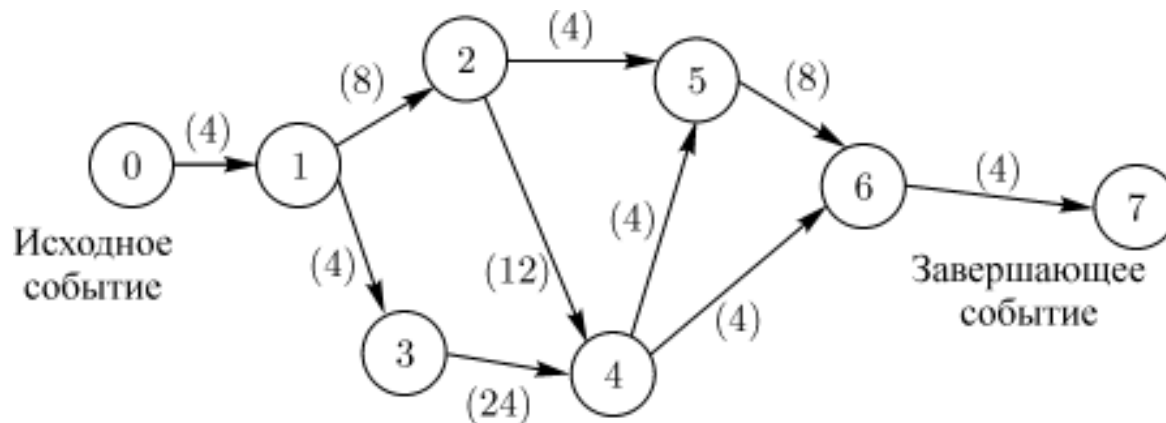


Планирование операционной деятельности предприятия

Сетевое планирование и управление (СПУ)

Сетевой график (сетевая модель или сеть) - информационно-динамическая модель, в которой отражаются взаимосвязи и результаты всех работ, необходимых для достижения конечной цели разработки.

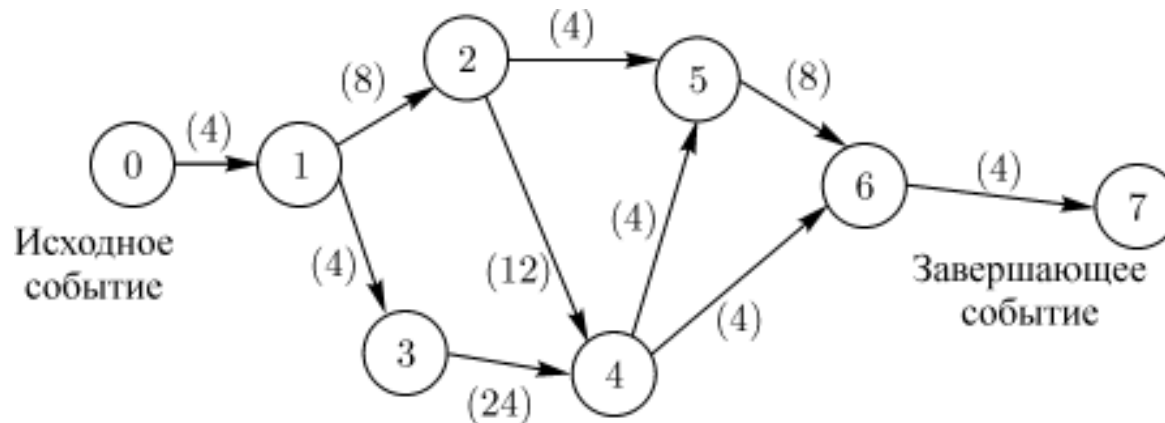


Этапы СПУ:

- 1) составление перечня всех действий и промежуточных результатов при выполнении комплекса работ и графическое их отражение;
- 2) расчет срока выполнения комплекса работ;
- 3) оптимизация рассчитанных сроков и ресурсов затрат;
- 4) Оперативные контроль и управление ходом выполнения комплекса работ

Основные элементы сетевого графика

РАБОТА - это процесс или совокупность процессов (действия), которые требуют для своего выполнения времени или ресурсов.

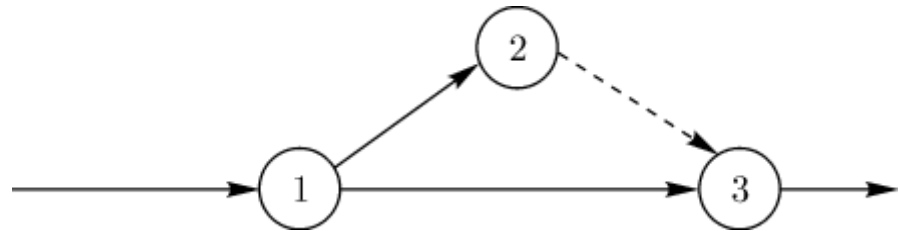
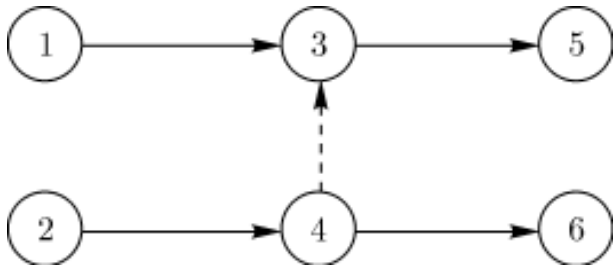


Разновидности работ:

а) *действительная работа*

б) *ожидание*

в) *фиктивная работа*



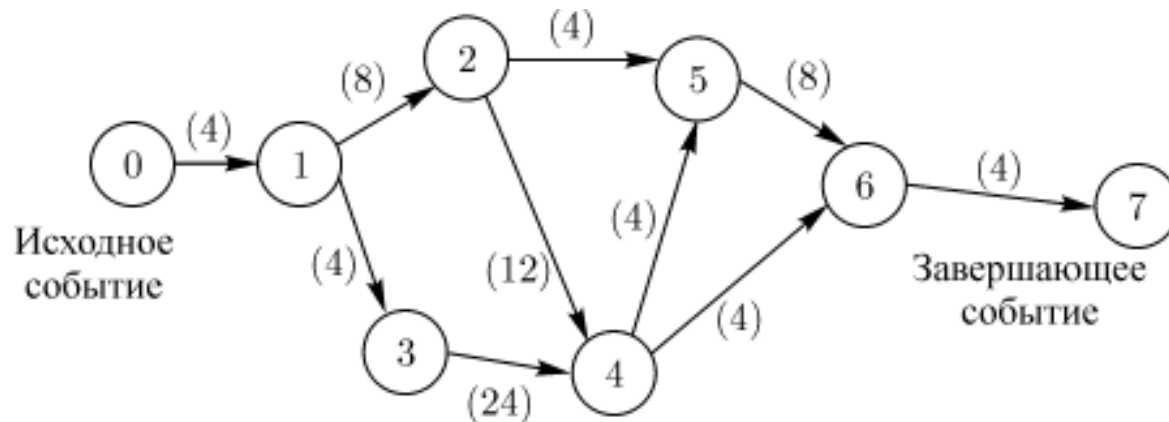
Основные элементы сетевого графика

СОБЫТИЕ – факт свершения работы.

Событие совершается мгновенно, не является процессом и не имеет продолжительности.

Разновидности событий:

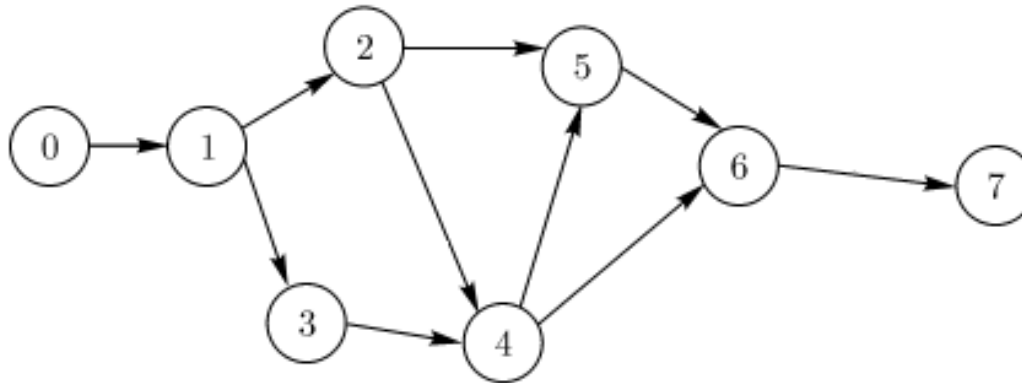
- а) *исходное событие*
- б) *завершающее событие*
- в) *промежуточное событие*
- г) *граничное событие*



Параметры сетевого графика:

- 1) Критический путь;
- 2) Ранние сроки свершения событий, начала и окончания работ;
- 3) Поздние сроки свершения событий, начала и окончания работ;
- 4) Резервы времени событий и работ.

ПУТЬ — это любая последовательность работ в сети, в которой конечное событие каждой работы этой последовательности совпадает с начальным событием следующей за ней работы.



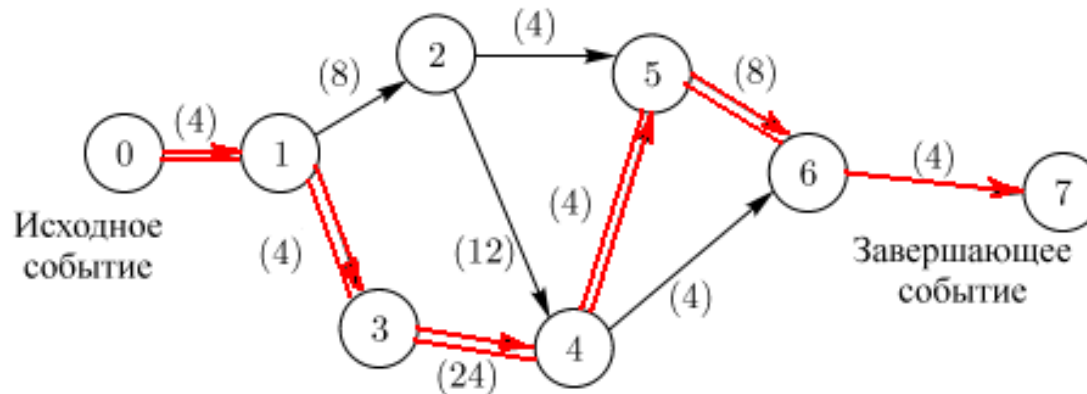
$$L_1 = 0 - 1 - 2 - 5 - 6 - 7$$

$$L_2 = 0 - 1 - 2 - 4 - 5 - 6 - 7$$

$$L_3 = 0 - 1 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7$$

$$L_4 = 0 - 1 - 3 - 4 - 6 - 7$$

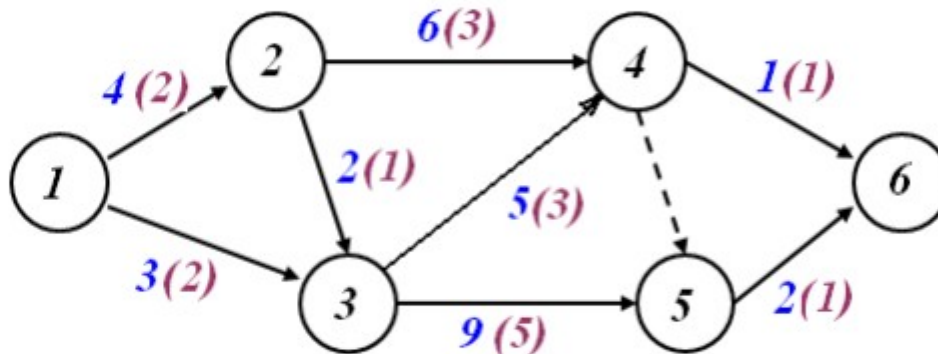
Критический путь — наибольший по продолжительности путь сетевого графика (*Лкр.*) из начального события в конечное событие.



Пример расчета

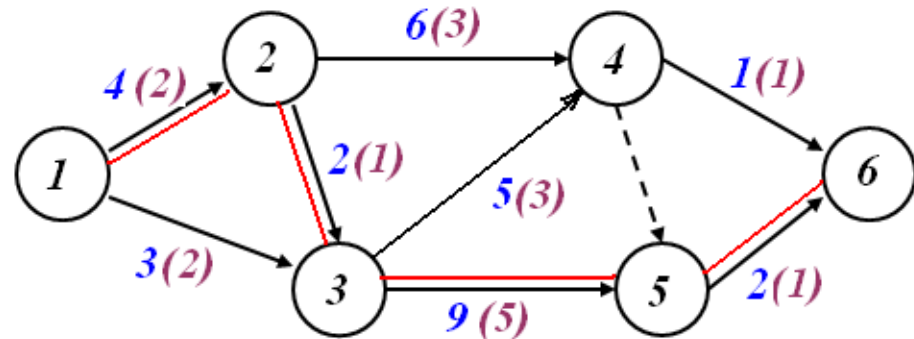
1) Изобразить граф по исходным данным

i	j	t_{ij}	q_{ij}
1	2	4	2
1	3	3	2
2	3	2	1
2	4	6	3
3	4	5	3
3	5	9	5
4	5	0	0
4	6	1	1
5	6	2	1



2) Определить критический путь и отметить его на графе

i	j	t_{ij}	q_{ij}
1	2	4	2
1	3	3	2
2	3	2	1
2	4	6	3
3	4	5	3
3	5	9	5
4	5	0	0
4	6	1	1
5	6	2	1



Расчет путей графика

$$L_j = 1 - 2 - 4 - 6 = 4 + 6 + 1 = 11$$

$$L_2 = 1 - 2 - 3 - 4 - 6 = 4 + 2 + 5 + 1 = 12$$

$$L_3 = 1 - 2 - 4 - 5 - 6 = 4 + 6 + 0 + 2 = 12$$

$$L_4 = 1 - 2 - 3 - 5 - 6 = 4 + 2 + 9 + 2 = 17$$

$$L_5 = 1 - 3 - 4 - 6 = 3 + 5 + 1 = 9$$

$$L_6 = 1 - 3 - 4 - 5 - 6 = 3 + 5 + 0 + 2 = 10$$

$$L_7 = 1 - 3 - 5 - 6 = 3 + 9 + 2 = 14$$

Расчет ранних сроков

Ранний из возможных сроков наступления события t_i^P - это срок, необходимый для выполнения всех работ, предшествующих данному событию.

Определяется по максимальному из путей L_{max} , проходящих через данное событие.

$$t_i^P = t[L_{max}(s \div i)]$$

Расчет ранних сроков

Ранний срок начала работы равен раннему сроку свершения предшествующего события:

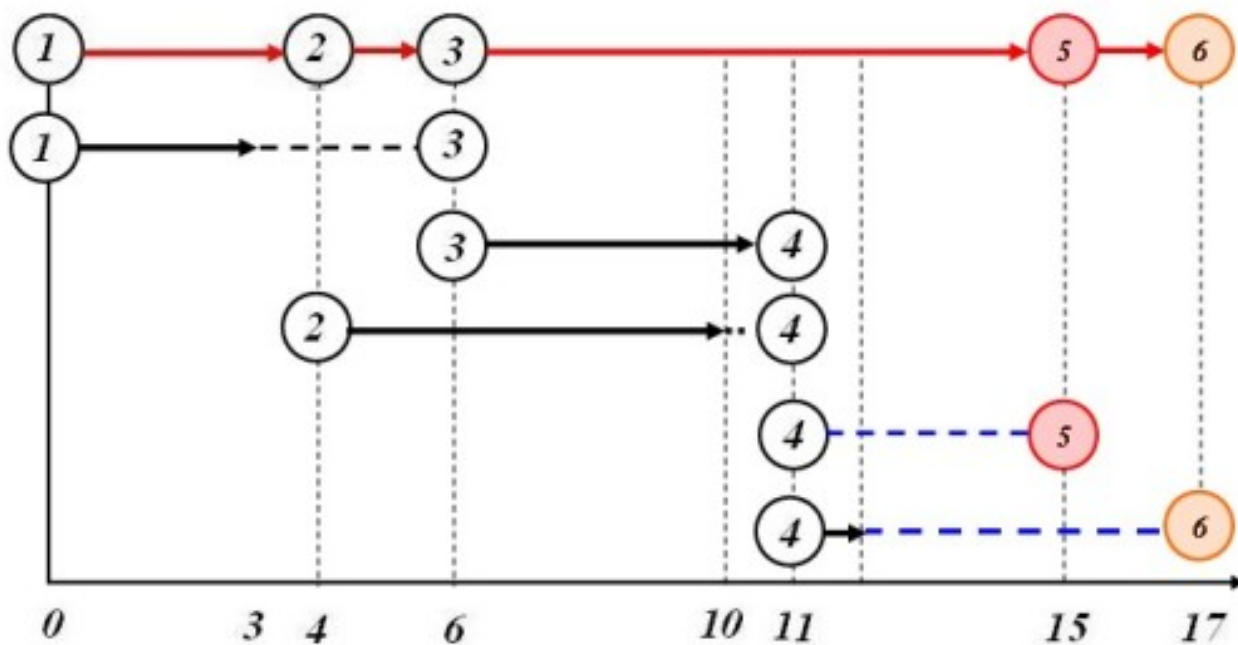
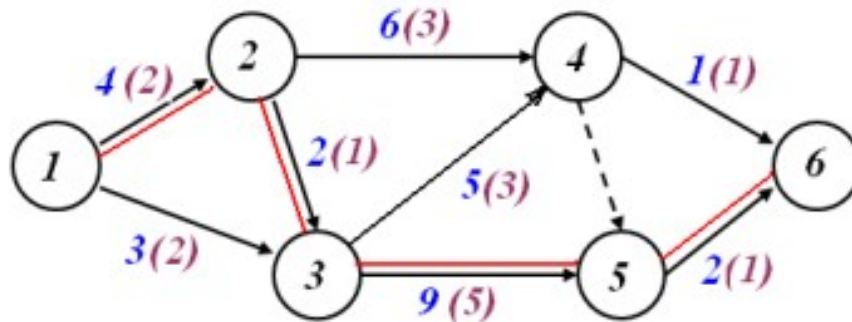
$$t_{ij}^{pn} = t_i^p$$

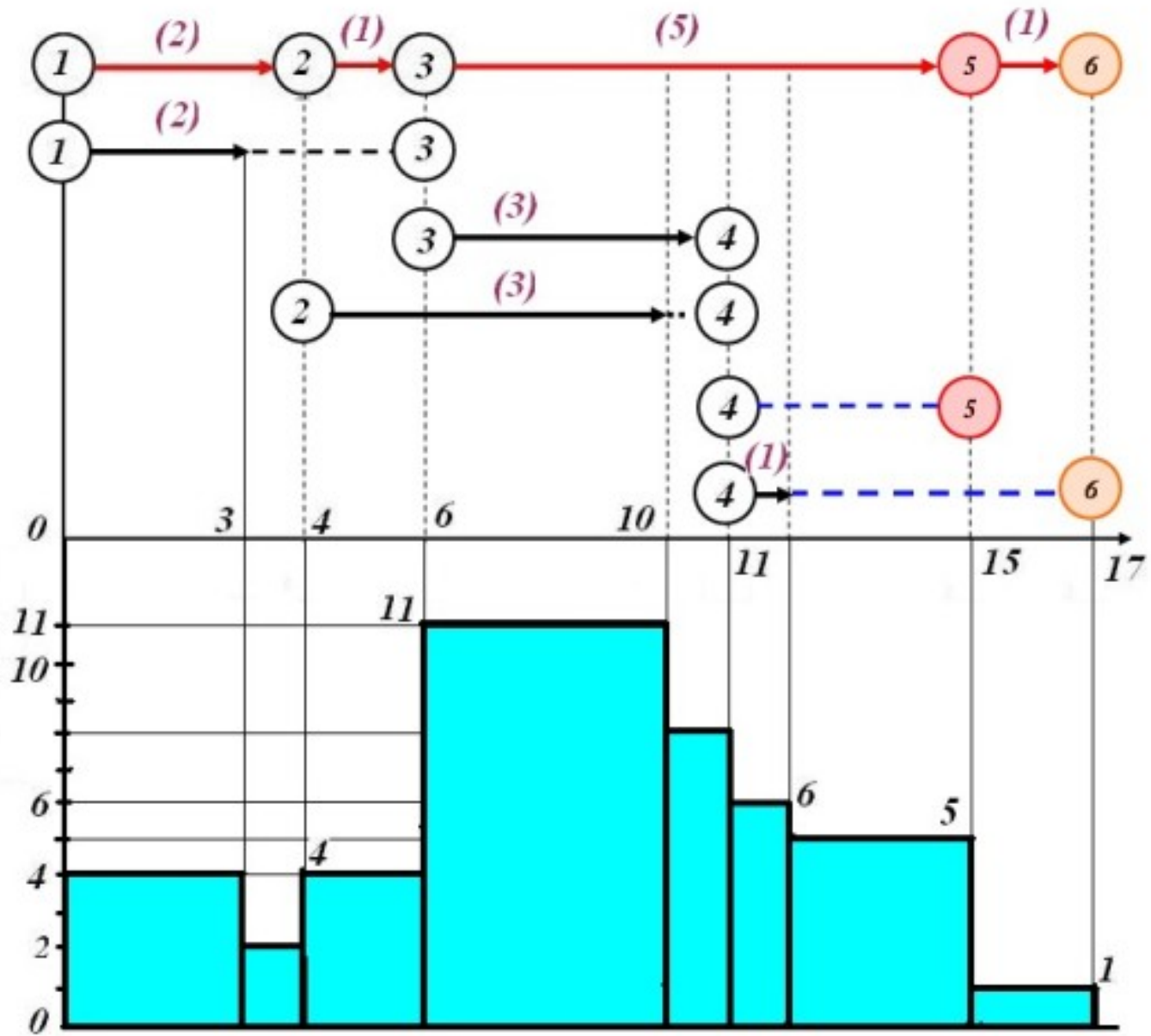
Ранний срок окончания работы равен раннему сроку свершения предшествующего события «+» длительность работы:

$$t_{ij}^{po} = t_i^p + t_{ij}$$

Графический метод расчета

3) Расчет ранних сроков





Расчет поздних сроков

Поздний из допустимых сроков наступления события t_i^n — это такой срок наступления события, превышение которого вызовет аналогичную задержку наступления завершающего события.

Определяется по максимальному из путей L_{max} , проходящих через данное событие.

$$t_i^n = t[L_{max}(i \div t)]$$

t — завершающее событие;

i — промежуточное (текущее) событие.

Расчет поздних сроков

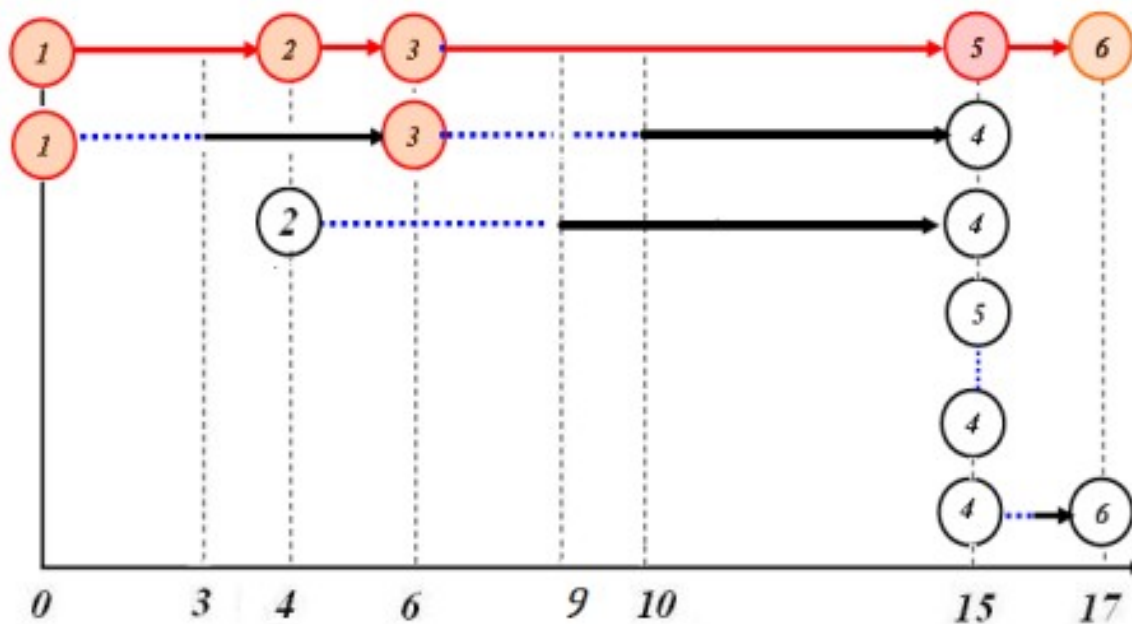
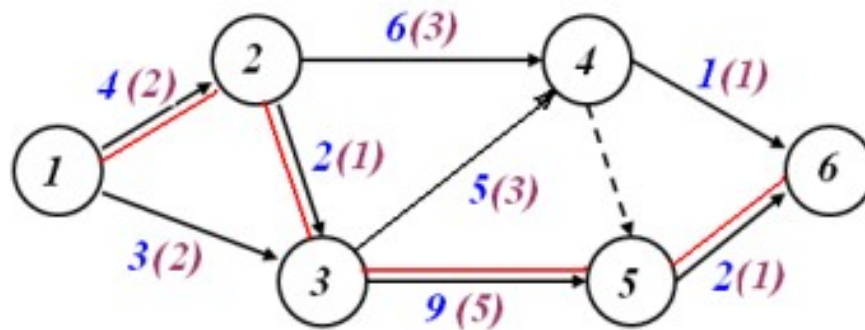
Поздний срок начала работы равен позднему сроку свершения последующего события – длительность работы:

$$t_{ij}^{нн} = t_j^n - t_{ij}$$

Поздний срок окончания работы равен позднему сроку свершения последующего события:

$$t_{ij}^{но} = t_j^n$$

3) Расчет поздних сроков



Расчет резервов

Полный резерв времени пути $R(L_i)$ — это разница между длиной критического пути $t(L_{кр})$ и длиной рассматриваемого пути $t(L_i)$:

$$R(L_i) = t(L_{кр}) - t(L_i)$$

Расчет резервов

Резерв времени события — это такой промежуток времени, на который может быть отсрочено наступление этого события без нарушения сроков завершения комплекса работ в целом.

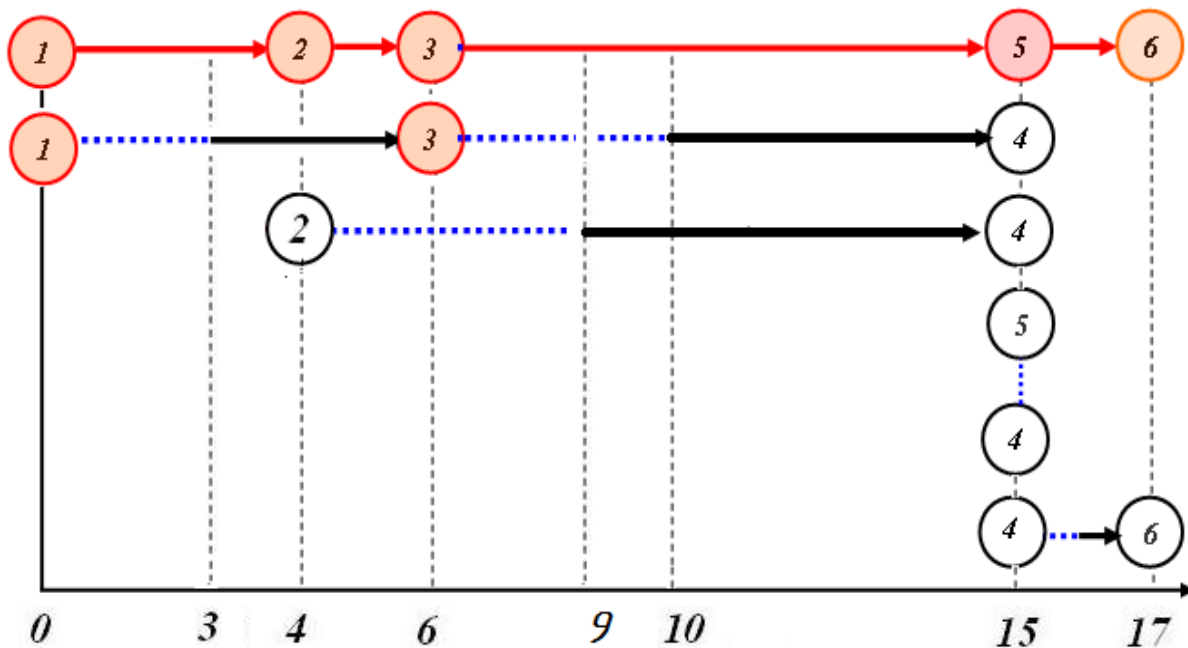
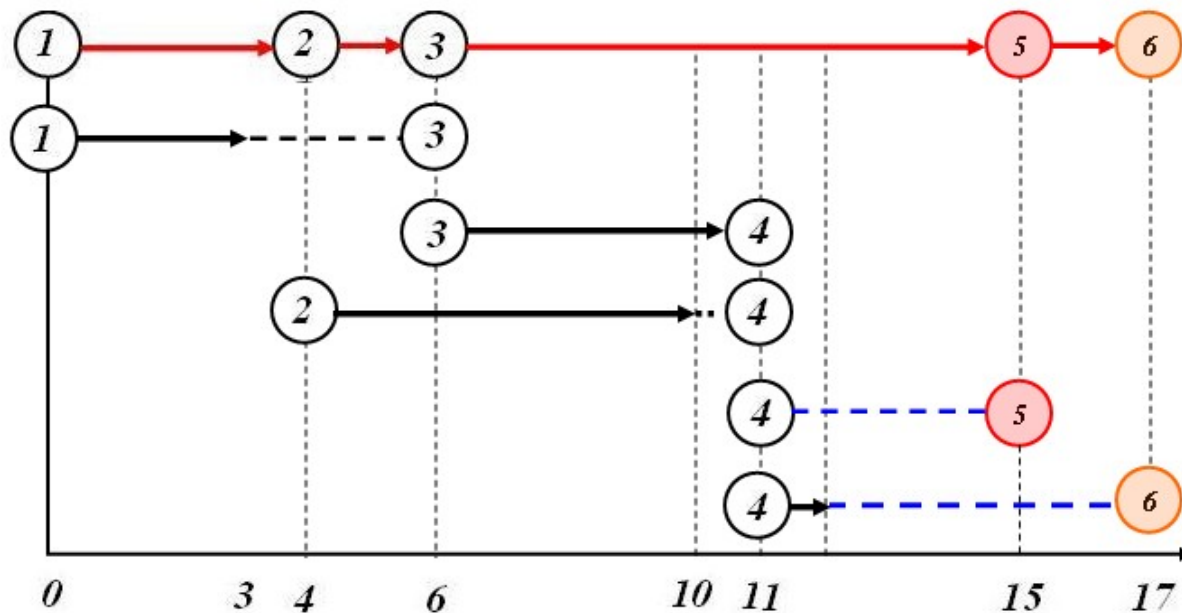
$$R_{i(j)} = t_{i(j)}^n - t_{i(j)}^p$$

Расчет резервов

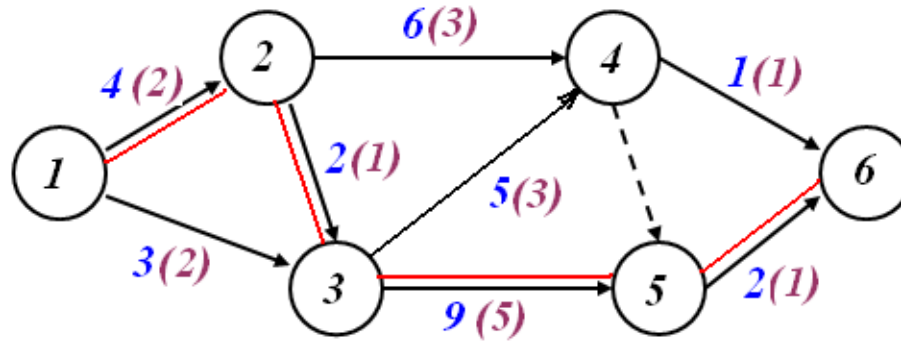
Полный резерв времени работы R_{ij}^n — это максимальный период времени, на который можно увеличить продолжительность данной работы, не изменяя при этом продолжительности критического пути.

$$\begin{aligned} R_{ij}^{полн} &= t_j^n - t_i^p - t_{ij} = \\ &= t_j^n - (t_i^p + t_{ij}) = t_j^n - t_{ij}^{po} \end{aligned}$$

Расчет резервов



Табличный метод расчета



i	j	t_{ij}	q_{ij}	t_i^P	t_{ij}^{Po}	t_j^P	t_i^n	t_{ij}^{nn}	t_j^n
1	2	4	2	0	4	4	0	0	4
1	3	3	2	0	3	6	0	3	6
2	3	2	1	4	6	6	4	4	6
2	4	6	3	4	10	11	4	9	15
3	4	5	3	6	11	11	6	10	15
3	5	9	5	6	15	15	6	6	15
4	5	0	0	11	11	15	15	15	15
4	6	1	1	11	12	17	15	16	17
5	6	2	1	15	17	17	15	15	17