

СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ

(СПУ)

Цель:

Научиться использовать аппарат сетевого планирования и управления – совокупность моделей и методов планирования и управления выполнением комплекса работ

Основные проблемы, которые можно решить с помощью моделей и методов СПУ

- формирование календарного плана реализации комплекса работ;
- принятие эффективных решений в процессе выполнения этого плана.

Уметь:

- с учетом технологической последовательности работ строить сетевой график выполнения этих работ;
- рассчитывать временные характеристики сетевого графика (событий и работ);
- находить критические пути и их продолжительность;
- определять стратегию минимального удорожания комплекса работ при сокращении сроков;
- определять коэффициенты напряженности работ;
- оценивать вероятность того, что срок выполнения проекта $t_{кр}$ не превзойдет заданного директивного срока T ;
- определять максимальный срок выполнения проекта T , который возможен с заданной надежностью (вероятностью) β .

- **Граф** – это конструкция из вершин и ребер.

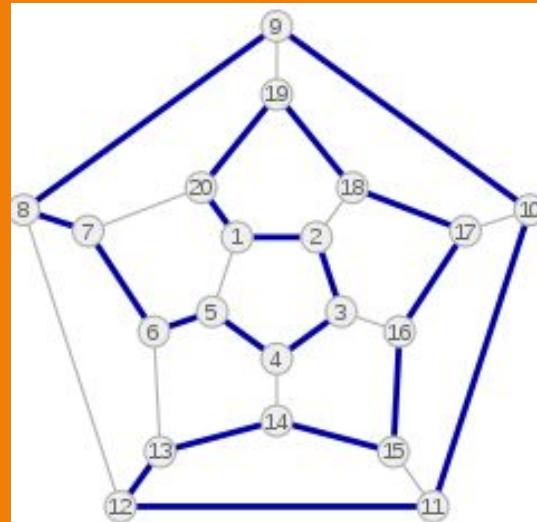
Вершины – это точки;

Ребра – соединяющие их линии.

Эйлеровый



Гамильтонов



Элементы сетевой модели

- ✓ **События:** исходное (начальное), завершающее (конечное)
- ✓ **Работы:** действительная работа; ожидание; фиктивная работа (зависимость)
- ✓ **Путь:** полный путь, критический путь



Правила построения сетевых графиков

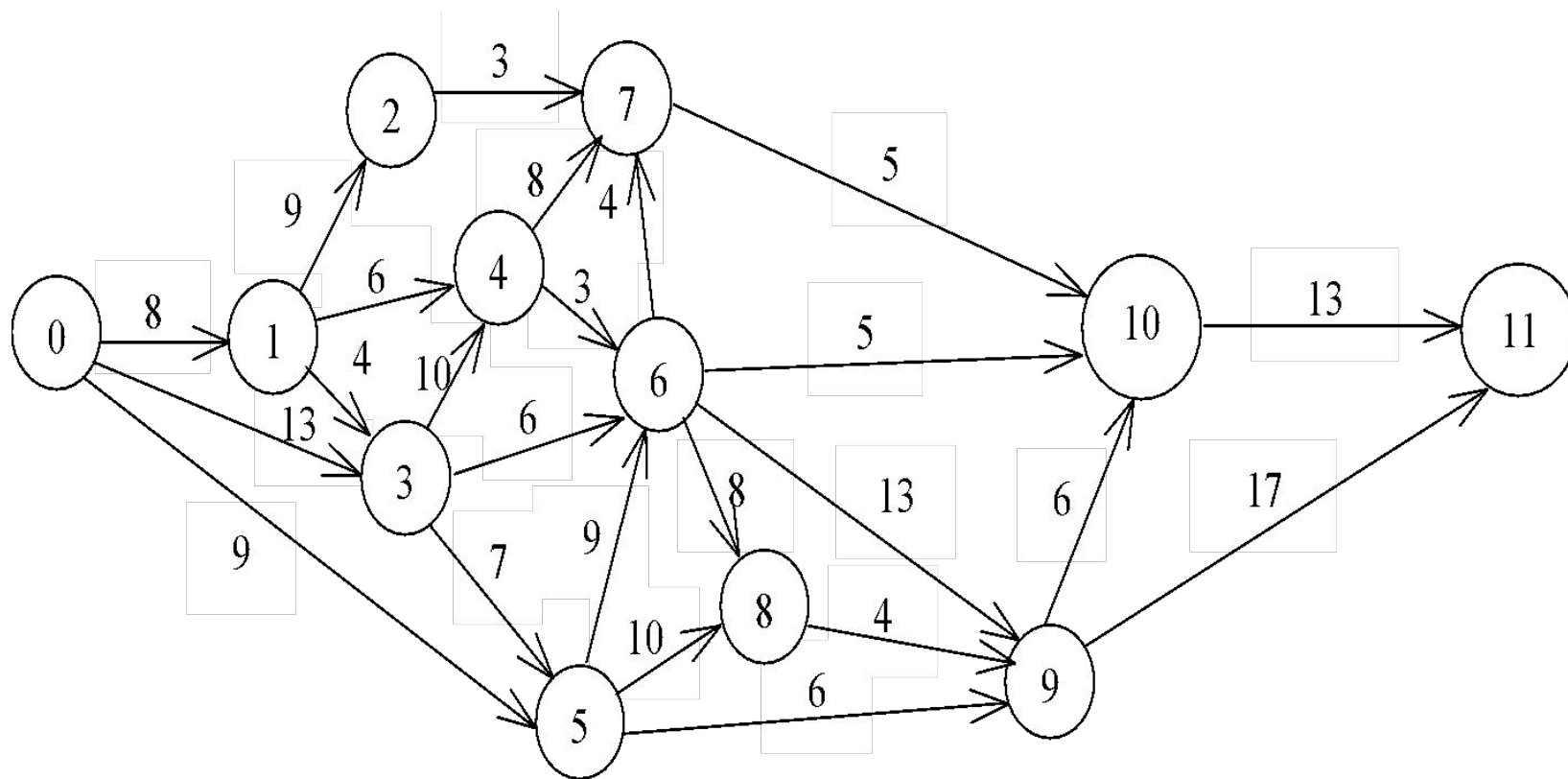
- В сетевой модели не должно быть «тупиковых» событий, то есть событий, из которых не выходит ни одна работа, за исключением завершающего события.
- В сетевом графике не должно быть «хвостовых» событий, то есть событий, которым не предшествует хотя бы одна работа, за исключением исходного.
- В сети не должно быть замкнутых контуров и петель, то есть путей, соединяющих некоторые события с ними же самими.

Правила построения сетевых графиков

- Любые два события должны быть непосредственно связаны не более чем одной работой.
- В сети рекомендуется иметь одно исходное и одно завершающее событие.
- Сетевой график должен быть упорядочен. То есть события и работы должны располагаться так, чтобы для любой работы предшествующее ей событие было расположено левее и имело меньший номер по сравнению с завершающим эту работу событием.



Пример сетевого графика



Метод упорядочения сетевого графика

- все события сетевого графика подразделяются на ранги,
- к одному рангу может относиться несколько событий,
- нумерация событий производится в соответствии с принадлежностью к тому или иному рангу,
- чем выше ранг, тем больший номер имеет событие,
- внутри одного ранга нумерация событий произвольная.

Временные параметры сетевых графиков

Параметры событий:

- ранний (ожидаемый) срок $t_p(i)$ свершения i -го события:

$$t_p(j) = \max_{i,j} [t_p(i) + t(j,i)]$$

- поздний (предельный) срок $t_n(i)$ свершения i -го события:

$$t_n(i) = \min_{i,j} [t_n(j) - t(i,j)]$$

- резерв времени $R(i)$ i -го события:

$$R(i) \doteq t_n(i) - t_p(i)$$

Временные параметры сетевых графиков

Параметры работ:

ранний срок $t_{pн}(i,j)$ начала работы (i,j) : $t_{pн}(i,j) = t_p(i)$

ранний срок $t_{po}(i,j)$ окончания работы (i,j) :

$$t_{po}(i,j) = t_p(i) + t(i,j)$$

поздний срок $t_{no}(i,j)$ окончания работы (i,j) : $t_{no}(i,j) = t_n(j)$

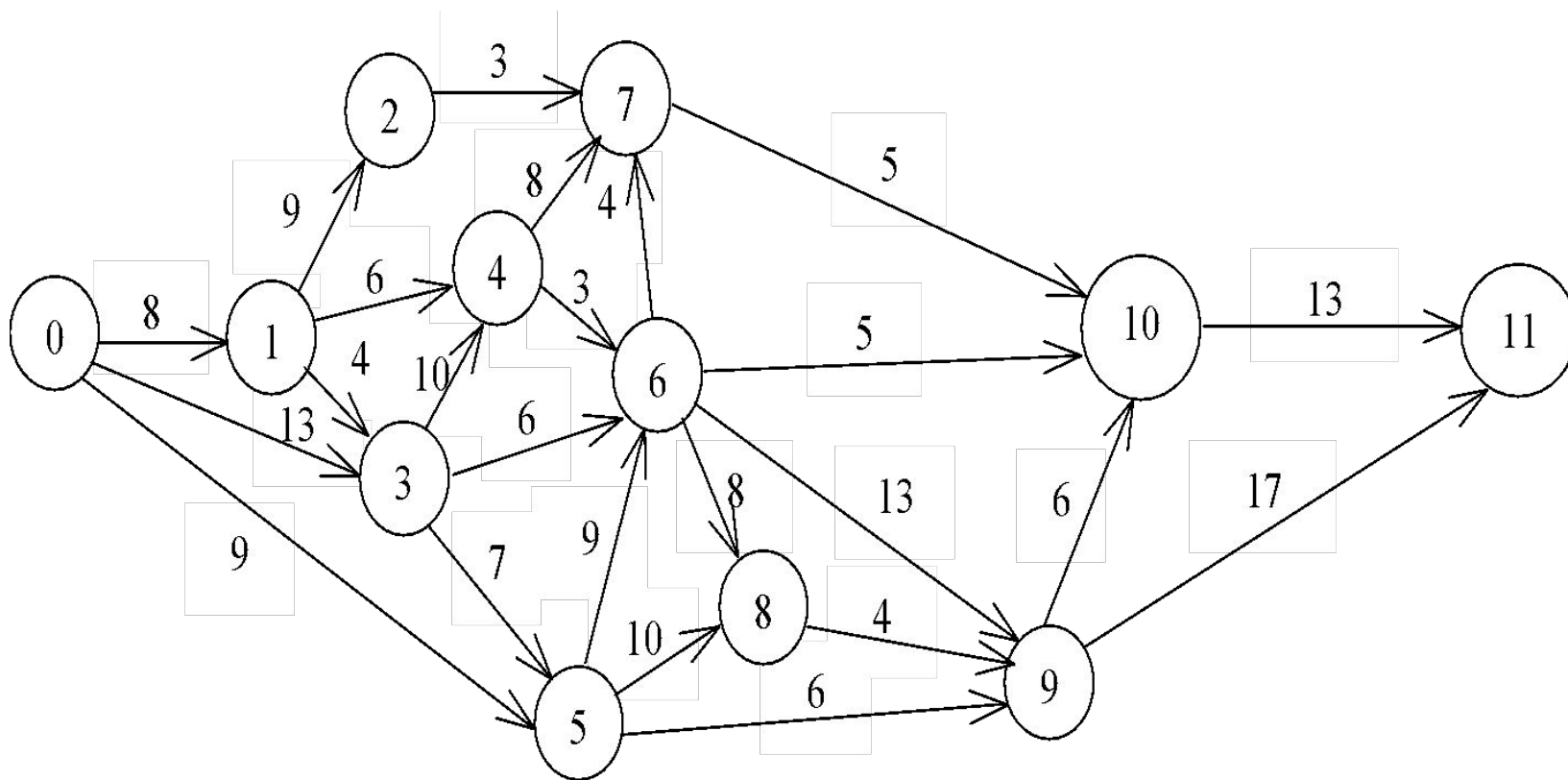
поздний срок $t_{пн}(i,j)$ начала работы (i,j) : $t_{пн}(i,j) = t_n(i) - t(i,j)$

Полный резерв времени $R_n(i,j)$ работы (i,j) :

$$R_n(i,j) = t_n(j) - t_p(i) - t(i,j).$$

Пример

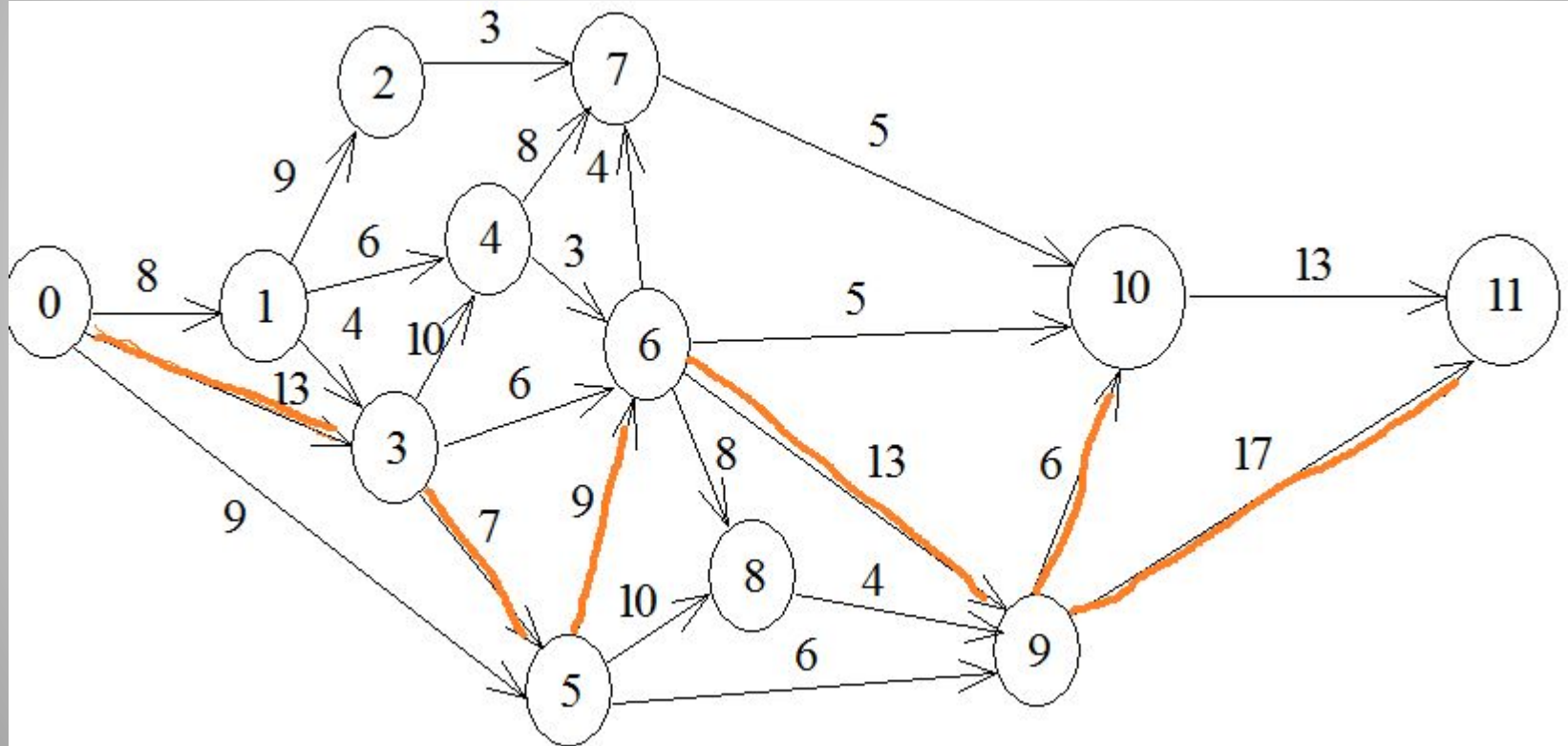
Для заданного сетевого графика рассчитать все параметры событий, определить критический путь и его длину



Параметры работ сетевого графика

№	Работа (<i>i,j</i>)	Продолжи- тельность работы (<i>i,j</i>)	Сроки начала и окончания работы				Резерв времени $R_n(i,j)$
			$t_{pn}(i,j)$	$t_{po}(i,j)$	$t_{nn}(i,j)$	$t_{no}(i,j)$	
1	(0, 1)	8					
2	(0, 3)	13					
3	(0, 5)	9					
4							
...							
22							
23							
24							

Критический путь



Выводы:

- Умеете с учетом технологической последовательности работ строить сетевой график выполнения этих работ;
- Знаете как рассчитывать временные характеристики сетевого графика (событий и работ);
- Можете находить в сетевом графике критические пути и их продолжительность;

Построить сетевой график

Имя работы	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L
Опирается на работу	C,G	E, F		A,H	A,H	C,G	L		L	
Нормальный срок (дни)	10	12	29	19	10	20	10	18	37	10

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

к.т.н., доц. Калашникова Т.В.

tvkalash@tpu.ru