

MÔN HỌC: QUẢN LÝ DỰ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Ch.5 – QUẢN LÝ THỜI GIAN DỰ ÁN

ThS. Tạ Việt Phương
phuongtv@uit.edu.vn

Nội dung

1. Giới thiệu
2. Các quy trình quản lý thời gian dự án
3. Kỹ thuật rút ngắn lịch biểu

1. GIỚI THIỆU

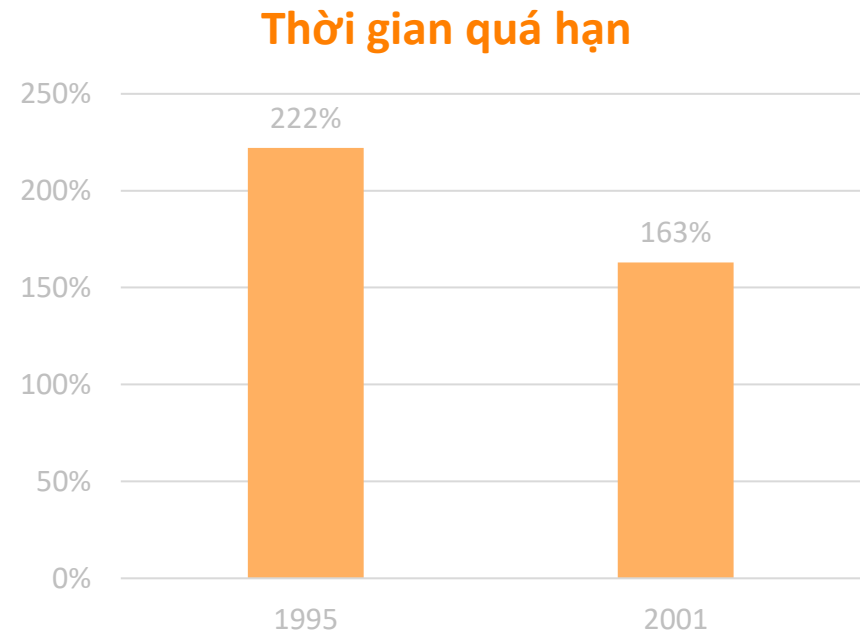
1. Giới thiệu

- **Project Schedule Management (PMBOK 6) và Project Time Management (PMBOK 4):** Quản lý thời gian dự án, Quản lý lịch biểu dự án, Quản lý tiến độ dự án, Quản lý lịch trình dự án ...
- Bao gồm các quy trình cần thiết để đảm bảo hoàn thành dự án đúng hạn và theo kế hoạch.
- Vai trò: *Thời gian là một trong ba yếu tố quan trọng ràng buộc của dự án* quyết định sự thành công của dự án (thời gian, chi phí và phạm vi).

1. Giới thiệu

- **Tầm quan trọng**

- Kết thúc dự án đúng hạn là một trong những thách thức lớn nhất. Vì thời gian là thuộc tính có tính linh hoạt ít nhất.



- Vấn đề lịch biểu là lý do chính dẫn đến xung đột trong dự án, đặc biệt là trong nửa sau của dự án.

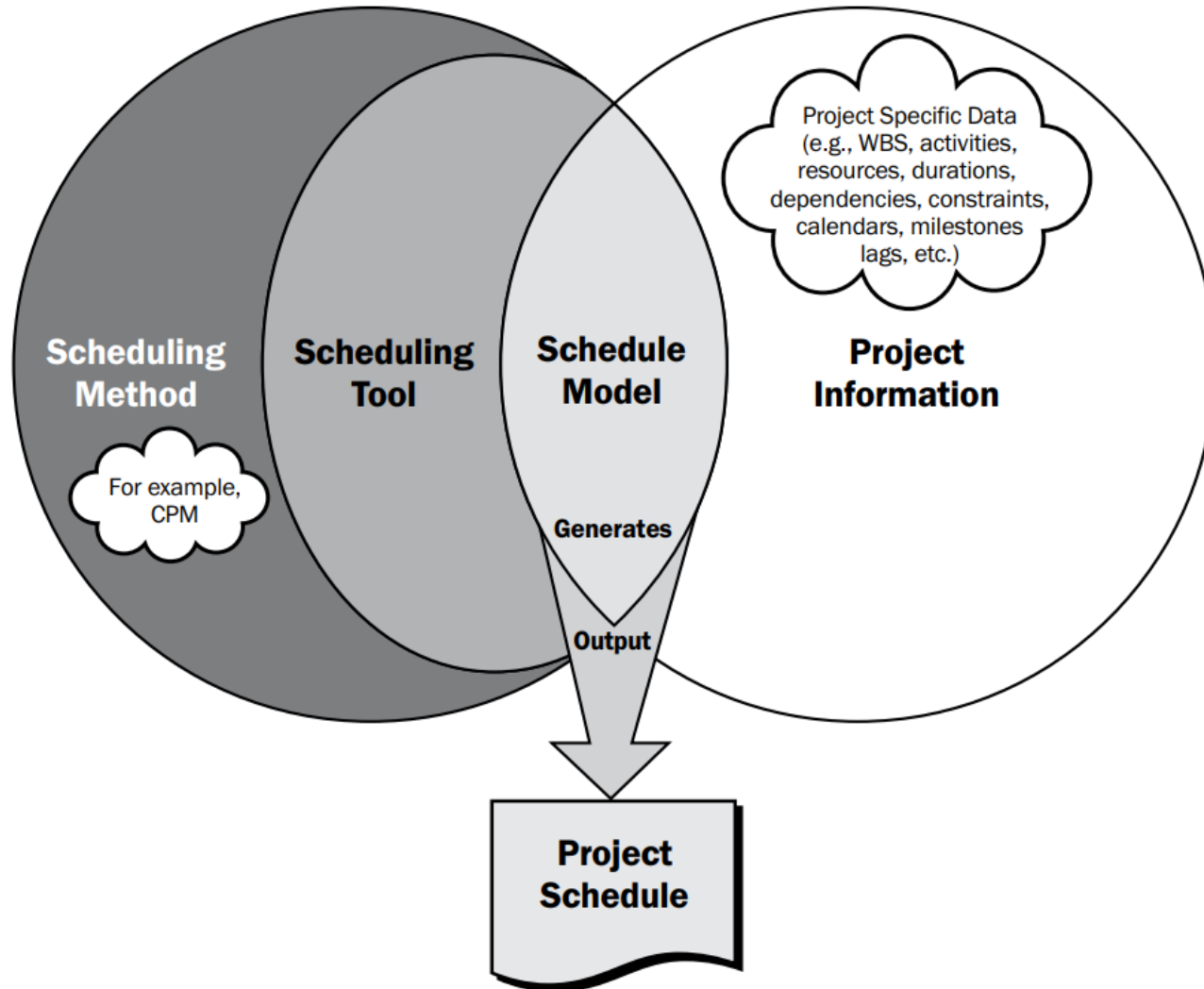
2. CÁC QUY TRÌNH QUẢN LÝ THỜI GIAN DỰ ÁN

Nội dung

Các quy trình quản lý thời gian dự án

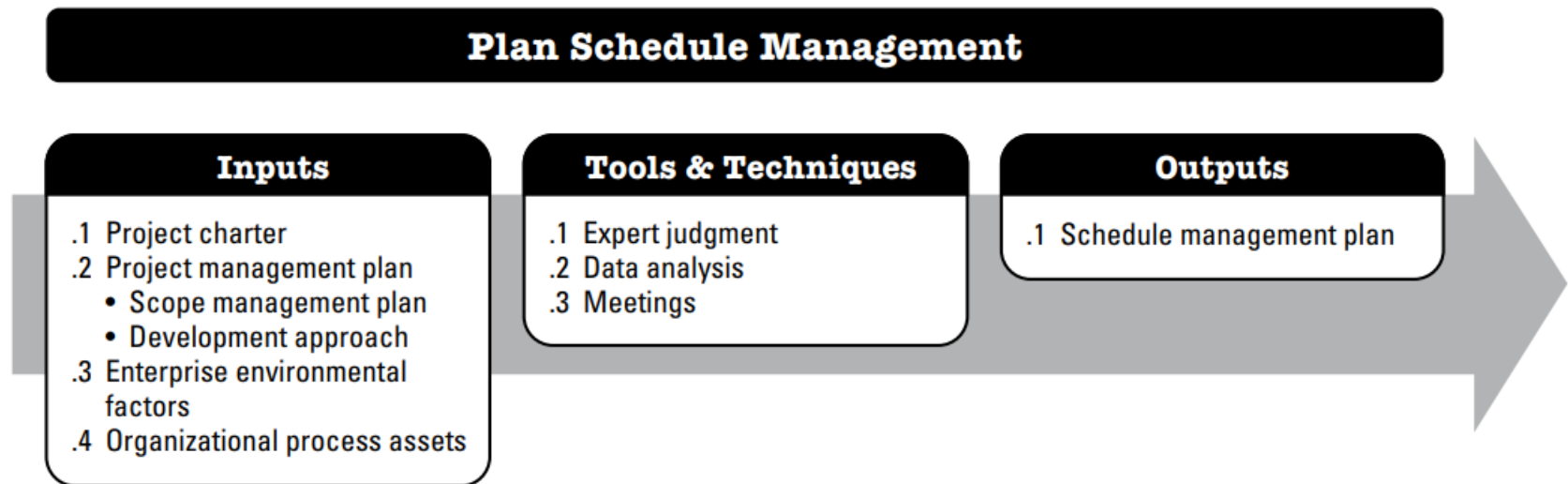
1. Lập kế hoạch quản lý lịch biểu - **Plan Schedule Management** (bắt đầu có trong PMBOK 6)
2. Xác định các hoạt động (Định nghĩa các hoạt động) - **Define Activities**
3. Sắp xếp thứ tự các hoạt động - **Sequence Activities**
4. Ước lượng thời gian cho mỗi hoạt động - **Estimate Activity Durations** (riêng PMBOK 4 còn có thêm quy trình **Estimate Activity Resources** trước quy trình này)
5. Phát triển lịch biểu - **Develop Schedule**
6. Kiểm soát lịch biểu - **Control Schedule**

Nội dung

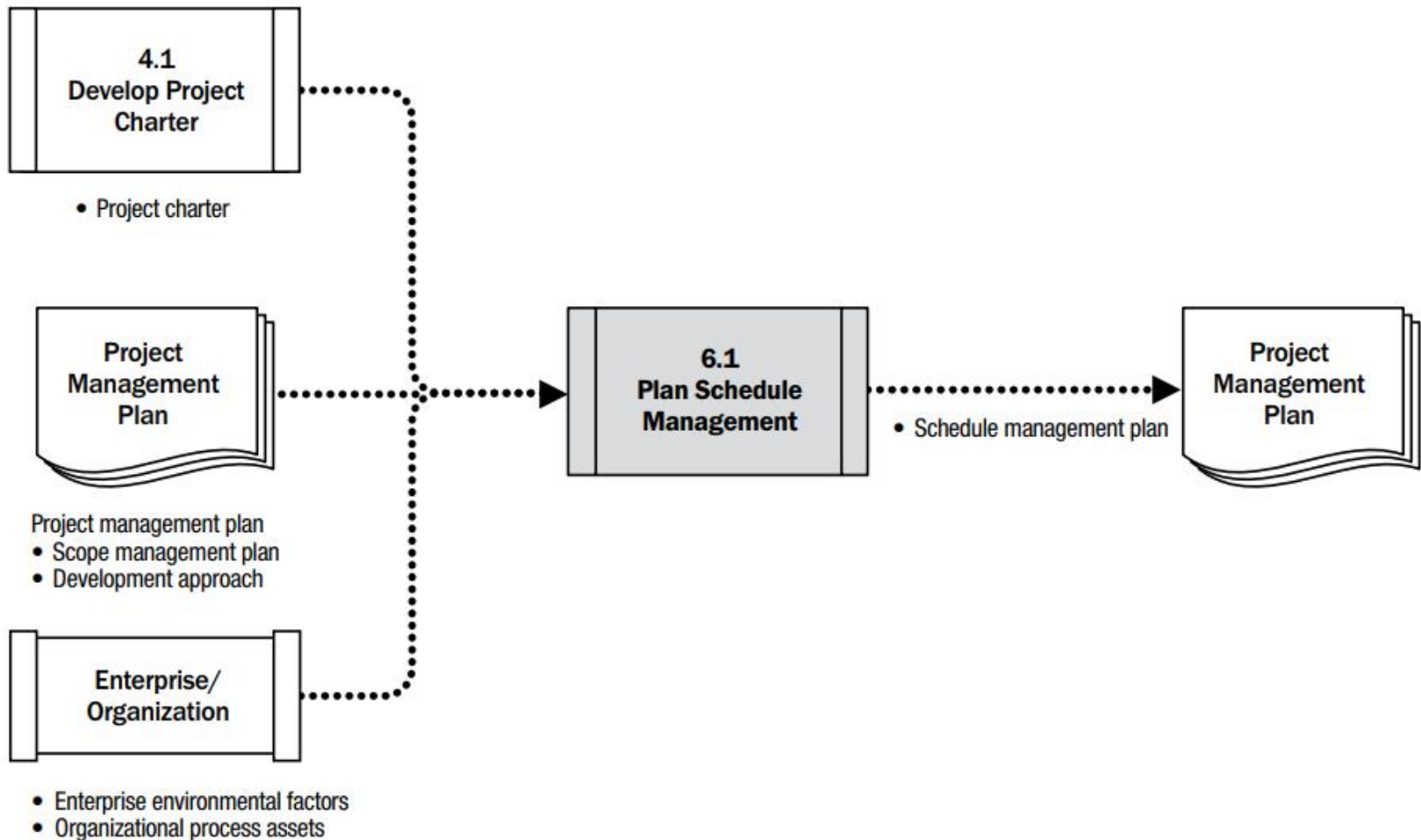


2.1 Lập kế hoạch

- Là quy trình thiết lập các chính sách, thủ tục và tài liệu cho việc lập kế hoạch, phát triển, quản lý, thực thi và kiểm soát lịch trình dự án. Lợi ích của quy trình này là cung cấp hướng dẫn và định hướng về quản lý lịch trình trong suốt dự án.



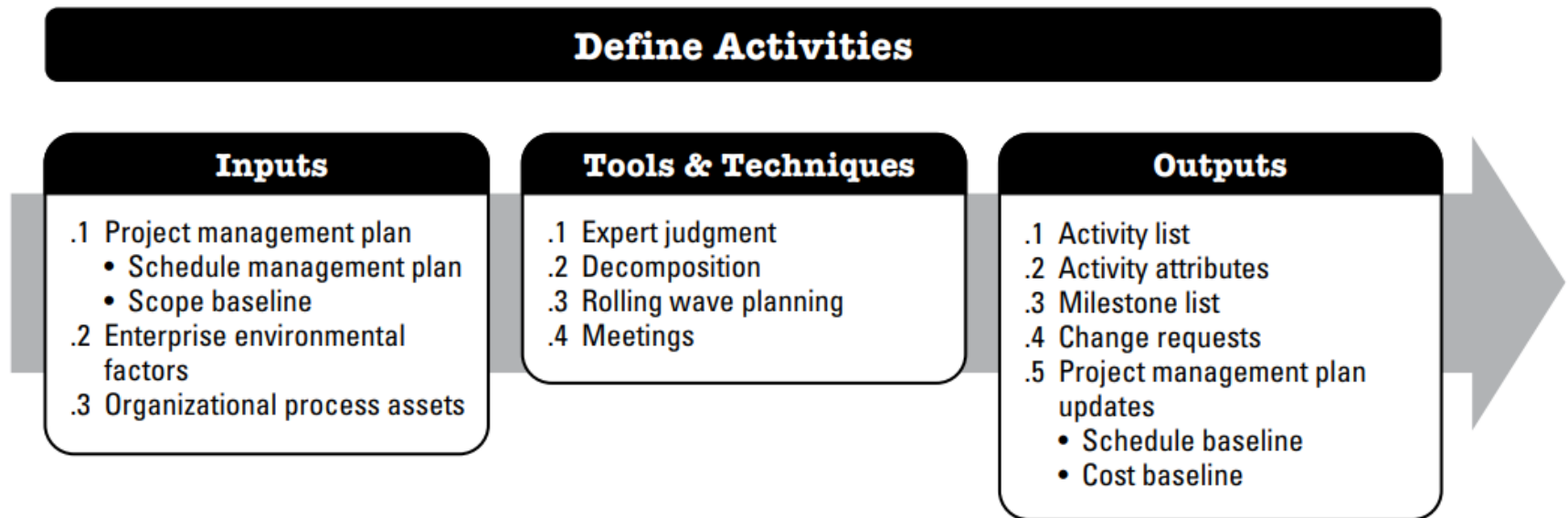
2.1 Lập kế hoạch



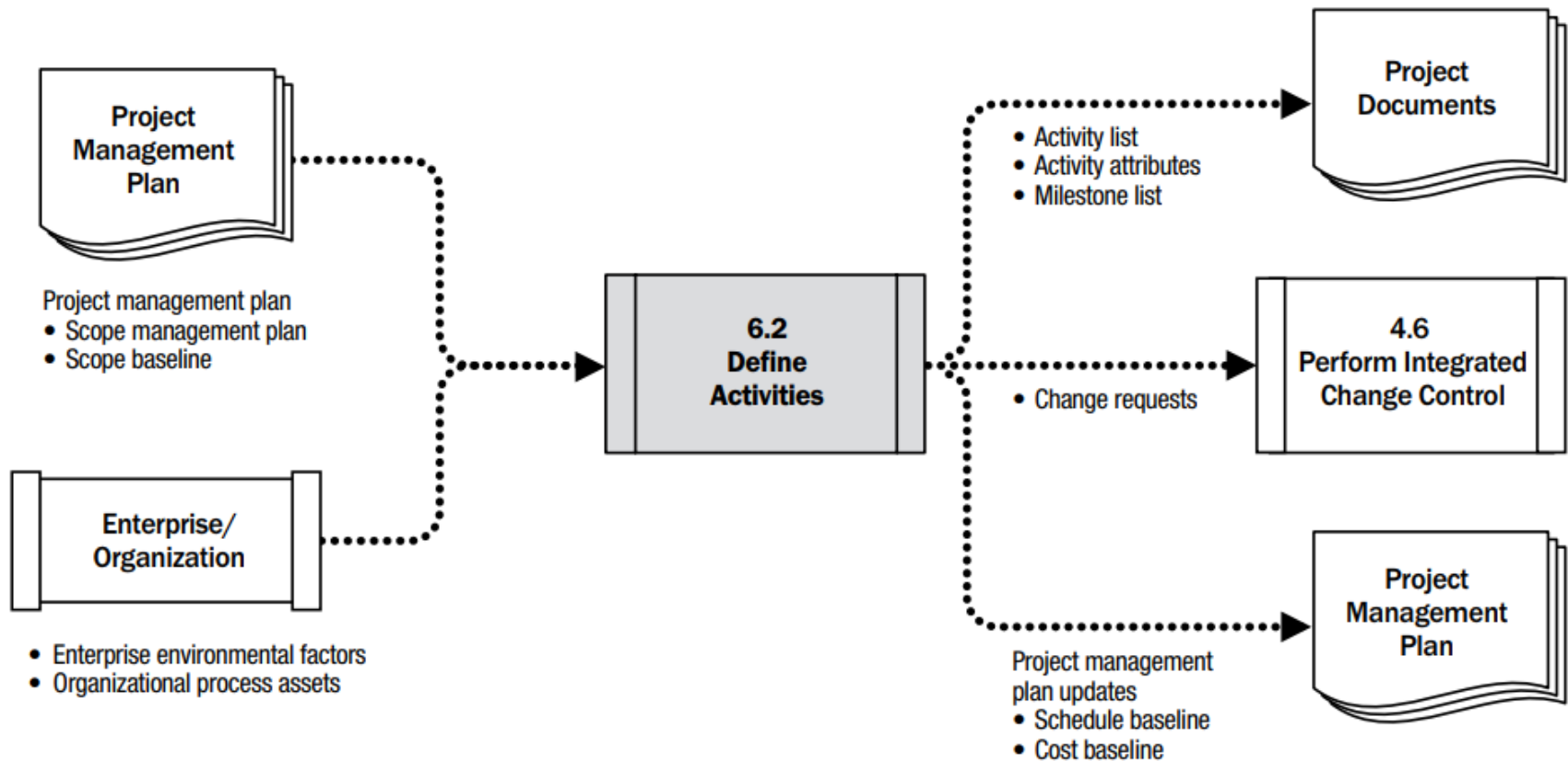
2.2 Xác định các hoạt động

- Quá trình xác định và ghi lại các hành động cụ thể sẽ được thực hiện để tạo ra các sản phẩm bàn giao của dự án. Lợi ích chính của quy trình này là nó phân tách các gói công việc thành các hoạt động theo lịch trình cung cấp cơ sở cho việc ước tính, lập lịch trình, thực hiện, giám sát và kiểm soát công việc của dự án. Quá trình này được thực hiện xuyên suốt dự án.

2.2 Xác định các hoạt động



2.2 Xác định các hoạt động



2.2 Xác định các hoạt động

- Làm nền tảng cho phát triển các lịch biểu
- Lịch biểu dự án bắt nguồn từ tài liệu khởi động dự án
 - Bản tuyên bố dự án có chứa ngày bắt đầu và kết thúc, cùng với thông tin về ngân sách.
 - Tuyên bố phạm vi và WBS giúp xác định cần phải làm những gì.
- Xác định hoạt động đòi hỏi phát triển WBS chi tiết hơn cùng với những lời giải thích để hiểu được tất cả những việc cần làm, nhằm có được các ước lượng phù hợp với thực tế.

2.2 Xác định các hoạt động

- Các gói công việc của dự án được chia nhỏ thành những thành phần gọi là **các hoạt động (activity)**,
- **Activity** còn gọi là một thành phần của công việc thực hiện trong quá trình của một dự án.
- **Xác định các hoạt động** cụ thể nhằm
 - Tạo ra những sản phẩm trung gian của dự án
 - Làm cơ sở cho việc ước lượng, lập lịch, thực thi và điều khiển công việc của dự án

2.2 Xác định các hoạt động

- **Danh sách hoạt động** (activity list) là một bảng các hoạt động được đưa vào *lịch trình dự án* bao gồm:
 - Tên hoạt động
 - Mã số nhận dạng hoạt động
 - Mô tả ngắn gọn về hoạt động

2.2 Xác định các hoạt động

- **Các thuộc tính hoạt động:** cung cấp nhiều thông tin
 - Hoạt động trước
 - Hoạt động kế
 - Mối quan hệ logic,
 - Thời gian sớm và trễ
 - Yêu cầu tài nguyên,
 - Các ràng buộc
 - Các giả định liên quan đến hoạt động

2.2 Xác định các hoạt động

- **Kết quả của quy trình xác định các hoạt động**
 - Danh sách hoạt động
 - Thuộc tính hoạt động
 - Danh sách các mốc thời gian của mỗi hoạt động

2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- Quá trình xác định và lập thành văn bản các mối quan hệ giữa các hoạt động của dự án.
- Xem xét các hoạt động và xác định quan hệ phụ thuộc.

Phụ thuộc bắt buộc	cố hữu do bản chất công việc
Phụ thuộc tùy chọn	xác định bởi nhóm dự án
Phụ thuộc ngoài và phụ thuộc nội bộ	quan hệ giữa các hoạt động bên ngoài và bên trong dự án

- Phải xác định các quan hệ phụ thuộc mới dùng được phương pháp đường găng (CPM - **Critical Path Method**)

2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

Sequence Activities

Inputs

- .1 Project management plan
 - Schedule management plan
 - Scope baseline
- .2 Project documents
 - Activity attributes
 - Activity list
 - Assumption log
 - Milestone list
- .3 Enterprise environmental factors
- .4 Organizational process assets

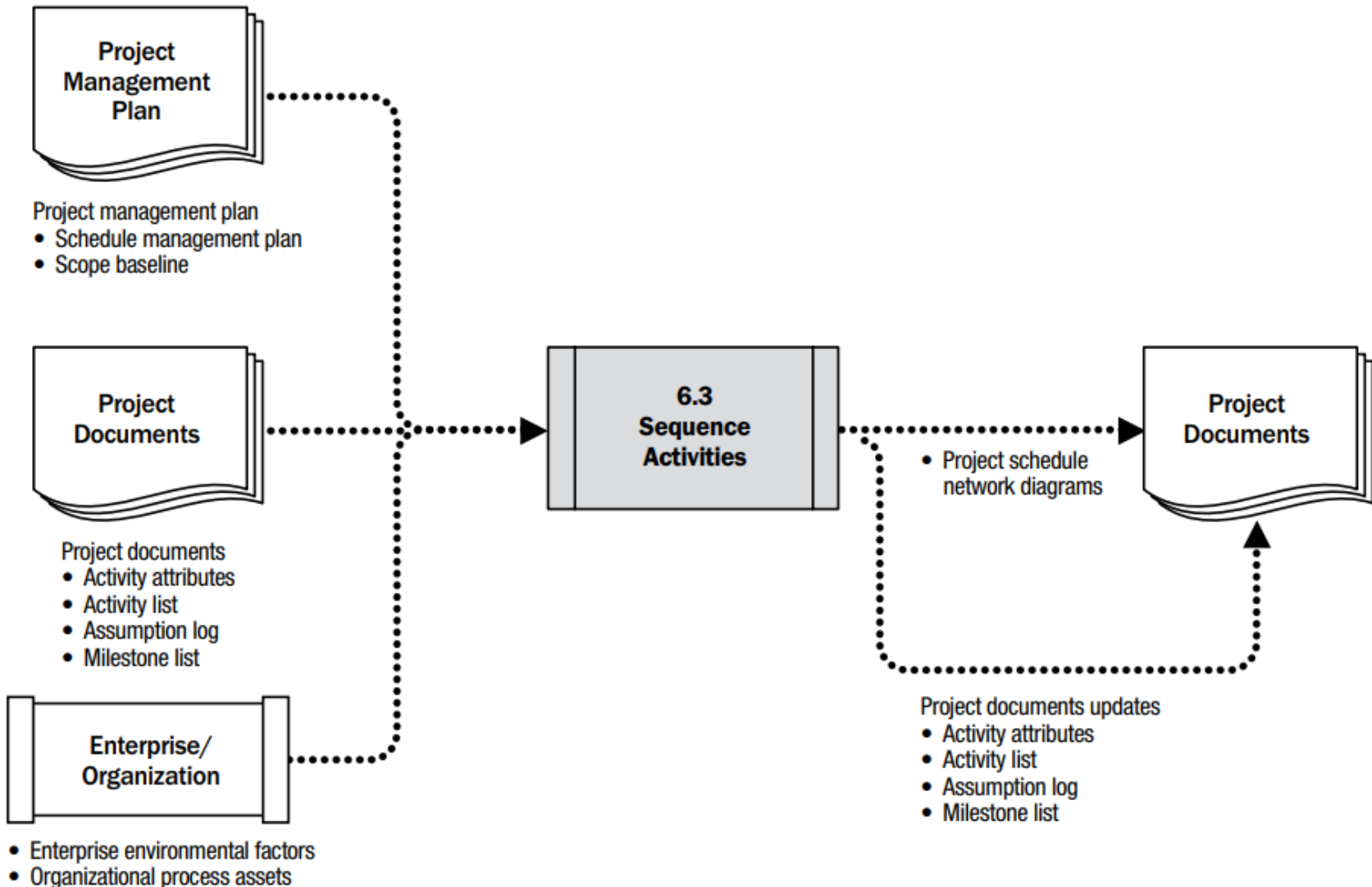
Tools & Techniques

- .1 Precedence diagramming method
- .2 Dependency determination and integration
- .3 Leads and lags
- .4 Project management information system

Outputs

- .1 Project schedule network diagrams
- .2 Project documents updates
 - Activity attributes
 - Activity list
 - Assumption log
 - Milestone list

2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

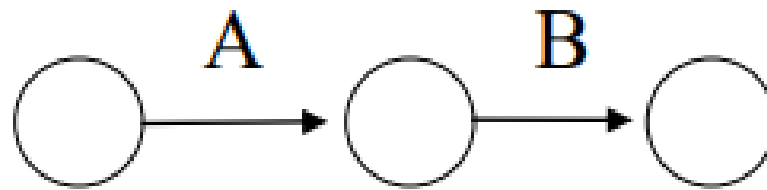


2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- **Kỹ thuật biểu đồ mạng (network diagram)**
 - Biểu đồ mạng là kỹ thuật được dùng để chỉ ra trình tự hoạt động.
 - Biểu đồ mạng hiển thị quan hệ logic giữa các hoạt động của dự án, hoặc thứ tự các hoạt động của dự án.

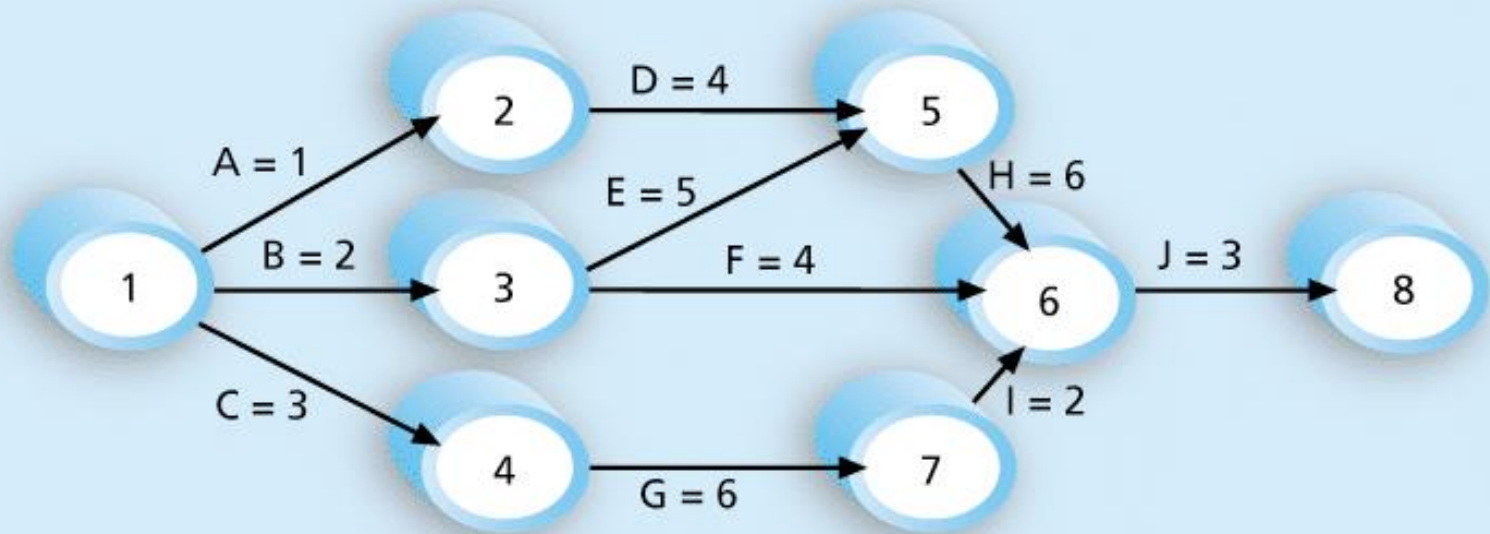
2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- Phương pháp biểu đồ mũi tên - **Arrow Diagramming Method (ADM)**.
 - Còn gọi là biểu đồ Mạng **Activity-On-Arrow (AOA)**.
 - Hoạt động biểu diễn bằng mũi tên.
 - Node hay vòng tròn là điểm bắt đầu hay kết thúc của hoạt động.
 - Đôi khi yêu cầu các hoạt động giả
 - Nhấn mạnh các sự kiện; cột mốc có thể dễ dàng được gắn cờ



2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

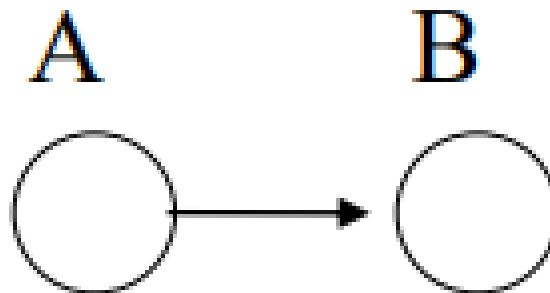
- Phương pháp biểu đồ mũi tên - **Arrow Diagramming Method (ADM)**.



Note: Assume all durations are in days; A=1 means Activity A has a duration of 1 day.

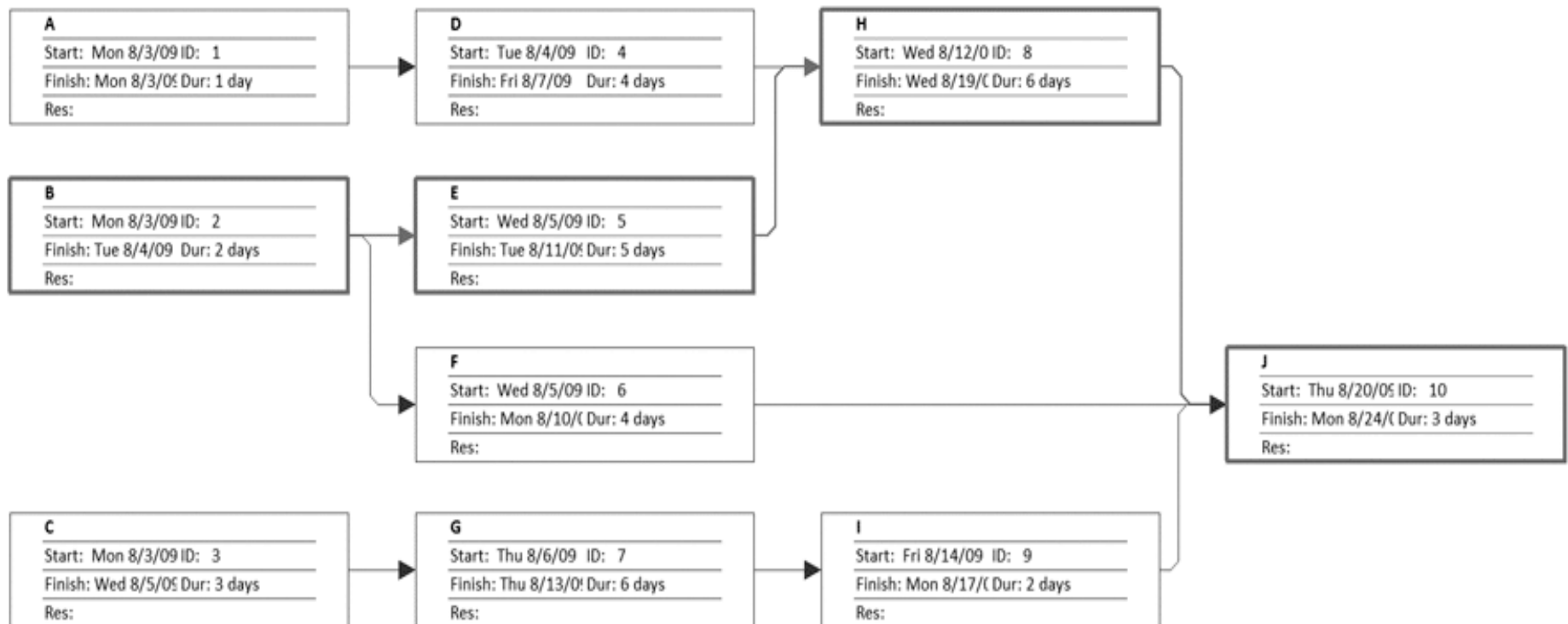
2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- Phương pháp biểu đồ ưu tiên - **Precedence Diagramming Method (PDM)**.
 - Còn gọi là biểu đồ Mạng **Activity-On-Node (AON)**.
 - Hoạt động được biểu diễn bằng node.
 - Mũi tên chỉ ra những quan hệ giữa các hoạt động.
 - Phổ biến hơn ADM và được dùng bởi những phần mềm quản lý dự án.
 - Nhấn mạnh các hoạt động
 - Không có hoạt động giả



2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- Phương pháp biểu đồ ưu tiên - **Precedence Diagramming Method (PDM)**.



2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

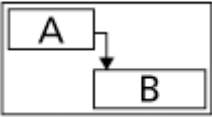

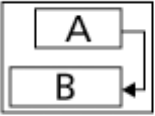
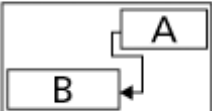
- **Phụ thuộc tác vụ:** Kỹ thuật AON sử dụng 4 loại mối quan hệ: FS, FF, SS, SF
 - **FS (Finish-to-start):** Một công việc được bắt đầu phụ thuộc vào sự kết thúc của công việc trước.
 - **FF(Finish-to-Finish):** Kết thúc hoạt động thứ nhất là cần thiết để hoạt động thứ hai kết thúc
 - **SS (Start-to-start):** Hoạt động thứ hai chỉ bắt đầu sau khi hoạt động đầu tiên bắt đầu
 - **SF(Start-to-Finish):** Việc hoàn thành hoạt động thứ hai phụ thuộc vào việc kết thúc hoạt động đầu tiên trước.

2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- Phụ thuộc tác vụ

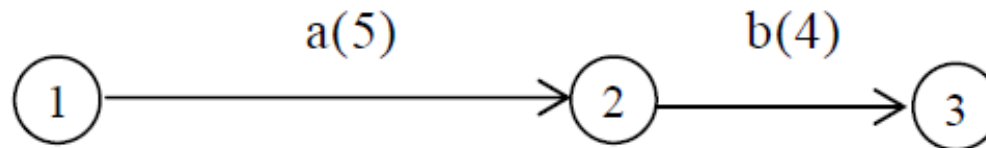
Task dependencies

The nature of the relationship between two linked tasks. You link tasks by defining a dependency between their finish and start dates. For example, the "Contact caterers" task must finish before the start of the "Determine menus" task. There are four kinds of task dependencies in Microsoft Project.

Task dependency	Example	Description
Finish-to-start (FS)		Task (B) cannot start until task (A) finishes.
Start-to-start (SS)		Task (B) cannot start until task (A) starts.
Finish-to-finish (FF)		Task (B) cannot finish until task (A) finishes.
Start-to-finish (SF)		Task (B) cannot finish until task (A) starts.

2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- Sơ đồ mạng CV dùng AOA
- Lập sơ đồ mạng theo quy trình sau:
 - Phân hoạch công việc theo từng nấc và xác định các công việc phải làm ngay trước đó cho mỗi công việc.
 - Các công việc được xếp từ trái sang phải, có ghi thời gian thực hiện. Ví dụ: Hai công việc a và b nối tiếp nhau



- Nếu một công việc có hai công việc trước trực tiếp ở cùng nấc thì phải nối hai công việc đó bằng một công việc ảo (giả), có thời gian thực hiện bằng không: dùng ký hiệu mũi tên đứt nét

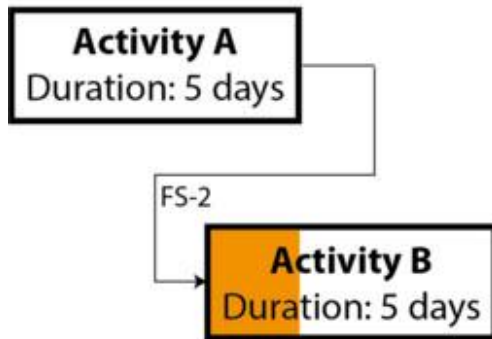


2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

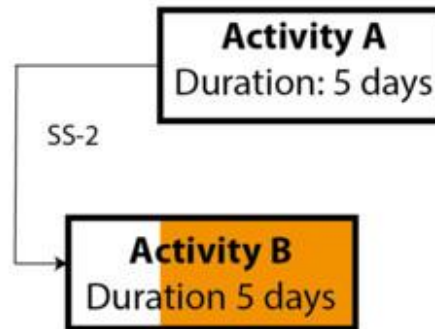
- **Lead và Lag** được sử dụng giúp điều chỉnh mối quan hệ giữa các công việc.
- **LEAD** là khoảng thời gian cho phép đẩy nhanh tiến độ của công việc kế tiếp mà không cần chờ công việc trước hoàn thành rồi mới thực hiện.
- **LAG** (Thời gian trễ) là khoảng thời gian buộc phải chờ giữa 2 công việc. Là khoảng thời gian dự trữ mà một công việc được phép trì hoãn mà không làm xô dịch thời gian bắt đầu thực hiện công việc tiếp theo (phụ thuộc vào công việc trước đó).

2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

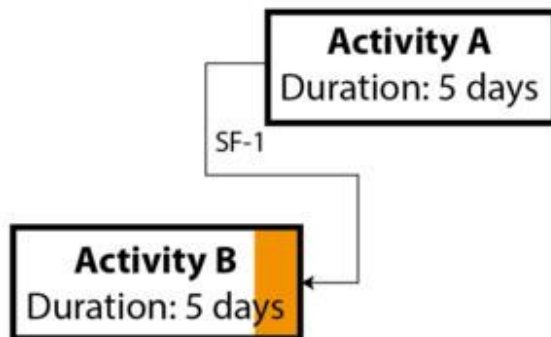
Lead Finish-to-Start



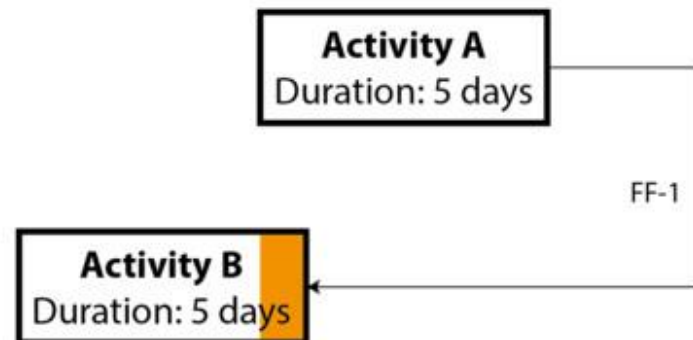
Lead Start-to-Start



Lead Start-to-Finish

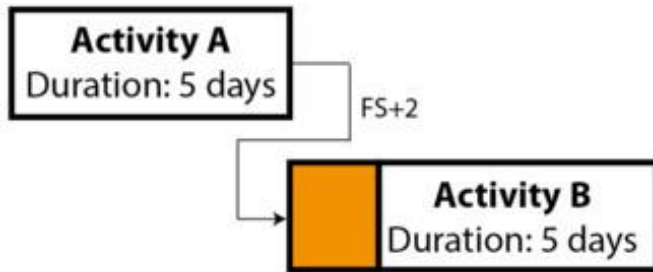


Lead Finish-to-Finish

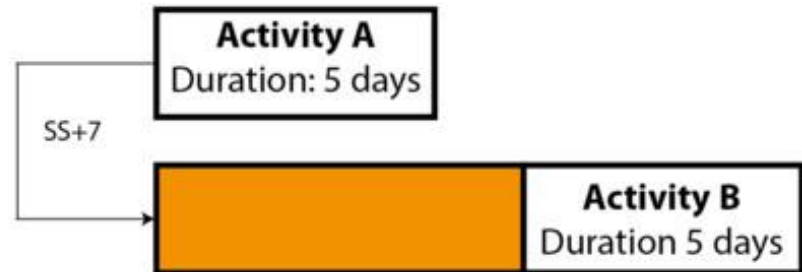


2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

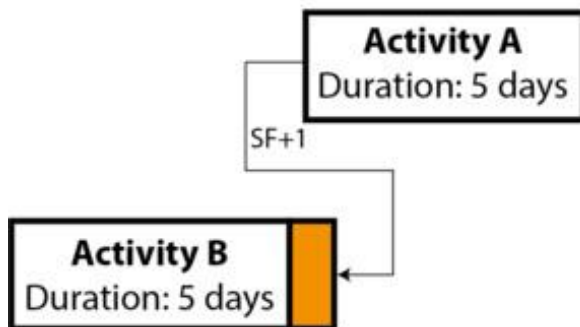
Lag Finish-to-Start



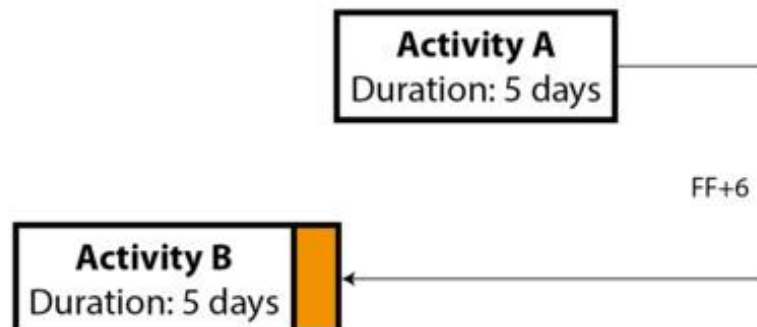
Lag Start-to-Start



Lag Start-to-Finish



Lag Finish-to-Finish



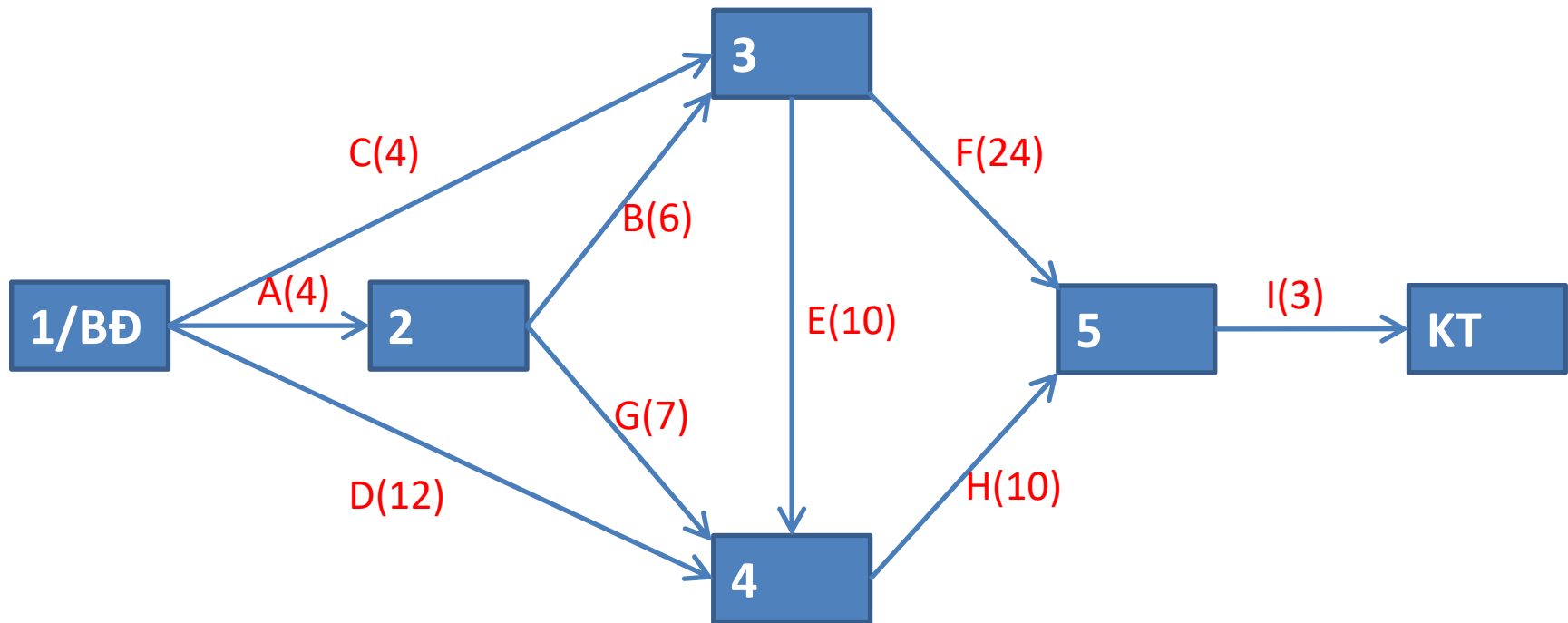
2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- **Sơ đồ mạng CV dùng AOA**
- Ví dụ: Cho dự án gồm những công việc được biểu diễn bởi bảng sau:

Công việc	Công việc trước đó	Thời gian	Chi phí
A	-	4	5
B	A	6	11
C	-	4	3
D	-	12	150
E	B, C	10	10
F	B, C	24	147
G	A	7	18
H	D, E, G	10	4
I	F, H	3	2

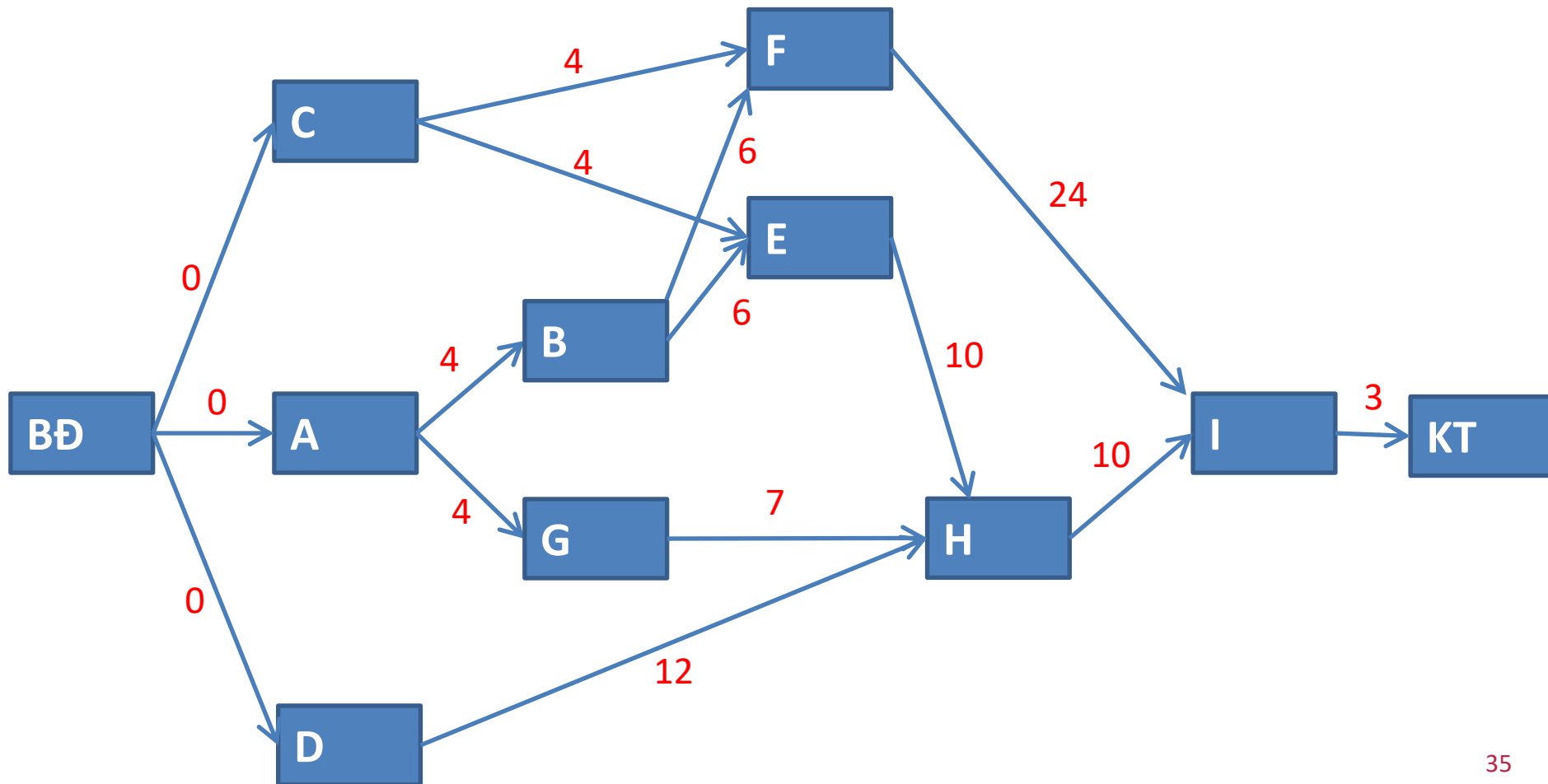
2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- Sơ đồ mạng CV dùng AOA



2.3 Sắp xếp thứ tự các hoạt động

- Ví dụ sơ đồ mạng dùng AON



2.4 Ước lượng thời gian

- Quá trình ước tính số lượng thời gian làm việc cần thiết để hoàn thành các hoạt động riêng lẻ với nguồn lực ước tính.
- Trước khi ước tính thời gian của mỗi hoạt động, cần phải định lượng và xác định loại tài nguyên (con người, thiết bị, vật liệu..) sẽ được gán cho hoạt động đó.
- Thời gian tiêu tốn (**Duration**) là lượng thời gian làm việc thực sự để hoàn thành công việc (**effort**) cộng với thời gian trôi qua.
- Duration liên quan đến việc ước tính thời gian lịch biểu, chứ không phải là effort (nỗ lực).

2.4 Ước lượng thời gian

Estimate Activity Durations

Inputs

- .1 Project management plan
 - Schedule management plan
 - Scope baseline
- .2 Project documents
 - Activity attributes
 - Activity list
 - Assumption log
 - Lessons learned register
 - Milestone list
 - Project team assignments
 - Resource breakdown structure
 - Resource calendars
 - Resource requirements
 - Risk register
- .3 Enterprise environmental factors
- .4 Organizational process assets

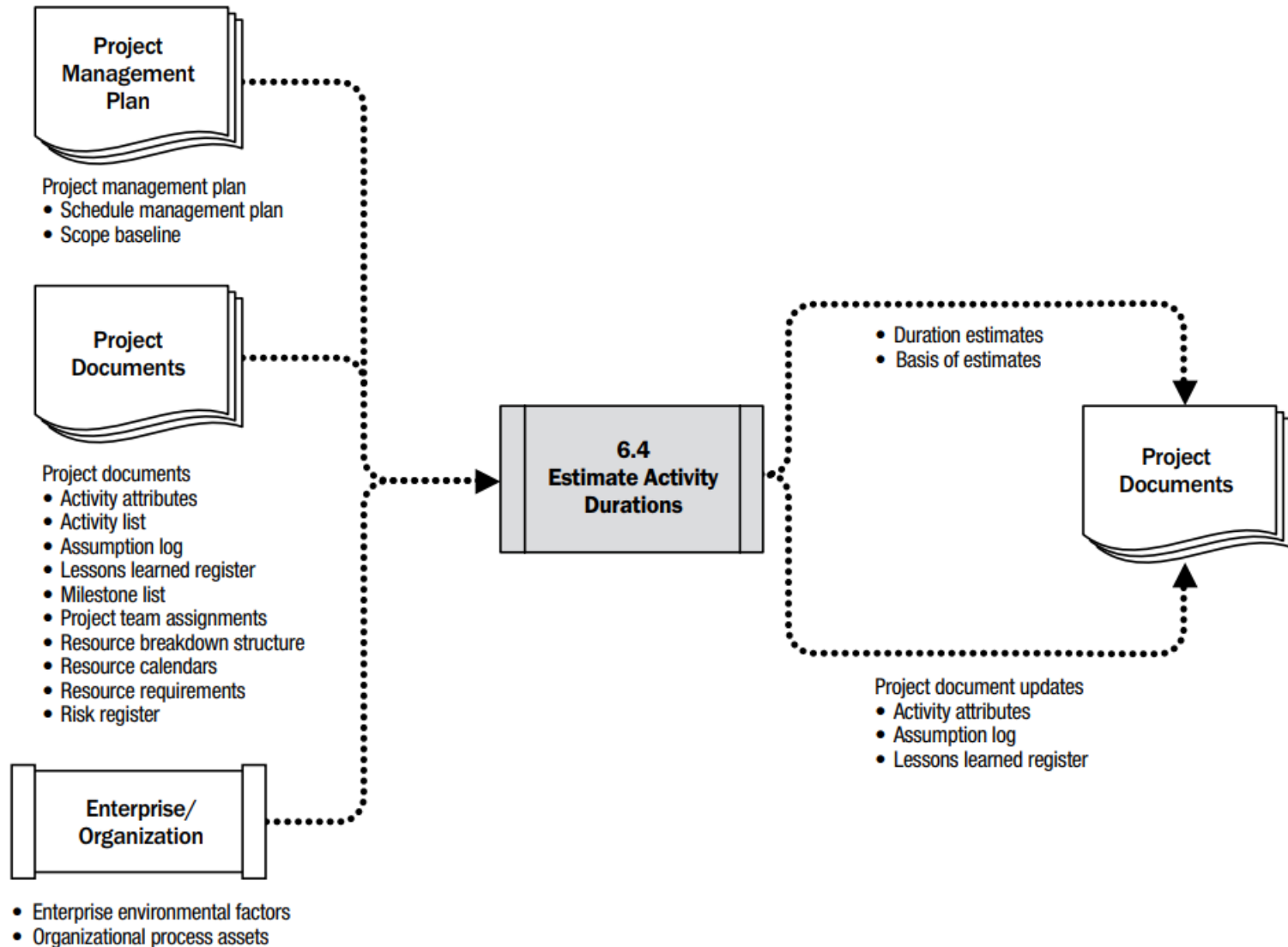
Tools & Techniques

- .1 Expert judgment
- .2 Analogous estimating
- .3 Parametric estimating
- .4 Three-point estimating
- .5 Bottom-up estimating
- .6 Data analysis
 - Alternatives analysis
 - Reserve analysis
- .7 Decision making
- .8 Meetings

Outputs

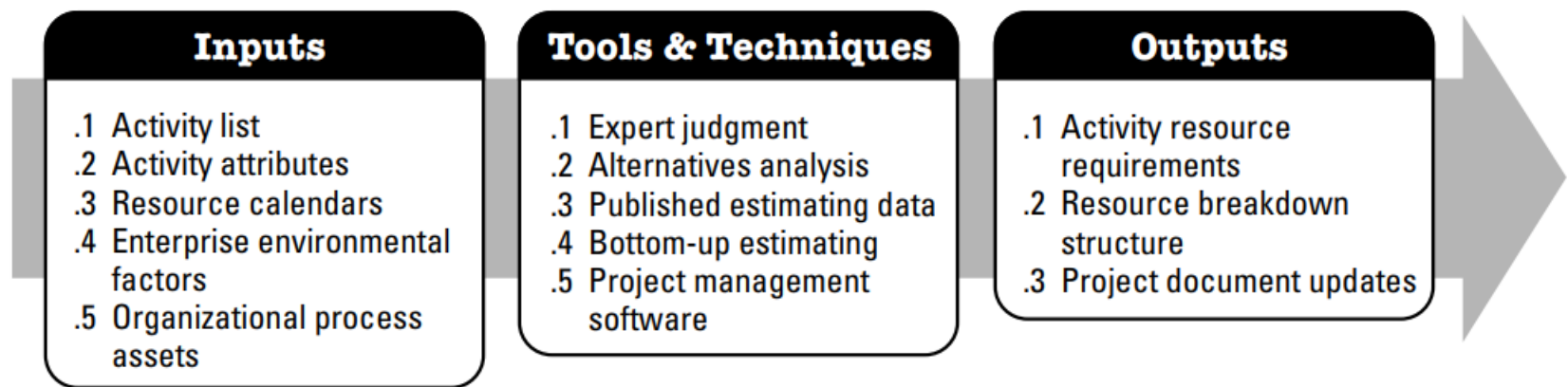
- .1 Duration estimates
- .2 Basis of estimates
- .3 Project documents updates
 - Activity attributes
 - Assumption log
 - Lessons learned register

2.4 Ước lượng thời gian



2.4 Ước lượng thời gian

- Đối với PMBOK 4, còn có bước ước lượng tài nguyên hoạt động (Estimate Activity Resources) trước khi ước lượng thời gian các hoạt động



2.4.1 Sử dụng ý kiến chuyên gia

ƯU ĐIỂM



Nhanh, dễ dùng

NHƯỢC ĐIỂM



Thiếu tin cậy, chủ quan, cảm tính



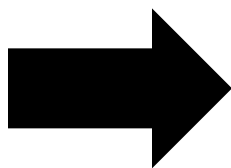
Chính xác nếu đội ngũ chuyên gia có kinh nghiệm



Khó tìm được chuyên gia

2.4.2 Dựa vào lịch sử

Ước lượng tương tự

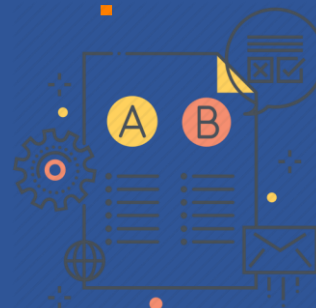


ƯU ĐIỂM



Khá chính xác

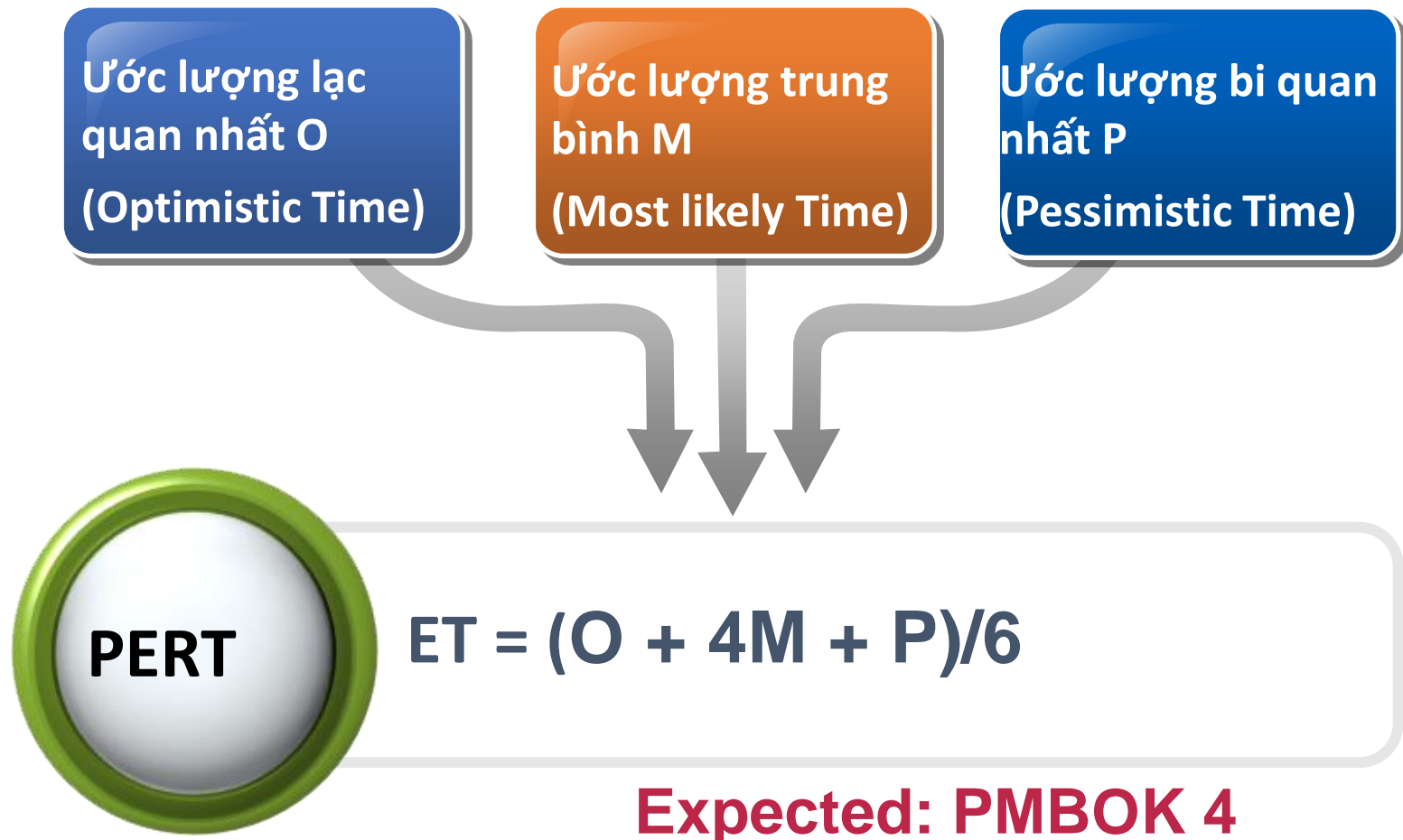
NHƯỢC ĐIỂM



Bất lợi khi các dự án không có điểm giống nhau

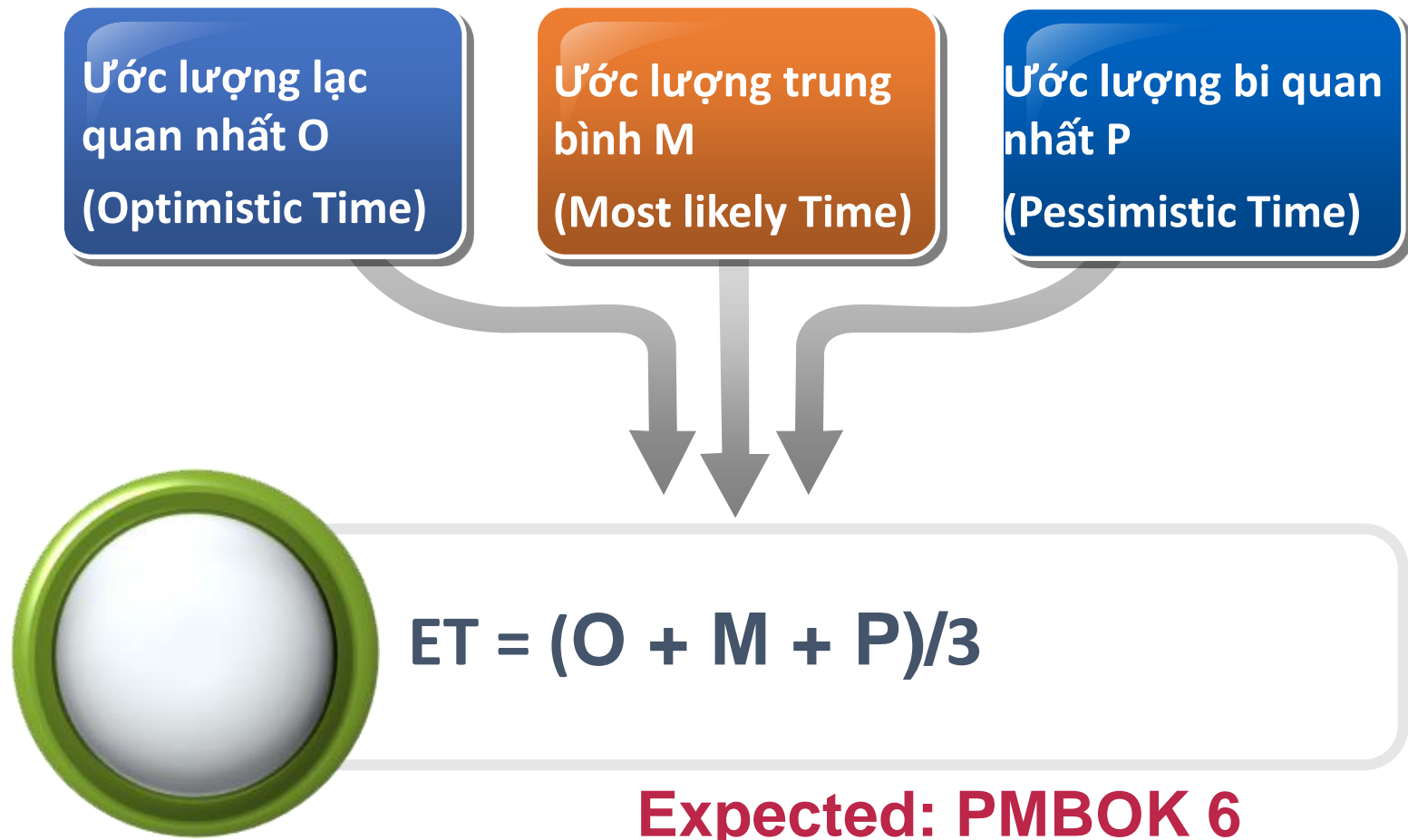
2.4.3 Kỹ thuật ước lượng 3 điểm

Three-point estimating



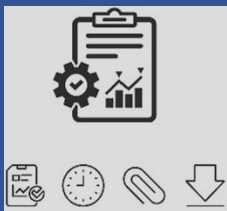
2.4.3 Kỹ thuật ước lượng 3 điểm

Three-point estimating



2.4.3 Kỹ thuật ước lượng 3 điểm

ƯU ĐIỂM



Xem xét nhiều yếu tố tác động, lập kế hoạch chi tiết hơn

NHƯỢC ĐIỂM



Tốn thời gian



Kết quả là sự cân bằng giữa 2 thái cực



Đòi hỏi khối lượng tính toán lớn



Khuyến khích sự trao đổi → gắn kết các thành viên



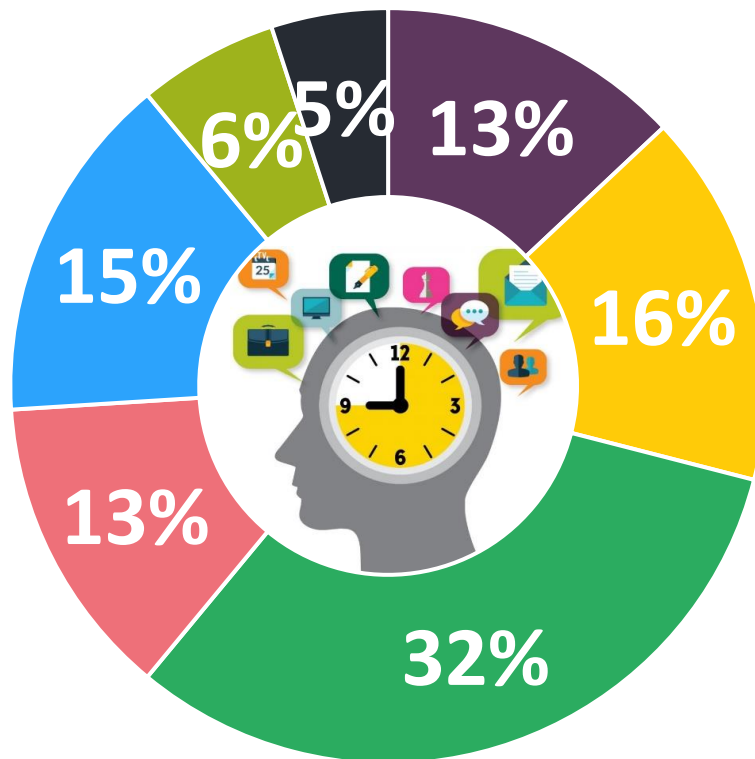
Làm mọi người dễ chán nản

2.4.4. Các kỹ thuật khác

- Ước lượng tham số
- Ước lượng bottom-up
- Phân tích dữ liệu
- Tổ chức cuộc họp ...

2.4.5 Một số hướng dẫn cho việc ước lượng thời gian dự án CNTT

Thời gian của lập trình viên



- Viết chương trình
- Đọc tài liệu hướng dẫn
- Thông báo, trao đổi công việc, viết báo cáo
- Việc riêng
- Việc linh tinh khác
- Huấn luyện
- Gửi mail, chat

2.4.4. Một số hướng dẫn cho việc ước lượng thời gian dự án CNTT

- **Năng suất làm việc**
 - Theo điều tra của IBM

Làm việc một mình	30%
Trao đổi công việc	50%
Làm những việc khác, không phục vụ trực tiếp cho công việc	20%

2.4.4. Một số hướng dẫn cho việc ước lượng thời gian dự án CNTT

- **Loại dự án/môi trường áp dụng**
 - Cũ nếu có hơn 2 năm kinh nghiệm

Loại dự án	Môi trường áp dụng	Hệ số nhân dự phòng
Cũ	Cũ	1
Cũ	Mới	1.4
Mới	Cũ	1.4
Mới	Mới	2

2.4.4. Một số hướng dẫn cho việc ước lượng thời gian dự án CNTT

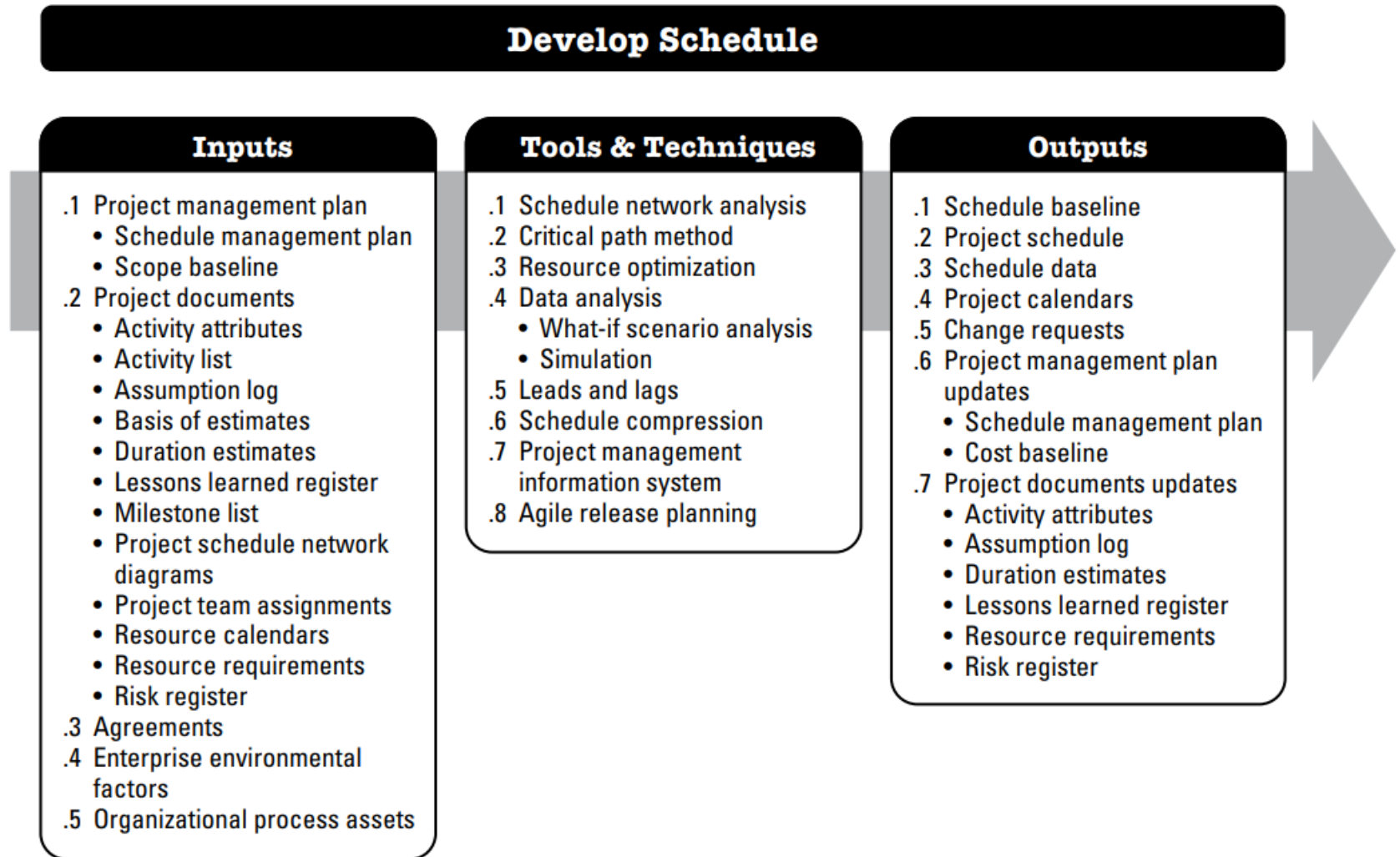
- Kinh nghiệm của nhóm phát triển

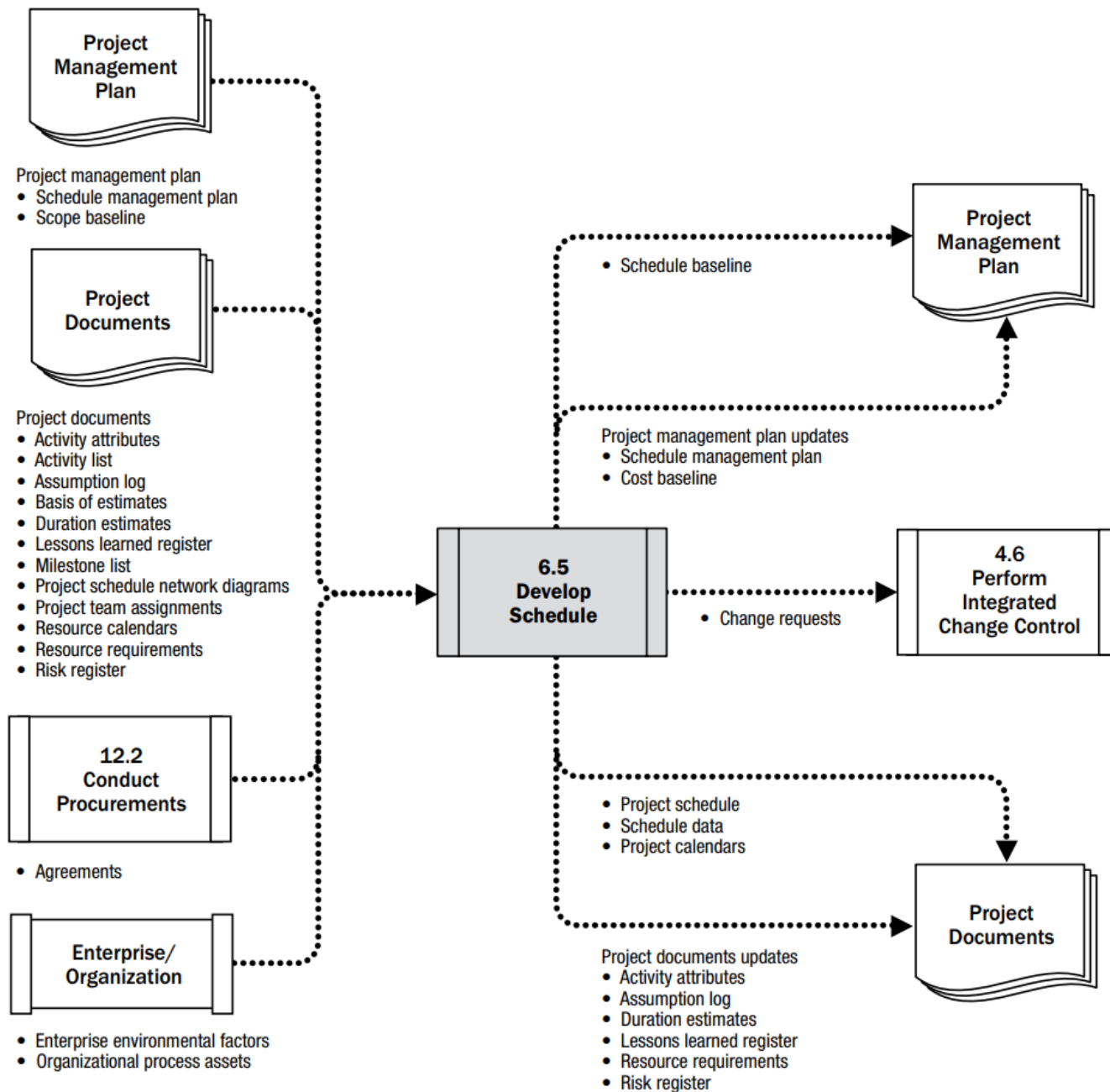
Số năm kinh nghiệm	Hệ số nhân
10	0.5
8	0.6
6	0.8
4	1
2	1.4
1	2.6

2.5 Phát triển lịch biểu

- Phát triển lịch biểu dùng kết quả của các quy trình quản lý thời gian khác để xác định thời điểm bắt đầu và kết thúc của dự án, và các hoạt động của nó.
- Mục đích cuối cùng là tạo được lịch biểu phù hợp thực tế, làm nền tảng theo dõi tiến độ thực hiện dự án.
- Các công cụ và kỹ thuật gồm biểu đồ Gantt, phân tích PERT, phân tích đường dẫn tới hạn,...

2.5 Phát triển lịch biểu

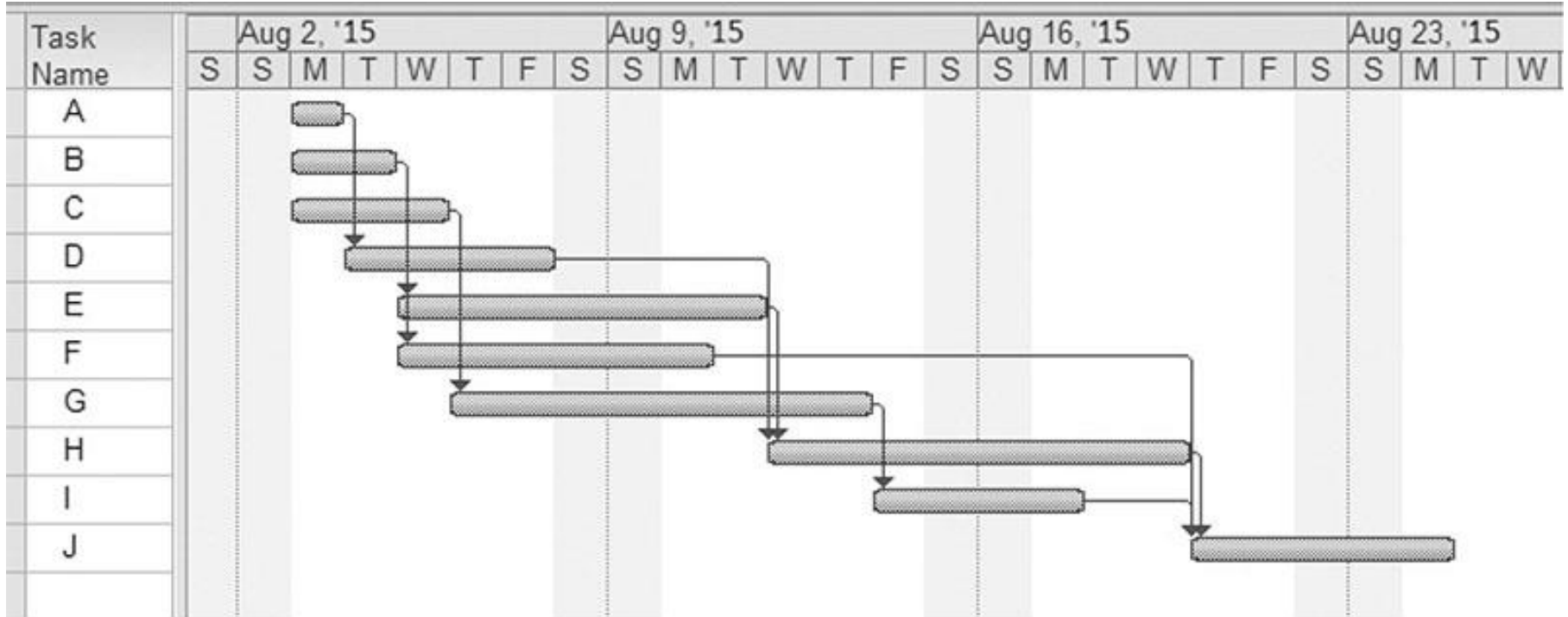




2.5.1 Sơ đồ GANTT

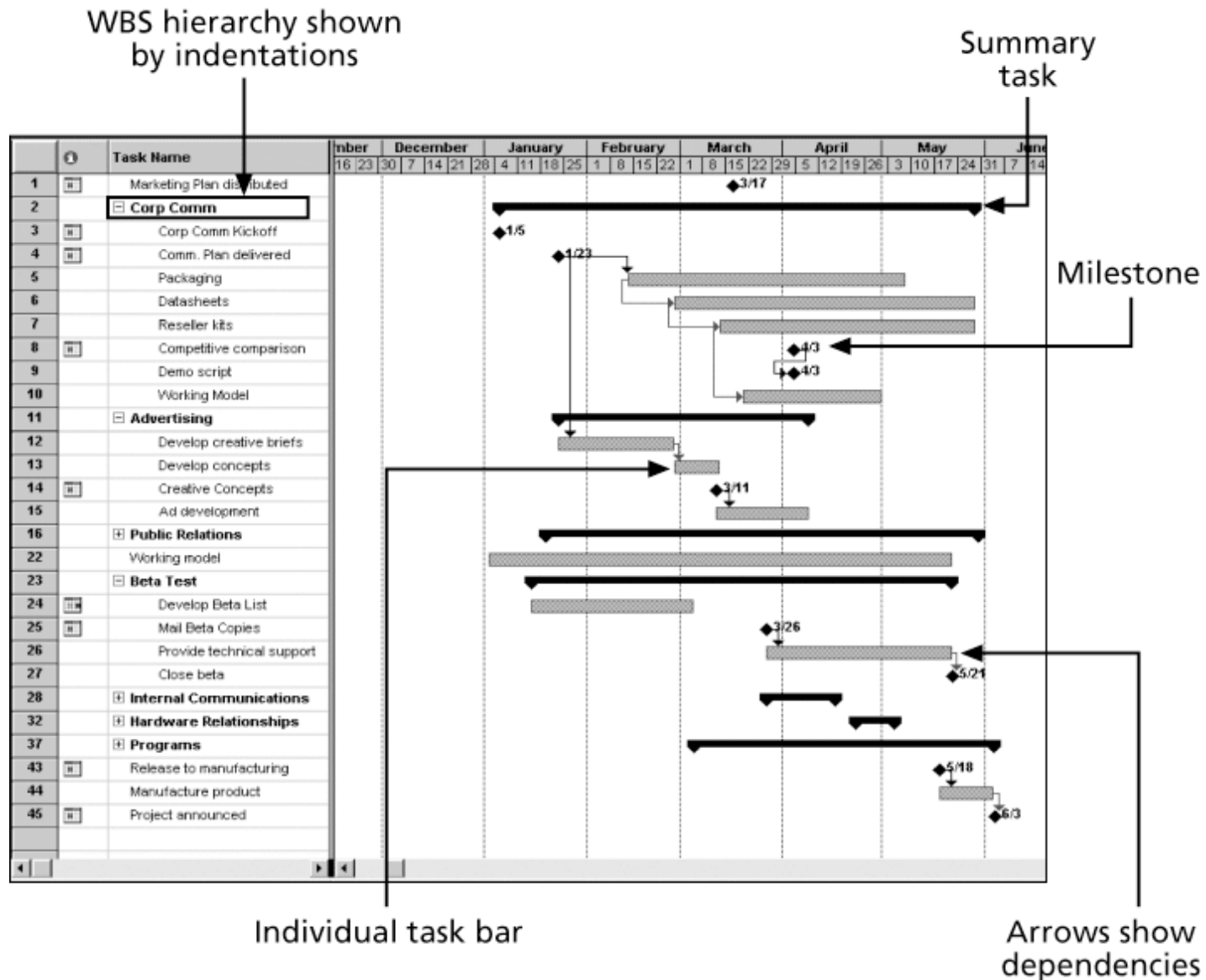
- **Sơ đồ Gantt (Gantt chart):** cung cấp định dạng chuẩn để hiển thị thông tin về lịch biểu dự án.
- Liệt kê các hoạt động cùng với ngày bắt đầu và kết thúc của mỗi hoạt động theo dạng lịch.
- Đôi khi còn được gọi là Biểu đồ Thanh (Bar).

2.5.1 Sơ đồ GANTT



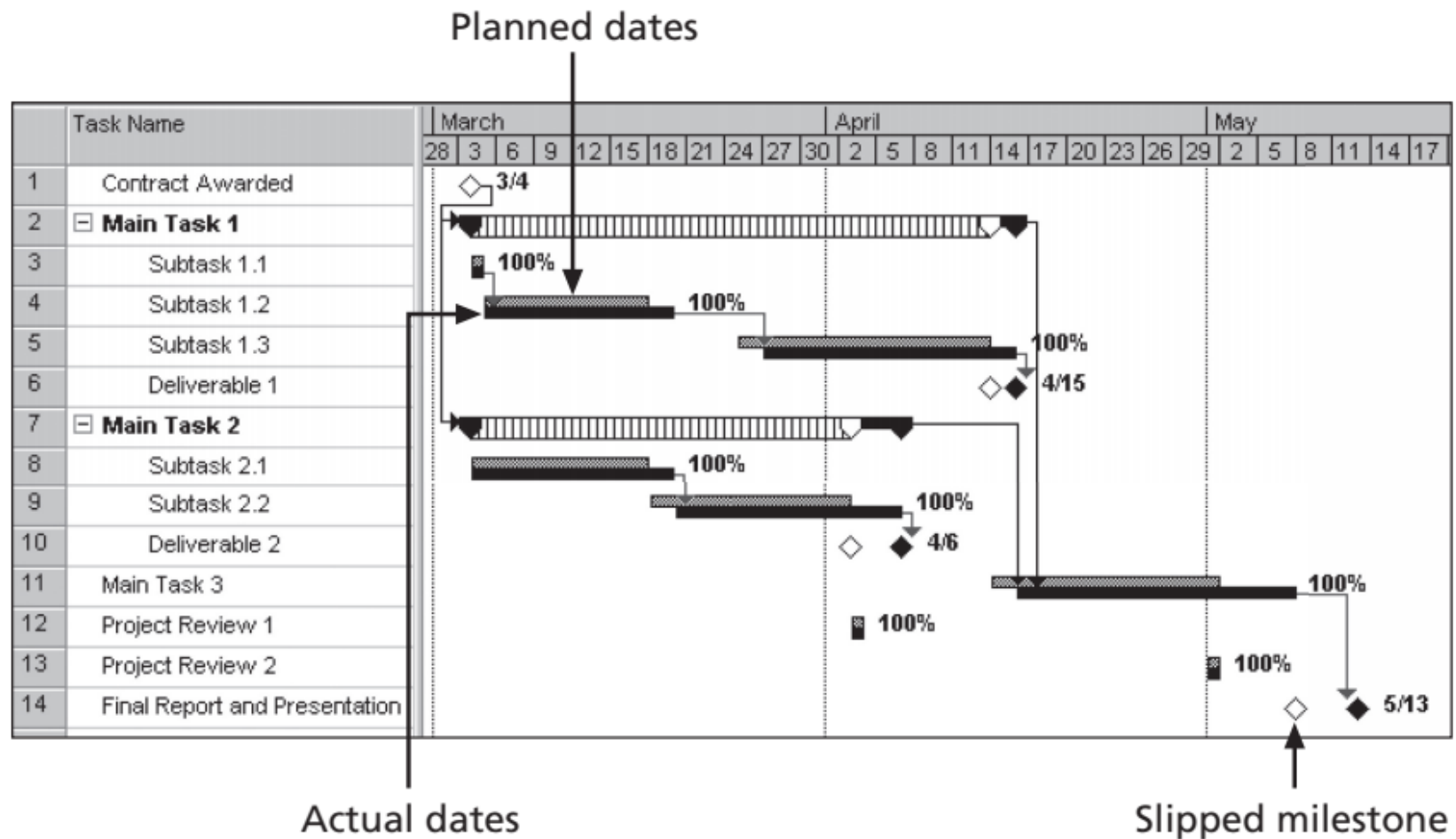
Used with permission from Microsoft Corporation

2.5.1 Sơ đồ GANTT



2.5.1 Sơ đồ GANTT

- Tracking Gantt chart



2.5.1 Sơ đồ GANTT

- Cho bảng mô tả công việc như sau:

STT	Công việc	Công việc liên trước	Thời gian
1	A		2
2	B	A	3
3	C	A	4
4	D	B	1
5	E	C	3
6	F	B	2
7	G	E, F	4
8	H	D, G	2

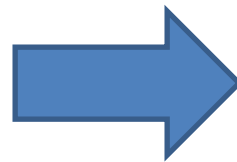
- Yêu cầu:
 - Lập sơ đồ GANTT
 - Xác định đường găng (critical path)

2.5.2 Phương pháp đường găng CPM

- **Critical Path Method (CPM)** là kỹ thuật phân tích dùng để ước lượng thời gian tổng thể của dự án.
- Đường găng (đường tới hạn - **Critical path**) là đường có chiều dài lớn nhất trong sơ đồ mạng. Được tính bằng cách cộng dồn thời gian của các công việc trên đường này. Là dãy các hoạt động xác định thời gian sớm nhất có thể hoàn thành dự án
- **Cách tìm đường tới hạn:**
 - Bắt đầu với một hoạt động trong sơ đồ mạng
 - Tìm tất cả các đường trong sơ đồ mạng
 - Điền thời gian của mỗi hoạt động vào các đường trong sơ đồ mạng
 - Đường tới hạn là đường có thời gian dài nhất trong sơ đồ mạng

2.5.2 Phương pháp đường găng CPM

- **Đường găng**
- **Đường găng (Critical Path):** là đường có thời gian thực hiện lớn nhất trong sơ đồ mạng.
 - Tổng thời gian dự án thực hiện bằng độ dài đường găng.
 - Ví dụ:
 - CFI: 31
 - CEHI: 27
 - **ABFI: 37**
 - ABEHI: 33
 - AGHI: 24
 - DHI: 25



Tổng thời gian thực hiện của dự án là **37 tháng**

2.5.2 Phương pháp đường găng CPM

- **Đường găng**
- **Công việc găng**: là những công việc nằm trên đường găng.
 - Là những công việc ảnh hưởng trực tiếp đến thời gian hoàn thành dự án.
 - Nếu muốn thay đổi kế hoạch thi công dự án (giảm chi phí, rút ngắn thời gian,...): trước tiên phải căn cứ vào các công việc găng.
 - Ví dụ: các công việc găng là **A, B, F, I**

2.5.2 Phương pháp đường găng CPM

- **Đường găng**
- Một dự án có thể có **nhiều đường găng**.
- Đường găng là **không bắt biến**.
- Các công việc ngoài đường găng được phép kéo dài hơn dự kiến (một thời gian nhất định) mà không ảnh hưởng tới chiều dài dự án.
- Các đường ngoài găng cũng có nguy cơ trở thành găng.

2.5.2 Phương pháp đường găng CPM

- Nếu một trong các nhiệm vụ trên Đường Găng bị chậm, PM có thể quyết định nên làm gì.
 - Cần thỏa thuận lại với stakeholder về lịch biểu không?
 - Có nên phân phối thêm tài nguyên cho các mục khác trên Đường Găng để bù vào thời gian bị trễ?
 - Có ổn không khi dự án kết thúc chậm hơn lịch biểu?

2.5.2 Phương pháp đường găng CPM

- **Kỹ thuật Sử dụng đường găng để cân đối lịch biểu** (schedule trade-offs): là xác định thời gian trễ (slack, thả nổi) đối với mỗi hoạt động.
- **Thời gian trễ được phép** (Free slack - free float) là khoảng thời gian một hoạt động được phép trễ mà không ảnh hưởng đến ngày bắt đầu sớm của hoạt động kế tiếp ngay sau nó. (**Khoảng dư tự do, độ thả nổi tự do**)
- **Tổng thời gian trễ được phép** (Total slack – total float) là tổng số thời gian một hoạt động có thể được trễ mà không làm ảnh hưởng đến ngày kết thúc dự án đã dự tính. (**Khoảng dư toàn phần, thả nổi toàn phần**)

2.5.2 Phương pháp đường găng CPM

- **Thời gian sớm nhất t_i** để bắt đầu công việc / giai đoạn thứ i

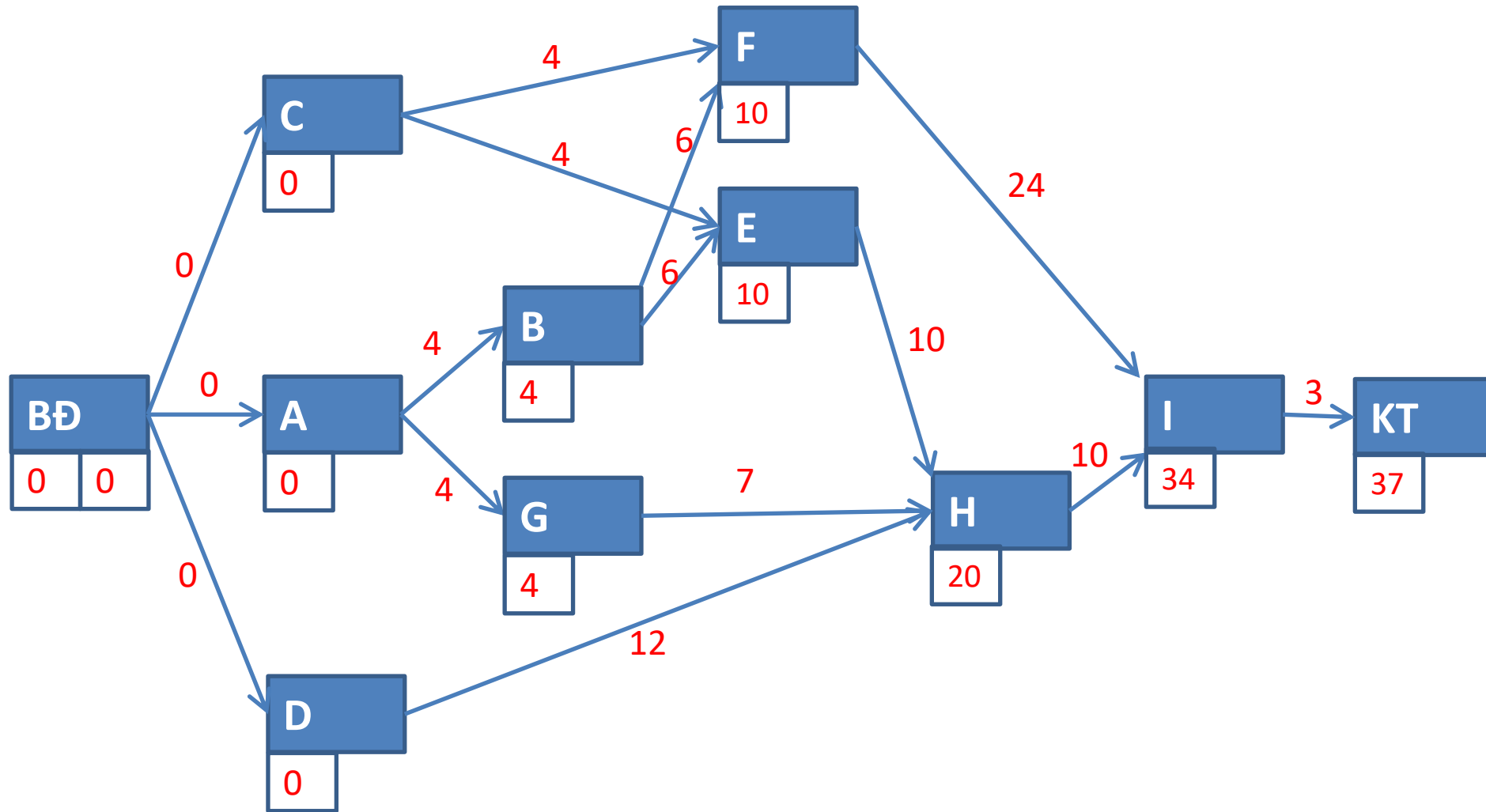
$$t_i = \max_{j \in P(i)} \{t_j + t_{ij}\}$$

- **Thời gian trễ nhất T_i** để bắt đầu công việc / giai đoạn thứ i

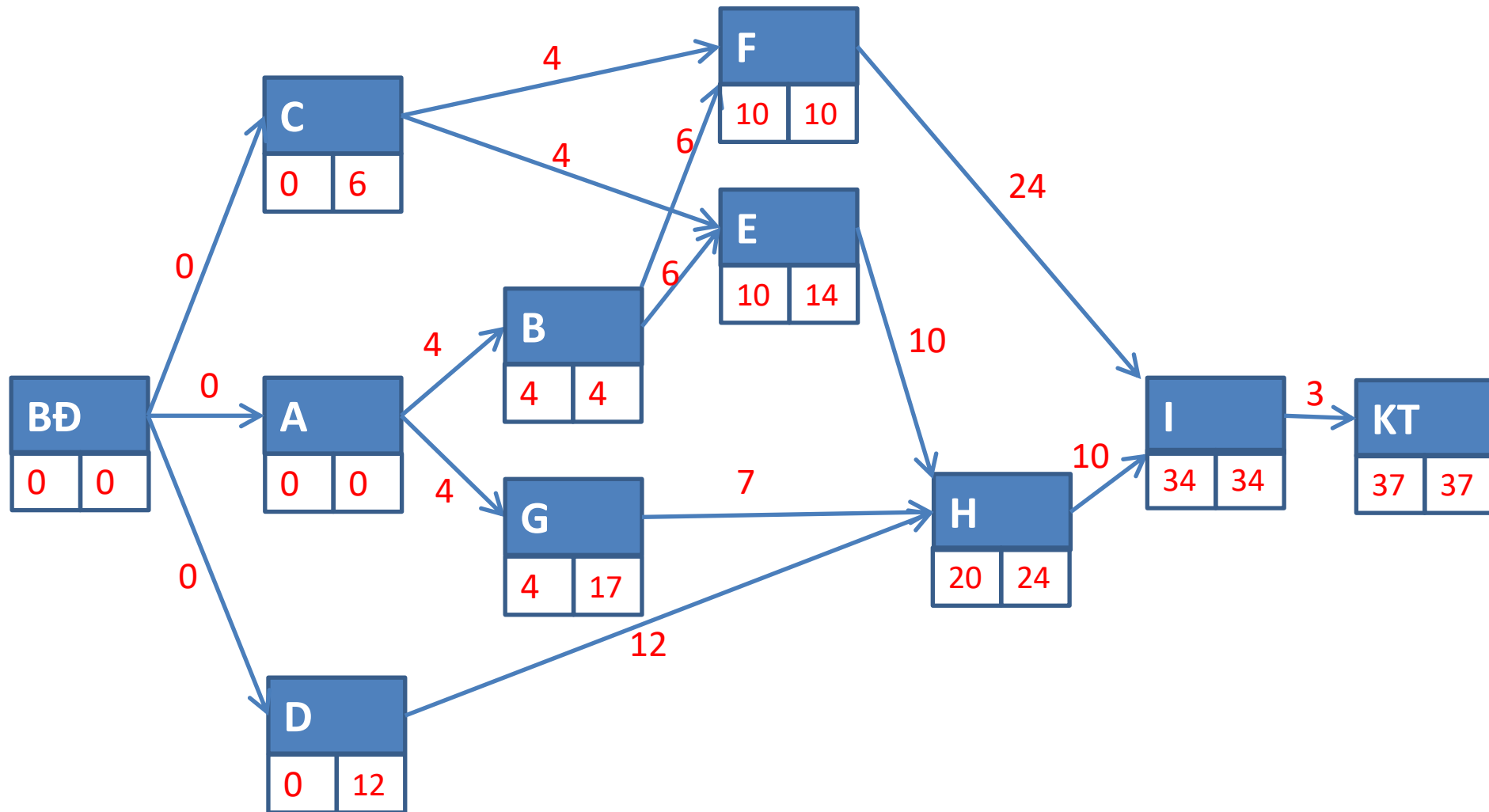
$$T_i = \min_{j \in S(i)} \{T_j - t_{ij}\}$$

- $P(i)$: tập hợp các đỉnh đứng trước i
- $S(i)$: tập hợp các đỉnh đứng sau i
- t_{ij} : độ dài của cung (i, j)

Ví dụ



Ví dụ



2.5.2 Phương pháp đường găng CPM

- **Độ thả nổi**
- ***Khoảng dư toàn phần (thả nổi toàn phần)***: là thời gian tối đa công việc có thể kéo dài mà không ảnh hưởng đến thời gian hoàn tất dự án. $M_i = T_i - t_i$
- ***Khoảng dư tự do (thả nổi tự do)***: thời gian tối đa công việc i có thể kéo dài mà không ảnh hưởng đến thời gian bắt đầu của các công việc j sau nó. $m_i = t_j - t_i - t_{ij}$

2.5.3 Kỹ thuật lập lịch

- **PERT- Project Evaluation and Review Technique**

Một công việc liên quan đến 4 loại thời gian

- *ES (Early Start)*: thời gian *sớm nhất có thể bắt đầu công việc*.
- *EF (Early Finish)*: thời gian *sớm nhất có thể kết thúc công việc*.
- *LS (Late Start)*: thời gian *muộn nhất có thể bắt đầu công việc*.
- *LF (Late Finish)*: thời gian *muộn nhất có thể kết thúc công việc*.

2.5.3 Kỹ thuật lập lịch

- *Biểu diễn 1 công việc:*

Activity
Node

Early Start	Duration	Early Finish
Activity Name		
Late Start	Total Float	Late Finish

2.5.3 Kỹ thuật lập lịch

Cách tính ES, EF, LS, LF của mỗi node trong sơ đồ

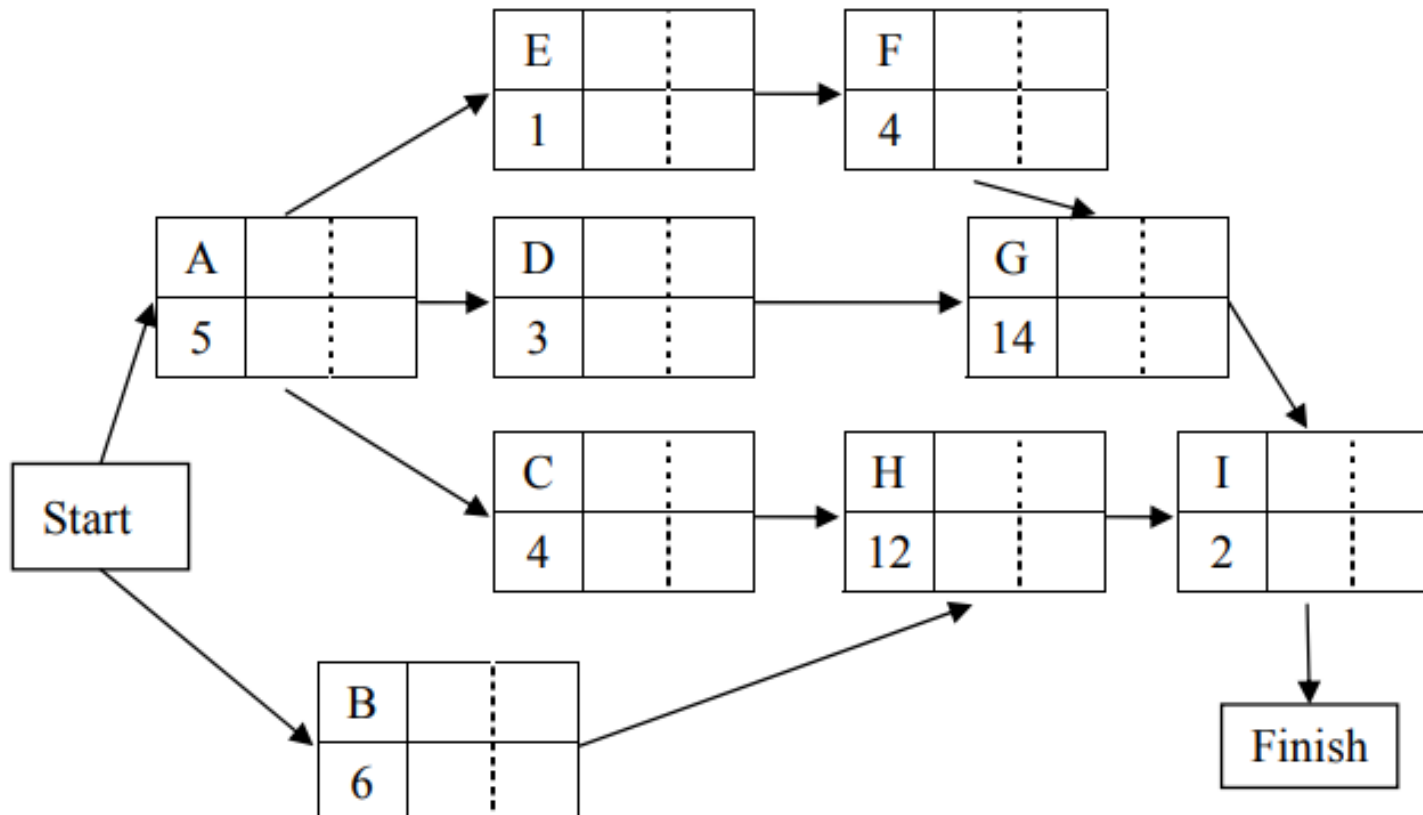
- Với hoạt động đầu tiên:
 - **ES (early start) = 1.**
 - **EF = ES + thời gian - 1.**
- Với mỗi hoạt động kế tiếp trong sơ đồ:
 - **ES = EF của hoạt động trước + 1**
- Cách tính LS và LF
 - **LF (last finish) của hoạt động cuối bằng EF (Early finish): $LF = EF$**
 - **LS (last start) = LF – thời gian + 1**
- Di chuyển lùi về hoạt động trước trong đường dẫn)
 - **LF = LS của hoạt động kế - 1**
 - **LS = LF – thời gian + 1**

2.5.3 Kỹ thuật lập lịch

- ES của 1 công việc = $\max \{EF \text{ của mọi công việc trước trực tiếp} + 1\}$
- LF của 1 công việc trước trực tiếp = $\min \{LS \text{ công việc đi sau} - 1\}$

Bài tập

- Hoàn thành lịch trình hoạt động của một dự án ABC



Ví dụ

Công việc	t	T	KD toàn phần	KD tự do
*A	0	0	0	0
*B	4	4	0	0
C	0	6	6	6
D	0	12	12	8
E	10	14	4	0
*F	10	10	0	0
G	4	17	13	9
H	20	24	4	4
*I	34	34	0	0

2.5.3 Kỹ thuật lập lịch

- **Schedule baseline** (Tiến độ cơ sở) là phiên bản được phê duyệt của mô hình tiến độ (schedule model) mà được sử dụng làm cơ sở để so sánh với kết quả thực thi thực tế trong lúc Kiểm soát và giám sát dự án. Tiến độ cơ sở chỉ có thể được thay đổi thông qua các thủ tục kiểm soát thay đổi chính thức. Tiến độ cơ sở được chấp nhận và phê duyệt bởi các bên liên quan thích hợp sẽ có ngày bắt đầu cơ sở và ngày kết thúc cơ sở. Trong quá trình theo dõi và kiểm soát, ngày cơ sở được phê duyệt sẽ được so sánh với ngày bắt đầu và ngày kết thúc thực tế để xác định xem có xảy ra chênh lệch hay không. Tiến độ cơ sở là một thành phần của kế hoạch quản lý dự án.

2.5.3 Kỹ thuật lập lịch

- **Change requests** (Yêu cầu thay đổi) sẽ được đề cập ở phần Quản lý tích hợp dự án.
- Những sửa đổi đối với phạm vi dự án hoặc lịch trình dự án có thể dẫn đến các yêu cầu thay đổi đối với đường cơ sở phạm vi và/hoặc các thành phần khác của kế hoạch quản lý dự án như tiến độ cơ sở. Các yêu cầu thay đổi được xử lý để xem xét và sắp xếp thông qua quy trình Thực hiện Kiểm soát Thay đổi Tích hợp (Phần 4.6 của PMBOK). Các hành động phòng ngừa có thể bao gồm các thay đổi được đề xuất để loại bỏ hoặc giảm khả năng xảy ra các sai lệch lịch trình tiêu cực.

2.5.4 Nén tiến độ

- Schedule Compression – còn gọi là rút ngắn lịch biểu
- Khi dự án phải đối mặt với việc trễ tiến độ (hoặc được yêu cầu bắt ngờ phải chuyển giao thành phẩm trong thời gian sớm hơn), có hai phương pháp quan trọng để nén tiến độ nhằm bắt kịp với hạn chót mà vẫn đảm bảo được phạm vi dự án là: Crashing và Fast-Tracking.

➤ Crashing

- Là kỹ thuật nén tiến độ nhằm rút ngắn thời lượng của hoạt động bằng cách thêm vào nguồn lực bổ sung (tài lực và/hoặc nhân lực).
- Làm tăng chi phí vì nguồn lực bổ sung có thể thêm từ việc:
 - Làm thêm giờ/Tăng ca
 - Thêm nhân lực
 - Thuê ngoài
- Crashing thường được cân nhắc sử dụng sau kỹ thuật Fast-Tracking.

2.5.4 Nén tiến độ

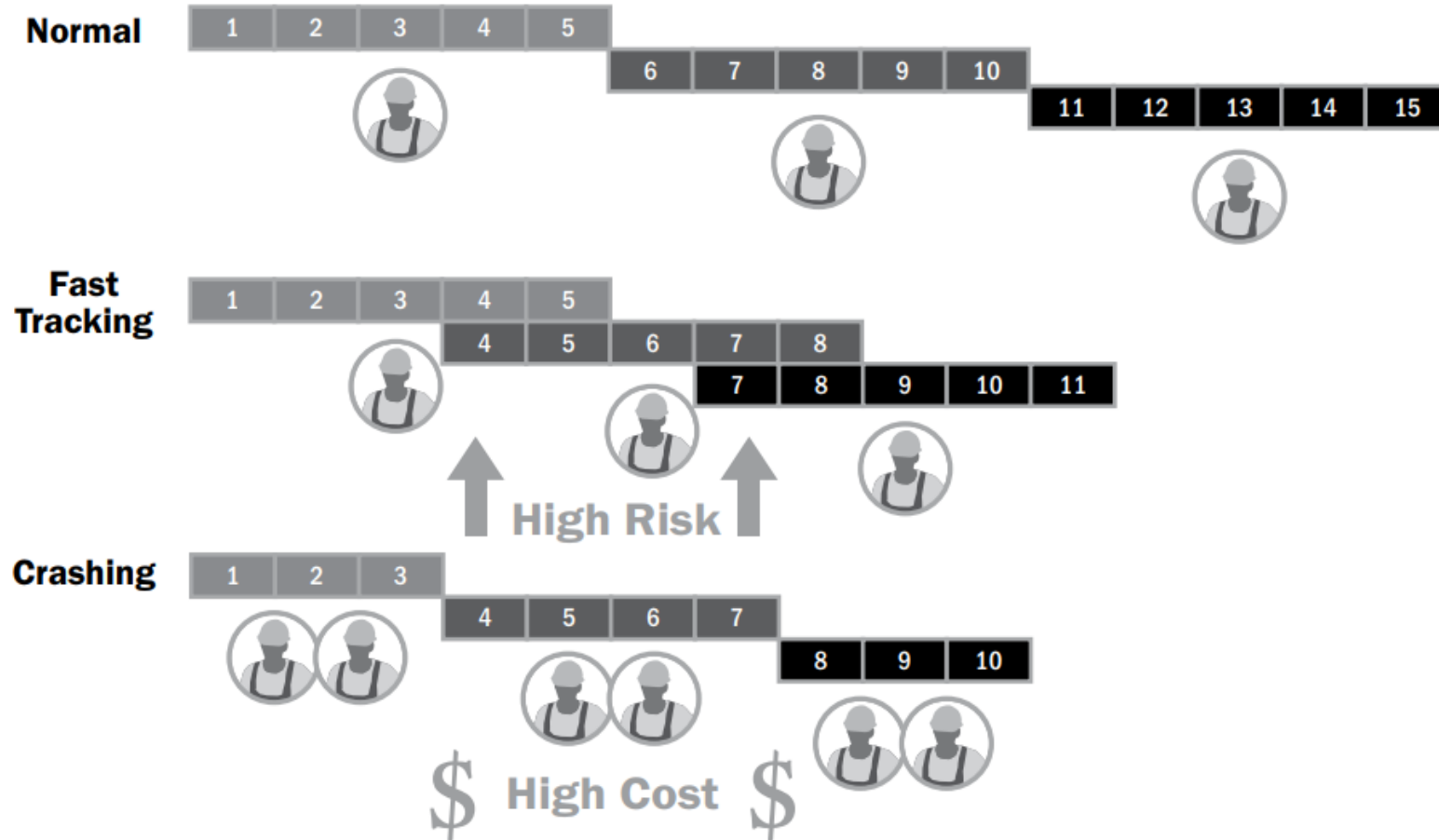
➤ Crashing

- Giám đốc dự án cần quyết định hoạt động nào có thể dùng phương pháp này với chi phí thấp nhất và mang lại hiệu quả cao nhất.
- Crashing có thể dẫn đến rủi ro tạo ra lỗi hay phải làm lại (rework).

➤ Fast-Tracking

- Là kỹ thuật nén tiến độ bằng cách thực hiện các hoạt động song song với nhau (một phần hoặc toàn bộ) để tiết kiệm thời gian.
- Các hoạt động được thực hiện song song nên cần phân tích kỹ để đảm bảo mối quan hệ chặt chẽ và cả hai hoạt động có thể thực hiện đồng thời cùng lúc với nhau (có thể chồng chéo một phần hoặc toàn bộ hoạt động)
- Kỹ thuật này thông thường không cần thêm nguồn lực bổ sung khác
- Fast-Tracking có thể tạo ra thêm rủi ro
- Đây là phương pháp được ưa chuộng khi cần nén tiến độ

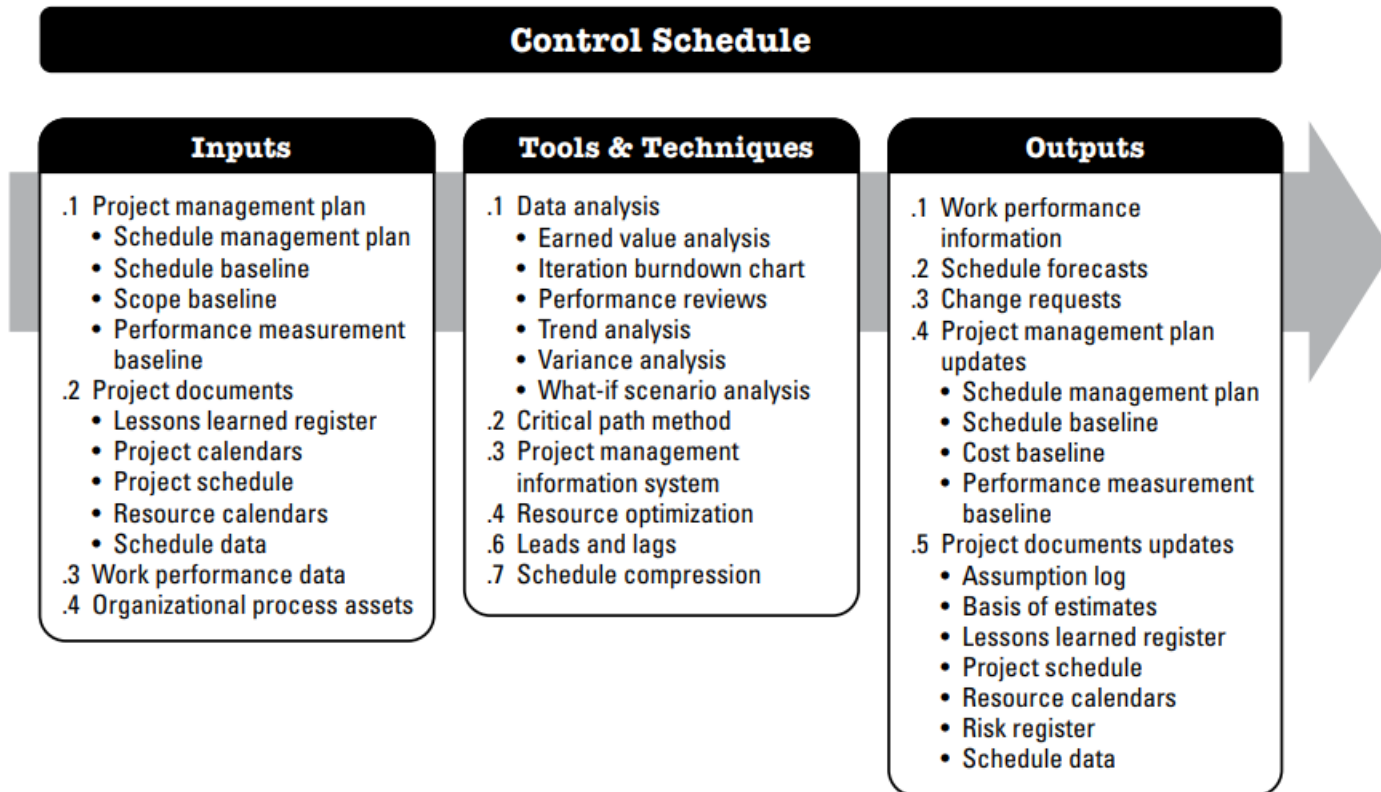
2.5.4 Nén tiến độ

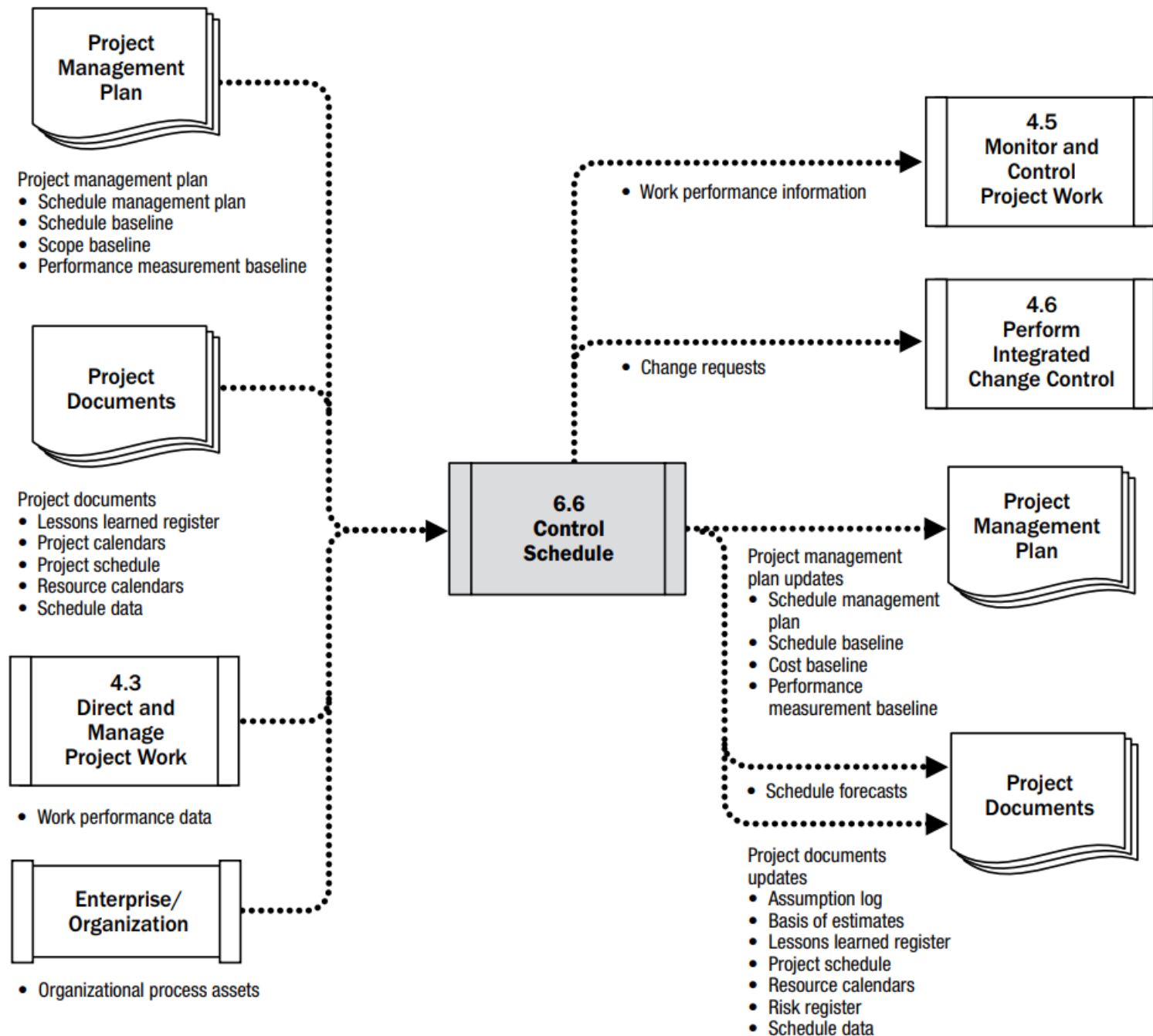


2.6 Kiểm soát lịch biểu

- Quá trình giám sát trạng thái của dự án để cập nhật lịch trình dự án và quản lý các thay đổi đối với lịch trình cơ sở.
- Kiểm tra lịch biểu so với thực tế.
- Sử dụng kế hoạch phòng hờ bất trắc.
- Không lập kế hoạch cho mọi người làm việc 100% khả năng vào mọi thời điểm
- Tổ chức các buổi họp tiến độ với các stakeholders.
- Thật rõ ràng, chân thật khi bàn về các vấn đề liên quan đến lịch biểu.

2.6 Kiểm soát lịch biểu





2.6 Kiểm soát lịch biểu

- Các công cụ và kỹ thuật dùng cho việc kiểm soát lịch biểu:
 - Phân tích số liệu
 - Báo cáo thực thi (Progress reports).
 - Hệ thống kiểm soát biến đổi về lịch biểu (A Schedule change control system).
 - Phần mềm quản lý dự án.

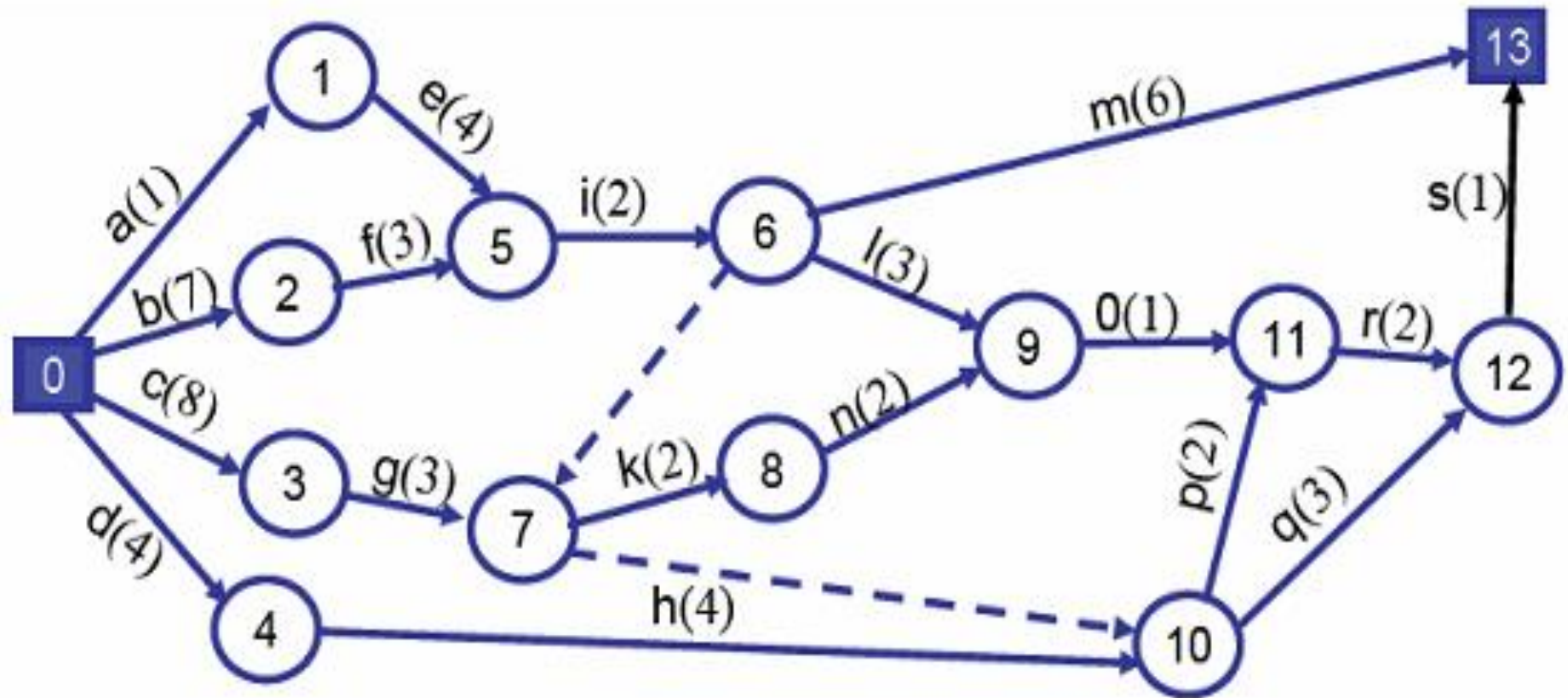
Bài tập 1

STT	Công việc	Công việc liền trước	Thời gian
1	A		3
2	B	A	5
3	C	A	3
4	D	B	11
5	E	B	7
6	F	C	4
7	G	E, F	9
8	H	D, G	2

Bài tập 2

công việc	thời gian	công việc đi trước	công việc	thời gian	công việc đi trước
a	1	-	k	2	g, i
b	7	-	m	3	i
c	8	-	l	3	i
d	4	-	n	2	k
e	4	a	o	1	l, n
f	3	b	p	2	g, i, h
g	3	c	q	3	g, i, h
h	4	d	r	2	o, p
i	2	e, f	s	1	r, q

Bài tập 2



3. KỸ THUẬT RÚT NGẮN LỊCH BIỂU

Kỹ thuật rút ngắn lịch biểu

- Bố trí các công việc song song thay vì nối tiếp trong sơ đồ mạng.
- Phân phối lại nguồn lực: tăng công nhân, tăng giờ lao động, tăng công suất thiết bị.
- Thay đổi biện pháp kỹ thuật.
- Biện pháp rút ngắn thời gian đường găng → chi phí dự án tăng

→ Vấn đề: Làm thế nào rút ngắn thời gian với chi phí nhỏ nhất?

Kỹ thuật rút ngắn lịch biểu

- Nguyên tắc rút ngắn thời gian thực hiện với chi phí bỏ ra ít nhất:
 - B1: Chọn CV găng với chi phí để rút ngắn 1 đơn vị thời gian là ít nhất và giảm thời gian thực hiện công việc này đến mức tối đa, tức là tới khi
 - Đạt thời gian tối thiểu cần thiết để thực hiện CV
 - Xuất hiện đường găng mới
 - B2: Tính lại t_i và T_i . Quay lại bước 1
 - B3: Nếu CV găng cần rút ngắn nằm trên chu trình gồm nhiều CV găng khác thì rút ngắn 2 CV trên 2 nhánh khác nhau của chu trình sao cho tổng chi phí bỏ thêm của chúng là ít nhất (so với các CV găng còn lại và các cặp CV găng trên các nhánh của chu trình)

Ví dụ

- Dự án có thể rút ngắn tối đa bao nhiêu ngày với chi phí tối thiểu là bao nhiêu?

Công việc	Công việc trước đó	Thời gian (ngày)	Thời gian tối thiểu	Chi phí khi rút ngắn 1 ngày
*A	-	4	2	5
*B	A	6	5	19
C	-	4	2	4
D	-	12	9	10
E	B, C	10	8	5
*F	B, C	24	19	13
G	A	7	6	12
H	D, E, G	10	7	7
*I	F, H	3	2	3

Ví dụ

- Rút ngắn các công việc trên đường găng:
 - CV I rút ngắn 1 ngày – chi phí: 3
 - CV A rút ngắn 2 ngày – chi phí: $5 \times 2 = 10$
 - CV F rút ngắn 5 ngày – chi phí: $13 \times 5 = 65$
 - CV B rút ngắn 1 ngày – chi phí: 19
 - Tổng chi phí: $3 + 10 + 65 + 19 = 97$
 - Các công việc ngoài đường găng
 - Sau khi rút ngắn các CV trên:
 - ABEHI: 29 → cần rút ngắn đường này 1 ngày
 - Rút ngắn E 1 ngày – chi phí: 5
 - Các con đường khác < 28
- Tổng chi phí: $97 + 5 = 102$

Ví dụ

- Thứ tự rút ngắn các CV

Thứ tự rút ngắn	ABFI	ABEHI	CFI	CEHI	DHI	AGHI	Chi phí rút ngắn
	37	33	31	27	25	24	
I	36	32	30	26	24	23	3
A	35	31	30	26	24	22	5
A	34	30	30	26	24	21	5
F	33	30	29	26	24	21	13
F	32	30	28	26	24	21	13
F	31	30	27	26	24	21	13
F	30	30	26	26	24	21	13
F+E	29	29	25	25	24	21	18
B	28	28	25	25	24	21	19

Tổng chi phí: 102

Bài tập

Công việc	TGBT	TGRN	CPBT	CPRN	Công việc trước trực tiếp
A	6	4	200	210	-
B	10	7	500	650	-
C	10	8	450	500	-
D	12	11	750	780	A,B
E	4	3	150	160	B
F	2	1	70	75	C
G	9	6	800	900	C
H	5	3	170	200	E
I	8	6	560	600	E, F
J	2	1	300	345	H
K	10	7	720	750	D
L	3	1	90	100	I, J
M	9	6	620	650	G

Q & A

ThS. Tạ Việt Phương
phuongtv@uit.edu.vn