



QUẢN LÝ DỰ ÁN PHẦN MỀM

Software Project Management

Khoa Công nghệ phần mềm
Trường Công nghệ thông tin và Truyền thông

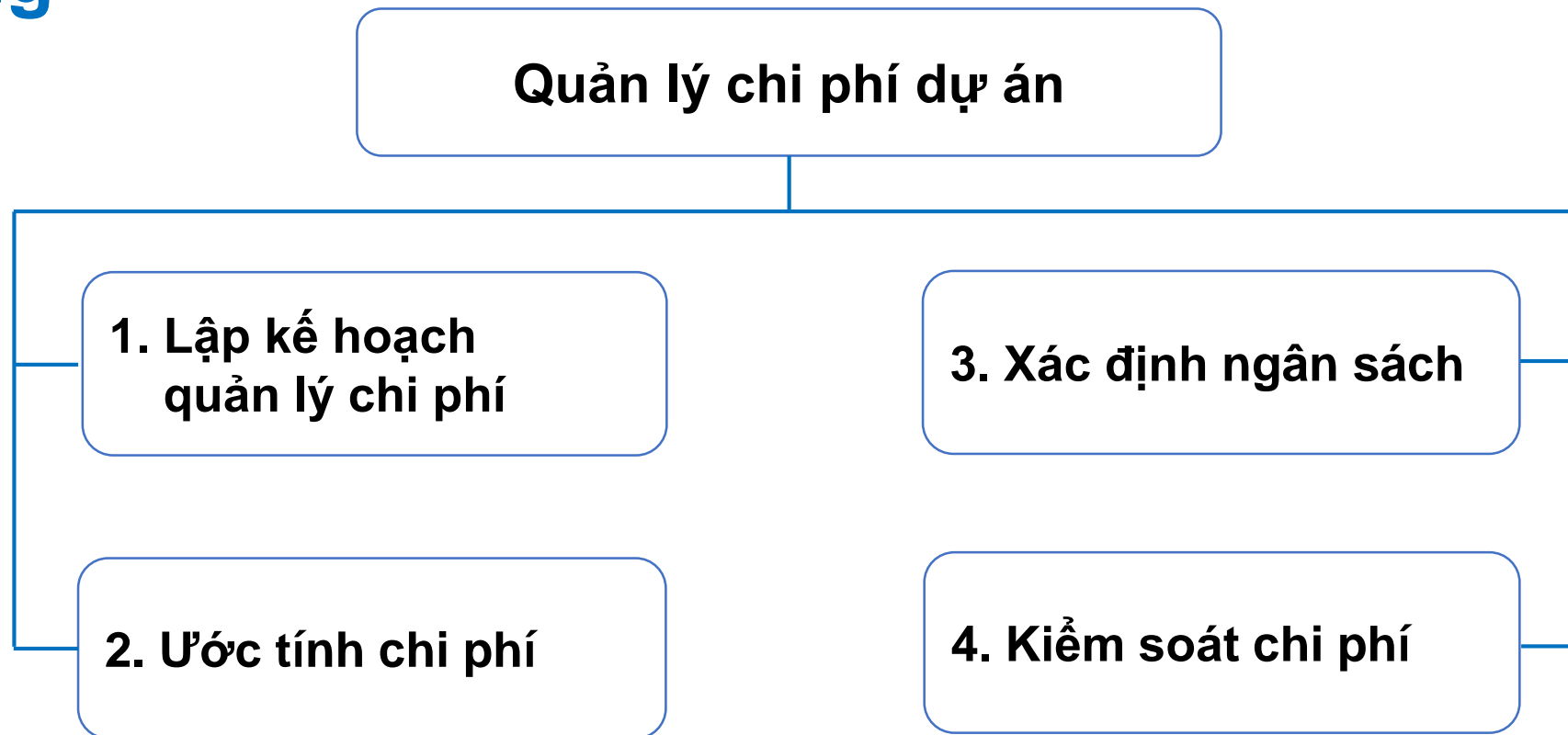
PHẦN II



3

QUẢN LÝ CHI PHÍ DỰ ÁN (Project Cost Management)

Nội dung



- **Quản lý chi phí dự án** bao gồm các quy trình liên quan đến lập kế hoạch, ước tính, lập ngân sách, cấp vốn, tài trợ, quản lý và kiểm soát chi phí để dự án có thể được hoàn thành trong phạm vi ngân sách đã được phê duyệt.

Quản lý chi phí dự án

- **Quản lý chi phí dự án** bao gồm các quy trình liên quan đến lập kế hoạch, ước tính, lập ngân sách, cấp vốn, tài trợ, quản lý và kiểm soát chi phí để dự án có thể được hoàn thành trong phạm vi ngân sách đã được phê duyệt.
- **Lập kế hoạch quản lý chi phí**: quy trình thiết lập các chính sách, thủ tục và tài liệu để lập kế hoạch, quản lý, chi tiêu và kiểm soát chi phí dự án.
- **Ước tính chi phí**: quy trình phát triển một cách gần đúng các nguồn lực tiền tệ cần thiết để hoàn thành các hoạt động của dự án.
- **Xác định ngân sách**: quy trình tổng hợp các chi phí ước tính của các hoạt động riêng lẻ hoặc các gói công việc để thiết lập một đường cơ sở chi phí được phép.
- **Kiểm soát chi phí**: quy trình theo dõi tình trạng của dự án để cập nhật chi phí dự án và quản lý các thay đổi đối với đường cơ sở chi phí.

Lập kế hoạch quản lý chi phí

■ 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 quy trình tổ chức

■ 2. Công cụ và Kỹ thuật

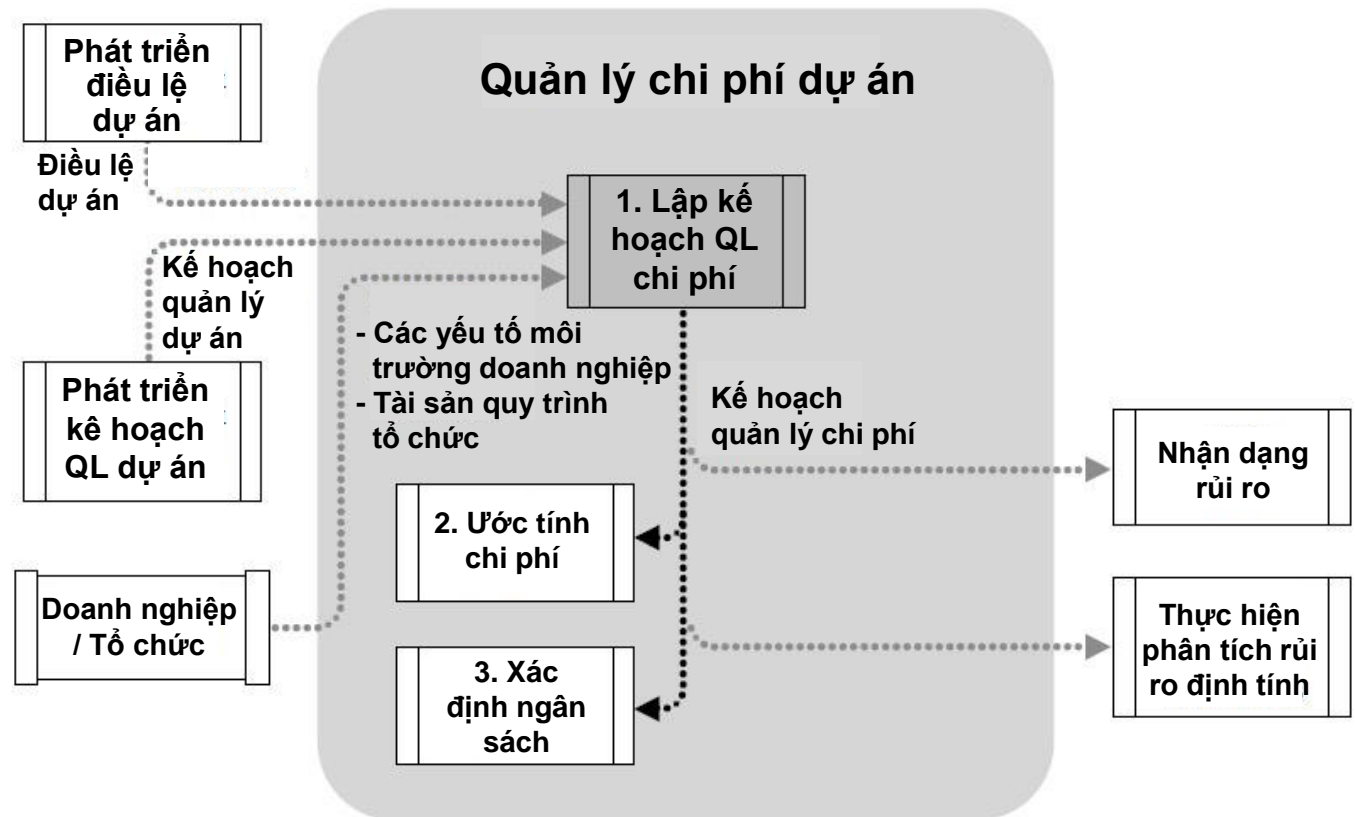
- 1. Đánh giá của chuyên gia
- 2. Các kỹ thuật phân tích
- 3. Hộp

■ 3. Đầu ra

- 1. Kế hoạch quản lý chi phí

Lập kế hoạch quản lý chi phí

- **Lập kế hoạch quản lý chi phí** là quy trình *thiết lập* các chính sách, thủ tục và tài liệu để lập kế hoạch, quản lý, chi tiêu và kiểm soát chi phí dự án.
- *Lợi ích* chính của quy trình này là cung cấp hướng dẫn và định hướng về cách quản lý chi phí dự án trong suốt dự án.



Lập kế hoạch quản lý chi phí

- **Kế hoạch quản lý chi phí** là một thành phần của kế hoạch quản lý dự án và mô tả cách thức lập kế hoạch, cấu trúc và kiểm soát chi phí của dự án. Các quy trình quản lý chi phí, các công cụ và kỹ thuật liên quan của chúng được ghi lại trong kế hoạch quản lý chi phí.
- Kế hoạch quản lý chi phí có thể thiết lập những điều sau:
 - *Đơn vị đo lường.* Mỗi đơn vị được sử dụng trong các phép đo (chẳng hạn như giờ, ngày, tuần cho đo lường thời gian; hoặc mét, lít, tấn, km, hoặc mét khối cho đo lường số lượng; hoặc tổng dưới dạng đơn vị tiền tệ) được xác định cho từng tài nguyên.
 - *Mức độ chính xác (level of precision).* Mức độ mà ước tính chi phí hoạt động sẽ được làm tròn lên hoặc xuống, dựa trên phạm vi hoạt động và quy mô dự án.
 - *Mức độ chuẩn xác (level of accuracy).* Phạm vi chấp nhận được (ví dụ, $\pm 10\%$) được sử dụng trong xác định ước tính chi phí hoạt động thực tế được xác định cụ thể và có thể bao gồm một lượng dự phòng.

Lập kế hoạch quản lý chi phí

- Kế hoạch quản lý chi phí có thể thiết lập những điều sau (tt):
 - *Các liên kết thủ tục tổ chức.* Cấu trúc phân rã công việc (WBS) cung cấp framework cho kế hoạch quản lý chi phí, cho phép nhất quán với các ước tính, ngân sách và kiểm soát chi phí. Thành phần WBS được sử dụng để tính toán chi phí dự án được gọi là **tài khoản kiểm soát** (control account). Mỗi tài khoản kiểm soát được gán một mã hoặc (các) số tài khoản duy nhất liên kết trực tiếp đến hệ thống kế toán của tổ chức hoạt động.
 - *Các ngưỡng kiểm soát.* Các ngưỡng phương sai để theo dõi hiệu suất chi phí có thể được xác định để chỉ ra một lượng biến thiên đã thỏa thuận được phép trước khi cần thực hiện một số hành động. Các ngưỡng thường được biểu thị bằng phần trăm độ lệch so với kế hoạch cơ sở.

- Kế hoạch quản lý chi phí có thể thiết lập những điều sau (tt):
 - *Quy tắc đo lường hiệu suất.* Các quy tắc đo lường hiệu suất quản lý giá trị thu được (EVM) được đặt ra. Ví dụ, kế hoạch quản lý chi phí có thể:
 - Xác định các điểm trong WBS mà tại đó việc đo lường các tài khoản kiểm soát sẽ được thực hiện;
 - Thiết lập các kỹ thuật đo lường giá trị thu được (ví dụ, các mốc có trọng số, công thức cố định, phần trăm hoàn thành, v.v.) được sử dụng;
 - Chỉ định phương pháp theo dõi và phương trình tính toán quản lý giá trị thu được để tính toán dự báo ước tính khi hoàn thành (EAC) nhằm cung cấp một kiểm tra tính hợp lệ về EAC từ dưới lên.
 - *Các định dạng báo cáo.* Các định dạng và tần suất cho các báo cáo chi phí khác nhau được xác định.
 - *Mô tả quy trình.* Các mô tả về từng quy trình quản lý chi phí khác được lập thành văn bản.
 - *Các chi tiết bổ sung.* Chi tiết bổ sung về các hoạt động quản lý chi phí bao gồm, nhưng không giới hạn ở: mô tả các lựa chọn kinh phí chiến lược, thủ tục hạch toán sự biến động của tỷ giá hối đoái, và thủ tục lập hồ sơ chi phí dự án.

Ước tính chi phí

■ 1. Đầu vào

- 1. Kế hoạch quản lý chi phí
- 2. Kế hoạch quản lý nguồn nhân lực
- 3. Đường cơ sở phạm vi
- 4. Lịch biểu dự án
- 5. Bản đăng ký rủi ro
- 6. Các yếu tố môi doanh nghiệp
- 7. Tài sản quy trình tổ chức

■ 3. Đầu ra

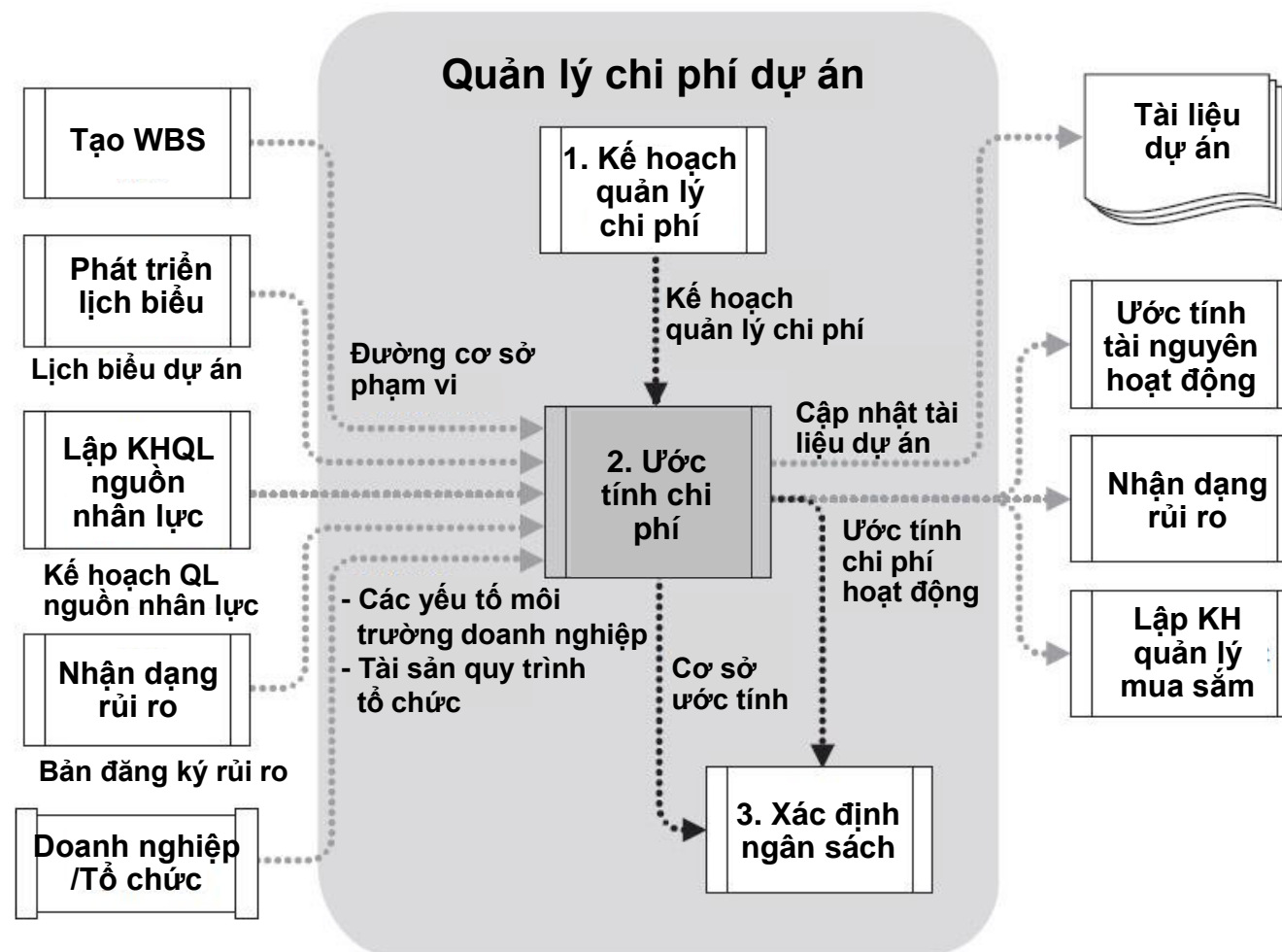
- 1. Kế hoạch quản lý chi phí

■ 2. Công cụ và Kỹ thuật

- 1. Đánh giá của chuyên gia
- 2. Ước tính tương tự
- 3. Ước tính thông số
- 4. Ước tính từ dưới lên
- 5. Ước tính ba điểm
- 6. Phân tích dự trữ
- 7. Chi phí cho chất lượng
- 8. Phần mềm quản lý dự án
- 9. Phân tích giá thầu của nhà cung cấp
- 10. Kỹ thuật ra quyết định nhóm

Ước tính chi phí

- **Ước tính chi phí** là quy trình *phát triển một cách gần đúng các nguồn lực tiền tệ cần thiết để hoàn thành các hoạt động của dự án.*
- *Lợi ích* chính của quy trình này là nó xác định tổng chi phí cần thiết để hoàn thành công việc của dự án.



Ước tính chi phí – Đầu vào

- **Kế hoạch quản lý nguồn nhân lực** cung cấp các thuộc tính nhân sự của dự án, tỷ lệ nhân sự và sự khen thưởng/công nhận liên quan, chúng là những thành phần cần thiết để xây dựng các ước tính chi phí của dự án.
- **Các yếu tố môi trường doanh nghiệp** trong quy trình ước tính chi phí bao gồm, nhưng không giới hạn ở:
 - Điều kiện thị trường mô tả những sản phẩm, dịch vụ và kết quả nào có sẵn trên thị trường, từ ai và theo những điều khoản và điều kiện nào. Các điều kiện cung và cầu trong khu vực và/hoặc toàn cầu ảnh hưởng rất nhiều đến chi phí tài nguyên.
 - Thông tin thương mại đã được công bố. Thông tin về tỷ lệ chi phí tài nguyên thường có sẵn từ các cơ sở dữ liệu thương mại mà chúng theo dõi kỹ năng và chi phí nguồn nhân lực, cung cấp chi phí tiêu chuẩn cho vật liệu và thiết bị. Bảng giá người bán đã công bố cũng là một nguồn thông tin khác.
- **Tài sản quy trình tổ chức** trong quy trình ước tính chi phí bao gồm, nhưng không giới hạn ở: chính sách ước tính chi phí, các mẫu ước tính chi phí, thông tin lịch sử và bài học kinh nghiệm.

Ước tính chi phí – Công cụ

■ Phần mềm quản lý dự án

- Các ứng dụng phần mềm quản lý dự án, bảng tính được tin học hóa, các công cụ mô phỏng và thống kê được sử dụng để hỗ trợ việc lập dự toán chi phí.
- Các công cụ như vậy có thể đơn giản hóa việc sử dụng một số kỹ thuật ước tính chi phí và do đó tạo điều kiện thuận lợi cho việc xem xét nhanh chóng các thay thế ước tính chi phí.

■ Phân tích giá thầu của nhà cung cấp

- Các phương pháp ước tính chi phí có thể bao gồm phân tích chi phí của dự án dựa trên giá thầu đáp ứng từ các nhà cung cấp đủ điều kiện.
- Khi các dự án được trao cho một nhà cung cấp theo các quy trình cạnh tranh, nhóm dự án có thể phải thực hiện công việc ước tính chi phí bổ sung để xem xét giá của từng thành phẩm và tính ra chi phí hỗ trợ cho tổng chi phí cuối cùng của dự án.

Ước tính chi phí – Công cụ

Phân tích dự trữ

- Ước tính chi phí có thể bao gồm các *dự trữ dự phòng* để tính đến sự không chắc chắn về chi phí.
- ***Dự trữ dự phòng*** (contingency reserves) là ngân sách trong đường cơ sở chi phí được phân bổ *cho các rủi ro* đã xác định và được chấp nhận và *cho các biện pháp* ứng phó dự phòng hoặc giảm nhẹ được phát triển. Các dự trữ dự phòng thường được coi là một phần của ngân sách nhằm giải quyết những “biết - chưa biết” có thể ảnh hưởng đến dự án.
- Dự trữ dự phòng có thể là một tỷ lệ phần trăm cụ thể của chi phí ước tính, hoặc có thể được xây dựng bằng cách sử dụng các phương pháp phân tích định lượng.
- Khi có thông tin chính xác hơn về dự án, dự trữ dự phòng có thể được sử dụng, giảm bớt hoặc loại bỏ. Dự phòng phải được xác định rõ ràng trong tài liệu chi phí. Dự trữ dự phòng là một phần của đường cơ sở chi phí và các yêu cầu kinh phí tổng thể cho dự án.

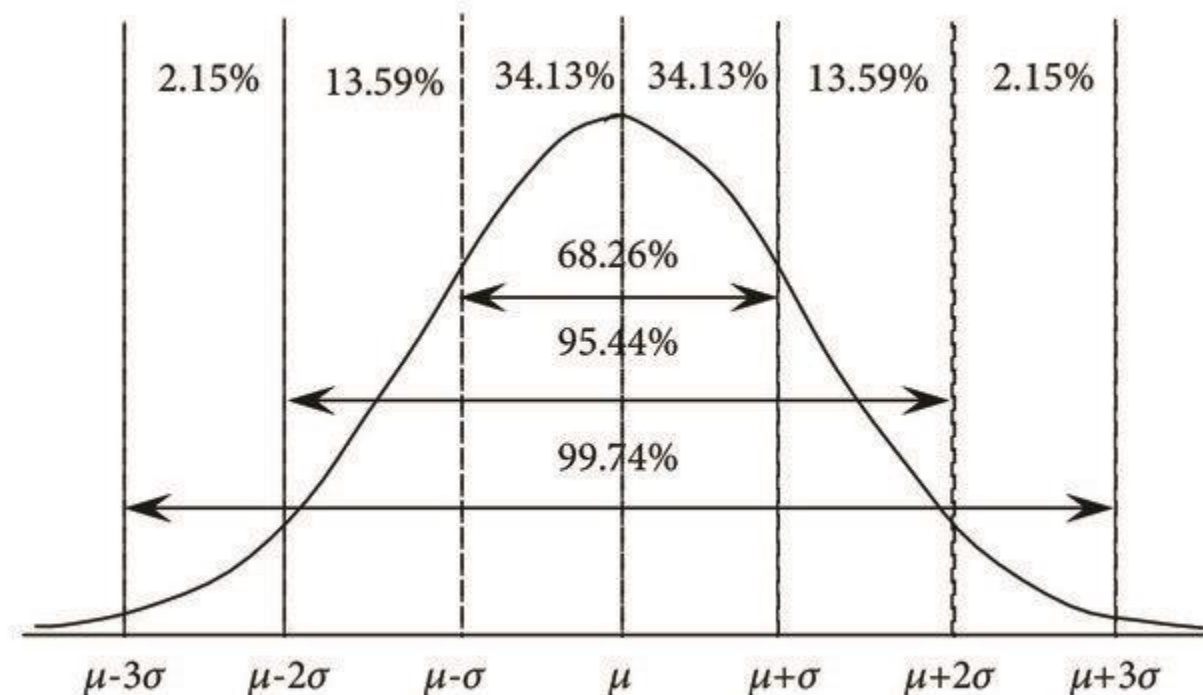
Ước tính ba điểm

- Độ chính xác của ước tính chi phí hoạt động đơn điểm có thể được cải thiện bằng cách xem xét tính không chắc chắn và rủi ro trong ước tính và sử dụng ba ước tính để xác định phạm vi gần đúng cho chi phí hoạt động:
 - Có khả năng nhất (cM). Chi phí hoạt động dựa trên đánh giá nỗ lực thực tế cho công việc được yêu cầu và bất kỳ chi tiêu dự đoán nào.
 - Lạc quan (cO). Chi phí hoạt động dựa trên phân tích tình huống tốt nhất cho hoạt động.
 - Bi quan (cP). Chi phí hoạt động dựa trên phân tích tình huống xấu nhất cho hoạt động.
- Tùy thuộc vào phân phối giả định của các giá trị trong phạm vi của ba ước tính, chi phí dự kiến, cE, có thể được tính bằng:
 - Phân phối tam giác. $cE = (cO + cM + cP) / 3$
 - Phân phối beta (từ phân tích PERT truyền thống).
$$cE = (cO + 4cM + cP) / 6$$
- Ước tính chi phí dựa trên ba điểm với phân phối giả định cung cấp chi phí dự kiến và làm rõ phạm vi không chắc chắn xung quanh chi phí dự kiến.

Ước tính chi phí – Công cụ

Ước tính ba điểm

- Độ lệch chuẩn: $\sigma = (cP - cO) / 6$
- Phương sai: $\sigma^2 = (cP - cO) / 6)^2$
- Phạm vi ước tính của hoạt động: $cE \pm x.\sigma$



https://www.researchgate.net/figure/Density-function-of-normal-distribution_fig1_325625145

Ví dụ: Ước tính chi phí của một bảng mạch in

Item	Description	Optimistic	Pessimistic	Most Likely	Expected Value	Standard Deviation	SD Squared
1	100 ohm resistor	0.04	0.06	0.05	0.050	0.0033	0.00001111
2	200 ohm resistor	0.06	0.09	0.07	0.072	0.0050	0.00002500
3	10 ohm resistor	0.03	0.04	0.03	0.032	0.0017	0.00000278
4	10 mf capacitor	0.22	0.25	0.22	0.225	0.0050	0.00002500
5	20 mf capacitor	0.28	0.36	0.33	0.327	0.0133	0.00017778
6	5 mf capacitor	0.11	0.13	0.12	0.120	0.0033	0.00001111
7	Integrated circuit	1.66	1.88	1.79	1.783	0.0367	0.00134444
8	Wire	0.33	0.33	0.33	0.330	0.0000	0.00000000
9	Circuit board	1.7	2.05	1.98	1.945	0.0583	0.00340278
10	Connector	0.57	0.7	0.67	0.658	0.0217	0.00046944
Total Cost						Sum of Squares	0.00546944
						Standard Deviation	0.07395569

$$cE = (cO + 4cM + cP) / 6$$

$$\sigma = (cP - cO) / 6$$

Ước tính chi phí hoạt động

- Ước tính chi phí hoạt động là đánh giá định lượng về các chi phí có thể xảy ra cần thiết để hoàn thành công việc của dự án. Ước tính chi phí có thể được trình bày dưới dạng tóm tắt hoặc chi tiết.
- Chi phí được ước tính cho tất cả các nguồn lực được áp dụng cho ước tính chi phí hoạt động. Điều này bao gồm, nhưng không giới hạn ở: lao động trực tiếp, vật liệu, thiết bị, dịch vụ, cơ sở vật chất, công nghệ thông tin và các danh mục đặc biệt như chi phí tài chính (bao gồm phí lãi vay), dự phòng rủi ro, tỷ giá hối đoái, hoặc dự trữ dự phòng chi phí. Chi phí gián tiếp, nếu chúng được bao gồm trong ước tính dự án, có thể được bao gồm ở cấp độ hoạt động hoặc ở cấp độ cao hơn.

Đầu ra

Cơ sở ước tính

- Số lượng và loại chi tiết bổ sung hỗ trợ cho ước tính chi phí sẽ khác nhau tùy theo lĩnh vực ứng dụng. Bất kể mức độ chi tiết như thế nào, tài liệu hỗ trợ phải cung cấp sự hiểu biết rõ ràng và đầy đủ về cách lập ước tính chi phí.
- Chi tiết hỗ trợ cho ước tính chi phí hoạt động có thể bao gồm: tài liệu về cơ sở ước tính (cách nó được phát triển), tài liệu về tất cả các giả định được đưa ra, tài liệu về mọi ràng buộc đã biết, chỉ dẫn phạm vi ước tính có thể có (ví dụ: 10 triệu đồng $\pm 10\%$), chỉ dẫn về mức độ tin cậy của ước tính cuối cùng.

Xác định ngân sách

■ 1. Đầu vào

- 1. Kế hoạch quản lý chi phí
- 2. Đường cơ sở phạm vi
- 3. Ước tính chi phí hoạt động
- 4. Cơ sở ước tính
- 5. Lịch biểu dự án
- 6. Lịch tài nguyên
- 7. Bản đăng ký rủi ro
- 8. Bản thỏa thuận
- 9. Các yếu tố môi trường doanh nghiệp

■ 2. Công cụ và Kỹ thuật

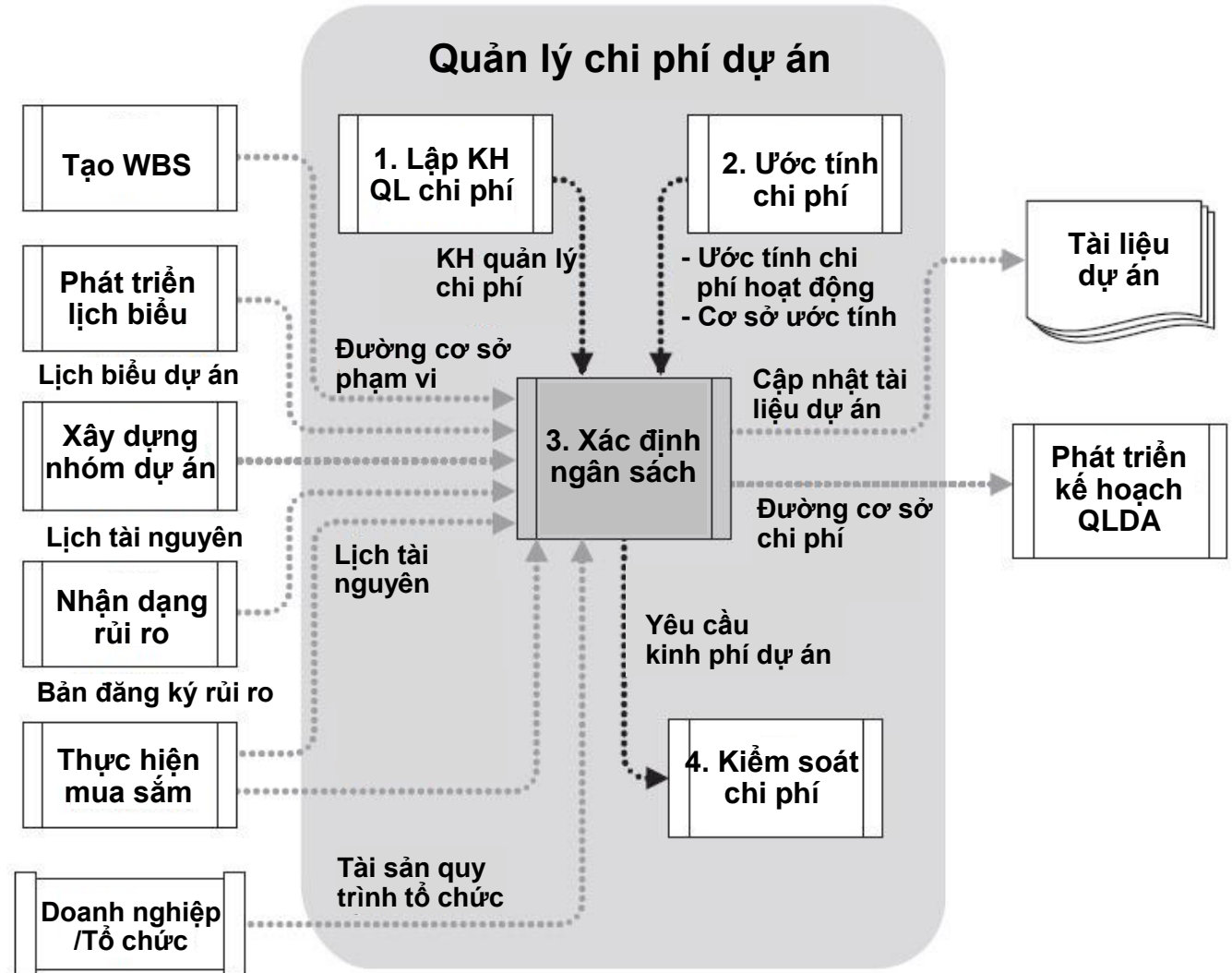
- 1. Tổng hợp chi phí
- 2. Phân tích dự trữ
- 3. Đánh giá của chuyên gia
- 4. Mối quan hệ lịch sử
- 5. Điều chỉnh giới hạn kinh phí

■ 3. Đầu ra

- 1. Đường cơ sở chi phí
- 2. Yêu cầu kinh phí dự án
- 3. Cập nhật tài liệu dự án

Xác định ngân sách

- **Xác định ngân sách** là quy trình *tổng hợp* các chi phí ước tính của các hoạt động riêng lẻ hoặc các gói công việc để thiết lập một đường cơ sở chi phí được phép.
- *Lợi ích* chính của quy trình này là xác định đường cơ sở chi phí mà hiệu suất dự án có thể được giám sát và kiểm soát.



Xác định ngân sách – Công cụ

Tổng hợp chi phí

- Ước tính chi phí được tổng hợp theo các gói công việc đúng trong WBS.
- Ước tính chi phí của gói công việc sau đó được tổng hợp cho các cấp thành phần cao hơn của WBS (như tài khoản kiểm soát) và cuối cùng cho toàn bộ dự án.

Điều chỉnh giới hạn kinh phí (funding limit reconciliation)

- Việc chi tiêu kinh phí cần được điều chỉnh (cân đối) với bất kỳ giới hạn kinh phí nào trong cam kết cấp vốn cho dự án.
- Một sự khác biệt giữa các giới hạn kinh phí và các khoản chi theo kế hoạch đôi khi sẽ đòi hỏi phải sắp lại lịch biểu công việc để cân bằng tỷ lệ chi tiêu. Điều này được thực hiện bằng cách đặt các ràng buộc ngày áp đặt cho công việc vào lịch biểu dự án.

Xác định ngân sách – Công cụ

Mối quan hệ lịch sử

- Bất kỳ mối quan hệ lịch sử nào dẫn đến ước tính tham số hoặc ước tính tương tự đều liên quan đến việc sử dụng các đặc điểm (tham số) của dự án để phát triển các mô hình toán học nhằm dự đoán tổng chi phí dự án. Các mô hình như vậy có thể đơn giản hoặc phức tạp.
- Cả chi phí và độ chính xác của các mô hình tương tự và tham số có thể rất khác nhau. Chúng có nhiều khả năng đáng tin cậy nhất khi:
 - Thông tin lịch sử được sử dụng để phát triển mô hình là chính xác,
 - Các thông số được sử dụng trong mô hình có thể định lượng được một cách dễ dàng,
 - Các mô hình có thể mở rộng, để chúng hoạt động cho các dự án lớn, các dự án nhỏ và các giai đoạn của một dự án.

Xác định ngân sách – Đầu ra

Đường cơ sở chi phí

- Đường cơ sở chi phí là phiên bản đã được phê duyệt của ngân sách dự án theo từng giai đoạn - *không bao gồm bất kỳ khoản dự trữ quản lý nào* - mà nó 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.
- Đường cơ sở chi phí được phát triển như một *bản tổng hợp các ngân sách đã được phê duyệt* cho các hoạt động lịch biểu khác nhau.
- *Dự trữ quản lý* (management reserves) được thêm vào đường cơ sở chi phí để tạo ra *ngân sách dự án*. Khi có những thay đổi đảm bảo việc sử dụng các dự trữ quản lý, quy trình kiểm soát thay đổi được sử dụng để có được sự chấp thuận nhằm chuyển các quỹ dự trữ quản lý có thể áp dụng vào đường cơ sở chi phí.

Xác định ngân sách – Đầu ra

Đường cơ sở chi phí



- Thành phần WBS được sử dụng để tính toán chi phí dự án được gọi là **tài khoản kiểm soát** (control account).
- Mỗi tài khoản kiểm soát được gán một mã hoặc (các) số tài khoản duy nhất liên kết trực tiếp với hệ thống kế toán của tổ chức thực hiện.

Xác định ngân sách – Đầu ra

- Dự trữ dự phòng (contingency reserves) là để giải quyết các tác động chi phí của *những rủi ro còn lại trong quá trình lập kế hoạch ứng phó rủi ro*.
- Dự trữ quản lý (management reserves) là bất kỳ quỹ bổ sung nào được trích lập để trang trải *những rủi ro không lường trước được hoặc những thay đổi cho dự án*.
- Dự trữ dự phòng và dự trữ quản lý tạo nên **sự khác biệt giữa đường cơ sở chi phí và ngân sách chi phí** (ngân sách dự án).
 - Đường cơ sở chi phí bao gồm các dự trữ dự phòng; nó đại diện cho các *quỹ được ủy quyền cho người quản lý dự án để quản lý và kiểm soát*.
 - Ngân sách chi phí là đường cơ sở chi phí cộng với dự trữ quản lý. Ngân sách là *số tiền mà công ty nên có sẵn cho dự án*.

Ví dụ: Ngân sách chi phí

8. Ngân sách chi phí

7. Dự trữ quản lý

6. Đường cơ sở chi phí

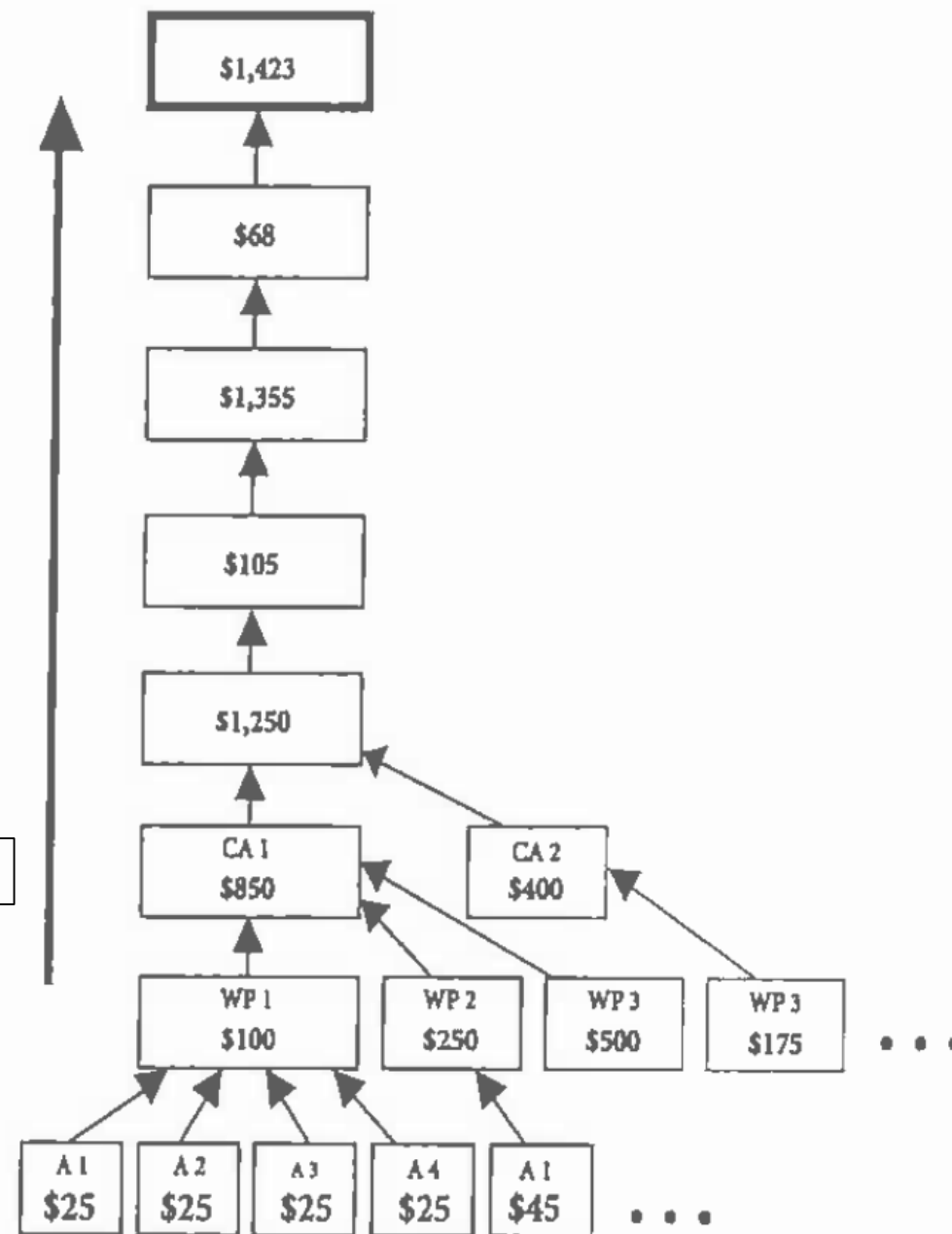
5. Dự trữ dự phòng

4. Ước tính dự án

3. Ước tính tài khoản kiểm soát

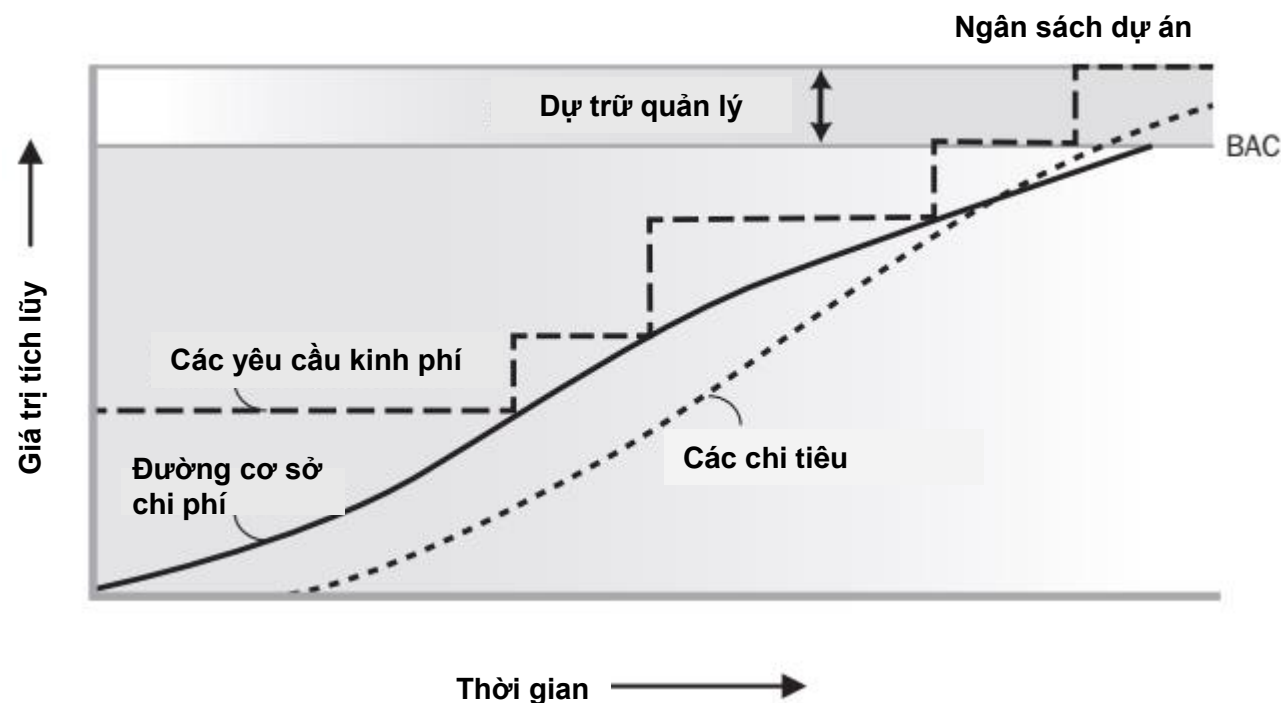
2. Ước tính gói công việc

1. Ước tính hoạt động



Xác định ngân sách – Đầu ra

Đường cơ sở chi phí



Đường cơ sở chi phí, Các chi tiêu và Yêu cầu kinh phí

Xác định ngân sách – Đầu ra

Yêu cầu kinh phí dự án

- Yêu cầu tổng kinh phí và yêu cầu kinh phí định kỳ (ví dụ: hàng quý, hàng năm) được tính từ đường cơ sở chi phí.
- Đường cơ sở chi phí sẽ bao gồm các khoản chi tiêu dự kiến cộng với các khoản nợ dự kiến.
- Việc cấp vốn thường xảy ra với số lượng gia tăng không liên tục và có thể không được phân bổ đồng đều, xuất hiện dưới dạng các bước như trong hình ở trang trước.
- Tổng kinh phí cần thiết là những khoản được bao gồm trong đường cơ sở chi phí, cộng với dự trữ quản lý, nếu có. Các yêu cầu kinh phí có thể bao gồm (các) nguồn kinh phí.

Kiểm soát chi phí

■ 1. Đầu vào

- 1. Kế hoạch quản lý dự án
- 2. Yêu cầu kinh phí dự án
- 3. Dữ liệu hiệu suất công việc
- 4. Tài sản quy trình tổ chức

■ 3. Đầu ra

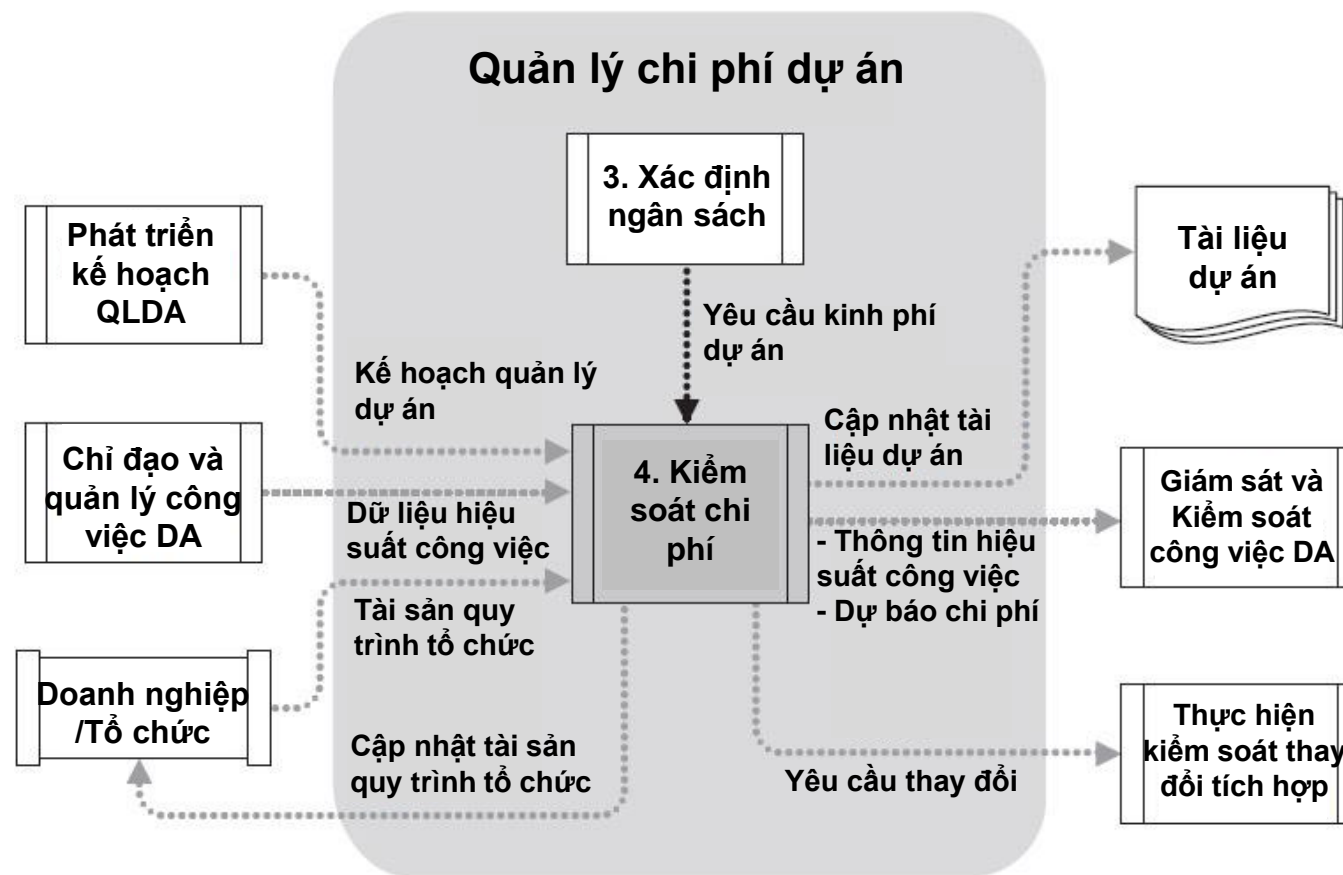
- 1. Thông tin hiệu suất công việc
- 2. Dự báo chi phí
- 3. Yêu cầu thay đổi
- 4. Cập nhật kế hoạch quản lý dự án
- 5. Cập nhật tài liệu dự án
- 6. Các cập nhật tài sản quy trình tổ chức

■ 2. Công cụ và Kỹ thuật

- 1. Quản lý giá trị thu được
- 2. Dự báo
- 3. Chỉ số hiệu suất để hoàn thành
- 4. Xem lại hiệu suất
- 5. Phần mềm quản lý dự án
- 6. Phân tích dự trữ

Kiểm soát chi phí

- **Kiểm soát chi phí** là quy trình *theo dõi tình trạng* của dự án để cập nhật chi phí của dự án và quản lý các thay đổi đối với đường cơ sở chi phí.
- *Lợi ích* chính của quy trình này là cung cấp phương tiện để nhận ra sự khác biệt so với kế hoạch để thực hiện hành động khắc phục và giảm thiểu rủi ro.



Kiểm soát chi phí – Công cụ

Quản lý giá trị thu được (earned value management - EVM)

- EVM là phương pháp kết hợp các đo lường về phạm vi, lịch biểu và nguồn lực để đánh giá hiệu suất và tiến độ của dự án.
- EVM *tích hợp* đường cơ sở của phạm vi với các đường cơ sở chi phí, lịch biểu để hình thành đường cơ sở hiệu suất.
- Các nguyên tắc của EVM có thể được áp dụng cho tất cả các dự án trong bất kỳ ngành nào.
- EVM phát triển và giám sát ba khía cạnh chính cho từng gói công việc và tài khoản kiểm soát: giá trị trừ tính (PV), giá trị thu được (EV), và chi phí thực tế (AC).

- **Giá trị trừ tính (giá trị dự kiến, planned value - PV)** là *ngân sách được chấp thuận (được phép, ủy quyền) giao cho công việc đã được lên lịch thực hiện*. Nó là ngân sách được chấp thuận được dự trừ cho công việc phải hoàn thành cho một hoạt động hoặc một thành phần cấu trúc phân rã công việc, không bao gồm dự trữ quản lý.
 - Ngân sách này được phân bổ theo giai đoạn trong vòng đời của dự án, nhưng tại một thời điểm nhất định, giá trị trừ tính xác định công việc vật lý phải được hoàn thành.
 - Tổng giá trị trừ tính đôi khi được gọi là đường cơ sở đo lường hiệu suất (performance measurement baseline - **PMB**). Tổng giá trị trừ tính cho dự án còn được gọi là ngân sách khi hoàn thành (budget at completion - **BAC**).
- **Giá trị thu được (giá trị kiếm được, earned value - EV)** là thước đo công việc đã thực hiện được thể hiện theo ngân sách được chấp thuận cho công việc đó. *Nó là ngân sách liên quan đến công việc được chấp thuận đã được hoàn thành*.
 - EV được đo cần phải liên quan đến PMB. EV được đo không được lớn hơn ngân sách PV được phép cho một thành phần.
 - EV thường được sử dụng để tính phần trăm hoàn thành của một dự án.
- **Chi phí thực tế (actual cost - AC)** là *chi phí thực tế phát sinh cho công việc được thực hiện cho một hoạt động trong một khoảng thời gian cụ thể*.
 - AC là tổng chi phí phát sinh để hoàn thành công việc mà EV đã đo.
 - AC cần phải tương ứng với những gì đã được lập ngân sách trong PV và được đo trong EV (ví dụ: số giờ trực tiếp, chi phí trực tiếp hoặc tất cả các chi phí bao gồm cả chi phí gián tiếp).
 - AC sẽ không có giới hạn trên; bất kỳ sự chi tiêu nào để đạt được EV sẽ được đo lường.

Các biến động so với đường cơ sở đã được phê duyệt cũng sẽ được theo dõi:

- **Biến động lịch biểu** (chênh lệch/phương sai lịch biểu, schedule variance - SV)

- SV là thước đo hiệu suất lịch biểu được thể hiện bằng sự chênh lệch giữa giá trị thu được và giá trị trừ tính. Nó là tổng số mà dự án hoàn thành trước hoặc sau ngày bàn giao được lập kế hoạch, tại một thời điểm nhất định.

$$SV = EV - PV$$

- Biến động lịch biểu của EVM là một độ đo hữu ích cho biết khi nào một dự án đang rớt lại phía sau (**trễ**) hoặc đi trước (**vượt**) **lịch biểu đường cơ sở** của nó.
- Biến động lịch biểu của EVM cuối cùng sẽ bằng 0 khi dự án hoàn thành bởi vì tất cả các giá trị trừ tính sẽ thu được. Biến động lịch biểu tốt nhất được sử dụng cùng với việc lập lịch biểu theo phương pháp đường tới hạn (CPM) và quản lý rủi ro.

- **Biến động chi phí** (chênh lệch/phương sai chi phí, cost variance - CV)

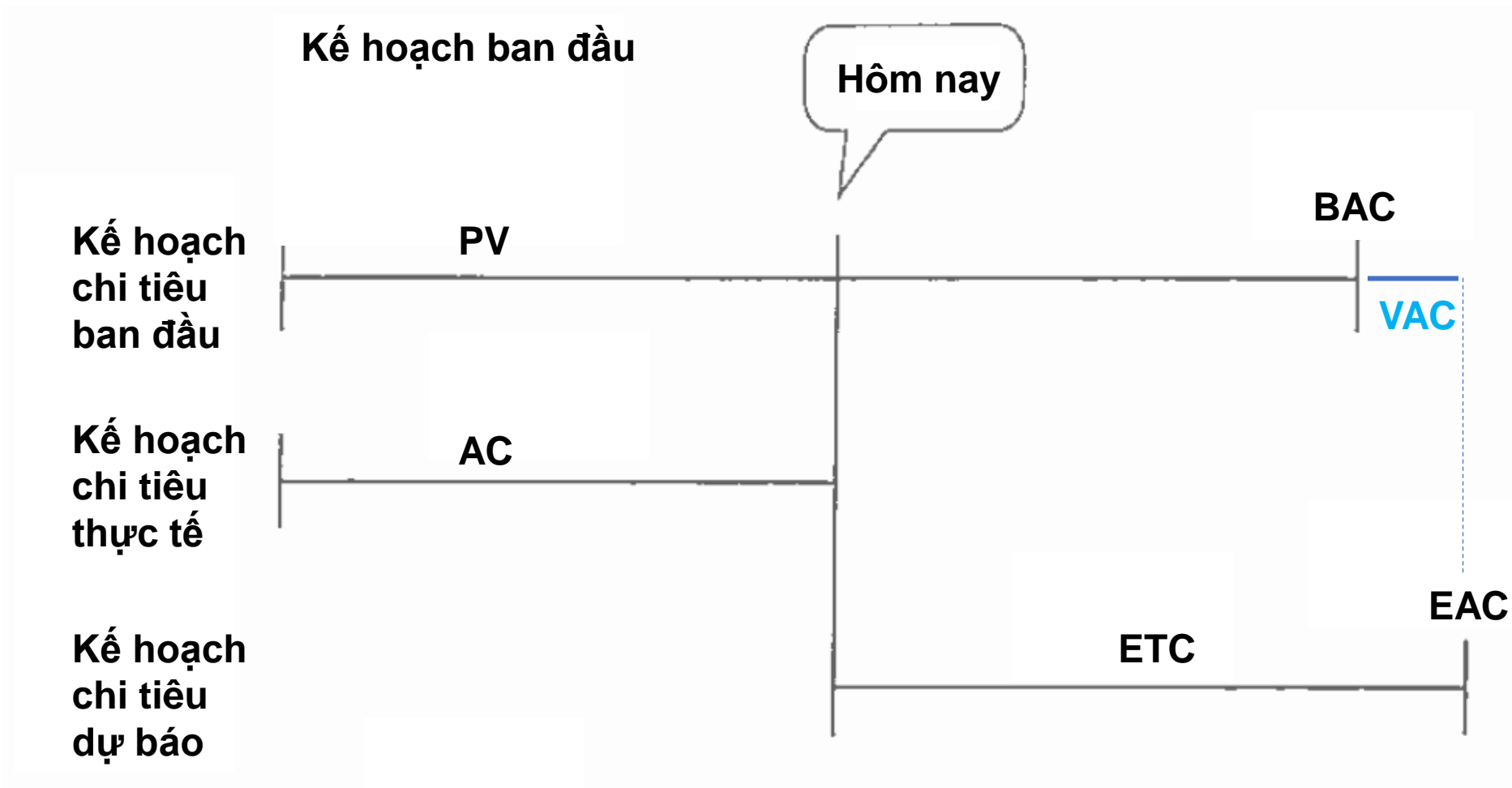
- CV là tổng số **ngân sách thâm hụt hoặc thặng dư** tại một thời điểm nhất định. Nó là thước đo hiệu suất chi phí được biểu thị bằng sự chênh lệch giữa giá trị thu được và chi phí thực tế.

$$CV = EV - AC.$$

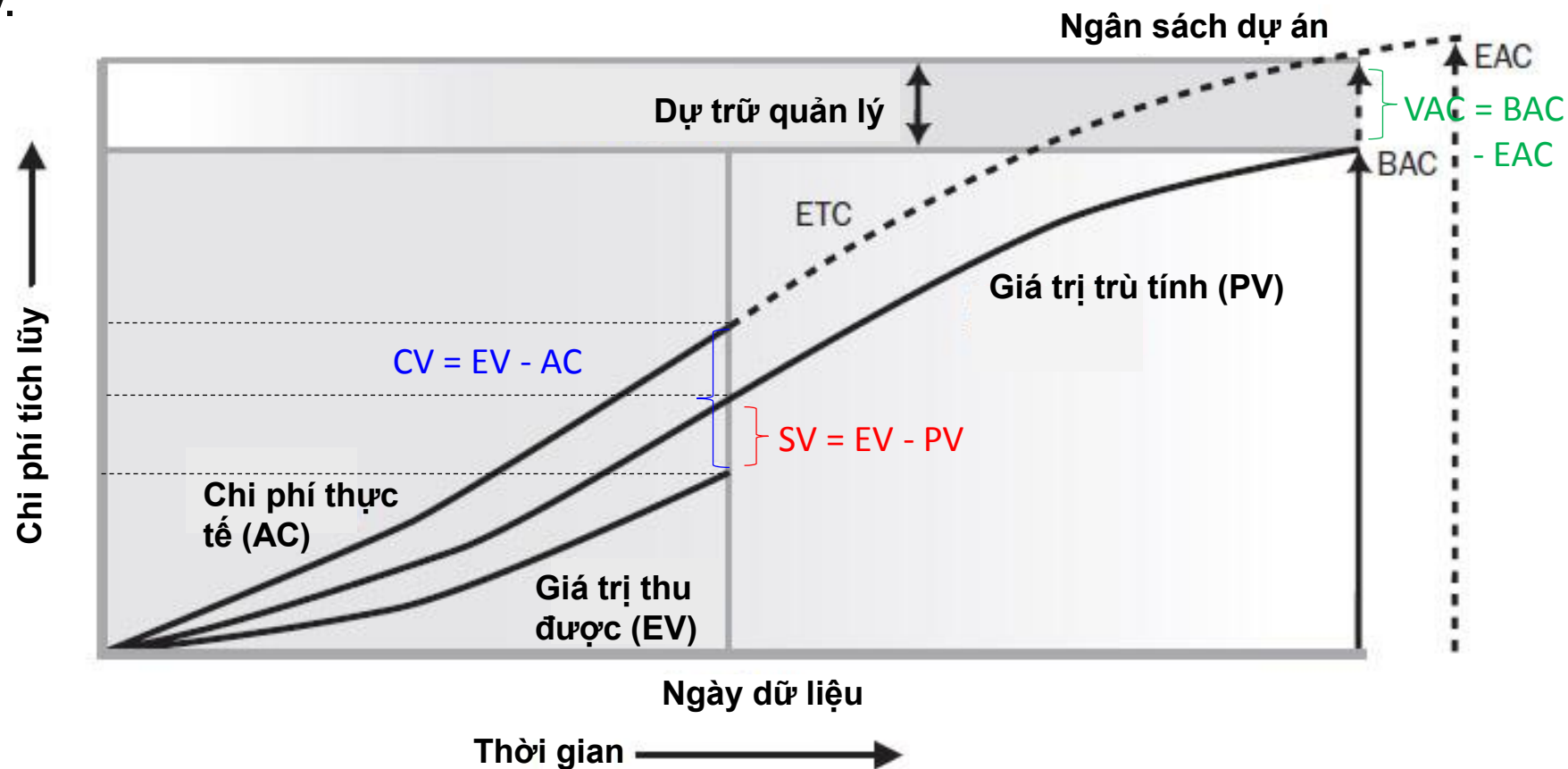
- Biến động chi phí khi kết thúc dự án sẽ là sự chênh lệch giữa ngân sách khi hoàn thành (BAC) và tổng số tiền thực chi.
- CV đặc biệt quan trọng vì nó chỉ ra mối quan hệ của hiệu suất vật lý với chi phí đã bỏ ra. CV âm thì thường khó phục hồi dự án.

- Giá trị SV và CV có thể được chuyển đổi thành các chỉ số hiệu quả để phản ánh hiệu suất chi phí và lịch biểu của bất kỳ dự án nào nhằm so sánh với tất cả các dự án khác hoặc trong danh mục dự án. Các biến động rất hữu ích để xác định tình trạng dự án.
- **Chỉ số hiệu suất lịch biểu** (schedule performance index - SPI)
 - SPI là thước đo hiệu quả lịch biểu được thể hiện bằng tỷ lệ giá trị thu được trên giá trị trừ tính. SPI đôi khi được sử dụng cùng với chỉ số hiệu suất chi phí để dự báo các ước tính hoàn thành dự án cuối cùng. $SPI = EV / PV$
 - Giá trị SPI **nhỏ hơn 1.0** cho biết ít công việc được hoàn thành hơn so với kế hoạch. Giá trị SPI **lớn hơn 1.0** cho biết nhiều công việc đã được hoàn thành hơn so với kế hoạch. Vì SPI đo lường tất cả công việc của dự án, hiệu suất trên đường tới hạn cũng cần được phân tích để xác định xem dự án sẽ kết thúc trước hay sau ngày kết thúc được lập kế hoạch.
- **Chỉ số hiệu suất chi phí** (cost performance index - CPI)
 - CPI là thước đo hiệu quả chi phí của các nguồn lực được lập ngân sách, được thể hiện bằng tỷ lệ giữa giá trị thu được trên chi phí thực tế. Nó được coi là độ đo EVM quan trọng nhất và đo lường hiệu quả chi phí cho công việc đã hoàn thành. $CPI = EV / AC$
 - Giá trị CPI **nhỏ hơn 1.0** cho biết chi phí vượt mức cho công việc đã hoàn thành. Chỉ số CPI **lớn hơn 1.0** cho thấy chi phí thấp so với hiệu suất tính đến thời điểm hiện tại. CPI là hữu ích để xác định tình trạng dự án và cung cấp cơ sở để ước tính kết quả lịch biểu và chi phí dự án.

Từ viết tắt	Thuật ngữ	Ý nghĩa
PV	Planned Value – Giá trị trừ tính	Cho đến ngày hôm nay, giá trị ước tính của công việc được lập kế hoạch để thực hiện là bao nhiêu?
EV	Earned Value – Giá trị thu được	Cho đến ngày hôm nay, giá trị ước tính của công việc thực sự đã hoàn thành là bao nhiêu?
AC	Actual Cost – Chi phí thực tế	Cho đến ngày hôm nay, chi phí thực tế phát sinh cho công việc đã hoàn thành là bao nhiêu?
BAC	Budget at Completion (budget) – Ngân sách khi hoàn thành (ngân sách)	Chúng ta đã lập ngân sách bao nhiêu cho toàn bộ nỗ lực của dự án?
EAC	Estimate at Completion – Ước tính khi hoàn thành	Hiện tại chúng ta dự kiến tổng chi phí của dự án là bao nhiêu (dự báo)?
ETC	Estimate to Complete – Ước tính để hoàn thành	Kể từ thời điểm này, chúng ta dự kiến sẽ tốn thêm bao nhiêu để hoàn thành dự án (dự báo)?
VAC	Variance at Completion – Chênh lệch khi hoàn thành	Cho đến ngày hôm nay, chúng ta dự kiến sẽ vượt quá hoặc dưới ngân sách bao nhiêu khi kết thúc dự án?



Ba thông số (giá trị trừ tính, giá trị thu được và chi phí thực tế) có thể được theo dõi và báo cáo trên cả cơ sở từng thời kỳ (thường là hàng tuần hoặc hàng tháng) và trên cơ sở tích lũy.



Hình trên sử dụng **đường cong S** để hiển thị dữ liệu EV cho một dự án đang hoạt động vượt ngân sách và chậm tiến độ.

Kiểm soát chi phí – Công cụ

Quản lý giá trị thu được (earned value management - EVM)

Thuật ngữ	Công thức	Ý nghĩa
Biến động chi phí (Cost Variance - CV)	$EV - AC$	Âm là vượt ngân sách; Dương là dưới ngân sách
Biến động lịch biểu (Schedule Variance - SV)	$EV - PV$	Âm là chậm tiến độ; Dương là vượt tiến độ
Chỉ số hiệu suất chi phí tích lũy (Cost Performance Index - CPI)	EV / AC	Chúng ta đang nhận được công việc trị giá \$___ trên mỗi \$1 chi tiêu. Các quỹ đang được sử dụng hoặc không được sử dụng hiệu quả.
Chỉ số hiệu suất lịch biểu (Schedule Performance Index - SPI)	EV / PV	Chúng ta (chỉ) đang tiến triển ở mức ____ % của tỷ lệ dự kiến (được lập kế hoạch) ban đầu. (Ta đạt tiến độ ____% so với kế hoạch)

Kiểm soát chi phí – Công cụ

Quản lý giá trị thu được (earned value management - EVM)

Thuật ngữ	Công thức	Ý nghĩa
Chỉ số hiệu suất để hoàn thành (To Complete Performance Index - TCPI)	$(BAC - EV) / (BAC - AC)$	Công thức này chia công việc còn lại phải làm lại cho số tiền còn lại để làm nó. TCPI trả lời câu hỏi "Để ở trong phạm vi ngân sách, chúng ta phải đáp ứng tỷ lệ bao nhiêu cho công việc còn lại?"
Ước tính để hoàn thành (Estimate to Complete - ETC)	$EAC - AC$	Dự án sẽ tốn thêm bao nhiêu?
	Ước tính lại	Ước tính lại cho công việc còn lại theo phương pháp từ dưới lên.
Biến động khi hoàn thành (Variance at Completion - VAC)	$BAC - EAC$	Chúng ta sẽ vượt quá hoặc dưới ngân sách bao nhiêu khi kết thúc dự án?

Thuật ngữ	Công thức	Ý nghĩa
<p>Ước tính khi hoàn thành (Estimate at Completion - EAC)</p> <p>Lưu ý: Có nhiều cách tính EAC, tùy thuộc vào các giả thiết.</p>	$AC + ETC \text{ từ dưới lên}$	<p>Công thức này tính chi phí thực tế cộng với ước tính mới cho công việc còn lại. Công thức được sử dụng khi ước tính ban đầu về cơ bản là thiếu sót (không còn hợp lệ).</p>
	$BAC / CPI \text{ tích lũy}$	<p>Công thức này được sử dụng nếu không có sự khác biệt nào so với BAC xảy ra hoặc bạn sẽ tiếp tục với cùng một tỷ lệ chi tiêu.</p>
	$AC + (BAC - EV)$	<p>Công thức này tính toán giá trị thực tế cho đến nay cộng với ngân sách còn lại. Nó được sử dụng khi các chênh lệch hiện tại được cho là không điển hình của tương lai. Về cơ bản, nó là AC cộng với giá trị còn lại của công việc phải thực hiện.</p>
	$AC + [(BAC - EV) / (CPI \text{ tích lũy} + SPI \text{ tích lũy})]$	<p>Công thức này tính toán giá trị thực tế cho đến nay cộng với ngân sách còn lại được điều chỉnh bởi hiệu suất. Nó được sử dụng khi các chênh lệch hiện tại được cho là điển hình của tương lai. Nó giả định hiệu suất chi phí thấp và cần phải đạt được một ngày hoàn thành chắc chắn.</p>

Kiểm soát chi phí – Công cụ

Bài tập: Cho dự án với các thông tin sau:

$$PV = \$2,200$$

$$EV = \$2,000$$

$$AC = \$2,500$$

Hãy:

- Tính biến động lịch biểu SV và cho biết dự án đang trễ tiến độ hay vượt tiến độ (nhanh hơn) lịch biểu?
- Tính chỉ số hiệu suất chi phí CPI và cho biết chi phí thực tế đang vượt hay thấp hơn chi phí dự kiến?
- Xác định ước tính khi hoàn thành EAC? Dự kiến vượt ngân sách bao nhiêu khi hoàn thành dự án?

Kiểm soát chi phí – Công cụ

Bài tập: Dự án của bạn đang thực hiện tốt. Trong báo cáo giá trị thu được mới nhất, bạn thấy $CPI = 1.2$, $SPI = 0.8$, $PV = 600,000$ đô la và $SV = -120,000$ đô la. Vì bạn không thể tìm thấy biến động chi phí CV trong báo cáo, bạn đã tự tính toán giá trị này dựa vào các thông tin trên. CV mà bạn tính được là bao nhiêu?

Kiểm soát chi phí – Công cụ

Ví dụ: Cho bảng dữ liệu sau, hãy:

- Tính các giá trị CV, SV, CPI, SPI?
- Ước tính chi phí khi hoàn thành (EAC)?
- Ước tính sẽ tốn bao nhiêu cho những công việc còn lại của dự án (ETC)?
- Ước tính số tiền vượt/tiết kiệm ngân sách khi hoàn thành (VAC) ở cuối mỗi tuần?
- Vẽ đồ thị 3 đường cong S?
- Nếu hôm nay là cuối tuần 7, bạn sẽ nói gì với khách hàng?

Week	PV	AC	EV
1	1,000	1,000	1,000
2	2,000	2,000	2,000
3	4,000	5,000	4,000
4	7,000	8,000	6,000
5	10,000	12,000	9,000
6	12,000	13,000	11,000
7	13,000	14,000	11,500
8	14,000	14,500	13,000
9	15,000	15,000	14,500
10	16,000	16,000	15,500
11	16,000	17,000	16,000
BAC	16,000		

Bài tập: Cho dự án với các thông tin như hình bên,

- Hãy tính EV, SV, CV của từng hoạt động và tổng tích lũy ở cuối mỗi giai đoạn (period)?
- Hãy vẽ biểu đồ hiển thị dữ liệu EVM của dự án? Bạn có nhận xét gì?
- Bạn sẽ nói gì với khách hàng về trạng thái của dự án ở cuối giai đoạn 7?

Schedule information						Baseline budget needs											
ACT/ WP	DUR	ES	LF	SL	Total PV	Time period											
						0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	2	0	2	0	20	10	10										
B	2	2	6	2	15			5	10								
C	4	2	6	0	100			20	30	30	20						
D	3	2	6	1	35			15	10	10							
E	3	6	9	0	120							30	40	50			
F	2	9	11	0	30											10	20
Total PV by period						10	10	40	50	40	20	30	40	50	10	20	
Cumulative PV by period						10	20	60	110	150	170	200	240	290	300	320	

Status Report: Ending Period 1			
Task	%Complete	EV	AC
A	50%		10
Status Report: Ending Period 2			
Task	%Complete	EV	AC
A	Finished		30
Status Report: Ending Period 3			
Task	%Complete	EV	AC
A	Finished		30
B	33%		10
C	20%		30
D	60%		20
Status Report: Ending Period 4			
Task	%Complete	EV	AC
A	Finished		30
B	Finished		20
C	50%		70
D	80%		30

Status Report: Ending Period 5			
Task	%Complete	EV	AC
A	Finished		30
B	Finished		20
C	60%		100
D	80%		50
Status Report: Ending Period 6			
Task	%Complete	EV	AC
A	Finished		30
B	Finished		20
C	80%		110
D	Finished		60
Status Report: Ending Period 7			
Task	%Complete	EV	AC
A	Finished		30
B	Finished		20
C	90%		120
D	Finished		60
E	0%		0
F	0%		0

Giá trị tương lai của tiền tệ

- Ví dụ: Nếu bạn đầu tư 100\$ với lãi suất 7%/năm, vậy bạn sẽ nhận được bao nhiêu sau 2 hai năm?

$$V_1 = 100 + (100 \cdot 0.07) = 107\$$$

$$V_2 = 107 + (107 \cdot 0.07) = 107 + 7.49 = 114.49\$$$

$$\text{hay } V_2 = 100 \cdot (1 + 0.07)^2 = 100 \cdot (1.07)^2 = 114.49\$$$

- Giá trị tương lai của tiền tệ sau t giai đoạn (V_t)

$$V_t = V_0(1 + r)^t$$

với

- V_0 : giá trị hiện tại của tiền tệ
- r (rate of return): tỷ lệ trả về (tỷ lệ chiết khấu, lãi suất)
- t : số giai đoạn mà r được áp dụng

Giá trị hiện tại của tiền tệ

- Giá trị hiện tại của tiền tệ (V_0)

$$V_t = V_0(1 + r)^t$$



$$V_0 = \frac{V_t}{(1 + r)^t}$$

với

- V_t : giá trị tương lai của tiền tệ sau t giai đoạn
 - r : tỷ lệ trả về (tỷ lệ chiết khấu, lãi suất)
 - t : số giai đoạn mà r được áp dụng
- Ví dụ: Giá trị hiện tại của 100\$ mà bạn sẽ nhận sau 2 năm kể từ bây giờ là bao nhiêu biết rằng lãi suất là 7%/năm?

$$V_0 = 100 / (1+0.07)^2 = 100 / (1.07)^2 = 100 / 1.1449 = 87.34\$$$

Giá trị hiện tại thuần

- Giá trị hiện tại thuần (net present value - NPV)

$$NPV = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

với

- I_0 (initial investment): đầu tư ban đầu. I_0 là dòng ra.
- CF_t (net cash flow): dòng tiền cho giai đoạn t .
Dòng tiền = dòng tiền vào (cash inflow) – dòng tiền ra (cash outflow)
- r : tỷ lệ trả về (tỷ lệ chiết khấu, lãi suất)
- n : giới hạn phân tích (số giai đoạn, tuổi thọ dự án) từ hiện tại tới tương lai

Một số công thức về dòng tiền

Thuật ngữ	Công thức
Giá trị tương lai của tiền tệ ở giai đoạn t	$V_t = V_0(1+r)^t$
Giá trị hiện tại của tiền tệ	$V_0 = \frac{V_t}{(1+r)^t}$
Hệ số chiết khấu ở giai đoạn t	$\frac{1}{(1+r)^t}$
Hệ số lãi kép ở giai đoạn t	$(1+r)^t$
Giá trị hiện tại thuần <i>B: lợi ích/lợi nhuận, C: chi phí, r: lãi suất, n: tuổi thọ dự án</i>	$NPV = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$ $= \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$ $= \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$
Tỷ suất nội hoàn	$\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0$
Tỷ lệ lợi ích/chi phí	$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$
Thời gian hoàn vốn đầu tư <i>Annual Savings: tiết kiệm hàng năm A: giai đoạn (năm) cuối cùng có dòng tiền tích lũy âm; B: giá trị tuyệt đối của dòng tiền tích lũy âm tại cuối thời điểm A; C: tổng dòng tiền trong suốt giai đoạn sau A.</i>	$\frac{\text{Payback periods (yrs)}}{\text{Estimated Project Cost}} = \frac{\text{Annual Savings}}{\text{Annual Savings}}$ $= A + \frac{B}{C}$

Bài tập: cho dự án sau,
hãy xác định:

- NPV?
- Sau 5 năm, lãi bao nhiêu?
- Thời gian hoàn vốn?
- Với 1 đồng đầu tư, bạn nhận được bao nhiêu đồng?

Lãi suất (Interest rate): 7%		
Năm	Dòng ra (Outflow)	Dòng vào (Inflow)
0	100,000	0
1	0	60,000
2	0	50,000
3	0	40,000
4	0	30,000
5	0	20,000
6	0	20,000
7	0	20,000
8	0	20,000
9	0	20,000
10	0	20,000

Bài tập: Hai dự án phần mềm được đầu tư ban đầu là 100 triệu đồng. Lợi nhuận thu được từ mỗi dự án được ước lượng như sau :

Dự án thứ nhất:

Đơn vị tính : triệu đồng				
Năm	1	2	3	4
Lợi nhuận	50	50	50	50

Dự án thứ hai:

Đơn vị tính : triệu đồng				
Năm	1	2	3	4
Lợi nhuận	80	80	20	20

Hãy xác định giá trị hiện tại thuần NPV, thời gian hoàn vốn, tỷ lệ lợi nhuận/chi phí để quyết định chọn dự án phù hợp biết rằng lãi suất là 17%/năm.

Bài tập: Thông tin về việc đầu tư vào hai dự án phần mềm được cho như sau (lãi suất 10%/năm):

Dự án thứ nhất:

Đơn vị tính : triệu đồng						
Năm	0	1	2	3	4	5
Đầu tư	500	0	100	0	0	0
Lợi nhuận		250	350	450	500	-100

Dự án thứ hai:

Đơn vị tính : triệu đồng						
Năm	0	1	2	3	4	5
Đầu tư	100	0	50	0	0	0
Lợi nhuận		-100	200	200	200	300

Hãy

- Xác định giá trị NPV?
- Xác định lợi nhuận thu được trên một đơn vị tiền tệ đầu tư (quy về thời điểm hiện tại)?
- Quyết định chọn dự án nào để đầu tư?

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.