

# Bài giảng môn học THIẾT KẾ & QUẢN LÝ DỰ ÁN CNTT

PGS.TS. Nguyễn Văn Định, Khoa CNTT, ĐHNN Hà Nội

---

## Chương 2. Thiết kế và quản lý dự án Công nghệ Thông tin

### Mở đầu.

Dự án Công nghệ thông tin, trước hết đó cũng là một dự án, cho nên có tất cả các đặc điểm và các giai đoạn như của một dự án thông thường. Tuy nhiên, các dự án CNTT là các dự án được thực hiện trong lĩnh vực công nghệ thông tin và tuân thủ các nguyên tắc hoạt động của công nghệ thông tin. Dự án CNTT thực hiện theo quy trình sản xuất và chế tạo ra các sản phẩm công nghệ thông tin.

Quản lý dự án công nghệ thông tin cũng bao gồm các giai đoạn và tuân theo các quy tắc quản lý dự án như đối với dự án thông thường, từ khâu xác lập dự án, lập kế hoạch, thực hiện kế hoạch, giám sát - đánh giá và kết thúc dự án. Tuy nhiên, do các dự án công nghệ thông tin có những đặc điểm riêng, cho nên việc xác định dự án và quản lý dự án cũng có những điểm khác biệt cần quan tâm.

Trong chương này, chúng ta sẽ trình bày những vấn đề liên quan đến CNTT và ứng dụng CNTT, từ đó phân tích những đặc điểm khác biệt của một dự án CNTT cùng với những đặc thù riêng của công tác quản lý dự án CNTT.

### 2.1 Công nghệ thông tin và Dự án công nghệ thông tin

#### 2.1.1 Công nghệ thông tin

Trước hết ta cần hiểu đúng khái niệm *Công nghệ thông tin* (CNTT), từ góc nhìn vai trò của nó trong các tổ chức và doanh nghiệp. Vấn đề nhận thức này là hết sức quan trọng để có phương hướng và quyết sách đúng trong việc đầu tư cho CNTT.

- *Công nghệ thông tin* là một công nghệ xử lý thông tin, như vậy:
  - CNTT là một hệ thống cơ sở hạ tầng
  - CNTT không phải là một công cụ.

Nhiều người có quan điểm (sai) coi CNTT là các thiết bị, các mô đun phần mềm và do đó coi nó là công cụ thực hiện một công việc cụ thể nào đó. Khi tách rời CNTT thành từng mảnh như vậy và nhìn nhận nó dưới con mắt của người dùng đơn lẻ, chúng ta đã mắc sai lầm nghiêm trọng, dẫn đến việc trang bị thiết bị, phần cứng, phần mềm trong tổ chức, doanh nghiệp một cách rời rạc, cốt để “trang sức” cho các qui trình làm việc cổ điển, truyền thống chứ không phải để tiếp nhận qui trình công nghệ làm việc mới, tiên tiến. Vì quan điểm coi CNTT chỉ là công cụ

nên việc đầu tư thiết bị cũng tùy tiện, doanh nghiệp khi ấy sẽ cần đầu mua đây, hỏng đâu sửa đây. Điều này cần xem xét lại.

Nếu chúng ta coi CNTT là cái bút (công cụ) để viết thì chúng ta sẽ mua sắm và thay thế theo ý thích. Nếu chúng ta coi CNTT là một tòa nhà trụ sở làm việc hiện đại (cơ sở hạ tầng) thì chúng ta sẽ phải ăn mặc, đi lại, vệ sinh, sử dụng tiện nghi ...theo quy định của tòa nhà, khác với khi ở trong một căn nhà lá nền đất...

- *Công nghệ thông tin* là tập hợp nhiều công nghệ:
- Công nghệ thông tin là tổ hợp các công nghệ liên quan đến thu thập, lưu giữ, xử lý và sử dụng thông tin trên máy tính.
- CNTT bao gồm các công nghệ về phần cứng, phần mềm, truyền thông, quản trị cơ sở dữ liệu, và các công nghệ xử lý dữ liệu khác được sử dụng trong một hệ thống thông tin dựa trên máy tính.
- Công nghệ Thông tin - Truyền thông (CNTT-TT hay ICT: Information and Communication Technology).

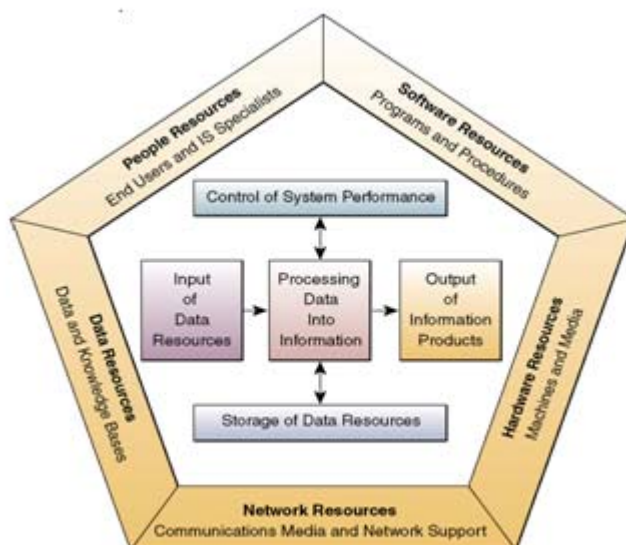
Đây là thuật ngữ mới, nhấn mạnh sự không thể tách rời hiện nay của CNTT, với công nghệ truyền thông, chủ yếu là viễn thông, trong thời đại “thế giới trực tuyến”, cái gì cũng “Net” như hiện nay. Viễn thông trong CNTT hiện nay gắn bó hữu cơ đến mức như là một thành phần không thể tách rời của CNTT.

- Cơ quan quản lý Nhà nước về Công nghệ Thông tin - Truyền thông là Bộ Thông tin và Truyền thông (Bộ TTTT, hay Bộ 4T). Các dự án CNTT cấp Nhà nước đều chịu sự quản lý của Bộ 4T .
- Tin học là ngành khoa học của CNTT có nhiệm vụ nghiên cứu về xử lý thông tin trên máy tính. Theo phân loại của HƣCĐGS Nhà nước (Việt Nam) thì khoa học CNTT bao gồm các chuyên ngành sau:
  - Khoa học máy tính (Computer Science)
  - Kỹ thuật máy tính (Computer Engineering)
  - Hệ thống thông tin (Information Systems)
  - Công nghệ phần mềm (Software Engineering)
  - Truyền thông và mạng máy tính (Communication and Computer Network).

### **2.1.2 Hệ thống thông tin**

- Khái niệm: *Hệ thống thông tin* (HTTT) là một tập hợp và kết hợp của các phần cứng, phần mềm và các mạng truyền thông được con người xây dựng và sử dụng để xử lý thông tin (thu thập, tạo, tái tạo, phân phối và chia sẻ các dữ liệu, thông tin và tri thức nhằm phục vụ các mục tiêu của tổ chức, doanh nghiệp).

- Các thành phần của một hệ thống thông tin: Một HTTT bao gồm 5 thành phần chính: Phần cứng, phần mềm, mạng truyền thông, dữ liệu và con người. Có thể mô tả các thành phần của HTTT bằng sơ đồ dưới đây:



Hình 2.1 Các thành phần của HTTT

Trong sơ đồ này: Phần lõi mô tả quá trình xử lý thông tin của một HTTT, gồm các đơn vị chức năng thực hiện việc nhập dữ liệu vào, xử lý dữ liệu, xuất thông tin ra. Để thực hiện được các chức năng này, HTTT cần phải có các thành phần tạo nên các nguồn lực (resources) được mô tả ở vòng ngoài của sơ đồ, bao gồm: các tài nguyên về phần cứng, phần mềm, mạng, dữ liệu và nhân lực.

1. *Các phần cứng (Hardware Resources)*: Gồm các thiết bị/phương tiện kỹ thuật dùng để xử lý/lưu trữ thông tin. Trong đó chủ yếu là máy tính, các thiết bị ngoại vi dùng để lưu trữ và nhập vào/xuất ra dữ liệu.
2. *Các phần mềm (Software Resources)*: Gồm các chương trình máy tính, các phần mềm hệ thống, các phần mềm chuyên dụng, các thủ tục dành cho người sử dụng (cho nhập liệu, để sửa lỗi, kiểm tra, v.v...).
3. *Các hệ mạng (Network Resources)*: bao gồm môi trường truyền thông, các dịch vụ mạng... để truyền dữ liệu.
4. *Dữ liệu (Data Resources)*:
  - Bao gồm CSDL (khách hàng, các hồ sơ nhân viên, hàng hóa, dịch vụ, đối tác...)
  - Cơ sở tri thức: Văn bản pháp luật, các luật, chính sách, nghị định...
5. *Con người (People Resources)*:
  - Các chuyên gia HTTT: phân tích viên hệ thống, lập trình viên, nhân viên đứng máy, v.v.,
  - Người dùng cuối: tất cả những người sử dụng HTTT trong doanh nghiệp, từ các nhà lãnh đạo, các cấp quản lý, cho đến các nhân viên thừa hành và tác nghiệp.

Trong các thành phần trên, *con người* là thành phần quan trọng nhất bởi vì chính con người xây dựng nên hệ thống, đặc biệt các phần mềm, dữ liệu, và các thủ tục. Các kết quả xử lý, đầu ra của HTTT là dữ liệu đã được biến đổi, được sắp xếp lại, được cấu trúc lại, nhằm làm rõ hơn về đối tượng ta quan tâm, đó là dữ liệu thô đã được “chưng cất” thành thông tin. Cách sử dụng thông tin thu được như thế nào sẽ quyết định hiệu quả của toàn hệ thống. Điều này không thuộc trách nhiệm của phần cứng, phần mềm, dữ liệu, ... mà là trách nhiệm của con người. Con người có vai trò quyết định không chỉ trong việc sử dụng các thông tin thu được, mà còn trong toàn bộ các khâu hình thành nên hệ thống và vận hành nó.

### 2.1.3 Ứng dụng công nghệ thông tin

Việc ứng dụng CNTT trong các tổ chức, doanh nghiệp nói chung nhằm đạt được các mục đích sau:

- Hỗ trợ việc quản lý và giao tiếp, cộng tác trong toàn tổ chức, doanh nghiệp.
- Điều khiển các tiến trình công nghiệp (thí dụ quá trình chế tạo sản phẩm).
- Xử lý một cách hiệu quả các giao dịch kinh doanh, quan hệ khách hàng, marketing...
  - *Chỉ số ứng dụng Công nghệ thông tin* : Theo công bố năm 2010 của VCCI về Chỉ số ứng dụng CNTT-TT tại các doanh nghiệp Việt nam (đã đăng ký kinh doanh)
    - Chỉ có 46% doanh nghiệp sử dụng e-mail trong công việc,
    - Hơn 50% cho rằng không có nhu cầu dùng phần mềm quản lý nhân sự, tiền lương cũng như phần mềm quản lý bán hàng...
    - Ngoài ra, khoảng 20% có website riêng (chủ yếu để giới thiệu hình ảnh, sản phẩm, dịch vụ qua mạng), phần lớn vẫn dè dặt với thương mại điện tử vì cho rằng chưa phải là thời điểm để mua bán qua mạng...

VCCI cũng cho rằng: Các doanh nghiệp cần phải xem xét hệ thống CNTT như là một phần của hạ tầng, cần lựa chọn mô hình ứng dụng phù hợp để trang bị máy tính, phần mềm văn phòng, kết nối Internet, lập website quảng bá thương hiệu... , để dần tiến tới ứng dụng cao hơn như phần mềm quản trị dịch vụ khách hàng, sử dụng chứng thư điện tử, lập web bán lẻ trực tuyến... Ngoài ra, để đảm bảo hoạt động an toàn và ổn định, cũng cần quan tâm tới ứng dụng các biện pháp đảm bảo an toàn, an ninh thông tin.

Các sản phẩm thông tin trong các HTTT bao gồm các báo cáo cho lãnh đạo, các tài liệu kinh doanh, quảng cáo, tiếp thị dưới dạng văn bản, biểu mẫu, đồ thị, audio, video, và các thông tin khác. Các tổ chức, doanh nghiệp có thể sử dụng các hệ thống thông tin với nhiều mục đích khác nhau.

- **Đối nội:** hệ thống thông tin sẽ giúp nhà quản lý nắm vững, thông hiểu tình hình nội bộ của tổ chức, doanh nghiệp...nhằm quản lý tốt doanh nghiệp, thống nhất hành động, duy trì sức mạnh của tổ chức, đạt được lợi thế cạnh tranh
  - Nhân sự,
  - Tài chính, vật tư

- Kế hoạch công tác...
- Quản lý sản xuất, kinh doanh
  - Đối ngoại: Với bên ngoài, hệ thống thông tin giúp nắm bắt được nhiều thông tin về đối tác và khách hàng hơn hoặc cải tiến dịch vụ, nâng cao sức cạnh tranh, tạo đà cho phát triển.
- Khách hàng: phát triển, chăm sóc khách hàng
- Đối tác kinh doanh
- Theo dõi thị trường
- Marketing, phát triển thị trường

#### 2.1.4 Dự án công nghệ thông tin

Các dự án thuộc lĩnh vực CNTT nhằm đưa CNTT vào ứng dụng trong quản lý và điều hành sản xuất kinh doanh trong các tổ chức và doanh nghiệp.

- Khái niệm: *Dự án công nghệ thông tin* (DACNTT): Dự án Công nghệ thông tin là một dự án được thực hiện trong lĩnh vực công nghệ thông tin và tuân thủ các nguyên tắc hoạt động của công nghệ thông tin. Dự án CNTT thực hiện theo quy trình sản xuất và chế tạo ra các sản phẩm công nghệ thông tin.

Tùy theo mục tiêu của việc ứng dụng CNTT, các dự án CNTT có thể chia thành 2 loại chính: Dự án HTTT và dự án phần mềm. Trong chuyên đề này chúng ta chủ yếu nghiên cứu các dự án HTTT.

**2.1.4.1 Dự án Hệ thống thông tin:** là dự án mà mục tiêu của nó là xây dựng một HTTT

Việc xây dựng một HTTT với các thành phần như trên (2.1.2) đòi hỏi phải có một cái nhìn hệ thống không chỉ về mặt công nghệ, mà còn về tổ chức doanh nghiệp của người thực hiện, và một tầm nhìn xa hơn về các biện pháp đưa hệ thống CNTT đó phục vụ cho công việc quản lý, kinh doanh của tổ chức hay doanh nghiệp. Đó là một cách nhìn, một cách tiếp cận hết sức cơ bản: xem xét các sự vật trong các mối tương quan của chúng khi hoạt động nhằm đạt đến mục tiêu đã định, gọi là tiếp cận hệ thống, hay quan điểm hệ thống.

Dự án HTTT có thể có các sản phẩm (mục tiêu) là các loại HTTT sau đây:

- Các HTTT quản lý - cung cấp thông tin dưới dạng các báo cáo theo mẫu định sẵn, và trình bày chúng cho các nhà quản lý và các chuyên gia khác của doanh nghiệp.
- Các hệ thống hỗ trợ quyết định - cung cấp trực tiếp các hỗ trợ về mặt tính toán cho các nhà quản lý trong quá trình ra quyết định (không theo mẫu định sẵn, và làm việc theo kiểu tương tác, không phải theo định kỳ).
- Các HTTT điều hành - cung cấp các thông tin có tính quyết định từ các nguồn khác nhau, trong nội bộ cũng như từ bên ngoài, dưới các hình thức dễ dàng sử dụng cho các cấp quản lý và điều hành.

Trong quá trình thiết kế và quản lý dự án HTTT, phải đảm bảo thực hiện năm giai đoạn của chu trình phát triển HTTT như sau:

1. Khảo sát hệ thống: Giai đoạn này có thể được bắt đầu từ việc hoạch định HTTT và lựa chọn các cơ hội đầu tư. Thông thường giai đoạn này bao gồm việc phân tích chi phí/ợi ích và một phần của nghiên cứu khả thi.

2. Phân tích hệ thống: Phân tích các nhu cầu thông tin của người dùng cuối, môi trường doanh nghiệp, và tất cả các hệ thống hiện dùng, để đưa ra các yêu cầu chức năng đối với hệ thống mới.

3. Thiết kế hệ thống: Đưa ra các đặc tả về phần cứng, phần mềm, nhân lực, và dữ liệu của hệ thống, cũng như các sản phẩm thông tin mong muốn của hệ thống.

4. Thể hiện (cài đặt) hệ thống: Phát triển hoặc mua các phần cứng, phần mềm cần cho việc thể hiện bản thiết kế. Kiểm thử hệ thống được xây dựng. Huấn luyện nhân lực để vận hành và sử dụng hệ thống. Và chuyển đổi ứng dụng sang hệ thống mới.

5. Bảo trì hệ thống: Xem xét hệ thống sau cài đặt. Giám sát, đánh giá và thay đổi hệ thống theo nhu cầu.

- Các HTTT khác: Ngoài các HTTT trên, còn có thể kể đến một số loại khác sau đây
  - Các hệ chuyên gia: Đây là các hệ thống cung cấp các tư vấn có tính chuyên gia và hoạt động như một chuyên gia tư vấn cho người dùng cuối. Thí dụ: các hệ tư vấn tín dụng, giám sát tiến trình, các hệ thống chẩn đoán và bảo trì.
  - Các hệ quản trị tri thức: Đây là các HTTT dựa trên tri thức, hỗ trợ cho việc tạo, tổ chức và phổ biến các kiến thức của doanh nghiệp cho nhân viên và các nhà quản lý trong toàn công ty. Thí dụ: truy nhập qua mạng intranet đến các kinh nghiệm và thủ thuật kinh doanh tối ưu, các chiến lược bán hàng, đến hệ thống chuyên trách giải quyết các vấn đề của khách hàng.
  - Các hệ thống chức năng doanh nghiệp (hoặc các hệ thống tác nghiệp): Hỗ trợ nhiều ứng dụng sản xuất và quản lý trong các lĩnh vực chức năng chủ chốt của công ty. Thí dụ: các HTTT hỗ trợ kế toán, tài chính, tiếp thị, quản lý hoạt động, quản trị nguồn nhân lực.
  - Các HTTT chiến lược: HTTT loại này có thể là một HTTT hỗ trợ hoạt động hoặc hỗ trợ quản lý, nhưng với mục tiêu cụ thể hơn là giúp cho công ty đạt được các sản phẩm, dịch vụ và năng lực tạo lợi thế cạnh tranh có tính chiến lược. Thí dụ: buôn bán cổ phiếu trực tuyến, các hệ thống web phục vụ thương mại điện tử (TMĐT), hoặc theo dõi việc chuyển hàng (đối với các hãng vận chuyển).
  - Các HTTT tích hợp, liên chức năng: Đây là các HTTT tích hợp trong chúng nhiều nguồn thông tin và nhiều chức năng tổng hợp nhằm chia sẻ các tài nguyên thông tin cho tất cả các đơn vị trong tổ chức. Còn gọi là các hệ thống “xí nghiệp” trợ giúp việc xử lý thông tin cấp toàn doanh nghiệp. Điển hình là các hệ thống: hoạch định nguồn lực xí nghiệp (viết tắt trong tiếng Anh là ERP), quản trị quan hệ với khách hàng (CRM), quản lý chuỗi cung ứng (SCM), và một số hệ khác.

**2.1.4.2 Dự án Phần mềm (DAPM):** là dự án CNTT mà mục tiêu của nó là xây dựng các phần mềm để giải quyết một loại công việc trên thiết bị tính toán. Các loại phần mềm mà một dự án phần mềm hướng đến là:

- Lớp Phần mềm Hệ thống: Đây là mục tiêu của các công ty đa quốc gia như Microsoft, Apple, Oracle ... với các DAPM rất lớn
  - Các Hệ điều hành (HĐH)
  - Các Hệ quản trị CSDL
  - Giám sát viễn thông
  - Phần mềm hỗ trợ hệ thống.
- Lớp Phần mềm ứng dụng: Đây là mục tiêu của các công ty lớn với các DAPM lớn
  - Xử lý văn bản
  - Bảng tính điện tử
  - Phần mềm viễn thông
  - Thư điện tử.
  - Đồ họa biểu diễn/Đa phương tiện
  - Quản trị thông tin cá nhân
  - Công cụ cho Nhóm làm việc
- Các phần mềm chuyên dụng: Đây là mục tiêu của các DAPM vừa và nhỏ hướng tới
  - Kế toán, sổ cái.
  - Tiếp thị, bán hàng
  - Chế tạo, sản xuất
  - Tài chính, ngân sách
  - Tổ chức, vật tư
  - Quản trị quan hệ khách hàng
  - Quản lý chuỗi cung ứng
  - Hoạch định nguồn lực xí nghiệp
  - Quản trị nguồn nhân lực, ...

**Chú ý:**

1. Danh giới giữa DAPM và dự án HTTT: Nếu một dự án phần mềm (chẳng hạn quản lý vật tư) đồng thời phải thiết kế lại hệ thống sổ sách, và xây dựng lại CS dữ liệu, xây dựng các thủ tục quản lý, phân quyền cho người sử dụng ... thì đó là một dự án HTTT.

2. Phân biệt dự án CNTT với dự án khác: Một dự án rất lớn, chẳng hạn xây dựng nhà máy chế tạo phần cứng (máy tính, máy in ...) nhưng đó không phải là một dự án CNTT, mặc dù nó có thể chứa đựng các dự án CNTT phục vụ quản lý và sản xuất của nhà máy.

## 2.2 Các giai đoạn phát triển dự án CNTT

**Mở đầu.** Cũng giống như các dự án khác, việc phát triển một dự án CNTT bao gồm 5 giai đoạn, từ việc xác định dự án cho tới khi kết thúc dự án. Tuy nhiên, trong mỗi giai đoạn, cần chú ý đến các thuộc tính đặc trưng của các dự án CNTT.

### *Các thuộc tính đặc trưng của dự án CNTT*

- Các kết quả của dự án ít tính hữu hình và ít quen thuộc hơn so với các loại dự án khác.
- Phạm vi dự án có thể khó kiểm soát.
- Nhóm dự án thường có những kỹ năng, kinh nghiệm, thái độ và kỳ vọng trái ngược nhau.
- Dự án có thể bị căng thẳng để đạt được các mục tiêu kinh doanh.
- Dự án có thể được kết nối với những sự thay đổi quan trọng về tổ chức.
- Các yêu cầu, phạm vi, và lợi nhuận chính xác có thể rất khó xác định.
- Sự thay đổi nhanh chóng về công nghệ có thể làm cho nền tảng của dự án trở nên lỗi thời (\*)

---

(\*) **Định luật Moore:** do Gordon Moore (đồng sáng lập hãng Intel) đưa ra vào năm 1965, cho rằng công suất của các bộ xử lý sẽ tăng gấp đôi sau mỗi chu kỳ một năm rưỡi.

Cho đến nay, định luật này vẫn gần đúng với thực tế, với chu kỳ 60 tháng. Tuy nhiên, những năm gần đây, ngày càng nhiều dự báo cho rằng định luật này sắp mất hiệu lực. Tốc độ xử lý tăng lên là do kỹ thuật điện tử phát triển, cho phép tăng số lượng bóng bán dẫn trên một đơn vị diện tích, kích thước topo của bóng bán dẫn có thể được giảm xuống đến 5nm (1nm =  $10^{-9}$ m). Khi đó, nhiệt độ làm việc của các con chip cao quá mức và theo nguyên lý bất định của cơ lượng tử, tất yếu xảy ra rò rỉ điện tử ra khỏi bộ xử lý. Như vậy việc tăng tốc độ xử lý của các con chip điện tử là có giới hạn.

Việc xử lý song song và các công nghệ mới như các bóng bán dẫn phân tử (mỗi phân tử đóng vai trò như một bit trạng thái nhị phân) và máy tính lượng tử sẽ có thể mang lại công suất lớn hơn cho các bộ xử lý, nhờ đó có thể giúp hoãn lại sự sụp đổ của Định luật Moore, nhưng cả những giải pháp này sớm hay muộn cũng đạt tới giới hạn. Định luật Moore sẽ hết hiệu lực trong vòng 10 năm tới từng được chính Gordon Moore tiên đoán.

### 2.2.1 Xác định dự án CNTT

Giai đoạn này thực hiện việc định nghĩa một dự án CNTT với các tiêu chí tương tự như với một dự án thông thường, trong đó có lưu ý đến các đặc thù của dự án CNTT. Các nội dung chính cần xác định của giai đoạn này là:

1. Bối cảnh, vấn đề, cơ hội: Căn cứ pháp lý để thực hiện dự án, hiện trạng công nghệ thông tin của doanh nghiệp trước khi có dự án, nhu cầu ứng dụng CNTT của khách hàng, đặc điểm và phạm vi của dự án CNTT sẽ thực hiện.
2. Tên dự án, chủ đầu tư, nhà tài trợ, giám đốc dự án.
3. Định nghĩa mục tiêu dự án:

Đối với các dự án CNTT, việc xác định mục tiêu dự án phải dựa trên các nguyên tắc sau:



- **Nguyên tắc đầu tiên** là phải phù hợp với mục tiêu quản lý, kinh doanh của tổ chức, doanh nghiệp.

Doanh nghiệp có thể áp dụng các HTTT khác nhau tùy thuộc mục đích ứng dụng, quy mô hoạt động, và các điều kiện khác. Nhìn chung khi ứng dụng CNTT, các doanh nghiệp đều nhằm đến các mục tiêu từ thấp đến cao sau đây:

- Hỗ trợ cho các hoạt động tác nghiệp,
- Hỗ trợ cho việc ra các quyết định quản lý,
- Hỗ trợ việc xây dựng các chiến lược nhằm đạt lợi thế cạnh tranh.

Để lựa chọn các mục tiêu trên, cần phải thực hiện việc khảo sát nhu cầu ứng dụng CNTT của tổ chức, doanh nghiệp và khảo sát tình trạng tổ chức và quản lý thông tin hiện tại của đơn vị. Khi xác định mục tiêu của dự án, cần phân biệt đó là dự án mới hay một dự án phát sinh trên một dự án CNTT đã có

- **Nguyên tắc thứ hai** là đầu tư cho CNTT nên được tiến hành theo từng giai đoạn:

Đầu tư CNTT theo từng giai đoạn nhưng theo một tiếp cận hệ thống thống nhất. Các giai đoạn đầu tư này kế thừa nhau, phù hợp và phục vụ trực tiếp cho mục tiêu kinh doanh của doanh nghiệp trong mỗi giai đoạn. Các chuyên gia đầu tư CNTT hiện nay có ý kiến tương đối thống nhất về các giai đoạn đầu tư CNTT của doanh nghiệp, tương ứng với ba mục tiêu nêu trên, và thêm một giai đoạn khởi đầu, chuẩn bị, gọi là giai đoạn đầu tư cơ sở. Như vậy mô hình đầu tư CNTT cho các doanh nghiệp sẽ gồm “4 giai đoạn”:

- Đầu tư cơ sở: giai đoạn khởi đầu, chuẩn bị,
- Đầu tư nâng cao hiệu suất hoạt động: Hỗ trợ cho các hoạt động tác nghiệp của đơn vị,
- Đầu tư nâng cao hiệu suất quản lý: Hỗ trợ cho việc ra các quyết định quản lý,
- Đầu tư để biến đổi doanh nghiệp và tạo lợi thế cạnh tranh.

Mỗi dự án CNTT có thể chỉ bao gồm mục tiêu là một hoặc 2 giai đoạn. Mỗi giai đoạn đầu tư này đều có các yêu cầu và nội dung cụ thể, phù hợp với trình độ quản lý và quy mô doanh nghiệp. Đầu tư CNTT đúng đắn sẽ thúc đẩy sự phát triển của doanh nghiệp.

**Thí dụ xác định một dự án CNTT:** “Dự án đầu tư cơ sở CNTT cho một doanh nghiệp”

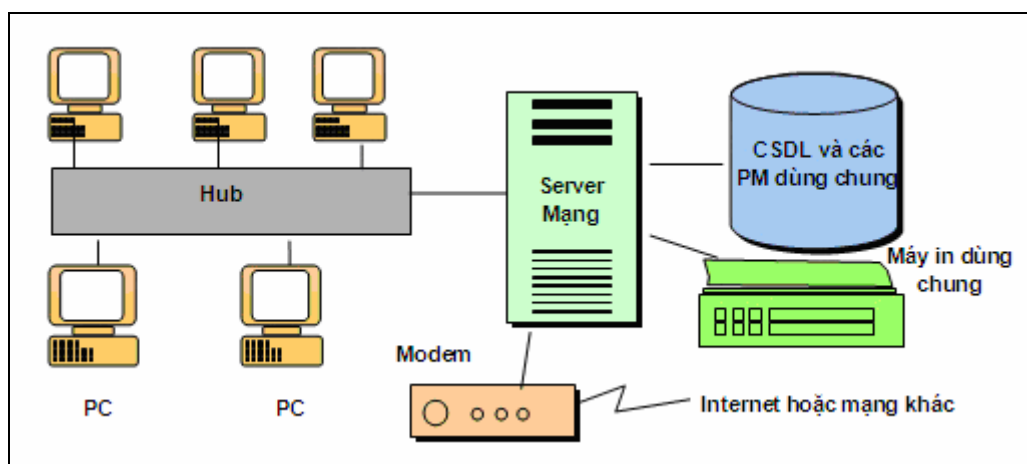
Đầu tư cơ sở ở đây muốn nói đến các trang bị cơ bản về phần cứng, phần mềm và nhân lực. Mức độ trang bị “cơ bản” có thể không giống nhau đối với mỗi công ty, tuy nhiên, cần đạt được một số yêu cầu chính sau đây:

- Về cơ sở hạ tầng công nghệ (phần cứng và phần mềm): trang bị đủ để triển khai một số ứng dụng thường xuyên của doanh nghiệp,
- Về con người: được đào tạo để sử dụng được các hạ tầng trên vào một số hoạt động tác nghiệp hoặc quản lý của doanh nghiệp.

Khoảng trên 10 năm trước đây, việc một doanh nghiệp nhỏ trang bị một số máy PC tại văn phòng, với các chương trình dùng cho soạn thảo văn bản và bảng tính, với vài nhân viên có

chúng chỉ “tin học văn phòng” tại các Trung tâm tin học, đã có thể được xem như có được một mức đầu tư cơ sở về CNTT “đủ dùng”.

Ngày nay, mức đầu tư cơ sở này đã được nâng lên, thường có yêu cầu trang bị một mạng cục bộ (LAN) nhỏ, với các phần mềm phổ cập dùng trong công tác văn phòng (soạn thảo, bảng tính, thư điện tử). Ngoài ra, cần được một kết nối Internet và các phần mềm truy nhập Internet tối thiểu (Hình 2.2). Sự nâng cấp về mức đầu tư cơ sở này không phải là chạy theo thời thượng, mà xuất phát từ thực tế đã có sự nâng cấp chung về môi trường và phong cách làm việc, cũng như các công cụ cho các hoạt động tác nghiệp của doanh nghiệp (thí dụ thư điện tử, truy nhập Internet, v.v. đã trở nên phổ biến).



Hình 2.2. Sơ đồ một mạng LAN với các ứng dụng văn phòng và thư điện tử, một Dự án đầu tư cơ sở CNTT tại các công ty.

- **Nguyên tắc thứ ba** là đầu tư phải đem lại hiệu quả, hiệu quả này phải lượng hóa được, tức là phải tính được bằng tiền.

Do đặc điểm của các dự án CNTT là sản phẩm ít tính hữu hình (khó cảm nắm, cân đong đo đếm được...) cho nên việc tính toán hiệu quả là đặc biệt quan trọng để thuyết phục chủ đầu tư.

- Nguyên tắc cuối cùng là phải tính đến đầu tư cho con người đủ khả năng để sử dụng và phát huy các đầu tư cho công nghệ, bởi vì vai trò của con người ở đây là quyết định.

4. Xác định yếu tố thành công: kinh nghiệm, thể mạnh .

5. Phân tích rủi ro, trở ngại: Rủi ro là yếu tố luôn tồn tại trong mọi hoạt động sản xuất và kinh doanh, với dự án CNTT cũng không ngoại lệ. Tuy nhiên, với đặc thù riêng của mình, nhận diện và kiểm soát rủi ro trong dự án CNTT là điều không đơn giản. Trong thực tế, nhiều dự án phần mềm đã bỏ qua hoặc kiểm soát rủi ro sơ sài, dẫn đến kết quả thất bại, khách hàng phàn nàn về chất lượng hoặc lỗ vốn do chi phí tăng cao. Đối với các dự án CNTT, vấn đề rủi ro cần được quan tâm đặc biệt, do những đặc thù của các hoạt động và sản phẩm trong lĩnh vực này. Khi phân tích, giả định về các rủi ro đối với các dự án CNTT, cần lưu ý các yếu tố sau:

- Ngân sách/nguồn tài trợ cho dự án.

- Thời gian thực hiện dự án: rất quan trọng vì sự thay đổi của CNTT rất nhanh, các thiết bị nhanh chóng trở thành lạc hậu, vòng đời của các dự án CNTT thường rất ngắn (3-5 năm là phải thay thế, nâng cấp công nghệ và giải pháp)
- Thay đổi về phạm vi và yêu cầu dự án.
- Khó khăn do kỹ thuật, công nghệ luôn luôn thay đổi, các thiết bị đầu tư nhanh chóng lạc hậu, hoặc không đáp ứng thay đổi về yêu cầu. (Do tác động của định luật Moore , khoảng 3 năm thì giá thành thiết bị giảm đi một nửa, đồng thời lượng dữ liệu tăng gấp đôi! )

Tóm lại, cũng như với các dự án khác, việc xác định dự án CNTT cần trả lời những câu hỏi sau:

1. Tại sao dự án được đề ra và theo đuổi? (các hoạt động nghiệp vụ cần tin học hóa: cải cách hành chính, 1 cửa...hay nâng cao năng lực quản lý...)
2. Dự án muốn đạt được những gì? (một trong 3 lựa chọn về mức độ trên đây...)
3. Dự án muốn đạt được kết quả bằng phương pháp nào?
4. Những yếu tố bên ngoài nào là quan trọng cho sự thành công của dự án?
5. Thành công của dự án được đo bằng (những) gì?
6. Các dữ liệu để đánh giá dự án là gì?
7. Tổng chi phí cho dự án là bao nhiêu?

## 2.2.2 Lập kế hoạch dự án

**2.2.2.1 Kế hoạch tổng quan:** Kế hoạch Tổng quan của dự án CNTT là sự mô tả dự án một cách tổng quát về tất cả những nội dung quan trọng nhất của dự án, bao gồm các nội dung:

- Bối cảnh của dự án.
- Điều kiện tiên quyết, các ràng buộc.
- Chức năng của hệ thống thông tin (hoặc phần mềm)
- Nhu cầu nghiệp vụ của HTTT.
- Mục đích nghiệp vụ của HTTT (hoặc phần mềm).
- Lợi ích tài chính của dự án.
- Phạm vi của dự án: Lĩnh vực hoạt động, vòng đời của hệ thống.

Kế hoạch tổng quan của dự án CNTT phải bao gồm các nội dung sau:

1. Kế hoạch đảm bảo chất lượng:

Các sản phẩm của các dự án CNTT thường ít tính hữu hình, không cầm nắm, đo đếm được, cho nên chất lượng ở đây chính là sự thỏa mãn của người dùng. Chất lượng không chỉ đạt được bằng kiểm thử mà đạt được bằng việc thực hiện kế hoạch đảm bảo chất lượng khi thực hiện dự án.

Chất lượng phần mềm được đánh giá bởi:

- chất lượng thiết kế,
- chất lượng chương trình
- Tính chức năng, tính sinh lợi

- Tính sử dụng được, tính bảo trì được
- Tính hiệu quả, tính tin cậy được
- Tính bảo mật
- 2. Kế hoạch thẩm định:
  - Mô tả các phương pháp kiểm thử,
  - Xác định dữ liệu dùng để thẩm định,
  - Lịch trình thẩm định hệ thống.
- 3. Kế hoạch bảo trì:
  - Xây dựng chuẩn các yêu cầu về hệ thống,
  - Các điều kiện để bảo trì và nâng cấp hệ thống,
  - Chi phí, nguồn lực cần thiết cho bảo trì.
- 4. Kế hoạch phát triển đội ngũ:
  - Mô tả kỹ năng và kinh nghiệm cần thiết để vận hành HTTT sau này.
  - Lập kế hoạch đào tạo, chuyển giao

#### 2.2.2.2 Kế hoạch chi tiết : Tạo cấu trúc phân chia công việc (WBS).

Cấu trúc WBS được tạo ra dựa trên các ràng buộc và giả định được xác định trong mô tả phạm vi của dự án, phân chia việc xây dựng các kết quả của dự án thành những đơn vị kiểm soát được. Chẳng hạn một HTTT được phân chia thành các chức năng, mỗi chức năng lại được phân thành các công việc nhỏ hơn có thể kiểm soát được thời gian và kết quả.

Giai đoạn này yêu cầu:

1. Xác định các hạng mục (công việc): chia dự án thành các nhóm công việc nhỏ đủ chi tiết để có thể lập kế hoạch, lên lịch biểu. Với mỗi hạng mục (công việc) cần xác định:
  - Tên công việc
  - Thời điểm thực hiện
  - Thời gian thực hiện
  - Địa điểm thực hiện
  - (Những) người thực hiện
  - Vật tư máy móc cần dùng
  - Các chi phí và số lượng
  - Các chỉ tiêu (số, chất lượng) dùng đo kết quả hoàn thành nhiệm vụ
2. Phân bổ nguồn lực cho các công việc, bao gồm:
  - Con người: kỹ năng, năng lực, kinh nghiệm (human)

- Cơ sở vật chất (facilities)
- Máy móc thiết bị (equipment)
- Tài chính (Money)
- Nguyên vật liệu, tài liệu (material)
- Thời gian (time).

Lên kế hoạch và định lịch chi tiết cho dự án là hoạch định toàn bộ các nhiệm vụ của dự án, cả của giải pháp đã lựa chọn và cả của công việc quản lý dự án, theo trình tự thời gian và không gian. Giai đoạn này có thể điều chỉnh lại mục tiêu và xác định đường đi tới các mục tiêu đó

Lập kế hoạch thực hiện dự án là hoạt động diễn ra trong suốt quá trình từ khi bắt đầu thực hiện dự án đến khi bàn giao sản phẩm với nhiều loại kế hoạch khác nhau nhằm hỗ trợ kế hoạch chính của dự án CNTT về lịch trình và ngân sách.

### 2.2.3 Triển khai dự án

- Tầm quan trọng
  - Đảm bảo dự án thành công ở khía cạnh cài đặt, thực hiện.
  - Triển khai dự án CNTT là một quá trình rất phức tạp, lôi cuốn nhiều người tham gia và huy động nhiều nguồn lực, và phải xử lý nhiều tình huống phát sinh đòi hỏi kỹ thuật và công nghệ cao.
- Xây dựng tiến trình triển khai dự án CNTT gồm các bước sau:
  - Khảo sát và phân tích yêu cầu hệ thống.
  - Thiết kế hệ thống.
  - Lập trình.
  - Kiểm thử - Tích hợp
  - Cài đặt.
  - Bàn giao hệ thống.

Mỗi nhóm công việc có thể lại gồm các công việc hợp thành, v.v. Chuỗi các công việc như vậy tạo nên một tiến trình thực hiện dự án. Tiến trình này tạo nên một khuôn khổ để triển khai các hoạt động khác nhau của dự án. Tùy theo quy mô và sự phức tạp của dự án mà tiến trình thực hiện có thể được tổ chức theo một số cách khác nhau, phù hợp với các điều kiện cụ thể. Các cách tổ chức tiến trình đó được gọi là các mô hình triển khai dự án CNTT.

- Các mô hình triển khai dự án CNTT
  - Mô hình “tuyến tính - tuần tự”:

Đây là mô hình kinh điển, có cấu trúc rất rõ ràng và dễ kiểm soát, là một dãy các bước liên tiếp nhau, bước nọ chuẩn bị cho bước kia, xong bước nọ mới thực hiện bước kia, cứ thế thẳng tiến cho đến khi kết thúc dự án. Có điều mô hình này yêu cầu mỗi bước đều phải được xác định rõ,

không cho phép quay trở về thực hiện lại một bước trước nào đó, chủ dự án phải phát biểu rõ ràng và dứt điểm ngay từ đầu các yêu cầu của mình, và phải đợi đến khi kết thúc toàn bộ tiến trình thì mới có được kết quả, mà không có khả năng can thiệp vào các bước của tiến trình. Thành thử, nếu không cẩn thận, Bạn rất có thể nhận được sản phẩm không hoàn toàn như mình muốn, thậm chí còn bị đát đến mức phải “cưa cây để đánh được đu”.

- Mô hình “kiểu xoáy ốc”:

- Mô hình này cho phép lặp đi lặp lại các bước thực hiện, bước sau có tính tiến hóa cao hơn bước trước. Mô hình xoáy ốc rất phù hợp với các dự án lớn như dự án hệ thống thông tin doanh nghiệp khi ngay từ đầu cả người đặt hàng lẫn người thực hiện chưa thể xác định toàn bộ các yêu cầu đối với sản phẩm, cũng như các điều kiện để triển khai toàn bộ dự án.

- Chủ dự án có thể tham gia nhiều lần vào việc chính xác hóa yêu cầu, cũng như tiếp nhận dần các phương án sản phẩm (các phiên bản) ngày một hoàn thiện hơn. Mô hình này do vậy khá uyển chuyển, nhưng đòi hỏi một trình độ quản lý dự án và triển khai cao hơn hẳn mô hình trước, đặc biệt là vấn đề quản lý rủi ro (vì số các yếu tố ảnh hưởng ngoại lai đến tiến trình dự án nhiều hơn).

- Mô hình này cho phép giữa chủ dự án và người thực hiện giao tiếp với nhau nhiều hơn, và do vậy rất cần các công cụ hỗ trợ cho việc giao tiếp đó, việc hai bên hiểu đúng ý của nhau một cách kịp thời là điều quan trọng số 1 cho thành công của các dự án CNTT.

- Sự tham gia của người dùng vào triển khai dự án

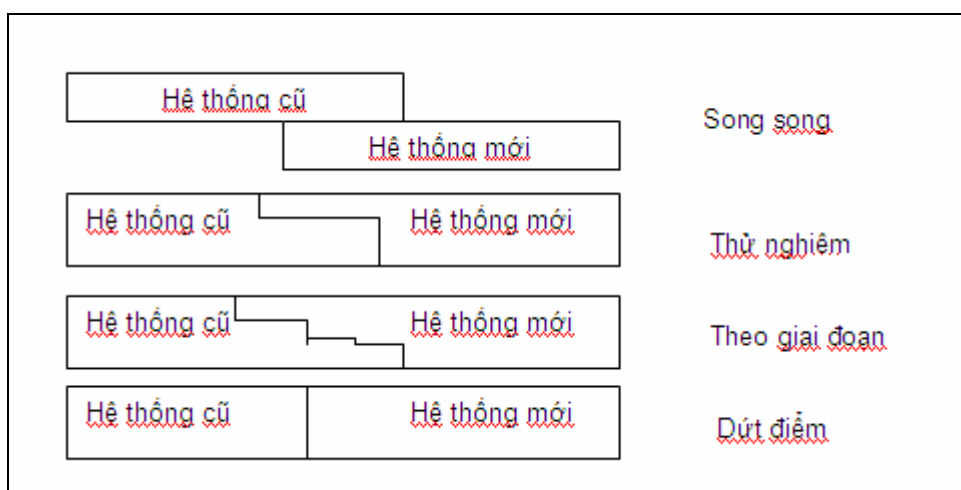
Các dự án CNTT cần sự tham gia của người dùng vào quá trình triển khai dự án, vì HTTT được phát triển là theo yêu cầu của người dùng. Vì vậy, người dùng cần tham gia vào quá trình xây dựng hệ thống, ít nhất trong việc xác định và chính xác hóa các yêu cầu đối với hệ thống, và trong việc kiểm tra, chạy thử sản phẩm. Với tư cách người dùng cuối, doanh nghiệp cần tham gia vào kiểm thử các hệ thống thông tin mới được cung cấp hoặc phát triển. Kiểm thử là việc đối chiếu xem hệ thống thông tin được phát triển có đáp ứng các yêu cầu thiết kế không. Doanh nghiệp là người đặt ra yêu cầu hệ thống, nên thường được tham gia vào các giai đoạn kiểm thử vận hành, tức kiểm tra hệ thống trong các tình huống thực tế. Người dùng thường “có phá cho được hệ thống trong thời gian kiểm thử”. Việc kiểm thử cần được tiến hành theo các kế hoạch kiểm thử có mục tiêu cụ thể, được chuẩn bị và lập thành tài liệu nghiêm túc.

Mặt khác, với tư cách là chủ đầu tư và khai thác hệ thống, người dùng cũng cần nắm được các vấn đề sẽ ảnh hưởng đến việc vận hành các sản phẩm của dự án CNTT. Do vậy, khi phát triển HTTT, người dùng phải là một bên tham gia tích cực vào quá trình xây dựng hệ thống, chứ không chỉ là người nhận sản phẩm một cách thụ động.

- Bàn giao hệ thống

Sau khi đã kiểm thử và tích hợp các chức năng của HTTT, một giai đoạn quan trọng trong việc triển khai dự án CNTT là việc bàn giao và đưa hệ thống mới vào vận hành, phục vụ cho các hoạt động quản lý và kinh doanh của tổ chức, doanh nghiệp. Cần xác định phương thức chuyển đổi thích hợp từ hệ thống cũ sang hệ thống mới, để mức độ ảnh hưởng đến các hoạt động của đơn vị là ít nhất, từ đó lựa chọn một trong các phương thức chuyển đổi sau:

- Vận hành 2 hệ thống song song, sau đó chuyển đổi.
- Thử nghiệm một số chức năng hệ thống mới cùng với hệ thống cũ rồi chuyển đổi.
- Chuyển đổi dần từng bước (theo giai đoạn): các chức năng cũ được chuyển đổi lần lượt bởi các chức năng mới.
- Chuyển đổi theo kiểu "ngắt cứng" (dứt điểm): trong đó ngắt tất cả các hoạt động theo hệ thống hiện có cùng một lúc trong một khoảng thời gian ngắn - vào ban đêm hay cuối tuần - để đưa hệ thống mới vào hoạt động



Hình 2.3. Bốn dạng thức chuyển đổi từ hệ thống cũ sang hệ thống mới.

### 2.3.4 Giám sát và đánh giá dự án

Giai đoạn này yêu cầu việc theo dõi, đánh giá kết quả thực hiện và điều chỉnh lại tiến độ và khả năng thực hiện của dự án. Theo dõi các rủi ro và những thay đổi phát sinh trong quá trình thực hiện và có những đề xuất điều chỉnh kịp thời.

Giám sát và đánh giá việc thực hiện dự án là một khâu rất quan trọng của quá trình quản trị dự án. Có thể nói, nó có ảnh hưởng và tác dụng trực tiếp nhất tới sự thành công của dự án. Vì vậy, nó đòi hỏi sự tham gia không chỉ của những người ở cương vị quản lý, mà còn của những người thực hiện công việc trong dự án, thậm chí có thể của tất cả mọi thành viên tham gia thực hiện dự án.

- Giám sát dự án cần phải thực hiện:
  1. Thống nhất được phương thức thực hiện công việc giám sát và trao đổi thông tin thích hợp và thực tế, sao cho mọi thành viên tham gia công việc này có thể thực hiện được dễ dàng, nhanh chóng và chính xác nhất.
  2. Phát hiện được càng sớm càng tốt các rủi ro tiềm ẩn và các sai lệch so với kế hoạch của những nhiệm vụ quan trọng chủ chốt (đối với sự thành công của dự án trong từng giai đoạn và toàn cục) và tìm ra đúng các nguyên nhân của những sai lệch đó.

3. Có biện pháp điều chỉnh thích hợp và khả thi để đảm bảo đạt được các mục tiêu của dự án.

- Xử lý vấn đề qua giám sát:

1. Để khắc phục tình trạng lệch lạc thực tế, trước hết phải tính đến các biện pháp điều chỉnh có thể đưa dự án trở về kế hoạch đã đặt ra.

2. Tuy nhiên, trong những trường hợp cần thiết, có thể điều chỉnh lại kế hoạch dự án, ở những điểm nhất định, một cách hợp lý. Những điều chỉnh kế hoạch như vậy phải nhằm làm cho nó trở nên khả thi hơn, hay dự án thu lợi được lớn hơn về mặt tổng thể, tức là trong các trường hợp:

- Mục tiêu chủ yếu của dự án không thể đạt được bằng các biện pháp điều chỉnh khác (do tình hình thực tế biến động mạnh).

- Việc điều chỉnh lại sẽ làm lợi đáng kể cho dự án, giúp giảm thiểu ảnh hưởng xấu của các rủi ro, nếu nó xuất hiện.

Tất cả các biện pháp điều chỉnh được lựa chọn và thực thi đều phải được lưu giữ lại cùng các dữ liệu quan trọng khác của dự án. Việc này nhằm phục vụ cho công việc giám sát tiếp theo, cho việc đánh giá dự án sau này cũng như làm tài liệu tham khảo cho các dự án khác trong tương lai.

- Đánh giá dự án là xác định mức độ “tốt - xấu” của bản thân dự án và tạo một cơ sở chung để so sánh các dự án với nhau. Như vậy, đánh giá dự án có thể được thực hiện đối với:

- Một kế hoạch dự án, nhằm lựa chọn được giải pháp tối ưu, hoặc

- Một dự án đã hoàn thành, nhằm đánh giá bản thân nó và so sánh với các dự án tương tự.

- Mục đích của việc đánh giá dự án: nhằm đánh giá một cách định lượng:

- Hiệu quả của dự án, được quy ra hiệu quả kinh tế.

- Mức độ thành công và / hoặc thất bại của dự án đã thực thi so với kế hoạch của dự án.

- Đánh giá toàn diện về các mặt khác: xã hội, môi trường...

- Quy trình đánh giá dự án:

- Xác định các chỉ tiêu và chỉ số cần đánh giá,

- Xác định các phương pháp đánh giá sẽ được sử dụng,

- Kiểm tra nguồn cung cấp các dữ liệu đầu vào cần thiết,

- Thu thập dữ liệu và thực hiện tính toán,

- Đánh giá kết quả thu được và rút ra kết luận cần thiết,

- Bổ sung thêm các chỉ số đánh giá khác, nếu cần.

Nội dung và quy trình trên đây là tổng quát cho đánh giá dự án nói chung. Tuy nhiên, tùy theo yêu cầu cụ thể và đặc trưng của từng dự án có thể chỉ cần tiến hành một phần trong số các nội dung đó. Ngoài ra cũng có thể tiến hành công việc đánh giá này tại từng giai đoạn nhất định của dự án



### 2.3.5 Kết thúc dự án

Quy trình kết thúc dự án cần được lập kế hoạch với sự chú ý vào từng chi tiết giống như các giai đoạn khác của dự án. Giai đoạn này thực hiện để kết thúc tất cả các hoạt động của dự án để chính thức đóng lại dự án, giải thể tổ chức và môi trường dự án sau khi đã đạt được các mục tiêu của dự án và tất cả các nhiệm vụ trong kế hoạch đã hoàn thành. Quy trình kết thúc dự án cần thực hiện các công việc sau:

- Hoàn thiện quá trình chuyển giao hệ thống.

Chìa khóa để giai đoạn chuyển giao hệ thống, đưa dự án vào khai thác là có giai đoạn ổn định hóa và xây dựng các tiêu chuẩn chấp nhận chính thức để người sử dụng chuyển sang dùng hệ thống mới.

Giai đoạn ổn định hóa cho ta thời gian để giám sát và hỗ trợ chặt chẽ hơn nhằm đảm bảo sự chuyển tiếp dễ dàng, và tạo điều kiện phản hồi các vấn đề tồn tại để cho các vấn đề này sẽ không tái xuất hiện một khi tiếp tục triển khai.

Tiêu chuẩn chấp nhận chính thức của người sử dụng đảm bảo rằng cộng đồng người sử dụng và lãnh đạo của họ công nhận một cách chính thức rằng hệ thống mới, với các chức năng và dịch vụ mới thỏa mãn hoặc vượt mức đã được thỏa thuận, và việc triển khai toàn bộ đã được hoàn thành. Các tiêu chuẩn này cũng được sử dụng để giải quyết các tranh chấp và bảo trì trong quá trình khai thác, vận hành dự án CNTT.

- Viết báo cáo về các sản phẩm thực sự thực hiện và đạt được của dự án, đặc biệt là những thay đổi so với thiết kế ban đầu.
- Nghiệm thu kỹ thuật và giám định các sản phẩm của hệ thống: Thành lập hội đồng nghiệm thu, bắt buộc phải có bên thứ 3 không phải chủ đầu tư cũng không phải là các nhà thầu thực hiện dự án.
- Lưu trữ và bàn giao các tài liệu liên quan đến dự án cho chủ đầu tư, bao gồm:
  - Biên bản nghiệm thu kỹ thuật và giám định các sản phẩm của dự án.
  - Bản đặc tả các yêu cầu và chức năng hệ thống.
  - Thiết kế hệ thống và các giải pháp tích hợp hệ thống.
  - Các tài liệu tra cứu cho người dùng hệ thống: Hướng dẫn sử dụng và Hướng dẫn cài đặt hệ thống
- Thanh quyết toán dự án: quyết toán những chi phí thực sự của dự án (hóa đơn chứng từ, biên bản kiểm toán...), thanh toán với các đối tác, nhà thầu tham gia thực hiện dự án.
- Báo cáo tổng kết: những thành công, tồn tại và những bài học thu được về các vấn đề:
  - Quản lý dự án:
    - Phương pháp quản lý, tổ chức, cơ chế và đánh giá chúng.
    - Vấn đề chuẩn hoá, sai khác với các kế hoạch khác và hiệu năng thực, và đánh giá chúng.
  - Đánh giá dự án:

- Đánh giá quản lý vận hành dự án.
- Đánh giá dự án toàn thể và từng phần của dự án
- o Đánh giá hệ thống mới:
  - Vấn đề còn tồn tại.
  - Biện pháp khắc phục.
  - Bài học kinh nghiệm rút ra từ dự án.

**Chú ý:** Một số ảnh hưởng “tiêu cực” khi HTTT mới được đưa vào khai thác

1. Người dùng ngại áp dụng hoặc áp dụng một cách miễn cưỡng hệ thống mới, do việc họ cảm thấy bị “mất điều khiển” khi phải rời bỏ hệ thống cũ và các thói quen đã định hình. Có thể giảm thiểu các ảnh hưởng tiêu cực này bằng cách áp dụng các quy trình chuyển đổi hợp lý, khuyến khích người dùng là lãnh đạo chấp nhận hệ thống, và thực hiện việc đào tạo chu đáo, thiết thực.

2. Một số ảnh hưởng mang tính xã hội hoặc “đạo đức”: Một số vị trí làm việc cũ không còn, các điều kiện làm việc mới xuất hiện, gồm cả các cơ hội mới lẫn các đòi hỏi mới về trình độ, kỹ luật lao động...Ảnh hưởng của hệ thống thông tin tới sức khỏe, tới sự riêng tư, tới vấn đề tự do cá nhân, v.v.

3. Xuất hiện các loại tội phạm máy tính thường đi kèm với việc phổ cập các ứng dụng CNTT-TT. Những vấn đề này không thể giải quyết được chỉ bằng công nghệ, mà phải cả bằng khoa học nhân văn và luật pháp.

Có một điều chắc chắn rằng, CNTT mang lại cho doanh nghiệp và các cá nhân nhiều hơn những cái họ bị mất đi, nhưng tất cả mọi người phải thay đổi!



## 2.3 Quản trị rủi ro dự án Công nghệ thông tin



**Mở đầu.** Rủi ro là yếu tố luôn tồn tại trong mọi hoạt động sản xuất và kinh doanh, các dự án CNTT cũng không ngoại lệ. Tuy nhiên, với đặc thù riêng của mình, việc nhận diện và kiểm soát rủi ro trong các dự án CNTT là điều không đơn giản. Trong thực tế, nhiều dự án đã bỏ qua hoặc kiểm soát rủi ro sơ sài, không chuyên nghiệp dẫn đến kết quả dự án thất bại, chất lượng kém, hoặc hiệu quả kinh tế thấp, có thể lỗ vốn do chi phí tăng cao.

### 2.3.1 Rủi ro trong các dự án công nghệ thông tin

Khái niệm rủi ro trong các dự án, kể cả dự án CNTT có thể được hiểu qua các tính chất sau:

- “Rủi ro” dùng để chỉ một hay nhiều sự kiện chưa xảy ra nhưng có khả năng xảy ra trong tương lai và có tác động xấu đến dự án, làm cho dự án không tiến triển theo kế hoạch hoặc có thể phá vỡ dự án.
- Rủi ro có thể nhận biết được: thường được nhận biết dựa vào một số dấu hiệu báo trước, đôi khi dựa vào kinh nghiệm của các dự án tương tự trước đây.
- Rủi ro có thể quản lý được: có kế hoạch nhận biết và quản trị sớm, có thể làm giảm thiểu ảnh hưởng xấu của rủi ro đối với dự án.

Vấn đề quản lý rủi ro có vai trò rất quan trọng trong toàn bộ tiến trình quản lý dự án. Viện Công nghệ Phần mềm Hoa Kỳ (SEI) và viện Quản trị Dự án Hoa kỳ PMI đều xem quản lý rủi ro là một trong những hoạt động quan trọng nhất của quá trình quản trị dự án.

Đối với các dự án CNTT, vấn đề rủi ro càng có nhiều nguy cơ do sự thay đổi nhanh chóng về công nghệ có thể làm cho nền tảng của dự án trở nên lỗi thời, giá cả các thiết bị CNTT cũng giảm rất nhanh nên nếu chậm hoàn thành dự án có nguy cơ thua lỗ nặng nề (định luật Moore). Mặt khác, các kết quả của dự án CNTT là ít tính hữu hình và ít quen thuộc hơn so với các loại dự án khác cho nên việc nhận diện, dự báo và kiểm soát rủi ro là rất khó khăn.

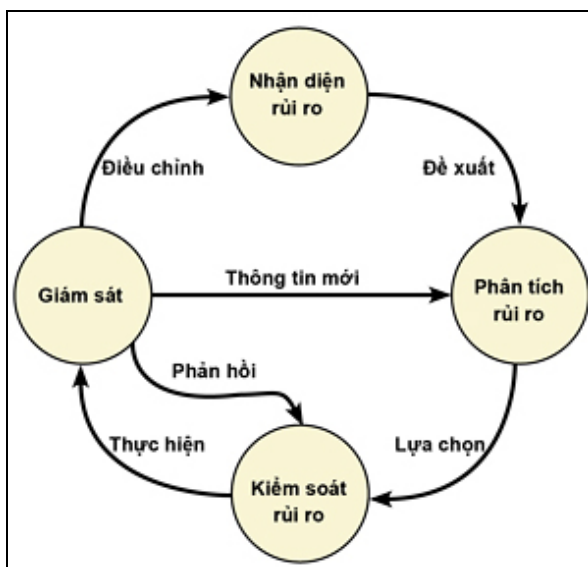
Mặc dù nhận diện và kiểm soát tốt rủi ro đòi hỏi sự tham gia của nhiều thành phần, nhiều người, tuy nhiên người có vai trò trực tiếp và quan trọng nhất là giám đốc dự án. Do đó, một tiêu chí bắt buộc của một giám đốc dự án giỏi là khả năng kiểm soát tốt rủi ro.

### 2.3.2 Quy trình quản lý rủi ro

Nhận diện và kiểm soát tốt rủi ro chỉ bằng kỹ năng và kinh nghiệm cá nhân không chưa đủ, việc kiểm soát rủi ro phải được thực hiện theo một quy trình chặt chẽ và phù hợp với đặc thù, mục tiêu và ngân sách của dự án.

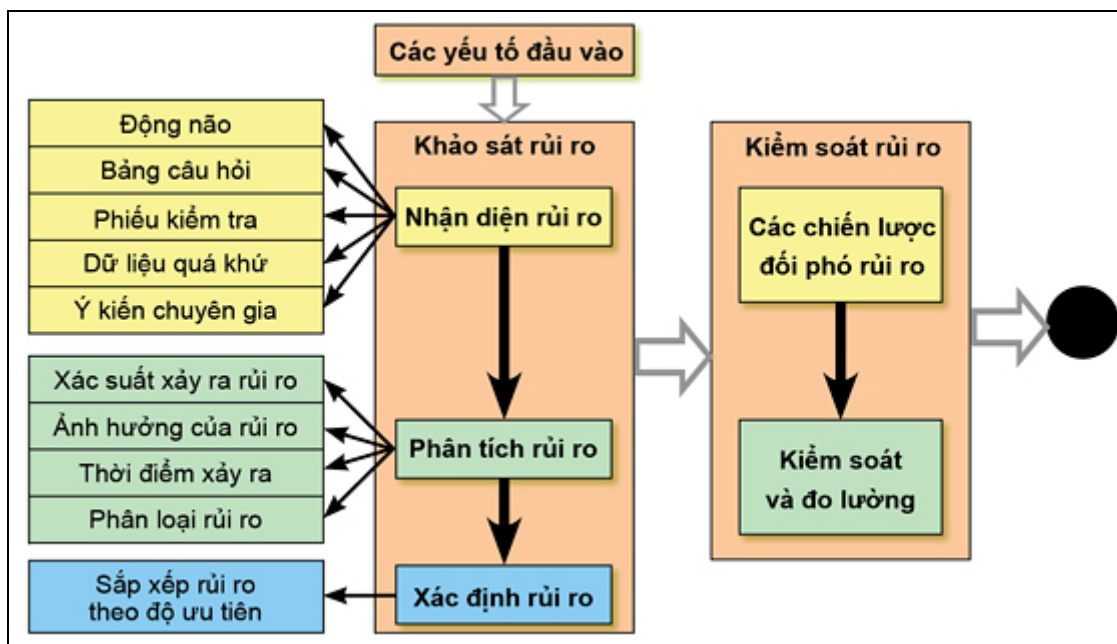
Quy trình quản lý rủi ro bao gồm các bước chính là *nhận diện rủi ro*, *phân tích rủi ro* và *kiểm soát rủi ro*. Tuy nhiên, quá trình giám sát dự án cũng góp phần phát hiện rủi ro trong quá trình thực hiện dự án, vì vậy có sự liên kết quá trình giám sát với quy trình quản lý rủi ro. Có thể mô tả hoạt động của quy trình này như sau:

Sau khi nhận diện và lựa chọn các rủi ro tiềm ẩn, ta đề xuất (xem như các rủi ro đáng quan tâm) và chuyển qua quá trình phân tích các rủi ro này (khả năng xuất hiện, mức độ ảnh hưởng đến dự án, thời điểm có thể xuất hiện...) để phân loại chúng, lựa chọn rủi ro “nguy hiểm nhất” (theo nghĩa khả năng xuất hiện lớn nhất, gây tác hại lớn nhất cho dự án và khả năng xuất hiện là sớm nhất) và cuối cùng là chuyển qua giai đoạn kiểm soát rủi ro (các cách xử lý đối với rủi ro...). Sau đó lại quay lại giai đoạn giám sát và đánh giá (đây là công việc đan xen liên tục trong quá trình quản lý dự án). Sơ đồ quy trình tổng quát quản lý rủi ro trên đây được trình bày ở Hình 2.4.



Hình 2.4. Sơ đồ quy trình tổng quát quản lý rủi ro

Quy trình kiểm soát rủi ro chi tiết hơn với các mối quan hệ giữa các giai đoạn được trình bày trong sơ đồ ở Hình 2.5. Các kỹ thuật áp dụng trong sơ đồ này được trình bày chi tiết trong các phần tiếp theo.



Hình 2.5: Mối quan hệ và trình tự các bước trong quy trình kiểm soát rủi ro

### 2.3.3 Nhận diện rủi ro

Xác định được chính xác các nguồn có khả năng phát sinh rủi ro là điều không dễ dàng. Cần quan tâm các vấn đề sau:

#### 2.3.3.1 Các nguồn tiềm ẩn rủi ro:

- Tài chính: Ngân sách và các nguồn tài trợ bị cắt giảm, lãi vay tăng lên, giá cả tăng...
- Thời gian thực hiện dự án: Khởi đầu chậm hơn so với dự kiến, một số công việc bị chậm lại.
- Thay đổi về phạm vi và yêu cầu dự án: Chủ đầu tư, khách hàng có thêm các yêu cầu mới.
- Khó khăn về kỹ thuật
- Vấn đề liên quan đến nhân lực : một số key person nghỉ việc, trình độ tiếng anh kém,..
- Trong kinh doanh : có nhiều biến động về giá cả đầu ra, đầu vào...
- Môi trường, luật pháp, chính trị, văn hóa : luật pháp không ổn định, có vấn đề về chính trị, văn hóa, tôn giáo , tín ngưỡng...

Để nhận diện được rủi ro, có nhiều kỹ thuật được áp dụng. Các kỹ thuật này giúp cho dự án “khoanh vùng” và xác định dấu hiệu xuất hiện rủi ro, vừa giúp tránh bỏ sót các dấu hiệu, vừa làm tăng kết quả và độ tin cậy của việc nhận diện các rủi ro. Từng kỹ thuật đều có những ưu điểm và những hạn chế riêng, do đó việc kết hợp các kỹ thuật để có kết quả tốt nhất là cần thiết.

#### 2.3.3.2 Các kỹ thuật nhận diện rủi ro

- Xem xét tài liệu

Là cách thức xác định rủi ro cơ bản, đơn giản và thông dụng. Phương thức này thường bao gồm việc xem xét các tài liệu liên quan đến dự án: hồ sơ dự án, các kế hoạch, các giả định rủi ro, cam kết với khách hàng, môi trường dự án, thông tin của các dự án khác trong quá khứ của các bên liên quan..., từ đó nhận diện các yếu tố có khả năng gây ra rủi ro cho dự án.

- Động não

Phương pháp động não thường được sử dụng khi làm việc theo nhóm (xem 1.4.5). Đây là kỹ thuật được sử dụng rộng rãi nhất để nhận diện rủi ro. Đó là sự đóng góp ý kiến từ nhiều người khác nhau, từ các chuyên gia đến các thành viên của dự án, hoặc bất cứ ai có liên quan hoặc có kinh nghiệm về các vấn đề xảy ra trong dự án. Từ những ý kiến này (có thể nhiều ý trùng nhau, có thể trái chiều), các rủi ro sẽ được định vị nhanh chóng.

- Kỹ thuật Delphi

Tương tự kỹ thuật "Động não", khác biệt chỉ là các thành viên tham gia không biết nhau, do đó kỹ thuật này thích hợp nếu các thành viên ở xa nhau. Ngày nay kỹ thuật Delphi thực hiện dễ hơn trước đây do sự trợ giúp của email và hệ thống hỗ trợ làm việc từ xa. Do thành viên là “vô danh” nên kỹ thuật này hạn chế nhược điểm của kỹ thuật "Động não" là một vài cá nhân (chẳng hạn sếp) sẽ có ảnh hưởng đến suy nghĩ của các thành viên khác.

- Nhóm danh nghĩa

Nhóm làm việc từ 7-10 người, mỗi thành viên sẽ ghi ý kiến riêng của mình (thường là 1 rủi ro quan trọng nhất) trên 1 mẫu giấy. Các ý kiến sau đó được tập hợp và nhóm sẽ phân tích và đánh giá trên từng ý kiến. Kết quả là rủi ro quan trọng nhất được sắp xếp trên cùng. Kỹ thuật này không chỉ dùng để nhận biết mà còn để đánh giá rủi ro; không loại bỏ hoàn toàn những người có ảnh hưởng; được thực hiện nhanh và ít tốn kém hơn kỹ thuật Delphi

- Hỏi ý kiến chuyên gia

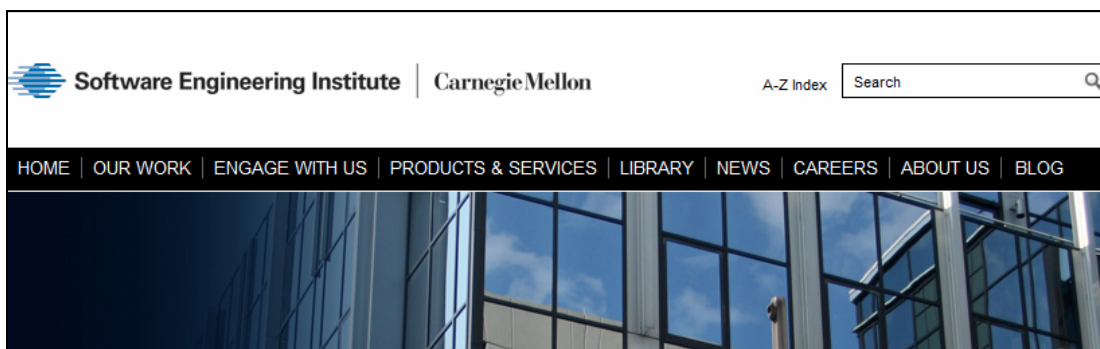
Thường được dùng để hỏi ý kiến cá nhân của những người có nhiều kinh nghiệm từ các dự án tương tự hoặc các dự án đã hoàn thành trong quá khứ. Công cụ sử dụng thường là bảng câu hỏi có trả lời sẵn để chọn lựa, hoặc để trống cho người được hỏi tự ghi ý kiến hoặc trả lời.

- Sử dụng phiếu kiểm tra hoặc bảng câu hỏi

Phiếu kiểm tra hoặc bảng câu hỏi thường đúc kết kinh nghiệm từ các dự án quá khứ đặc biệt và các dự án tương tự, trong đó liệt kê những rủi ro thường hay gặp nhất. Phiếu này giúp cho dự án nhanh chóng xác định rủi ro có thể xảy đến cho dự án.

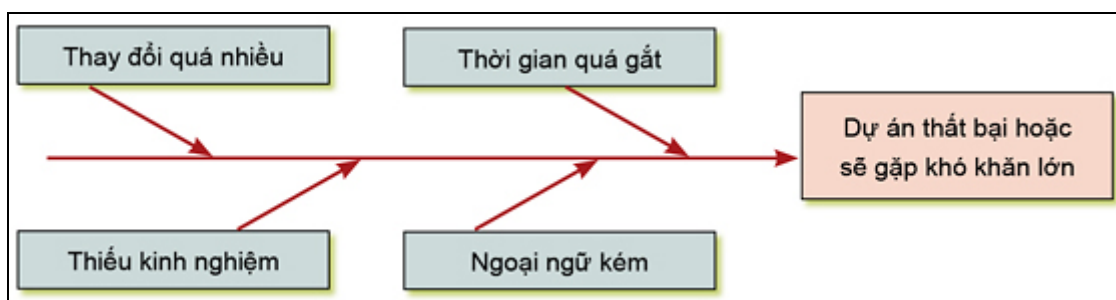
Kỹ thuật này có thể tham khảo các kinh nghiệm từ bên ngoài, một trong những tham khảo tốt theo cách này là sử dụng bảng phân loại và liệt kê các rủi ro thường gặp (Taxonomy-Based Risk Identification) của viện Kỹ thuật Phần mềm Hoa Kỳ (SEI), có thể tra cứu tại địa chỉ:

<http://www.sei.cmu.edu>



- Sử dụng biểu đồ

Sử dụng nhiều dạng biểu đồ khác nhau để phân tích và xác định rủi ro, chẳng hạn biểu đồ xương cá (còn gọi là biểu đồ nhân quả) được sử dụng để chỉ sự liên quan và ảnh hưởng của các yếu tố rủi ro khác nhau, từ đó xác định rủi ro có thể ảnh hưởng đến dự án. Biểu đồ quy trình cho thấy sự nối tiếp trong chuỗi các sự kiện, từ đó xác định các yếu tố có thể gây rủi ro cho dự án. Hình dưới đây là một ví dụ về việc sử dụng biểu đồ xương cá để định vị các rủi ro.



Hình 2.6. Định vị rủi ro bằng biểu đồ xương cá

### 2.3.4 Phân tích và phân loại rủi ro

Trong thực tế, những rủi ro có thể xảy ra trong một dự án là khá nhiều, và việc giải quyết hết tất cả các rủi ro là không cần thiết, cũng như sẽ làm phá sản ngân sách của dự án. Việc lựa chọn rủi ro nào để giải quyết cần dựa trên sự phân loại các rủi ro thông qua việc phân tích rủi ro và định lượng hóa mức độ trầm trọng (*Risk Exposure*) của các rủi ro.

Việc định lượng giá trị *Risk Exposure* dựa trên sự tổng hợp các giá trị score (điểm số) của các yếu tố cấu thành rủi ro như khả năng xuất hiện (*Risk Probability*), mức độ tác động (*Risk Impact*) và khoảng thời gian mà rủi ro có thể xuất hiện (*Time Frame*). Các giá trị score này được xác định tùy mỗi tổ chức, tùy mỗi dự án. Những giá trị cho dưới đây chỉ mang tính tham khảo và minh họa.

Thông thường người ta áp dụng nguyên tắc 20/80 để xác định và giải quyết những rủi ro quan trọng, những nguyên nhân gốc có ảnh hưởng lớn nhất đến sự thành công của dự án, trong chừng mực cân nhắc cẩn thận ngân sách dự án cũng như một số yếu tố đặc biệt khác. Điều này dẫn đến việc dự án phải phân tích để chọn ra những rủi ro cần giải quyết đó. Có nhiều kỹ thuật phân tích rủi ro được sử dụng, kỹ thuật thường được sử dụng bao gồm các phân tích chính sau:

#### 2.3.4.1 Phân tích khả năng xuất hiện của rủi ro (*Risk Probability*)

Có 4 mức để đo lường khả năng xuất hiện của rủi ro, mỗi mức độ được gán với một giá trị (điểm số, tùy mỗi dự án đặt ra, các giá trị dưới đây chỉ để tham khảo) để có thể ước lượng sự quan trọng của nó:

Risk Probability	Điểm số	Khả năng xuất hiện của rủi ro
Thường xuyên	6	Khả năng xuất hiện rủi ro rất cao, xuất hiện trong hầu hết dự án
Hay xảy ra	4	Khả năng xuất hiện rủi ro cao, xuất hiện trong nhiều dự án
Đôi khi	2	Khả năng xuất hiện trung bình, chỉ xuất hiện ở một số ít dự án
Hiếm khi	1	Khả năng xảy ra thấp, chỉ xảy ra trong những điều kiện nhất định

#### 2.3.4.2 Phân tích mức độ tác động của rủi ro (*Risk Impact*)

Có 4 mức để đo lường mức độ tác động của rủi ro, mỗi mức độ được gán với một giá trị (điểm số, tùy mỗi dự án đặt ra, các giá trị dưới đây chỉ để tham khảo) để có thể ước lượng sự tác động của nó:

Risk Impact	Điểm số	Mức độ tác động của rủi ro
Trầm trọng	8	Có khả năng rất cao làm dự án thất bại
Quan trọng	6	Gây khó khăn lớn và làm dự án không đạt được các mục tiêu
Vừa phải:	2	Gây khó khăn cho dự án, ảnh hưởng việc đạt các mục tiêu của dự án
Không đáng kể	1	Gây khó khăn không đáng kể cho dự án

**Thí dụ:** Phân tích và đánh giá mức độ tác động của một rủi ro đối với một dự án. Giả sử ta phân tích tác động của rủi ro đến 3 tiêu chí quan trọng mà mọi dự án đều quan tâm: Chi phí, thời gian và chất lượng. Các đánh giá chỉ đưa ra ở 3 mức ảnh hưởng: Thấp, Trung bình và Cao. Các khảo sát và đánh giá cho ở bảng sau:

Tác động đến	Mức độ tác động của rủi ro và điểm đánh giá (score)		
	Thấp (điểm 1)	Trung bình (điểm 2)	Cao (điểm 6)
<b>Chi phí</b>	Không có tác động rõ rệt	Tăng khoảng 10% do tác động của rủi ro	Tăng > 10% do tác động của rủi ro
<b>Thời gian</b>	Không có tác động rõ rệt	Tăng khoảng 10% do tác động của rủi ro	Tăng > 10% do tác động của rủi ro
<b>Chất lượng</b>	Không có tác động rõ rệt	Một số ít chức năng không ổn định	Sản phẩm không hoạt động

#### 2.3.4.3 Phân tích thời điểm xuất hiện của rủi ro (Time Frame)

Có 4 mức để ước lượng thời điểm rủi ro xuất hiện, mỗi mức được gán với một giá trị (điểm số, tùy mỗi dự án đặt ra, các giá trị dưới đây chỉ để tham khảo) để có thể ước lượng khoảng thời gian mà rủi ro xuất hiện.

Time Frame	Điểm số	Thời điểm xuất hiện của rủi ro
Ngay lập tức	6	Rủi ro sẽ xuất hiện gần như tức khắc
Rất gần	4	Rủi ro sẽ xuất hiện trong thời điểm rất gần thời điểm phân tích
Sắp xảy ra	2	Rủi ro sẽ xuất hiện trong tương lai gần
Rất lâu	1	Rủi ro sẽ xuất hiện trong tương lai xa hoặc chưa định được

#### 2.3.4.3 Phân loại rủi ro

Sau khi phân tích và cho điểm (score) các yếu tố cấu thành của rủi ro, ta tiến hành định lượng mức độ trầm trọng của các rủi ro (*Risk Exposure*) bằng công thức:

$$\text{Risk Exposure} = \text{Risk Impact} * \text{Risk Probability} * \text{Time Frame}$$

Tiếp theo, rủi ro được phân hạng từ cao đến thấp dựa theo các giá trị Risk Exposure tính toán được. Nói chung, giá trị *Risk Exposure* càng cao thì mức độ ưu tiên kiểm soát đối với rủi ro càng lớn, trái lại càng thấp thì càng ít được quan tâm, chẳng hạn nếu một rủi ro có giá trị *Risk Exposure* = 1 thì gần như người ta có thể bỏ qua nó vào thời điểm hiện tại.

Tùy theo mỗi tổ chức và đặc thù từng dự án, Giám đốc dự án (CIO) sẽ xác định những rủi ro nào cần đưa vào kiểm soát, với các mức ưu tiên khác nhau.

### 2.3.5 Kiểm soát rủi ro

Kiểm soát rủi ro bắt đầu với việc chọn lựa chiến lược và phương pháp đối phó rủi ro. Có nhiều chiến lược và phương pháp đối phó khác nhau, tùy theo tình huống dự án, môi trường và đặc thù của từng rủi ro. Trong thực tế, các chiến lược phổ biến nhất bao gồm:



- **Tránh né rủi ro.**

Dùng “đường đi khác” để né tránh rủi ro, đường đi mới có thể không có rủi ro, có rủi ro nhẹ hơn, hoặc chi phí đối phó rủi ro thấp hơn. Chẳng hạn có thể sử dụng các phương pháp:

- Thay đổi phương pháp, công cụ thực hiện, thay đổi con người.
- Thương lượng với khách hàng (hoặc nội bộ) để thay đổi mục tiêu.

- **Chuyển giao rủi ro**

Giảm thiểu rủi ro bằng cách chia sẻ tác hại khi chúng xảy ra. Chẳng hạn có thể sử dụng các phương pháp:

- Đề nghị với khách hàng chấp nhận và chia sẻ rủi ro (tăng thời gian, chi phí...).
- Báo cáo ban lãnh đạo để chấp nhận tác động và chi phí đối phó rủi ro.
- Mua bảo hiểm để chia sẻ chi phí khi rủi ro xảy ra: chỉ có thể mua khi rủi ro chưa xảy ra.

- **Giảm nhẹ rủi ro**

Thực thi các biện pháp để giảm thiểu khả năng xảy ra rủi ro hoặc giảm thiểu tác động và chi phí khắc phục rủi ro nếu nó xảy ra. Chẳng hạn có thể sử dụng các phương pháp:

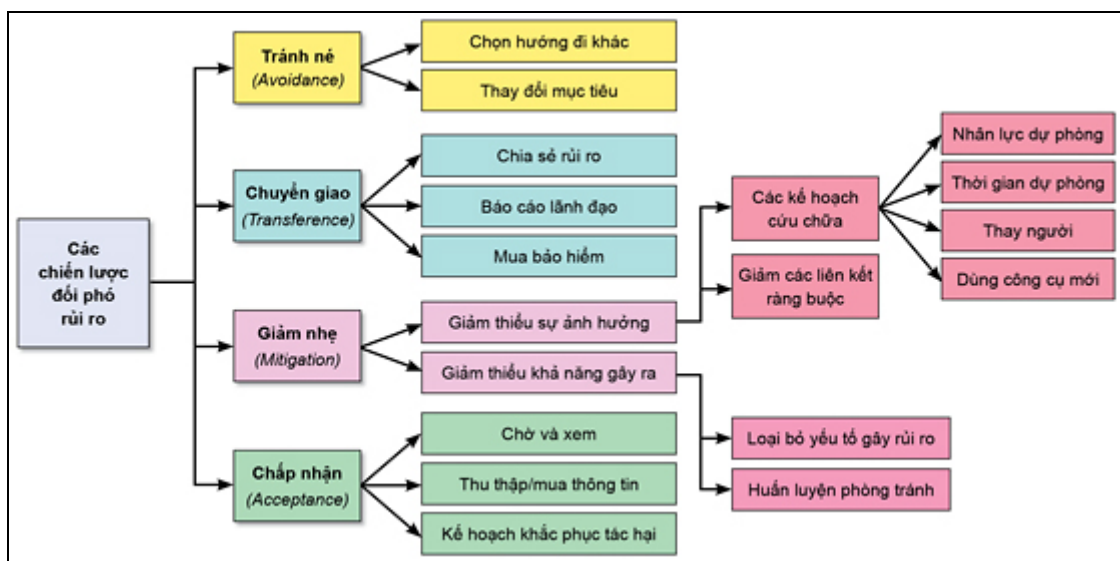
- Cảnh báo và triệt tiêu các yếu tố làm cho rủi ro xuất hiện.
- Điều chỉnh các yếu tố có liên quan theo dây chuyền để rủi ro xảy ra sẽ ít có tác động.

- **Chấp nhận rủi ro**

Đành chấp nhận “sống chung” với rủi ro trong trường hợp chi phí loại bỏ, phòng tránh, làm nhẹ rủi ro quá lớn (lớn hơn chi phí khắc phục tác hại), hoặc tác hại của rủi ro nếu xảy ra là nhỏ hay cực kỳ thấp. Kế hoạch đối phó có thể là:

- Thu thập hoặc mua thông tin để có kế hoạch kiểm soát tốt hơn.
- Lập kế hoạch khắc phục tác hại khi rủi ro xảy ra.

Sơ đồ dưới đây minh họa một số chiến lược và phương pháp đối phó với rủi ro thường gặp.



Hình 2.7. Một số chiến lược và các phương pháp đối phó rủi ro.

### 2.3.6 Sử dụng cây quyết định

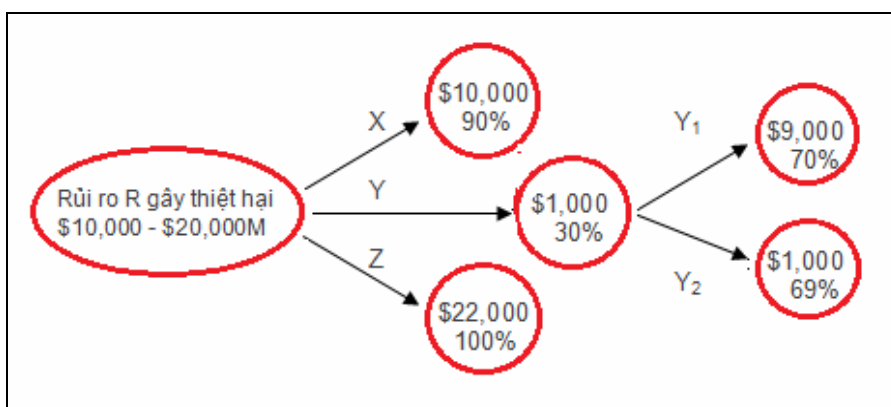
Trong một số trường hợp phức tạp, thường rất khó xác định rủi ro nào nên đặt ưu tiên cao để kiểm soát, hoặc nên chọn chiến lược kiểm soát nào phù hợp nhất nên người ta thường sử dụng kỹ thuật hỗ trợ ra quyết định thông dụng trong quản lý là Cây quyết định để tính toán giá trị đạt được hoặc thiệt hại xảy ra khi thực hiện một hành động nào đó.

Cây quyết định là một biểu đồ dạng cây có nhiều nút, nút gốc chỉ rủi ro cần kiểm soát. Mỗi nút có nhiều nhánh rẽ, mỗi nhánh ứng với một chiến lược kiểm soát rủi ro, cần phải trả lời câu hỏi “thực hiện” hay “không thực hiện” chiến lược theo mỗi nhánh. Các giá trị cuối cùng của các nhánh (có thể là chi phí và hiệu quả khắc phục rủi ro, hoặc xác suất thành công khắc phục rủi ro) sẽ giúp xác định xem nên chọn phương án nào cho kết quả tốt nhất.

**Thí dụ:** Một rủi ro với khả năng xảy ra là 80%, thiệt hại khi xảy ra từ \$10,000 đến \$20,000.

Có 3 chiến lược kiểm soát rủi ro X, Y và Z. Chi phí và khả năng giảm thiểu thiệt hại rủi ro cho mỗi chiến lược trong mỗi giai đoạn có thể biểu diễn bằng cây quyết định trong hình 2.8. Hỏi nên lựa chọn chiến lược nào?

Theo các phân tích về ảnh hưởng của rủi ro và khả năng khống chế thiệt hại của rủi ro, theo sơ đồ đã cho, kết quả lựa chọn tốt nhất là chiến lược Y, sau đó thực hiện Y<sub>1</sub>.



Hình 2.8. Thí dụ về lựa chọn chiến lược kiểm soát rủi ro.

### 2.3.7 Giám sát và điều chỉnh

Bao gồm hoạt động giám sát để bảo đảm các chiến lược đối phó rủi ro được lên kế hoạch và thực thi chặt chẽ. Việc giám sát cũng nhằm mục đích điều chỉnh các chiến lược hoặc kế hoạch đối phó nếu chúng tỏ ra không hiệu quả, không khả thi, tốn quá nhiều ngân sách, hoặc để đáp ứng với rủi ro mới xuất hiện, hoặc sự biến tướng của rủi ro đã được nhận diện trước đó.

Kết quả giám sát có thể được báo cáo định kỳ đến tất cả những người có liên quan, đến quản lý cấp cao, hoặc đến khách hàng nếu cần thiết.

Trong thực tế, do các yếu tố liên quan đến dự án thay đổi liên tục, chu trình quản lý rủi ro không đi theo đường thẳng mà được lặp lại và điều chỉnh liên tục giữa các chặng. Các rủi ro liên tục được điều chỉnh hoặc nhận diện mới, do đó các chiến lược và kế hoạch đối phó cũng luôn được thay đổi để bảo đảm chúng khả thi và có hiệu quả.

**Đọc thêm:** “10 Golden Rules of Project Risk Management”. Project Smart co.uk. (2000-2010)