигается исключительно в случае зависимости от шестнадцатого процесса. Следовательно, ответ на задачу: процесс 16.

Ответ: 16

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_9

### Задание №9(6362)

В компьютерной системе необходимо выполнить некоторое количество вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Для запуска некоторых процессов необходимы данные, которые получаются как результаты выполнения одного или двух других процессов – поставщиков данных. Все независимые процессы (не имеющие поставщиков данных) запускаются в начальный момент времени. Если процесс В (зависимый процесс) получает данные от процесса А (поставщика данных), то выполнение процесса В начинается сразу же после завершения процесса А. Количество одновременно выполняемых процессов может быть любым, длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов.

В таблице представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность и ID поставщиков данных для зависимых процессов. Определите, через какое время после запуска первых процессов будет завершено 75 процессов. В ответе укажите целое число – время в мс.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h22m30s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h22m30s)

#### Решение

Необходимо определить минимальное время, за которое будут завершены 75 процессов. Процессы запускаются последовательно при первой возможности. Для решения задачи воспользуемся функцией ВПР(), так как зависимости имеются лишь между двумя параметрами. Данные представлены в виде таблицы, где каждая строка содержит идентификаторы процессов, которые необходимо ожидать перед началом следующего этапа.

Рассчитаем продолжительность выполнения каждого процесса с учётом времени ожидания. Длительность составит 68 миллисекунд плюс максимальное значение времени завершения предыдущего процесса. Заполним соответствующие ячейки данными.

1) Делим колонку ID поставщиков на отдельные столбцы:

	A	B	C	D
	ID процесса	Время выполнения процесса (мс)	ID поставщиков данных	
1				
2	0			
3	11557	5	0	
4	12857	15	0	
5	13308	15	0	
6	15264	16	0	
7	15396	16	0	
8	11411	24	0	
9	10235	26	0	
10	10621	26	0	
11	10815	27	0	
12	12060	1	10235	
13	11146	30	0	
14	13831	36	0	
15	12994	37	0	
16	13522	39	0	
17	11609	42	0	
18	11733	44	0	
19	12224	44	0	
20	14802	44	0	
21	10401	51	0	
22	12599	52	0	
23	12816	53	0	
24	10263	66	0	
25	10075	68	0	
26	10353	71	0	
27	11765	71	0	
28	12668	72	0	
29	14324	19	12816	
30	14622	29	10621	11733
31	13379	78	0	
32	14864	78	0	

2) Введём нулевой процесс для корректного расчёта.

3) Используя функцию ВПР(), определим длительность и время завершения всех процессов. Выделим весь диапазон данных и выберем последний (седьмой) столбец. Зафиксируем формулу с помощью абсолютной ссылки. Скопируем её во все строки E2:F2. E2=ВПР(C3;\$A:\$G;7;0)  
Теперь у нас есть данные о времени завершения каждого процесса. Выполним сортировку по времени завершения, используя столбец G. Применим фильтр и отсортируем значения по возрастанию. Учтём, что нулевой процесс является вспомогательным элементом и не включается в расчёт.

Для определения момента завершения 75-го процесса прокинем список до 100 процессов. 75-й процесс завершится через 295 миллисекунд. Это время соответствует моменту завершения 75

процессов.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	ID процесса	Время выполнения процесса (мс)	ID поставщиков данных					
1							Время окончания	
2	0						0	
3	11557	5	0		0	0	5	1
4	12857	15	0		0	0	15	2
5	13308	15	0		0	0	15	3
6	15264	16	0		0	0	16	4

.....

72	15239	49	15045	15143	217	92	240	70
73	10378	95	10226		155	0	250	71
74	12504	49	11902		214	0	263	72
75	11014	67	10323		202	0	269	73
76	10565	34	10378	10452	250	242	284	74
77	10934	11	10565	10815	284	27	295	75
78	11964	12	10565	11411	284	24	296	76
79	11045	28	10668	11014	130	269	297	77
80	15010	63	14237	14461	234	85	297	78
81	11805	76	10751		231	0	307	79
82	11243	43	10884	11014	90	269	312	80
83	15317	25	10934		295	0	320	81

.....

Ответ: 295

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_10

### Задание №10 (5493)

В компьютерной системе необходимо выполнить некоторое количество вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Для запуска некоторых процессов необходимы данные, которые получаются как результаты выполнения одного или двух других процессов – поставщиков данных. Независимые процессы (не имеющие поставщиков данных) можно запускать в любой момент времени. Если процесс В (зависимый процесс) получает данные от процесса А (поставщика данных), то процесс В может начать выполнение сразу же после завершения процесса А. Любые процессы, готовые к выполнению, можно запускать параллельно, при этом количество одновременно выполняемых процессов может быть любым, длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов.

В таблице представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность и ID поставщиков данных для зависимых процессов.

Определите, какое наибольшее количество процессов может быть завершено за первые 120 мс с момента запуска первого процесса.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h26m20s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h26m20s)

## Решение

Вопрос заключается в следующем: какое максимальное количество процессов может быть завершено за первые 120 миллисекунд после старта первого процесса?

Используем данные, разделенные точкой с запятой. Эти данные представляют собой идентификаторы (ID) процессов, завершение которых необходимо ожидать перед началом работы.

	A	B	C	D
	ID процесса	Время выполнения процесса (мс)	ID поставщиков данных	
1				
2	0			
3	10123	4	0	
4	11324	7	0	
5	12607	7	0	
6	13892	9	0	
7	10251	10	0	
8	10594	13	0	
9	12344	17	0	
10	10026	18	0	
11	14425	18	0	
12	11125	19	0	
13	11680	19	0	
14	11612	3	10026	
15	14812	22	0	
16	14801	24	0	
17	11177	8	10026	
18	15058	27	0	
19	12858	28	0	
20	10824	25	10123	
21	14033	33	0	
22	10994	23	10594	
23	10374	41	0	
24	11503	42	0	

Определяем время завершения каждого процесса с помощью функции ВПР(), учитывая задержку от предыдущих процессов. Для расчета времени окончания процесса суммируем его продолжительность с максимальным значением времени завершения предшествующих процессов.

$G3 = B3 + \text{МАКС}(E3:F3)$ , на весь столбец G

. Используем функцию ВПР() для получения данных о процессе по его ID. Выделяем всю таблицу, указываем зафиксированный диапазон таблицы, номер последнего столбца, 7 и дополнительный параметр 0.

$E3 = \text{ВПР}(C3; \$A:\$G; 7; 0)$  Затем применяем формулу ко всем строкам таблицы, в диапазоне E3:G100 Сортируем значения в порядке возрастания и определяем количество процессов, которые будут завершены за заданное количество миллисекунд в дополнительном столбце.

E3								
	A	B	C	D	E	F	G	H
	ID процесса	Время выполнения процесса (мс)	ID поставщиков данных					
1								
2	0							0
3	10123	4	0		0	0	4	1
4	11324	7	0		0	0	7	2
5	12607	7	0		0	0	7	3
6	13892	9	0		0	0	9	4
7	10251	10	0		0	0	10	5
8	10594	13	0		0	0	13	6

.....

50	11777	93	0		0	0	93	48
51	13280	93	0		0	0	93	49
52	10495	2	10218		92	0	94	50
53	11742	42	10629		59	0	101	51
54	13421	61	10374		41	0	102	52
55	10707	55	10629		59	0	114	53
56	10980	91	10824		29	0	120	54
57	13734	28	13280		93	0	121	55
58	11971	76	11502	11593	46	42	122	56

Таким образом, максимальное количество процессов, которое может быть завершено за первые 120 миллисекунд, составляет 54.

Ответ : 54

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_11

### Задача № 11(8430)

В компьютерной системе необходимо выполнить некоторое количество вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Для запуска некоторых процессов необходимы данные, которые получаются как результаты выполнения одного или двух других процессов – поставщиков данных. Все независимые процессы (не имеющие поставщиков данных) запускаются в начальный момент времени. Если зависимый процесс получает данные от одного или нескольких других процессов (поставщиков данных), то выполнение зависимого процесса начинается сразу же после завершения последнего из процессов поставщиков. Количество одновременно выполняемых процессов может быть любым, длительность процесса не зависит от других параллельно выполняемых процессов.

В таблице представлены идентификатор (ID) каждого процесса, его длительность и ID поставщиков



данных для зависимых процессов.

Определите количество процессов, выполнение которых начнётся не ранее, чем через 100 мс после запуска первого процесса.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h29m15s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h29m15s)

### Решение

Для решения этой задачи следует взять максимальное значение из двух процессов и вычесть из него продолжительность выполнения задачи. Таким образом можно получить точное время начала работы. Произведём действия с заданной таблицей аналогичные действиям в решениях предыдущих задач: разделим столбцы с использованием точки с запятой, полученная область будет содержать идентификаторы процессов, которые необходимо ожидать.

	A	B	C	D
	ID процесса	Время выполнения процесса (мс)	ID поставщиков данных	
1				
2	13655	55	12436	13477
3	13637	84	13538	13554
4	13477	83	12254	12570
5	14960	88	14254	14889
6	11521	57	11229	11307
7	12436	3	11229	12367
8	15152	97	12800	
9	12570	24	10934	11741
10	13885	86	11741	12116
11	13554	51	12746	12967
12	13900	86	12071	12967
13	12800	8	11644	12116
14	15023	57	12116	13256
15	12116	5	12099	
16	14837	25	14126	
17	12708	44	11054	12236
18	12967	19	11948	
19	11218	11	10109	11148
20	12099	32	10746	11148
21	11148	1	10486	11025
22	11741	43	11025	
23	11948	22	11025	
24	12838	5	11025	11885
25	12027	6	11307	
26	13154	5	11307	
27	13370	10	11644	

В следующем диапазоне из двух столбцов выясним время завершения этих процессов (выделено другим, голубым, цветом), а в третьем, зеленом столбце – высчитаем время завершения каждого конкретного процесса.



P26							
	A	B	C	D	E	F	G
1	ID процесса	Время выполнения процесса (мс)	ID поставщиков данных				Время окончания
2	13655	55	12436	13477			
3	13637	84	13538	13554			
4	13477	83	12254	12570			
5	14960	88	14254	14889			
6	11521	57	11229	11307			
7	12436	3	11229	12367			
8	15152	97	12800				
9	12570	24	10934	11741			
10	13885	86	11741	12116			
11	13554	51	12746	12967			
12	13900	86	12071	12967			
13	12800	8	11644	12116			
14	15023	57	12116	13256			
15	12116	5	12099				
16	14837	25	14126				
17	12708	44	11054	12236			
18	12967	19	11948				
19	11218	11	10109	11148			
20	12099	32	10746	11148			
21	11148	1	10486	11025			
22	11741	43	11025				
23	11948	22	11025				
24	12838	5	11025	11885			
25	12027	6	11307				

Этот показатель рассчитывается путем сложения длительности процесса и времени завершения последнего из ожидаемых процессов.

$G2=B2+МАКС(E2:F2)$ , на весь столбец G

После того как завершатся все ожидаемые процессы, добавляется их общая длительность. Важно учесть нулевой процесс

Теперь с помощью функции ВПР() необходимо извлечь из таблицы данные о времени завершения, которые находятся в седьмом столбце.

$E2=ВПР(C2;A:\$G;7;0)$ , диапазон E2:F100

Далее требуется выяснить, через какое время начнется выполнение следующего процесса. Для расчета данного показателя достаточно вычесть из времени завершения длительность процесса.

$H2=G2-B2$ , весь столбец H

СУММ								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	ID процесса	Время выполнения процесса (мс)	ID поставщиков данных				Время окончания	Через сколько начнется
2	13655	55	12436	13477	203	292	347	=G2-B2
3	13637	84	13538	13554	3	234	318	234
4	13477	83	12254	12570	38	209	292	209
5	14960	88	14254	14889	54	205	293	205
6	11521	57	11229	11307	200	114	257	200
7	12436	3	11229	12367	200	74	203	200

Таким образом получаем временной интервал в миллисекундах, через который начнется следующий процесс.

Этот период отражает время, необходимое для завершения всех предыдущих ожидаемых процессов перед началом нового. Теперь следует определить количество процессов, которые начнут выполняться не ранее чем через 100 миллисекунд. Для этого активируется функция сортировки. Выполняется сортировка данных либо по возрастанию, либо по убыванию. Сортировка по возрастанию также подходит для решения данной задачи. Следует отметить, что при сортировке могут возникнуть проблемы с нулевыми значениями. В данный момент производится сортировка по убыванию. Таким образом видно, через какой временной интервал начнется каждый процесс. Например, один процесс начинается через 292 миллисекунды, другой – через 234. Это означает, что они начнут выполняться позднее, чем через 100 миллисекунд. В результате анализа установлено, что 30 процессов начнут выполняться не ранее чем через 100 миллисекунд.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	ID процесса	Время выполнения процесса (мс)	ID поставщиков данных				Время окончания	Через сколько начнется		
1										
2	13655	55	12436	13477	203	292	347	292	1	
3	13637	84	13538	13554	3	234	318	234	2	
4	13477	83	12254	12570	38	209	292	209	3	
5	14960	88	14254	14889	54	205	293	205	4	
6	11521	57	11229	11307	200	114	257	200	5	
.....										
27	13370	10	11644		107	0	117	107	26	
28	14126	61	11644		107	0	168	107	27	
29	14889	98	11644		107	0	205	107	28	
30	11229	94	10951		106	0	200	106	29	
31	12552	48	10486		101	0	149	101	30	
32	12236	70	11885		97	0	167	97	31	
33	14000	93	11885		97	0	190	97	32	

Ответ: 30

Telegram: @fast\_ege

## DZ\_22\_12

### Задача № 12(7686)

В файле содержится информация о совокупности  $N$  вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс  $B$  зависит от процесса  $A$ , если для выполнения процесса  $B$  необходимы результаты выполнения процесса  $A$ . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно. Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID), во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах, в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процессов, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Определите количество процессов, завершившихся в промежутке 50 – 85 мс.

Ссылка на видео-разбор с таймингом: [https://vk.com/video-205546952\\_456241225?t=0h33m30s](https://vk.com/video-205546952_456241225?t=0h33m30s)

Добавим пять столбцов. В них будет время окончания ожидаемых процессов и, в последнем столбце будет время окончания конкретных процессов.

[illegible]

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A										
1													
2	0												0
3	19	6	0					0	0	0	0	0	0 (B:L3)
4	11	9	0					0	0	0	0	0	0

Далее используя ВПР() выясним время завершения зависимых процессов.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A										
1													
2	0												0
3	19	6	0					=ВПР(С3;\$A:\$M;13;0)	0	0	0	0	6
4	11	9	0					0	0	0	0	0	9
5	8	12	0					0	0	0	0	0	12

=ВПР(C3;\$A:\$M;13;0) в диапазоне J3:L22

Включим фильтр и отсортируем данные по возрастанию. Нас интересуют процессы с длительностью от 50 до 85 миллисекунд. Всего таких процессов шесть, поскольку некоторые из них начинаются позже, а другие заканчиваются раньше.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
	ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса (ов) A												
1															
10	18	19	13	17					33	19	0	0	0	52	1
11	20	7	18	17					52	19	0	0	0	59	2
12	7	4	20	8	17				59	12	19	0	0	63	3
13	2	8	8	11	7	13			12	9	63	33	0	71	4
14	12	9	2						71	0	0	0	0	80	5
15	3	4	1	12	18				20	80	52	0	0	84	6
16	4	2	11	12	3	2	17		9	80	84	71	19	86	

Ответ: 6

Telegram: @fast\_ege