

BÀI GIẢNG

QUẢN LÝ DỰ ÁN PHẦN MỀM

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ QUẢN LÝ DỰ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

NỘI DUNG:

1. Phần mềm
2. Quy trình phát triển phần mềm
3. Dự án phần mềm và quản lý dự án phần mềm
4. Tiến trình quản lý dự án

NỘI DUNG:

1. Phần mềm

2. Quy trình phát triển phần mềm
3. Dự án phần mềm và quản lý dự án phần mềm
4. Tiến trình quản lý dự án

1. PHẦN MỀM

1.1 Khái niệm phần mềm

- *Tập các lệnh* (chương trình máy tính) trên máy tính khi được thực hiện sẽ tạo ra các dịch vụ và đem lại những kết quả mong muốn cho người dùng.
- *Các cấu trúc dữ liệu* (lưu giữ trên các bộ nhớ) làm cho chương trình thao tác hiệu quả với các thông tin thích hợp.
- *Các tài liệu* để mô tả thao tác, cách sử dụng và bảo trì phần mềm.

1.2 Đặc trưng của phần mềm

- Phần mềm được phát triển, không được chế tạo theo nghĩa cổ điển.
- Phần mềm không "hỏng đi" nhưng thoái hoá theo thời gian
- Phần lớn phần mềm vẫn được xây dựng theo đơn đặt hàng của khách
- Sự phức tạp và tính thay đổi luôn là bản chất của phần mềm
- Ngày nay, phần mềm được phát triển theo nhóm

Đặc tính của phần mềm:

- *Khả năng bảo trì và thích ứng*: Nó có khả năng thực hành những tiến triển để thỏa mãn yêu cầu của khách hàng, bảo đảm sự độc lập giữa chương trình và dữ liệu.
- *Độ tin cậy*: Bao gồm một loạt các đặc tính như là: Sự đúng đắn, an toàn, bảo mật... Phần mềm tin cậy không thể tạo ra các thiệt hại kinh tế cho người sử dụng trong trường hợp hư hỏng.
- *Độ hữu hiệu*: Phần mềm không phí phạm các nguồn tài nguyên như là bộ nhớ và các chu kỳ xử lý.
- *Độ thân thiện*: Phần mềm nên có một giao diện tương đối dễ cho người dùng, có đầy đủ các hồ sơ về phần mềm.

Những vấn đề đặt ra:

- Khủng hoảng phần mềm (1960s):
 - Thời hạn
 - Chi phí
 - Chất lượng
 - Phụ thuộc vào con người. Khủng hoảng nhân sự làm phần mềm
 - Quy mô và độ phức tạp ngày càng tăng
- Thách thức:
 - Sự tinh vi và năng lực của phần cứng đã vượt xa khả năng xây dựng phần mềm để có thể sử dụng được các tiềm năng của nó.
 - Khả năng xây dựng các phần mềm mới không giữ được cùng nhịp so với nhu cầu về phần mềm tăng lên nhanh chóng, đặc biệt khi internet phát triển.
 - Quy mô và độ phức tạp của các phần mềm mới ngày càng tăng. Khả năng bảo trì các hệ thống phần mềm cũ hiện đang tồn tại rất khó khăn và tốn kém các nguồn tài nguyên vì các thiết kế sơ sài. Phát triển các phần mềm mới phải nhanh chóng và dễ bảo trì trở thành nhu cầu cấp bách.

NỘI DUNG:

1. Phần mềm
- 2. Quy trình phát triển phần mềm**
3. Dự án phần mềm và quản lý dự án phần mềm
4. Tiến trình quản lý dự án

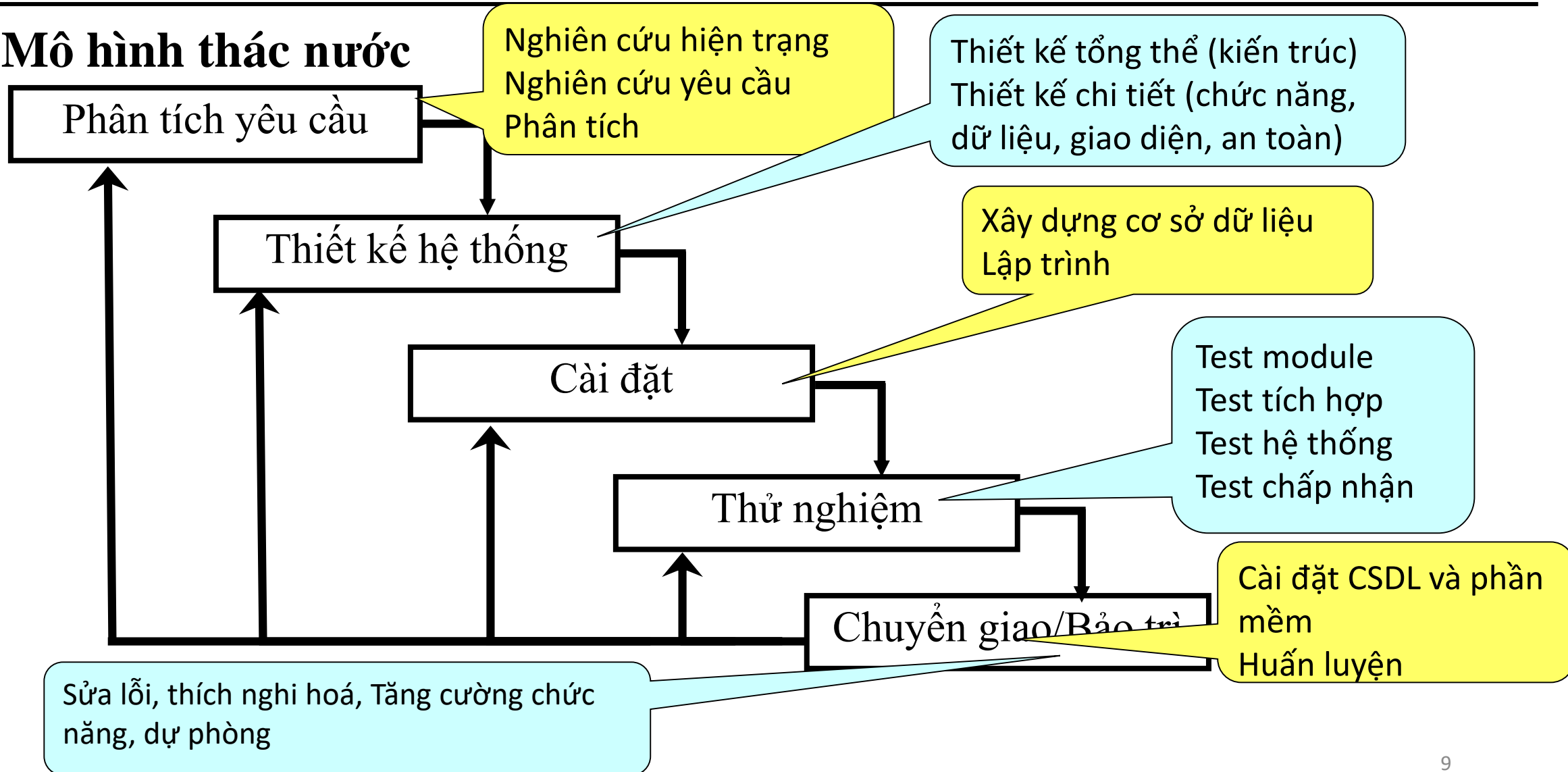
2. QUY TRÌNH PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM

2.1 Khái niệm

- Quy trình phát triển phần mềm là một cấu trúc bao gồm tập hợp các thao tác và các kết quả tương quan sử dụng trong việc phát triển để sản xuất ra một sản phẩm phần mềm.
- Có một số mô hình cho việc xây dựng các quy trình này, mỗi mô hình mô tả các phương thức cũng như các nhiệm vụ hoặc thao tác cần được thực hiện trong cả quá trình.

2.2 Một số mô hình triển khai xây dựng phần mềm

a. Mô hình thác nước



Ưu điểm và khuyết điểm:

- *Ưu điểm:*

Dễ dàng phân chia quá trình xây dựng phần mềm thành những giai đoạn hoàn toàn độc lập nhau.

- *Khuyết điểm:*

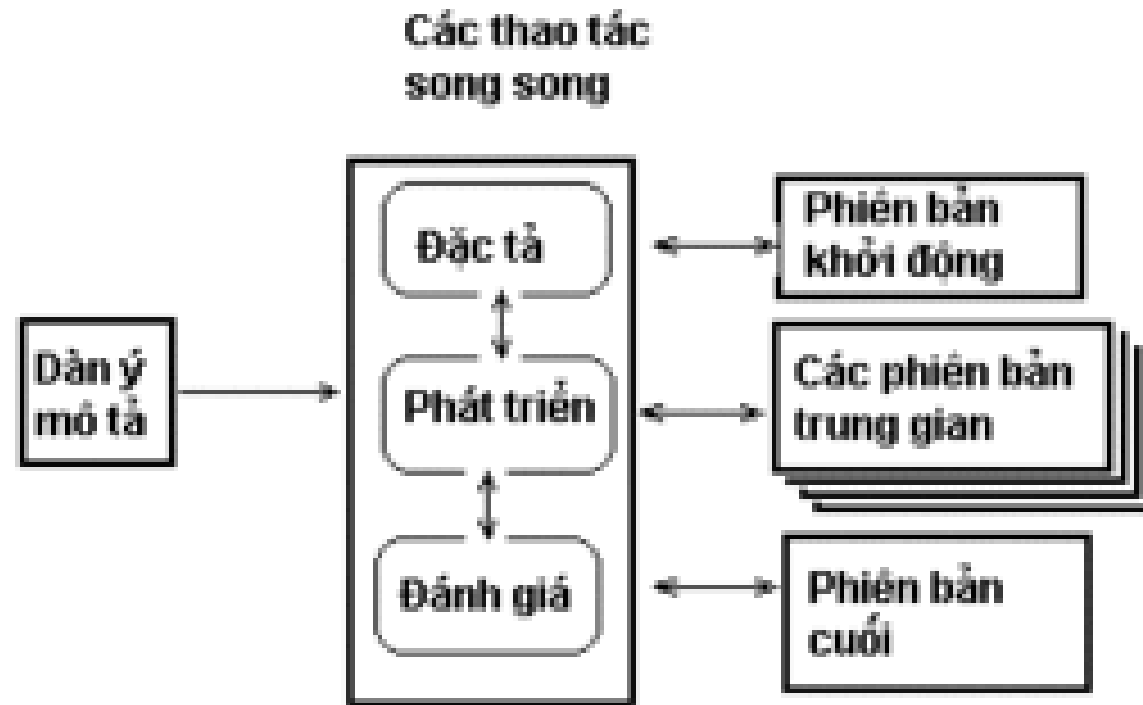
- ✓ Đa số các hệ thống thường phải lặp lại các bước để nâng cao chất lượng.

- ✓ Khách hàng ít khi tuyên bố hết các yêu cầu của hệ thống trong giai đoạn phân tích

→ Cho nên rất khó thay đổi sau khi đã thực hiện xong một giai đoạn nào trước đó.

b. Mô hình tiến hóa

- Là mô hình hoàn thiện dần, phát triển theo bước lặp như mô hình xoắn ốc, mô hình gia tăng, mô hình bản mẫu.



Mô hình phát triển phần mềm theo kiểu tiến hoá

Ưu điểm và nhược điểm:

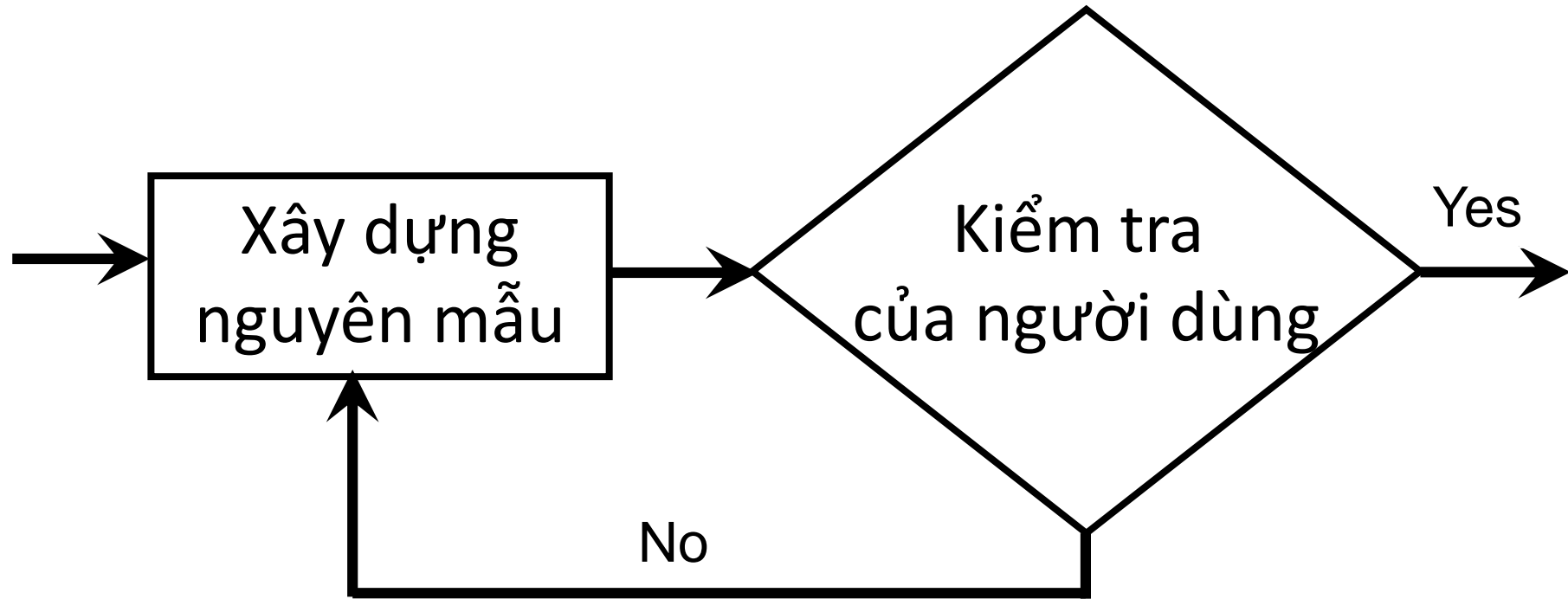
Ưu điểm:

- Hiệu quả hơn mô hình thác nước
- Mô hình này thích hợp với:
 - Phát triển các loại phần mềm tương đối nhỏ
 - Phát triển các loại phần mềm có đời sống tương đối ngắn
 - Tiến hành trong các hệ thống lớn hơn ở những chỗ mà không thể biểu thị được các đặc tả chi tiết trong lúc tiến hành. Thí dụ của trường hợp này là các hệ thống thông minh nhân tạo (AI) và các giao diện cho người dùng.

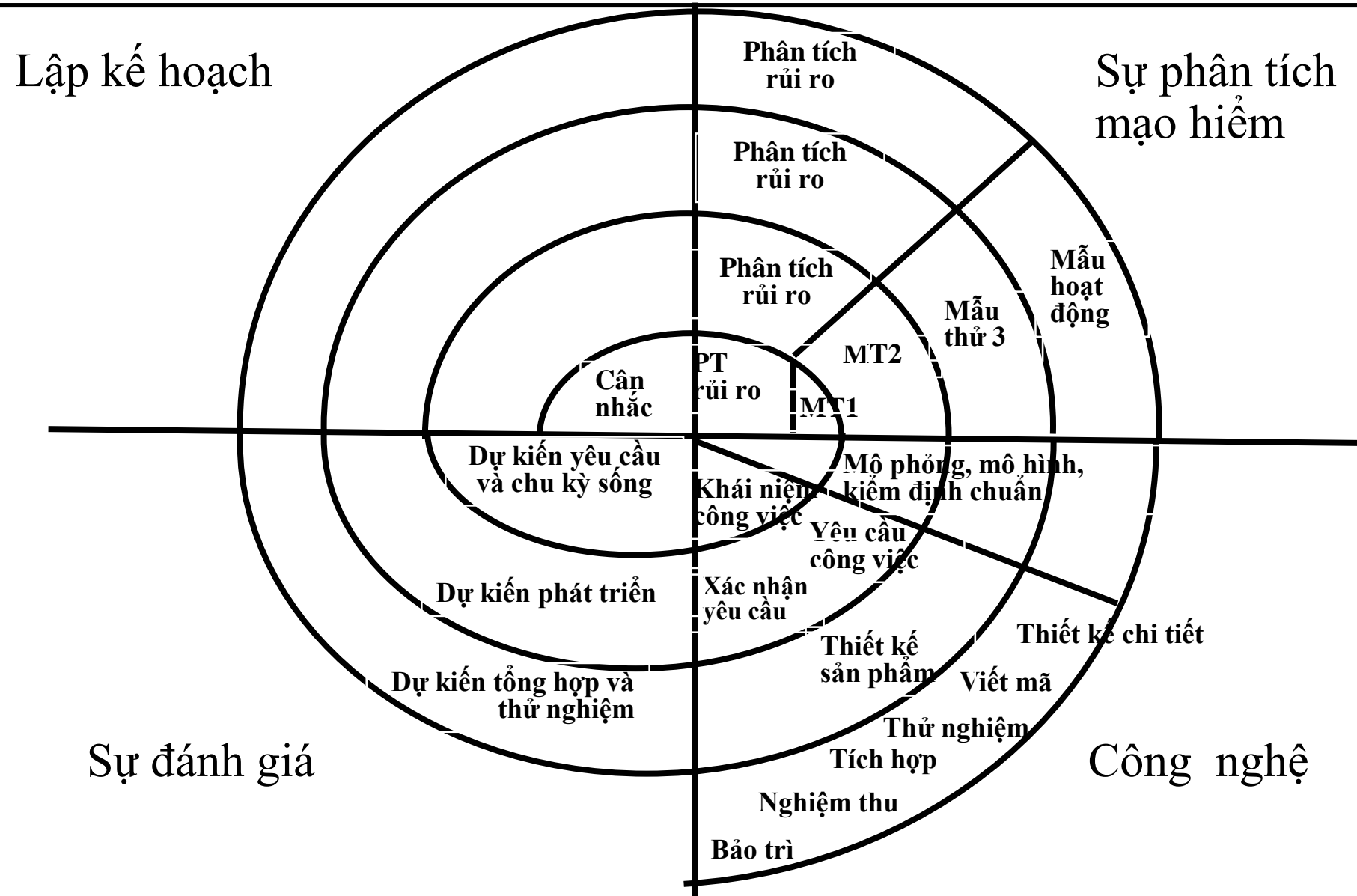
Nhược điểm:

- Quy trình thì không nhìn thấy rõ được: Các nhà quản lý cần phân phối thường xuyên để đo lường sự tiến bộ. Nó không kinh tế trong việc làm ra các hồ sơ cho phần mềm.
- Phần mềm thường được cấu trúc nghèo nàn: Sự thay đổi liên tục dễ làm đổ vỡ cấu trúc của phần mềm, tạo ra sự khó khăn và tốn phí.
- Thường đòi hỏi những kỹ năng đặc biệt: Hầu hết các hệ thống khả dĩ theo cách này được tiến hành bởi các nhóm nhỏ có kỹ năng cao cũng như các cá nhân phải năng động.

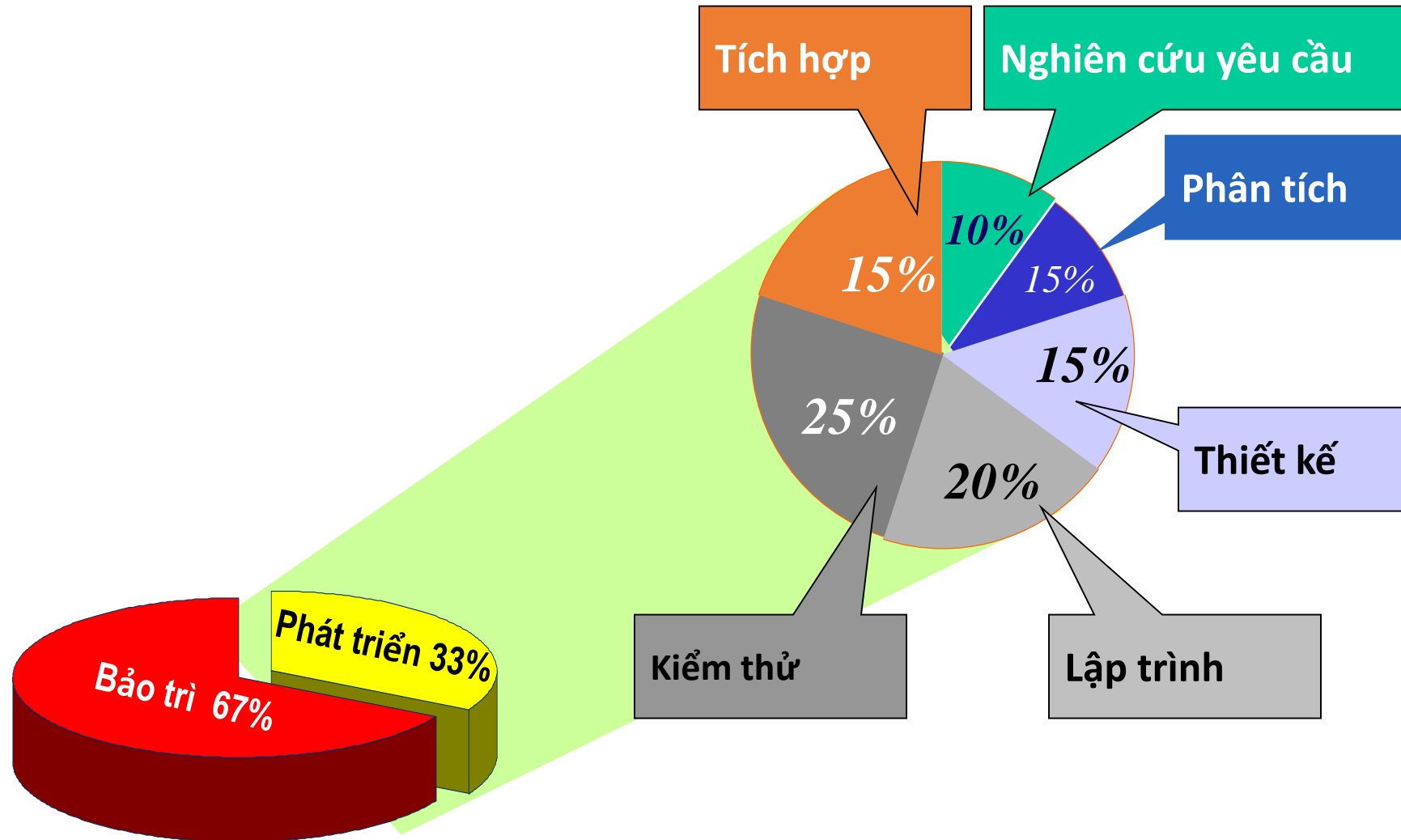
Mô hình bản mẫu:



Mô hình xoắn ốc:



Chi phí phần mềm trong những năm 90':



NỘI DUNG:

1. Phần mềm
2. Quy trình phát triển phần mềm
- 3. Dự án phần mềm và quản lý dự án phần mềm**
4. Tiến trình quản lý dự án

3.1 Dự án

- Dự án là một tập hợp các công việc, được thực hiện bởi một tập thể, nhằm đạt được một kết quả dự kiến, trong một thời gian dự kiến, với một kinh phí dự kiến.
- Phải dự kiến đội hình thực hiện (nguồn nhân lực)
- Phải có ngày bắt đầu, ngày kết thúc
- Phải có ít nhất 1 con số, nói lên kinh phí cho phép thực hiện công việc
- Phải mô tả được rõ ràng kết quả (output) của công việc. Sau khi kết thúc công việc, phải có được cái gì, với những đặc tính/đặc điểm gì, giá trị sử dụng như thế nào, hiệu quả ra làm sao?
- Phải có 1 khoản tiền cấp cho Dự án thực hiện. Người (hoặc đơn vị) cấp tiền gọi là chủ đầu tư

3.2 Dự án CNTT

- Hệ thống thông tin bao gồm các thành phần thông tin (dữ liệu), thiết bị, phần mềm, con người.
- Dự án CNTT có mục đích xây dựng 1 số hay tất cả các thành phần của một HTTT nhưng bắt buộc phải có phần mềm và dữ liệu. Nếu chỉ có phần cứng thì chỉ coi là một dự án mua sắm trang bị.
- Vì vậy khi nói đến dự án CNTT và quản trị dự án CNTT thì vấn đề chủ yếu là dự án và quản trị dự án phần mềm. Vì vậy người ta quan niệm dự án CNTT là dự án có phần mềm.

Dự án Công nghệ thông tin:

- Là một dự án được thực hiện trong lĩnh vực công nghệ thông tin.
 - Tuân thủ các nguyên tắc của quản lí dự án nói chung.
 - Tuân thủ các nguyên tắc của công nghệ thông tin:
 - Đi theo qui trình sản xuất / xây dựng sản phẩm công nghệ thông tin.
- ❑ Các dự án CNTT tập trung chủ yếu vào các nội dung sau:
- ✓ Ứng dụng CNTT trong các hoạt động quản lý và nghiệp vụ, trong đó trọng tâm là Tin học hoá phục vụ điều hành và quản lý ;
 - ✓ Xây dựng hệ thống các Cơ sở dữ liệu (CSDL) quốc gia / tổ chức/ chuyên ngành;
 - ✓ Phát triển tiềm lực và cơ sở hạ tầng về CNTT...

3.3 Quản lý dự án

- Quản lý dự án (QLDA) là việc áp dụng các công cụ, kiến thức và kỹ thuật nhằm định nghĩa, lập kế hoạch, tiến hành triển khai, tổ chức, kiểm soát và kết thúc dự án. thuộc lĩnh vực CNTT
- Một dự án được quản lý tốt, tức là khi kết thúc phải thoả mãn được chủ đầu tư về các mặt: thời hạn, chi phí và chất lượng kết quả.
- Một dự án được coi là **thất bại** nếu chi phí vượt quá dự tính 20%, thời gian vượt quá dự tính 20% hoặc tỉ lệ lỗi lớn. Tuy vậy nhiều người cho rằng nếu chi phí hoặc thời gian vượt quá 30% nhưng chất lượng tốt và đáp ứng được yêu cầu thì nên coi là **thành công rực rỡ**.

Ba ràng buộc quan trọng:

- o Mục tiêu về phạm vi (Scope): Dự án tìm cách đạt được cái gì?
- o Các mục tiêu về thời gian: Dự án mất bao lâu mới hoàn tất?
- o Các mục tiêu về chi phí: Sẽ tốn kém bao nhiêu?

Nhiệm vụ của người quản lý dự án là phải cân đối những mục tiêu thường hay xung đột này.

NỘI DUNG:

1. Phần mềm
2. Quy trình phát triển phần mềm
3. Dự án phần mềm và quản lý dự án phần mềm
- 4. Tiến trình quản lý dự án**

4.1 Vòng đời phát triển dự án (Systems Development Life Circle)

- Thường chia thành 4 giai đoạn:

1. Xây dựng ý tưởng:

- Xác định: mục tiêu, kết quả, phương pháp tiến hành

2. Giai đoạn phát triển:

- Thành lập nhóm dự án
- Lập kế hoạch tổng thể
- Phân tích, lập bảng chi tiết công việc
- Lập kế hoạch tiến độ thời gian
- Lập kế hoạch ngân sách
- Lập kế hoạch nguồn lực
- Lập kế hoạch chi phí
- Xin phê chuẩn thực hiện

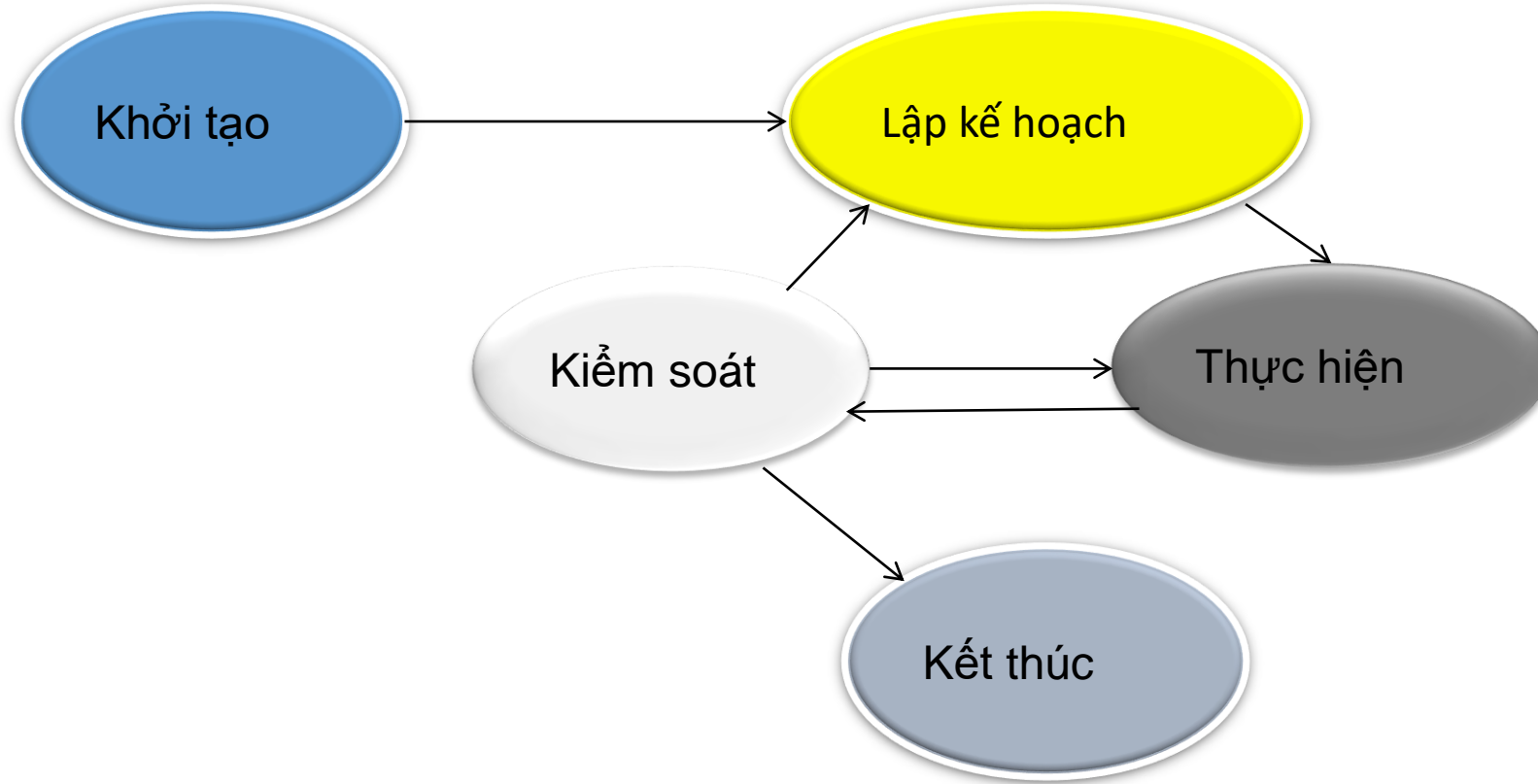
3. Giai đoạn thực hiện:

- Quản lý tổ chức triển khai nguồn lực (con người, cơ sở vật chất..)
- Lựa chọn thiết bị, kỹ thuật, thiết kế, thi công.
- Kiểm định, khai thác thử nghiệm.

4. Giai đoạn kết thúc:

- Hoàn chỉnh, lập hồ sơ lưu trữ liên quan
- Kiểm tra sổ sách kế toán, biên bản bàn giao, báo cáo
- Thanh quyết toán
- Bàn giao dự án (lấy chữ ký khách hàng/ đối tượng thụ hưởng)
- Bố trí công việc cho người tham gia dự án.
- Giải phóng/ bố trí lại thiết bị

Các qui trình trong một giai đoạn phát triển dự án:



4.2 Bảy giai đoạn của dự án CNTT

- 7 giai đoạn của quản trị dự án:

- Xác định yêu cầu
- Giai đoạn phân tích
- Giai đoạn thiết kế
- Giai đoạn thực hiện
- Giai đoạn kiểm thử
- Giai đoạn chấp nhận
- Giai đoạn vận hành

	Xác định	Phân tích	Thiết kế	Thực hiện	Kiểm thử	Chấp nhận	Vận hành
Mục đích	Hiểu Ước lượng	Hệ thống phải làm gì	Các thành phần và làm việc thế nào	Xây dựng các thành phần, tích hợp	Chức năng đúng, đủ. Không có lỗi	Người dùng chấp nhận	Vận hành hoàn thiện
Hoạt động chính	Vấn đề, mục tiêu, kết quả, rủi ro	Khảo sát, thiết kế tổng thể, đánh giá lại	Thiết kế, quyết định mua sắm, đánh giá lại	Lập trình, mua sắm, thích nghi hoá, kiểm thử module	Kiểm thử tích hợp, kiểm thử hệ thống	Kiểm thử chấp nhận,	Chuyển giao, đào tạo, hỗ trợ, rút k. nghiệm
Tài liệu	Đề cương, DA khả thi, Yêu cầu ND, Kế hoạch, Giải pháp	Đặc tả chức năng, Kế hoạch triển khai	Đặc tả thiết kế, Kế hoạch chấp nhận, đánh giá	Thiết kế chi tiết, Kế hoạch test, tài liệu sử dụng	Báo cáo kết quả kiểm thử và tích hợp	Báo cáo kết quả thử nghiệm	Kế hoạch hỗ trợ, báo cáo đào tạo, Kinh nghiệm

4.2.1 Giai đoạn xác định

Mục đích và các hoạt động chính:

- Nắm được đầy đủ yêu cầu để có thể hình dung chính xác yêu cầu của dự án và ước lượng được dự án.
- Tìm hiểu thấu đáo các vấn đề của người dùng và những gì cần thiết để giải quyết.
- Quyết định có thực hiện dự án hay không – tính khả thi.
- Nếu thực hiện được thì rủi ro như thế nào.
- Bắt đầu các ngay các hoạt động dự án, lập các tài liệu dự án, các báo cáo, mở hồ sơ dự án.

Tài liệu dự án:

- **Đề cương dự án:** nêu vấn đề đề cấp trên hoặc khách hàng chấp nhận xem xét và ủng hộ.
- **Nghiên cứu khả thi:** chứng minh rằng dự án có thể thực hiện được về mặt kinh tế - kỹ thuật. Mục đích là được cấp trên hoặc khách hàng thông qua.
- **Tài liệu yêu cầu:** làm rõ các yêu cầu, trên cơ sở đó mới có thể ước lượng được chi phí và thời gian. Tài liệu cần được thông qua ở mức người dùng.
- **Danh sách rủi ro** để dự phòng, đối phó.
- **Kế hoạch ban đầu:** các bước đi chính để lập lịch và phân bổ tài nguyên sau này. Kế hoạch phải được nhóm dự án chấp nhận.
- **Đề xuất :** ước lượng ban đầu về thời hạn và giá thành, môi trường thực hiện.
- Các tài liệu này có thể có nội dung giao nhau, nhưng nó nhằm những mục đích khác nhau và cho các đối tượng khác nhau.

a. Tài liệu đề cương dự án

- Đây là tài liệu đầu tiên nhằm phác thảo nên một dự án để thuyết phục cấp trên hoặc khách hàng xem xét để đi đến một dự án.
- Nội dung: nhấn mạnh vào lợi ích có thể có, không đi sâu vào kỹ thuật, không đi sâu vào tính khả thi (vì không phải là lúc quyết phải đầu tư như thế nào), dự toán có thể không chính xác.
- Cần lưu ý rằng khi viết đề cương thì người viết đang đứng với **vai trò người đầu tư**, nhưng trên thực tế thì người xây dựng đề cương rất có thể là người sau này sẽ là người thực hiện dự án này.

Cấu trúc đề cương dự án:

1. Tên dự án

2. Đơn vị chủ trì (phân biệt đơn vị phối hợp, đơn vị thực hiện)

3. Các căn cứ

- Căn cứ pháp lý (các văn bản, nhiệm vụ chính trị của đơn vị, tổ chức)
- Tình hình (nhiệm vụ liên quan đến dự án, hiện trạng (về thiết bị, tổ chức con người, quy trình, phần mềm, thông tin), yêu cầu...)
- Tính cần thiết của dự án

4. Mục tiêu, phạm vi

- Mục tiêu dài hạn
- Mục tiêu cụ thể phù hợp với mục tiêu dài hạn

5. Nội dung

- Mô tả nội dung chức năng cần đạt được
- Mô tả các tính năng cần đạt được
- Mô tả các hạng mục cần thực hiện

6. Mô tả hiệu quả dự kiến

- Hiệu quả nghiệp vụ
- Hiệu quả kinh tế - xã hội

7. Dự toán sơ bộ và lịch trình sơ bộ

8. Kết luận: kết luận về lợi ích, khả năng thực hiện và kiến nghị cấp trên cho triển khai dự án

9. Các phụ lục. Làm rõ thêm dự án nhưng không để trong dự án.

Ví dụ đề cương dự án:

- Tên dự án: Xây dựng phần mềm quản lý văn bản và hồ sơ công việc tại Sở Kế hoạch và đầu tư tỉnh X
- Đơn vị chủ trì: Sở KHĐT tỉnh X
- Các căn cứ
 - Căn cứ pháp lý (các văn bản về tổ chức bộ máy và nhiệm vụ chính trị của Sở, các văn bản về tin học hoá hành chính nhà nước, nghị quyết của Đại hội Đảng bộ cơ quan về tin học hoá, Quyết định của Giám đốc Sở về triển khai tin học hoá ...)
 - Tình hình tin học hoá (thiết bị, các phần mềm ứng dụng, con người, dữ liệu, chính sách)
 - Tình hình nghiệp vụ (tần suất công văn, nguyên nhân trì trệ trong hoạt động hành chính, xác định ...)
 - Tính cần thiết của dự án: khẳng định hệ thống hiện tại không đáp ứng được yêu cầu hiện tại cũng như trong thời gian tới, cần phải tin học hoá
- Mục tiêu và phạm vi
 - Mục tiêu dài hạn: cải cách hành chính, tăng cường năng lực quản lý
 - Mục tiêu cụ thể: Xây dựng phần mềm quản lý văn bản và điều hành công việc qua mạng,
 - Phạm vi, chỉ xây dựng phần mềm, áp dụng tại trụ sở của Sở

Ví dụ đề cương dự án (tt):

- Nội dung

- Xây dựng phần mềm với các chức năng và tính năng sau (quản lý:
- Xây dựng cơ sở dữ liệu văn bản
- Tổ chức lại quy trình thực hiện
- Chuyển giao công nghệ

- Hiệu quả dự kiến

- Tính sẵn sàng của văn bản, tìm kiếm nhanh, chính xác
- Xử lý văn bản dễ dàng: tiếp nhận, công bố, phân văn bản, lập hồ sơ xử lý
- Dễ dàng xác nhận trách nhiệm, dễ dàng kiểm soát tiến độ và nội dung xử lý
- Xây dựng được nề nếp làm việc văn minh, công nghiệp
- Giảm được thời gian làm việc để có thể giảm biên chế ??? Thành lập được bộ phận dịch vụ mà không phải tăng người

Ví dụ đề cương dự án (tt):

- Dự kiến tiến trình triển khai
 - Xây dựng đề án khả thi : 2 tháng
 - Chọn nhà thầu: 1 tháng
 - Thống nhất thiết kế: 1 tháng
 - Xây dựng phần mềm: 8 tháng
 - Chuyển giao: 1 tuần
 - Đưa vào vận hành : 3 tháng thử nghiệm, sau đó đưa vào chính thức
- Dự kiến kinh phí (phác thảo – không cần quá chính xác)
 - Cơ sở dự toán
 - Kinh phí làm phần mềm (giải trình theo phụ lục)
 - Kinh phí làm dữ liệu
 - Kinh phí mua sắm thêm máy scanner và nâng cấp mạng
 - Kinh phí đào tạo
 - Kinh phí quản lý (tư vấn, giám sát, nghiệm thu...)
 - Kinh phí dự phòng (cỡ 10%)

Ví dụ đề cương dự án (tt):

- Kết luận

- Không thể không tin học hoá
- Điều kiện đã chín
- Nếu được thực hiện sẽ
- Kính đề nghị lãnh đạo Sở xem xét cho triển khai

- Phụ lục:

- Phụ lục 1. Tình hình triển khai ở một số tỉnh bạn và hiệu quả
- Phụ lục 2. Dự toán phần mềm
- Phụ lục 3.....

2. Hồ sơ nghiên cứu (Dự án) khả thi

- Mục tiêu của nghiên cứu khả thi là chứng minh tính khả thi của dự án để thuyết phục người đầu tư hoặc lãnh đạo đầu tư triển khai dự án
- Phân biệt dự án khả thi và hồ sơ (tài liệu) nghiên cứu khả thi.
 - Hồ sơ nghiên cứu khả thi làm rõ công việc có đáng làm hay không và có làm được hay không (khả thi) về các phương diện kinh tế, kỹ thuật. Nếu được thì chi phí bao nhiêu và lợi ích ra sao. Hồ sơ nghiên cứu khả thi xem căn cứ pháp lý, tính cần thiết của dự án, mục tiêu phạm vi là đã được nêu và được chấp thuận.
 - Dự án khả thi sẽ bao gồm một phần nội dung như ở đề cương dự án ví dụ tên, đơn vị chủ trì (đơn vị phối hợp), kinh phí, thời hạn, cơ sở pháp lý, tình hình hiện tại, sự cần thiết, mục tiêu, phạm vi của dự án và hồ sơ nghiên cứu khả thi.

Cấu trúc hồ sơ nghiên cứu khả thi:

- Đặt vấn đề
- Hiện trạng và yêu cầu
- Một số giải pháp kỹ thuật
 - Chức năng
 - Giải pháp kiến trúc
 - Giải pháp về môi trường
- Đánh giá các giải pháp về mặt kỹ thuật và tài chính (có thể trình bày đan xen trong trình bày giải pháp)
- Lựa chọn giải pháp tối ưu đồng thời chỉ ra tính khả thi về kỹ thuật

- Tính khả thi về tổ chức
 - Đưa ra phương thức tổ chức triển khai thông qua đó thể hiện tính khả thi
 - Cũng có thể dự kiến lịch trình triển khai
- Khả thi về tài chính - khả thi về kinh tế (chi phí):
 - Không phải nêu trong hồ sơ vì chi phí sẽ được cấp trên hoặc đơn vị chủ trì quyết định. Về nguyên tắc người lập hồ sơ là cung cấp thông tin về chi phí chứ không thể quyết định
 - Tuy nhiên phải lập dự toán
- Kết luận
- Phụ lục (nếu cần thiết)

Ví dụ:

- Đặt vấn đề: ví dụ thực hiện chủ trương... đã được... Sở KHĐT đã xây dựng đề cương dự án “Xây dựng phần mềm...” và đã được chấp nhận.
- Hiện trạng liên quan đến dự án
 - Tổ chức: Sở có n phòng, k cán bộ, làm việc phân tán ở hai địa điểm cách nhau 10 km. Văn phòng là đơn vị đầu mối trong giao dịch với các tổ chức và cá nhân. Quy trình giải quyết công văn và quy trình tiếp nhận các thủ tục hành chính
 - Hiện trạng tin học hoá: máy móc, mạng, các cơ sở dữ liệu, các ứng dụng, công nghệ sử dụng, những người tham gia với nghiệp vụ và kỹ năng tin học.
 - Mô tả hệ thống dự kiến với các chức năng và tính năng cần có.

Ví dụ: Giải pháp khả thi - kỹ thuật

- Các giải pháp kiến trúc: 1. Phân tán ở các trụ sở, 2. tập trung và truy cập từ xa, 3. Nửa tập trung: văn bản toàn văn phân tán, còn lại tập trung và đồng bộ hoá định kỳ dữ liệu toàn văn
- Giải pháp chức năng dự kiến: Quản trị các loại văn bản phát hành, ghi nhận công văn đến, ghi nhận các yêu cầu thủ tục hành chính, tổ chức giải quyết, ghi nhận hồ sơ giải quyết công việc.
- Môi trường: hệ điều hành (LINUX/Windows), Dbsystem (MySQL, Microsoft SQL, Access, ORACLE), môi trường lập trình, môi trường tiếng Việt (8 bit hay UNICODE, dựng sẵn hay tổ hợp), Winform/Webform
- Phân tích chọn một tổ hợp giải pháp chẳng hạn nửa tập trung, dùng Windows, MS/SQL, tiếng Việt unicode dựng sẵn, .Net, WEBform.
- Trong khi chọn giải pháp đồng thời cũng chứng tỏ tính khả thi về mặt kỹ thuật.

Ví dụ: Giải pháp khả thi - kỹ thuật (tiếp)

- Kế hoạch tổ chức

- Dự kiến phân công trách nhiệm giữa các đơn vị
- Dự kiến thành lập các tổ chức, như ban quản lý dự án để triển khai dự án
- Kế hoạch lựa chọn đối tác (đấu thầu rộng rãi, đấu thầu hạn chế, chỉ định thầu, tự thực hiện) và lý giải lý do
- Phối hợp giữa chủ đầu tư, nhà thầu, giám sát

• Dự toán

- Cơ sở dự toán,
- Chi phí tư vấn,
- Chi phí thiết kế kỹ thuật và xây dựng tổng dự toán,
- Chi phí phần mềm,
- Chi phí mua phần cứng, lắp đặt
- Chi phí giám sát,
- Chi phí quản lý,
- Dự phòng

• Kết luận

• Phụ lục

c. Tài liệu yêu cầu

- Nếu như đề cương dự án và nghiên cứu khả thi để thuyết phục đầu tư thì tài liệu yêu cầu nhằm cho người sử dụng và người phát triển.
- Mục đích là:
 - Xác nhận yêu cầu với khách hàng
 - Chuẩn bị cho người phân tích và thiết kế hệ thống
 - Làm tài liệu kiểm thử.
- Tài liệu cần viết theo ngôn ngữ tự nhiên, cố gắng sử dụng thuật ngữ nghiệp vụ

Nội dung tài liệu yêu cầu:

- Giới thiệu chung: giới thiệu về nhiệm vụ, tổ chức, lịch sử phát sinh vấn đề, môi trường
- Mục tiêu của dự án
- Các ràng buộc
- Mô tả các chức năng chính và tính năng
- Các yêu cầu khác: tần suất giao dịch, khối lượng thông tin xử lý, người sử dụng thông tin, trong trường hợp nào

- Đầu ra: xác định các thông tin cung cấp cho khách hàng, các báo cáo, các tài liệu, tương tác với các hệ thống khác
- Đầu vào: có thể chưa đầy đủ và cần khảo sát thêm
- Ảnh hưởng: sự thay đổi về tổ chức hay nghiệp vụ khi triển khai hệ thống
- Nếu viết hồ sơ gọi thầu sẽ bổ sung thêm yêu cầu năng lực của nhà thầu và các điều khoản ràng buộc về bản quyền, trách nhiệm, bảo hành,...

Tài liệu yêu cầu:

- Cần phối hợp với người dùng, không được áp đặt các tiêu chuẩn của người làm tin học
- Phải thông báo các ảnh hưởng với người sử dụng cuối cùng và thống nhất được các yêu cầu với họ
- Có thể xác định yêu cầu qua phỏng vấn, điều tra, xác nhận qua bản mẫu
- Phải làm rất kỹ, tránh để sau này lúc làm phải sửa lại yêu cầu, sẽ rất tốn kém
- Ước lượng có thể chưa chính xác, nếu cần ước lượng hai vòng
- Nhất thiết phải được sự xác nhận của người dùng

d. Danh sách các rủi ro

- Rủi ro là những điều không chắc chắn và sẽ gây tổn thất.
- Mục tiêu là lên một danh sách các rủi ro có thể, mức độ ảnh hưởng, dự phòng và giảm nhẹ ảnh hưởng.
- Ở giai đoạn xác định này việc xác định các rủi ro cũng nhằm mục đích lập được kế hoạch tổng thể.

Lập bảng rủi ro:

STT	Tên rủi ro	Xác suất xảy ra	Mức độ ảnh hưởng	Theo dõi	Biện pháp giảm nhẹ	...	

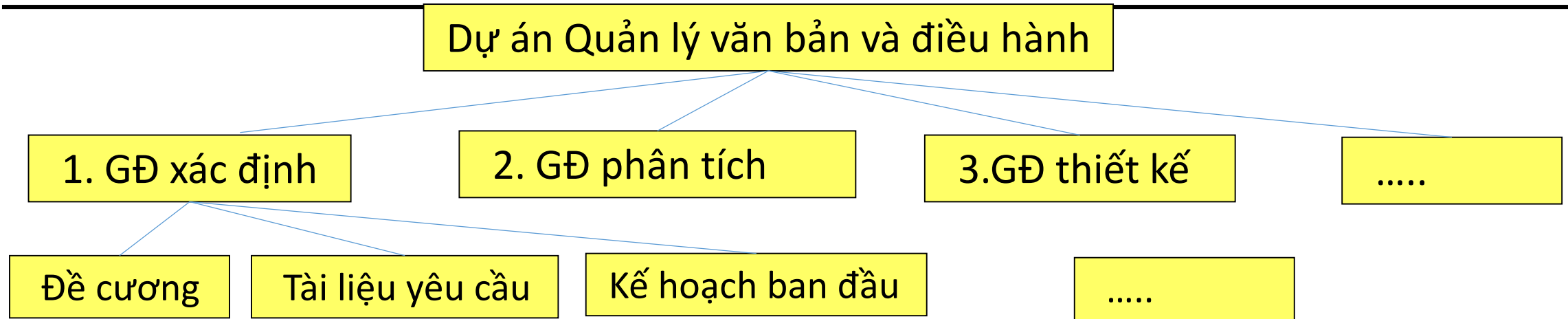
e. Kế hoạch ban đầu

- Lập kế hoạch rất khó chính xác, vì vậy có thể lập qua nhiều vòng.
- Kế hoạch ở mức khả thi có thể chấp nhận sai số tới 100%.
- Giai đoạn kế hoạch ban đầu và làm tài liệu yêu cầu cần phải giảm sai số tới mức dưới 50%.
- Đến giai đoạn phân tích là lúc ước lượng đã có thể thực hiện chính xác hơn, sai số nên ở mức dưới 25%.
- Kế hoạch thực hiện ở mức thiết kế có thể sai số cần đạt mức 10% .
- Xây dựng tài liệu nội bộ về kế hoạch ban đầu liên quan đến thời gian, chi phí và nhân sự.
- Về nhân sự, tạo ra một sự cam kết của các thành viên với các vai trò khác nhau.
 - Trường ban dự án (chức vụ hành chính)
 - Người điều hành dự án
 - Các thành viên của ban dự án
 - Các nhóm kỹ thuật trong đó có nhóm trưởng

Kế hoạch ban đầu – Phân rã công việc

- Dễ ước lượng
- Dễ phân công theo sở trường
- Dễ lập kế hoạch
- Dễ kiểm soát
- Tạo điều kiện suy nghĩ một cách toàn diện
- Phân chia công việc theo cấu trúc phân cấp từ trên xuống dưới, cho đến mức thấp nhất.
- Phần mềm MS Project có một chức năng lập kế hoạch rất tiện

Kế hoạch ban đầu – Phân rã công việc



Mức độ phân rã:

- Khi đủ rõ ràng
- Đủ biết có thể giao cho người thực hiện cụ thể
- Đủ để ước lượng được chi phí, thời gian và nhân lực
- Đủ để xác định được thời gian biểu

- Với mỗi công việc cần phải chỉ rõ:

- Thời gian
- Nhân lực
- Nỗ lực = Nhân lực x thời gian (người - tháng)

Kế hoạch ban đầu – Phân rã công việc

- Xác định thứ tự logic của công việc theo thời gian (sơ đồ PERT hoặc tương đương bằng biểu đồ Gantt)
- Xác định đường găng (critical path)
- Tính giá thành tổng thể của dự án
- Lập lịch
- Tài liệu kế hoạch ban đầu
- Giới thiệu nhóm dự án (không cần nêu tên) mà chỉ mô tả vị trí, vai trò và quan hệ. Viết cả dưới dạng sơ đồ tổ chức
- Xác định chế độ review và lập báo cáo, xây dựng các mẫu tài liệu, xác định đường đi của các tài liệu
- Các kết quả chuyển giao và yêu cầu
- Bảng phân công công việc (tài liệu nội bộ)

Lập bảng kế hoạch:

STT	Tên công việc	Thời gian	Nhân lực	NỖ lực	Chi phí	CV cần làm trước

f. Đề xuất giải pháp người dùng

- Đóng vai trò tài liệu dự thầu nếu dự án thuê làm phần mềm
- Ở giai đoạn xác định, đề xuất giải pháp mới ở mức cho phân tích chứ không phải cho phải đề xuất cho thiết kế.
- Lưu ý rằng do chưa hình dung hết tính phức tạp nên đề xuất chi phí thường bị tính không đủ, thấp hơn thực tế

Cấu trúc tài liệu đề xuất giải pháp người dùng:

- Mục tiêu của tài liệu
- Các nội dung chính
 - **Đơn xin dự thầu**, tổng quan chung về tài liệu
 - Trang bìa và mục lục
 - Phạm vi: những vấn đề cần giải quyết, những gì không nên dễ gây hiểu lầm những mục tiêu chính, nhưng người tham gia, vai trò của dự án trong tổng thể, đánh giá tiến triển trong giai đoạn tới
 - **Tính ưu việt, chứng minh khả năng đáp ứng**
 - Tài chính (kinh phí, phân tích, ngân sách và nguồn vốn, thời hạn dự tính)
 - Kế hoạch: các điểm mốc,
 - Các kết quả chuyển giao
 - Nghiệm thu thế nào
 - Các giải pháp để so sánh
 - Ràng buộc
 - Giải thích thuật ngữ

Kết luận:

Giai đoạn xác định rất quan trọng để mở dự án. Có 4 mốc cần đạt được

- Quyết định nên hay không nên đầu tư cho dự án
- Xây dựng được yêu cầu và thông qua được người dùng
- Lên được kế hoạch ban đầu với sự nhất trí của các thành viên trong nhóm dự án
- Tài liệu đề xuất giải pháp được thông qua.

4.2.2 Giai đoạn phân tích

Mục tiêu:

- Xác định hệ thống phải làm gì
- Tuy nhiên trên thực tế thì hết giai đoạn này cũng phải hình dung được ở một mức độ nhất định các chức năng của hệ thống sẽ được thực hiện như thế nào

Các công việc cần thực hiện:

- Viết đặc tả chức năng (Functional Specification)
- Xây dựng kế hoạch dự án cuối cùng (Final Project Plan)
- Viết tài liệu đề xuất phát triển
- Xây dựng thiết kế tổng thể

Đặc tả chức năng:

- Mô tả chi tiết input, output, quy trình, thủ tục
- Môi trường thực hiện
- Mô tả các sản phẩm của dự án (phần mềm, phần cứng, tài liệu)
- Tài liệu đặc tả chức năng chỉ có thể có được khi nghiên cứu yêu cầu rất kỹ lưỡng
- Tài liệu đặc tả chức năng là tài liệu viết cho những người không kỹ thuật do đó nó phải được viết theo ngôn ngữ nghiệp vụ chứ không phải ngôn ngữ CNTT. Mục đích của đặc tả chức năng trước hết là thống nhất hợp đồng, sau đó mới là dùng cho thiết kế hệ thống

Tài liệu đặc tả chức năng:

1. Trang bìa, tên, phiên bản
2. Mục lục
3. Tổng quan: mô tả chung, các chức năng chính, mối liên hệ giữa các chức năng đó
4. Mục tiêu, đối tượng và phạm vi của hệ thống
5. Mô tả các thành phần chức năng, mô hình của các thành phần
6. Các yêu cầu (phi chức năng): tính tương thích, độ tin cậy, hiệu quả
7. Các sản phẩm sẽ chuyển giao: phần cứng, phần mềm, tài liệu, quy trình
8. Tiêu chuẩn chấp nhận (người dùng chấp nhận)
9. Cách thức quản lý sự thay đổi
10. Phương thức liên lạc giữa người dùng và đội dự án
11. Trách nhiệm của người sử dụng

Xem xét lại kế hoạch và kế hoạch cuối cùng:

- Cho đến giai đoạn này, đã có thể có nhiều thay đổi so với kế hoạch ban đầu
- Đã có thêm thông tin do đã nắm được yêu cầu và khả năng một cách chính xác hơn
- Tình trạng nhân sự hiện tại và khả năng
- Xây dựng là kế hoạch với mức sai khoảng dưới 25%
- Bổ sung thêm các tài liệu về quản lý sự thay đổi và đào tạo đối với dự án

Thiết kế tổng thể:

- Chỉ ở mức tổng thể: kiến trúc, các thành phần mềm, sự phân bố của các thành phần hệ thống về mặt không gian cũng như đối với phần cứng
- Nên trình bày theo kiểu top-down
- Có thể có nhiều phương án thiết kế, cần phải đưa ra các tiêu chí chọn lựa như chi phí, thời gian, tính thân thiện, độ phức tạp, độ tin cậy và sự mềm dẻo

Các mốc chính trong giai đoạn phân tích:

- Đặc tả chức năng được thông qua và phê duyệt
- Nếu đề án tiến hành theo hai bước thì cần có đề xuất phát triển
- Kế hoạch ban đầu được xem xét lại và kế hoạch cuối cùng được thông qua
- Hoàn thành thiết kế tổng thể

4.2.3 Giai đoạn thiết kế

- Mục tiêu của giai đoạn thiết kế nhằm xác định hệ thống sẽ làm việc như thế nào
- Thiết kế có 3 mức
 - Thiết kế tổng thể
 - Thiết kế mức trung gian
 - Thiết kế mức module
- Về phía quản trị dự án phải đi qua các mốc
 - Xây dựng và kiểm soát đặc tả thiết kế (design specification), chủ yếu liên quan tới mức trung gian
 - Xây dựng kế hoạch kiểm thử chấp nhận (acceptance test plan)

Vai trò của người quản trị:

- Trong giai đoạn thiết kế, vai trò của người quản trị dự án giảm, vai trò của các chuyên viên phát triển tăng.
- Người quản trị dự án đóng vai trò giám sát tuy nhiên phải hiểu được các công việc cần thực hiện trong giai đoạn này của các chuyên viên phát triển.
- Rất có thể trong các dự án phức tạp, cần phải phân rã một dự án thành nhiều dự án con và các dự án con có thể có người quản trị riêng.

Đặc tả thiết kế:

Khác với đặc tả chức năng, đặc tả thiết kế là đặc tả dành cho người phát triển. Do đó:

- Ngôn ngữ đặc tả phải chặt chẽ và chính xác. Nếu nguyên nhân lớn nhất dẫn tới thất bại là người phân tích hiểu sai yêu cầu người dùng thì nguyên nhân thứ 2 dẫn tới thất bại chính là người lập trình hiểu sai thiết kế.
- Sử dụng ngôn ngữ, sơ đồ, mô hình tiêu chuẩn
- Đừng sa vào chi tiết ngay lập tức, nên có đặc tả nhiều mức và chi tiết dần
- Bảo đảm tính nhất quán. Tốt nhất là sau khi thảo luận chi tiết thì để một người viết.

Nội dung tài liệu đặc tả thiết kế:

- Tổng quan về hệ thống thông tin
 - Mục tiêu của hệ thống
 - Kiến trúc tổng thể
- Các chuẩn và quy ước
 - Nền tảng phần cứng và các nhà cung cấp
 - Môi trường phần mềm (hệ điều hành, CSDL, giao tiếp...), các phần mềm mua từ các nhà cung cấp, mối liên hệ
 - Phương pháp thiết kế, môi trường lập trình
- Đặc tả dữ liệu
 - Mô tả dữ liệu với các thông tin về tên, vai trò, ý nghĩa kiểu, mẫu, độ dài, miền giá trị, các ràng buộc, điều kiện phát sinh, sự biến đổi,
 - Các bảng dữ liệu, mối quan hệ giữa chúng
- Đặc tả chức năng
 - Liệt kê chức năng tới mức module, input, output, quy tắc biến đổi,
 - Ở mức chi tiết hơn có thể có đặc tả tới mức giao diện (tuy nhiên điều này không nhất thiết)
 - Các ràng buộc phi chức năng đi theo các chức năng

Công việc của người QTDA:

- Tham gia và kiểm soát việc hình thành những tiêu chuẩn thiết kế (làm việc cùng với nhóm thiết kế)
- Hình thành nhóm thiết kế: chọn lựa người tham gia nhóm thiết kế, những người có khả năng tổng hợp, hiểu yêu cầu.
- Tổ chức duyệt thiết kế nhằm khẳng định:
 - Thiết kế đáp ứng được yêu cầu của người dùng
 - Thiết kế đảm bảo tính logic (ví dụ cấu trúc)
 - Xem xét thiết kế có phù hợp với thời gian và kinh phí hay không
 - Các vấn đề kỹ thuật có chính xác, có rõ ràng, có khả thi hay không
- Lập kế hoạch kiểm thử chấp nhận. Ngay trong quá trình thiết kế đã phải hình dung được khách hàng sẽ chấp nhận như thế nào để lập kế hoạch kiểm thử chấp nhận (với sự đồng thuận của khách hàng)

Kế hoạch kiểm thử chấp nhận:

- Kiểm thử chấp nhận nằm ở giai đoạn cuối của dự án. Tuy nhiên khi thiết kế là thời điểm bắt đầu tình đến việc kiểm thử chấp nhận của khách hàng. Chấp nhận của khách hàng là việc xác nhận bằng văn bản sản phẩm phần mềm đáp ứng được yêu cầu của khách hàng hoặc thực hiện đúng hợp đồng.
- Một số cách kiểm thử chấp nhận:
 - Chạy thử nghiệm độc lập hoặc chạy song song để kiểm chứng với hệ thống đã có. Nếu chạy một thời gian không có lỗi thì chấp nhận. Nếu có lỗi thì sửa rồi thử nghiệm lại. Nếu có lỗi sau khi chấp nhận thì bảo trì
 - Lập một loạt các test để chứng minh rằng các chức năng theo đặc tả được đáp ứng.
- Lập kế hoạch cho kiểm thử theo kiểu thử chạy thì đơn giản, song có thể làm dự án bị kéo dài vì hầu như không có phiên bản hoàn hảo mà yêu cầu của người dùng dường như không có giới hạn, không phải khi nào cũng lấy hợp đồng ra làm tiêu chuẩn vì hợp đồng không đủ chi tiết.

Kế hoạch kiểm thử chấp nhận (tt):

- Lập kế hoạch kiểm thử chấp nhận qua từng chức năng thì việc lập kế hoạch sẽ phức tạp. Người quản trị cần lập một tài liệu gọi là kế hoạch kiểm thử theo đó với mỗi chức năng sẽ có một loạt các phép thử được người dùng chấp nhận. Khi thử được chức năng nào, người dùng sẽ ký nhận chức năng đó. Những chức năng nào chưa đạt thì sẽ phải sửa chữa để thử lại
- Ưu điểm:
 - Có thể lặp lại
 - Có thể làm lần lượt, tất cả các chức năng đã thoả thuận
 - Dễ nhận biết lỗi hơn
 - Người dùng thoải mái hơn, họ ký nhiều lần cho mỗi chức năng dễ hơn là ký 1 lần cho toàn bộ
- Nhược điểm
 - Mất nhiều công sức xây dựng tài liệu
 - Người sử dụng không quen với kiểu này

Xem xét lại các ước lượng:

- Khi thiết kế xong là lúc có thể ước lượng khá chính xác khối lượng công việc và cũng là lúc có thể phân công công việc. Do đó có thể ước lượng lại một lần nữa. Sai số ở giai đoạn này cần ở mức $\pm 10\%$

Tóm tắt:

Có 3 mốc quản trị phải đạt được trong giai đoạn thiết kế là:

- Tài liệu đặc tả thiết kế được thông qua
- Tài liệu kiểm thử chấp nhận được thông qua
- Xem xét lại ước lượng dự án

4.2.4 Giai đoạn thực hiện

- Các công việc và các tài liệu trong giai đoạn thực hiện:
 - Thiết kế chi tiết
 - Lập trình
 - Kiểm thử ở mức module
 - Mua sắm phần cứng
 - Mua sắm phần mềm, hiệu chỉnh và tích hợp
 - Làm tài liệu
 - Tài liệu thiết kế chi tiết
 - Dự toán mua sắm
 - Mua sắm (sửa đổi, thích nghi, tích hợp)
 - Kế hoạch kiểm thử
 - Biên bản kiểm thử
 - Tài liệu người dùng
 - Mã nguồn

Quản lý lập trình:

- Trong giai đoạn thực hiện, công việc của người quản trị dự án thiên về quản trị kỹ thuật nhằm đảm bảo lập trình đúng theo thiết kế, giữ được tiến độ, đảm bảo được chất lượng của phần mềm
- Lập trình không phải là một việc mà người quản lý phải trực tiếp quản lý, việc quản lý lập trình được quản lý từ khâu trước là thiết kế và khâu sau là kiểm thử
- Chú trọng đến sự phối hợp nhịp nhàng của các chuyên viên lập trình
- Chú trọng tới tiến độ và chất lượng hơn là sa vào các chi tiết kỹ thuật
- Chưa nên bắt đầu lập trình ngay khi thiết kế chưa xong. Càng thiết kế chi tiết càng tốn ít công sửa sau này.
- Tránh nôn nóng, gây sức ép
- Tránh can thiệp sâu vào công việc lập trình

Chuẩn bị trước khi vào lập trình:

- Rà soát kỹ lưỡng thiết kế xem có chỗ nào phải làm lại không
- Rà soát sự sẵn sàng về nhân sự. Suy nghĩ kỹ về sử dụng nhân lực. Một chuyên viên lập trình tốt có thể cho năng suất gấp nhiều lần (8-10) một nhân viên bình thường. Dự phòng các thay đổi bất thường về nhân sự
- Đào tạo để các chuyên viên hiểu yêu cầu về dự án. Đào tạo về công nghệ sẽ được sử dụng để phát triển hệ thống
- Kiểm tra tài nguyên phục vụ cho dự án

Thiết kế Module:

- Không thể kiểm soát được nếu hệ thống không được phân rã ở mức thoả đáng. Một trong các công việc quản trị là tham gia vào quá trình phân rã hệ thống, vì nó còn liên quan đến việc điều phối các tài nguyên cho các nhóm
- Thiết kế module theo một sơ đồ phân cấp. Các module sẽ được đặc tả bằng tài liệu. Với mỗi module phải có mô tả sơ bộ và làm rõ input, output, giao tiếp người máy, các yêu cầu phi chức năng, các yêu cầu về an toàn, các module nào gọi đến, các module con nào được mô đun này gọi, các file được sử dụng, mode sử dụng file (đọc/ghi...), các tương tác trong module
- Mức độ chi tiết của thiết kế phụ thuộc vào cả khả năng của lập trình viên và cả khả năng kiểm soát trong quản lý và còn có thể phụ thuộc vào những yêu cầu cụ thể do khách hàng yêu cầu
- Nhất thiết phải rà soát (review) lại thiết kế các module

Các công đoạn trong lập trình:

- Lập kế hoạch kiểm thử module. Kế hoạch bao gồm việc chuẩn bị các tài nguyên (con người, phương tiện, phần mềm, dữ liệu kiểm thử), thời gian, tài chính.
- Kiểm thử module. kiểm thử tích hợp ở mức độ thấp với hai phương pháp là kiểm tra hộp trắng (white box) nhằm khẳng định các kiểm soát của chương trình là đúng đắn và đầy đủ theo thiết kết; phương pháp kiểm tra hộp đen để tìm lỗi theo input và output.
- Các kết quả kiểm thử cần được lưu giúp cho việc lượng hoá quản trị, một công việc rất quan trọng của quản trị dự án.

Làm tài liệu:

- Tài liệu hướng dẫn cài đặt (môi trường, công cụ cài đặt, set up các tính năng của hệ thống, xử lý các tình huống cài đặt)
- Làm tài liệu hướng dẫn sử dụng. Có thể có hai cấp, chi tiết hoặc tổng thể
- Làm tài liệu hướng dẫn bảo trì
- Làm tài liệu khai thác và quản lý hệ thống
- Làm tài liệu đào tạo

Công cụ trợ giúp:

- Môi trường lập trình
- Hệ hỗ trợ lập trình (các công cụ kiểu CASE)
- Quản lý cấu hình

Một số điểm cần lưu ý:

- Tiến độ và sự chủ quan của lập trình viên. Lập trình viên thường ước lượng sai, thường hiểu sai về mức độ đã hoàn thành
- Các mốc quan trọng
 - Thiết kế chi tiết được phê duyệt
 - Lập trình, test và xác nhận bởi người quản lý dự án
 - Kiểm thử tích hợp ở mức ban đầu để có cơ sở xây dựng kế hoạch kiểm thử hệ thống
 - Biên soạn xong tài liệu bước đầu

Quản lý mua sắm:

- Các hình thức mua sắm: chào hàng cạnh tranh, chỉ định thầu, đấu thầu hạn chế, đấu thầu rộng rãi.
- Các bước thực hiện đấu thầu
- Soạn hồ sơ mời thầu (giới thiệu mẫu quy định của Bộ KHĐT)
- Mời thầu và nhận hồ sơ chào thầu
- Đánh giá hồ sơ (1 giai đoạn hoặc 2 giai đoạn)
- Chọn thầu
- Thương thảo hợp đồng
- Thực hiện
- Kiểm tra chấp nhận
- Nghiệm thu và thanh lý hợp đồng

4.2.5 Giai đoạn kiểm thử hệ thống

Mục đích:

- Tích hợp tất cả các phần cùng hoạt động và kiểm tra cận kề tất cả các phần, các modul theo các chức năng đã ghi trong bản thiết kế bao gồm: phần cứng và phần mềm.

Các công việc chính:

- Tích hợp và kiểm thử từng phân hệ ứng với các dự án con
- Tích hợp và kiểm thử đối với toàn bộ hệ thống lớn.

Các tài liệu cần có:

- Kế hoạch tích hợp và kiểm thử hệ thống đã lập ra trong giai đoạn thực hiện theo thứ tự xây dựng các phân hệ
- Các dữ liệu kiểm thử.

Các tài liệu cần hoàn thành:

- Biên bản kiểm thử phần cứng.
- Biên bản, tài liệu lưu giữ kết quả kiểm thử phần mềm (thứ tự kiểm thử, các phép thử và dữ liệu kiểm thử)
- Sản phẩm sau khi kiểm thử là toàn bộ hệ thống đã làm việc tốt, đã gỡ lỗi xong.
- Trong giai đoạn này, quản lý dự án tuân thủ từ khía cạnh kỹ thuật. Các nhà quản lý cần phải đôn đốc sao cho mỗi phân hệ được cài đặt đúng tiến độ và phối hợp nhịp nhàng.

Các cuộc họp:

- Xem xét kết quả kiểm thử.

Kết luận:

- Người quản lý dự án phải trực tiếp soạn tiến độ kiểm thử hệ thống, bởi lẽ nó ảnh hưởng tới thời điểm công bố hệ đã được kiểm thử và tích hợp hoàn toàn.
- **Các điểm mốc quan trọng:**
 - Đảm bảo các phần trong hệ thống hoàn toàn không có lỗi và làm việc ăn khớp với nhau. Người quản lý dự án ký duyệt và khẳng định rằng mọi chuyện đã ổn thoả và có thể công bố hệ thống.
 - Kế hoạch kiểm thử hệ thống phải được cập nhật cùng với các kết quả kiểm thử. Soạn những kiểm thử đã tiến hành, lý do lỗi và chi phí hiệu chỉnh chúng. Các thông tin này được đưa ra không phải để “dọa” người sử dụng, mà dùng để đưa ra các thông kê phục vụ cho việc ước lượng một cách chính xác hơn công sức kiểm thử cho các dự án sau.
 - Kế hoạch kiểm thử chấp nhận phải nêu được những dự kiến và những gì trực tiếp phát hiện được phải sửa ngay.
 - Xác định thời gian và địa điểm kiểm thử chấp nhận với người sử dụng.

4.2.6 Giai đoạn kiểm thử chấp nhận

- **Mục tiêu** là có được một xác nhận của khách hàng về phần mềm được giao đúng như thoả thuận.
- **Tầm quan trọng:** khách hàng thường chậm thanh toán không phải do phần mềm không làm được việc mà do sợ mất quyền chủ động và sợ trách nhiệm. Do đó người tham gia chấp nhận phải có kinh nghiệm và hiểu được vận hành của hệ thống, hơn nữa phải có thẩm quyền để ký xác nhận.
- **Các công việc phải làm:** trình diễn cho khách hàng các chức năng và tính năng của hệ thống, ký nhận của khách hàng, thực hiện các kiểm thử trong kế hoạch kiểm thử chấp nhận
- **Tài liệu:** biên bản xác nhận của khách hàng

Vai trò của người quản lý:

- Lập kế hoạch về kiểm thử chấp nhận: điều kiện, thời gian, địa điểm, phương tiện, nhân sự
- Tổ chức rà soát trước khi kiểm thử chấp nhận
- Thông báo cho khách hàng và xác nhận ai phía khách hàng cần tham gia kiểm thử chấp nhận, rất nên tiếp xúc trước với những người đó.
- Thống nhất danh sách các kiểm thử, nếu có thể đặt ra các tính hướng chi tiết (tuy nhiên thường thì khách hàng khó chấp nhận điều này)
- Chuẩn bị tài nguyên cho kiểm thử
- Tổ chức chạy kiểm thử và ghi nhận lại
- Lập các tài liệu cần thiết

Danh sách các công việc kiểm thử:

- Lập kế hoạch kiểm thử, chuyển cho khách hàng xem xét, chỉnh sửa và phê duyệt (ràng buộc khách hàng)
- Bố trí chu đào nhân sự thực hiện kiểm thử chấp nhận. Ngoài các chuyên viên kỹ thuật nên có giám đốc dự án và các nhóm trưởng kỹ thuật
- Chuẩn bị tài nguyên cho cho việc kiểm thử chấp nhận: phần cứng, phần mềm, tài liệu, dữ liệu, người, kinh phí
- Chuẩn bị một tài liệu hướng dẫn người sử dụng nhưng không nên sao nhiều bản vì tài liệu này có thể bị sửa
- Thống nhất kế hoạch kiểm thử với khách hàng chi tiết. Cần ký nhận trên mỗi kiểm thử. Sau đó có ký nhận chung
- Phải làm rõ được giới hạn sửa chữa nhỏ cần hoàn thiện nhưng không làm ảnh hưởng đến việc chấp nhận.
- Công việc sau: chỉnh sửa, hoàn thiện tài liệu sử dụng và bàn giao

Kết luận:

- Các mốc quan trọng:
 - Kế hoạch kiểm thử được phê duyệt
 - Chuẩn bị kiểm thử chấp nhận được hoàn thành
 - Biên bản chấp nhận được ký
- Kiểm thử chấp nhận là trình diễn chính thức lần đầu tiên, những câu hỏi, sai sót sẽ để lại hậu quả không tốt. Việc bố trí lại một lần kiểm thử chấp nhận cũng sẽ khó khăn

4.2.7 Giai đoạn vận hành và bảo trì

- **Mục tiêu:** chuyển giao trên diện rộng, sử dụng,
- **Công việc:** cài đặt, hướng dẫn sử dụng, bảo trì, kiểm kê sau khi hoàn thành thời gian bảo trì (bao gồm cả ghi nhận các thống kê cần thiết)
- **Tài liệu cần có:** tài liệu hướng dẫn sử dụng, tài liệu hướng dẫn bảo trì, tài liệu đào tạo, tài liệu khai thác, hồ sơ bảo hành, các khả năng phát triển mới

Giai đoạn vận hành:

- Nhóm phát triển không hoàn toàn giải tán, chuyển sang bảo trì, nhóm dự án quản trị trong thời gian bảo trì. Hệ thống vẫn còn có lỗi (thậm chí nhiều)
- Các mốc quan trọng: hệ thống đưa vào sử dụng đầy đủ và kết thúc thời gian bảo trì theo hợp đồng
- Đưa ra một kế hoạch phát triển tiếp: hoặc một bản nâng cấp hoặc một dự án có liên quan

Bảo trì:

- Các vấn đề: phát hiện và sửa lỗi, thích nghi hoá, tăng cường chức năng, dự phòng.
- Các hình thức thực hiện bảo trì: có người thường trực cùng thực hiện, cử người giải quyết khi có sự cố, bảo trì định kỳ
- Lập các phiếu bảo trì.

Mở rộng:

- Đây là điều đặc thù, liên quan đến quản trị. Khi triển khai một dự án cần nghĩ ngay đến sau đó là gì. Có hai khả năng:
 - Nghĩ đến một khách hàng khác hay mở rộng phạm vi ứng dụng của khách hàng
 - Mở rộng chính ứng dụng để đi đến một phiên bản khác tốt hơn, có khả năng thu lợi nhiều hơn
 - Nếu không thì vẫn phải nghĩ đến cải thiện hệ thống ngay khi không cập nhật cho khách hàng

Kết thúc:

- Dự án được coi là kết thúc khi:
 - Hệ thống đưa vào vận hành trôi chảy
 - Đã khắc phục những điểm yếu
 - Người sử dụng làm chủ được công việc
 - Bảo hành ổn thoả
 - Có báo cáo
- Những công việc cần làm khi kết thúc:
 - Thống kê
 - Hãy nghĩ những điều làm hài lòng người sử dụng
 - Thanh toán trong trường hợp có đặt cọc