

МГУ им. М. В. Ломоносова  
Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики  
Кафедра Автоматизации Систем Вычислительных Комплексов

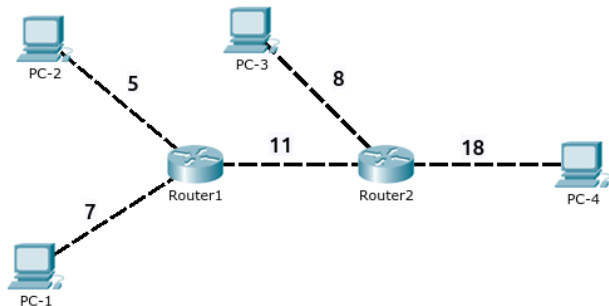
## Max-min-справедливое распределение потоков

Виктор Щербинин  
wictor@lvk.cs.msu.su

5 апреля 2018 г.

# Max-min-справедливое распределение #1

Дана топология:



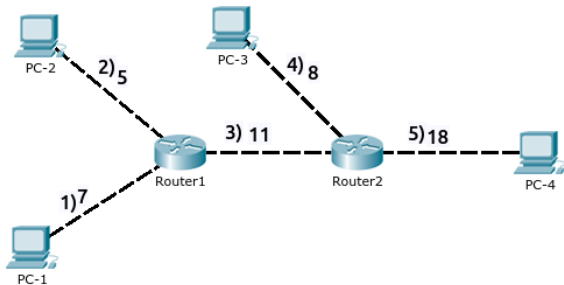
Для линков цифрами указаны пропускные способности в МБит/с. Поток данных идет от PC-1, PC-2 и PC-3 к PC-4. Построить max-min-справедливое распределение потоков данных.

## Идея алгоритма постепенного заполнения

- ▶ **Одновременно** увеличиваем скорость для всех потоков
- ▶ Как только увеличивать скорость для какого-то потока становится невозможно, запоминаем полученную скорость – это и будет ответ для данного потока
- ▶ Продолжаем **одновременно** увеличивать скорость для тех потоков, для которых это возможно

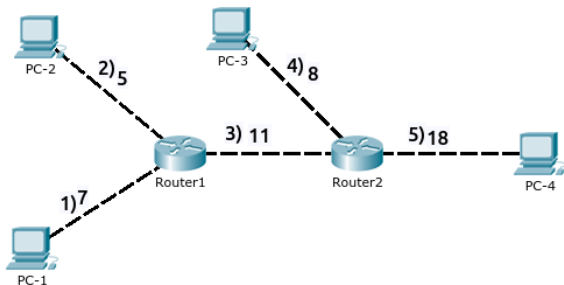
# Max-min-справедливое распределение #1

1. Нумеруем линки:



# Max-min-справедливое распределение #1

1. Нумеруем линки:



2. Нумеруем потоки данных:

- 1) PC-1 → PC-4
- 2) PC-2 → PC-4
- 3) PC-3 → PC-4

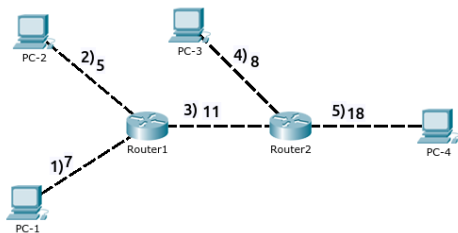
# Max-min-справедливое распределение #1

## 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5

- ▶ N – номер итерации
- ▶  $\delta$  – на сколько на данной итерации увеличивается скорость потоков, для которых можно увеличивать скорость
- ▶ Потоки – скорость потоков на данной итерации
- ▶ Линки – заполненность линков на данной итерации

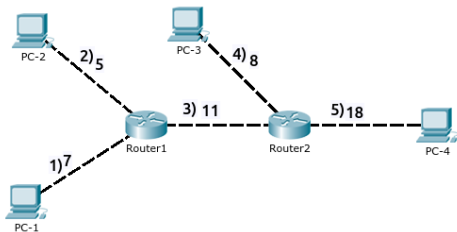
# Max-min-справедливое распределение #1



### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18

# Max-min-справедливое распределение #1

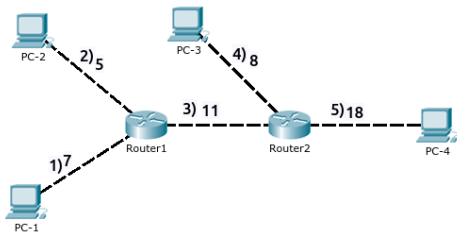


### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18



# Max-min-справедливое распределение #1

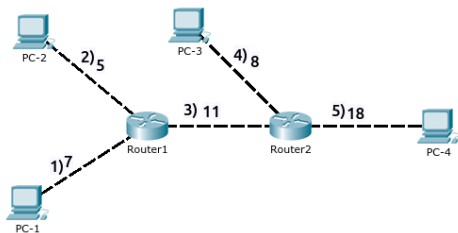


### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5*	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18

Звёздочкой помечаем потоки, которые больше нельзя увеличить

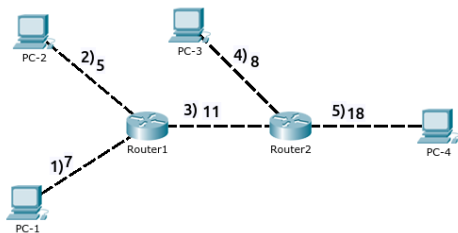
# Max-min-справедливое распределение #1



### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5*	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18
2	1	6		6	6/7	5/5	11/11	6/8	17/18

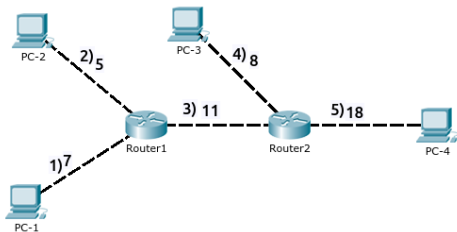
# Max-min-справедливое распределение #1



### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5*	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18
2	1	6		6	6/7	5/5	11/11	6/8	17/18

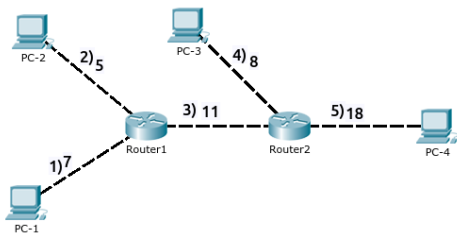
# Max-min-справедливое распределение #1



### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5*	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18
2	1	6*		6	6/7	5/5	11/11	6/8	17/18

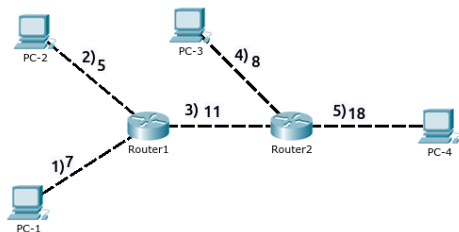
# Max-min-справедливое распределение #1



### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5*	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18
2	1	6*		6	6/7	5/5	11/11	6/8	17/18
3	1			7	6/7	5/5	11/11	7/8	18/18

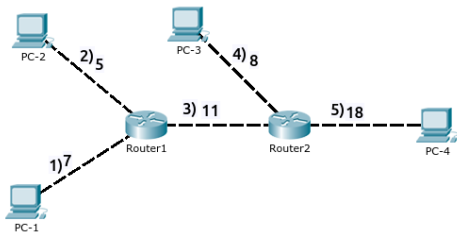
# Max-min-справедливое распределение #1



### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5*	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18
2	1	6*		6	6/7	5/5	11/11	6/8	17/18
3	1			7	6/7	5/5	11/11	7/8	18/18

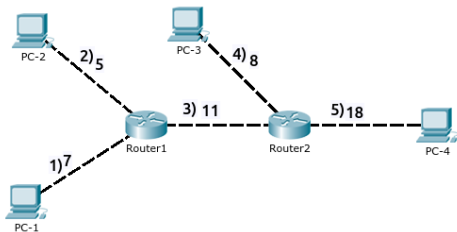
# Max-min-справедливое распределение #1



### 3. Строим таблицу

N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5*	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18
2	1	6*		6	6/7	5/5	11/11	6/8	17/18
3	1			7*	6/7	5/5	11/11	7/8	18/18

# Max-min-справедливое распределение #1



### 3. Строим таблицу

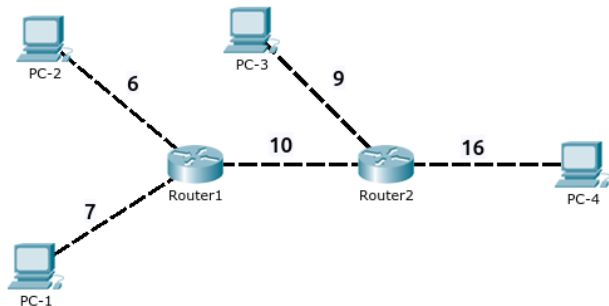
N	$\delta$	Потоки			Линки				
		1	2	3	1	2	3	4	5
1	5	5	5*	5	5/7	5/5	10/11	5/8	15/18
2	1	6*		6	6/7	5/5	11/11	6/8	17/18
3	1			7*	6/7	5/5	11/11	7/8	18/18

4. **Ответ:** PC-1 → PC-4: **6**; PC-2 → PC-4: **5**; PC-3 → PC-4: **7**.



## Max-min-справедливое распределение #2

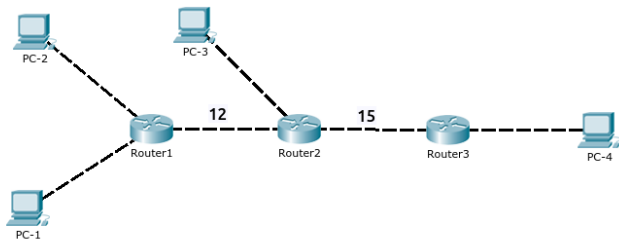
Дана топология:



Для линков цифрами указаны пропускные способности в МБит/с. Поток данных идет от PC-1, PC-2 и PC-3 к PC-4. Построить max-min-справедливое распределение потоков данных.

## Max-min-справедливое распределение #3

Дана топология:



Для линков цифрами указаны пропускные способности в МБит/с. PC-1 передаёт данные PC-4, PC-2 → PC-3, PC-3 → PC-4. Считаем, что линки между PC и роутерами имеют достаточную пропускную способность. Построить max-min-справедливое распределение потоков данных.

- ▶ Здесь линки между PC и роутерами можно не нумеровать