

*KHOA KINH TẾ VÀ QUẢN LÝ*

*Bộ môn Quản lý xây dựng*

# QUẢN LÝ DỰ ÁN

## CHƯƠNG 3: QUẢN LÝ THỜI GIAN CỦA DỰ ÁN



# QUẢN LÝ THỜI GIAN

Quản lý thời gian và tiến độ dự án là quá trình quản lý bao gồm việc **thiết lập mạng công việc**, **xác định thời gian thực hiện từng công việc cũng như toàn bộ dự án** và quản lý tiến trình thực hiện các công việc của dự án trên cơ sở các nguồn lực cho phép và những yêu cầu về chất lượng đã định



# **NỘI DUNG CHƯƠNG 3**

**I. MẠNG CÔNG VIỆC**

**II. VẼ SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM**

**III. TÍNH TOÁN SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM**

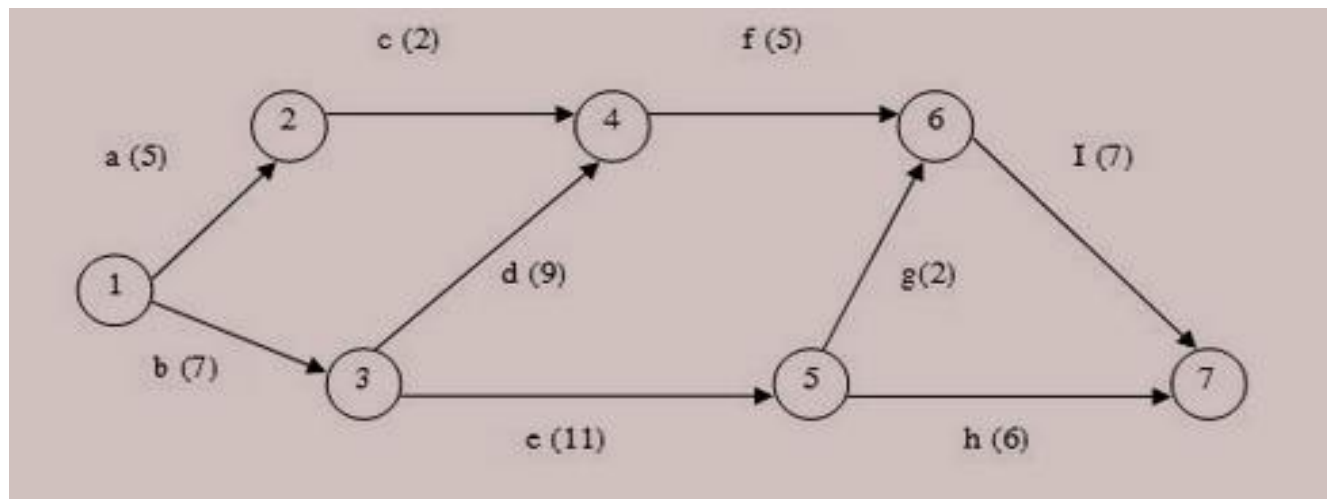
**IV. PHƯƠNG PHÁP BIỂU ĐỒ GANTT**

# I. MẠNG CÔNG VIỆC

## 1. *Khái niệm và tác dụng*

### Khái niệm:

- ❖ Mạng công việc là kỹ thuật trình bày kế hoạch, tiến độ, mô tả dưới dạng sơ đồ mối quan hệ liên tục giữa các công việc đã được xác định cả về thời gian và thứ tự trước sau. Mạng công việc là sự kết nối các công việc và các sự kiện.



# I. MẠNG CÔNG VIỆC

---

## Tác dụng của mạng công việc:

- Phản ánh mối quan hệ tương tác giữa các nhiệm vụ, các công việc của dự án.
- Xác định ngày bắt đầu, ngày kết thúc, thời hạn hoàn thành dự án. Trên cơ sở đó, xác định các công việc găng và đường găng của dự án.
- Là cơ sở để tính toán thời gian dự trữ của các sự kiện, các công việc.

# I. MẠNG CÔNG VIỆC

---

- Nó cho phép xác định những công việc nào phải được thực hiện kết hợp nhằm tiết kiệm thời gian và nguồn lực, công việc nào có thể thực hiện đồng thời để đạt được mục tiêu về thời hạn hoàn thành dự án
- Là cơ sở để lập kế hoạch, kiểm soát, theo dõi kế hoạch tiến độ và điều hành dự án.

# I. MẠNG CÔNG VIỆC

---

## Một số loại quan hệ phụ thuộc giữa các công việc

### - *Phụ thuộc bắt buộc*

Ví dụ, công việc xây tường nhà không thể bắt đầu nếu chưa đổ xong móng nhà. Xây tường nhà sẽ kéo dài 2 ngày nếu do 4 thợ xây thực hiện nhưng phải kéo dài hơn nếu chỉ có 2 người thực hiện công việc.

# I. MẠNG CÔNG VIỆC

---

- ***Phụ thuộc tùy ý***

**Ví dụ,** công việc B có thể xếp sau công việc A khi A đã hoàn thành nhưng cũng có thể bố trí cùng thực hiện song song với công việc A

- ***Phụ thuộc bên ngoài*** là mối quan hệ phụ thuộc giữa các công việc dự án với các cán bộ không thuộc dự án, là sự phụ thuộc của các công việc dự án với các yếu tố bên ngoài.

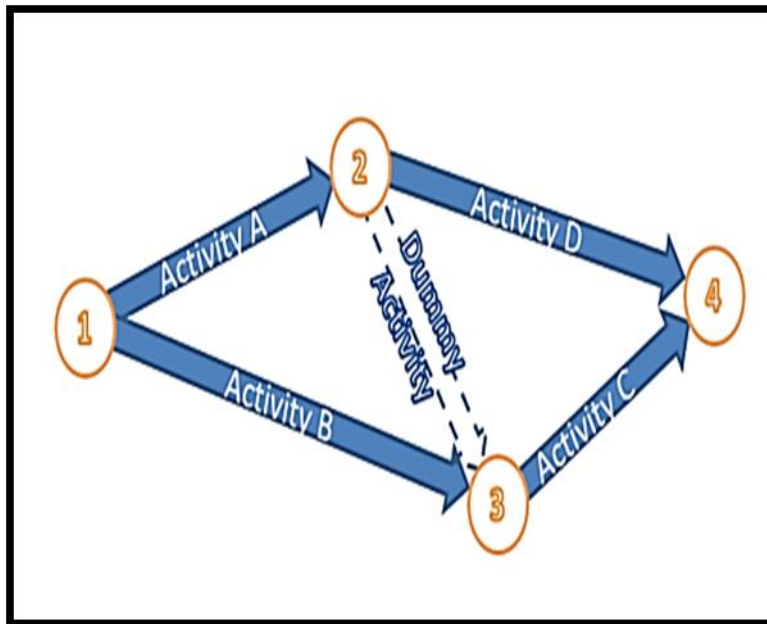
**Ví dụ,** do trời mưa nên hôm nay không thể tiếp tục xây tường nhà (công việc của dự án).



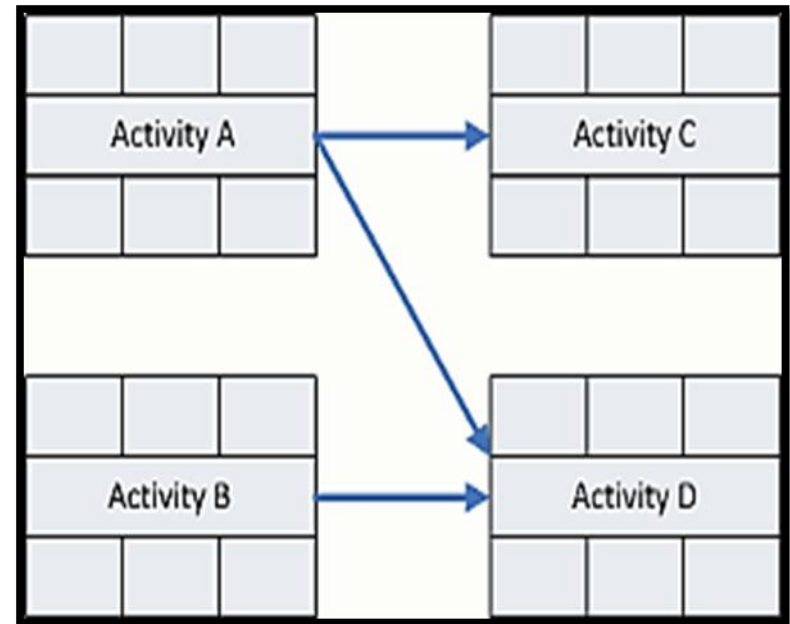
# I. MẠNG CÔNG VIỆC

## 2. Phương pháp biểu diễn mạng công việc

- Phương pháp “đặt tên công việc trên mũi tên” (AOA – Activities on Arrow)
- Phương pháp “đặt tên công việc trong các nút” (AON – Activities on Node)



Sơ đồ mạng AOA



Sơ đồ mạng AON

# I. MẠNG CÔNG VIỆC

---

Cả 2 phương pháp này đều có chung nguyên tắc là: *để có thể bắt đầu một công việc mới thì các công việc sắp xếp trước nó phải được hoàn thành, các mũi tên được vẽ theo chiều từ trái sang phải, phản ánh quan hệ logic trước sau giữa các công việc nhưng độ dài mũi tên lại không có ý nghĩa phản ánh độ dài thời gian.*

# MẠNG CÔNG VIỆC

## **Khác nhau:**

<b>AOA</b>	<b>AON</b>
Mỗi công việc được đặt trên 1 mũi tên	Mỗi công việc được đặt vào 1 điểm nút (Ô)
Có thể sử dụng biến giả	Không có biến giả
Có các sự kiện ở các điểm nút	Không có các sự kiện
Các mũi tên không được giao nhau và không dùng các đường cong	Các mũi tên có thể giao cắt nhau
Cách xây dựng phức tạp và mất nhiều thời gian	Cách xây dựng đơn giản, dễ dàng hơn AOA

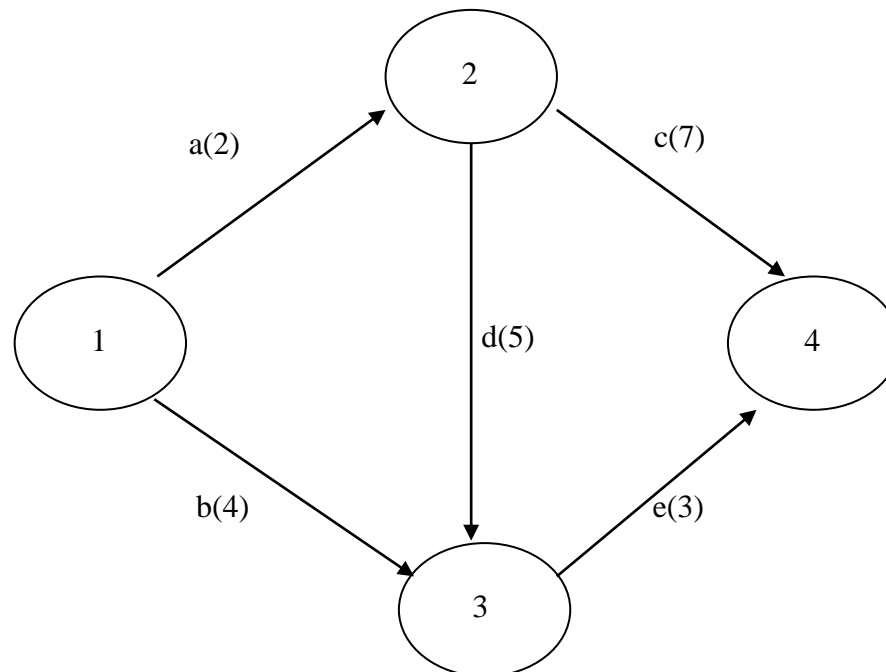
# VỀ SƠ ĐỒ MẠNG AOA

Ví dụ: Xây dựng mạng công việc theo phương pháp AOA cho dự án K bao gồm những công việc như trong bảng 3.1

**Bảng 3.1. Công việc và thời gian thực hiện dự án K**

<b>Công việc</b>	<b>Thời gian thực hiện (ngày)</b>	<b>Công việc trước</b>
a	2	-
b	4	-
c	7	a
d	5	a
e	3	b,d

# SƠ ĐỒ MẠNG AOA



***Hình 3.1. Xây dựng mạng công việc cho dự án K theo phương pháp AOA***

# VỀ SƠ ĐỒ MẠNG AON

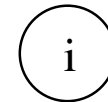
Hoạt động	Công việc	Thời gian	Hoạt động trước
A	Đào đất	3	-
B	Đổ nền	4	A
C	Dựng ống khói	3	B
D	Khung nhà	10	B
E	Kết thúc bên ngoài	8	D
F	Lắp HVAC	4	D
G	Điện sơ bộ	6	D
H	Rải đá nền	8	C,E,F,G
I	Lắp đặt cabin	5	H
J	Sơn	5	H
K	Hoàn chỉnh ống khói	4	I
L	Hoàn chỉnh điện	2	J
M	Lắp nền	4	K,L

## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

### Các khái niệm:

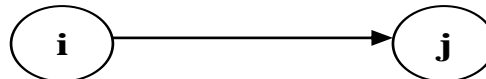
**a. Sự kiện:** là mốc đánh dấu sự bắt đầu hay kết thúc của một hoặc một số CV. Sự kiện kết thúc của 1 hay một số CV cũng đồng thời là sự kiện bắt đầu của 1 hay một số CV tiếp theo.

Sự kiện ký hiệu bằng khuyên tròn :



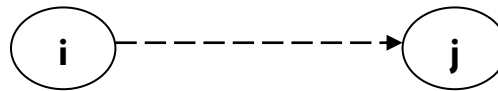
**b. Công việc:** là 1 quá trình hay tập hợp một số quá trình lao động cần có chi phí thời gian và hao phí về tài nguyên . Trong thực tế thì công thời gian chờ đợi vì lý do kỹ thuật hay lý do tổ chức cũng được coi như khái niệm công việc

Công việc được biểu diễn bằng mũi tên (cung) nối hai sự kiện với nhau.



## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

**c. Công việc giả** (Sự phụ thuộc): là công việc không có thực, không có hao phí Thời gian và hao phí tài nguyên nhưng nó có tác dụng chỉ rõ mối quan hệ trước sau giữa các công việc và sự kiện.



**d. Đường:** là một dãy liên tiếp các CV và CV giả (sự phụ thuộc) nối các sự kiện với nhau sắp xếp theo thứ tự sao cho sự kiện kết thúc của CV này trùng với sự kiện bắt đầu của CV tiếp theo làm thành một đường. Chiều dài của đường bằng tổng độ dài của các CV trên đường đó và chính là tổng Thời gian của các CV. Trong sơ đồ mạng có nhiều đường, đường dài nhất trong sơ đồ mạng gọi là **đường găng** hay đường trọng điểm.



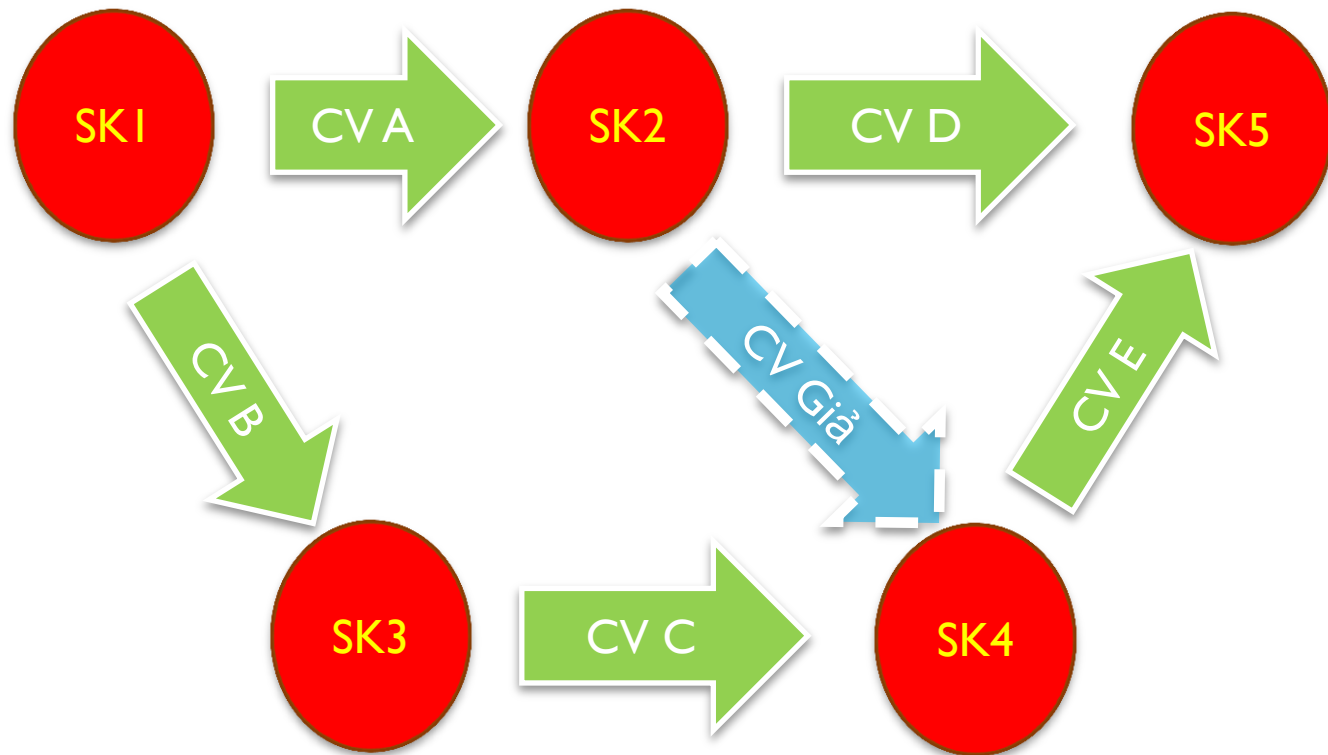
## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

---

- ❖ Đường găng là đường nối các sự kiện găng hay các sự kiện có thời gian dự trữ bằng 0
- ❖ Đường găng là đường dài nhất trong sơ đồ mạng, biểu hiện thời gian ngắn nhất mà dự án có thể hoàn thành
- ❖ Đường găng là đường dài nhất đi từ sự kiện đầu đến sự kiện cuối

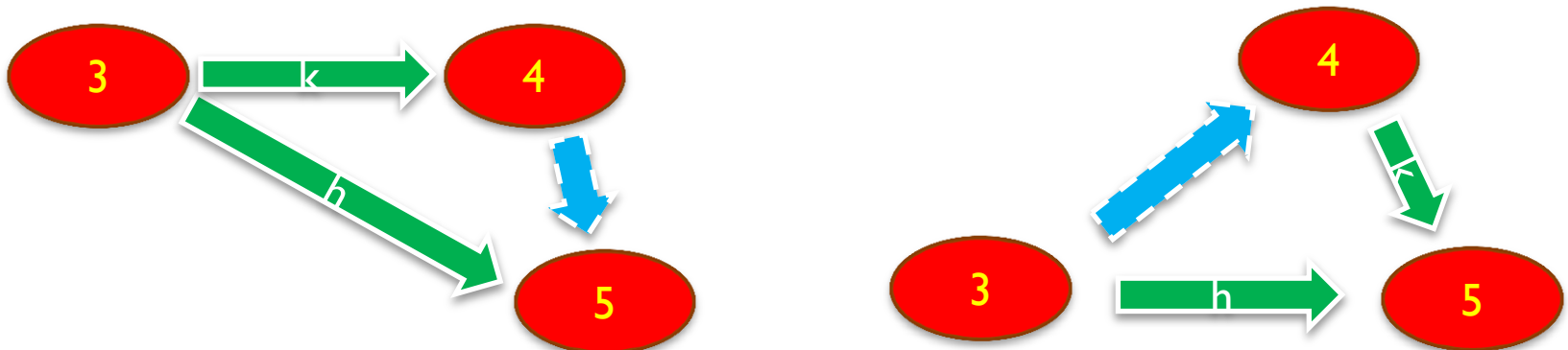
## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

- Ký hiệu:



## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

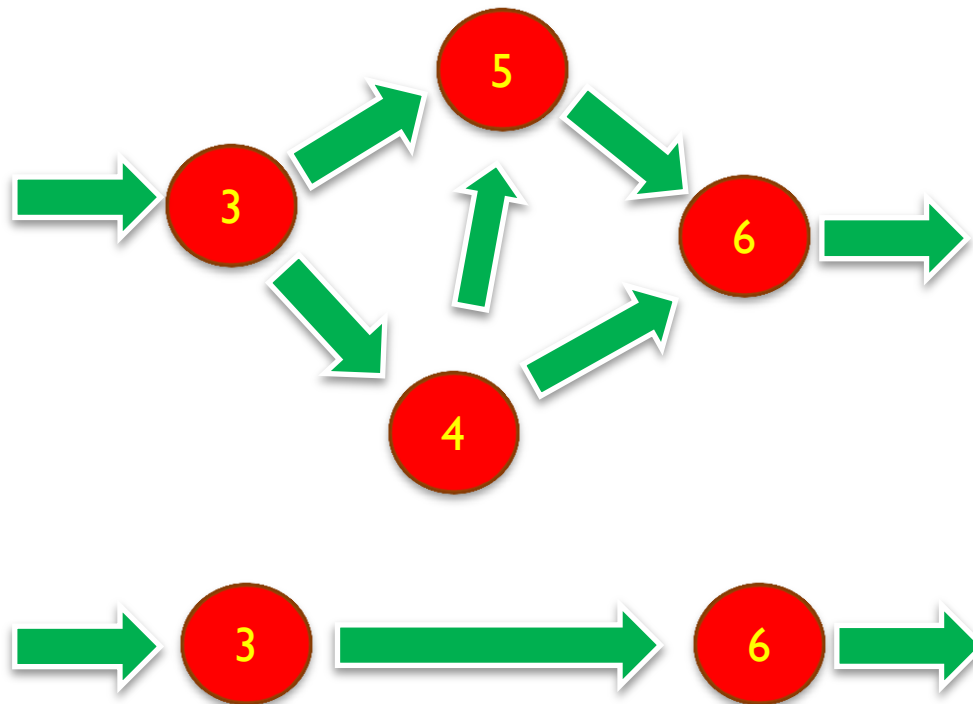
- Các quy tắc và quy ước:
  - ✓ Là một thể thống nhất chỉ bắt đầu bằng 1 sự kiện (SK khởi công) và cũng chỉ kết thúc bằng 1 sự kiện (SK hoàn thành)
  - ✓ Tất cả các mũi tên biểu diễn công việc và mối liên hệ phải đều hướng từ trái sang phải hoặc theo chiều thẳng đứng và phát triển đến sự kiện cuối cùng.
  - ✓ Để thực hiện những công việc song song có tính chất khác nhau cùng bắt đầu hoặc cùng kết thúc thì phải đưa thêm vào sơ đồ mạng một số sự kiện phụ và công việc giả



## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

- Các quy tắc và quy ước:

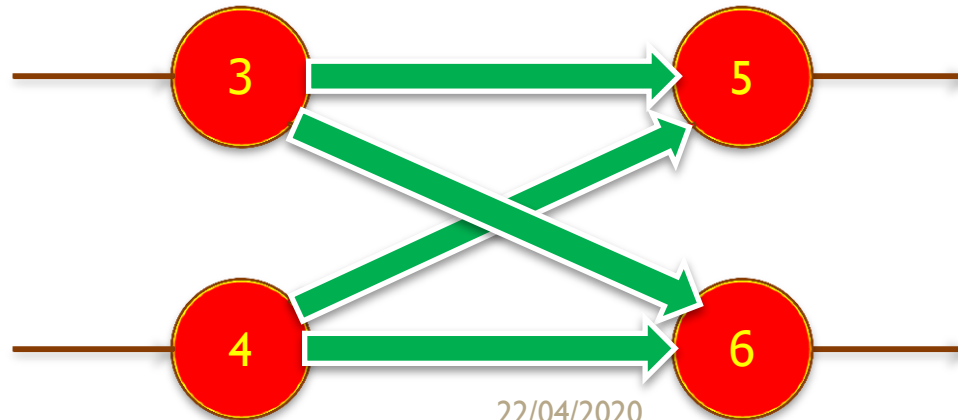
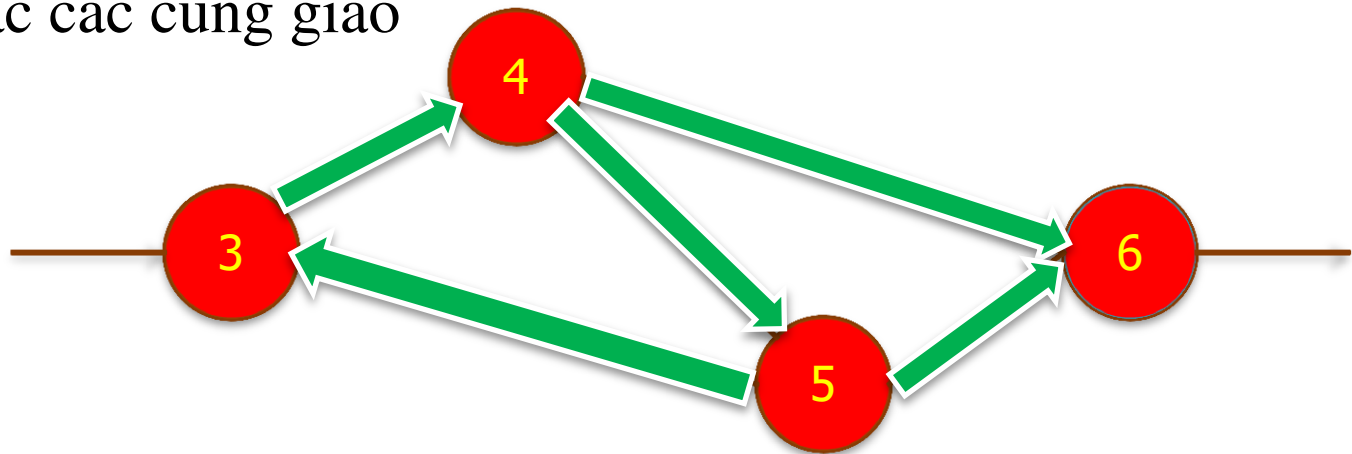
- ✓ Một nhóm công việc tạo thành một mạng con trong sơ đồ mạng có thể biểu diễn bằng một công việc nếu mạng con đó chỉ có một sự kiện bắt đầu và một sự kiện kết thúc. Thời gian của công việc mới bằng thời gian lớn nhất của đường trong mạng con



## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

- Các quy tắc và quy ước:

- ✓ Trong sơ đồ mạng không được có những chu trình khép kín hoặc các cung giao

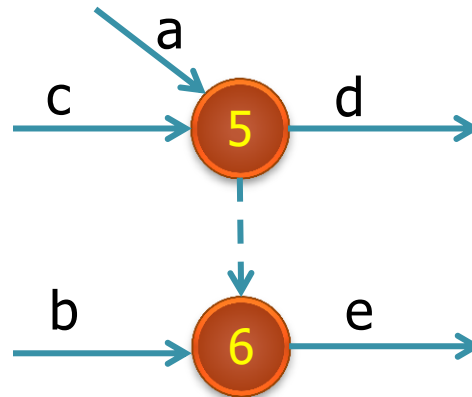


## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

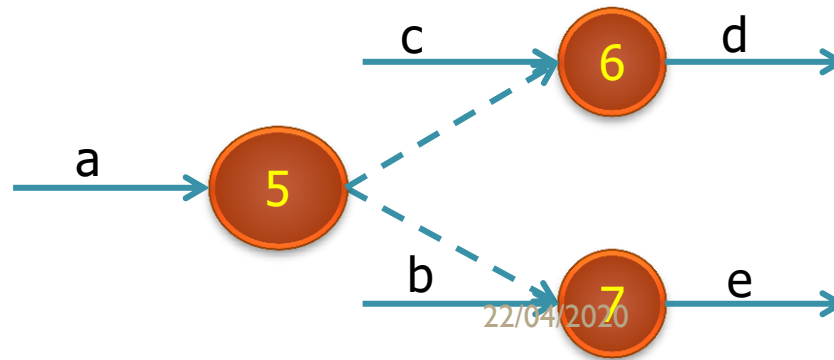
- Các quy tắc và quy ước:

- ✓ Công việc giả:

- Nếu công việc d làm sau công việc a, c còn công việc e làm sau công việc a, b, c thì dùng công việc giả 5 – 6:

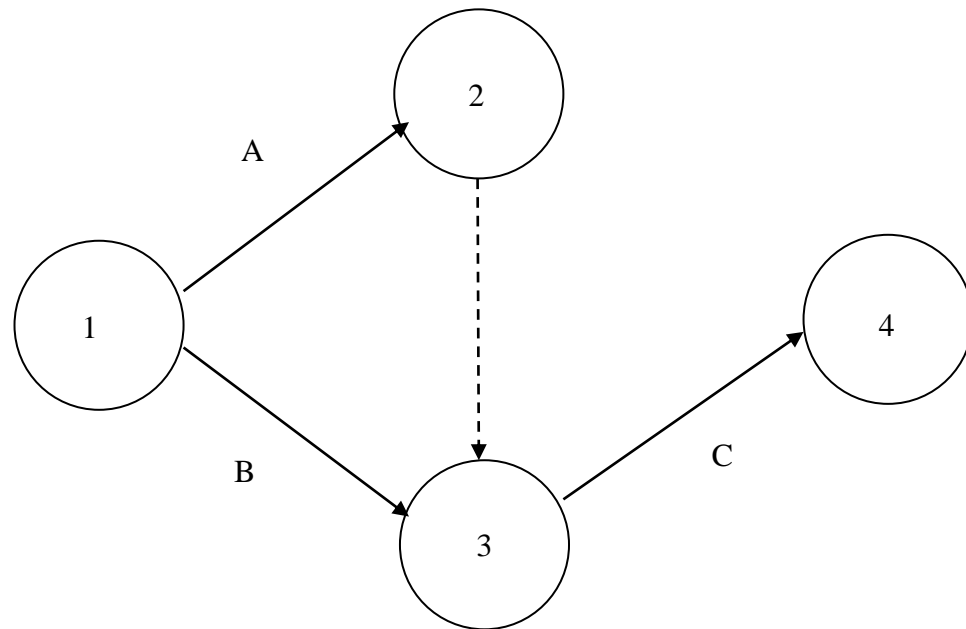


- Nếu công việc d làm sau công việc a, c còn công việc e chỉ làm sau công việc a, b thì dùng công việc giả 5 – 6, 5 – 7



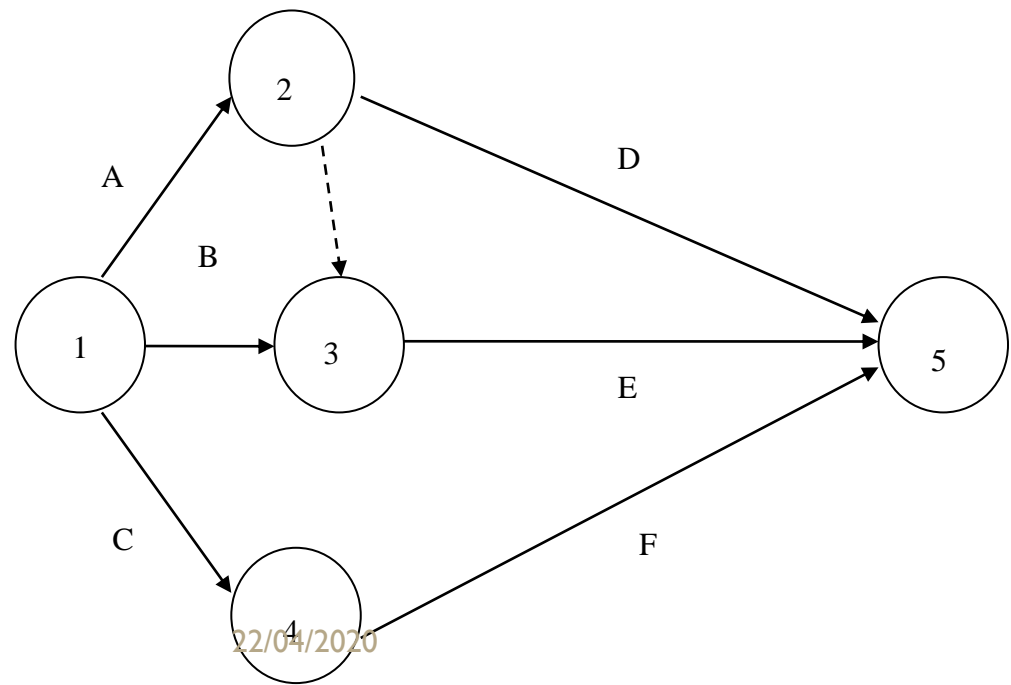
## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

Công việc	Công việc trước
A	-
B	-
C	A,B



## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

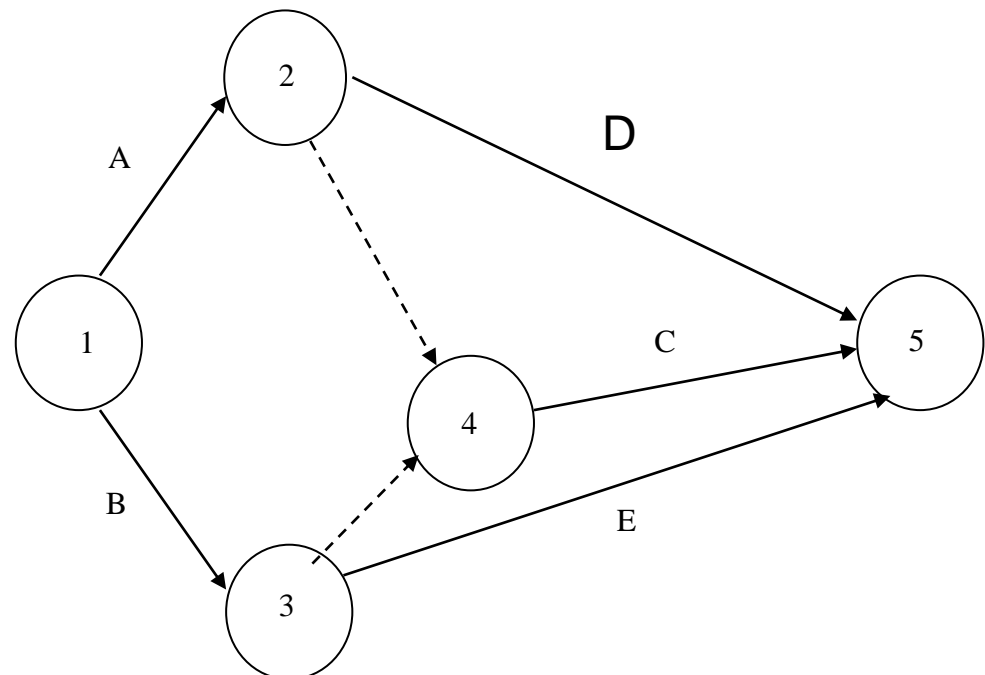
Công việc	Công việc trước
A	-
B	-
C	-
D	A
E	A,B
F	C





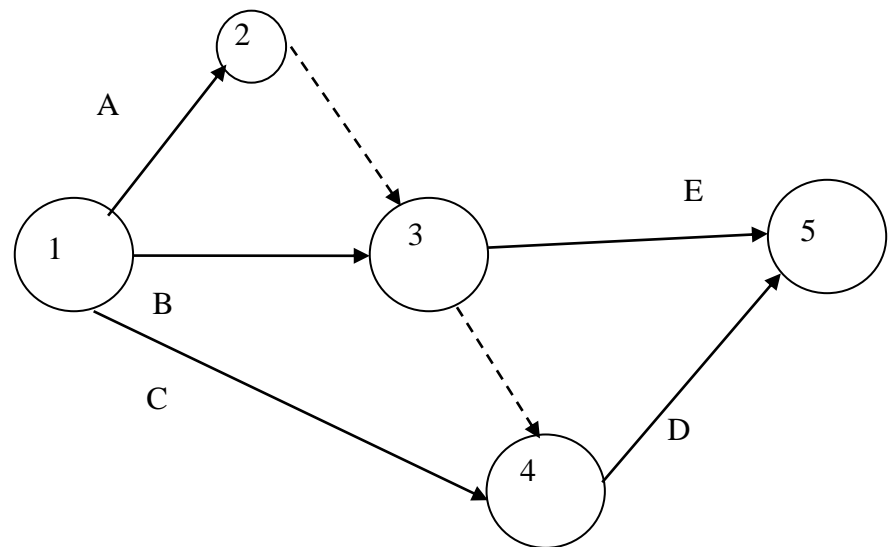
## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

Công việc	Công việc trước
A	-
B	-
C	A,B
D	A
E	B



## II. SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT/CPM

Công việc	Công việc trước
A	-
B	-
C	-
D	A,B,C
E	A,B



# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT

- Ví dụ 1: Vẽ sơ đồ mạng lưới khi biết các dữ kiện sau:

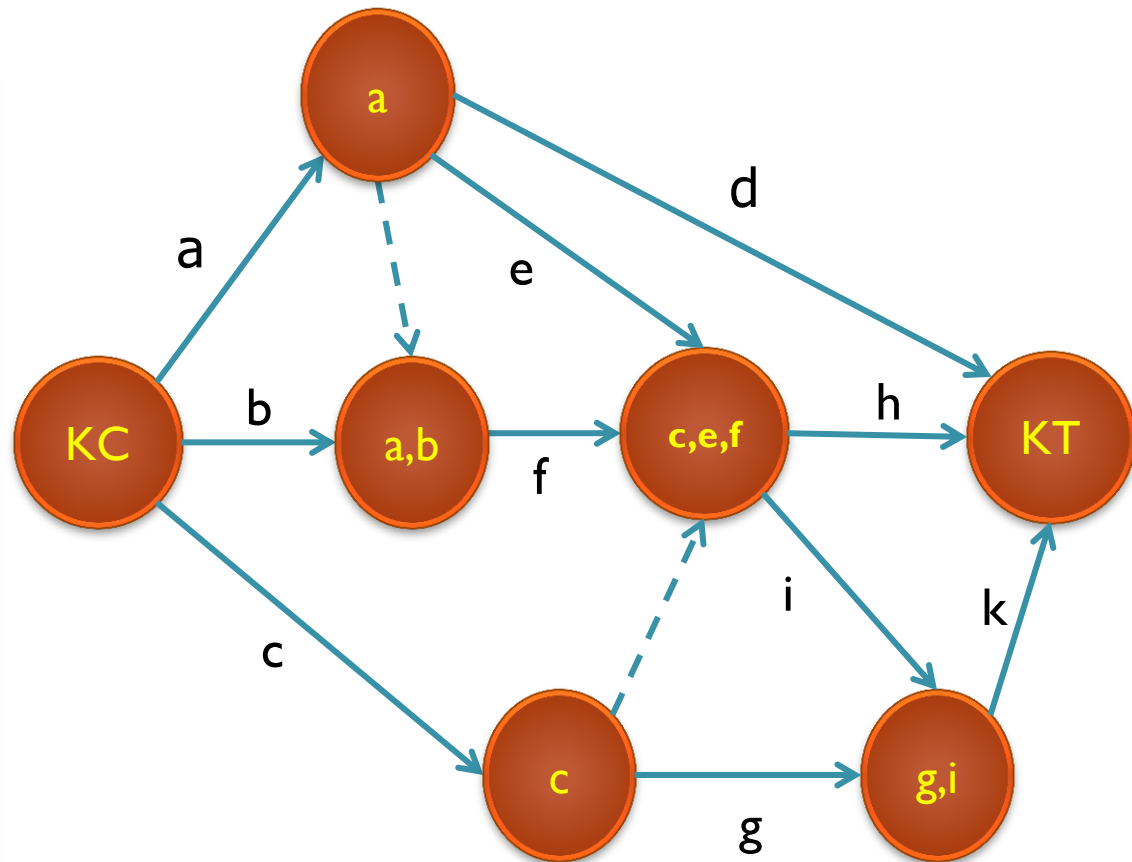
Công việc	Thời gian (ngày)	Công việc trước
<b>a</b>	2	-
<b>b</b>	4	-
<b>c</b>	7	<b>a</b>
<b>d</b>	5	<b>a, b</b>
<b>e</b>	3	<b>c, d</b>

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT

- Ví dụ 2:

- ✓ Vẽ sơ đồ mạng lưới khi biết các dữ kiện sau:

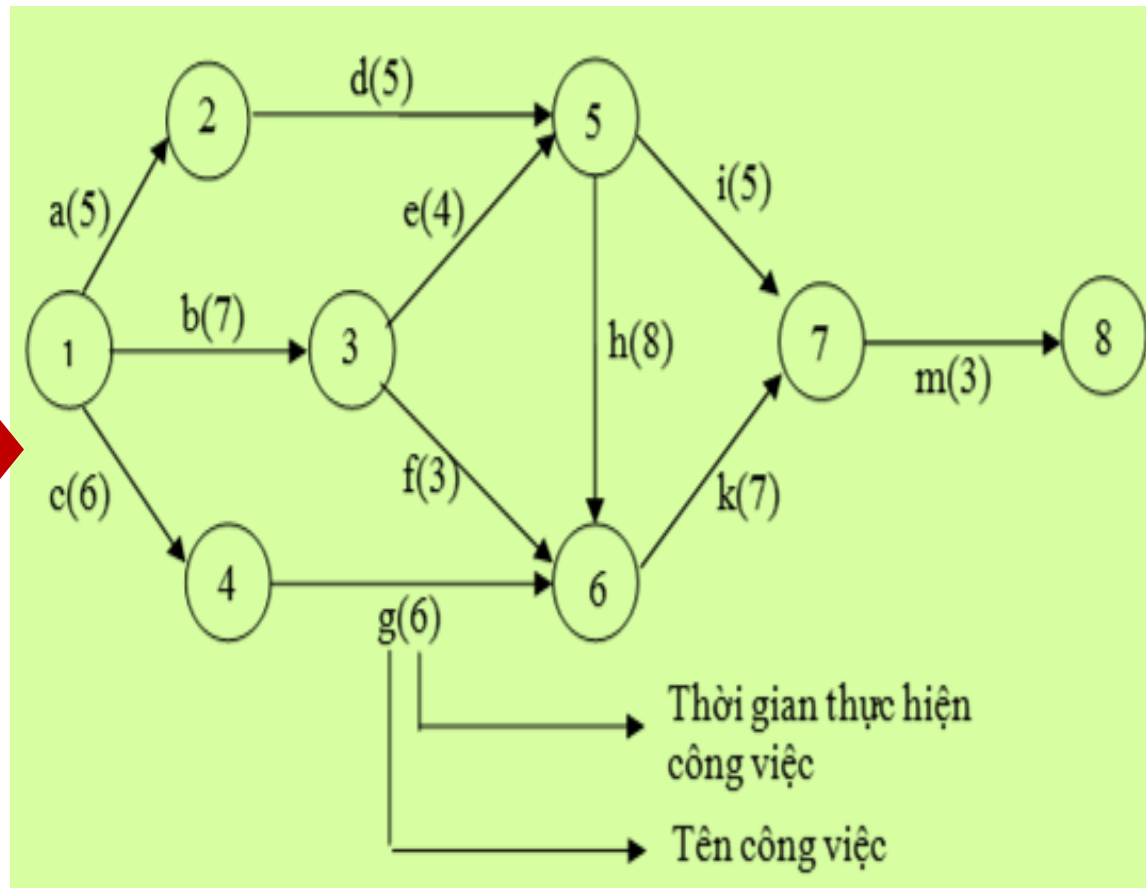
Tên công việc	Trình tự
a	Làm ngay
b	Làm ngay
c	Làm ngay
d	Sau a
e	Sau (a)
f	Sau (a,b)
g	Sau c
h	Sau (c,e,f)
i	Sau (c,e,f)
k	Sau (g,i)



# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT

- Ví dụ 3:** Vẽ sơ đồ mạng lưới khi biết các dữ kiện sau:

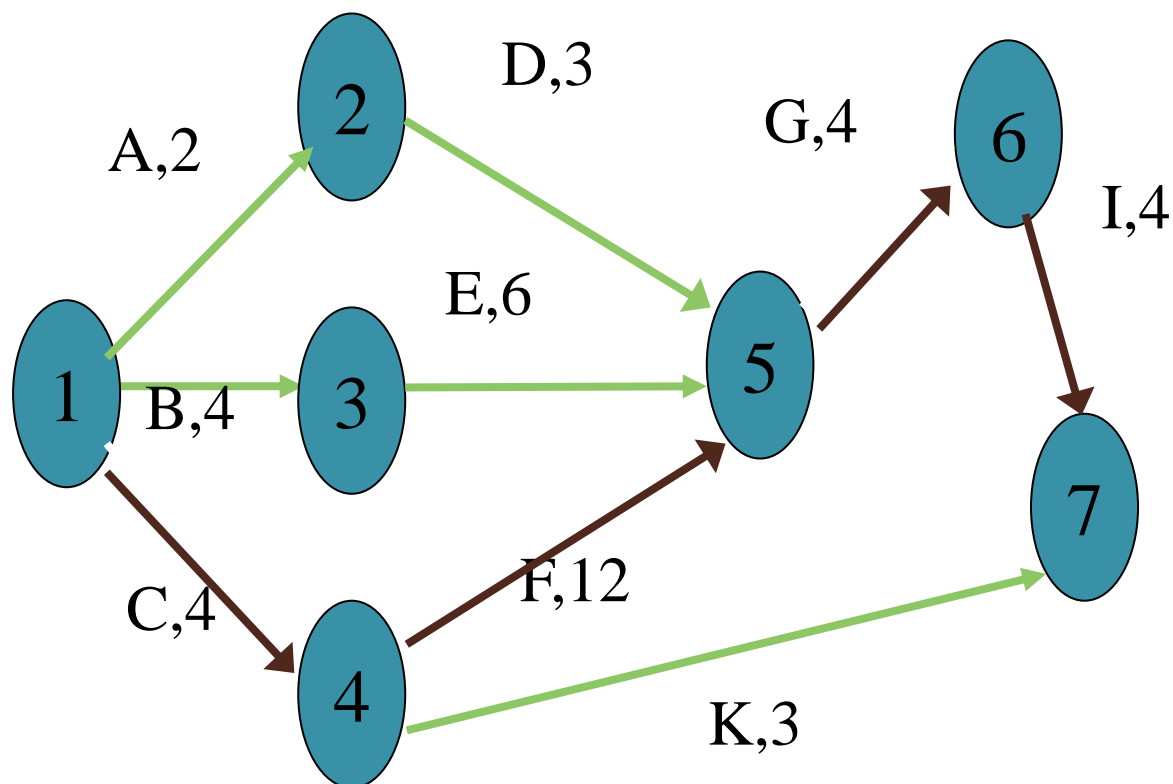
Công việc	Công việc trước
a	-
b	-
c	-
d	a
e	b
f	b
g	c
h	d, e
i	d, e
k	g, f, h
m	i, k



# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI PERT

- Ví dụ 4:** Vẽ sơ đồ mạng lưới khi biết các dữ kiện sau:

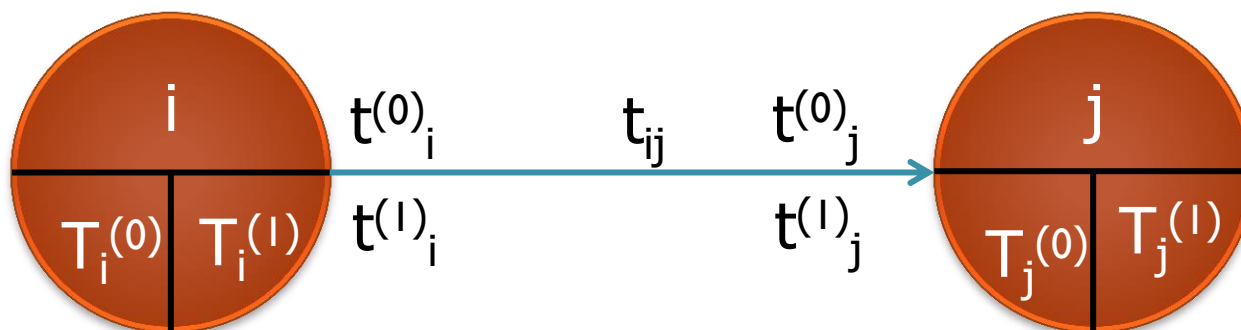
Công việc	Thời hạn	Trình tự thực hiện
A	2	Khởi công
B	4	Khởi công
C	4	Khởi công
D	3	sau A
E	6	sau B
F	12	sau C
G	4	sau F, E, D
I	4	sau G
K	3	sau C



# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

- Tính toán các thông số sơ đồ mạng lưới

✓ Ký hiệu và quy ước:



$i$ : Con số đánh dấu sự kiện đầu: là điểm xuất phát công việc

$j$ : Con số đánh dấu sự kiện cuối : là điểm kết thúc công việc

$t_{ij}$ : Thời gian cần thiết để thực hiện công việc  $i,j$

$T_i^{(0)}$ : Thời điểm sớm nhất để hoàn thành sự kiện  $i$

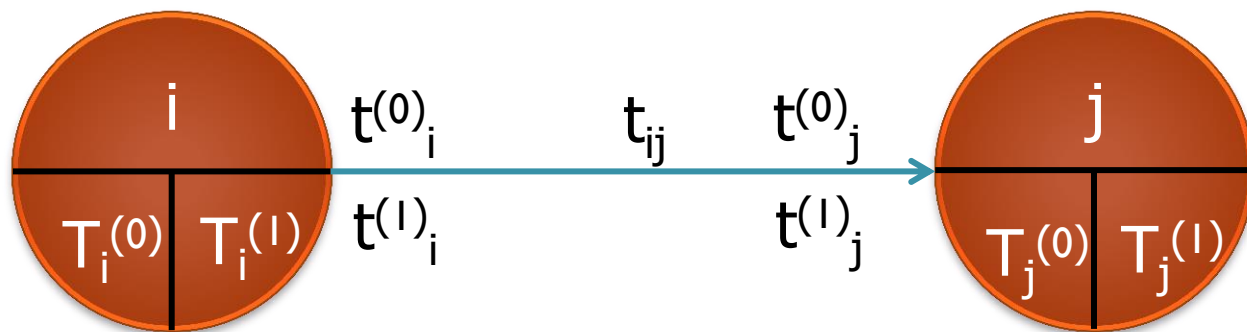
$T_i^{(1)}$ : Thời điểm muộn nhất hoàn thành sự kiện  $i$

$t_i^{(0)}$ : Thời điểm sớm nhất để khởi công công việc  $i,j$

$t_j^{(0)}$ : Thời điểm sớm nhất để hoàn thành công việc  $i,j$

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

- Tính toán các thông số sơ đồ mạng lưới
- ✓ Ký hiệu và quy ước:



$t_i^{(1)}$ : Thời điểm muộn nhất để khởi công công việc i,j

$t_j^{(1)}$ : Thời điểm muộn nhất để hoàn thành công việc i,j

$D_c$ : Dự trữ chung

$D_r$ : Dự trữ riêng

$D_{td}$ : Dự trữ tự do

$D_{đl}$ : Dự trữ độc lập



# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

- Nội dung tính toán các tham số:
  - ✓ Thời điểm sớm nhất hoàn thành sự kiện ( $T_i$ )
    - Với mỗi sự kiện  $i$  bất kỳ ta cần xác định thời điểm sớm nhất hoàn thành sự kiện  $T_i^{(0)}$
    - Với sự kiện đầu tiên  $i = 1$ :  $T_i^{(0)} = T_1^{(0)} = 0$
    - Với sự kiện  $i \neq 1$ : thì nó hoàn thành khi mọi công việc ứng với các cung đi tới đỉnh đó tương ứng đã hoàn thành.
    - Thời điểm sớm nhất hoàn thành sự kiện  $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ) bằng độ dài tính theo thời gian của đường đi dài nhất trên SDM từ đỉnh đầu đến đỉnh đó.

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

- Nội dung tính toán các tham số:

- ✓ Thời điểm sớm nhất hoàn thành sự kiện ( $T_i$ )

$$T_i^{(0)} = \begin{cases} 0 \text{ với sự kiện đầu } i = 1 \\ \text{Max} \{ T_k^{(0)} + t(k, i) \} \text{ với } i \neq 1 \end{cases}$$

Trong đó:  $k$  số thứ tự của đỉnh đứng trước kề đỉnh  $i$

$t(k, i)$  thời gian hoàn thành công việc  $(k, i)$

- Thời điểm sớm nhất hoàn thành thời điểm cuối cùng  $T_n^{(0)}$  tức là thời điểm sớm nhất hoàn thành toàn bộ công trình và đường dài nhất trong SDM gọi là đường găng.

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

- Nội dung tính toán các tham số:
- ✓ Thời điểm muộn nhất hoàn thành sự kiện ( $T_i$ ): Mỗi sự kiện hoàn thành sẽ là điều kiện khởi công các công việc ứng với các cung đi ra khỏi đỉnh tương ứng và vì vậy thời điểm muộn nhất hoàn thành mỗi sự kiện là thời điểm giới hạn cho phép mà theo thời hạn đó công việc ( $i - j$ ) đang xét có thể kết thúc nhưng ***không làm tăng thêm thời gian hoàn thành toàn bộ công trình.***
  - $T_n^{(1)} = T_n^{(0)}$  với  $n$  là sự kiện cuối cùng của SĐM
  - $T_i^{(1)} = \begin{cases} T_n^{(0)} & \text{với sự kiện cuối } i = n \\ \text{Min } \{ T_j^{(1)} - t(i,j) \} & \text{với } i \neq n \end{cases}$
  - Từ cách tính  $T^{(0)}$ ,  $T^{(1)}$  của các sự kiện, ta sẽ tìm được đường găng, là đường mà đi qua các sự kiện có  $T^{(0)} = T^{(1)}$

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

- Nội dung tính toán các tham số:
- Thời điểm sớm nhất để khởi công và hoàn thành công việc ( $t_i^{(0)}$ ,  $t_j^{(0)}$ )

Mỗi công việc có một sự kiện bắt đầu chỉ sự kiện khởi công và một sự kiện cuối cùng chỉ sự kiện kết thúc của công việc, vì vậy ta phải xác định được thời điểm sớm nhất để khởi công và thời điểm sớm nhất để hoàn thành công việc.

Mỗi công việc có thể bắt đầu khởi công được khi sự kiện đứng đầu của công việc đã hoàn thành. Như vậy ta có:

- Thời điểm sớm nhất để khởi công công việc :

$$t_i^{(0)} = T_i^{(0)}$$

- Thời điểm sớm nhất để hoàn thành công việc :

$$t_j^{(0)} = t_i^{(0)} + t_{ij} = T_i^{(0)} + t_{ij}$$

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

---

- Nội dung tính toán các tham số:
- Thời điểm muộn nhất để khởi công và hoàn thành công việc:  
 $(t_i^{(1)}, t_j^{(1)})$

Sự kiện sẽ hoàn thành khi nào mà công việc ứng với các cung đi tới đỉnh biểu thị sự kiện đó phải hoàn thành. Như vậy ta có:

Thời điểm muộn nhất để hoàn thành công việc:

$$t_j^{(1)} = T_j^{(1)}$$

Thời điểm muộn nhất để khởi công công việc:

$$t_i^{(1)} = t_j^{(1)} - t_{ij} = T_j^{(1)} - t_{ij}$$

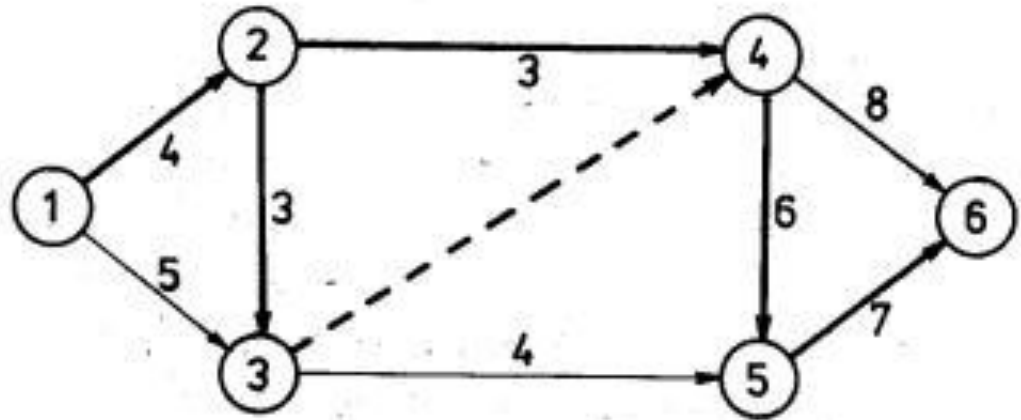
# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

- Ví dụ tính toán:

Lập sơ đồ mạng và tính toán các thông số trên sơ đồ mạng cho một dự án bao gồm 10 công việc, liệt kê theo bảng sau:

Sự kiện	Tên công việc	Trình tự tiến hành	Thời gian thực hiện (ngày)
1	1-2	Bắt đầu ngay	4
	1-3	Bắt đầu ngay	5
2	2-3	Sau 1-2	3
	2-4	Sau 1-2	3
3	3-4 (công việc ảo)		
	3-5	Sau 1-3 và 2-3	4
4	4-5	Sau 2-4	6
	4-6	Sau 2-4	8
5	5-6	Sau 3-5 và 4-5	7
6		Kết thúc	

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI



- **Sự kiện  $T^s_2$ :**

Khi công việc 1-2 hoàn thành tức  $T^s_2 = 4$  ngày

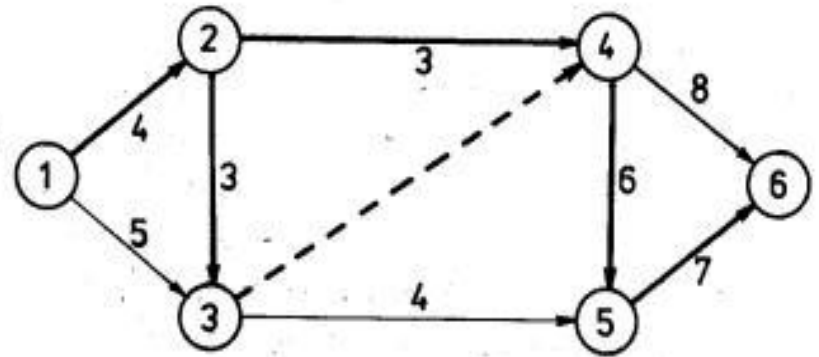
- **Sự kiện  $T^s_3$ :** Sự kiện 3 có 2 đường đến 1-2-3 và 1-3

$$T^s_3 = \max[(T^s_2 + t_{23}); (T^s_1 + t_{12})] = \max[(4+3); (0+5)] = 7$$

- **Sự kiện  $T^s_4$ :** Sự kiện 4 có 2 đường đến 2 - 4 và 3 - 4

$$T^s_4 = \max[(T^s_2 + t_{24}); (T^s_3 + t_{34})] = \max[(4+3); (7+0)] = 7$$

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI



- **Sự kiện  $T^s_5$ :**

Sự kiện 5 có 2 đường để đến 3-5 và 4-5

$$T^s_5 = \max[(T^s_3 + t_{35}); (T^s_4 + t_{45})] = \max[(7+4); (7+6)] = 13$$

- **Sự kiện 6  $T^s_6$ :**

Sự kiện 6 có 2 đường để đến 4-6 và 5-6

$$T^s_6 = \max[(T^s_4 + t_{46}); (T^s_5 + t_{56})] = \max[(7+8); (13+7)] = 20$$

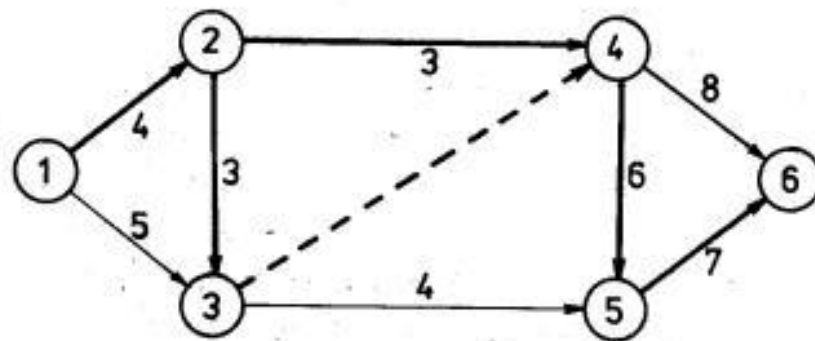


# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

## Thời gian muộn $T^m$

- Từ sự kiện cuối  $T^m_6$

$$T^m_6 = T^s_6 = 20$$



Từ 6 lùi về 5 chỉ có một đường, vì vậy

$$T^m_5 = T^m_6 - t_{56} = 20 - 7 = 13$$

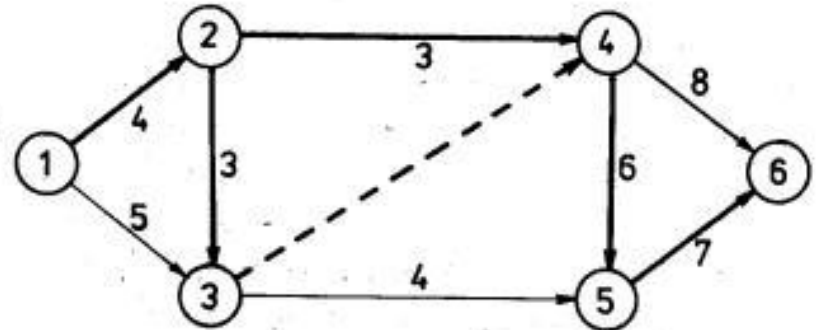
- **Xét sự kiện 4:** Về 4 có 2 đường là 6-4 và 5-4

Theo đường 6-4:  $T^m_4 = T^m_6 - 8 = 20 - 8 = 12$

Theo đường 5-4:  $T^m_4 = T^m_5 - 6 = 13 - 6 = 7$

- Ta chọn giá trị min của 2 giá trị là  $T^m_4 = 7$

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI



## Thời gian muộn $T^m$

- **Xét sự kiện 3.**

Về 3 có hai đường là 5-3 và 4-3

$$T^m_3 = \text{Min} (T^m_5 - t_{53}; T^m_4 - t_{43}) = 7$$

- **Xét sự kiện 2.** Về 2 có hai con đường là 4-2 và 3-2

Theo đường 4-2:  $T^m_2 = T^m_4 - 3 = 7 - 3 = 4$

Theo đường 3-2:  $T^m_2 = T^m_3 - 3 = 7 - 3 = 4$

Ta chọn giá trị min của 2 giá trị là  $T^m_2 = 4$

- Và sau cùng ở sự kiện bắt đầu  $T^m_1 = 0$

# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

## ❖ Thời gian dự trữ của các sự kiện $D_i$

- Thời gian dự trữ của sự kiện  $i$ ,  $D_i$  là thời gian sự kiện có thể chậm lại mà không làm ảnh hưởng thời gian hoàn thành dự án

$$D_i = T_i^M - T_i^S$$

- Nếu thời gian dự trữ SK bằng 0 ta gọi là các sự kiện găng.
- Công việc găng khi công việc có sự kiện đầu và cuối điều găng
- **Đường Găng (Critical path)**
- Đường găng là đường qua các sự kiện găng và là đường có thời gian là dài nhất.

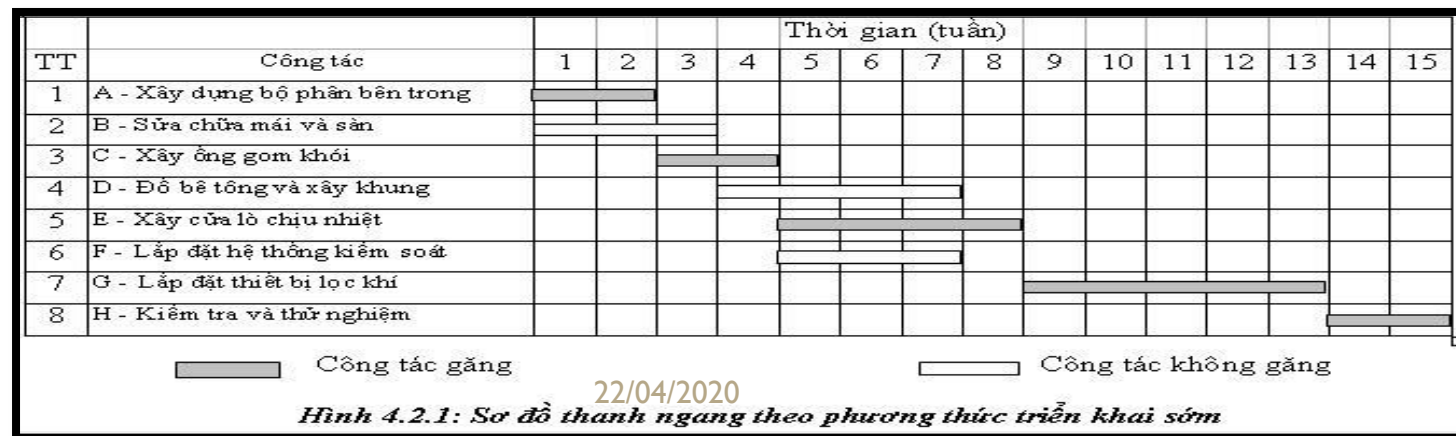
# SƠ ĐỒ MẠNG LƯỚI

## ❖ Thời gian dự trữ của công việc

- Thời gian dự trữ toàn phần của một công việc ( $D_{ij}$ ) nào đó là khoảng thời gian công việc này có thể kéo dài thêm nhưng không làm chậm ngày kết thúc dự án
- $D_{ij} = \text{Thời gian bắt đầu muộn công việc } ij - \text{thời gian bắt đầu sớm của công việc } ij = t_i^{(1)} - t_i^{(0)} = t_j^{(1)} - t_j^{(0)}$
- Thời gian dự trữ tự do ( $d_{ij}$ ) là thời gian mà một công việc nào đó có thể kéo dài thêm nhưng không làm chậm ngày bắt đầu của công việc tiếp sau
- $d_{ij}(a) = \text{Min (thời gian bắt đầu sớm của tất cả cv sau a) - thời gian kết thúc sớm của công việc a}$

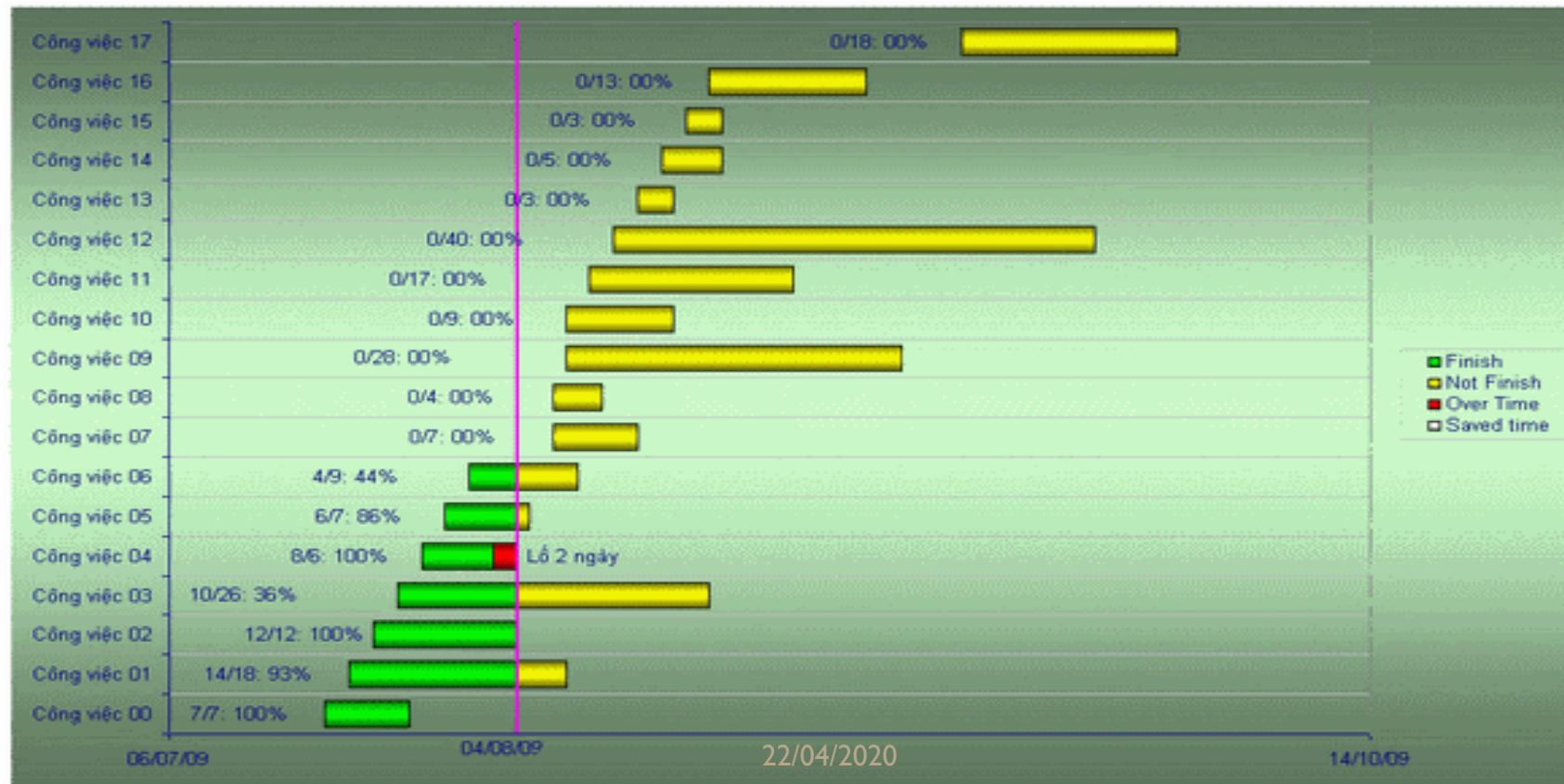
# BIỂU ĐỒ GANTT

- ✓ Biểu đồ GANTT là phương pháp trình bày tiến trình thực tế cũng như kế hoạch thực hiện các công việc của dự án theo trình tự thời gian.
- ✓ Mục đích của GANTT là xác định một tiến độ hợp lý nhất để thực hiện các công việc khác nhau của dự án. Tiến độ này tùy thuộc vào độ dài công việc, những điều kiện ràng buộc và kỳ hạn phải tuân thủ.



# BIỂU ĐỒ GANTT

**Cấu trúc:** Cột dọc trình bày công việc. Thời gian thực hiện từng công việc được trình bày trên trục hoành. Mỗi đoạn thẳng biểu hiện một công việc. Độ dài đoạn thẳng là độ dài công việc. Vị trí đoạn thẳng thể hiện quan hệ thứ tự trước sau giữa các công việc



# BIỂU ĐỒ GANTT

---

## Ưu điểm:

- ✓ Dễ đọc, dễ nhận biết hiện trạng thực tế của từng nhiệm vụ cũng như tình hình chung của toàn bộ dự án.
- ✓ Thông qua biểu đồ có thể thấy được tình hình nhanh chậm của các công việc, và tính liên tục của chúng.
- ✓ Biểu đồ thường có một số ký hiệu riêng để nhấn mạnh những vấn đề liên quan đặc biệt đến công việc.

## Hạn chế:

- ✓ Không thể hiện được mối quan hệ giữa các công tác, không ghi rõ quy trình công nghệ.
- ✓ Chỉ phù hợp áp dụng cho những dự án có quy mô nhỏ, không phức tạp.