

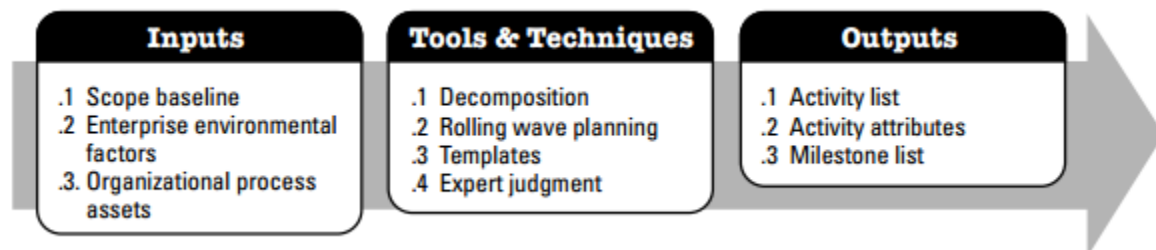
## Chương 4. QUẢN LÝ THỜI GIAN/TIẾN ĐỘ DỰ ÁN

### (Project time/schedule management)

- Bao gồm các tiến trình cần thiết để đảm bảo dự án hoàn thành đúng thời hạn đã đặt ra.
  - *Xác định các hoạt động (Define activities)*
  - *Lập trình tự các các hoạt động (Sequence activities)*
  - *Ước tính các nguồn lực hoạt động (Estimate activity resources)*
  - *Ước tính thời gian hoạt động (Estimate activity durations)*
  - *Xây dựng bảng tiến độ (Develop schedule)*
  - *Kiểm soát tiến độ (Control schedule)*

#### 1. Xác định các hoạt động (Define activities)

- Quá trình xác định **những hoạt động cụ thể** sẽ được thực hiện để **tạo ra những sản phẩm trung gian** của dự án.
- **Các gói công việc của dự án được chia nhỏ thành những thành phần gọi là các hoạt động.**
- Các hoạt động cung cấp cơ sở cho việc **ước tính, lập lịch, thực thi và kiểm soát** công việc của dự án.
- Xác định các hoạt động đòi hỏi xây dựng WBS chi tiết hơn cùng với những lời giải thích dễ hiểu về tất cả những việc cần làm, qua đó giúp việc ước lượng hiệu quả hơn.



- **Inputs**
  - Đường cơ sở của phạm vi (Scope Baseline)
  - Enterprise Environmental Factors: Điển hình là **hệ thống thông tin quản lý dự án** (Project management information system - PMIS)
  - Organizational Process Assets: Các bài học kinh nghiệm, thủ tục, biểu mẫu, hướng dẫn,...
- **Tools and Techniques**
  - **Decomposition:**
    - **Kỹ thuật phân rã**, được ứng dụng vào định nghĩa những quy trình hoạt động, bao gồm việc **chia nhỏ ra những gói công việc dự án thành những thành phần nhỏ hơn** để dễ quản lý.
    - Danh sách hoạt động, **WBS dictionary có thể được triển khai tuần tự hoặc song song** đồng thời.
    - Mỗi gói công việc trong WBS được phân rã thành những hoạt động
  - **Rolling Wave Planning:** Là hình thức lập kế hoạch mà trong đó **các công việc càng gần (với hiện tại)** thì **càng được mô tả chi tiết hơn**, các công việc càng xa thì càng tổng quan hơn.

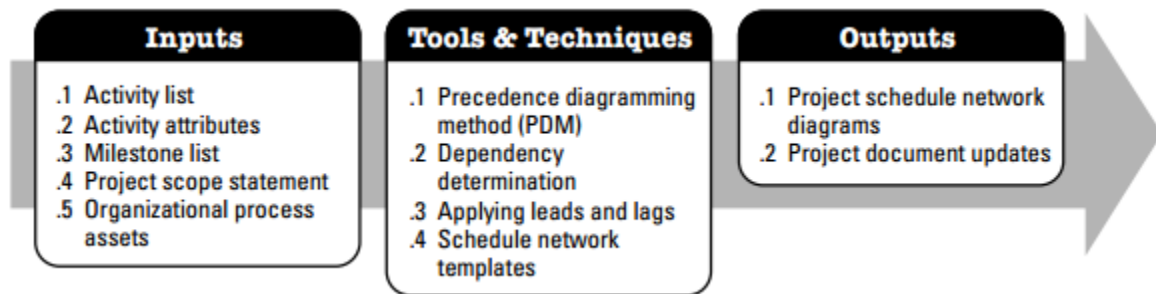
- Templates: Một **danh sách hoạt động tiêu chuẩn đầy đủ** hay **một phần của một danh sách hoạt động của các dự án trước đây** có thể được **sử dụng làm khuôn mẫu** cho dự án mới sau này.
- Expert Judgment: Những **thành viên đội dự án** hay **các chuyên gia khác có nhiều kinh nghiệm** có thể đóng góp ý kiến chuyên môn trong việc xác định các hoạt động của dự án.

## • Outputs

- **Activity List:** Là một **danh sách các hoạt động cần thiết cho dự án**. Bao gồm mã **định danh** hoạt động và **mô tả hoạt động** với đầy đủ chi tiết để đảm bảo rằng các thành viên trong nhóm dự án hiểu rõ các công việc cần phải hoàn thành.
- **Activity Attributes:** Những **thuộc tính của hoạt động** giúp **bổ sung thêm thông tin mô tả cho hoạt động**. Các thuộc tính cho mỗi hoạt động được hoàn thiện theo thời gian. Các thuộc tính thường là **số định danh (ID), WBS ID, nhãn hoặc tên hoạt động, mô tả, hoạt động trước/sau,...**
- **Milestone List:** Danh sách các **cột mốc thời gian** trong dự án.

## 2. Lập trình tự các hoạt động (Sequence activities)

- Là tiến trình **xác định mối quan hệ giữa các hoạt động** của dự án.
- Các hoạt động được **sắp xếp theo trình tự logic** nhất định nhằm đạt được hiệu quả cao nhất
- Có thể thực hiện bằng cách **sử dụng phần mềm project management**.

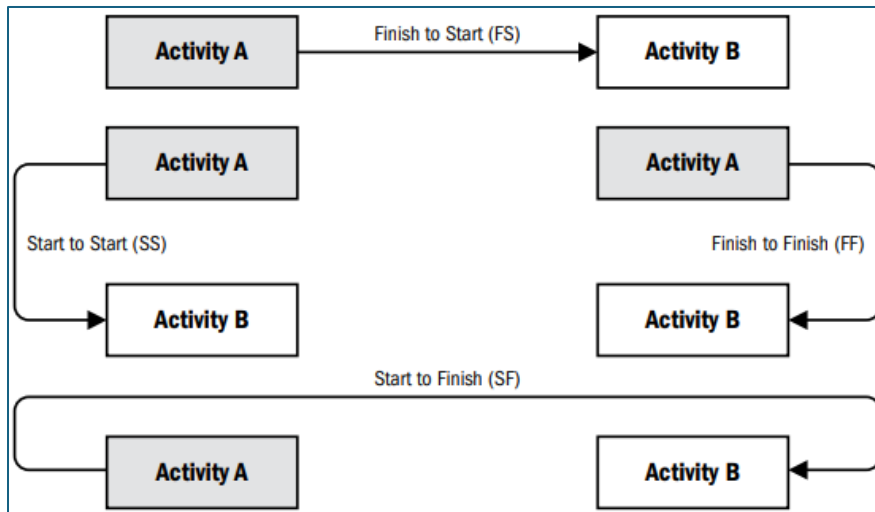


## • Inputs

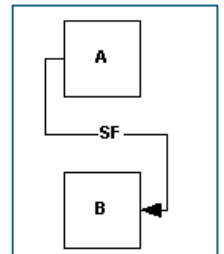
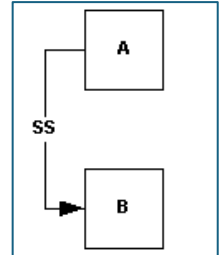
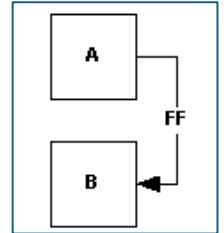
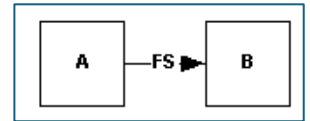
- **Danh sách các hoạt động (Activity List)**
- **Các thuộc tính của hoạt động (Activity Attributes)**
- **Danh sách các mốc thời gian quan trọng (Milestone List)**
- **Bản mô tả phạm vi dự án (Project Scope Statement)**
- **Tài sản quy trình tổ chức (Organizational Process Assets)**

## • Tools and Techniques

- **Phương pháp sơ đồ ưu tiên (Precedence Diagramming Method - PDM):** là phương pháp xây dựng bản tiến độ dự án theo kiểu sơ đồ mạng, các phần tử chính gồm
  - Các **hộp thông tin công việc**, được gọi là **các nút công việc**, để đại diện cho các công việc
  - **Mũi tên để thể hiện sự phụ thuộc trước/sau giữa các công việc.**
  - PDM gồm 4 loại quan hệ logic: **FS (Finish-to-start), FF(Finish-to-Finish), SS (Start-to-start), SF(Start-to-Finish)**



- **Nguyên tắc vẽ:** Từ trái qua phải, từ trên xuống dưới.
- **Finish-to-start (FS):** Việc bắt đầu các hoạt động kế tiếp phụ thuộc vào việc hoàn thành các hoạt động trước đó.
  - **Ví dụ:** Muốn bắt đầu sơn tường thì phải hoàn thành việc xây tường
  - B phụ thuộc vào A
- **Finish-to-finish (FF):** Việc hoàn thành các hoạt động kế tiếp phụ thuộc vào việc hoàn thành các hoạt động trước đó.
  - **Ví dụ:** Khi hoàn thành việc sửa tài liệu, ta cũng hoàn thành công việc viết tài liệu
- **Start-to-start (SS):** Việc bắt đầu các hoạt động kế tiếp phụ thuộc vào việc bắt đầu các hoạt động trước đó.
  - **Ví dụ:** Bắt đầu làm việc trên máy tính khi máy tính bắt đầu mở.
- **Start-to-finish (SF):** Việc hoàn thành các hoạt động kế tiếp phụ thuộc vào việc bắt đầu các hoạt động trước đó.
  - **Ví dụ 1:** Nhân viên A phải bước vào thì nhân viên B mới được kết thúc ca làm việc.
  - **Ví dụ 2:** Muốn hiển thị giao diện “Thêm sản phẩm”, **cần nhấn nút “Thêm” để tắt giao diện hiện tại** và mở giao diện “Thêm sản phẩm”

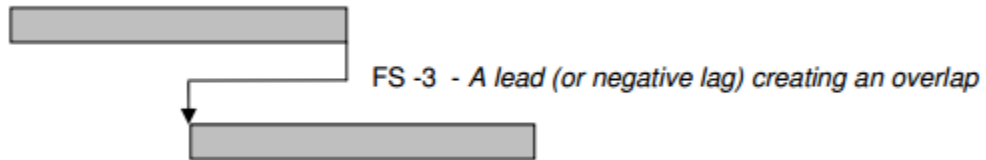


- **Xác định rõ ràng các hoạt động và mối quan hệ giữa chúng:** Để sử dụng PDM một cách hiệu quả, doanh nghiệp cần xác định rõ ràng các hoạt động và mối quan hệ giữa chúng. Điều này giúp đảm bảo rằng PDM được áp dụng đúng cách và đưa ra kết quả chính xác.
- **Liên kết PDM với công cụ quản lý dự án khác:** PDM nên được liên kết với các công cụ quản lý dự án khác như biểu đồ Gantt và bảng lịch. Điều này giúp doanh nghiệp có cái nhìn toàn diện về dự án và quản lý dự án một cách hiệu quả.

- **Xác định các phụ thuộc (Dependencies Determination):** Sự phụ thuộc có thể được đặc trưng bởi 4 thuộc tính:
  - Phụ thuộc bắt buộc (Mandatory dependencies)
  - Phụ thuộc tùy ý (Discretionary dependencies)
  - Phụ thuộc nội bộ (Internal dependencies)
  - Phụ thuộc bên ngoài (External dependencies)

- **Áp dụng kỹ thuật Lead/lag (Applying Leads and Lags):**

- **Lead time:** là khoảng **thời gian chồng lấn giữa 2 công việc phụ thuộc**. Ví dụ, nếu một công việc sau có thể bắt đầu sớm hơn 3 ngày khi công việc trước của nó hoàn thành, thì dùng loại phụ thuộc FS - 3 (giá trị âm, -3).



- Công việc A: xây tường, Công việc B: tô tường. Công việc A cần 5 ngày, công việc B cần 2 ngày → **có thể vừa xây tường 1 phần xong thì tô tường → làm sớm 3 ngày (sớm là -)**
- → **Rút ngắn được thời gian thực hiện dự án.**
- **Tuy nhiên vẫn tuân theo FS:** xây tường xong mới tô tường, công việc sau được thực hiện dựa trên sự hoàn thành 1 phần của cv trước.
- **Lag Time:** Là khoảng **thời gian trì hoãn của công việc phụ thuộc**. Ví dụ nếu công việc sau cần trì hoãn 3 ngày sau khi công việc trước kết thúc thì thiết lập loại phụ thuộc FS + 3 (giá trị dương, +3).



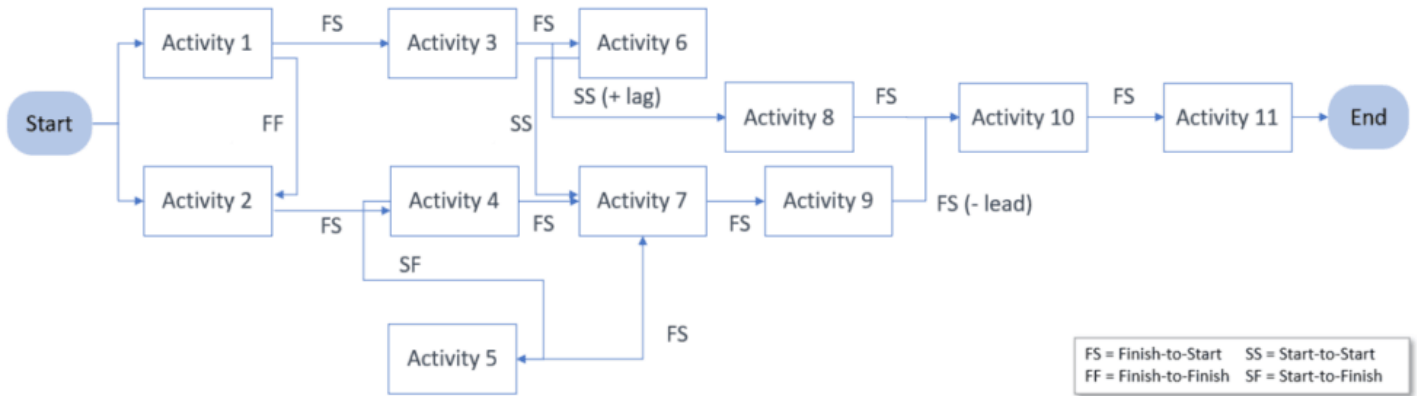
- **Schedule Network Templates:**

- Khuôn mẫu gồm **tập hợp các hoạt động và mối quan hệ** đã được thiết lập sẵn.
- Khuôn mẫu có thể **được sử dụng nhiều lần** cho một lĩnh vực ứng dụng cụ thể hoặc một khía cạnh của dự án.
- Khuôn mẫu có thể được tạo ra và quản lý theo **cách thủ công hoặc bằng một hệ thống phần mềm** quản lý dự án.
- **Sử dụng PMIS (Project Management Information System)**

- **Outputs:**

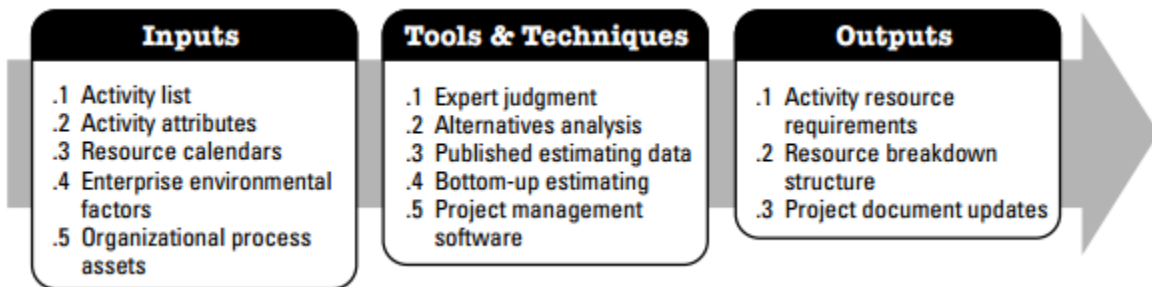
- **Project Schedule Network Diagrams:** Sơ đồ biểu diễn các hoạt động của dự án và các **mối quan hệ logic** giữa chúng.
- **Project Document Updates:** Các tài liệu của dự án có thể **cập nhật:** Activity lists, Activity attributes, Risk register

### Example of a Project Schedule Network Diagram



### 3. Ước tính các nguồn lực hoạt động

- Ước tính các **chủng loại và số lượng** của **vật liệu, thiết bị, con người, vật tư** cần thiết để thực hiện các hoạt động



- Inputs:**
  - Activity List:** Danh sách tất cả các hoạt động
  - Activity Attributes:** Được xây dựng và hoàn thiện trong suốt thời gian xác định các hoạt động, cung cấp **dữ liệu đầu vào cho việc ước tính nguồn lực cần thiết cho từng hoạt động** trong Activity List
  - Resource Calendars:** Các **lịch biểu của từng tài nguyên**. Giúp đảm bảo rằng tài nguyên (con người và thiết bị) **chỉ được lên lịch khi chúng sẵn sàng** cho công việc.
  - Enterprise Environmental Factors:** Các **yếu tố có thể ảnh hưởng đến hoạt động** của quá trình **ước tính tài nguyên**.
  - Organizational Process Assets:**
    - Các chính sách và thủ tục liên quan đến **nhân sự**.
    - Các chính sách và thủ tục liên quan đến **thuê và mua vật tư, thiết bị**.
    - Thông tin **lịch sử về loại tài nguyên được sử dụng** cho công việc tương tự như trên các dự án trước đó.
- Tool and techniques**
  - Đánh giá của các chuyên gia (Expert judgment):** thường được yêu cầu **để đánh giá các yếu tố đầu vào liên quan đến tài nguyên**. Gồm bất kỳ nhóm hoặc người có kiến thức chuyên môn và kinh nghiệm về lập kế hoạch và đánh giá nguồn lực.

- **Phân tích sự lựa chọn khác nhau (Alternative analysis):** Phân tích các lựa chọn khác nhau theo mức độ sẵn sàng của nguồn lực hoặc các loại nguồn lực khác nhau (máy móc, công cụ,...).
- **Dữ liệu ước tính đã xuất bản (Published estimating data):** Dữ liệu được xuất bản này có thể bao gồm các bài báo, sách, tạp chí từ các ngành khác nhau có dữ liệu đã được chứng minh với các dự án tương tự.
- **Ước tính từ dưới lên (Bottom-up estimating):** Kỹ thuật chia nhỏ các hoạt động phức tạp thành các hoạt động đơn giản hơn. Sau đó ước tính nguồn lực từ dưới (hoạt động đơn giản) lên trên (hoạt động phức tạp)
- Project management software
- **Outputs:**
  - **Activity Resource Requirements:** Yêu cầu các loại và số lượng của tài nguyên cho mỗi gói công việc.
  - **Resource Breakdown Structure:** Cấu trúc phân chia nguồn lực
  - **Project Document Updates:** Activity list, Activity attributes, Resource calendars.

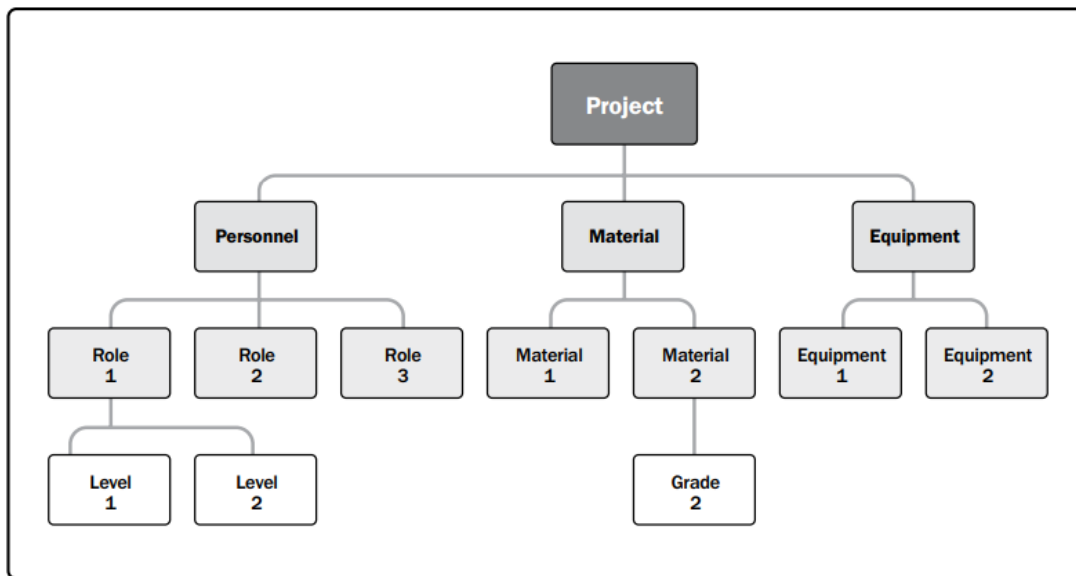
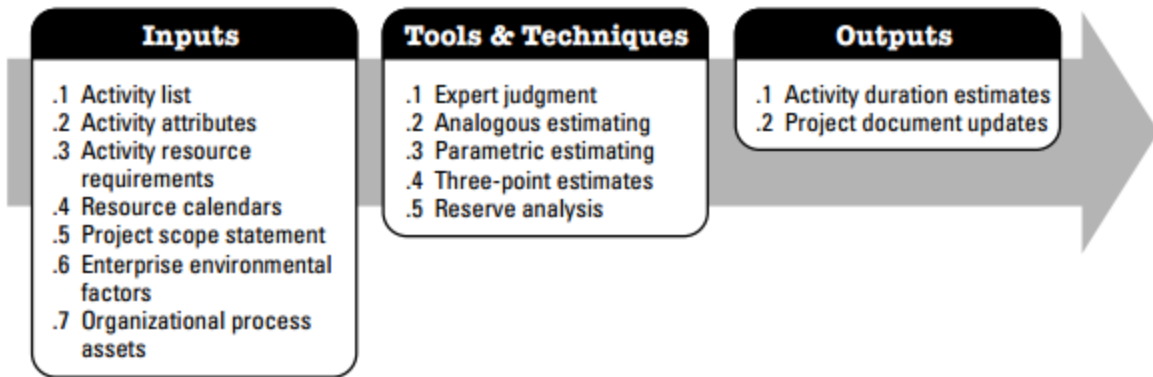


Figure 9-7. Sample Resource Breakdown Structure

#### 4. Ước tính thời gian hoạt động

- Là quá trình ước tính các khoảng thời gian cần thiết để hoàn thành công việc với mức độ huy động nguồn lực nhất định.
- Sử dụng thông tin về phạm vi hoạt động của công việc, các loại tài nguyên theo yêu cầu, đánh giá số lượng tài nguyên, ...



- **Input:**

- Activity List
- Activity Attributes
- Activity Resource Requirements
- Resource Calendar
- Project Scope Statement
- Enterprise Environmental Factors
- Organizational Process Assets

- **Tools and techniques**

- **Expert judgement:** Các người có kiến thức chuyên môn và kinh nghiệm trong việc ước tính cho các dự án tương tự trước đây.
- **Ước tính tương tự (Analogous estimating, Top-down):** Sử dụng các thông số như thời gian, ngân sách, kích thước,... từ một dự án tương tự trước đó, làm cơ sở để ước tính cho dự án hiện tại.
- **Parametric estimating:** Sử dụng mối quan hệ thống kê giữa các dữ liệu lịch sử cùng các tham số khác để ước tính.
- **Three-point estimating:** Kết hợp từ 3 thông số:
  - tM: Thời gian bình thường (most likely)
  - tO: Thời gian thuận lợi (lạc quan-optimistic),
  - tP: Thời gian không thuận lợi (bi quanpessimistic)

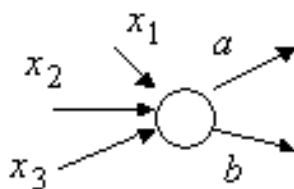
$$tE = (tO + tM + tP) / 3.$$

- **Phân tích dự phòng (Reserve analysis):** Xác định thời gian dự phòng cho dự án để ứng phó với những rủi ro có thể xảy ra
- **PERT:** là hình thức phổ biến nhất của Three-point Estimating

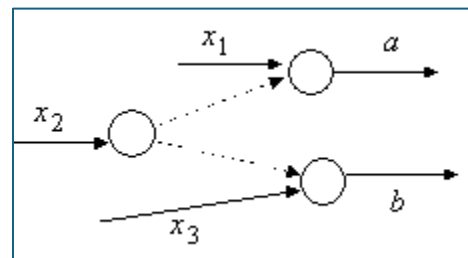
$$\left( \text{Optimistic Duration} + 4 \text{ Most likely Duration} + \text{Pessimistic Duration} \right) \div 6 = \text{Expected Duration}$$

## 5. Xây dựng bảng tiến độ (Develop Schedule)

- Phân tích chuỗi các hoạt động, thời gian, yêu cầu về nguồn lực và sự kiểm soát để **tạo ra tiến độ dự án**
- Xác định **ngày bắt đầu và ngày kết thúc các hoạt động** của dự án và **các mốc quan trọng** của dự án.
- **Mục đích của bảng tiến độ**
  - Cho biết **trật tự thực hiện** (logic) của các công việc.
  - Cho biết **ngày bắt đầu, ngày kết thúc** cho mỗi công việc.
  - Làm **cơ sở để quản lý và kiểm soát tiến độ** thực hiện dự án.
  - **Áp đặt một kỷ luật** lên dự án. Tăng cường ý thức tập thể: việc trước chưa xong thì chưa thể thực hiện việc sau.
  - Cho biết việc **sử dụng nguồn lực trong từng giai đoạn** → cần huy động đầy đủ nguồn lực (nhân lực, vật lực) trước khi một công việc bắt đầu.
  - Cho phép **xác định công việc nào là chủ chốt/không chủ chốt** → tập trung nguồn lực cho đúng nơi và đúng lúc để đạt hiệu quả cao.
- **Inputs:** Activity List, Activity Attributes, Project Schedule Network Diagrams, Activity Resource Requirements, Resource Calendars, Activity Duration Estimates, Project Scope Statement, Enterprise Environmental Factors, Organizational Process Assets.
- **Tool and techniques:** Schedule network analysis, Critical path method, Critical chain method, Resource leveling, What-if scenario analysis, Applying leads and lags, Schedule compression, Schedule tool
- **Phương pháp CPM (Critical Path Method):** Lập sơ đồ mạng (Network diagrams), Tìm đường găng (tối hạn), Tìm thời gian dự phòng cho các công việc.
  - **Network diagrams:** Một sơ đồ mạng xác định các hoạt động trong dự án và mối quan hệ giữa các hoạt động này. Có hai cách biểu diễn:
    - **Arrow diagrams method (ADM):** được sử dụng để lập kế hoạch hoạt động trong quản lý dự án.
      - Mối quan hệ ưu tiên giữa các hoạt động được đại diện bởi các vòng tròn nối với nhau bằng các mũi tên.
      - **Chiều dài của mũi tên đại diện cho thời gian** của các hoạt động có liên quan.
      - Trong ADM mỗi hoạt động được hoàn thành trước khi bắt đầu các hoạt động kế.
      - **Qui ước vẽ AD (Arrow diagram) còn gọi là AOA (activity On Arrow):** Nếu công việc a tiến hành sau x1, x2 và công việc b tiến hành sau x2, x3 thì vẽ



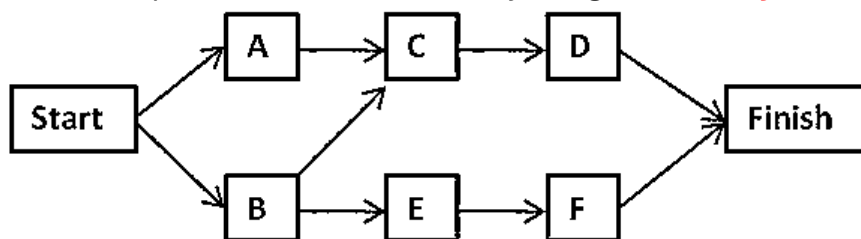
Sai



Đúng

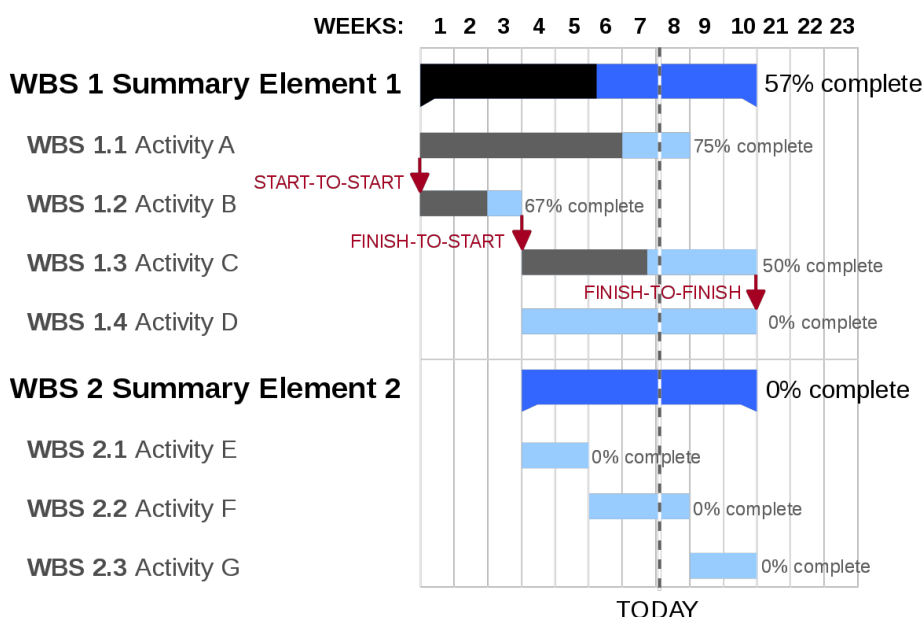


- **Precedence diagrams method (PDM):** các hoạt động của dự án được thể hiện trong các hộp chữ nhật gọi là node. Những hộp hình chữ nhật được kết nối với nhau bằng mũi tên để hiển thị phụ thuộc, do đó sơ đồ này còn gọi là **Activity on Node (AON)**.



- **Đường găng (đường găng (tới hạn) - critical path):**
  - **Là đường dài nhất trong mạng**, được tính bằng cách cộng dồn thời hạn theo đường này. **Các công việc trên đường này đòi hỏi phải đúng kế hoạch** (nếu trễ sẽ làm kéo dài thời gian của dự án)
  - **Cách tìm đường găng (tới hạn):**
    - Bắt đầu với một hoạt động trong sơ đồ mạng
    - Tìm tất cả các đường trong mạng
    - Điền thời gian của mỗi hoạt động vào các đường trong mạng
    - Đường găng (tới hạn) là **đường có thời gian dài nhất trong mạng**
- **Thời gian dự phòng (float or slack):** **lượng thời gian của hoạt động dự án có thể trễ** nhưng không ảnh hưởng đến thời gian của toàn bộ dự án.
  - **Tìm thời gian dự phòng của các hoạt động:**
    - Vẽ sơ đồ mạng, xác định đường găng (tới hạn)
    - **Thời gian dự phòng của mọi hoạt động trong đường găng (tới hạn) là 0**
    - Tìm đường dài nhất kế tiếp
    - **Thời gian dự phòng của mỗi hoạt động = thời gian của đường găng (tới hạn) – thời gian của đường đang xét.**

- **Sơ đồ Gantt**



TT	Công việc	Thời gian (tuần)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	A – Xây dựng bộ phận bên trong	■	■													
2	B – Sửa chữa mái và sàn	■	■	■												
3	C – Xây ống gom khói			■	■	■										
4	D – Đổ bê tông và xây khung				■	■	■	■	■							
5	E – Xây cửa lò chịu nhiệt					■	■	■	■							
6	F – Lắp đặt hệ thống kiểm soát					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7	G – Lắp đặt thiết bị lọc khí									■	■	■	■	■	■	
8	H – Kiểm tra và thử nghiệm														■	■

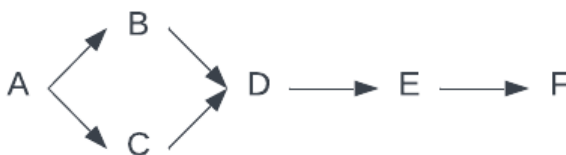
- **PERT- Project Evaluation and Review Technique:** được phát triển nhằm xử lý các thời gian công việc không chắc chắn
  - Một sơ đồ PERT chỉ có **một điểm đầu và một điểm cuối**
  - **Mỗi nút biểu thị một hoạt động hay sự kiện và mỗi cung biểu thị quan hệ trình tự (Activity on Node –AON).**
  - Một 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.
  - **Lượt đi:** ES của 1 công việc = **max** {EF của mọi công việc trước trực tiếp}
  - **Lượt về:** LF của 1 công việc = **min** {LS của mọi công việc sau trực tiếp}

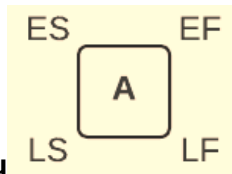
▪ **Bài tập ví dụ:**

- **Bài 1:** Xây dựng sơ đồ PERT của một dự án như bảng sau, xác định đường găng và slack/float time

STT	Hoạt động/Công việc	CV trước	Số ngày
1	A	-	2
2	B	A	1
3	C	A	4
4	D	B, C	3
5	E	D	2
6	F	E	3

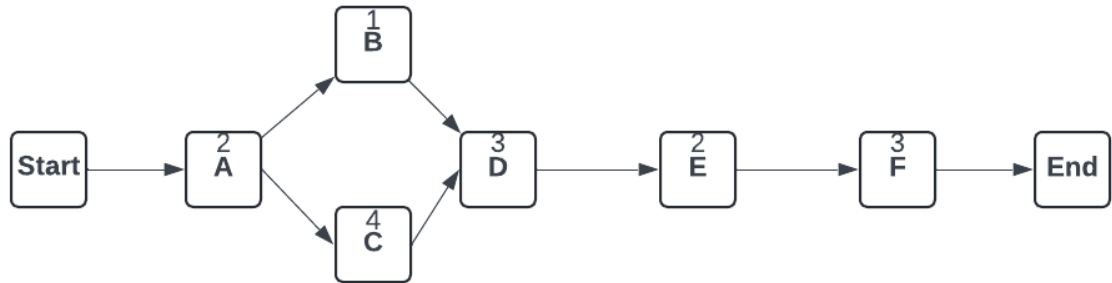
- Thiết lập sơ đồ mạng:





- 4 góc của 1 node sẽ như sau

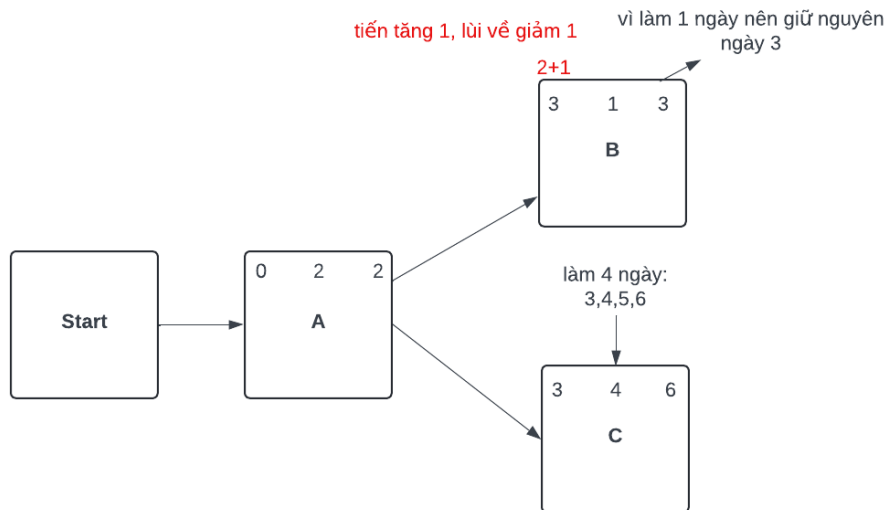
- Điền thời gian thực hiện của mỗi công việc lên sơ đồ:



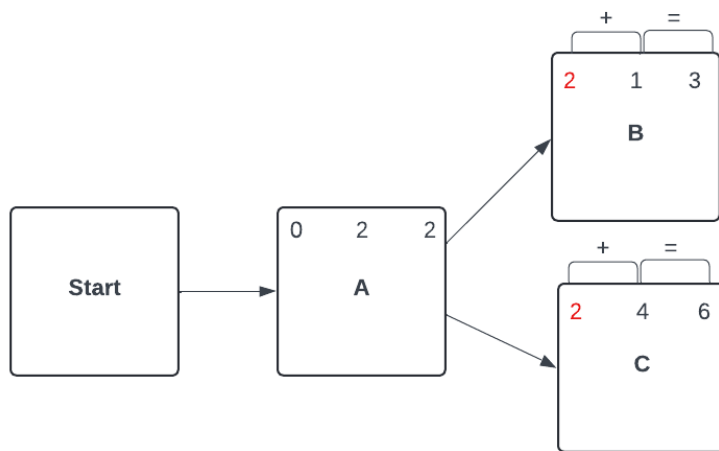
- **Bắt đầu công việc:** Ta có thể chọn 1, hoặc 0.



- Ta chọn 0 làm ngày bắt đầu.



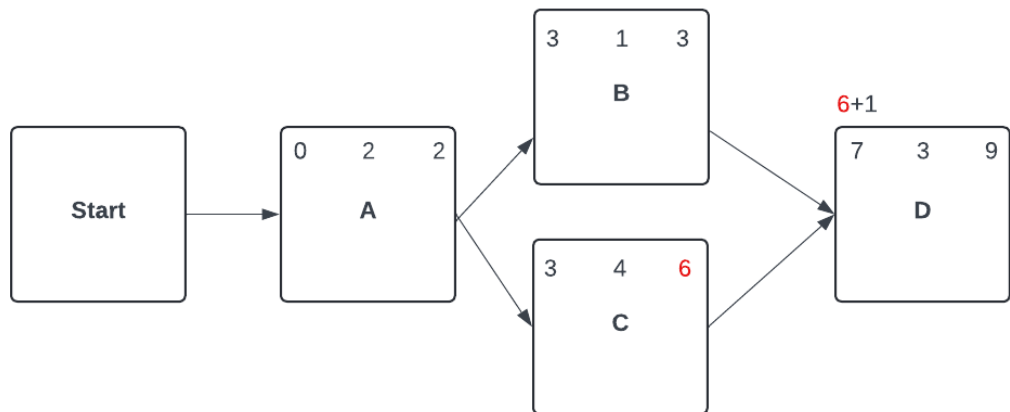
- Một số tài liệu có thể ghi công việc B bắt đầu từ ngày 2.



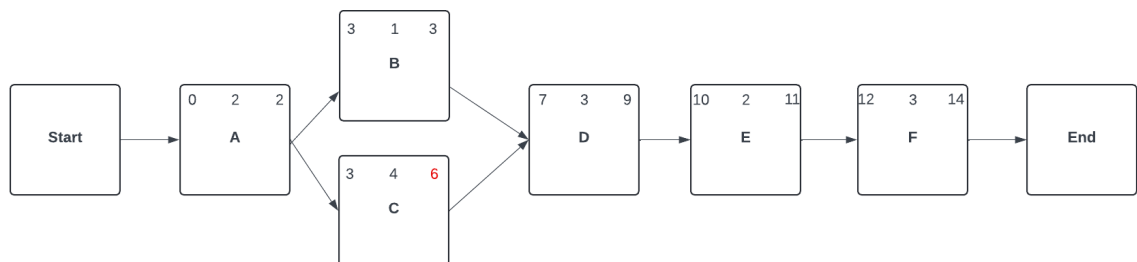
- Ta sử dụng cách tiến tăng 1, lùi giảm 1.

- Để sang công việc D có 2 công việc nó phụ thuộc là B, C. Ta chọn theo nguyên tắc: **tiến lấy max**, nghĩa là **ES của 1 công việc = max {EF của mọi công việc trước trực tiếp}**

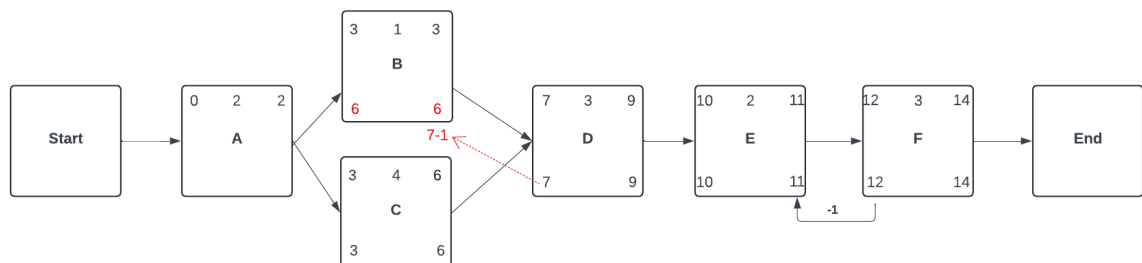
- Vậy **ES của công việc D sẽ lấy 6+1**, và công việc D được tính như sau:



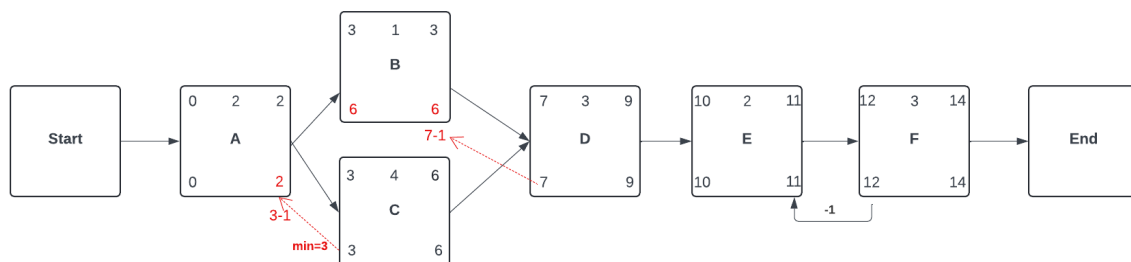
- Tương tự với các công việc còn lại.



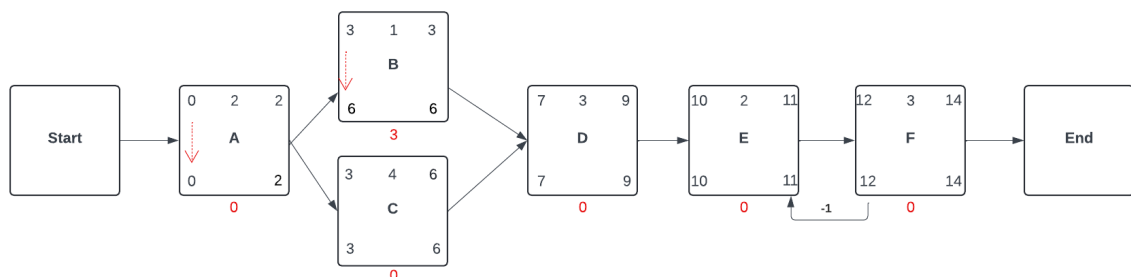
- Tính đường về:



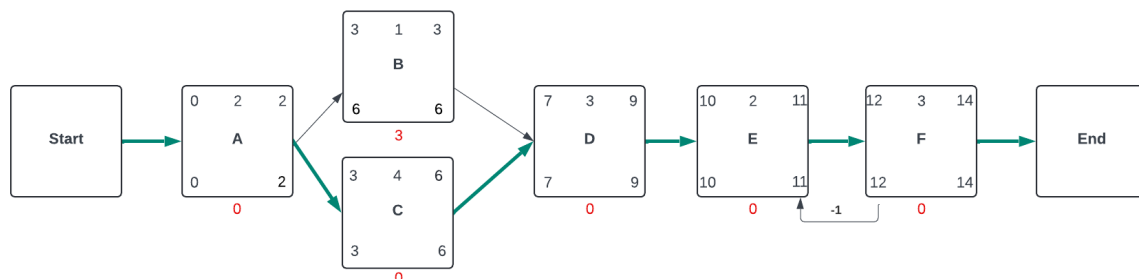
- Vì công việc B, C phụ thuộc vào công việc A, nên để tính đường về, ta sử dụng quy tắc: về lấy min, nghĩa là **Lướt về: LF của 1 công việc = min {LS của mọi công việc sau trực tiếp}**
- Vậy LF của công việc A sẽ bằng 3-1, và công việc A tính toán như sau:



- **Thời gian dự trữ = ES - LS**, ta tính thời gian dự trữ cho các công việc như sau:

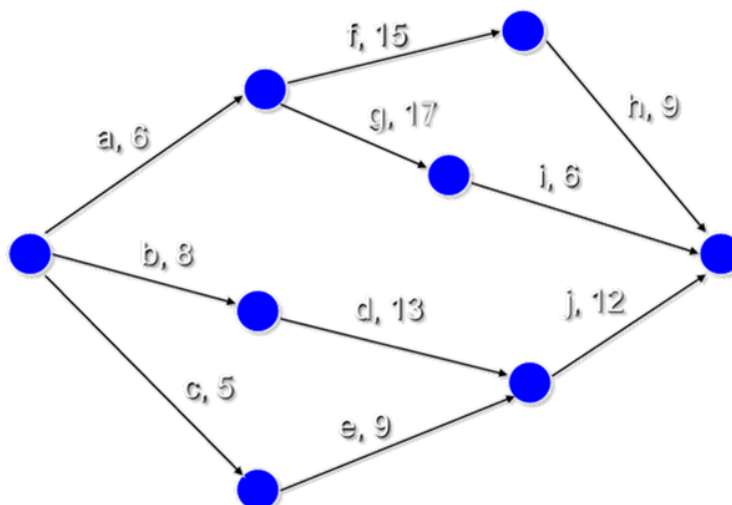


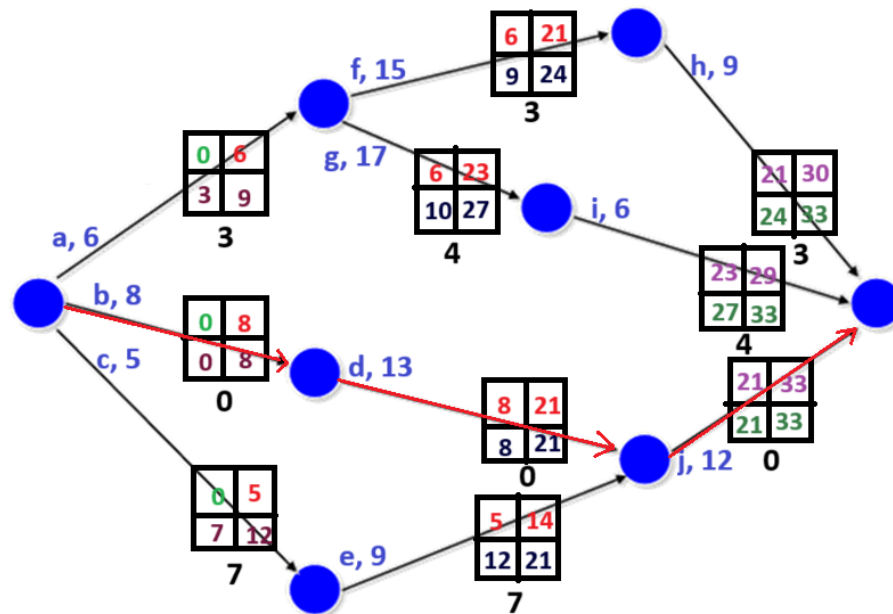
- **Xác định đường găng:** xác định đường có thời gian dự trữ bằng 0.



- **Vậy đường găng là: A → C → D → E → F.**

- **Bài 2:** Xây dựng sơ đồ PERT của một dự án như bảng sau, xác định đường găng và thời gian dự trữ mỗi công việc.





## 6. Kiểm soát tiến độ (Control Schedule)

- Theo dõi tình trạng của dự án để cập nhật tiến độ dự án và quản lý lịch trình cơ bản.
- Bao gồm các quy trình sau:
  - Xác định tình trạng hiện tại của tiến độ dự án
  - Ảnh hưởng đến các yếu tố tạo ra thay đổi lịch trình
  - Xác định tiến độ dự án đã thay đổi
  - Quản lý thay đổi thực tế khi chúng xảy ra
- **Inputs:** Project Management Plan, Project Schedule, Work Performance Information, Organizational Process Assets
- **Tools and Techniques:**
  - **Variance Analysis:** Sử dụng tính năng này để đánh giá dự án so với kế hoạch trong đường cơ sở. Nếu có một sự khác biệt lớn thì dự án đang có vấn đề.
  - **Performance Reviews:** Có hai tính toán quan trọng là Schedule Variance (SV) và Schedule Performance
  - **Index (SPI)** cung cấp thông tin có giá trị về tình trạng tiến độ của dự án.
  - **Adjusting Leads and Lags, What-if analysis, Schedule Compression**
  - **Progress Reporting:** báo cáo tiến độ, báo cáo những gì đã thực hiện, những công việc quan trọng đạt được.
  - **Resource Leveling:** cần phải phân bổ tài nguyên để các công việc khi thực hiện luôn luôn có một nguồn tài nguyên có sẵn.
  - **Project Management Software**
- **Outputs:** Work Performance Measurements, Organizational Process Assets Updates, Change Requests, Project Management Plan Updates, Project Document Updates