

СІТЬОВЕ ПЛАНУВАННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ УР

1. Топологічні методи в ПУР

Топологія (від грец. "топос" – місце та "логос" – вчення) – це розділ математики, що вивчає такі властивості фігур, які не змінюються при будь-яких деформаціях, здійснюваних без розриву та склеювання (приклади – контури квадрати, кола, овалу тощо).

Використання системного підходу для розв'язання організаційних ситуацій дозволяє орієнтуватися на топологічні властивості елементів системи. Топологічні методи почали використовуватися в різних областях знань, зокрема в 1936 – в психології (К.Левін "Принципи топологічної психології", в якій зроблена спроба описати математичну залежність звички від кількості повторювань).

Прикладом використання топологічних методів в управлінні постає сітьове планування та управління. Вперше почала використовуватися в США. Ефективне застосування СПУ дозволяє:

- 1) покращити економічні показники діяльності організації за рахунок складання якісного вихідного плану виконання **комплексу** робіт;
- 2) врахувати реальні зв'язки між виконавцями та логічно використати їх при розробці плану;
- 3) більш точно визначити потребу в ресурсах на різних етапах реалізації проекту;
- 4) концентрувати увагу керівництва на найважливіших ділянках роботи, гнучко реагувати на зміни оточуючого середовища;
- 5) покращити обмін інформацією між виконавцями, збільшити їх відповідальність за отриману ділянку – і як наслідок зробити більш ефективним контроль;
- 6) скоротити термін виконання завдання, економити ресурси.

Вперше в колишньому СРСР СПУ застосовували на будівництвах ГЕС, хімкомбінатів, у важкій промисловості, поступово почали застосовувати і в інших галузях. У принципі система СПУ може використовуватися для ПР в будь-якій галузі незалежно від масштабу та специфіки діяльності організації.

Запровадженню метода СПУ в організації повинно передувати створення спеціального підрозділу; в кожному підрозділі організації має бути виділений відповідальний виконавець – розробник сітьових графіків. Провести необхідне навчання (контингент має бути постійним).

2. Характеристика сітьових моделей

Сітьова модель (система, графік, граф) комплексу операцій – одна з різновидів моделей різноманітних процесів, що дозволяє в графічний спосіб зобразити досліджуваний процес у часі, зберігаючи існуючу логічну послідовність і взаємозв'язок окремих робіт.

Цілі складання сітьових моделей:

- * визначення найбільш тривалого шляху виконання робіт (тобто критичного шляху, який водночас є і найкоротшим);
- * оптимальний розподіл трудових і матеріальних ресурсів у роботі;
- * оптимальний розподіл часу на виконання окремих операцій та скорочення його тривалості в цілому.

Особливості сітьових моделей:

- 1) Вихідний план реалізації проекту будується у вигляді сітьового графіку, в якому наочно відображається логічна та технологічна послідовність операцій у часі та зв'язки між ними. Сіть є **зручною схемою** зображення плану та **математичним об'єктом**, який можна точно й глибоко проаналізувати та отримати цінну інформацію.
- 2) Механізм функціонування сітьової моделі зводиться до того, що **інформація про реальні події, яка поступає на вхід системи, зіставляється із завданням у сітьовому графіку**. Далі – ПР у двох варіантах: або стан об'єкта приводиться у відповідність до завдання або змінюється завдання з урахуванням нових умов зовнішнього середовища.
- 3) Сіті притаманні властивості адаптивності та передбачення: на ній можна "програти" пошук оптимального рішення та прогнозувати імовірність досягнення цілей при зміні конкретних умов.

3. Технологія побудови сітьових моделей

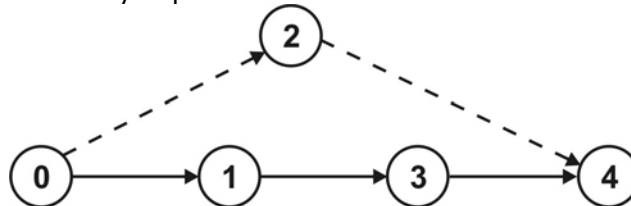
1. Процес операції (роботи) –

Над стрілкою вказується номер операції (згідно з попередньо складеним переліком), під стрілкою – час на її виконання.

2. Подія, що означає закінчення певної операції, позначається кружком, в якому вказується номер події. Кружок із цифрою 0 – начало всіх робіт.



3. Між двома подіями може бути тільки одна робота. Запасний варіант вказується пунктиром, проте він не впливає на загальну тривалість усіх робіт.

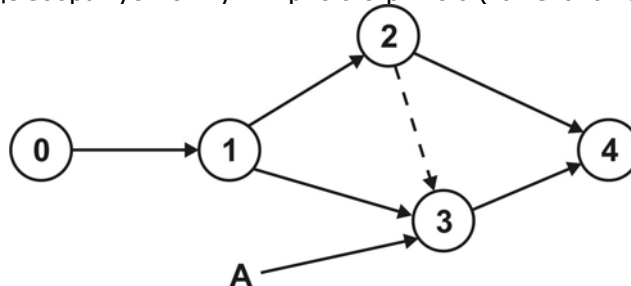


4. Критичний шлях може біти тільки один і послідовність виконання робіт не може перетворюватися на замкнений цикл.

5. Всі події, крім останньої, повинні мати продовження у вигляді наступної операції – утворення "тупика" свідчить про припущення помилки. Кожна подія, крім першої, є результатом якої-небудь роботи.

6. Стрілки сітьового графіку завжди спрямовані зліва направо.

7. Якщо для початку певної операції потрібно завершення іншої, яку графічно не можна звести до початкової події першої, це зображується пунктирною стрілкою (так звана "фіктивна робота").



8. Для зображення на графіці зовнішньої роботи (із залученням зовнішніх ресурсів – наприклад, наймання охорони будівельної ділянки) використовуються літери.

9. Нумерація операцій – згідно зі списком, нумерація подій вільна, але бажано, щоб меншим номером позначалися більш ранні події.

Методика побудови сітьового графіка включає три етапи:

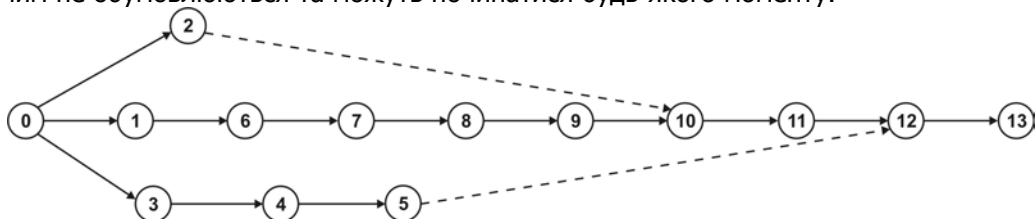
- 1) складання переліку робіт для досягнення мети;
- 2) упорядкування робіт за ступенем їх залежності одна від одної (тобто встановлення послідовності їх виконання);
- 3) розрахунок параметрів сітьового графіку.

Розглянемо побудову сітьового графіку на прикладі будівництва торговельного кіоску.

№ події	Найменування події	Попередня подія
0	Початок усіх робіт	-
1	Замовлений ескіз на кіоск	-
2	Укладена угода про охорону	-
3	Підібрані робітники	-
4	Укладено угоду про матеріальну відповідальність	3
5	Підготовлено асортимент товару	4
6	Ескіз кіоску виготовлено	1
7	Ескіз затверджено відділом головного архітектора	6
8	Ескіз переданий в будівельну групу на виготовлення	7
9	Кіоск виготовлено	8
10	Кіоск перевезено до місця встановлення	9, 2
11	Кіоск встановлено	10
12	Товар отримано й завезено	11, 5
13	Кіоск до торгівлі підготовлено	12

Всі операції можна поділити на:

- * ті, яким обов'язково передуює виконання попередньої операції; яким передуює виконання інших робіт, не пов'язаних прямим ланцюгом;
- * ті, що нічим не обумовлюються та можуть починатися будь-якого моменту.



Зручно використовувати шкалу часу знизу під графіком.

4. Розрахунок параметрів сітьового графіку

Ранній строк настання події –

$$T_i^p$$

Пізній строк настання події –

$$T_i^n$$

Ранній та пізній строки початку й виконання операції:

$$t_{i,j}^{pn}; t_{i,j}^{nn}; t_{i,j}^{pz}; t_{i,j}^{nz}$$

Пізній строк закінчення роботи співпадає з пізнім строком настання її кінцевої події:

$$T_i^n = t_{i,j}^{nz}$$

А пізній строк настання події менше пізнього строку початку роботи на величину, що дорівнює тривалості роботи:

$$t_{i,j} = T_i^n - t_{i,j}^{nn}$$

Загальну тривалість виконання завдання можна скоротити за рахунок резерву часу робіт і подій. Для подій резерв дорівнює:

$$R_j = T_i^n - T_i^p$$

Для робіт:

а) повний резерв – час максимальної відстрочки початку роботи або тривалості її виконання без порушення загального строку виконання завдання (по критичному шляху):

$$r_{i,j}^n = t_{i,j}^{n3} - t_{i,j}^{p3}$$

б) частковий (вільний) резерв – максимальний час, на який можна відстрочити початок роботи чи збільшити її тривалість, щоб не порушити ранні строки настання подій всієї сіті:

$$r_{i,j}^{c6} = t_{i,j}^{pn} - t_{i,j}^{p3}$$

На критичному шляху

$$t_{i,j}^{p3} = t_{i,j}^{n3}$$

, тобто резерву часу немає.

Кіл-ть попередніх робіт	Код роботи	$t_{i,j}$	$t_{i,j}^{pn}$	$t_{i,j}^{nn}$	$t_{i,j}^{p3}$	$t_{i,j}^{n3}$	$r_{i,j}^n$	$r_{i,j}^{c6}$

Якщо розрахунок сітьового графіку виявив перевищення директивних витрат на виконання завдання, то проводиться **оптимізація сітьового графіку** за часом:

- 1) перевіряється правильність часових оцінок виконання робіт критичної зони (вони повинні бути мінімальними);
- 2) аналізується можливість інтенсифікації виконання робіт критичної зони за рахунок резерву часу робіт некритичної зони;
- 3) аналізується можливість максимального суміщення критичних робіт;
- 4) змінюється технологія виробництва для зменшення часу на виконання операцій;
- 5) скорочується час за допомогою залучення додаткових ресурсів.