

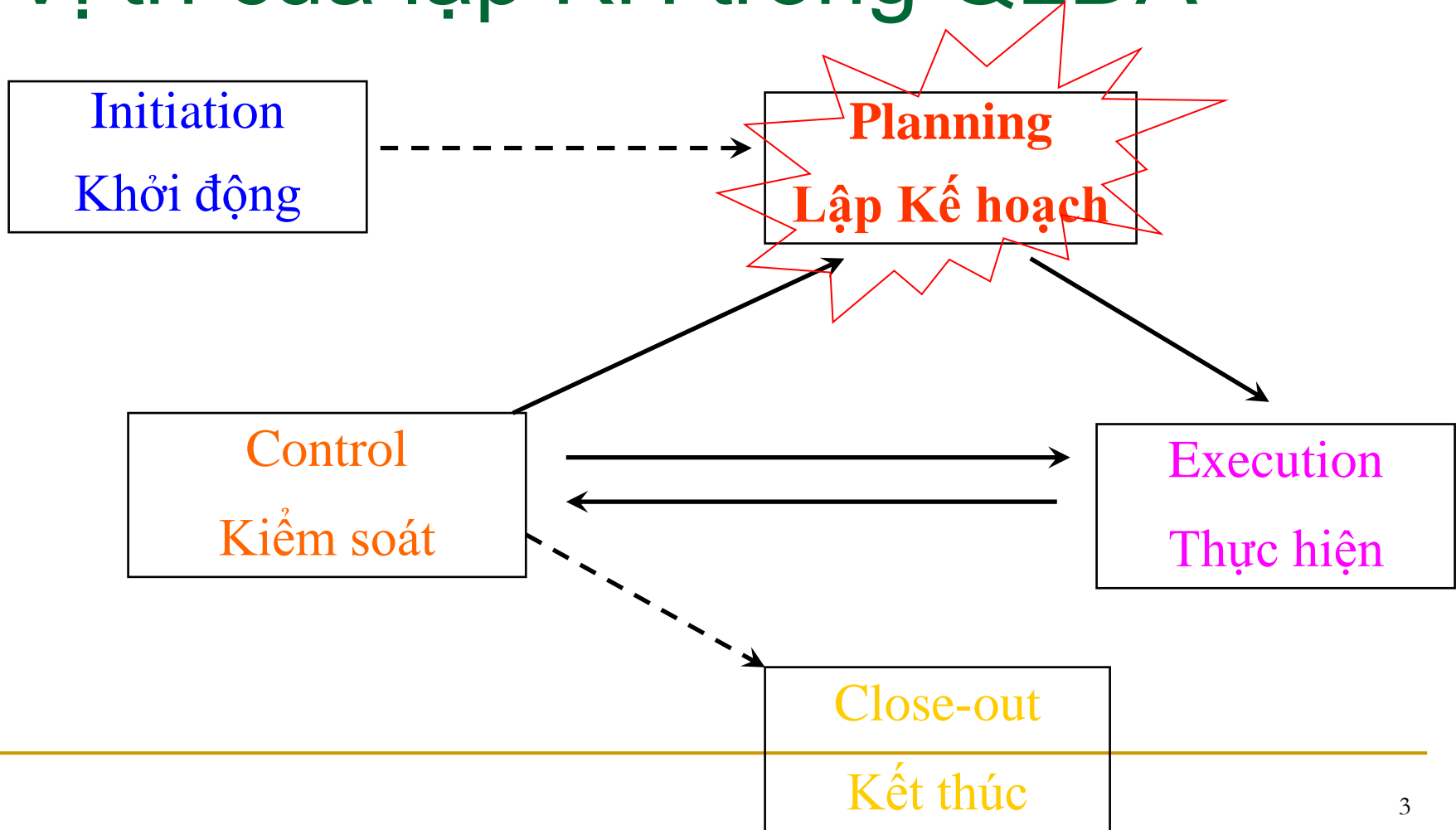
Chương 5: Lập kế hoạch

Giảng viên: Nguyễn Văn Hòa
Khoa CNTT - ĐH An Giang

Nội dung

- Giới thiệu
- Mục tiêu của lập kế hoạch
- Biểu diễn kế hoạch bằng sơ đồ mạng
 - CPM (Critical Path Method)
 - Biểu đồ Pert
- Biểu diễn kế hoạch bằng sơ thanh
 - Biểu đồ GANTT
 - Sơ đồ mốc sự kiện (Milestone Chart)

Vị trí của lập KH trong QLDA



Phân việc - ước lượng - lập lịch



Sự khác nhau
giữa chúng là gì?

- **Phân việc:** xác định các hoạt động/thao tác, chưa có lịch biểu cụ thể
- **Ước lượng:** xác định kích thước và thời gian thực hiện các hoạt động/thao tác
- **Lập lịch:** tạo lịch biểu cụ thể cho các thao tác/hoạt động, mối quan hệ giữa chúng và nguồn tài nguyên cần thiết để thực hiện

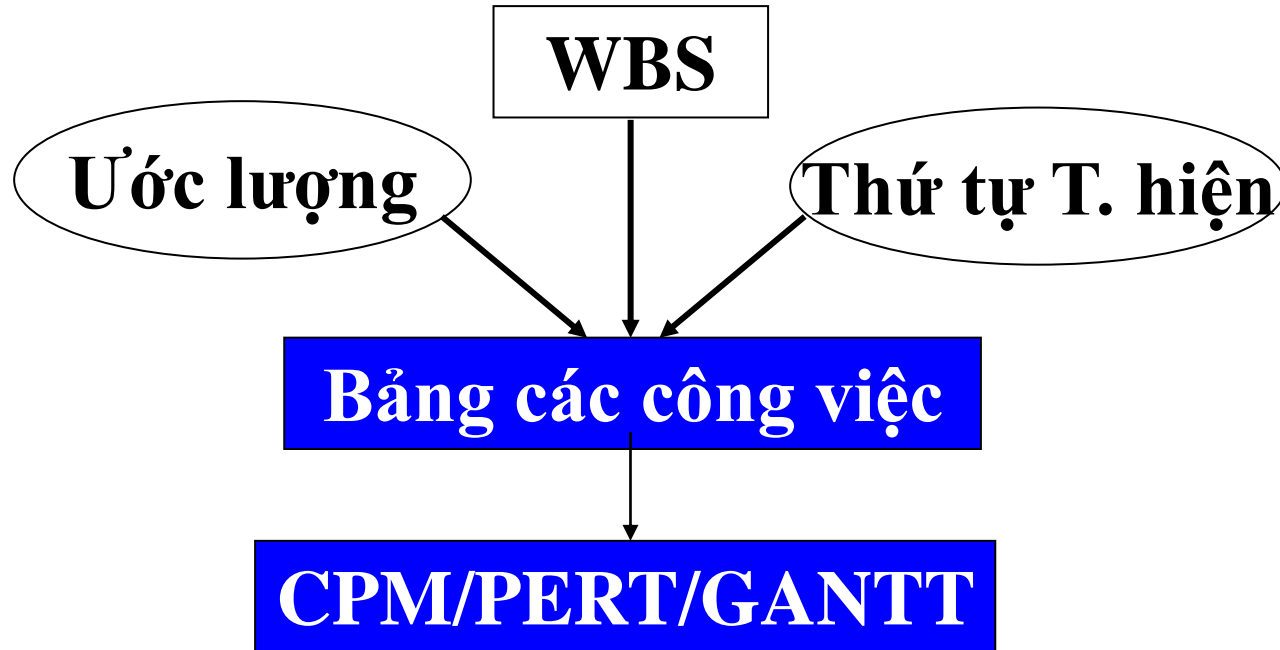
Lập lịch biểu

- Khi đã biết các nhiệm vụ (WBS) và kích thước/nỗ lực (ước lượng) → lập lịch biểu
- Mục tiêu chính
 - Thời gian ít nhất
 - Chi phí thấp nhất
 - Ít rủi ro nhất
- Mục tiêu khác
 - Đánh giá các lịch biểu khác nhau
 - Sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên
 - Truyền thông/Giao tiếp

Lập lịch biểu như thế nào?

1. Xác định các hoạt động cần thực hiện (WBS)
2. Xác định mối liên hệ giữa các hoạt động
 - Đồ thị phụ thuộc, sơ đồ mạng
3. Ước lượng nguồn tài nguyên để thực hiện các HĐ
 - Con người, trang thiết bị
4. Ước lượng thời gian thực hiện các hoạt động
 - Các kỹ thuật ước lượng nỗ lực/kích thước
5. Ước lượng tổng thời gian để thực hiện các HĐ
 - Lịch biểu

Từ WBS đến Sơ đồ



Ví dụ: Bảng công việc

ID	Công việc	Thời gian (ngày)	Công việc trước đó
A	Design	14	None
B	Prepare UML	3	A
C	Code	7	A
D	Unit test	4	C
E	System test	10	B, D

Các kỹ thuật lập lịch

■ Sơ đồ mạng

- CPM (Critical Path Method): đường giới hạn
- PERT (Program Evaluation & Review Technique)
- Đây là các mô hình sử dụng sơ đồ mạng và đôi khi được xem là một

■ Sơ đồ thanh

- Sơ đồ Gantt (Gantt Chart)
- Sơ đồ mốc sự kiện (Milestone Chart)

Sơ đồ mạng

- Được phát triển vào những năm 1950
- Biểu diễn bằng đồ thị của các nhiệm vụ cần thực hiện để hoàn thành một đề án
- Minh họa trực quan mối quan hệ giữa các nhiệm vụ

Sơ đồ mạng: Cách biểu diễn

- Hai định dạng kinh điển
 - Hoạt động ghi trên mũi tên (AOA-Activity on Arrow)
 - Hoạt động ghi trên nút (AON-Activity on Node)
- Mỗi nhiệm vụ có nhãn thường được ký hiệu bởi
 - Một định danh (thường là một ký tự/mã số)
 - Thời gian hoàn thành (ngày, giờ,...)
- Có một sự kiện bắt đầu và một kết thúc
- Thời gian di chuyển theo hướng từ trái sang phải

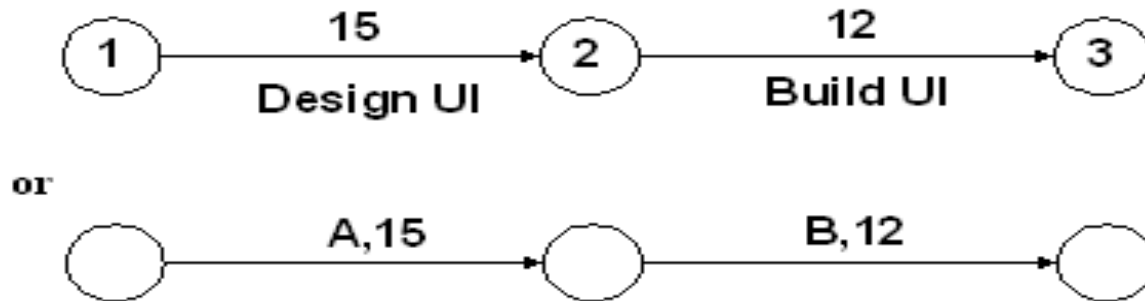
Sơ đồ mạng: AOA

- Còn gọi là Arrow Diagramming Method (ADM)
- Vòng tròn biểu diễn cho sự kiện.

Ví dụ: ‘start’ hoặc ‘end’ của một sự kiện

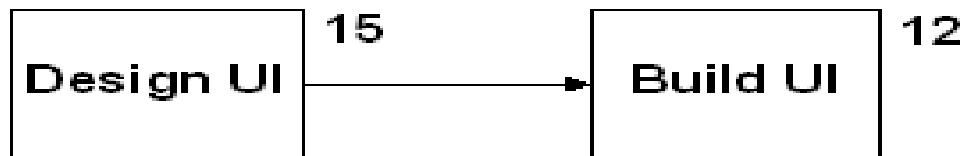
- Đường thẳng biểu diễn cho nhiệm vụ.

Ví dụ: “Build UI”



Sơ đồ mạng: AON

- Còn gọi là Precedence Diagramming Method (PDM)
- Nhiệm vụ ghi trên nút
 - Nút có thể là hình tròn hoặc hình chữ nhật
 - Thông tin về nhiệm vụ được ghi trên nút
- Các mũi tên biểu diễn sự liên hệ giữa các nhiệm vụ.

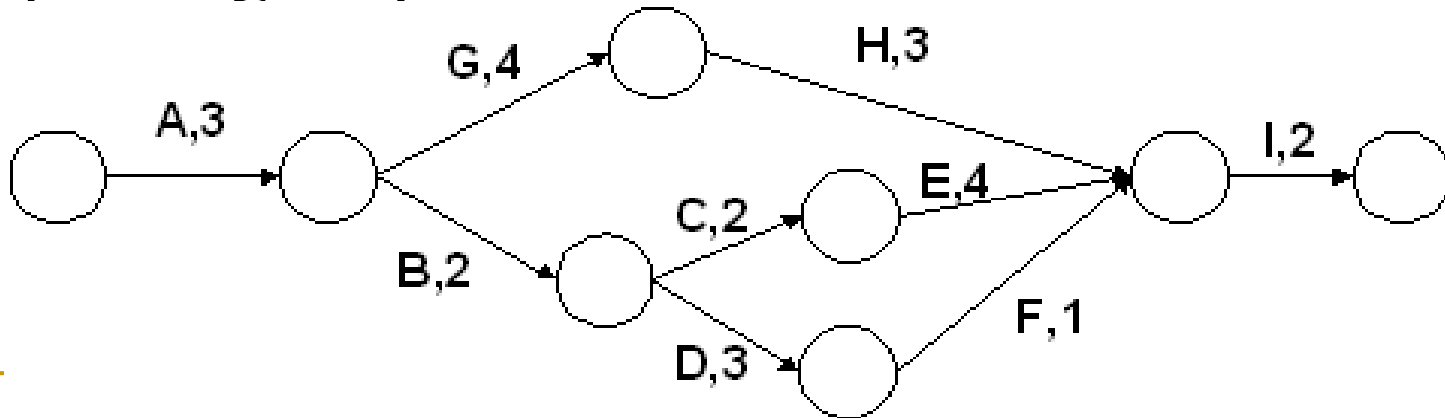


or

Early Start	Duration	Early Finish
Task Name		
Late Start	Slack	Late Finish

Đường găng (Critical Path)

- “Tập các tác vụ tuần tự làm cơ sở cho ngày kết thúc dự án” hoặc “đường đầy đủ dài nhất”
- Mọi dự án đều có một đường găng
- Tăng tốc các tác vụ không quan trọng, không trực tiếp rút ngắn lịch biểu



Phương pháp đường găng (CPM)

- CPM mô hình hóa các thao tác và sự kiện của một dự án thành một mạng. Trong đó:
 - Các nút ký hiệu cho các thao tác
 - Các mũi tên biểu diễn cho sự kiện bắt đầu/kết thúc một thao tác
- Mục tiêu: Xác định và tối ưu hóa đường găng
- Các công việc không thuộc đường găng có thể bắt đầu sớm hoặc trễ hơn mà không ảnh hưởng gì đến thời gian hoàn thành dự án

Lợi ích của CPM

- Minh họa trực quan các giai đoạn thực hiện dự án
- Tiên đoán thời gian hoàn thành dự án
- Chỉ ra các thao tác then chốt trong thời gian thực hiện dự án

Các bước trong CPM

1. Tạo danh sách các nhiệm vụ nhờ vào WBS
2. Xác định chuỗi liên tiếp các nhiệm vụ. Một số nhiệm vụ có thể phụ thuộc vào các nhiệm vụ khác
3. Vẽ sơ đồ mạng AOA hoặc AON
4. Xác định thời gian hoàn thành mỗi nhiệm vụ (dựa vào WBS)
5. Xác định đường găng. Đây là một bước quan trọng trong lập kế hoạch đề án

4 kiểu phụ thuộc nhiệm vụ

■ Bắt buộc

- ❑ Một tác vụ bắt buộc phải được thực hiện trước một tác vụ khác
- ❑ Ví dụ: Lập trình phải tiến hành trước kiểm thử, thiết kế UI trước khi thực hiện nó

■ Tùy ý

- ❑ Được xác định bởi đội phát triển dự án.
- ❑ VD: Một số modul có thể được tạo ra theo một thứ tự bất kỳ

4 kiểu phụ thuộc nhiệm vụ (tt)

■ Bên ngoài

- ❑ Tác vụ nằm bên ngoài bản thân dự án
- ❑ Ví dụ: Phát hành sản phẩm của hãng thứ 3, ngưng hợp đồng, nhà cung cấp, Y2K,...

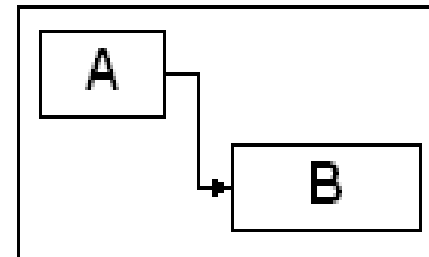
■ Tài nguyên

- ❑ Hai tác vụ phụ thuộc vào cùng một nguồn tài nguyên
- ❑ Ví dụ: Bạn chỉ có một DBA nhưng lại có nhiều tác vụ DB

Quan hệ phụ thuộc nhiệm vụ

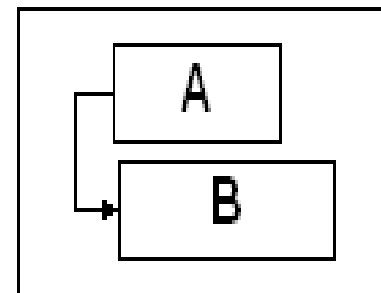
■ Finish-to-Start (FS)

- ❑ B không thể bắt đầu khi A chưa kết thúc
- ❑ VD: A: Làm hàng rào; B: Sơn hàng rào



■ Start-to-Start (SS)

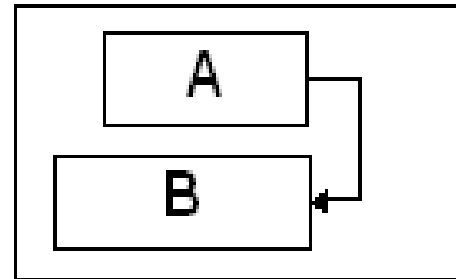
- ❑ B không thể bắt đầu cho khi A chưa bắt đầu
- ❑ VD: A: Xây; B: Tô



Quan hệ phụ thuộc nhiệm vụ (tt)

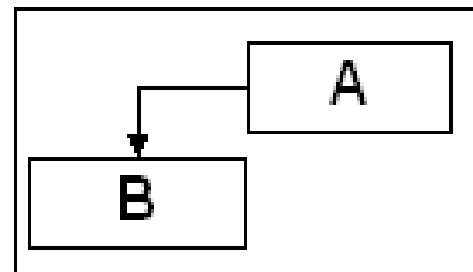
■ Finish-to-Finish (FF)

- ❑ B không thể kết thúc khi A chưa kết thúc
- ❑ VD: A: Thêm dây; B: Kiểm tra điện



■ Start-to-Finish (SF)

- ❑ B không thể kết thúc cho đến khi A bắt đầu (hiếm khi xảy ra)



4 tham số trong mỗi công việc

- Đường găng được xác định bởi bốn tham số thời gian ES, EF, LS, LF của mỗi công việc (CV)
 - ES (Earliest Start time): thời gian sớm nhất mà mỗi CV có thể bắt đầu giả, sử dụng rằng mọi CV trước nó đã kết thúc
 - EF (Earliest Finish time) = $ES + \text{thời gian cần thiết để hoàn thành CV}$
 - LF (Latest Finish time): thời trễ nhất mà một CV có thể hoàn thành mà không ảnh hưởng đến thời gian kết thúc dự án
 - LS (Latest Start time) = $LF - \text{thời gian cần thiết để hoàn thành CV}$

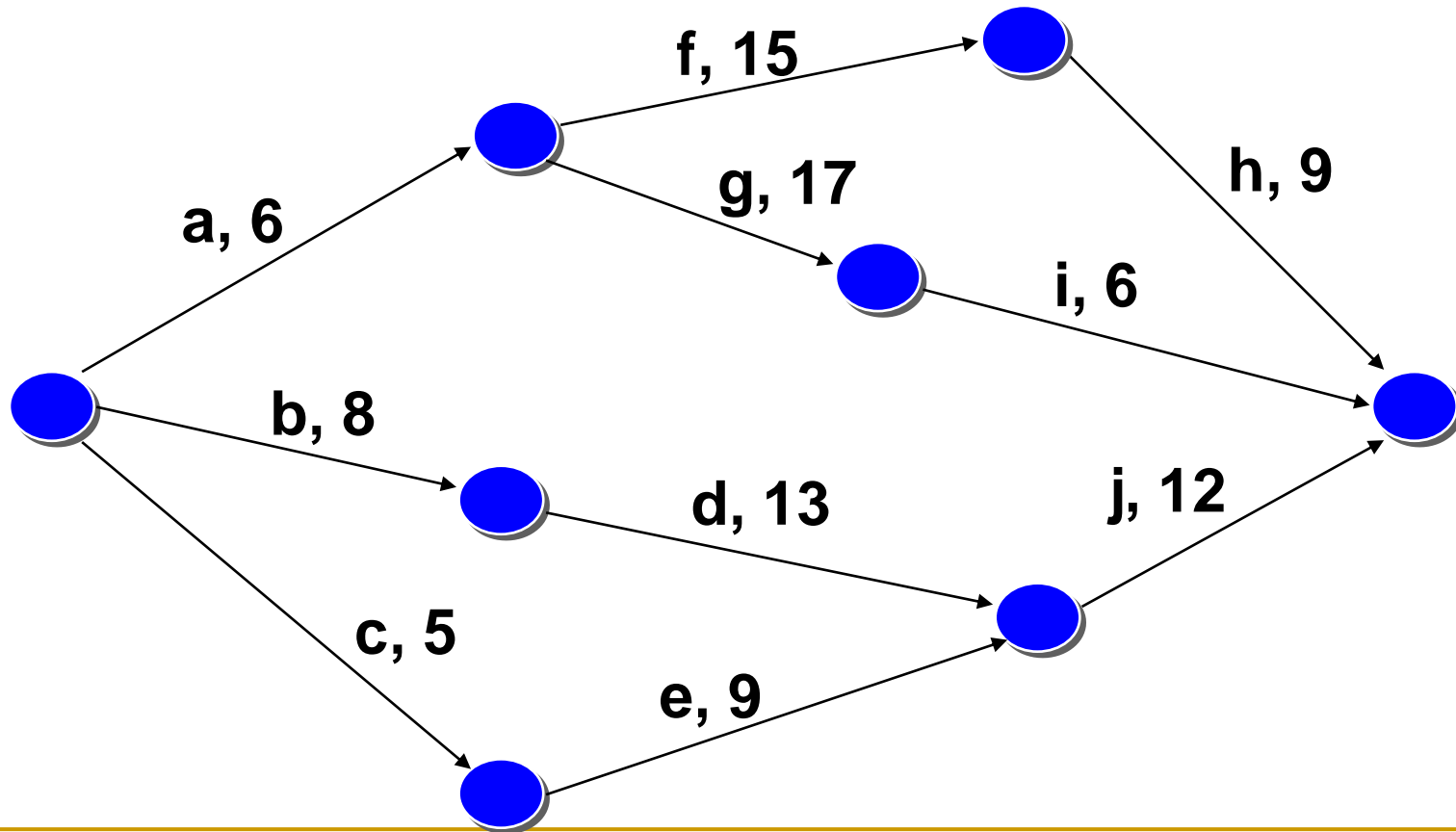
Xác định đường găng

- Phân tích các đường đi trong mạng (Start \rightarrow End)
 - Xác định chiều dài của mỗi đường đi (thời gian cần thiết để đi từ Start \rightarrow End)
 - Bắt đầu từ trái sang phải để xác định ES và EF cho mỗi công việc
 - Xác định đường găng (đường dài nhất trong mạng). Đây là thời gian cần thiết để thực hiện dự án
 - Bắt đầu từ phải sang trái, tìm LF và LS cho mỗi công việc

Xác định đường găng

- Xác định slack cho mỗi hoạt động
 - Slack là thời gian tối đa một công việc có thể thực hiện trễ mà không ảnh hưởng gì đến tiến độ của dự án
 - Tính slack cho mỗi công việc
$$\text{slack} = \text{LS} - \text{ES} = \text{LF} - \text{EF}$$

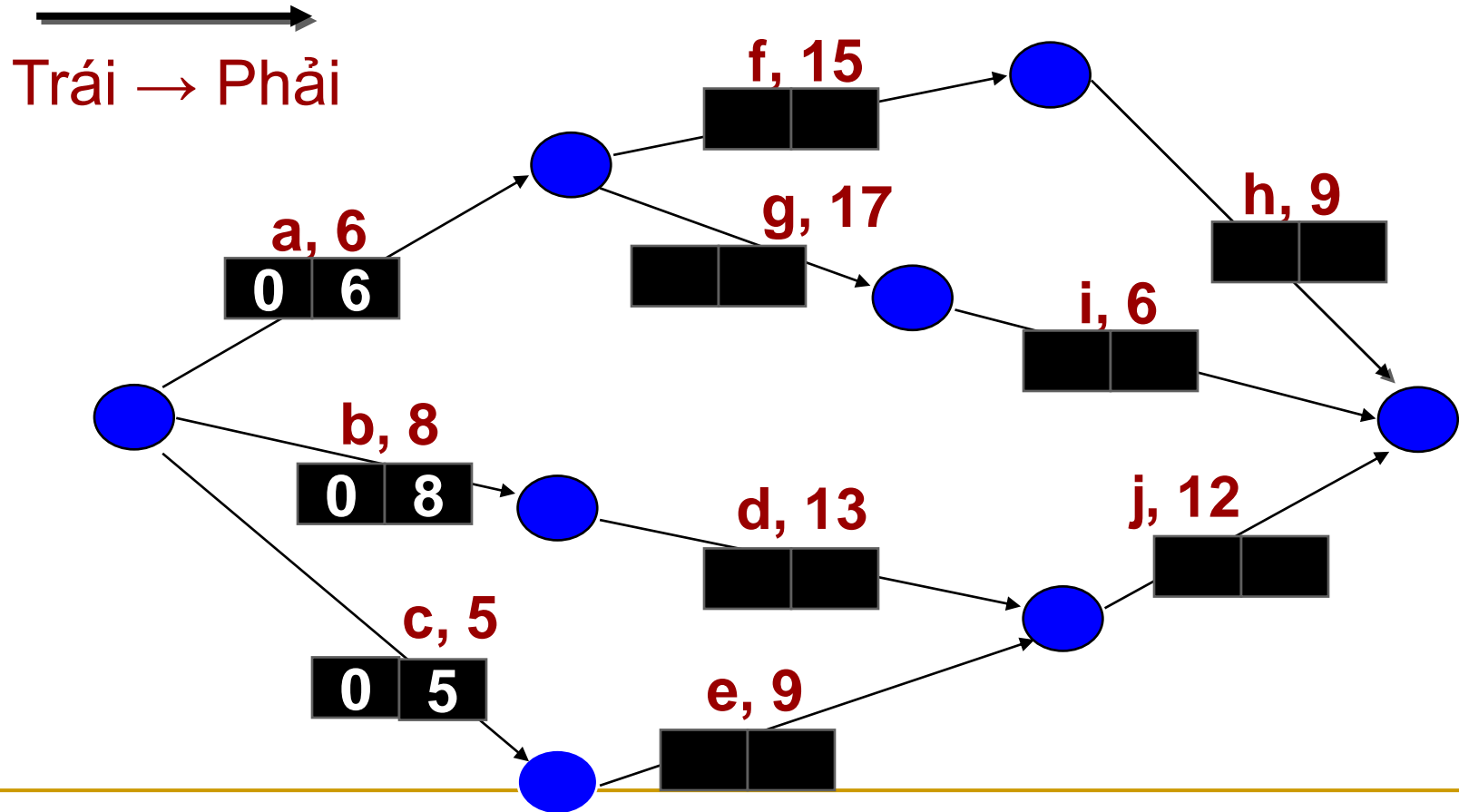
Ví dụ CPM: Sơ đồ mạng



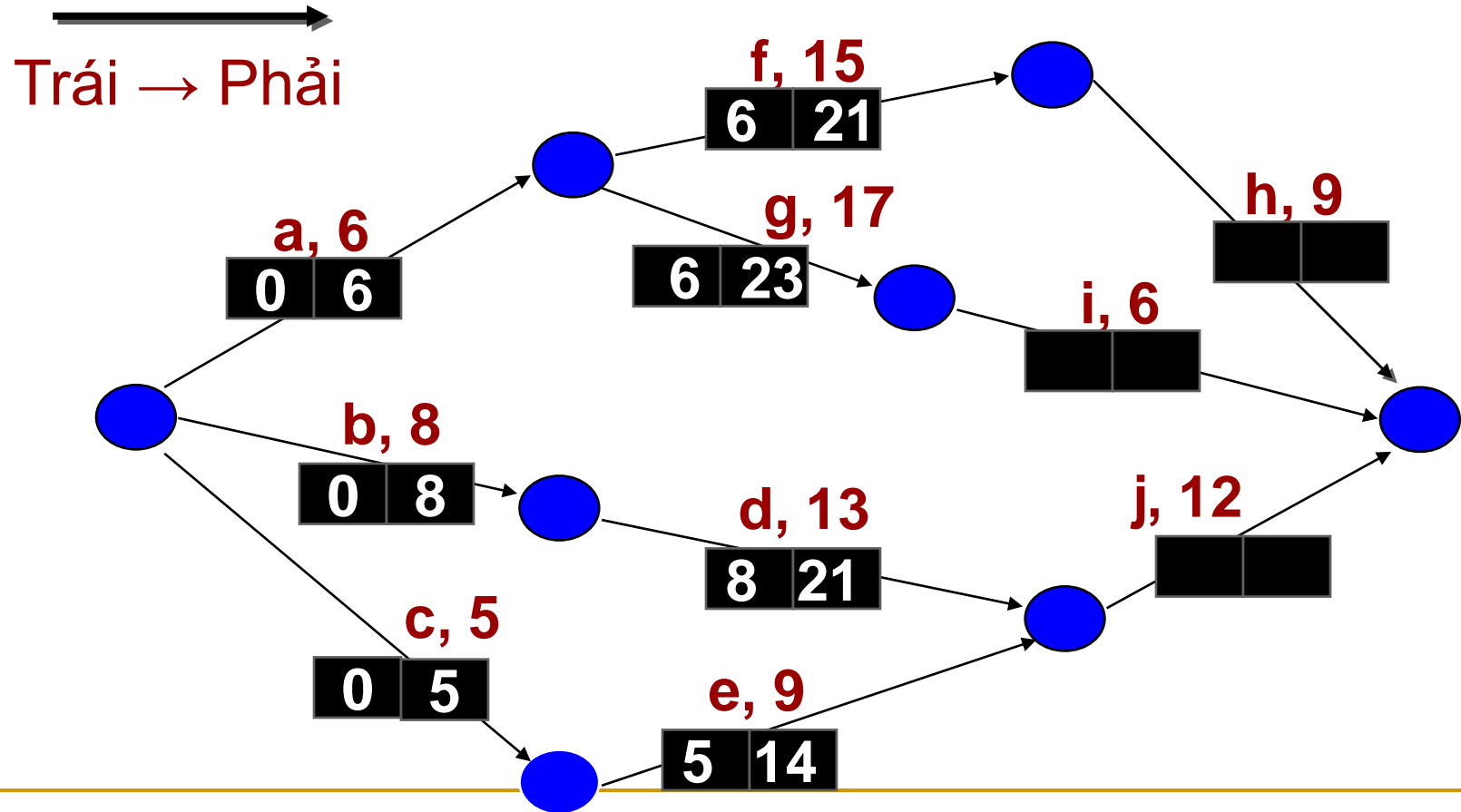
Ví dụ CPM: Bảng công việc

ID	Thời gian	Công việc trước đó
A	6	-
B	8	-
C	5	-
D	13	B
E	9	E
F	15	A
G	17	A
H	9	F
I	6	G
J	12	D, E

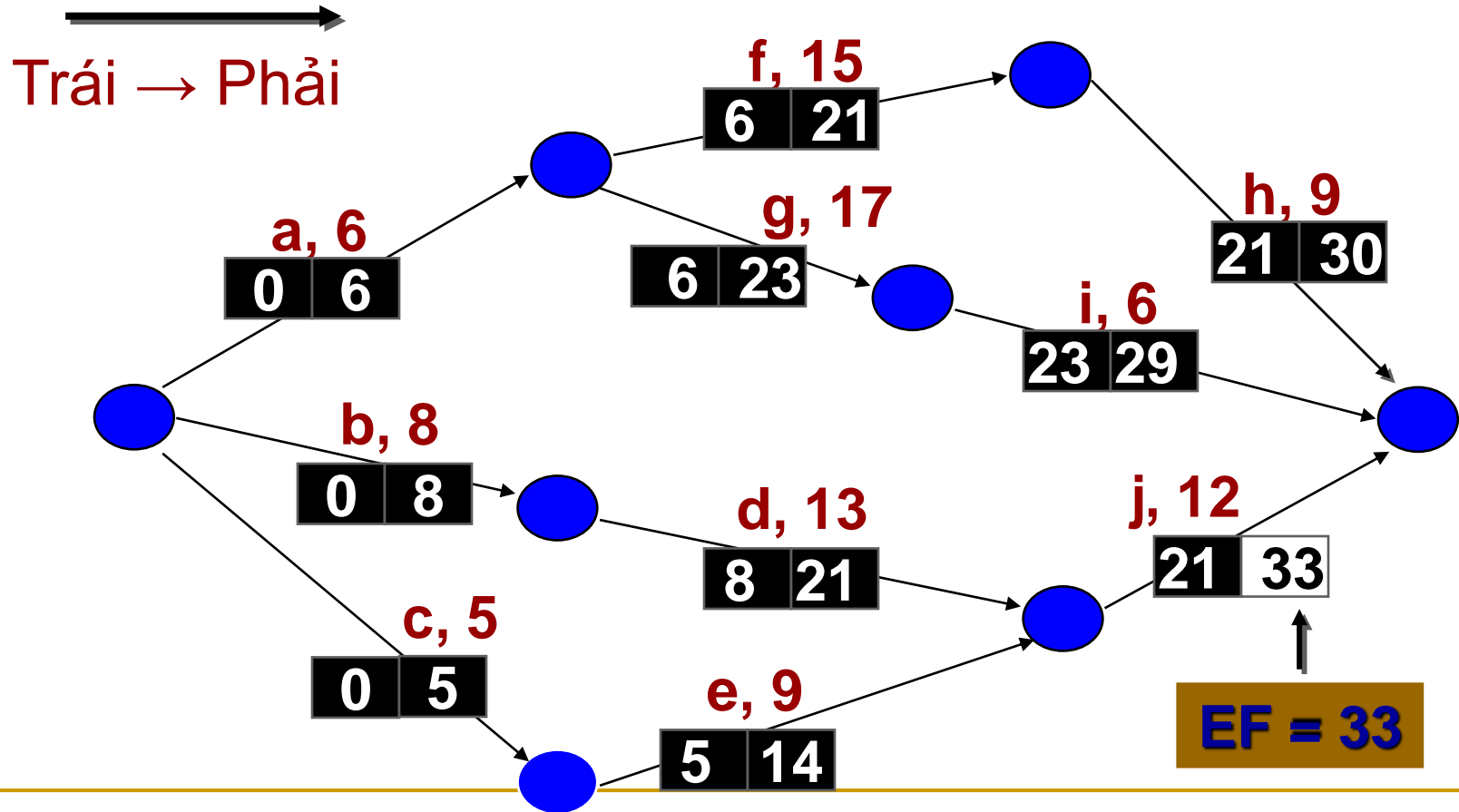
Ví dụ CPM: Tính ES và EF



Ví dụ CPM: Tính ES và EF

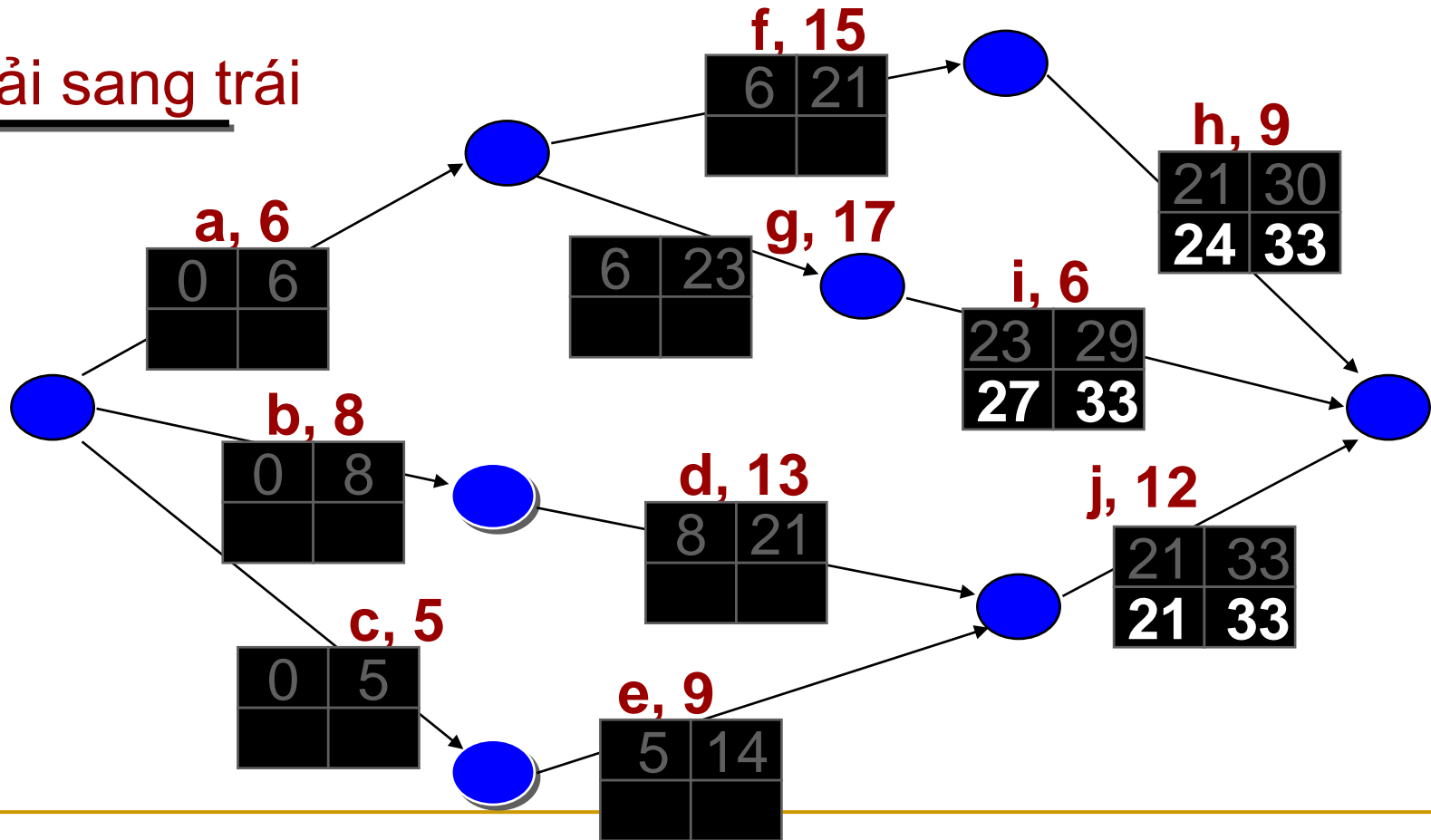


Ví dụ CPM: Tính ES và EF

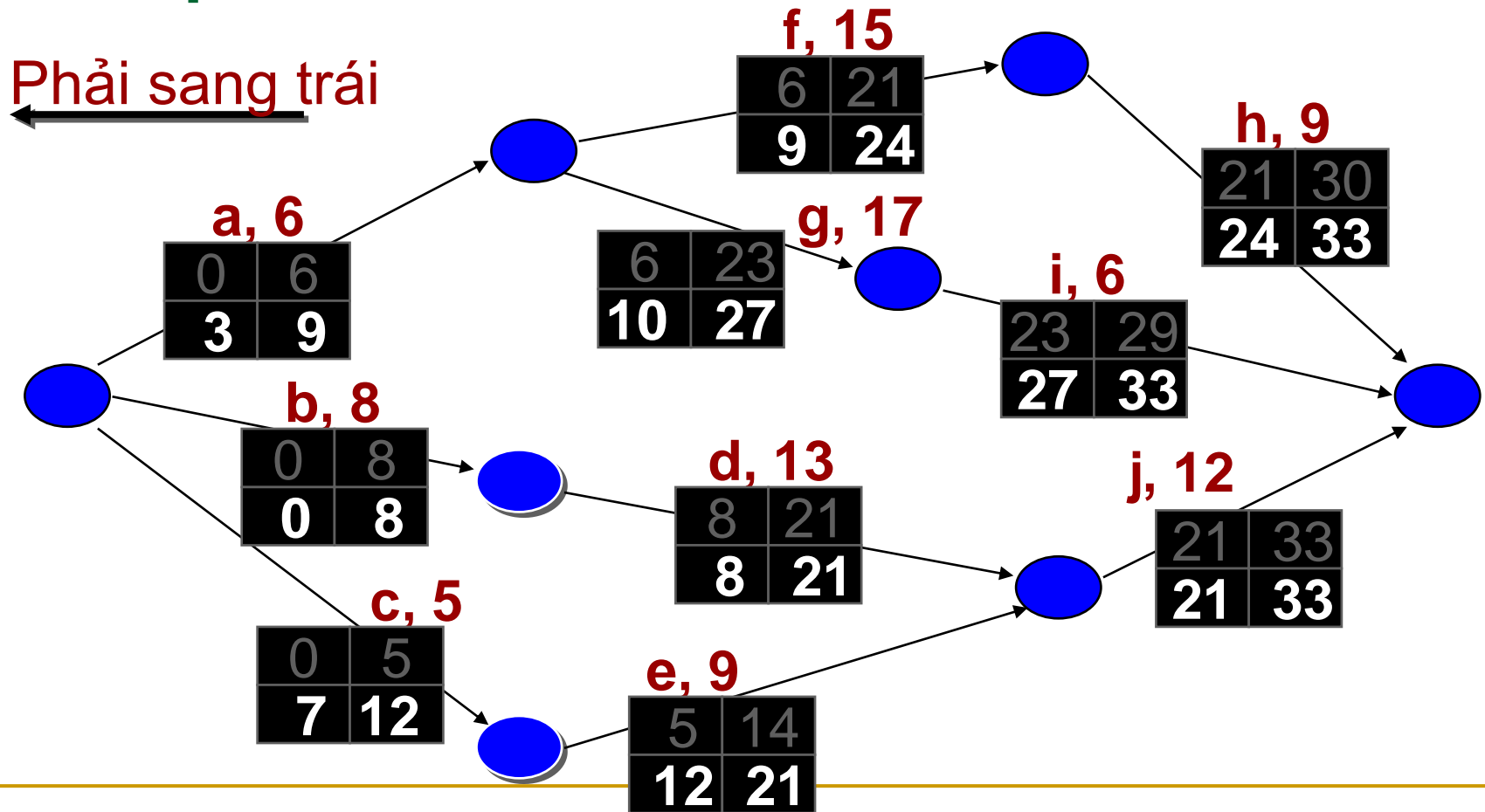


Ví dụ CPM: Tính LS và LF

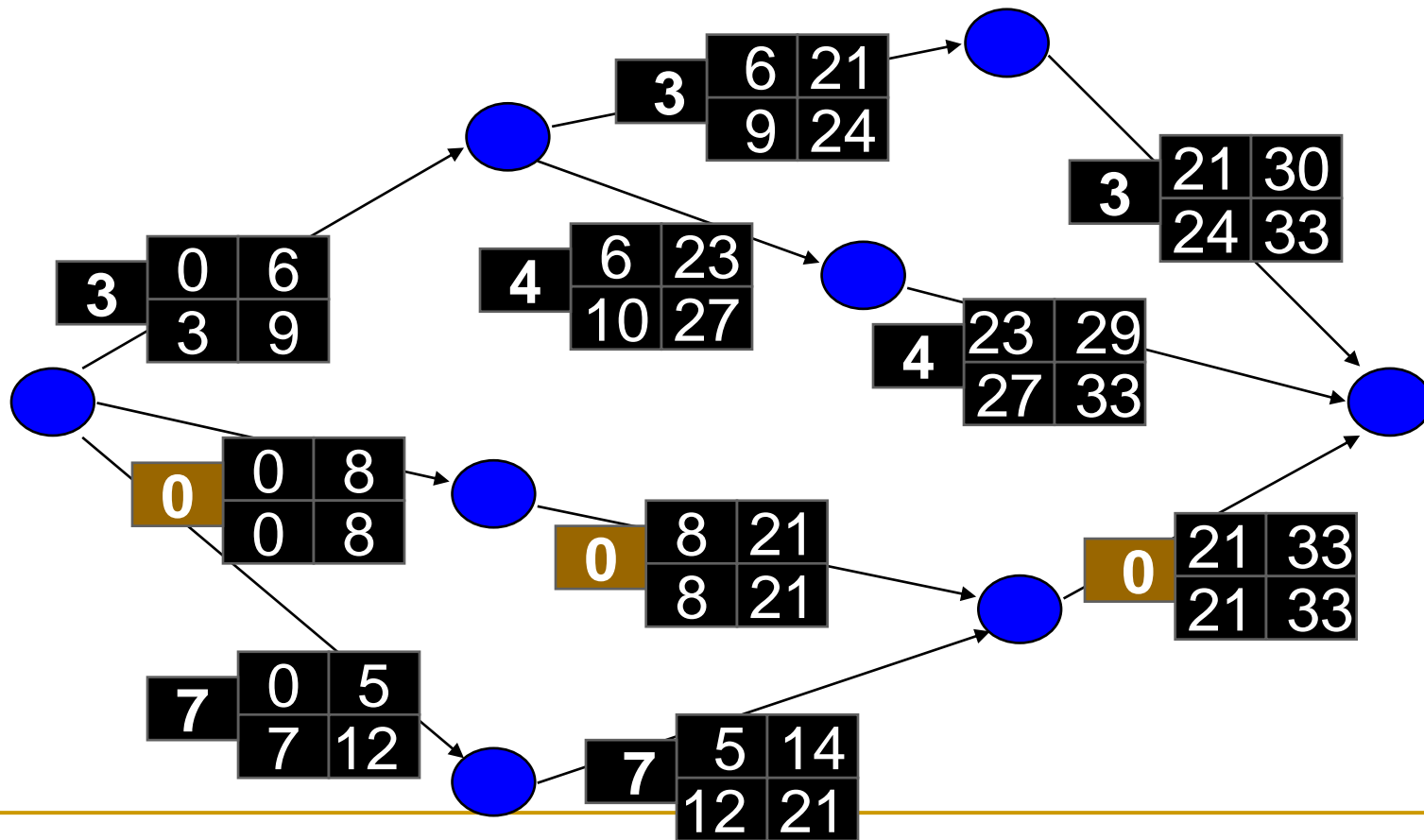
Phải sang trái



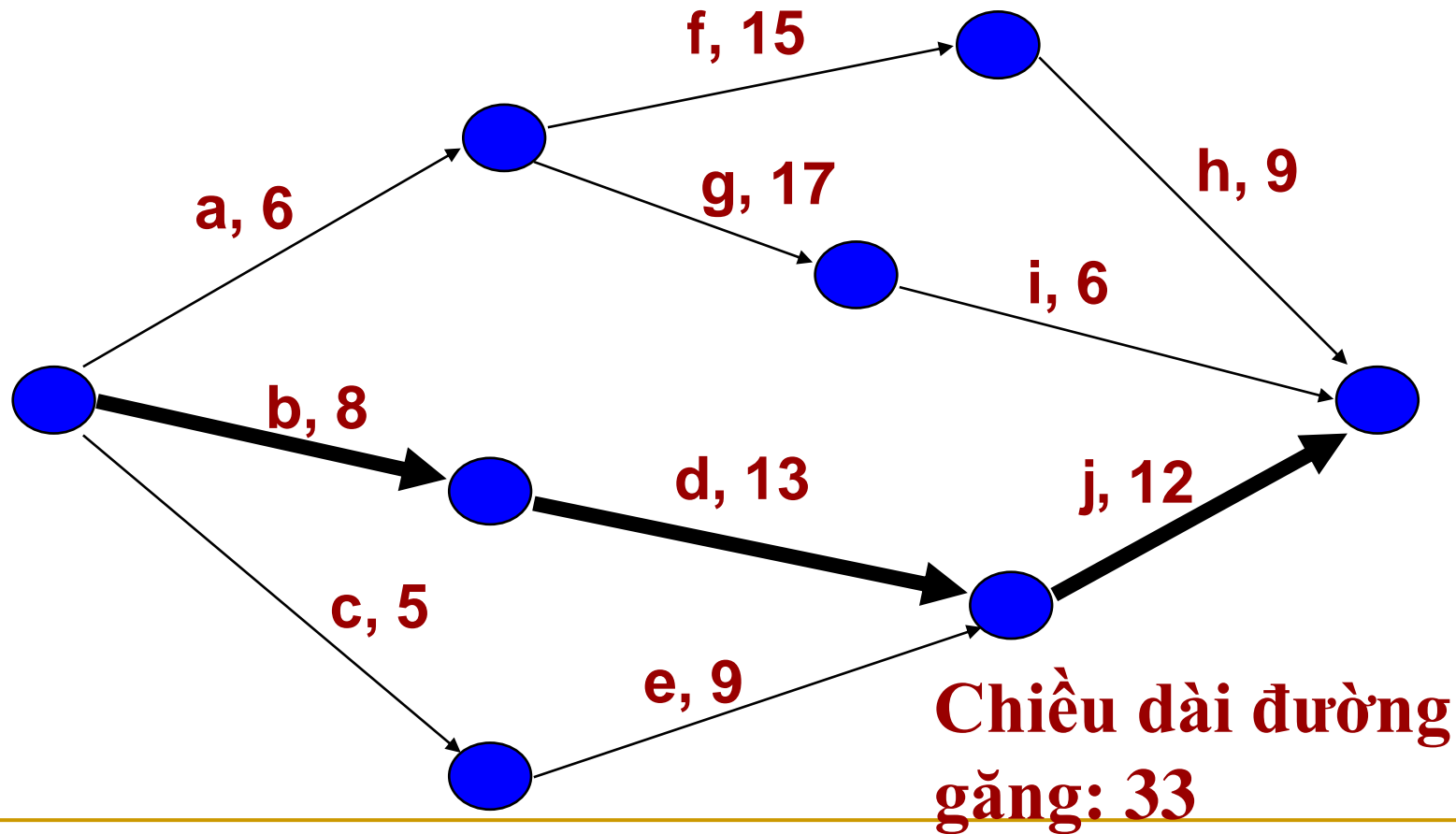
Ví dụ CPM: Tính LS và LF



Ví dụ CPM: Tính slack



Ví dụ CPM: Đường găng



Sơ đồ mạng: PERT

- Dựa trên ý tưởng ước lượng là không chắc chắn
 - Do đó sử dụng các khoảng thời gian
 - Và khả năng rơi vào một khoảng đã cho
- Sử dụng một “giá trị mong đợi” (hoặc trung bình có trọng lượng) để xác định khoảng thời gian
- Sử dụng các phương pháp sau để tính toán khoảng thời gian mong đợi, sau đó dùng như đầu vào trong sơ đồ mạng

Sơ đồ mạng: PERT

- Khởi đầu với 3 ước lượng
 - ❑ Lạc quan (Optimistic): Có khả năng xảy ra 1 lần trong 20 lần
 - ❑ Thích hợp nhất (Most likely): Giá trị thường xảy ra theo phân phối xác suất
 - ❑ Bi quan (Pessimistic): Có thể vượt quá chỉ một lần trong 20 lần

Sơ đồ mạng: Công thức PERT

- Kết hợp các ước lượng để tính thời gian thực hiện một công việc

$$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Trong đó:

t_e = Thời gian mong muốn

a = Ước lượng thời gian lạc quan

m = Ước lượng thời gian thích hợp nhất

b = Ước lượng thời gian bi quan

Sơ đồ mạng: Công thức PERT

Ví dụ:

công việc	Công việc trước đó	Thời gian thực hiện			
		a	m	b	t_e
A	None	1	2	3	2
B	None	4	5	7	5.17
C	A	1	1	2	1.17
D	A	9	10	12	10.17
E	B	2	3	5	3.17
F	D,E	4	6	7	5.83
G	C,F	7	8	10	8.17

Sơ đồ mạng: Nhận xét PERT

■ Ưu điểm

- Giải thích cho sự không chắc chắn

■ Nhược điểm

- Sử dụng nhiều thời gian và nhân lực
 - Đòi hỏi nguồn tài nguyên không hạn chế
 - Đa phần sử dụng trong các dự án lớn, phức tạp
- ## ■ Sử dụng các phần mềm PERT để tính toán giá trị của nó

CPM và PERT

- Cả hai đều sử dụng sơ đồ mạng
- CPM: Xác định
- PERT: Xác suất
- CPM: Một ước lượng, PERT: ba ước lượng

Sơ đồ mạng: Kết luận

■ Ưu điểm

- Biểu diễn tốt sự phụ thuộc giữa các thao tác
- Bộc lộ sự phụ thuộc không nhìn thấy được trong các kỹ thuật khác

■ Nhược điểm

- Mô hình mặc định giả sử rằng nguồn tài nguyên không bị giới hạn
 - Cần phải kết hợp nguồn tài nguyên khi xác định đường găng “thực”.
- Khó áp dụng trong các dự án lớn

Sơ đồ thanh (Gantt)

- Biểu diễn WBS trên sơ đồ khối, bao gồm thời gian và thứ tự thực hiện các công việc
- Thực hiện cấp phát tài nguyên (người, máy móc) cho từng công việc
- Mô tả đầy đủ các chi phí, thời gian (start, end) của từng hoạt động, và giai đoạn của dự án

Các bước tạo sơ đồ Gantt

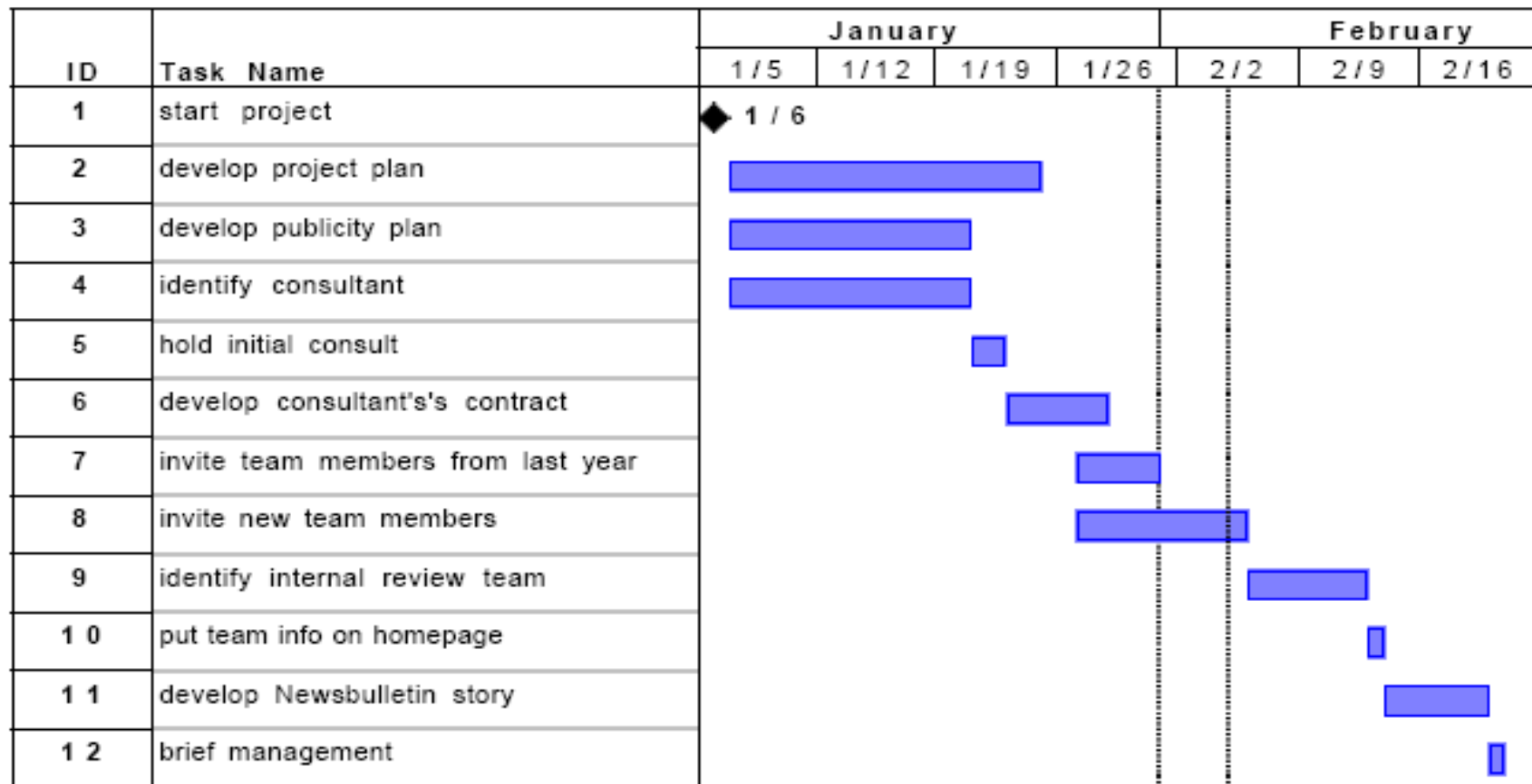
1. Liệt kê tất cả các tác vụ của dự án từ WBS và ước lượng thời gian cần thiết để thực hiện từng tác vụ
 2. Chọn ra tác vụ khởi động dự án (#1) và các tác vụ có thể thực hiện song song với nó.
 3. Chọn ra tác vụ (#2) được thực hiện tiếp theo tác vụ được hoàn thành sớm nhất
 4. Chọn ra các tác vụ có thể thực hiện đồng thời tác vụ #2.
- Lặp lại các bước 3 và 4 cho đến khi mọi tác vụ đều đã được biểu diễn trên sơ đồ.

Các bước tạo sơ đồ Gantt (tt)

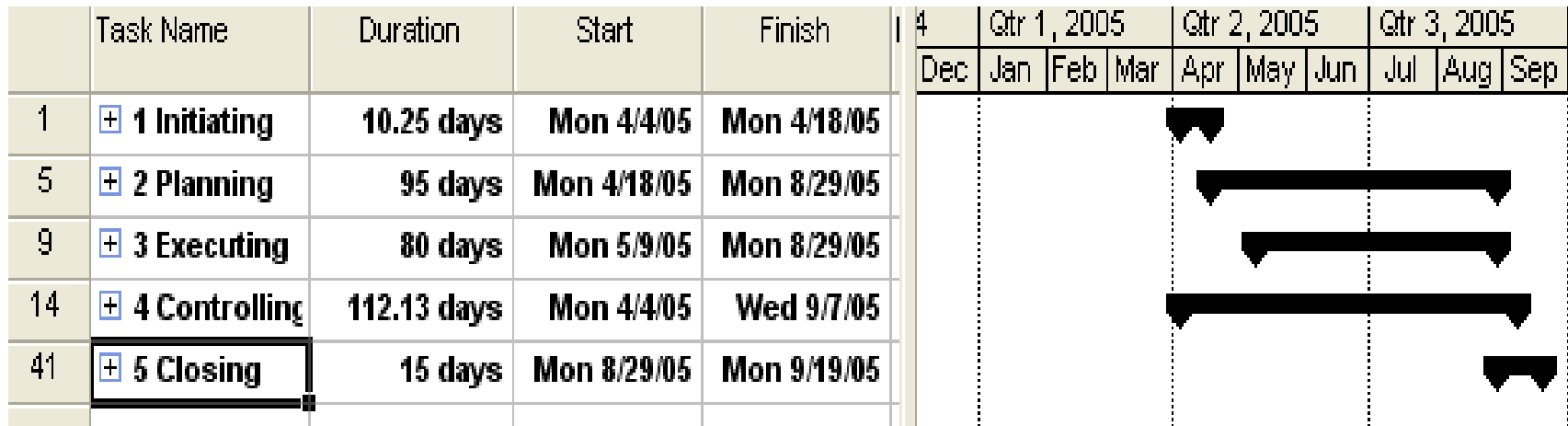
5. Xây dựng sơ đồ thanh:

- ❑ Liệt kê các tác vụ theo thứ tự xuất hiện thành một cột ở bên trái của sơ đồ
- ❑ Sắp xếp các tác vụ theo thứ tự thời gian thực hiện ở bên phải của sơ đồ

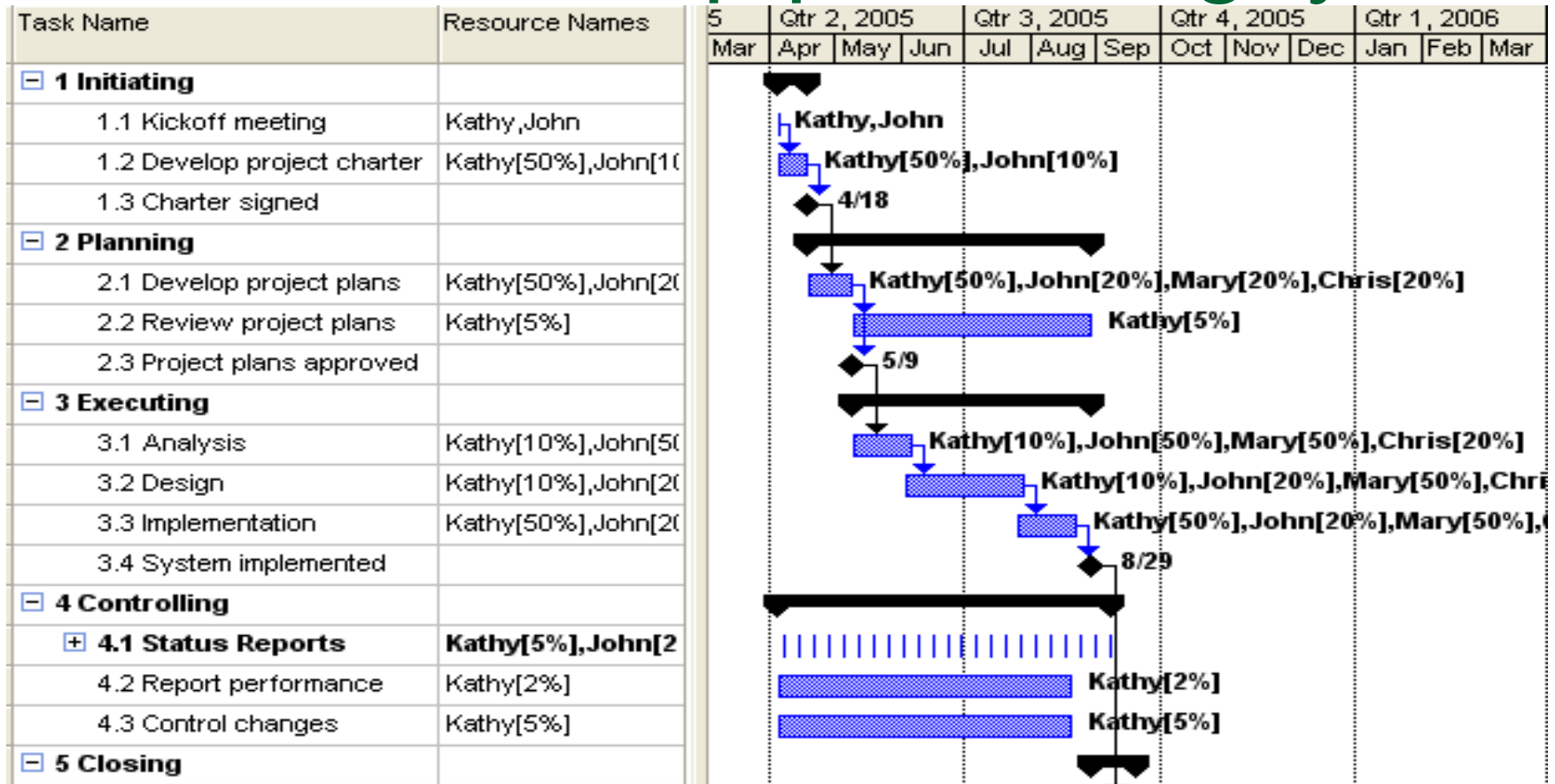
Sơ đồ Gantt: Ví dụ



Sơ đồ Gantt: Ví dụ



Sơ đồ Gantt: cấp phát tài nguyên



Sơ đồ Gantt: Nhận xét

- Ưu điểm
 - Dễ hiểu
 - Dễ xây dựng và duy trì
- Nhược điểm
 - Không thể hiện tốt mối quan hệ phụ thuộc giữa các tác vụ

Rút ngắn thời gian của dự án

- Làm thế nào để rút ngắn lịch biểu?
 - ❑ Thu hẹp phạm vi hoặc giảm chất lượng
 - ❑ Bổ sung thêm tài nguyên
 - ❑ Thực hiện song song các tác vụ
 - ❑ Hoán đổi các hành động/thao tác