

QUẢN LÝ DỰ ÁN PHẦN MỀM

(Software Project Management)

KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM
Trường CNTT&TT – Trường ĐH Cần Thơ

Mã học phần: CT223

Số tín chỉ: 03 (30 tiết lý thuyết, 30 tiết thực hành)

Nhóm học phần: 01-06

PHẦN II



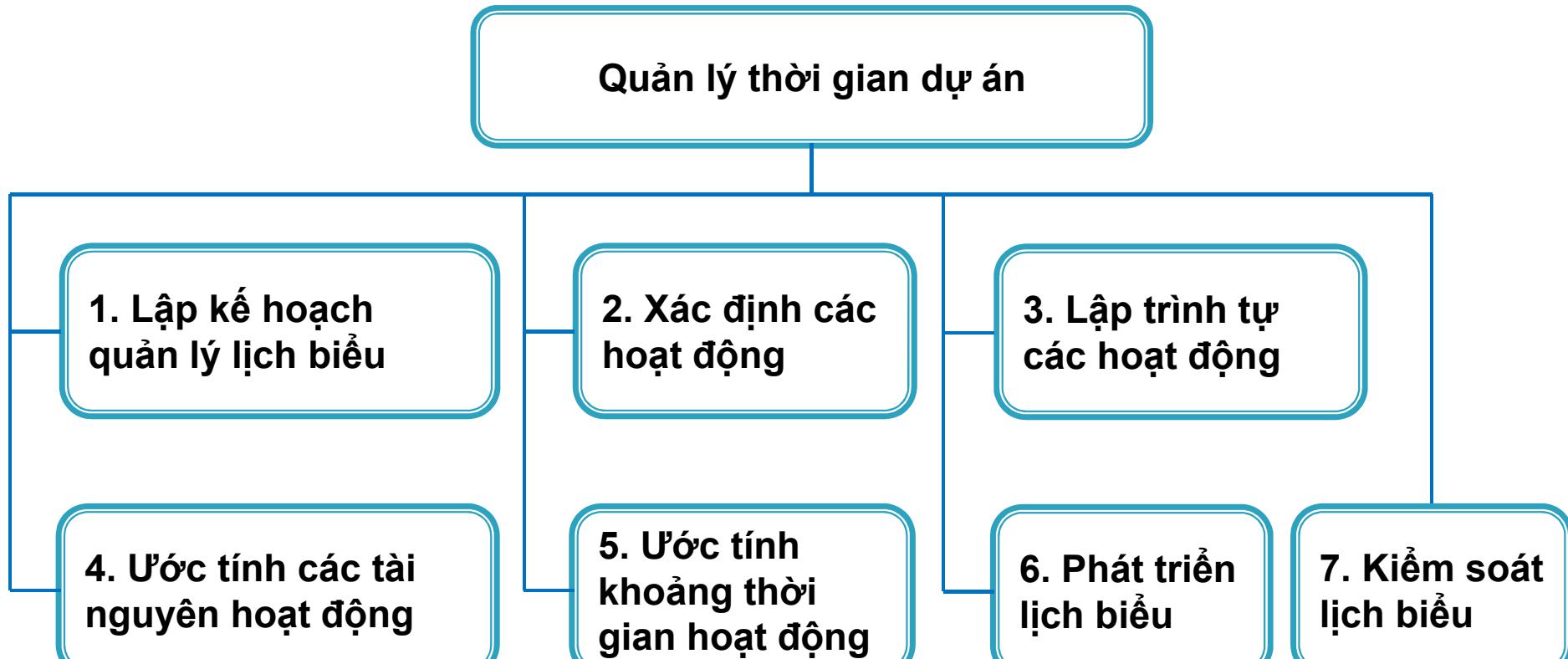
2

QUẢN LÝ THỜI GIAN

(Time Management)



Nội dung



- Quản lý thời gian dự án bao gồm các tiến trình cần thiết để quản lý việc hoàn thành dự án kịp thời.

- **Lập kế hoạch quản lý lịch biểu** là tiến trình *thiết lập các chính sách, thủ tục và tài liệu* để lập kế hoạch, phát triển, quản lý, thực hiện và kiểm soát tiến độ dự án. Lợi ích chính của tiến trình này là nó cung cấp hướng dẫn và chỉ đạo về cách thức quản lý tiến độ dự án trong toàn bộ dự án.
- **Xác định các hoạt động** là tiến trình *xác định và ghi lại các hành động cụ thể* sẽ được thực hiện để tạo ra các thành phẩm của dự án. Lợi ích chính của tiến trình này là chia nhỏ các gói công việc thành các hoạt động tạo cơ sở cho việc ước tính, lập lịch biểu, thực hiện, giám sát và kiểm soát công việc của dự án.
- **Lập trình tự các hoạt động** là tiến trình *xác định và ghi lại các mối quan hệ giữa các hoạt động* của dự án. Lợi ích chính của tiến trình này là nó xác định trình tự hợp lý của công việc để đạt được hiệu quả cao nhất dựa trên tất cả các ràng buộc của dự án.
- **Ước tính tài nguyên (nguồn lực) hoạt động** là tiến trình *ước tính loại và số lượng vật tư, nhân lực, thiết bị, vật liệu cần thiết để thực hiện mỗi hoạt động*. Lợi ích chính của tiến trình này là nó xác định loại, số lượng và đặc điểm của các nguồn lực cần thiết để hoàn thành hoạt động, cho phép ước tính chi phí và thời gian chính xác hơn.
- **Ước tính khoảng thời gian hoạt động** là tiến trình *ước tính lượng thời gian làm việc cần thiết để hoàn thành các hoạt động riêng lẻ* với các nguồn lực ước tính. Lợi ích chính của tiến trình này là nó cung cấp thời lượng mà mỗi hoạt động sẽ cần để hoàn thành, đây là đầu vào chính trong tiến trình phát triển lịch biểu.
- **Phát triển lịch biểu** là tiến trình *phân tích trình tự hoạt động, thời lượng, yêu cầu tài nguyên và các ràng buộc về lịch biểu để tạo mô hình lịch biểu của dự án*. Lợi ích chính của tiến trình này là bằng cách nhập các hoạt động theo lịch biểu, thời lượng, tài nguyên, tính sẵn có của tài nguyên và các mối quan hệ logic vào công cụ lập lịch biểu, nó tạo ra một mô hình lịch biểu với các ngày được lập kế hoạch để hoàn thành các hoạt động của dự án.
- **Kiểm soát lịch biểu** là tiến trình *theo dõi tình trạng các hoạt động của dự án để cập nhật tiến độ dự án và quản lý các thay đổi* đối với đường cơ sở lịch biểu để đạt được kế hoạch. Lợi ích chính của tiến trình này là nó cung cấp phương tiện để nhận ra sự sai lệch so với kế hoạch và thực hiện các hành động khắc phục và phòng ngừa, do đó giảm thiểu rủi ro.

1. Lập kế hoạch quản lý lịch biểu

.1. Đầu vào

- .1. Kế hoạch quản lý dự án
- .2. Điều lệ dự án
- .3. Các yếu tố môi trường doanh nghiệp
- .4. Tài sản tiến trình tổ chức

.2. Công cụ & Kỹ thuật

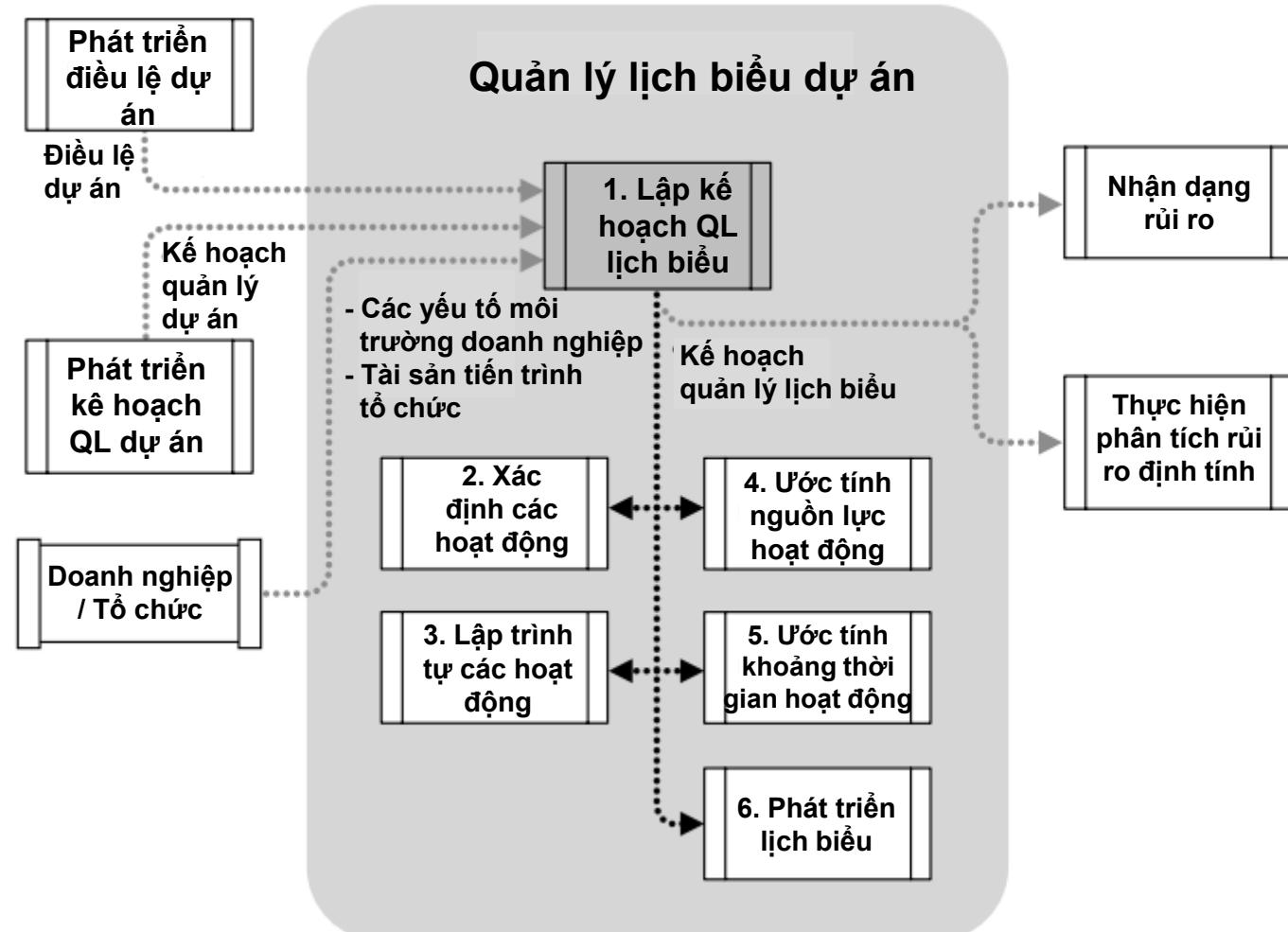
- .1. Đánh giá của chuyên gia
- .2. Các kỹ thuật phân tích
- .3. Hợp

.3. Đầu ra

- .1. Kế hoạch quản lý lịch biểu

Lập kế hoạch quản lý lịch biểu

- Lập kế hoạch
quản lý lịch biểu là
tiến trình *thiết lập*
các chính sách,
thủ tục và tài liệu
để lập kế hoạch,
phát triển, quản lý,
thực hiện và kiểm
soát tiến độ dự
án.
- Lợi ích chính của
tiến trình này là nó
cung cấp hướng
dẫn và chỉ đạo về
cách thức quản lý
tiến độ dự án
trong toàn bộ dự
án.



Lập kế hoạch quản lý lịch biểu – Công cụ

Kỹ thuật phân tích

- Lập kế hoạch quản lý lịch biểu có thể liên quan đến việc lựa chọn các phương án chiến lược để ước tính và lập lịch biểu cho dự án như: phương pháp lập lịch biểu, các công cụ và kỹ thuật lập lịch biểu, các phương pháp ước tính, định dạng và phần mềm quản lý dự án.
- Kế hoạch quản lý lịch biểu cũng có thể nêu chi tiết các cách để rút ngắn thời gian thực hiện công việc dự án (fast tracking, crashing). Những quyết định này, giống như các quyết định về lịch biểu khác ảnh hưởng đến dự án, có thể ảnh hưởng đến rủi ro của dự án.
- Các chính sách và thủ tục của tổ chức có thể chi phối các kỹ thuật lập lịch biểu được sử dụng trong các quyết định này.
- Kỹ thuật phân tích có thể bao gồm, nhưng không giới hạn với: lập kế hoạch cuốn chiếu (rolling wave planning), trước hạn và trễ hạn (leads and lags, đẩy nhanh hoặc trì hoãn), phân tích lựa chọn thay thế (alternatives analysis), và phương pháp xem lại hiệu suất lịch biểu.

Lập kế hoạch quản lý lịch biểu – Đầu ra

Lập kế hoạch quản lý lịch biểu

- Một phần của kế hoạch quản lý dự án là thiết lập các tiêu chí và các hoạt động để phát triển, giám sát và kiểm soát tiến độ. Kế hoạch quản lý lịch biểu có thể chính thức hoặc không chính thức, dạng chi tiết cao hoặc được đóng khung rộng, dựa trên nhu cầu của dự án và bao gồm các ngưỡng kiểm soát thích hợp.
- Ví dụ, kế hoạch quản lý lịch biểu có thể thiết lập những điều sau:
 - Phát triển mô hình lịch biểu dự án,
 - Mức độ chính xác,
 - Đơn vị đo lường,
 - Các liên kết thủ tục tổ chức,
 - Bảo trì mô hình lịch biểu dự án,
 - Các ngưỡng kiểm soát,
 - Định dạng báo cáo,
 - Mô tả tiến trình
 - Quy tắc đo hiệu suất.

2. Xác định các hoạt động

.1. Đầu vào

- .1. Kế hoạch quản lý lịch biểu
- .2. Đường cơ sở phạm vi
- .3. Các yếu tố môi trường doanh nghiệp
- .4. Tài sản tiền trình tổ chức

.2. Công cụ & Kỹ thuật

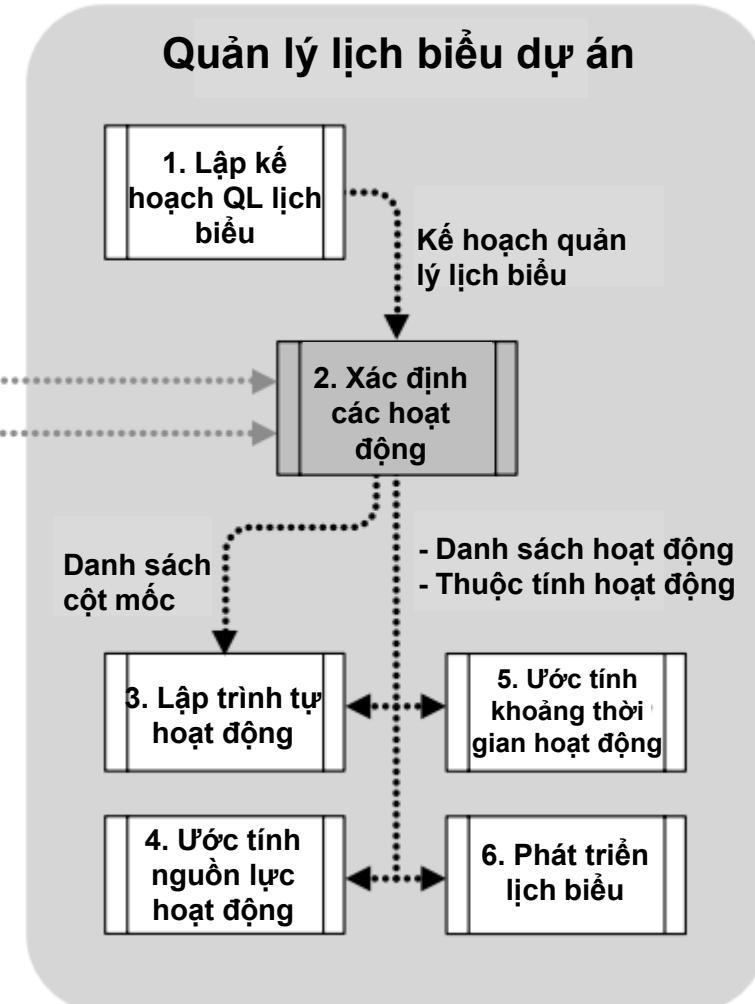
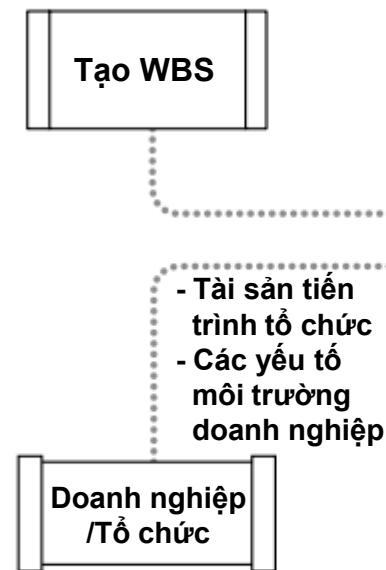
- .1. Phân rã
- .2. Lập kế hoạch cuốn chiếu
- .3. Đánh giá của chuyên gia

.3. Đầu ra

- .1. Danh sách hoạt động
- .2. Thuộc tính hoạt động
- .3. Danh sách cột mốc

Xác định các hoạt động

- **Xác định các hoạt động** là tiến trình xác định và ghi lại các hành động cụ thể sẽ được thực hiện để tạo ra các thành phẩm của dự án.
- Lợi ích chính của tiến trình này là chia nhỏ các gói công việc thành các hoạt động tạo cơ sở cho việc ước tính, lập lịch biểu, thực hiện, giám sát và kiểm soát công việc của dự án.



Xác định các hoạt động – Công cụ

Kế hoạch cuốn chiếu (rolling wave planning)

- Kế hoạch cuốn chiếu là một kỹ thuật lập kế hoạch lặp đi lặp lại trong đó công việc sẽ hoàn thành trong thời gian tới được lên kế hoạch chi tiết, trong khi công việc trong tương lai được lên kế hoạch ở cấp độ cao hơn.
- Công việc có thể tồn tại ở nhiều mức độ chi tiết khác nhau tùy thuộc vào vị trí của nó trong vòng đời của dự án.
- Trong quá trình lập kế hoạch chiến lược ban đầu, khi có ít thông tin được xác định, các gói công việc có thể được phân tách đến mức độ chi tiết đã biết. Khi đã biết nhiều hơn về các sự kiện sắp diễn ra trong thời gian tới, các gói công việc có thể được phân tách thành các hoạt động.

Xác định các hoạt động – Đầu ra

Danh sách hoạt động

- Danh sách hoạt động là một danh sách toàn diện bao gồm tất cả các hoạt động lịch biểu cần thiết trong dự án.
- Danh sách hoạt động cũng bao gồm mã định danh hoạt động và phạm vi mô tả công việc cho từng hoạt động với đầy đủ chi tiết để đảm bảo rằng các thành viên trong nhóm dự án hiểu công việc nào cần phải hoàn thành.
- Mỗi hoạt động phải có một tiêu đề duy nhất mô tả vị trí của nó trong lịch biểu, ngay cả khi tiêu đề hoạt động đó được hiển thị bên ngoài ngũ cảnh của lịch biểu dự án.
- Hoạt động, khác với cột mốc, có thời lượng, trong thời gian đó công việc của hoạt động được thực hiện và có thể có các nguồn lực và chi phí liên quan đến công việc.

Xác định các hoạt động – Đầu ra

Thuộc tính hoạt động

- Thuộc tính hoạt động mở rộng mô tả của hoạt động bằng cách xác định nhiều thành phần được liên kết với mỗi hoạt động.
- Các thành phần cho mỗi hoạt động phát triển theo thời gian. Trong giai đoạn đầu của dự án, chúng bao gồm mã nhận dạng hoạt động, mã WBS và nhãn hoặc tên hoạt động. Khi hoàn thành, chúng có thể bao gồm mã hoạt động, mô tả hoạt động, hoạt động tiền nhiệm, hoạt động kế nhiệm, mối quan hệ logic, trước hạn hay trễ hạn, yêu cầu tài nguyên, ngày áp đặt (ngày bắt đầu, ngày kết thúc của hoạt động), ràng buộc và giả định.
- Các thuộc tính hoạt động được sử dụng để phát triển lịch biểu và cho việc lựa chọn, sắp thứ tự và sắp xếp các hoạt động lịch biểu đã lập kế hoạch theo nhiều cách khác nhau trong báo cáo. Số lượng thuộc tính khác nhau tùy theo lĩnh vực ứng dụng.

Xác định các hoạt động – Đầu ra

Danh sách cột mốc

- Cột mốc (milestone) là một điểm hoặc sự kiện quan trọng trong dự án.
- Danh sách cột mốc là danh sách xác định tất cả các cột mốc của dự án và cho biết liệu cột mốc đó là bắt buộc (chẳng hạn: được yêu cầu bởi hợp đồng) hay tùy chọn (chẳng hạn: dựa trên thông tin lịch sử).
- Các mốc tương tự như các hoạt động lịch biểu thông thường, có cùng cấu trúc và thuộc tính, nhưng chúng có thời lượng bằng 0 vì các mốc đại diện cho một điểm thời gian.

3. Lập trình tự các hoạt động

.1. Đầu vào

- .1. Kế hoạch quản lý lịch biểu
- .2. Danh sách hoạt động
- .3. Thuộc tính hoạt động
- .4. Danh sách cột mốc
- .5. Tuyên bố phạm vi dự án
- .6. Các yếu tố môi trường doanh nghiệp
- .7. Tài sản tiến trình tổ chức

.2. Công cụ & Kỹ thuật

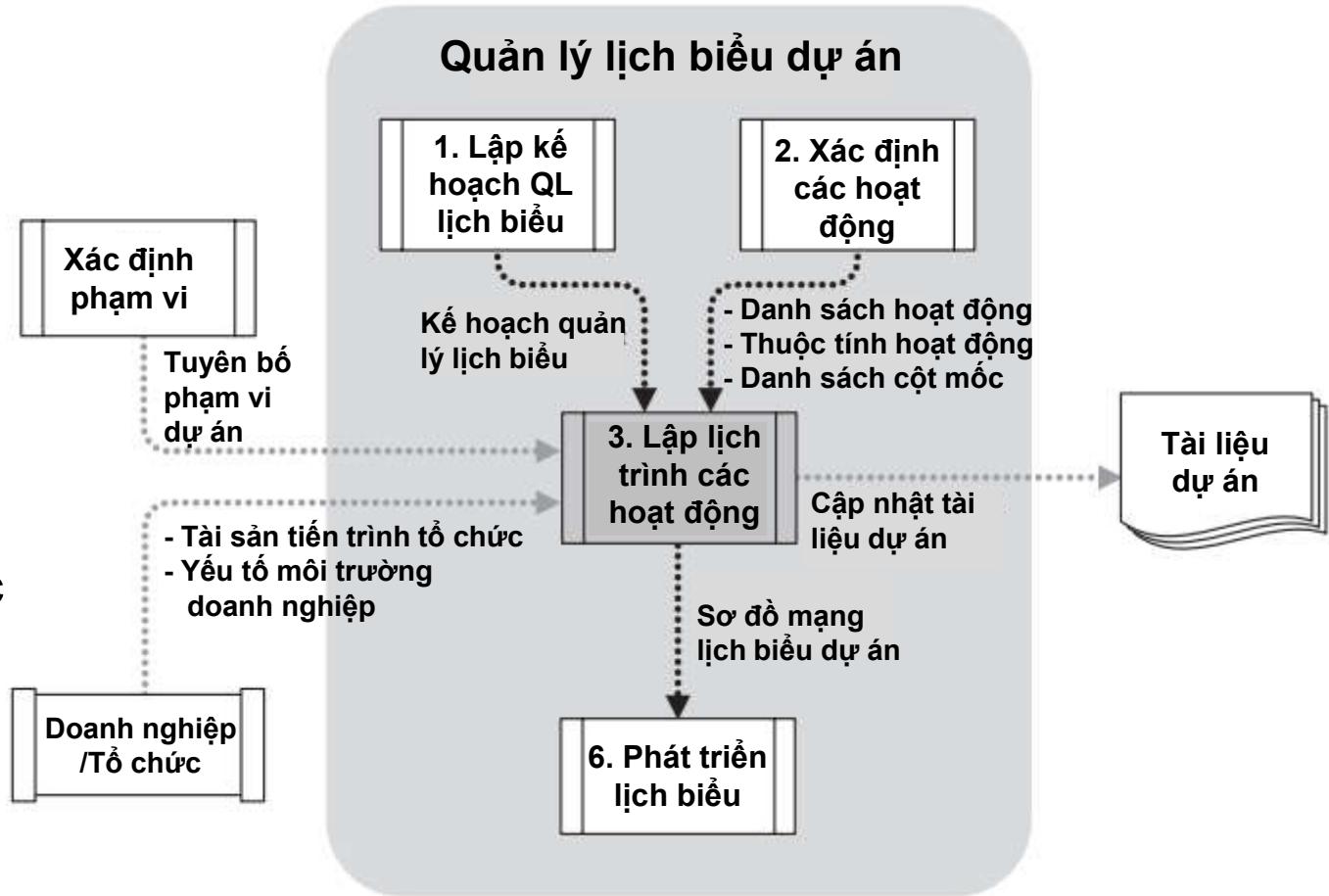
- .1. Phương pháp lập sơ đồ trình tự
- .2. Xác định phụ thuộc
- .3. Trước hạn và trễ hạn

.3. Đầu ra

- .1. Sơ đồ mạng lịch biểu dự án
- .2. Cập nhật tài liệu dự án

Lập trình tự các hoạt động

- **Lập trình tự các hoạt động** là tiến trình xác định và ghi lại các mối quan hệ giữa các hoạt động của dự án.
- Lợi ích chính của tiến trình này là nó xác định trình tự hợp lý của công việc để đạt được hiệu quả cao nhất dựa trên tất cả các ràng buộc của dự án.



Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Phương pháp lập sơ đồ trình tự (Precedence diagramming Method - PDM)

- Phương pháp lập sơ đồ trình tự (sơ đồ ưu tiên) là kỹ thuật được sử dụng để xây dựng mô hình lịch biểu trong đó các hoạt động được biểu diễn bằng **các nút** và được **liên kết đồ thị** bởi một hoặc nhiều mối quan hệ logic để hiển thị trình tự mà các hoạt động sẽ được thực hiện.
- *Hoạt động trên nút* (activity-on-node - AON) là phương pháp biểu diễn sơ đồ trình tự. Đây là phương pháp được hầu hết các gói phần mềm quản lý dự án sử dụng.
- Các loại hoạt động
 - *Hoạt động tiền nhiệm* là hoạt động xuất hiện một cách hợp lý (logic) trước một hoạt động phụ thuộc trong một lịch biểu.
 - *Hoạt động kế nhiệm* là hoạt động phụ thuộc xuất hiện một cách hợp lý sau một hoạt động khác trong một lịch biểu.

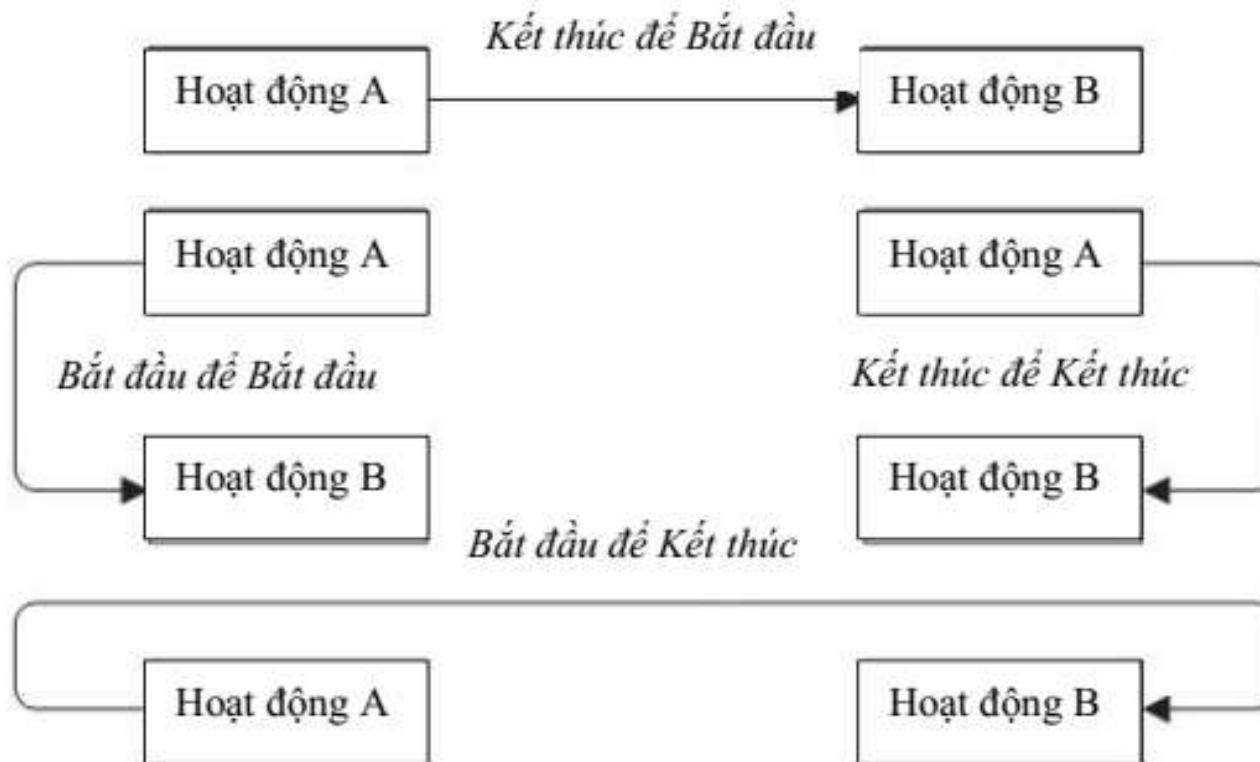
Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Phương pháp lập sơ đồ trình tự (Precedence diagramming Method - PDM)

- PDM bao gồm bốn loại quan hệ logic hoặc phụ thuộc.
 - *Kết thúc-để-bắt đầu* (Finish-to-start, FS) là mối quan hệ logic trong đó hoạt động kế nhiệm không thể bắt đầu cho đến khi hoạt động tiền nhiệm kết thúc.
 - *Kết thúc-để-kết thúc* (Finish-to-finish, FF) là mối quan hệ logic trong đó hoạt động kế nhiệm không thể kết thúc cho đến khi hoạt động tiền nhiệm kết thúc.
 - *Bắt đầu-để-bắt đầu* (Start-to-start, SS) là mối quan hệ logic trong đó hoạt động kế nhiệm không thể bắt đầu cho đến khi hoạt động tiền nhiệm bắt đầu.
 - *Bắt đầu-để-kết thúc* (Start-to-finish, SF) là mối quan hệ logic trong đó hoạt động kế nhiệm không thể kết thúc cho đến khi hoạt động tiền nhiệm bắt đầu.

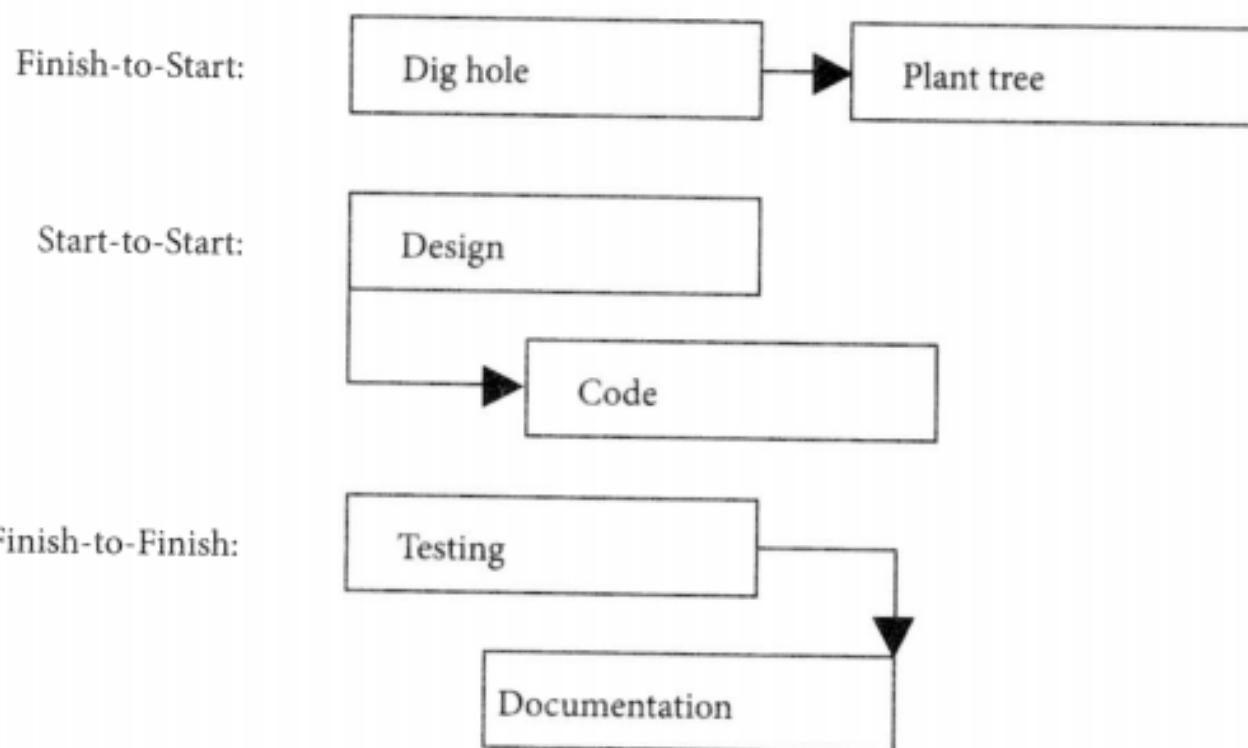
Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Phương pháp lập sơ đồ trình tự (Precedence diagramming Method - PDM)



Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Phương pháp lập sơ đồ trình tự (Precedence diagramming Method - PDM)



Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Xác định phụ thuộc

- Phụ thuộc có thể được đặc trưng bởi những thuộc tính sau: bắt buộc hay tùy chọn, bên trong (nội bộ) hoặc bên ngoài.
- Phụ thuộc có bốn thuộc tính, nhưng chí có hai thuộc tính là có thể áp dụng cùng lúc theo những cách sau:
 - Phụ thuộc bên ngoài bắt buộc,
 - Phụ thuộc nội bộ bắt buộc,
 - Phụ thuộc bên ngoài tùy chọn,
 - Phụ thuộc nội bộ tùy chọn.

Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Xác định phụ thuộc – Phụ thuộc bắt buộc

- Phụ thuộc bắt buộc (mandatory dependencies) là những phụ thuộc được yêu cầu về tính hợp pháp hoặc theo hợp đồng hoặc thuộc về bản chất công việc.
- Phụ thuộc bắt buộc thường liên quan đến những giới hạn vật lý.
- Phụ thuộc bắt buộc đôi khi còn được gọi là phụ thuộc cứng hoặc logic cứng.
- Phụ thuộc kỹ thuật có thể không là bắt buộc.
- Nhóm dự án xác định những phụ thuộc nào là bắt buộc trong tiến trình lập trình tự cho các hoạt động. Phụ thuộc bắt buộc không nên nhầm lẫn với các ràng buộc lịch biểu chỉ định trong công cụ lập kế hoạch.

Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Xác định phụ thuộc – Phụ thuộc tùy chọn

- Phụ thuộc tùy chọn (discretionary dependencies) đôi khi được gọi là logic được ưa thích, logic được ưu tiên hoặc logic mềm.
- Phụ thuộc tùy chọn được thiết lập dựa trên kiến thức thực tiễn tốt nhất trong một lĩnh vực ứng dụng cụ thể hoặc một khía cạnh bất thường nào đó của dự án nơi một trình tự cụ thể được mong đợi, mặc dù có thể có các trình tự có thể chấp nhận khác.
- Phụ thuộc tùy chọn nên được lập tài liệu đầy đủ vì chúng có thể tạo ra tổng giá trị thả nổi tùy ý và có thể hạn chế các tùy chọn lập lịch biểu sau đó.
- Khi kỹ thuật thực hiện song song các hoạt động (fast tracking technique) được sử dụng, các phụ thuộc tùy chọn này nên được xem xét lại và được cân nhắc để sửa đổi hoặc loại bỏ.
- Nhóm dự án xác định những phụ thuộc nào là tùy chọn trong tiến trình lập trình tự cho các hoạt động.

Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Xác định phụ thuộc – Phụ thuộc bên ngoài

- Phụ thuộc bên ngoài (external dependencies) liên quan đến mối quan hệ giữa các hoạt động dự án và hoạt động phi dự án.
- Những phụ thuộc này thường ngoài tầm kiểm soát của nhóm dự án.
- Nhóm quản lý dự án xác định những phụ thuộc nào là bên ngoài trong tiến trình lập trình tự các hoạt động.

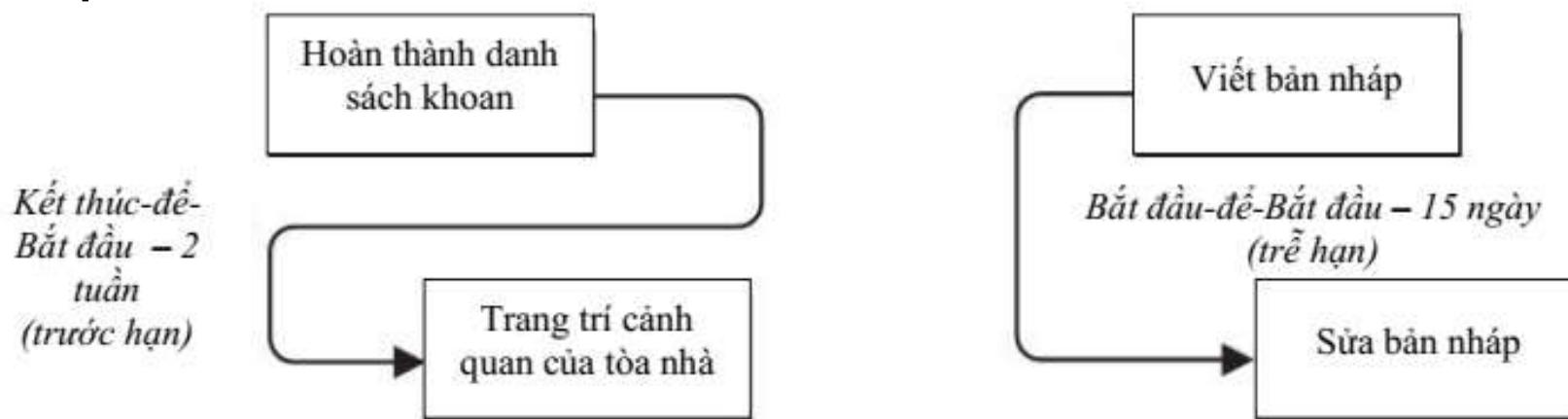
Xác định phụ thuộc – Phụ thuộc nội bộ

- Phụ thuộc nội bộ (internal dependencies) liên quan đến mối quan hệ ưu tiên giữa các hoạt động dự án và nói chung ở trong sự kiểm soát của nhóm dự án.
- Nhóm quản lý dự án xác định những phụ thuộc nào là nội bộ trong tiến trình lập trình tự các hoạt động.

Lập trình tự các hoạt động – Công cụ

Trước hạn và trễ hạn (leads and lags, đẩy nhanh hoặc trì hoãn)

- *Trước hạn* (lead) là khoảng thời gian mà hoạt động kế nhiệm có thể được thực hiện trước so với hoạt động tiền nhiệm.
- *Trễ hạn* (lag) là khoảng thời gian mà hoạt động kế nhiệm sẽ bị trì hoãn so với hoạt động trước đó.
- Ví dụ



Lập trình tự các hoạt động – Đầu ra

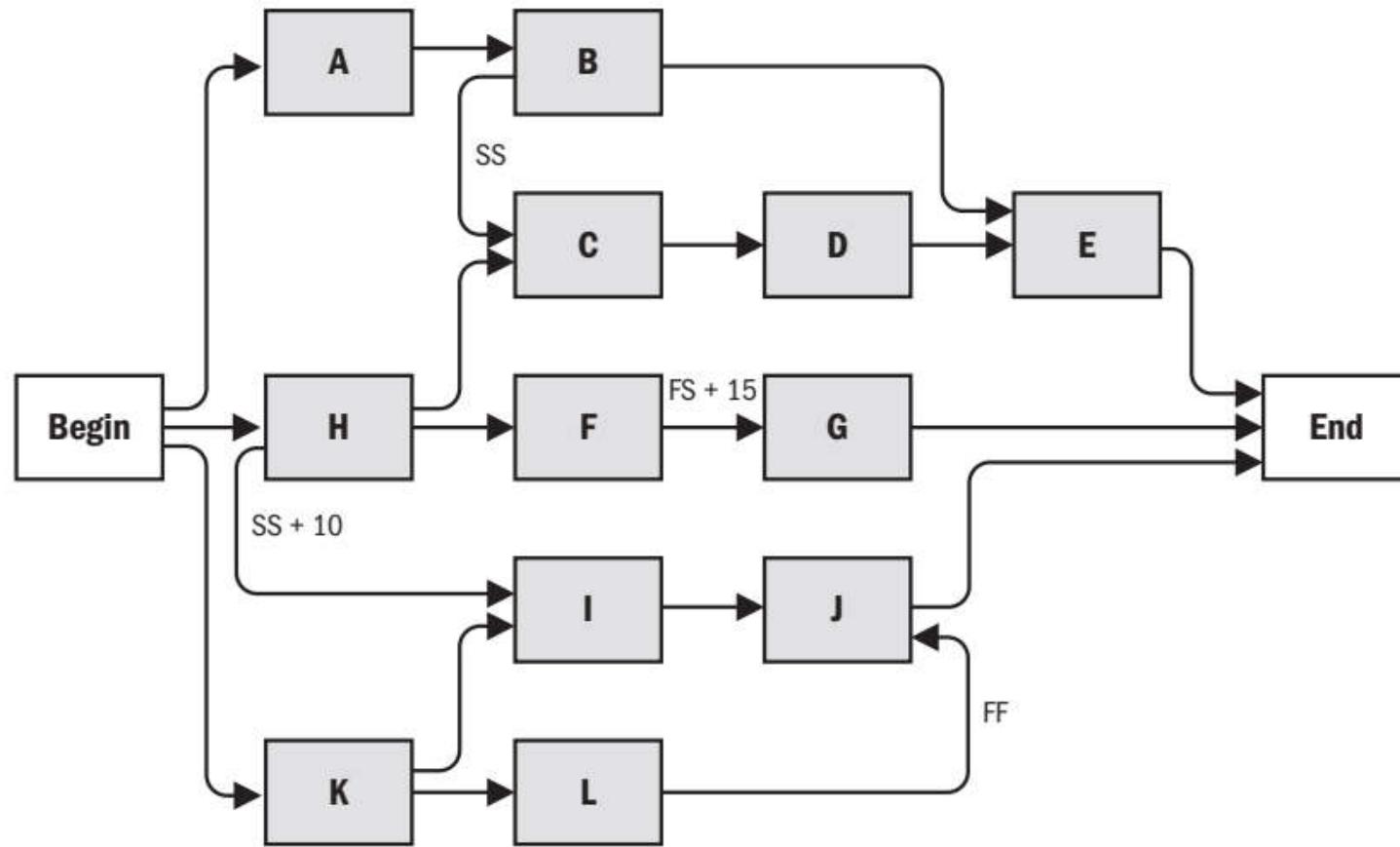
Sơ đồ mạng lịch biểu dự án

- Sơ đồ mạng lịch biểu dự án là một biểu diễn đồ họa của các mối quan hệ logic, còn được gọi là phụ thuộc, giữa các hoạt động lịch biểu của dự án.
- Sơ đồ mạng lịch biểu dự án được tạo ra bằng cách sử dụng các kỹ thuật như: phương pháp lập sơ đồ trình tự, trước hạn và trễ hạn.
- Sơ đồ mạng lịch biểu dự án được tạo thủ công hoặc bằng cách sử dụng phần mềm quản lý dự án.
- Sơ đồ mạng lịch biểu dự án có thể bao gồm đầy đủ chi tiết dự án, hoặc có một hoặc nhiều hoạt động tóm tắt. Một bản tường thuật tóm tắt có thể đi kèm với sơ đồ và mô tả cách tiếp cận cơ bản được sử dụng để lập trình tự các hoạt động. Bất kỳ chuỗi hoạt động bất thường nào trong mạng nên được mô tả đầy đủ trong bản tường thuật.

Lập trình tự các hoạt động – Đầu ra

Sơ đồ mạng lịch biểu dự án

- Ví dụ



Bài tập

Hãy vẽ sơ đồ mạng lịch biểu cho dự án sau:

- Hoạt động A có thể bắt đầu ngay lập tức và có thời lượng dự kiến là 3 tuần.
- Hoạt động B có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động A hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 3 tuần.
- Hoạt động C có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động A hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 6 tuần.
- Hoạt động D có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động B hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 8 tuần.
- Hoạt động E có thể bắt đầu ngay sau khi các hoạt động C, D hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 4 tuần.

4. Ước tính tài nguyên hoạt động

.1. Đầu vào

- .1. Kế hoạch quản lý lịch biểu
- .2. Danh sách hoạt động
- .3. Thuộc tính hoạt động
- .4. Lịch tài nguyên
- .5. Bản đăng ký rủi ro
- .6. Ước tính chi phí hoạt động
- .7. Các yếu tố môi trường doanh nghiệp
- .8. Tài sản tiền trình tổ chức

.2. Công cụ & Kỹ thuật

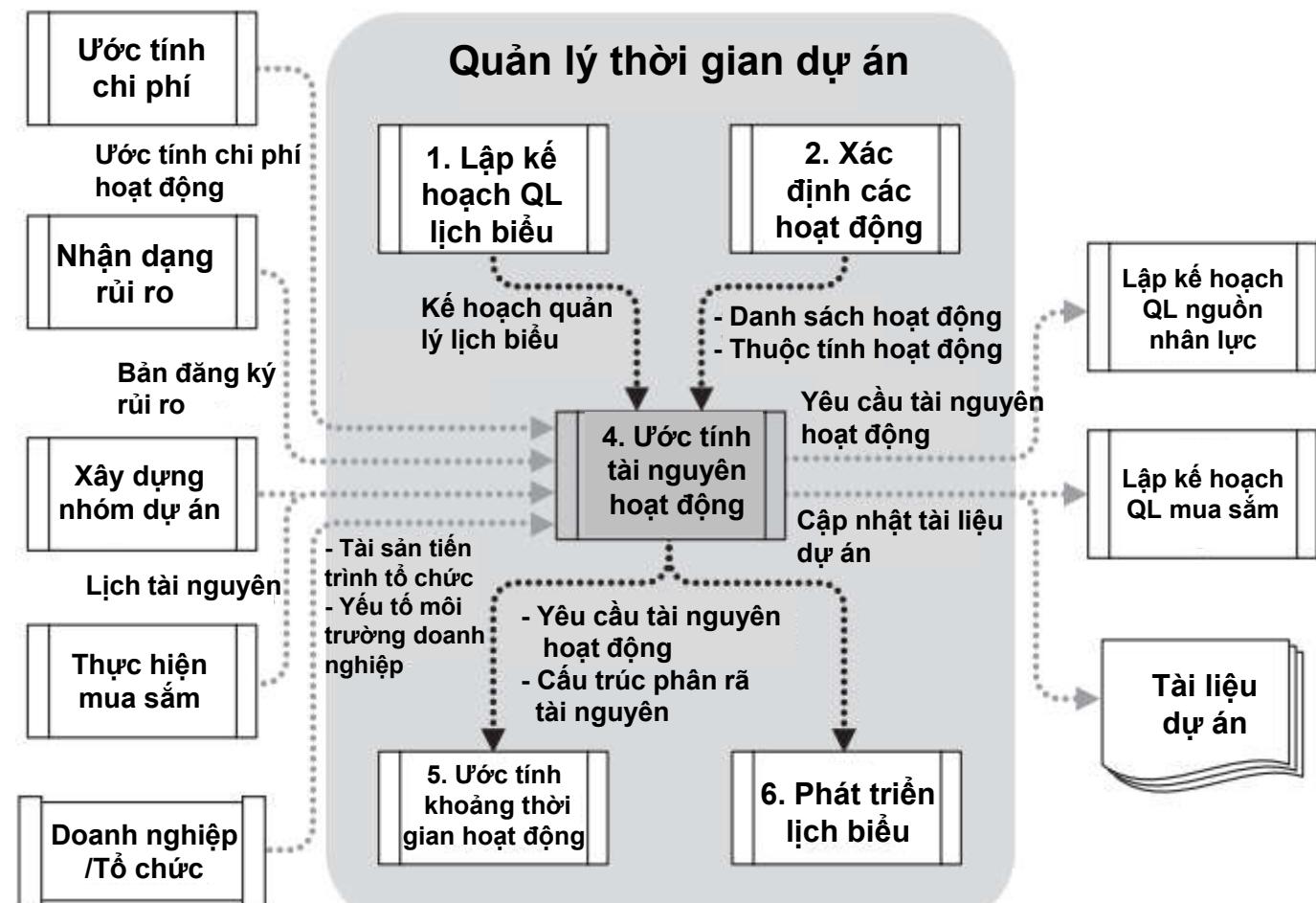
- .1. Đánh giá của chuyên gia
- .2. Phân tích thay thế
- .3. Dữ liệu ước tính đã xuất bản
- .4. Ước tính từ dưới lên
- .5. Phần mềm quản lý dự án

.3. Đầu ra

- .1. Các yêu cầu tài nguyên hoạt động
- .2. Cấu trúc phân rã tài nguyên
- .3. Cập nhật tài liệu dự án

Ước tính tài nguyên hoạt động

- **Ước tính tài nguyên hoạt động** là tiến trình ước tính loại và số lượng vật tư, nhân lực, thiết bị, vật liệu cần thiết để thực hiện mỗi hoạt động.
- Lợi ích chính của tiến trình này là nó xác định loại, số lượng và đặc điểm của các nguồn lực cần thiết để hoàn thành hoạt động, cho phép ước tính chi phí và thời gian chính xác hơn.



Ước tính tài nguyên hoạt động – Đầu vào

Lịch tài nguyên

- Lịch tài nguyên là lịch xác định các ngày làm việc và ca làm việc mà mỗi tài nguyên cụ thể có sẵn. Thông tin về các nguồn lực (như nguồn nhân lực, thiết bị và vật liệu) có sẵn trong thời gian hoạt động được lập kế hoạch, được sử dụng để ước tính việc sử dụng nguồn lực.
- Lịch tài nguyên chỉ định khi nào và trong bao lâu các tài nguyên dự án đã xác định sẽ có sẵn trong dự án. Thông tin này có thể ở cấp độ hoạt động hoặc dự án. Kiến thức này bao gồm việc xem xét các thuộc tính như kinh nghiệm tài nguyên và/hoặc trình độ kỹ năng, cũng như các vị trí địa lý khác nhau mà từ đó tài nguyên bắt nguồn và khi nào chúng có thể sẵn có.

Ước tính tài nguyên hoạt động – Đầu vào

Bản đăng ký rủi ro

- Bản đăng ký rủi ro cung cấp danh sách những rủi ro, cùng với các kết quả phân tích rủi ro và kế hoạch phản ứng lại rủi ro.
- Những cập nhật trong bản đăng ký rủi ro được gộp trong các cập nhật tài liệu dự án.
- Các sự kiện rủi ro có thể tác động đến sự lựa chọn tài nguyên và tính sẵn có, đến mô hình lịch biểu.



Ước tính tài nguyên hoạt động – Công cụ

Phân tích thay thế

- Nhiều hoạt động lịch biểu có các phương pháp thay thế để hoàn thành. Chúng bao gồm việc sử dụng các mức khác nhau về các kỹ năng hoặc khả năng tài nguyên, loại máy móc hoặc kích thước khác nhau, các công cụ khác nhau (bằng tay so với tự động), và các quyết định liên quan đến tài nguy (tự tạo ra hay thuê mướn hay mua).

Dữ liệu ước tính đã xuất bản

- Một số tổ chức thường xuyên công bố tỷ lệ sản xuất được cập nhật và chi phí đơn vị nguồn lực cho một loạt các ngành nghề lao động, vật liệu và thiết bị cho các quốc gia và các vị trí địa lý khác nhau trong các quốc gia.

Ước tính từ dưới lên

- Ước tính từ dưới lên (bottom-up estimating) là phương pháp ước tính thời gian thực hiện dự án hoặc chi phí bằng cách tập hợp các ước tính của những thành phần cấp thấp hơn của WBS.
- Khi một hoạt động không thể được ước tính bằng một độ tin cậy hợp lý, công việc trong hoạt động được phân rã thành chi tiết hơn. Nhu cầu tài nguyên được ước tính. Những ước tính này sau đó được tập hợp vào số tổng cho từng tài nguyên hoạt động.
- Các hoạt động (có thể có hoặc không có sự phụ thuộc với nhau) tác động đến việc ứng dụng và sử dụng tài nguyên. Nếu có sự phụ thuộc, việc sử dụng tài nguyên được phản ánh và được lập tài liệu trong các yêu cầu ước tính của hoạt động.

Phần mềm quản lý dự án

- Phần mềm quản lý dự án, chẳng hạn như công cụ phần mềm lập kế hoạch, có khả năng giúp lập kế hoạch, tổ chức, và quản lý nguồn tài nguyên và phát triển sự ước tính tài nguyên.
- Tùy thuộc vào độ phức tạp của phần mềm, các cấu trúc phân rã tài nguyên, tính sẵn có của tài nguyên, tỷ lệ tài nguyên, và các lịch tài nguyên có thể được xác định để hỗ trợ trong tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên.

Ước tính tài nguyên hoạt động – Đầu ra

Yêu cầu tài nguyên hoạt động

- Yêu cầu tài nguyên hoạt động xác định các loại và số lượng tài nguyên cần thiết cho mỗi hoạt động trong một gói công việc.
- Các yêu cầu này sau đó có thể được tổng hợp để xác định tài nguyên ước tính cho từng gói công việc và từng giai đoạn công việc. Số lượng chi tiết và mức độ cụ thể của các mô tả yêu cầu tài nguyên có thể khác nhau tùy theo lĩnh vực ứng dụng.
- Tài liệu yêu cầu tài nguyên cho mỗi hoạt động có thể bao gồm cơ sở ước tính cho từng tài nguyên, cũng như các giả định được đưa ra để xác định loại tài nguyên nào được áp dụng, tính sẵn có của chúng và số lượng được sử dụng.

Cấu trúc phân rã tài nguyên

- Cấu trúc phân rã tài nguyên là sự trình bày phân cấp tài nguyên theo danh mục và loại. Các loại tài nguyên có thể bao gồm trình độ kỹ năng, mức lớp hoặc thông tin khác phù hợp với dự án.
- Cấu trúc phân rã tài nguyên rất hữu ích cho việc tổ chức và báo cáo dữ liệu lịch biểu dự án với thông tin sử dụng tài nguyên.

5. Ước tính khoảng thời gian hoạt động

.1. Đầu vào

- .1. Kế hoạch quản lý lịch biểu
- .2. Danh sách hoạt động
- .3. Thuộc tính hoạt động
- .4. Yêu cầu tài nguyên hoạt động
- .5. Lịch tài nguyên
- .6. Tuyên bố phạm vi dự án
- .7. Bản đăng ký rủi ro
- .8. Cấu trúc phân rã tài nguyên
- .9. Các yếu tố môi trường doanh nghiệp
- .10. Tài sản tiến trình tổ chức

.2. Công cụ & Kỹ thuật

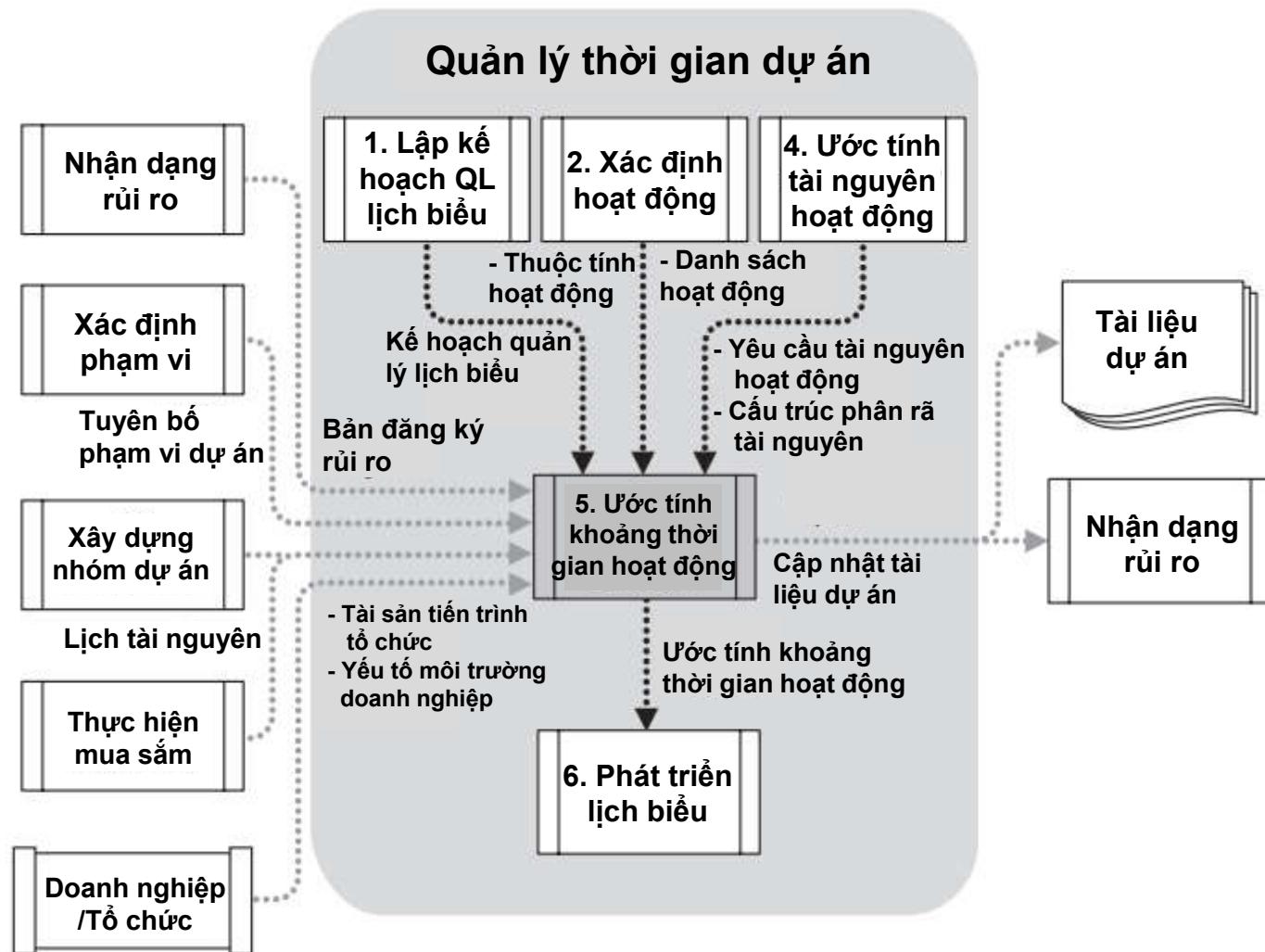
- .1. Đánh giá của chuyên gia
- .2. Ước tính tương tự
- .3. Ước tính thông số
- .4. Ước tính ba điểm
- .5. Kỹ thuật ra quyết định nhóm
- .6. Phân tích dự trữ

.3. Đầu ra

- .1. Ước tính khoảng thời gian hoạt động
- .2. Các cập nhật tài liệu dự án

Ước tính khoảng thời gian hoạt động

- Ước tính khoảng thời gian hoạt động là tiến trình ước tính thời lượng làm việc cần thiết để hoàn thành các hoạt động riêng lẻ với các nguồn lực ước tính.
- Lợi ích chính của tiến trình này là nó cung cấp thời lượng mà mỗi hoạt động sẽ cần để hoàn thành, đây là đầu vào chính trong tiến trình phát triển lịch biểu.



Ước tính khoảng thời gian hoạt động – Công cụ

Ước tính tương tự

- **Ước tính tương tự** (analogous estimating) là kỹ thuật ước tính thời gian hoặc chi phí của một hoạt động hoặc một dự án bằng cách sử dụng dữ liệu lịch sử từ hoạt động hoặc dự án tương tự.
- Khi ước tính khoảng thời gian, kỹ thuật này dựa trên thời gian thực tế của dự án tương tự trước đó như là cơ sở để ước tính khoảng thời gian của dự án hiện tại. Nó là cách tiếp cận ước tính tổng giá trị (gross value), đôi khi được điều chỉnh vì sự khác biệt được biết về độ phức tạp của dự án.
- Ước tính khoảng thời gian tương tự thường được sử dụng để ước tính khoảng thời gian thực hiện dự án khi có một số hạn chế các thông tin chi tiết về dự án.
- Ước tính tương tự nhìn chung ít tốn kém và ít tốn thời gian hơn so với các kỹ thuật khác, nhưng nó cũng ít chính xác hơn. Ước tính thời gian tương tự có thể được áp dụng cho toàn bộ dự án hoặc các phân đoạn của dự án và có thể được sử dụng kết hợp với các phương pháp ước tính khác.
- Ước tính tương tự là đáng tin cậy nhất khi các hoạt động trước đó là tương tự như trong thực tế, và các thành viên của nhóm dự án chuẩn bị những ước tính là có chuyên môn cần thiết.

Ước tính khoảng thời gian hoạt động – Công cụ

Ước tính thông số

- **Ước tính thông số** (parametric estimating) là kỹ thuật ước tính trong đó một thuật toán được sử dụng để tính toán chi phí hay khoảng thời gian dựa trên dữ liệu lịch sử và các thông số của dự án. Ước tính thông số sử dụng mối quan hệ thống kê giữa các dữ liệu lịch sử và các biến khác để ước lượng cho các thông số hoạt động, chẳng hạn như chi phí, ngân sách, và thời gian.
- Khoảng thời gian hoạt động có thể được lượng hóa theo bằng cách nhân số lượng công việc được thực hiện với số giờ lao động của một đơn vị công việc.
- Kỹ thuật này có thể tạo ra độ chính xác cao hơn tùy thuộc vào độ phức tạp và dữ liệu cơ bản được xây dựng trong mô hình. Ước tính thời gian thông số có thể được áp dụng cho toàn bộ dự án hoặc các phân đoạn của dự án, và kết hợp với các phương pháp ước tính khác.

Ước tính khoảng thời gian hoạt động – Công cụ

Ước tính ba điểm

- Tính chính xác của các ước tính thời gian hoạt động đơn điểm có thể được cải thiện bằng cách xem xét rủi ro và tính không chắc chắn của sự ước tính. Khái niệm này bắt nguồn từ kỹ thuật đánh giá và xem xét chương trình (program evaluation and review technique - PERT).
- PERT sử dụng ba ước tính để xác định phạm vi gần đúng cho khoảng thời gian hoạt động:
 - Có khả năng/phù hợp nhất (most likely, t_M). Ước tính này dựa trên khoảng thời gian hoạt động, với các nguồn tài nguyên gần như được chỉ định, năng suất, các kỳ vọng thực tế về tính sẵn có cho hoạt động, các phụ thuộc vào những tham gia khác, và những gián đoạn.
 - Lạc quan (optimistic, t_O). Khoảng thời gian hoạt động được dựa trên phân tích kịch bản tốt nhất cho hoạt động.
 - Bi quan (pessimistic, t_P). Khoảng thời gian hoạt động được dựa trên phân tích kịch bản xấu nhất cho hoạt động.

Ước tính khoảng thời gian hoạt động – Công cụ

Ước tính ba điểm

- Tùy thuộc vào sự phân phối được giả định về các giá trị trong phạm vi của ba ước tính, **khoảng thời gian dự kiến (expected duration – tE, thời lượng kỳ vọng)** của **hoạt động**, có thể được tính toán bằng cách sử dụng công thức. Hai công thức được sử dụng phổ biến là phân phối beta và tam giác.
 - **Phân phối tam giác**

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

- **Phân phối beta** (từ kỹ thuật PERT truyền thống):

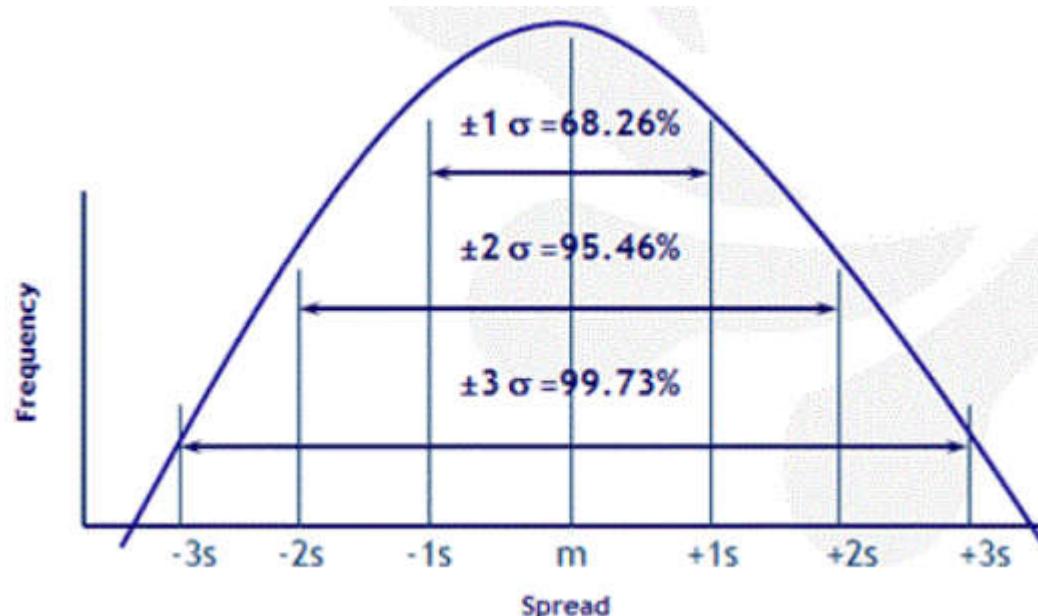
$$tE = (tO + 4tM + tP) / 6$$

- Ước tính khoảng thời gian dựa trên ba điểm với một phân phối giả định cung cấp khoảng thời gian hoạt động dự kiến và làm rõ giới hạn không chắc chắn xung quanh thời gian dự kiến.
- Độ lệch chuẩn của hoạt động:** $\sigma = (tP - tO) / 6$
- Phương sai của hoạt động:** $\sigma^2 = ((tP - tO) / 6)^2$
- Phạm vi ước tính của hoạt động:** $tE +/- x\sigma$

Ước tính khoảng thời gian hoạt động – Công cụ

Ước tính ba điểm

- Phân phối beta là một trung bình có trọng số trong đó trọng số nhiều hơn được đưa cho ước tính có khả năng xảy ra nhất để tăng độ chính xác của ước tính bằng cách làm cho nó tuân theo hình dạng Phân phối Chuẩn.
- Trong hầu hết các trường hợp, phân phối beta đã được chứng minh là chính xác hơn ước lượng tam giác 3 điểm.



Ước tính khoảng thời gian hoạt động – Công cụ

Ví dụ

- Trong một thành phố lớn, một số yếu tố ảnh hưởng đến thời gian lái xe từ nhà đến nơi làm việc. Thời tiết, thời gian trong ngày và bất kỳ tai nạn xe cộ nào trên đường có thể ảnh hưởng đến thời gian từ nhà đến nơi làm việc trên những con đường đó. Cho bảng thông tin như dưới đây và sử dụng phân phối beta, hãy ước tính:
 - Phạm vi thời gian lái xe từ nhà đến nơi làm việc với xác suất 68.26%?
 - Xác suất mà thời lượng lái xe từ nhà đến nơi làm việc trong khoảng từ 20 phút đến 110 phút?

Ba điểm	Thời gian (phút)	Yếu tố ảnh hưởng
Có khả năng nhất	60	Trời quang đãng, đường thông thoáng, lượng người lái xe bình thường trên một số tuyến đường.
Lạc quan	30	Trời quang đãng, đường thông thoáng, không có người lái xe nào khác trên bất kỳ con đường nào.
Bi quan	120	Giông bão kèm mưa, đường tắc do nhiều vụ tai nạn giao thông, lượng người lái xe nhiều nhất.

Bài tập

- Cho bảng như dưới đây, hãy hoàn thành những nội dung còn thiếu?

Hoạt động	Bi quan (tP)	Phù hợp (tM)	Lạc quan (tO)	Thời lượng kỳ vọng (tE)	Độ lệch chuẩn của hoạt động	Phương sai của hoạt động	Phạm vi ước tính (xs:68.26%)
A	47	27	14				
B	89	60	41				
C	48	44	39				
D	42	37	29				

Ước tính khoảng thời gian hoạt động – Công cụ

Ước tính ba điểm

- **Thời gian dự kiến của dự án:** tính tổng tất cả các ước tính PERT (các khoảng thời gian dự kiến tE) của từng hoạt động trên đường tới hạn.
- **Tính độ lệch chuẩn của dự án:**
 - Tính phương sai của từng hoạt động trên đường tới hạn.
 - Cộng các phương sai này lại.
 - Lấy căn bậc hai của tổng trên.
- **Phạm vi ước tính của dự án:**
Thời gian dự kiến của dự án $+/- \textcolor{red}{x}^* \text{Độ lệch chuẩn của dự án}$
 $tE +/- \textcolor{red}{x}\sigma$

Bài tập

- Giả sử tất cả các hoạt động dưới đây tạo ra đường tới hạn của dự án, hãy xác định phạm vi thời gian thực hiện dự án?

Hoạt động	Bi quan (tP)	Phù hợp (tM)	Lạc quan (tO)
A	47	27	14
B	89	60	41
C	48	44	39
D	42	37	29

Phân tích dự trữ

- Ước tính thời gian có thể bao gồm các dự trữ dự phòng, đôi khi còn được gọi là dự trữ thời gian hoặc bộ đệm, vào lịch biểu dự án để tính đến sự không chắc chắn về lịch biểu.
- Dự trữ dự phòng (contingency reserves) là khoảng thời gian được ước tính trong đường cơ sở lịch biểu, nó được phân bổ cho những rủi ro xác định được chấp nhận và cho các biện pháp ứng phó dự phòng hoặc giảm thiểu được phát triển. Dự trữ dự phòng được kết hợp với các "đã biết-ẩn số" (known - unknown), có thể được ước tính để giải thích cho số lượng công việc làm lại chưa biết (ẩn số) này. Dự trữ dự phòng có thể là tỷ lệ % của khoảng thời gian hoạt động ước tính, một số cố định các khoảng thời gian làm việc, hoặc có thể được phát triển bằng cách sử dụng phương pháp phân tích định lượng như mô phỏng Monte Carlo.
- Khi có nhiều thông tin chính xác hơn về dự án, dự trữ dự phòng có thể được sử dụng, thu giảm hoặc loại bỏ. Dự phòng nên được xác định rõ ràng trong tài liệu lịch biểu.
- Ước tính lượng thời gian quản lý dự trữ cho dự án cũng có thể được tạo ra. Dự trữ quản lý là một lượng cụ thể trong thời gian dự án được giữ lại cho các mục đích kiểm soát quản lý và được dành cho các công việc không lường trước được trong phạm vi của dự án. Dự trữ quản lý được dự định để giải quyết những "ẩn số-ẩn số" (unknown - unknown) có thể ảnh hưởng đến dự án. Dự trữ quản lý không được gộp trong đường cơ sở lịch biểu, nhưng nó là một phần của yêu cầu thời gian tổng thể dự án.

Ước tính khoảng thời gian hoạt động – Đầu ra

Các ước tính khoảng thời gian hoạt động

- Ước tính khoảng thời gian hoạt động là đánh giá định lượng về số khoảng thời gian được yêu cầu để hoàn thành một hoạt động.
- Ước tính khoảng thời gian không bao gồm bất kỳ một trễ hạn nào, và có thể bao gồm một số chỉ số về phạm vi của các kết quả có thể có.
- Ví dụ:
 - 2 tuần \pm 2 ngày cho biết rằng hoạt động sẽ cần ít nhất tám ngày và không nhiều hơn mười hai ngày (giả thiết là một tuần làm việc năm ngày).
 - 15% xác suất vượt quá ba tuần, điều này cho thấy xác suất cao - 85% - hoạt động sẽ kéo dài ba tuần hoặc ít hơn.

.1. Đầu vào

- .1. Kế hoạch quản lý lịch biểu
- .2. Danh sách hoạt động
- .3. Thuộc tính hoạt động
- .4. Sơ đồ mạng lịch biểu dự án
- .5. Yêu cầu tài nguyên hoạt động
- .6. Lịch tài nguyên
- .7. Ước tính khoảng thời gian hoạt động
- .8. Tuyên bố phạm vi dự án
- .9. Bản đăng ký rủi ro
- .10. Bảng phân việc cho nhân viên dự án
- .11. Cấu trúc phân rã tài nguyên
- .12. Các yếu tố môi trường doanh nghiệp
- .13. Tài sản tiến trình tổ chức

6. Phát triển lịch biểu

.2. Công cụ & Kỹ thuật

- .1. Phân tích mạng lịch biểu
- .2. Phương pháp đường tới hạn
- .3. Phương pháp chuỗi tới hạn
- .4. Kỹ thuật tối ưu hóa tài nguyên
- .5. Kỹ thuật mô hình hóa
- .6. Trước hạn và trễ hạn
- .7. Nén lịch biểu
- .8. Công cụ lập lịch biểu

.3. Đầu ra

- .1. Đường cơ sở lịch biểu
- .2. Lịch biểu dự án
- .3. Dữ liệu lịch biểu
- .4. Lịch dự án
- .5. Các cập nhật kế hoạch quản lý dự án
- .2. Các cập nhật tài liệu dự án

Phát triển lịch biểu

- **Phát triển lịch biểu** là tiến trình phân tích trình tự hoạt động, thời lượng, yêu cầu tài nguyên và các ràng buộc về lịch biểu để tạo ra mô hình lịch biểu của dự án.
- Lợi ích chính của tiến trình này là bằng cách nhập các hoạt động theo lịch biểu, thời lượng, tài nguyên, tính sẵn có của tài nguyên và các mối quan hệ logic vào công cụ lập lịch biểu, nó tạo ra một mô hình lịch biểu với các ngày được lập kế hoạch để hoàn thành các hoạt động của dự án.



Phát triển lịch biểu – Công cụ

Phân tích mạng lịch biểu

- Phân tích mạng lịch biểu là kỹ thuật tạo ra mô hình lịch biểu của dự án.
- Phân tích mạng lịch biểu sử dụng các kỹ thuật phân tích khác nhau, chẳng hạn như phương pháp đường tới hạn, phương pháp chuỗi tới hạn, phân tích what-if và các kỹ thuật tối ưu hóa tài nguyên để tính toán ngày bắt đầu và kết thúc sớm và muộn cho các phần chưa hoàn thành của các hoạt động dự án.
- Một số đường dẫn mạng có thể có các điểm hội tụ đường dẫn hoặc phân kỳ đường dẫn có thể được xác định và sử dụng trong phân tích nén lịch trình hoặc các phân tích khác.

Phương pháp đường tới hạn (critical path method - CPM)

- Phương pháp đường tới hạn là phương pháp được sử dụng để ước tính khoảng thời gian tối thiểu của dự án và xác định mức độ linh hoạt của lịch biểu trên các đường mạng logic trong mô hình lịch biểu.
- Kỹ thuật phân tích mạng lịch biểu tính toán ngày bắt đầu sớm, kết thúc sớm, bắt đầu muộn và kết thúc muộn cho tất cả các hoạt động mà không quan tâm đến bất kỳ giới hạn tài nguyên nào bằng cách thực hiện phân tích tiến và lùi qua mạng lịch biểu.
- **Đường tới hạn** là chuỗi các hoạt động mà chúng thể hiện đường dài nhất của dự án, xác định thời gian dự án ngắn nhất có thể. Ngày bắt đầu và ngày kết thúc sớm và muộn nhất không nhất thiết phải là lịch biểu của dự án, thay vào đó chúng chỉ ra khoảng thời gian mà hoạt động có thể được thực hiện.

- **Đường tới hạn** (critical path) là chuỗi các hoạt động mà chúng thể hiện đường dài nhất của dự án, xác định thời gian dự án ngắn nhất có thể.
- Các hoạt động trên đường tới hạn được gọi là **hoạt động tới hạn**. Các hoạt động trên đường tới hạn mà chúng bị trì hoãn hoặc có ngày chỉ định có thể dẫn đến dự trữ âm.

Bài tập: Cho các hoạt động của dự án như sau:

Hoạt động A có thể bắt đầu ngay lập tức và có thời lượng dự kiến là 3 tuần.

Hoạt động B có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động A hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 3 tuần.

Hoạt động C có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động A hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 6 tuần.

Hoạt động D có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động B hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 8 tuần.

Hoạt động E có thể bắt đầu ngay sau khi các hoạt động C, D hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 4 tuần.

Câu hỏi: Hãy xác định thời gian thực hiện dự án?

Hãy xác định các hoạt động tới hạn?

- Cho thông tin dự án như dưới đây, hãy xác định đường tới hạn của dự án? Dự án này làm trong bao lâu?

Hoạt động	Hoạt động tiền nhiệm	Thời lượng ước tính (tháng)
Begin	-	0
D	Begin	4
A	Begin	6
F	D, A	7
E	D	8
G	F, E	5
B	F	5
H	G	7
C	H	8
End	C, B	0

- Cho một dự án nhỏ với thông tin về các hoạt động như sau:

Hoạt động	Hoạt động tiền nhiệm	Thời gian hoàn thành (ngày)		
		Lạc quan	Phù hợp nhất	Bí quan
A	-	5	6	7
B	-	4	5	18
C	A	4	15	20
D	B, C	3	4	5
E	A	5	16	18

- Xác định giá trị kỳ vọng và phương sai của thời gian hoàn thành cho mỗi hoạt động.
- Sử dụng thời lượng kỳ vọng ở câu trên để tìm đường tới hạn?
- Xác định phạm vi thời gian thực hiện dự án với xác suất 95.46% theo phương pháp ước tính 3 điểm?

Bài tập

Phương pháp đường tới hạn

- Trên bất kỳ đường mạng nào, tính linh hoạt của lịch biểu được đo lường bằng lượng thời gian mà một hoạt động lịch biểu có thể bị trì hoãn hoặc kéo dài từ ngày bắt đầu sớm mà không làm chậm ngày kết thúc dự án hoặc vi phạm ràng buộc về lịch biểu, và được gọi là dự trữ toàn phần “**total float**”.
- Đường tới hạn CPM thường được đặc trưng bởi dự trữ toàn phần bằng không trên đường tới hạn.
- Khi được triển khai bằng phương pháp lập trình tự PDM, các đường tới hạn có thể có dự trữ toàn phần dương, không hoặc âm tùy thuộc vào các ràng buộc được áp dụng. Bất kỳ hoạt động nào trên đường tới hạn được gọi là **hoạt động đường tới hạn**.
 - Dự trữ toàn phần dương được tạo ra khi lần chuyển lùi được tính từ một ràng buộc lịch biểu muộn hơn ngày kết thúc sớm đã được tính toán trong quá trình tính toán chuyển lùi.
 - Dự trữ toàn phần âm được tạo ra khi ràng buộc trên các ngày trễ bị vi phạm bởi thời lượng và logic.
- Mạng lịch biểu có thể có nhiều đường tới hạn.

Phương pháp đường tới hạn

- Các điều chỉnh đối với khoảng thời gian hoạt động, các mối quan hệ logic (nếu các mối quan hệ bắt đầu là tùy ý), trước hạn và trễ hạn, hoặc các ràng buộc lịch biểu khác có thể cần thiết để tạo ra các đường dẫn mạng có dự trù toàn phần bằng 0 hoặc dương.
- Sau khi dự trù toàn phần cho một đường dẫn mạng đã được tính toán, thì **dự trù tự do (free float, dự trù riêng)** - khoảng thời gian mà một hoạt động lịch biểu có thể bị trì hoãn mà không làm chậm ngày bắt đầu sớm của bất kỳ hoạt động kế nhiệm nào hoặc vi phạm ràng buộc lịch biểu - cũng có thể được xác định.

ES	D	EF	
Tên hoạt động			Chuyển tới (forward pass)
LS	TF	LF	

ES (early start): bắt đầu sớm
 EF (early finish): kết thúc sớm
 D (duration): thời lượng
 LS (late start): bắt đầu trễ
 LF (late finish): kết thúc trễ
 TF (total float): dự trù toàn phần
 $EF = ES + D$ $LS = LF - D$
 $TF = LF - EF$ hoặc $TF = LS - ES$

- **Dự trù toàn phần** (total float/slack): là khoảng thời gian mà một hoạt động có thể bị trì hoãn mà không làm trì hoãn (chậm) ngày kết thúc dự án hoặc một mốc trung gian.
- **Dự trù tự do** (free float/slack, dự trù riêng): là khoảng thời gian một hoạt động có thể bị trì hoãn mà không làm chậm ngày bắt đầu sớm của các hoạt động kế nhiệm.
- **Dự trù dự án** (project float/slack): là khoảng thời gian dự án có thể bị trì hoãn mà không làm chậm lại ngày hoàn thành dự án được áp đặt bên ngoài theo yêu cầu của khách hàng hoặc người quản lý hoặc đã được người quản lý dự án cam kết trước đó.
- Total float cho từng hoạt động $TF = LF - EF$ hoặc $TF = LS - ES$

ES	D	EF	Chuyển tới (forward pass)
Tên hoạt động			
LS	TF	LF	Chuyển lùi (backward pass)

ES (early start): bắt đầu sớm
 EF (early finish): kết thúc sớm
 D (duration): thời lượng
 LS (late start): bắt đầu trễ
 LF (late finish): kết thúc trễ
 TF (total float): dự trữ toàn phần
 $EF = ES + D$ $LS = LF - D$
 $TF = LF - EF$ hoặc $TF = LS - ES$

- Các số liệu "sớm" được tìm bằng cách tính toán từ khi bắt đầu dự án đến khi kết thúc dự án, tuân theo sự phụ thuộc trong sơ đồ mạng – một **chuyển tới** qua sơ đồ mạng.
- Các số liệu "trễ" được tìm thấy bằng cách di chuyển từ cuối dự án theo các phần phụ thuộc đến đầu dự án – một **chuyển lùi** qua sơ đồ mạng.
- Đường tới hạn (critical path) là chuỗi các hoạt động mà chúng thể hiện đường dài nhất của dự án, xác định thời gian dự án ngắn nhất có thể.
- Các hoạt động trên đường tới hạn (hoạt động tới hạn) gần như luôn có dự trữ bằng 0. Các hoạt động trên đường tới hạn mà chúng bị trì hoãn hoặc có ngày chỉ định có thể dẫn đến dự trữ âm.

ES	D	EF
Tên hoạt động		
LS	TF	LF

Chuyển tới
(forward pass)

ES (early start): bắt đầu sớm
EF (early finish): kết thúc sớm
D (duration): thời lượng
LS (late start): bắt đầu trễ
LF (late finish): kết thúc trễ
TF (total float): dự trữ toàn phần
 $EF = ES + D$ $LS = LF - D$
 $TF = LF - EF$ hoặc $TF = LS - ES$

- Để tính toán dự trữ và đường tới hạn bằng cách sử dụng chuyển tới và chuyển lùi,
 - Trước tiên, thực hiện chuyển tới thông qua sơ đồ mạng. Chuyển tới tính toán bắt đầu sớm và kết thúc sớm cho từng hoạt động.
 - Nút đầu tiên trong sơ đồ mạng thường có bắt đầu sớm là 0.
 - Phải xem xét nơi các đường hội tụ để thực hiện chính xác việc chuyển tới và chuyển lùi.
 - Để tính toán thời gian bắt đầu sớm và kết thúc sớm, ta xem xét tất cả các đường dẫn tới đến hoạt động đó.
 - Sau đó, thực hiện chuyển lùi thông qua sơ đồ mạng. Chuyển lùi tính toán bắt đầu trễ và kết thúc trễ cho từng hoạt động.
 - Chuyển lùi sử dụng khoảng thời gian của đường tới hạn như kết thúc trễ của (các) hoạt động cuối cùng trong sơ đồ mạng.
 - Để tính toán thời gian bắt đầu trễ và kết thúc trễ, ta cần xem xét tất cả các đường dẫn lùi về hoạt động đó.

Cho các hoạt động của dự án như sau:

- Hoạt động A có thể bắt đầu ngay lập tức và có thời lượng dự kiến là 3 tuần.
- Hoạt động B có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động A hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 3 tuần.
- Hoạt động C có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động A hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 6 tuần.
- Hoạt động D có thể bắt đầu ngay sau khi hoạt động B hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 8 tuần.
- Hoạt động E có thể bắt đầu ngay sau khi các hoạt động C, D hoàn thành và có thời lượng dự kiến là 4 tuần.

Câu hỏi

Bài tập

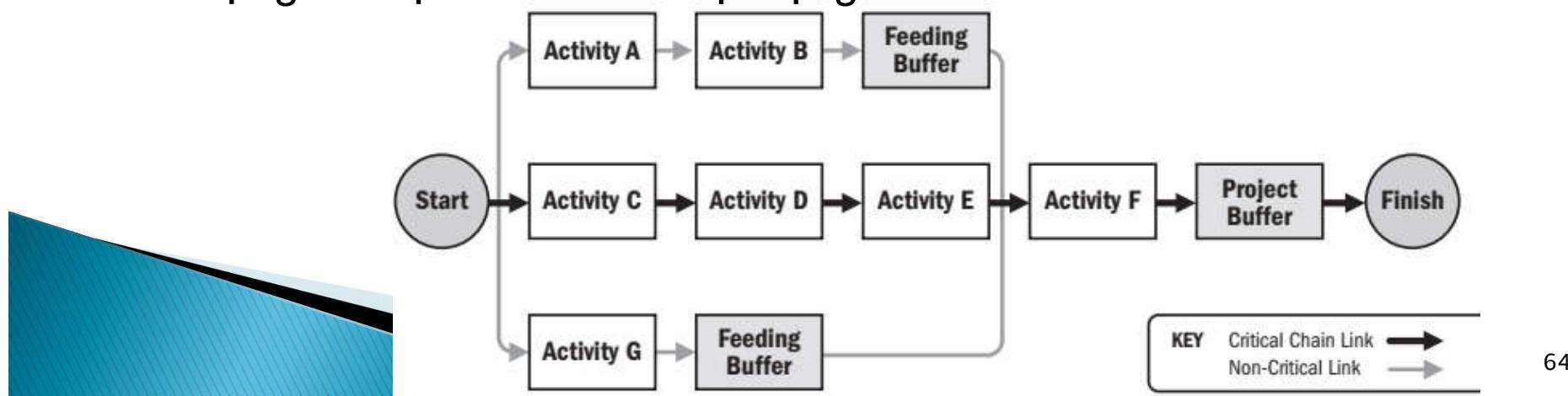
- Hãy xác định thời gian bắt đầu sớm, bắt đầu trễ, kết thúc sớm, kết thúc trễ, dự trữ toàn phần của từng hoạt động?
- Tính dự trữ tự do của từng hoạt động?
- Nhân lực thực hiện hoạt động C được thay thế bằng người có ít kinh nghiệm nên hoạt động này có thời lượng dự kiến là 10 tuần. Điều này có ảnh hưởng đến dự án không? Giải thích?
- Sau một số thảo luận giữa các bên liên quan, một hoạt động mới F được thêm vào dự án. Hoạt động này cần 11 tuần để hoàn thành và phải hoàn thành trước hoạt động E và sau hoạt động C. Một bên liên quan nói rằng việc thêm hoạt động F sẽ làm dự án kéo dài thêm 11 tuần nữa. Một bên liên quan khác không đồng ý và nói rằng dự án sẽ kéo dài ít hơn 11 tuần. Ai là người đúng? Sử dụng thông tin ban đầu – không thay đổi thời lượng của hoạt động C – để trả lời câu hỏi.

Phương pháp chuỗi tới hạn (critical chain method - CCM)

- Phương pháp chuỗi tới hạn là một phương pháp lịch biểu cho phép nhóm dự án đặt các bộ đệm trên bất kỳ đường lịch biểu nào của dự án để tính đến các nguồn lực hạn chế và sự không chắc chắn của dự án.
- Phương pháp chuỗi tới hạn được phát triển từ cách tiếp cận phương pháp đường tới hạn và xem xét các ảnh hưởng của việc phân bổ tài nguyên, tối ưu hóa tài nguyên, mức độ tài nguyên và độ không đảm bảo của khoảng thời gian hoạt động đối với đường tới hạn được xác định bằng phương pháp đường tới hạn.
- Phương pháp chuỗi quan trọng sử dụng các hoạt động có thời lượng không bao gồm biên độ an toàn, mối quan hệ logic và khả năng cung cấp tài nguyên với các vùng đệm được xác định thống kê bao gồm biên độ an toàn tổng hợp của các hoạt động tại các điểm xác định trên đường lịch biểu dự án để tính đến các nguồn lực hạn chế và sự không chắc chắn của dự án. Đường dẫn tới hạn bị ràng buộc tài nguyên được gọi là **chuỗi tới hạn**.

Phương pháp chuỗi tới hạn (critical chain method - CCM)

- Phương pháp chuỗi tới hạn bổ sung các vùng đệm thời lượng là các hoạt động lịch biểu không làm việc (non-work schedule activities) để quản lý sự không chắc chắn.
- Một vùng đệm, được đặt ở cuối chuỗi tới hạn, được gọi là vùng đệm của dự án (**project buffer**) và bảo vệ ngày kết thúc mục tiêu khỏi bị trượt dọc theo chuỗi tới hạn.
- Các vùng đệm bổ sung, được gọi là vùng đệm trung chuyển (**feeding buffer**), được đặt tại mỗi điểm mà một chuỗi các hoạt động phụ thuộc không thuộc chuỗi tới hạn sẽ truyền vào chuỗi tới hạn. Vùng đệm trung chuyển bảo vệ chuỗi tới hạn khỏi bị trượt dọc theo các chuỗi trung chuyển.
- Thay vì quản lý dự trữ toàn phần của các đường dẫn mạng, phương pháp chuỗi tới hạn tập trung vào việc quản lý thời lượng vùng đệm còn lại so với thời lượng còn lại của chuỗi hoạt động.

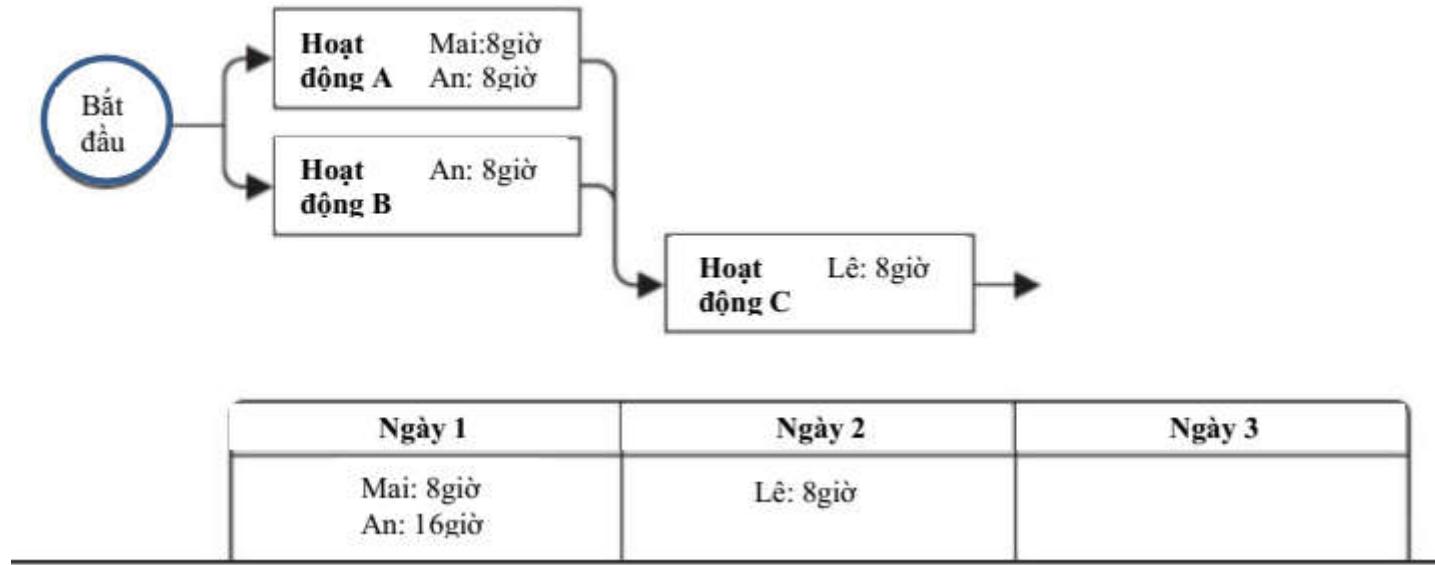


Kỹ thuật tối ưu hóa tài nguyên

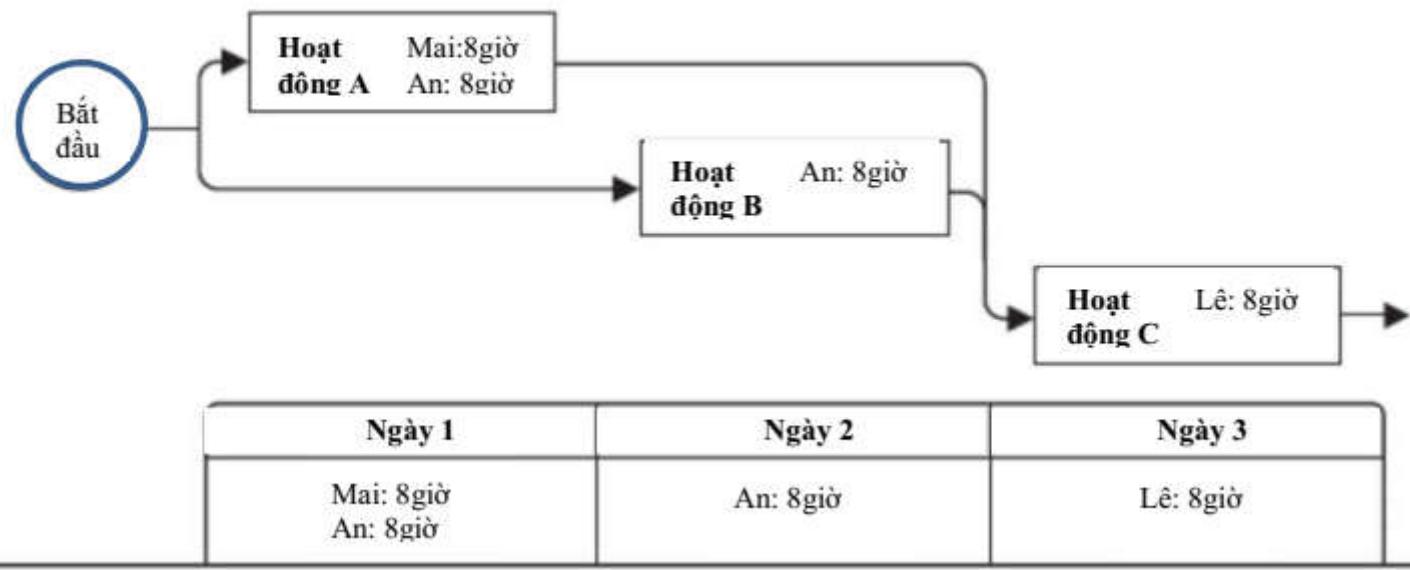
- Các kỹ thuật tối ưu hóa tài nguyên có thể được sử dụng để điều chỉnh mô hình lịch biểu do nhu cầu và nguồn cung cấp tài nguyên bao gồm, nhưng không giới hạn ở:
 - **Cân bằng tài nguyên (resource leveling, điều độ nguồn lực).** Một kỹ thuật trong đó ngày bắt đầu và ngày kết thúc được điều chỉnh dựa trên các ràng buộc về tài nguyên với mục tiêu cân bằng nhu cầu về tài nguyên với nguồn cung sẵn có. Cân bằng tài nguyên có thể được sử dụng khi tài nguyên được chia sẻ hoặc chỉ có sẵn tại một số thời điểm nhất định hoặc với số lượng hạn chế hoặc được phân bổ quá mức, hoặc để giữ cho việc sử dụng tài nguyên ở mức không đổi. Việc cân bằng tài nguyên thường có thể làm cho đường tới hạn ban đầu thay đổi, thường là tăng lên.
 - **Làm mịn tài nguyên (resource smoothing).** Một kỹ thuật điều chỉnh các hoạt động của mô hình lịch biểu sao cho các yêu cầu về tài nguyên trong dự án không vượt quá các giới hạn tài nguyên được xác định trước. Trong làm mịn tài nguyên, trái ngược với cân bằng tài nguyên, đường tới hạn của dự án không bị thay đổi và ngày hoàn thành có thể không bị trì hoãn. Nói cách khác, các hoạt động chỉ có thể bị trì hoãn trong dự trữ toàn phần và dự trữ tự do của chúng. Do đó, việc làm mịn tài nguyên có thể không thể tối ưu hóa tất cả các tài nguyên.

Kỹ thuật tối ưu hóa tài nguyên

Các hoạt động trước khi xếp mức tài nguyên



Các hoạt động sau khi xếp mức tài nguyên



Kỹ thuật mô hình hóa

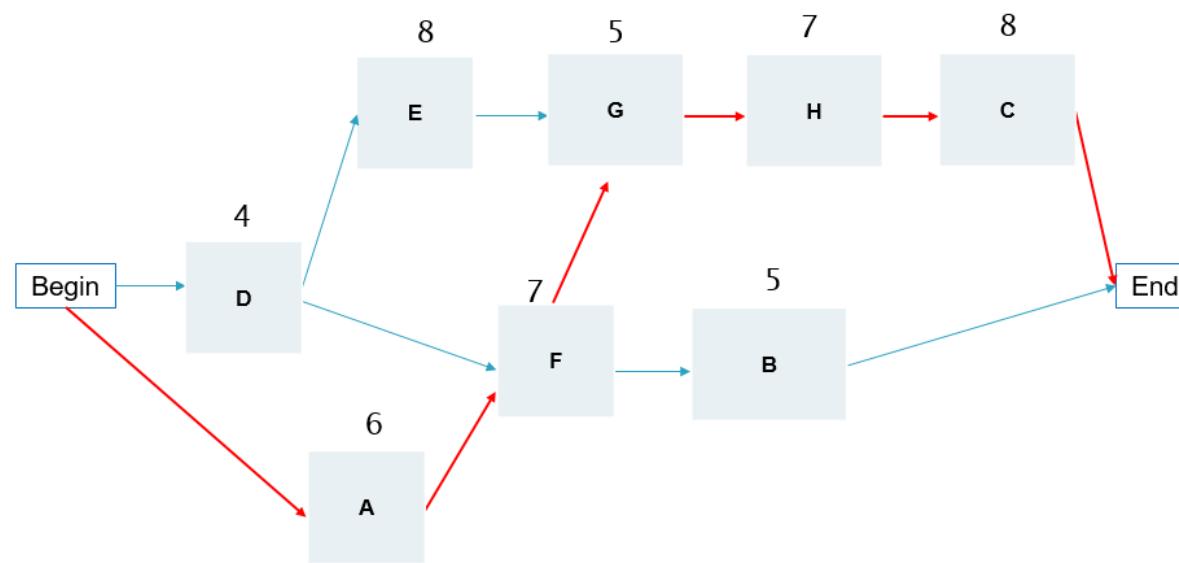
- **Phân tích kịch bản What – If** là tiến trình đánh giá các kịch bản để dự đoán hiệu quả của chúng, tích cực hay tiêu cực, lên các mục tiêu dự án. Kết quả của phân tích kịch bản What - If có thể được sử dụng để đánh giá tính khả thi của lịch biểu dự án dưới các điều kiện bất lợi, và trong việc chuẩn bị các kế hoạch phản ứng và dự phòng để khắc phục hoặc giảm thiểu tác động của những tình huống bất ngờ.
- **Mô phỏng** liên quan đến việc tính toán nhiều khoảng thời gian dự án với các bộ giả thiết hoạt động khác nhau, thường bằng cách sử dụng phân phối xác suất được xây dựng từ những ước tính ba điểm để tính đến độ không chắc chắn. Kỹ thuật mô phỏng phổ biến nhất là phân tích Monte Carlo, trong đó phân phối của các khoảng thời gian hoạt động được định nghĩa cho từng hoạt động và được sử dụng để tính phân phối của các kết quả có thể cho toàn dự án.

Nén lịch biểu

- Các kỹ thuật nén lịch biểu được sử dụng để rút ngắn khoảng thời gian lịch trình mà không làm giảm phạm vi dự án, nhằm đáp ứng các ràng buộc về lịch biểu, ngày áp đặt hoặc các mục tiêu lịch biểu khác.
- Các kỹ thuật nén lịch biểu bao gồm, nhưng không giới hạn ở:
 - **Crashing.** Một kỹ thuật được sử dụng để rút ngắn thời lượng lịch biểu với chi phí gia tăng ít nhất bằng cách thêm tài nguyên. Ví dụ về crashing bao gồm phê duyệt tăng ca, bổ sung các tài nguyên, hoặc chi trả để đẩy nhanh việc chuyển giao các hoạt động trên đường tới hạn. Crashing chỉ hoạt động đối với các hoạt động trên đường tới hạn nơi các tài nguyên bổ sung sẽ rút ngắn thời lượng của hoạt động. Crashing không phải lúc nào cũng tạo ra một giải pháp thay thế khả thi và có thể làm tăng rủi ro và/hoặc chi phí.
 - **Fast tracking (kỹ thuật thực hiện song song các hoạt động).** Một kỹ thuật nén lịch biểu trong đó các hoạt động hoặc giai đoạn trên đường tới hạn thường được thực hiện theo trình tự được thực hiện song song trong ít nhất một phần thời lượng của chúng. Fast tracking có thể dẫn đến việc làm lại, tăng rủi ro và cần chú ý nhiều hơn đến việc giao tiếp. Fast tracking chỉ hoạt động nếu các hoạt động có thể bị chồng chéo để rút ngắn thời gian dự án.

Nén lịch biểu

- Trong crashing hoặc fast tracking, tốt nhất là xem tất cả các lựa chọn tiềm năng và sau đó chọn (một/các) lựa chọn có tác động tiêu cực ít nhất đến dự án. Nếu dự trù dự án là âm (ngày hoàn thành ước tính là sau ngày mong muốn), lựa chọn đầu tiên sẽ là phân tích những gì có thể được thực hiện đối với dự trù âm bằng cách nén lịch trình.
- Ví dụ:** Cho sơ đồ mạng như dưới đây, nếu bạn được yêu cầu phải hoàn thành dự án trong 30 tháng, hãy xác định những lựa chọn tiềm năng để nén lịch trình dự án bằng kỹ thuật crashing?



Cho bảng dữ liệu như sau:

Bài tập

Hoạt động	Hoạt động tiền nhiệm	Thời lượng (tháng)
Begin	—	0
A	Begin	1
B	Begin	2
C	Begin	6
D	A	10
E	B, C	1
F	C	2
G	D	3
H	E	9
I	F	1
End	G, H, I	0

Câu hỏi: Dựa vào các thông tin trên, nếu ta cần phải rút ngắn thời gian thực hiện dự án thì ta sẽ rút ngắn thời gian thực hiện hoạt động nào:

- a. Hoạt động B
- b. Hoạt động D
- c. Hoạt động H
- d. Hoạt động C

Cho bảng dữ liệu như sau:

Hoạt động	Thời lượng ban đầu (tháng)	Thời lượng đã rút ngắn	Chi phí ban đầu (ngàn đồng)	Chi phí sau rút ngắn
J	14	12	10000	14000
K	9	8	17000	27000
N	3	2	25000	26000
L	7	5	14000	20000
M	11	8	27000	36000

Câu hỏi

- Nếu dự án này có dự trù dự án là -3 tháng, những hoạt động nào sẽ được rút ngắn để dự án được rút ngắn 3 tháng, giả thiết rằng tất cả các hoạt động được liệt kê ở bảng trên đều nằm trên đường tới hạn?
- Chi phí tăng thêm bao nhiêu nếu dự án này được rút ngắn 3 tháng?



Bài tập

Phát triển lịch biểu – Đầu ra

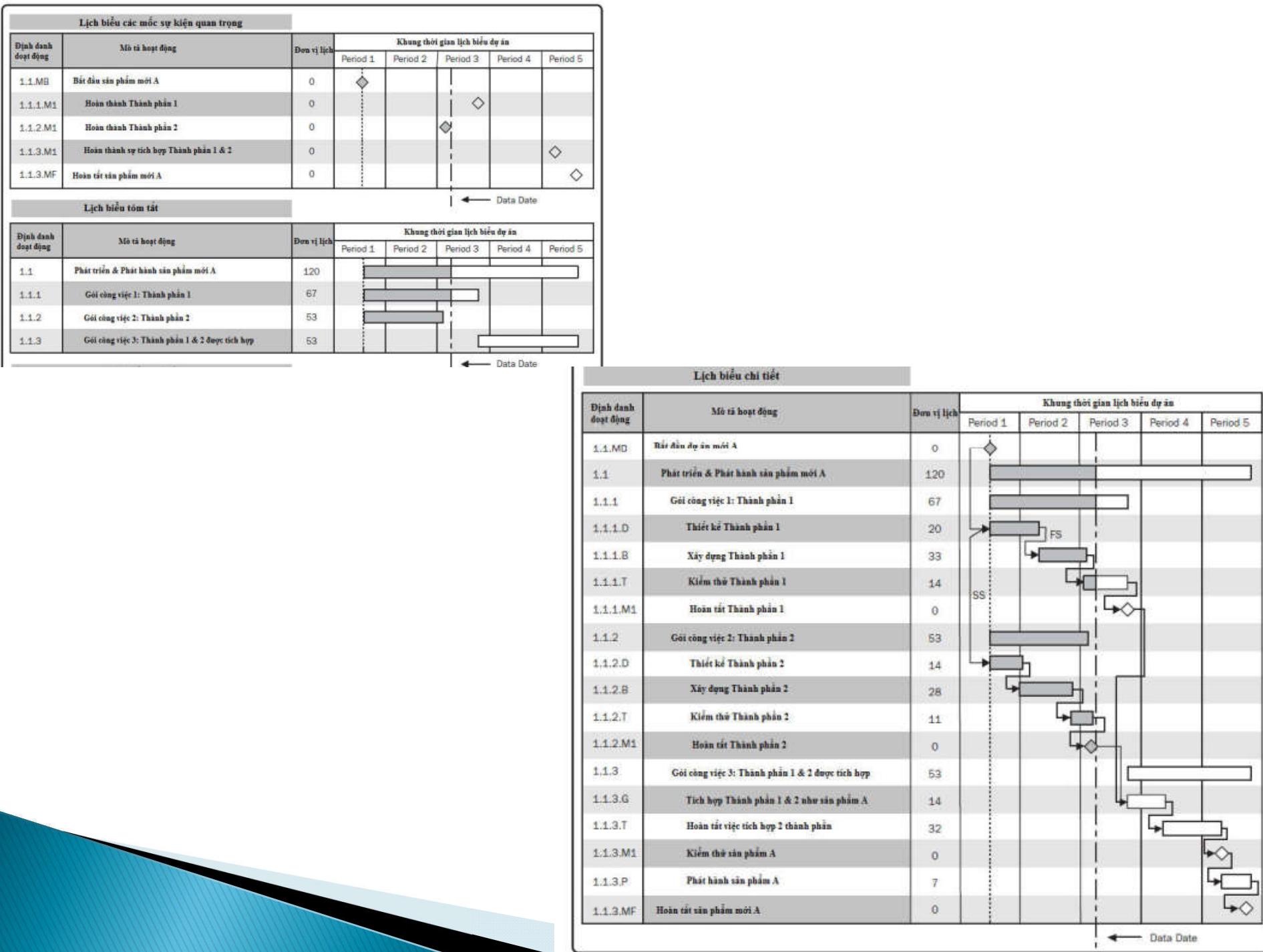
Đường cơ sở lịch biểu

- Là phiên bản đã được phê duyệt của mô hình lịch biểu.
- Chỉ có thể được thay đổi thông qua các thủ tục kiểm soát thay đổi chính thức và được sử dụng làm cơ sở để so sánh với kết quả thực tế.
- Được chấp nhận và phê duyệt bởi các bên liên quan thích hợp làm đường cơ sở lịch biểu với ngày bắt đầu và ngày kết thúc của đường cơ sở.
- Trong quá trình theo dõi và kiểm soát, những ngày cơ sở đã được phê duyệt được so sánh với ngày bắt đầu và ngày kết thúc thực tế để xác định xem có sự khác biệt nào xảy ra hay không.

Phát triển lịch biểu – Đầu ra

Lịch biểu dự án

- Lịch biểu dự án là kết quả đầu ra của một mô hình lịch biểu trình bày các hoạt động được liên kết với các ngày, khoảng thời gian, cột mốc, và tài nguyên đã được lên kế hoạch.
- Ở mức tối thiểu, lịch biểu dự án bao gồm ngày bắt đầu dự kiến và ngày kết thúc dự kiến cho mỗi hoạt động.
- Lịch biểu dự án có thể được trình bày dưới dạng tóm tắt, đôi khi được gọi là lịch biểu tổng thể (master plan) hoặc lịch biểu cột mốc (milestone plan), hoặc được trình bày chi tiết.
- Mặc dù mô hình lịch biểu dự án có thể được trình bày dưới dạng bảng, nhưng nó thường được trình bày dưới dạng đồ họa hơn như: biểu đồ thanh, biểu đồ cột mốc, sơ đồ mạng lịch biểu dự án.



Phát triển lịch biểu – Đầu ra

Dữ liệu lịch biểu

- Dữ liệu lịch biểu bao gồm các mốc lịch biểu quan trọng, hoạt động lịch biểu, thuộc tính hoạt động, và tài liệu của tất cả những giả thiết và ràng buộc được xác định. Thông tin thường được cung cấp như các chi tiết hỗ trợ bao gồm:
 - Yêu cầu tài nguyên theo khoảng thời gian, thường ở dạng biểu đồ tài nguyên.
 - Lịch biểu thay thế, chẳng hạn như tốt nhất hoặc tệ nhất, không cân bằng tài nguyên hoặc cân bằng tài nguyên, có hoặc không có ngày bị áp đặt.
 - Lập kế hoạch dự trữ dự phòng.
- Dữ liệu lịch biểu cũng có thể gồm các thành phần như biểu đồ tài nguyên, dự báo dòng tiền (cash-flow projection), và các lịch biểu đặt hàng và giao hàng.

Phát triển lịch biểu – Đầu ra

Lịch dự án

- Lịch dự án xác định các ngày làm việc và ca làm việc sẵn sàng cho các hoạt động theo lịch biểu.
- Một mô hình lịch biểu có thể yêu cầu nhiều hơn một lịch dự án để cho phép các khoảng thời gian làm việc khác nhau đối với một số hoạt động để tính toán tiến độ dự án.

Cập nhật kế hoạch quản lý dự án

- Các yếu tố của kế hoạch quản lý dự án có thể được cập nhật bao gồm, nhưng không giới hạn ở: đường cơ sở lịch biểu, kế hoạch quản lý lịch biểu.

Cập nhật tài liệu dự án

- Các tài liệu dự án có thể được cập nhật bao gồm, nhưng không giới hạn ở: yêu cầu về tài nguyên hoạt động, thuộc tính hoạt động, lịch, bản đăng ký rủi ro.

7. Kiểm soát lịch biểu

.1. Đầu vào

- .1. Kế hoạch quản lý dự án
- .2. Lịch biểu dự án
- .3. Dữ liệu hiệu suất công việc
- .4. Lịch dự án
- .5. Dữ liệu lịch biểu
- .6. Tài sản tiến trình tổ chức

.2. Công cụ & Kỹ thuật

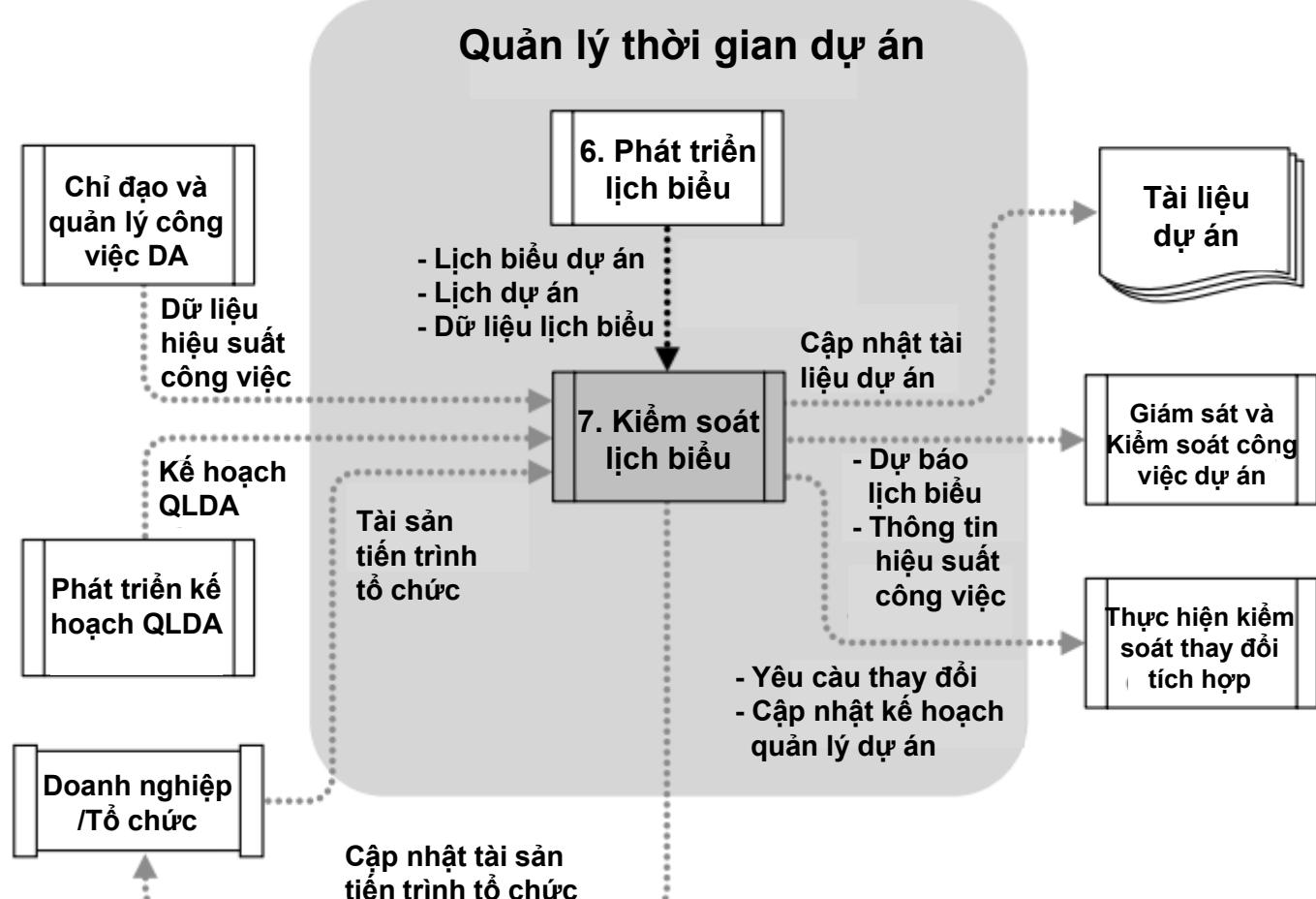
- .1. Xem lại hiệu suất
- .2. Phần mềm quản lý dự án
- .3. Kỹ thuật tối ưu hóa tài nguyên
- .4. Kỹ thuật mô hình hóa
- .5. Trước hạn và trễ hạn
- .6. Nén lịch biểu
- .7. Công cụ lập lịch biểu

.3. Đầu ra

- .1. Thông tin hiệu suất công việc
- .2. Dự báo lịch biểu
- .3. Yêu cầu thay đổi
- .4. Các cập nhật kế hoạch quản lý dự án
- .5. Các cập nhật tài liệu dự án
- .6. Các cập nhật tài sản tiến trình tổ chức

Kiểm soát lịch biểu

- **Kiểm soát lịch biểu** là tiến trình theo dõi tình trạng các hoạt động của dự án để cập nhật tiến độ dự án và quản lý các thay đổi đối với đường cơ sở lịch biểu để đạt được kế hoạch.
- Lợi ích chính của tiến trình này là nó cung cấp phương tiện để nhận ra sự sai lệch so với kế hoạch và thực hiện các hành động khắc phục và phòng ngừa, do đó giảm thiểu rủi ro.



Kiểm soát lịch biểu – Công cụ

Đánh giá hiệu suất

- Đánh giá hiệu suất đo lường, so sánh và phân tích hiệu suất lịch trình như ngày bắt đầu và kết thúc thực tế, phần trăm hoàn thành và thời lượng còn lại cho công việc đang thực hiện.
- Các kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng:
 - Phân tích xu hướng. Phân tích xu hướng kiểm tra hiệu suất dự án theo thời gian để xác định xem hiệu suất đang cải thiện hay xấu đi. Các kỹ thuật phân tích đồ thị giúp: hiểu hiệu suất; so sánh với các mục tiêu hiệu suất trong tương lai dưới dạng ngày hoàn thành.
 - Phương pháp đường tới hạn
 - Phương pháp chuỗi tới hạn
 - Quản lý giá trị thu được. Các phép đo hiệu suất lịch biểu như sai lệch lịch biểu (schedule variance - SV) và chỉ số hiệu suất lịch biểu (schedule performance index - SPI), được sử dụng để đánh giá độ lớn của sự thay đổi so với đường cơ sở lịch biểu ban đầu.

Kiểm soát lịch biểu – Đầu ra

Thông tin về hiệu suất công việc

- Các chỉ số hiệu suất thời gian SV và SPI được tính toán cho các thành phần WBS, đặc biệt là các gói công việc và tài khoản kiểm soát, được lập tài liệu và thông báo cho các bên liên quan.

Dự báo lịch biểu

- Dự báo lịch biểu là những ước tính hoặc dự đoán về các điều kiện và sự kiện trong tương lai của dự án dựa trên thông tin và kiến thức sẵn có tại thời điểm dự báo.
- Dự báo được cập nhật và tái phát hành dựa trên thông tin hiệu suất công việc được cung cấp khi dự án được thực hiện. Thông tin được dựa trên hiệu suất trong quá khứ của dự án và hiệu suất dự kiến trong tương lai, và bao gồm các chỉ số hiệu suất giá trị thu được có thể tác động đến dự án trong tương lai.

Q&A

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] PMI, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge - PMBOK® Guide (Fifth Edition)*, ISBN: 978-1-935589-67-9
©2013 Project Management Institute, Inc.

[2] Sean Whitaker, *PMP® Training Kit*, O'Reilly Media, Inc., 2013.

[3] H.X.Hiep, V.H.Tram, P.P.Lan, *Giáo trình Quản lý dự án phần mềm*, Nhà xuất bản trường Đại học Cần Thơ, 2015.