

**SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI HÀ NỘI**  
**TRƯỜNG TRUNG CẤP CÔNG NGHỆ VÀ DU LỊCH HÀ NỘI**

---



**GIÁO TRÌNH**  
**MÔN ĐƠN: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG**  
**THÔNG TIN**  
**NGHỀ: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**  
**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: 78/QĐ-CNDL ngày 03 tháng 06 năm 2019  
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp Công nghệ và Du lịch Hà Nội )*

**Hà Nội, năm 2019**

## **TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN**

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

## LỜI GIỚI THIỆU

Tổ chức xây dựng, quản lý vận hành hệ thống thông tin (HTTT) là một trong những ứng dụng quan trọng của ngành công nghệ thông tin (CNTT) và đến nay đã có nhiều HTTT được xây dựng và ứng dụng trong thực tiễn. Mặc dù hiện nay có khá nhiều ngôn ngữ lập trình và hệ quản trị cơ sở dữ liệu cũng như các phần mềm chuyên dụng áp dụng trong công tác quản lý, tuy nhiên đối với một hệ thống thông tin việc vận dụng ngay các phần mềm đó là một vấn đề gặp không ít khó khăn.

Các hệ thống thông tin chưa đáp ứng được yêu cầu của các nhà quản lý có nhiều nguyên nhân song nguyên nhân quan trọng đó là các nhà xây dựng hệ thống thông tin không được trang bị kiến thức cơ bản về phân tích và thiết kế, thiếu kinh nghiệm tham gia vào quá trình phân tích thiết kế dẫn đến giai đoạn cài đặt phải thay đổi nhiều, gây ra sự lãng phí trong việc xây dựng khai thác, bảo trì và phát triển hệ thống.

Phân tích thiết kế hệ thống thông tin là phương pháp luận để xây dựng và phát triển hệ thống thông tin bao gồm các lý thuyết, mô hình, phương pháp và các công cụ sử dụng trong quá trình phân tích và thiết kế hệ thống.

Mặc dầu có rất nhiều cố gắng, nhưng không tránh khỏi những thiếu sót, nhóm tác giả rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của độc giả để giáo trình được hoàn thiện hơn..

*Hà Nội, ngày ..... tháng.....năm 2019*

**Biên soạn**

**Khoa Công Nghệ Thông Tin**

## MỤC LỤC

	TRANG
LỜI GIỚI THIỆU .....	2
MỤC LỤC .....	3
<b>TRANG.....</b>	<b>3</b>
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN .....	7
<b>Tên môn học/mô đun: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN .</b>	<b>7</b>
<b>Mã môn học/mô đun: MĐ 21.....</b>	<b>7</b>
Một số phương pháp phân tích thiết kế.....	8
Thiết kế kiểm soát.....	8
Thiết kế chương trình .....	8
CHƯƠNG 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN QUẢN LÝ.....	9
Mã chương: MĐ 21 - 01.....	9
1. Thông tin: .....	9
1.1. Ý nghĩa - vai trò của thông tin:.....	9
1.2. Các đặc điểm của thông tin: .....	9
2. Hệ thống thông tin:.....	10
2.1. Khái niệm về Hệ thống thông tin (HTTT) .....	10
2.2. Mục đích của Hệ thống thông tin: .....	11
2.3. Thành phần của Hệ thống thông tin .....	11
Hệ thống thông tin gồm có các thành phần cơ bản sau: .....	11
2.4. Các đặc trưng của Hệ thống thông tin: .....	12
2.5. Phân loại các Hệ thống thông tin.....	13
2.5.1. <i>Hệ xử lý tác nghiệp (TPS: Transaction Processing Systems)</i> .....	13
2.5.2. <i>Hệ thống thông tin quản lý (MIS: Management Information Systems )</i> .....	13
2.5.3. <i>Hệ hỗ trợ ra quyết định (DSS: Decision Support Systems)</i> .....	13
2.6. Hệ thống thông tin tổng thể trong tổ chức hoạt động.....	13
2.7. Các bước xây dựng Hệ thống thông tin:.....	14
2.7.1. <i>Chiến lược và khảo sát</i> .....	14
2.7.2. <i>Phân tích hệ thống:</i> .....	14
2.7.3. <i>Thiết kế hệ thống:</i> .....	15
Là giai đoạn đặc tả các đặc trưng của hệ thống thông tin, bao gồm các công việc: .....	15
2.7.4. <i>Xây dựng:</i> .....	15
2.7.5. <i>Kiểm thử và tích hợp hệ thống</i> .....	15
2.7.6. <i>Cài đặt, vận hành và bảo trì hệ thống:</i> .....	15
CÁC BÀI TẬP MỞ RỘNG, NÂNG CAO VÀ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ .....	16
CHƯƠNG 2: KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG .....	17
Mã chương: MĐ 21 - 02.....	17
1. Các giai đoạn của phân tích và thiết kế hệ thống .....	17
1.1. Lập kế hoạch: .....	18
1.2. Nghiên cứu và phân tích hiện trạng:.....	18
1.3. Nghiên cứu và phân tích tính khả thi, khảo sát hệ thống.....	18
1.3.1 <i>Nghiên cứu khả thi:</i> .....	18
1.3.2 <i>Khảo sát chi tiết và số điều kiện thực:</i> .....	18
1.4. Phân tích hệ thống về chức năng, dữ liệu và mô hình dòng dữ liệu ;.....	19
1.5. Thiết kế tổng thể mô hình chức năng hệ thống tin: .....	19
1.6. Phân định công việc giữa con người và máy tính: .....	19

1.7. Thiết kế các kiểm soát: .....	19
1.8. Thiết kế giao diện Người - Máy.....	19
1.9. Thiết kế dữ liệu, các tập tin ((Files):.....	19
1.10. Thiết kế chương trình (khác với việc viết chương trình) .....	19
2. Vai trò nhiệm vụ trong phân tích và thiết kế .....	19
2.1. Người quản lý hệ thống thông tin: .....	20
2.2. Người phân tích hệ thống .....	20
2.3. Người lập trình.....	20
2.4. Người sử dụng đầu cuối.....	21
2.5. Kỹ thuật viên.....	21
2.6. Chủ đầu tư.....	21
3. Mô hình hóa hệ thống.....	21
3.1. Các phương pháp mô hình hóa .....	21
3.2. Ba thành phần cơ bản của một phương pháp .....	21
3.3. Các phương pháp mô hình hóa .....	22
4. Phương pháp phân tích cấu trúc (sadt).....	22
5. Mối liên hệ giữa các giai đoạn trong sadt .....	23
CÂU HỎI ÔN TẬP: .....	24
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ CHỨC NĂNG .....	26
Mã chương: MĐ 21 - 03 .....	26
MỤC ĐÍCH: .....	27
1. Khảo sát hệ thống: .....	27
2.1 Khảo sát sơ bộ .....	27
2.1.1. Khảo sát và phân tích tính đúng đắn.....	27
2.1.2. Phân tích tính khả thi: .....	27
2.1.3. Lập kế hoạch sơ bộ triển khai: .....	28
2.1.4. Kết quả khảo sát sơ bộ: .....	28
2.2. Khảo sát chi tiết .....	28
2.2.1. Mục đích .....	28
2.2.2. Các yêu cầu đối với người phân tích: .....	28
2.2.3. Các loại yêu cầu cần phải khảo sát: .....	28
3. Các phương pháp khảo sát.....	29
3.1. Phương pháp quan sát.....	29
3.2. Phương pháp sử dụng phiếu điều tra: .....	29
3.3. Phương pháp phỏng vấn: .....	30
3.4. Nghiên cứu các văn bản tài liệu:.....	31
4. Phân tích hiệu quả và rủi ro .....	32
4.1. Phân tích hiệu quả.....	32
4.2. Phân tích rủi ro.....	32
5. Tư liệu hóa kết quả khảo sát .....	33
CÂU HỎI ÔN TẬP: .....	33
CHƯƠNG 4: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ DỮ LIỆU.....	35
Mã chương: MĐ 21 - 04 .....	35
1. Phân tích chức năng – mô hình chức năng .....	35
1.1. Mô hình phân cấp chức năng (BFD : Business Function Diagram) .....	35
1.2. Biểu diễn chức năng- xử lý và quy tắc quản lý (ngôn ngữ giả trình, cây quyết định, bảng quyết định) .....	36
1.3. Ma trận yêu cầu - Chức năng.....	38

1.4. Chuẩn hoá mô hình chức năng .....	38
2. Phân tích dữ liệu – mô hình dữ liệu.....	38
2.1. Khái niệm thực thể và mối quan hệ của thực thể .....	39
2.2. Mô hình thực thể quan hệ (ERD : Entity Relational Diagram) .....	40
2.3. Chuẩn hoá mô hình ERD.....	41
2.4. Ma trận chức năng - thực thể.....	41
2.5. Xác định các thực thể .....	41
2.6. Khái niệm quan hệ và chuẩn hoá quan hệ .....	42
2.6.1 <i>Khái niệm quan hệ</i> .....	42
2.6.2. <i>Khóa của quan hệ</i> : .....	42
3. Mô hình dòng dữ liệu: .....	43
3.1. Ý nghĩa vai trò của mô hình dòng dữ liệu .....	43
3.2. Các kí hiệu sử dụng:.....	44
3.3. Các thành phần của mô hình: .....	44
3.4. Sơ đồ ngữ cảnh (Context Diagram).....	44
3.5. Sơ đồ phân rã các xử lý (Process Chart) .....	45
3.6. Sơ đồ dòng dữ liệu mức đỉnh (Top levelling Data flow Diagram (DFD): .....	46
3.7. Sơ đồ dòng dữ liệu các mức dưới đỉnh (Lower levelling diagram):.....	47
3.8. Từ điển dữ liệu .....	49
3.8.1. <i>Mô tả nguồn/đích</i> .....	49
3.8.2. <i>Mô tả các xử lý</i> .....	49
3.8.3. <i>Mô tả kho chứa</i> : .....	49
3.8.4. <i>Mô tả dòng dữ liệu : Dòng dữ liệu là một cấu trúc dữ liệu bao gồm nhiều phần tử dữ liệu.</i> .....	49
4. Tư liệu hóa phân tích hệ thống.....	50
CÂU HỎI ÔN TẬP .....	50
BÀI TẬP THỰC HÀNH .....	50
CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN QUẢN LÝ.....	53
Mã chương: MĐ 21 - 05.....	53
1. Các thành phần thiết kế:.....	54
1.1 Một số tiêu chuẩn thiết kế: .....	54
1.2 Thành phần thiết kế:.....	55
2. Thiết kế kiến trúc tổng thể:.....	55
2.1 Mục đích: .....	55
2.2 Phân chia hệ thống thành các hệ thống con.....	55
2.3 Xác định các quy trình nghiệp vụ trên máy tính và thủ công:.....	56
2.4 Lược đồ cấu trúc hệ thống:.....	57
2.5 Lựa chọn thiết kế kiến trúc ứng dụng:.....	58
3. Thiết kế kiểm soát: .....	59
3.1 Mục đích: .....	59
3.2 Đảm bảo tính chính xác – kiểm tra dữ liệu: .....	60
3.3 Thiết kế an toàn:.....	61
3.3.1 <i>Sao lưu, khôi phục dữ liệu</i> : .....	61
3.3.2 <i>Các biện pháp an toàn dự phòng</i> : .....	61
3.3.3 <i>Kiểm tra dữ liệu – bảo mật</i> : .....	62
4. Thiết kế dữ liệu: .....	63
4.1. Nội dung thiết kế dữ liệu:.....	63
4.1.1 <i>Xây dựng mô hình logic</i> : .....	63

4.1.2 Hoàn chỉnh thiết kế vật lý: .....	64
4.2. Một số kỹ thuật thiết kế dữ liệu: .....	65
4.2.1 Kỹ thuật mã hóa dữ liệu: .....	65
4.2.2 Thiết kế toàn vẹn dữ liệu: .....	67
4.2.3 Thiết kế phi chuẩn: .....	68
4.2.4 Thiết kế lưu trữ dữ liệu lịch sử: .....	69
4.3. Kết quả của giai đoạn thiết kế dữ liệu: .....	70
5. Thiết kế chi tiết chức năng- module chương trình: .....	70
5.1. Một số hướng dẫn thiết kế giao diện: .....	70
5.2. Thiết kế các trường trên trang màn hình: .....	72
5.3. Thiết kế các giao diện màn hình: .....	73
5.3.1 Một số hướng dẫn thiết kế màn hình nhập: .....	73
5.3.2 Các loại màn hình nhập thường dùng: .....	74
5.4. Thiết kế báo cáo: .....	75
5.5. Đặc tả sử dụng dữ liệu: .....	76
5.6. Thiết kế các thủ tục, hàm .....	76
5.7. Thiết kế hướng dẫn, trợ giúp: .....	77
5.8. Thiết kế menu: .....	78
6. Một số mô hình hỗ trợ công cụ thiết kế: .....	79
7. Phương pháp kiểm định thiết kế và công cụ tự động: .....	80
7.1 Tiêu chuẩn để kiểm định kết quả thiết kế: .....	80
7.2 Các công cụ thiết kế tự động: .....	80
8. Tư liệu hoá thiết kế: .....	81
8.1 Mô hình dữ liệu tổng thể: .....	81
8.2 Thiết kế dữ liệu chi tiết: .....	81
8.3 Mô hình chức năng tổng thể: .....	82
8.4. Thiết kế chi tiết chức năng: .....	82
8.5. Thiết kế thủ tục trigger: .....	82
9. Ví dụ quản lý kho: .....	83
9.1. Thiết kế bảng trung gian: .....	83
9.2. Mục lục hồ sơ thiết kế: .....	85
9.3 Thiết kế chức năng .....	85
CÂU HỎI ÔN TẬP: .....	89
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	90

## GIÁO TRÌNH MÔN HỌC/MÔ ĐUN

**Tên môn học/mô đun: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN**

**Mã môn học/mô đun: MD 21**

**Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:**

- Vị trí: Môn học được bố trí sau khi sinh viên học xong các môn học chung và môn kiến thức kỹ thuật cơ sở, thuộc về khối kiến thức chuyên môn nghề và trước các môn học, mô đun đào tạo nghề chuyên sâu khác.
- Tính chất: Là môn học chuyên ngành bắt buộc.
- Ý nghĩa và vai trò của môn học/mô đun:

**Mục tiêu của môn học/mô đun:**

- Về kiến thức:
  - Hiểu được các khái niệm về hệ thống thông tin;
  - Hiểu và sử dụng được phương pháp Phân tích hệ thống thông tin: khảo sát hệ thống, phân tích hệ thống về chức năng, phân tích hệ thống về dữ liệu và mô hình dòng dữ liệu;
  - Hiểu và sử dụng được phương pháp thiết kế hệ thống thông tin;
- Về kỹ năng:
  - Áp dụng các phương pháp Phân tích và Thiết kế vào việc xây dựng ứng dụng thực tế.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
  - Bố trí làm việc khoa học đảm bảo an toàn cho người và phương tiện học tập.

**Nội dung của môn học/mô đun:**

S T T	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, Bài tập	Kiểm tra* (LT hoặc TH)
<b>I</b>	<b>Bài 1: Đại cương về hệ thống thông tin quản lý</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	Hệ thống thông tin quản lý	1	1	0	0
	Các hệ thống TT thông dụng	1	1	0	0
	Các thành phần một HTTT	1	1	0	0
	Xây dựng thành công một dự án công nghệ thông tin	1	1	0	0



	Một số phương pháp phân tích thiết kế	1	1	0	0
	Các bước xây dựng HTTT	1	1	0	0
<b>II</b>	<b>Bài 2: Khảo sát hiện trạng hệ thống</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
	Phương pháp mô hình hoá hệ thống	1	1	0	0
	Nội dung nghiên cứu và đánh giá hiện trạng	1	1	0	0
	Các nguồn điều tra và một số phương pháp khảo sát thường dùng	3	1	2	0
	Xây dựng dự án	1	1	0	0
	Giới thiệu nghiên cứu hiện trạng một số HTTT phổ biến	4	1	3	0
<b>III</b>	<b>Bài 3: Phân tích hệ thống về chức năng</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>1</b>
	Sơ đồ chức năng nghiệp vụ	9	3	6	0
	Sơ đồ dòng dữ liệu	9	3	6	0
	Đặc tả tiến trình	5	2	3	0
	Kiểm tra	1	0	0	1
<b>IV</b>	<b>Bài 4: Phân tích hệ thống về dữ liệu</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>1</b>
	Phương tiện mô tả dữ liệu	1	1	0	0
	Xây dựng mô hình thực thể liên kết (ER)	12	3	9	0
	Chuyển đổi sang sơ hình dữ liệu quan hệ (RD)	10	2	8	0
	Kiểm tra	1	0	0	1
<b>V</b>	<b>Bài 5: Thiết kế hệ thống thông tin quản lý</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	<b>2</b>
	Thiết kế tổng thể	5	1	4	0
	Thiết kế giao diện người – máy	5	1	4	0
	Thiết kế kiểm soát	5	1	4	0
	Thiết kế chương trình	9	2	7	0
	Kiểm tra	2	0	0	2
	<b>Tổng cộng</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>56</b>	<b>4</b>

# CHƯƠNG 1: ĐẠI CƯƠNG VỀ HỆ THỐNG THÔNG TIN QUẢN LÝ

Mã chương: MĐ 21 - 01

## Giới thiệu:

Chương này sẽ trình bày các khái niệm cơ bản về thông tin và hệ thống thông tin (HTTT). Tiếp sau các khái niệm khởi đầu, chương này trình bày các đặc trưng cơ bản của HTTT, khái niệm về hệ thống xử lý tác nghiệp, hệ thống thông tin quản lý và hệ hỗ trợ ra quyết định. Trình bày khái niệm về HTTT tổng thể trong tổ chức hoạt động và các phương pháp cơ bản xây dựng HTTT.

## Mục tiêu:

- Hiểu được ý nghĩa, vai trò của thông tin trong thực tiễn;
- Nhận thức cơ bản về hệ thống thông tin nhằm định hướng cho quá trình phân tích và thiết kế hệ thống thông tin;
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

## Nội dung chính:

### 1. Thông tin:

#### Mục tiêu:

- Hiểu được ý nghĩa, vai trò của thông tin trong thực tiễn;
- Phân biệt được giữa dữ kiện và thông tin;
- Trình bày được các đặc điểm của thông tin.

#### 1.1. Ý nghĩa - vai trò của thông tin:

- Thông tin là một trong sáu loại tài nguyên trong tổ chức hoạt động: Trong bất kỳ tổ chức hoạt động ngày nay đều có 6 loại tài nguyên cơ bản: Tài chính, nguồn nhân lực, thiết bị, máy móc, nguyên nhiên vật liệu, sự quản lý điều hành và thông tin;

- Thông tin là một trong ba thành phần cấu thành nên thế giới khách quan: Vật chất, năng lượng và thông tin. Thông tin ngày nay chiếm tỷ trọng không nhỏ trong cơ cấu giá thành của mọi hàng hóa sản phẩm và dịch vụ; đặc biệt đối với xã hội càng phát triển thì tỷ trọng của thông tin chiếm trong cơ cấu giá thành càng lớn;

- Thông tin là một trong bốn vấn đề quan trọng của thế kỷ 21: Công nghệ sinh học, công nghệ vật liệu mới, năng lượng mới và thông tin.

#### 1.2. Các đặc điểm của thông tin:

- Thông tin với tư cách là hàng hoá ( có hai thuộc tính giá trị và giá trị sử dụng) thì nó là hàng hoá dạng đặc biệt bởi vì việc bán thông tin thực chất là việc nhân bản;

- Thông tin có tính tích hợp, nếu tiếp tục chế biến sẽ cho ra thông tin mới có giá trị và giá trị sử dụng cao hơn;

Ví dụ: Hệ điều hành Windows XP → Windows 7

- Thông tin khác với dữ kiện, một dữ kiện có phải là thông tin hay không nó hoàn toàn phụ thuộc vào ngữ cảnh và con người cụ thể tiếp nhận nó. Thông tin phải là những

gì khi con người tiếp nhận nó thì mở rộng thêm được nhận thức và tư duy; còn không thì nó chỉ là dữ kiện;

- Việc chuyển giao thông tin ngày nay không phụ thuộc vào không gian và thời gian nhờ vào môi trường Internet.

## 2. Hệ thống thông tin:

Mục tiêu:

- Làm cho sinh viên nhận biết được các yếu tố của một hệ thống: phần tử, mục đích, môi trường;

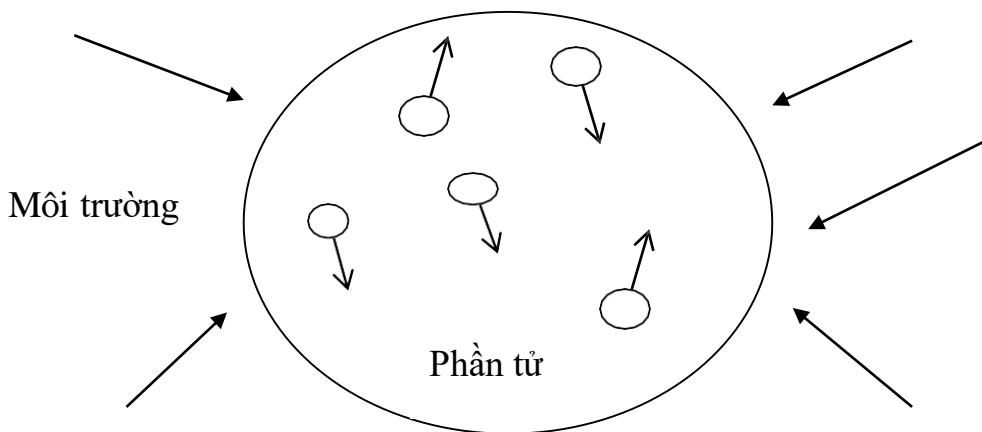
- Nhận thức cơ bản về hệ thống thông tin, nhằm định hướng cho quá trình phân tích và thiết kế hệ thống thông tin;

- Trình bày được các đặc trưng của HTTT;

- Hiểu và trình bày được các HTTT được phân loại theo chức năng. Nêu ra được các giai đoạn phát triển hệ thống.

### 2.1. Khái niệm về Hệ thống thông tin (HTTT):

Hệ thống: Là một tập hợp có tổ chức của nhiều phần tử thường xuyên tương tác với nhau, có những mối quan hệ ràng buộc lẫn nhau và cùng hoạt động chung cho một mục đích nào đó. Môi trường là phần nằm ngoài hệ thống đang xét và thực chất nó là một hệ thống nào đó có giao tiếp với hệ thống đang xét. Giữa hệ thống và môi trường là đường giới hạn xác định phạm vi của hệ thống.



Hình 1.1 Mô hình tổng quát của một hệ thống

Ví dụ: Hệ mặt trời, hệ thống triết học, hệ thống thủy lực, hệ thống pháp luật, hệ thống cơ khí v.v...

## 2.2. Mục đích của Hệ thống thông tin:

Bất kỳ hệ thống nào cũng phải có mục đích, bởi lẽ mục đích của hệ thống chính là lý do để hệ thống tồn tại. HTTT có mục đích thu nhận, xử lý, truyền dẫn, cung cấp thông tin đáp ứng nhu cầu dùng tin nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của tổ chức hoặc cá nhân.

Đối với doanh nghiệp: HTTT có mục đích là nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp.

Đối với cơ quan hành chính nhà nước: HTTT có mục đích nâng cao hiệu lực điều hành và quản lý nhà nước.

Đối với tầm Quốc gia: Về cơ bản HTTT có mục đích nâng cao năng lực cạnh tranh của Quốc gia đối với Quốc tế và nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân.

Mọi hệ thống đều có sự tương tác với môi trường bên ngoài. Qua quá trình hoạt động có thể kết quả mang lại của hệ thống không như mong đợi, vì vậy mọi hệ thống đều có mức độ hoàn thành mục đích chấp nhận được; nếu sự hoạt động của hệ thống mà kết quả đạt được không nằm trong giới hạn của mức độ này thì hệ thống bị phá hủy.

Ví dụ: Hệ thống điều hoà nhiệt độ cơ thể con người: Mục đích duy trì nhiệt độ là  $37.5^{\circ}\text{C}$ , mức độ hoàn thành mục đích chấp nhận được là từ  $36.5^{\circ}\text{C}$  đến dưới  $42^{\circ}\text{C}$ .

## 2.3. Thành phần của Hệ thống thông tin :

Hệ thống thông tin gồm có các thành phần cơ bản sau:

a) Hệ thống trang thiết bị: Có khả năng thu nhận, xử lý và truyền dẫn thông tin bao gồm tất cả các thiết bị vật lý sử dụng trong HTTT. Thiết bị này bao gồm phần cứng như máy tính, các thiết bị đầu cuối, các thiết bị ngoại vi, máy in và cả các thiết bị không thuộc máy tính như máy chữ, máy kiểm tra chữ ký v.v...

b) Hệ thống phần mềm máy tính: Bao gồm các phần mềm hệ thống và phần mềm ứng dụng. Phần mềm hệ thống là các chương trình điều khiển phần cứng và môi trường phần mềm. Các chương trình này gồm hệ điều hành, phần mềm giao tiếp, hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu và các chương trình tiện ích. Phần mềm ứng dụng bao gồm các chương trình trực tiếp hỗ trợ hệ thống trong việc xử lý dữ liệu để tạo ra thông tin yêu cầu.

c) Hệ thống dữ liệu: Hầu hết dữ liệu được xử lý trong HTTT phải được lưu giữ vì lý do pháp lý hoặc vì sự cần thiết được xử lý trong tương lai. Những dữ liệu này được lưu trong các file và cơ sở dữ liệu trên máy tính hoặc dưới dạng giấy trong các hồ sơ văn phòng.

d) Sự quản lý vận hành hệ thống:

Con người: HTTT cung cấp thông tin cho mọi người bao gồm cả người quản lý và người sử dụng cuối. Người sử dụng cuối là người tương tác trực tiếp với hệ thống và cung cấp dữ liệu cho hệ thống đồng thời nhận thông tin từ nó

Thủ tục: Đặc trưng bởi các mẫu bao gồm các dữ liệu mô tả công việc của tất cả mọi người, cả người sử dụng cuối và nhân viên trong HTTT. Thủ tục xác định các quy trình, thao tác và các công thức tính toán.

Nếu chỉ xét về khía cạnh xử lý thông tin thì HTTT chỉ bao gồm hai thành phần chính là dữ liệu và xử lý:

Các dữ liệu là các thông tin được cấu trúc hoá. Với mỗi cấp quản lý lượng thông tin xử lý có thể rất lớn, đa dạng và biến động cả về chủng loại và cách thức xử lý. Thông tin cấu trúc bao gồm luồng thông tin vào và luồng thông tin ra.

Luồng thông tin vào:

Các thông tin cần thiết cho quá trình xử lý, có thể là các thông tin phản ánh cấu trúc doanh nghiệp và các thông tin phản ánh hoạt động của doanh nghiệp. Chúng được phân thành ba loại sau:

- Thông tin cần cho tra cứu: Thông tin dùng chung cho hệ thống và ít bị thay đổi, các thông tin này thường được cập nhật một lần và chỉ dùng cho tra cứu khi xử lý thông tin sau này.

- Thông tin luân chuyển chi tiết: Loại thông tin chi tiết về hoạt động của đơn vị, khối lượng thông tin thường rất lớn, cần phải xử lý kịp thời.

- Thông tin luân chuyển tổng hợp: Loại thông tin được tổng hợp từ hoạt động của các cấp thấp hơn, thông tin này thường cô đọng, xử lý định kỳ theo lô.

Luồng thông tin ra:

- Thông tin đầu ra được tổng hợp từ các thông tin đầu vào và phụ thuộc vào nhu cầu quản lý trong từng trường hợp cụ thể, từng đơn vị cụ thể. Thông tin ra là kết quả của việc tra cứu nhanh về một đối tượng cần quan tâm, đồng thời phải đảm bảo sự chính xác và kịp thời.

- Các thông tin đầu ra quan trọng nhất được tổng hợp trong quá trình xử lý là các báo cáo tổng hợp, thống kê, thông báo. Các mẫu biểu báo cáo thống kê phải phản ánh cụ thể trực tiếp, sát với từng đơn vị.

- Ngoài những yêu cầu được cập nhật thông tin kịp thời cho hệ thống, luồng thông tin ra phải được thiết kế linh hoạt mềm dẻo. Đây là chức năng thể hiện tính mở, và khả năng giao tiếp của hệ thống với môi trường bên ngoài. Thông tin đầu ra gắn với chu kỳ thời gian tùy ý theo yêu cầu của bài toán quản lý cụ thể, từ đó ta có thể lọc bớt được thông tin thừa trong quá trình xử lý.

#### **2.4. Các đặc trưng của Hệ thống thông tin:**

a) HTTT có thể gồm nhiều hệ thống con có phân cấp. Khi các hệ thống con cùng hoạt động chúng sẽ tương tác lẫn nhau và mang lại hiệu quả cao hơn cho toàn hệ thống. Ví dụ: HTTT tài chính, tiền lương, nguyên vật liệu,... tạo nên HTTT của một công ty.

b) HTTT phải được tổ chức xây dựng trên nền tảng công nghệ xử lý thông tin hiện đại. Trong thời đại ngày nay cùng với sự phát triển năng động của xã hội đòi hỏi con người phải xử lý khối lượng thông tin rất lớn và nhanh chóng, vì vậy để đáp ứng yêu cầu này thì HTTT phải được xây dựng trên nền tảng công nghệ xử lý thông tin hiện đại – đó là hệ thống máy tính điện tử.

c) HTTT phải hướng đến việc hỗ trợ ra quyết định. Trong thực tế mọi tổ chức hoặc cá nhân luôn có nhu cầu ra quyết định nhằm điều chỉnh hoặc định hướng cho mọi hoạt động của tổ chức hoặc cá nhân phù hợp với yêu cầu phát triển của xã hội. Muốn ra được những quyết định đúng đắn thì cần phải có thông tin đầy đủ, chính xác và kịp thời. Để hệ thống thông tin có hiệu quả thì HTTT phải có định hướng đến việc hỗ trợ ra quyết định.

d) HTTT là hệ thống có kết cấu mềm dẻo và có khả năng tiến hoá : HTTT có mục đích xử lý và cung cấp thông tin thoả mãn nhu cầu dùng tin của mọi tổ chức và cá nhân. Xã hội luôn vận động và phát triển vì vậy nhu cầu dùng tin của mọi tổ chức hoặc cá nhân cũng luôn biến đổi cùng với sự phát triển của xã hội ; do đó HTTT phải có khả năng đáp ứng các nhu cầu thông tin mới sẽ phát sinh trong tương lai. Để đảm bảo điều

này HTTT phải có kết cấu mềm dẻo và có khả năng tiến hoá; yêu cầu này nhằm đảm bảo tuổi thọ của HTTT trong một khoảng thời gian nhất định.

## **2.5. Phân loại các Hệ thống thông tin :**

### **2.5.1. Hệ xử lý tác nghiệp (TPS: Transaction Processing Systems)**

Một hoạt động tác nghiệp là một hoạt động cơ bản, thường xuyên diễn ra trong tổ chức hoạt động có tính chu kỳ và có quy trình giao tác rõ ràng.

Hệ xử lý tác nghiệp là hệ thống tự động hoá một số công việc tác nghiệp bằng thủ công trên hệ thống máy tính và thường phục vụ cho nhân viên giao tác thừa hành.

Hệ thống có thể xử lý các giao tác: thu nhận, cập nhật, tính toán, sắp xếp, phân loại, thống kê, lưu trữ, tìm kiếm và hiển thị thông tin...

Thu thập thông tin dữ liệu từ thực tiễn và đưa vào cơ sở dữ liệu của HTTT..

Ví dụ: Các hệ thống xử lý bán hàng, bán vé máy bay, tàu hoả , ATM...

### **2.5.2. Hệ thống thông tin quản lý (MIS: Management Information Systems )**

Hệ thống thông tin quản lý là hệ phục vụ cho công tác quản lý, những chức năng chủ yếu của nó là xử lý thông tin và đưa ra các báo cáo có tính chất trình bày theo cấu trúc có sẵn.

Hệ thống này cung cấp thông tin hỗ trợ cho việc ra các quyết định có cấu trúc, thông thường cung cấp thông tin phục vụ cho người quản lý cấp trung bình trong tổ chức hoạt động.

Quyết định có cấu trúc là loại quyết định cần phải có:

+ Quy trình ra quyết định rõ ràng.

+ Yêu cầu thông tin cần để ra quyết định được xác lập tường minh.

Ví dụ: Duyệt cho thanh toán tiền đi công tác.

Quyết định nửa cấu trúc và không có cấu trúc là loại quyết định không đảm bảo một hoặc cả hai điều kiện của quyết định có cấu trúc.

### **2.5.3. Hệ hỗ trợ ra quyết định (DSS: Decision Support Systems)**

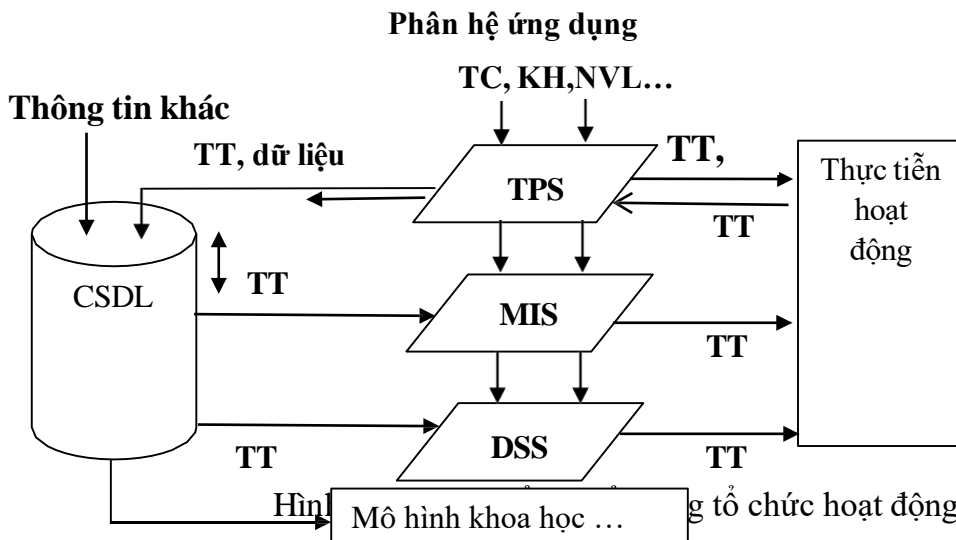
Hệ hỗ trợ ra quyết định cung cấp các thông tin nhằm hỗ trợ việc ra các quyết định nửa cấu trúc hoặc không có cấu trúc.

Các đặc điểm của hệ hỗ trợ ra quyết định:

- Thông tin có thể được kết xuất bằng hình ảnh nhiều hơn là văn bản.
- Hệ thống phải có khả năng trả lời các câu hỏi tình huống Nếu – Như (WHAT – IF)
- Hệ thống phải có giao diện thật tiện lợi để người sử dụng tương tác hỏi đáp tình huống.
- Hệ thống có thể sử dụng mô hình khoa học: Tối ưu, Quy hoạch, Dự báo v.v...

Ví dụ: Quyết định bổ nhiệm 1 cán bộ, quyết định mở một chi nhánh ở địa điểm nào, quy mô vốn đầu tư bao nhiêu v.v...là loại quyết định nửa cấu trúc hoặc không có cấu trúc.

## **2.6. Hệ thống thông tin tổng thể trong tổ chức hoạt động:**



Trong tổ chức hoạt động một hệ thống thông tin tổng thể bao gồm nhiều hệ thống thông tin ứng dụng, mỗi hệ thống ứng dụng có thể được xây dựng thông qua 3 phân hệ chức năng (TPS, MIS và DSS) tùy thuộc vào điều kiện khả thi: thời gian, kinh phí và kỹ thuật công nghệ các phân hệ chức năng của từng hệ thống ứng dụng lần lượt được xây dựng và chúng hợp thành hệ thống thông tin tổng thể của tổ chức hoạt động.

## 2.7. Các bước xây dựng Hệ thống thông tin:

Theo phương pháp chu trình sống (Life circle method) gồm 6 bước:

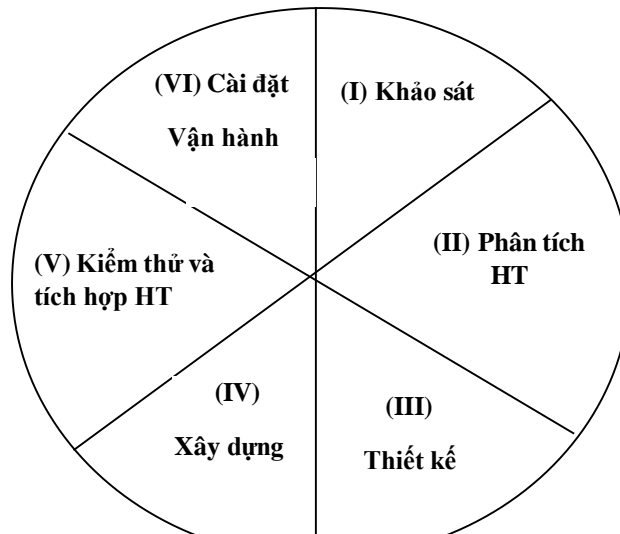
### 2.7.1. Chiến lược và khảo sát :

Khảo sát hệ thống là xác lập tính đúng đắn của nhu cầu tổ chức xây dựng mới hoặc nâng cấp cải tiến HTTT hiện có, xác định tính khả thi trong việc tổ chức xây dựng. Việc khảo sát thường được tiến hành qua các giai đoạn:

- Khảo sát sơ bộ
- Khảo sát chi tiết
- Báo cáo

### 2.7.2. Phân tích hệ thống:

Phân tích hệ thống là giai đoạn rất quan trọng trong quá trình phát triển hệ thống thông tin, là giai đoạn xác lập các đặc trưng mà hệ thống thông tin cần phải có. Nếu đầu tư cho phân tích càng nhiều bao nhiêu thì các giai đoạn sau như thiết kế, cài đặt, kiểm thử và khai thác bảo trì càng ít bấy nhiêu.



Hình 1.3: Các bước xây dựng HTTT theo Life circle method

### 2.7.3. **Thiết kế hệ thống:**

Là giai đoạn đặc tả các đặc trưng của hệ thống thông tin, bao gồm các công việc:

- Xác định hệ thống máy tính.
- Phân tích việc sử dụng dữ liệu.
- Hình thức hóa hệ thống thành phần.
- Thiết kế dữ liệu logic.
- Thiết kế chương trình.

### 2.7.4. **Xây dựng:**

Xây dựng hệ thống là giai đoạn mua sắm lắp đặt các thiết bị, phát triển, cài đặt phần mềm, đào tạo huấn luyện người sử dụng và tạo ra cơ sở dữ liệu (CSDL) ban đầu.

Bao gồm các bước:

- Thi công.
- Tạo các cơ sở dữ liệu kiểm tra.
- Kiểm thử phần mềm.

### 2.7.5. **Kiểm thử và tích hợp hệ thống:**

Kiểm thử và hiệu chỉnh tất cả các thành phần của HTTT sao cho hệ thống đáp ứng tốt nhất các yêu cầu của người sử dụng:

- Lập tài liệu hướng dẫn sử dụng.
- Chuyển đổi dữ liệu cũ.
- Kiểm nghiệm, cài đặt.

### 2.7.6. **Cài đặt, vận hành và bảo trì hệ thống:**

- + Theo dõi việc sử dụng hệ thống, nhận các thông báo lỗi.
- + Sửa đổi, nâng cấp phiên bản.
- + Trợ giúp hiệu chỉnh các sai sót số liệu.



Đối với mỗi hệ thống thông tin nói chung hoặc mỗi một hệ thống thông tin ứng dụng, thậm chí ngay cả một phân hệ chức năng trong một hệ thống ứng dụng khi hết tuổi thọ, cần xây dựng mới hoặc cần nâng cấp cải tiến thì luôn bắt đầu từ bước khảo sát hệ thống theo phương pháp chu trình sống nêu trên.

## **CÁC BÀI TẬP MỞ RỘNG, NÂNG CAO VÀ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ**

1. Trình bày vai trò và đặc điểm của thông tin trong thời đại ngày nay.
2. Trình bày mục đích và mức độ hoàn thành mục đích chấp nhận được của hệ thống thông tin. Nêu mục đích của hệ thống thông tin đối với doanh nghiệp, cơ quan quản lý nhà nước và đối với tầm quốc gia.
3. Nêu các thành phần và các đặc trưng của hệ thống thông tin.
4. Nêu khái niệm về hoạt động tác nghiệp, quyết định có cấu trúc, nửa cấu trúc hoặc không có cấu trúc. Cho các ví dụ thực tế, liên hệ bản thân về hoạt động tác nghiệp, quyết định có cấu trúc, nửa cấu trúc hoặc không có cấu trúc.
5. Trình bày các loại hệ thống thông tin hệ thống thông tin theo chức năng.
6. Trình bày hệ thống thông tin tổng thể trong tổ chức hoạt động và các bước xây dựng hệ thống thông tin.

## CHƯƠNG 2: KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG

Mã chương: MĐ 21 - 02

### Giới thiệu :

Chương này có mục đích cung cấp cho sinh viên có cách nhìn tổng quan về phân tích và thiết kế hệ thống từ đó có khả năng phát triển năng lực tư duy tiếp cận các phương pháp khác nhau trong phân tích và thiết kế hệ thống thông tin.

### Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này, sinh viên có khả năng:

- Xác định được các giai đoạn của phân tích và thiết kế hệ thống ;
- Hiểu khái quát một số phương pháp Phân tích & Thiết kế hệ thống và phương pháp SADT (Structured Analysis Design Technique) là phương pháp được chọn lựa để giới thiệu;
- Hiểu được vai trò trách nhiệm của các nhóm người liên quan trong quá trình phân tích và thiết kế hệ thống.

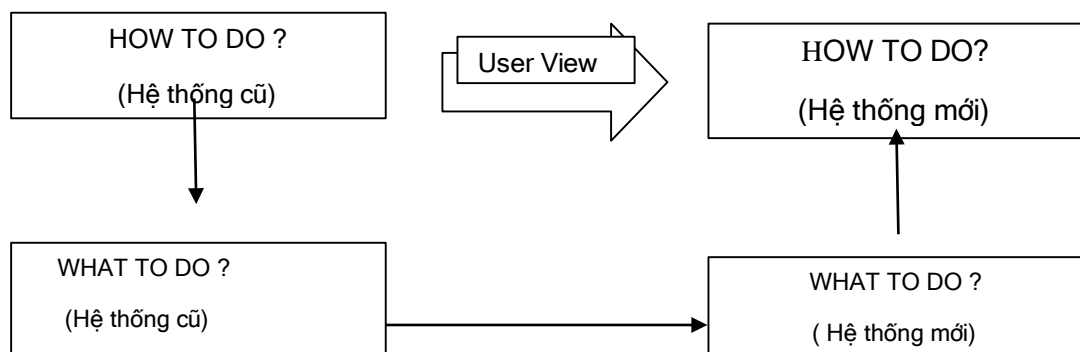
### Nội dung chính :

#### 1. Các giai đoạn của phân tích và thiết kế hệ thống :

Mục tiêu :

- Xác định được các giai đoạn của phân tích và thiết kế HTTT;
- Trình bày được các đặc điểm, nội dung chính của mỗi giai đoạn ;
- Hiểu khái quát một số phương pháp Phân tích & Thiết kế hệ thống.

Phân tích và Thiết kế là một quá trình bắt đầu bằng ý niệm hoá và kết thúc bằng việc thực hiện cài đặt và đưa vào sử dụng. Thông thường, xuất phát từ các hoạt động chưa có hiệu quả so với mục tiêu đề ra mà việc phân tích sẽ xây dựng một hệ thống mới đáp ứng các yêu cầu và hoạt động hiệu quả hơn. Về bản chất các giai đoạn của phân tích và thiết kế được mô tả như sau :



Hình 2.1: Các giai đoạn của Phân tích và Thiết kế HTTT

Việc phân chia các giai đoạn cho quá trình phân tích chỉ mang tính tương đối, không tách rời từng giai đoạn, phân tích và thiết kế xen kẽ nhau, vừa làm vừa trao đổi với người sử dụng (NSD) để hoàn thiện cho thiết kế.

### **1.1. Lập kế hoạch:**

Xác định khoảng thời gian trung và dài hạn một sự phân chia, một kế hoạch can thiệp để dẫn đến các nghiên cứu từng khu vực, lãnh vực, phân hệ của tổ chức có liên quan.

Kế hoạch này thể hiện đường lối có tính chất tự giác của ban giám đốc để cải tiến hệ thống tổ chức hơn là những chi tiết nhất thời để giải quyết các vấn đề nóng bỏng.

### **1.2. Nghiên cứu và phân tích hiện trạng:**

Giai đoạn này áp dụng theo từng lãnh vực và theo dự kiến đã xác định ở kế hoạch.

Giai đoạn này thực chất là phân tích hoạt động hệ thống tin vật lý. Để tiến hành giai đoạn này, cần sử dụng các kỹ thuật của những người tổ chức (nghiên cứu hồ sơ, quy trình, v.v...). Làm quen với công việc tại cơ quan liên quan về hệ thống cũ, từ đó, nhận diện được những điểm yếu của hệ thống cũ để có các đề xuất mới, hoàn thiện hơn cho thiết kế.

Nghiên cứu hiện trạng có thể đưa đến việc phân chia mới các lĩnh vực hoặc các chức năng. Việc phân chia lại thực chất có liên quan đến cơ sở hoặc độ phức tạp của lĩnh vực nghiên cứu.

### **1.3. Nghiên cứu và phân tích tính khả thi, khảo sát hệ thống**

#### **1.3.1 Nghiên cứu khả thi:**

Giai đoạn này có vai trò quyết định vì nó sẽ dẫn đến các lựa chọn quyết định hệ chương trình tương lai cùng các bảo đảm tài chính. Các bước như sau:

- Phân tích, phê phán hệ thống hiện hữu nhằm làm rõ những điểm yếu hoặc mạnh, sắp xếp các thứ tự những điểm quan trọng cần giải quyết.

- Xác định các mục tiêu mới của các bộ phận.

- Hình dung các kịch bản khác nhau bằng cách xác định một cách tổng thể các giải pháp, có thể có và làm rõ đối với mỗi một trong chúng, gồm: chi phí triển khai, chi phí hoạt động trong tương lai, các ưu và khuyết điểm, chương trình tổ chức và đào tạo nhân sự.

- Từ kết quả bước trên cho phép lựa chọn những nhân vật chịu trách nhiệm phù hợp với một giải pháp nào đó đã được xác định hoặc trở lại từ đầu bước nghiên cứu khả thi vì nhiều nguyên nhân, ví dụ: không tìm được người chịu trách nhiệm thích hợp, chi phí cho dự án quá cao, v.v...

- Nếu bước trên thành công ta tiến hành xây dựng hồ sơ gọi là "Sổ điều kiện thức".

#### **1.3.2 Khảo sát chi tiết và sổ điều kiện thức:**

Cơ bản được tổ chức như sau:

- Mô tả giao diện giữa hệ thống và NSD. Điều này dẫn đến một thoả thuận xác định hệ thống cung cấp những gì cho NSD.

- Thực chất các công việc và các cài đặt cần thực hiện.

\* Tóm lại, số điều kiện thức xác lập một hợp đồng giữa những phân tích viên với Ban giám đốc và NSD trong tương lai.

#### **1.4. Phân tích hệ thống về chức năng, dữ liệu và mô hình dòng dữ liệu ;**

Giai đoạn này xác định và đưa ra được các mô hình phục vụ cho giai đoạn thiết kế.

#### **1.5. Thiết kế tổng thể mô hình chức năng hệ thống tin:**

Giai đoạn này xác định một cách chi tiết kiến trúc của hệ thống tin. Chia các hệ thống lớn thành các hệ thống con. Đây còn gọi là bước phân tích chức năng.

Tất cả các thông tin, các quy tắc tính toán, quy tắc quản lý, các khai thác, những thiết bị, phương tiện sẽ được xác định trong giai đoạn này.

#### **1.6. Phân định công việc giữa con người và máy tính:**

Không phải bất kỳ công việc nào cũng hoàn toàn được thực hiện bởi bằng máy tính. Hệ thống thông tin là sự phối hợp giữa các công đoạn thực hiện thủ công và máy tính (ví dụ: thu thập thông tin khách hàng).

#### **1.7. Thiết kế các kiểm soát:**

Thiết kế đảm bảo tính đúng đắn của dữ liệu vào, chia tải dự phòng và thiết kế các cơ chế bảo mật cho việc chia sẻ tài nguyên và thiết kế an toàn nhằm phòng chống hoạ hoạn, lây cấp, phá hoại, gây mất mát hoặc làm hỏng dữ liệu.

#### **1.8. Thiết kế giao diện Người - Máy:**

Ví dụ: Menu chương trình, tổ chức màn hình (Form), báo biểu, v.v...

#### **1.9. Thiết kế dữ liệu, các tập tin ((Files):**

Giai đoạn này nhằm xác định các files, nội dung mỗi file như thế nào? cấu trúc của chúng ra sao?

Ví dụ: trong các hệ quản trị CSDL là công việc thiết kế các bảng, v.v...

#### **1.10. Thiết kế chương trình (khác với việc viết chương trình):**

Gồm những chương trình gì? Mỗi chương trình gồm những module nào? Nhiệm vụ của mỗi module ra sao?

Đưa ra các mẫu thử cho chương trình: mẫu thử này do người thiết kế đưa ra chứ không phải do lập trình viên.

Chương trình phải đưa ra những kết quả như thế nào với những mẫu thử đó. Người phân tích hệ thống phải dự kiến trước các tình huống này.

## **2. Vai trò nhiệm vụ trong phân tích và thiết kế :**

Mục tiêu :

- Hiểu được vai trò trách nhiệm của các nhóm người liên quan trong quá trình phân tích và thiết kế hệ thống ;
- Biết được các yêu cầu đối với một phân tích viên về kiến thức và kỹ năng cần thiết.

Một trong những yếu tố quyết định sự thành công của một hệ thống thông tin là tập thể và cá nhân tham gia vào quá trình phát triển hệ thống. Thông thường có sáu đối tượng tham gia vào công việc này.

### **2.1. Người quản lý hệ thống thông tin:**

Đó là những người được lãnh đạo của tổ chức giao trách nhiệm đưa ra các yêu cầu chi tiết cho phân tích viên và triển khai tổ chức thực hiện khi hệ thống hoạt động. Đối với các hệ thống thông tin vừa và nhỏ thì người quản lý hệ thống thông tin thường là các trưởng phòng ban chức năng có nhiệm vụ cung cấp tình hình, số liệu, phương thức xử lý, công thức tính toán, v.v... trong hoạt động nội bộ của phòng mình và mối quan hệ thông tin giữa phòng mình với các bộ phận khác.

### **2.2. Người phân tích hệ thống :**

Là người chủ chốt trong quá trình phát triển hệ thống, những người này sẽ quyết định vòng đời của hệ thống. Trong các hệ thống thông tin vừa và nhỏ một phân tích viên có thể là người lập trình cho hệ thống. Tuy nhiên đối với các hệ thống thông tin lớn thì bộ phận phân tích viên phải là một tập thể, vì như thế mới có đủ khả năng nắm bắt các lĩnh vực và hoạt động của tổ chức. Một phân tích viên được gọi là có năng lực nếu họ hội đủ các điều kiện sau:

. Có kỹ năng phân tích: có thể hiểu được tổ chức và sự hoạt động của nó. Có thể xác định được các vấn đề đặt ra và giải quyết chúng. Có khả năng suy nghĩ mang tính chiến lược và hệ thống.

. Có kỹ năng kỹ thuật: hiểu biết về thiết bị và phần mềm. Biết chọn lựa các giải pháp phần cứng và mềm cho các ứng dụng đặc biệt nơi cần tin học hoá. Hiểu biết công việc của người lập trình và người sử dụng đầu cuối.

. Có kỹ năng quản lý: có khả năng quản lý nhóm làm việc, biết được điểm mạnh, điểm yếu của những người làm việc trong nhóm. Biết lắng nghe, đề xuất và giải quyết vấn đề. Có khả năng lập kế hoạch, điều phối các nguồn lực.

. Có kỹ năng giao tiếp: phân tích viên phải đóng vai trò chính trong việc liên kết giữa các đối tượng: chủ đầu tư, người sử dụng, người lập trình và các thành phần khác trong hệ thống. Kỹ năng giao tiếp của phân tích viên thể hiện ở chỗ: năng lực diễn đạt và thuyết phục, khả năng hoà hợp với mọi người trong nhóm làm việc. Có khả năng tổ chức và điều hành các cuộc họp.

### **2.3. Người lập trình :**

Là tập thể hoặc cá nhân có nhiệm vụ mã hoá các đặc tả được thiết kế bởi phân tích viên thành các cấu trúc mà máy tính có thể hiểu và vận hành được. Người lập trình cũng phải viết các tài liệu chương trình và các chương trình thử nghiệm hệ thống, chuẩn bị các số liệu giả để kiểm định độ chính xác của hệ thống.

## **2.4. Người sử dụng đầu cuối :**

Trong quá trình phân tích thiết kế phân tích viên phải làm việc với người sử dụng để biết được chi tiết các thông tin của từng bộ phận, từng mảng công việc trong hệ thống. Người sử dụng sẽ cho phân tích viên biết ưu điểm và nhược điểm của hệ thống thông tin cũ, cho nên những ý kiến của họ có ý nghĩa quan trọng đến việc sử dụng hệ thống một cách có hiệu quả.

## **2.5. Kỹ thuật viên :**

Là bộ phận phụ trách về mảng kỹ thuật của hệ thống như: bảo đảm sự hoạt động của phần cứng máy tính, đường truyền dữ liệu từ bộ phận này đến bộ phận khác trong hệ thống và từ hệ thống đến môi trường ngoài.

## **2.6. Chủ đầu tư :**

Thường là thành phần quyết định của tổ chức, là người cung cấp cho phân tích viên những thông tin chung của tổ chức. Hệ thống thông tin tin học hóa bao giờ cũng có chức năng hỗ trợ ra quyết định, chức năng này giúp cho lãnh đạo của tổ chức những thông tin cần thiết trong quá trình ra quyết định.

## **3. Mô hình hóa hệ thống :**

Mục tiêu :

- Hiểu được mô hình chính là hình dạng của một hệ thống thực đã được thu nhỏ lại ;
- Nắm vững các phương pháp mô hình hóa, đặc biệt là phương pháp cấu trúc (SADT).

Mô hình (model) là một dạng trừu tượng hóa của một hệ thống thực. Cụ thể hơn, mô hình là một hình ảnh (một biểu diễn) của một hệ thống thực, được diễn tả :

- Ở một mức độ trừu tượng hóa nào đó.
- Dưới quan điểm (hay một góc nhìn) nào đó.
- Dưới một hình thức thể hiện (văn bản, phương trình, bảng, đồ thị,..) nào đó.

Việc dùng mô hình để nhận thức và diễn tả một hệ thống gọi là mô hình hóa.

### **3.1. Các phương pháp mô hình hóa :**

Ngày nay tồn tại rất nhiều phương pháp mô hình hóa hệ thống (cũng còn được gọi là các phương pháp phân tích và thiết kế hệ thống). Người phát triển hệ thống, trước khi bắt tay vào việc, phải chọn lựa một phương pháp thích hợp với mình và với hệ thống cần xây dựng.

### **3.2. Ba thành phần cơ bản của một phương pháp :**

- Tập hợp các khái niệm và mô hình : Mỗi phương pháp đều dựa trên một số không nhiều các khái niệm cơ bản và sử dụng một số mô hình nhất định, kèm với các kỹ thuật để triển khai hay biến đổi các mô hình đó.
- Quy trình thực hiện : bao gồm các bước đi theo một thứ tự nhất định, các hoạt động cần làm, các sản phẩm qua từng giai đoạn (tài liệu, mô hình)v.v..., cách điều hành tiến độ và cách đánh giá chất lượng của các kết quả thu được.

- Các công cụ trợ giúp: đó là các phần mềm hỗ trợ cho quá trình mô hình hóa với các khả năng :

Sản sinh các mô hình và biểu đồ :

- + Biến đổi và điều chỉnh nhanh các mô hình và biểu đồ.
- + Kiểm tra cú pháp, sự chặt chẽ, sự đầy đủ.
- + Kiểm tra và đánh giá.
- + Mô phỏng và thực hiện mô hình.

### **3.3. Các phương pháp mô hình hóa :**

Người ta thường phân loại các phương pháp mô hình hóa theo hai trào lưu chính: mô hình hóa hướng chức năng (lấy chức năng làm trục mô hình hóa chính) và mô hình hóa hướng đối tượng (lấy đối tượng làm đơn vị mô hình hóa)

Có thể phân loại chi tiết hơn và liệt kê các phương pháp như sau :

- Các phương pháp hệ thống:
  - + MERISE (H.Tardieu, A.Rochfeld, 1976)
- Các phương pháp chức năng hay có cấu trúc :
  - + SA (De Marco, 1978)
  - + SADT (Douglas T.Ross, 1977)
  - + SA – RT (Ward – Mellor, 1985 ; Hatley – Pirbhai, 1987)
- Phương pháp theo sự kiện :
  - + State Charts (D.Harel, 1987)
  - + Phương pháp tích hợp (O.Foucaut, O.Thierry, 1996)
- Các phương pháp hướng dữ liệu :
  - + LCP, LCS (J.D.Warnier, 1969-1970)
  - + E/A (H.Tardieu, P.Chen, 1976)
- Các phương pháp hướng đối tượng :
  - + OOA/RD (Shlaer – Mellor, 1991-1992)
  - + OOAD (G.Booch, 1992-1993)
  - + OOA/OOD (P.Coad, E.Yourdon, 1991)

### **4. Phương pháp phân tích cấu trúc (sadt) :**

Mục tiêu :

- Hiểu và trình bày được phương pháp phân tích và thiết kế hướng cấu trúc SADT;
- Trình bày được các thành phần cơ bản cần có trong phương pháp.

Phương pháp phân tích và thiết kế hướng cấu trúc bao gồm các hoạt động : khảo sát, phân tích, thiết kế, xây dựng, kiểm thử và cài đặt, vận hành. Đặc trưng của phương pháp

pháp này là các hoạt động có thể thực hiện một cách song song. Mỗi hoạt động có thể cung cấp những sửa đổi phù hợp cho một hoặc nhiều hệ thống trước đó.

Ba công cụ quan trọng để mô hình hóa hệ thống theo phương pháp phân tích và thiết kế hướng cấu trúc là :

- Mô hình chức năng
- Mô hình dữ liệu
- Mô hình luồng dữ liệu

Trong đó mỗi mô hình thể hiện một cách nhìn ở góc độ khác nhau vào hệ thống.

**Mô hình chức năng :** Mô hình mô tả các chức năng chính của hệ thống thông tin, thông thường được biểu diễn bằng sơ đồ chức năng nghiệp vụ, thể hiện hệ thống từ khía cạnh chức năng, trả lời cho câu hỏi :

Hệ thống thực hiện những công việc gì ?

Mô hình được sử dụng cho mục đích này là sơ đồ phân rã chức năng BFD (Business Functional Diagram). Nội dung chính của BFD là sơ đồ phân cấp chức năng của hệ thống.

**Mô hình dữ liệu :** Mô tả các dữ liệu chính sẽ có trong hệ thống và mối quan hệ ràng buộc giữa chúng, thông thường được mô tả bằng sơ đồ quan hệ thực thể, các bảng thuộc tính các ràng buộc dữ liệu v.v..., thể hiện hệ thống từ khía cạnh dữ liệu hay trả lời cho câu hỏi :

Hệ thống sử dụng dữ liệu gì để phục vụ cho hoạt động của mình ?

Mô hình dữ liệu ERD (Entity Relationship Diagram) là một trong các công cụ phản ánh hệ thống từ một khía cạnh khác, bổ sung với BFD để tạo nên một tổ hợp trọn vẹn của quá trình phân tích.

**Mô hình luồng dữ liệu :** Mô tả luồng dữ liệu trong hệ thống. Có thể biểu diễn bằng nhiều sơ đồ: sơ đồ ngữ cảnh, sơ đồ phân rã các xử lý, sơ đồ dòng dữ liệu mức đỉnh và sơ đồ dòng dữ liệu các mức dưới đỉnh.

Một trong các mô hình kinh điển được sử dụng cho mục đích mô tả luồng dữ liệu là sơ đồ dòng dữ liệu DFD (Data Flow Diagram). DFD thể hiện một mô hình hệ thống với quan niệm bình đẳng cho cả dữ liệu và chức năng, là một trong những công cụ quan trọng nhất của phân tích hệ thống hướng cấu trúc. Sơ đồ chỉ cách thông tin chuyên vận từ chức năng này hoặc từ quá trình này sang chức năng hoặc quá trình khác. Một điều khá quan trọng là sơ đồ chỉ ra được những thông tin nào cần phải có trước khi thực hiện một chức năng hay một quá trình.

## **5. Mối liên hệ giữa các giai đoạn trong sadt :**

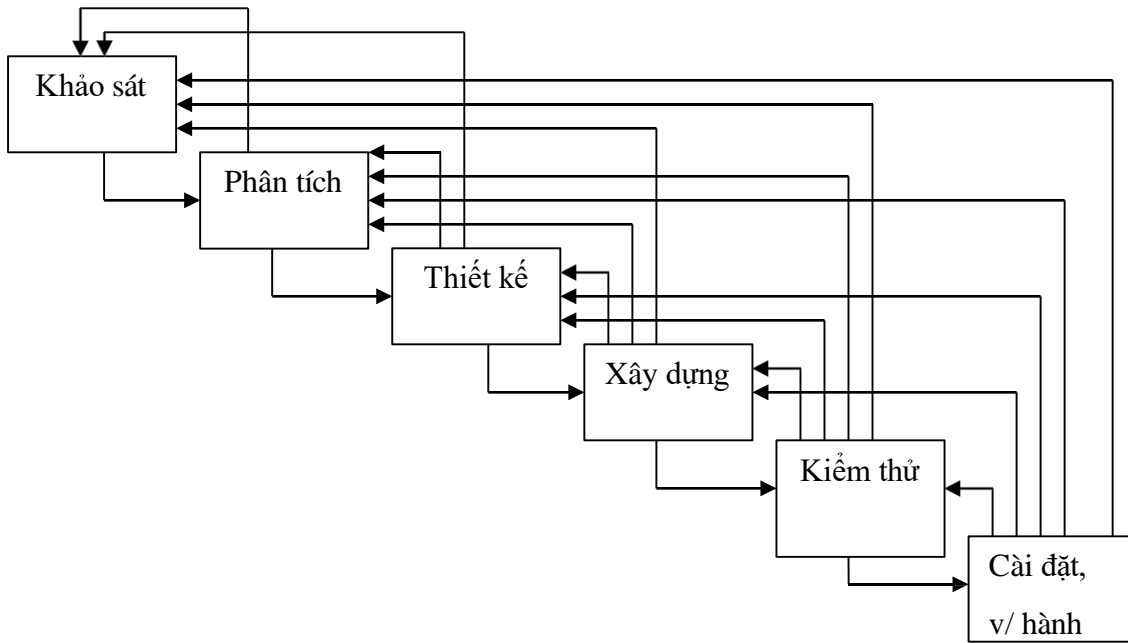
Mục tiêu :

- Hiểu được mối liên hệ giữa các giai đoạn của phương pháp SADT ;
- So sánh, nhận biết được sự khác nhau của phương pháp này đối với các phương pháp khác ;
- Nhận biết được giai đoạn nào quan trọng, giai đoạn nào cần thiết phải thực hiện trong quá trình.



Các giai đoạn của phân tích và thiết kế không tách rời nhau, khi có phát hiện sai sót ở giai đoạn sau thì các giai đoạn trước đó có thể được lặp lại. Tuy nhiên khi triển khai đến giai đoạn cài đặt vận hành mà phải quay lại bước khảo sát hệ thống thì phải “trả giá quá đắt”.

**Mô hình Thác đổ:**



Hình 2.2: Mối liên hệ giữa các giai đoạn trong SADT

**CÂU HỎI ÔN TẬP:**

1. Hãy làm rõ ý tưởng trong sơ đồ đặc tả các giai đoạn phân tích & thiết kế.
2. Nêu ý nghĩa, mục tiêu và các yêu cầu của từng công đoạn trong quá trình phát triển hệ thống thông tin. Anh/Chị có nhận xét gì về cấu trúc và trình tự của chu trình phát triển này ?
3. Tại sao trong mọi quá trình phát triển hệ thống thông tin, dù là theo chu trình sống nào, cũng đều phải bao gồm 2 giai đoạn trung tâm và phân biệt là phân tích & thiết kế ?
4. Nhiệm vụ của giai đoạn phân tích là phải trả lời những câu hỏi nào?
5. Nêu bản chất của 3 phương pháp cơ bản (mô hình/cách tiếp cận) để xây dựng hệ thống thông tin và so sánh lợi thế cũng như hạn chế giữa chúng.
6. Bàn về tính hiệu quả của một hệ thống thông tin. Nếu Anh/Chị được quyền quyết định dự trình phương án đưa hệ thống mới vào hoạt động, Anh/Chị chọn phương án nào trong những phương án đã nêu? tại sao?

**YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP:**

<b>Tiêu chí đánh giá</b>	<b>Kết quả thực hiện</b>	<b>Hệ số</b>	<b>Kết quả học tập</b>
Kiến thức		0,3	
Kỹ năng		0,5	
Thái độ		0,2	
<b>Cộng:</b>			

## CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ CHỨC NĂNG

### Mã chương: MD 21 - 03

**Giới thiệu :** Chương này có mục đích trang bị cho sinh viên các nhận thức cơ bản và một số kỹ năng cần thiết để thực hiện công việc khảo sát hệ thống.

**Mục tiêu :**

- Hiểu được mục tiêu, nội dung công việc người phân tích thiết kế (PTTK) cần phải thực hiện và kết quả cần đạt được của việc khảo sát hệ thống ;
- Thực hiện được các phương pháp khảo sát hệ thống ;
- Lập hồ sơ kết quả khảo sát hệ thống.

**Nội dung chính :**

**Mô hình Bài toán quản lý Xây dựng:** (Bài toán sử dụng minh họa cho giáo trình)

Nhu cầu: Công ty xây dựng đang suy giảm năng lực cạnh tranh vì nhiều công trình thi công bị chậm tiến độ và giảm lòng tin của khách hàng ; từ đó công ty gặp nhiều khó khăn trong việc trúng thầu để thi công những công trình mới.

Nguyên nhân:

- Điều phối lao động đến các công trình không hợp lý.
- Cung ứng các nguyên vật liệu đến các công trình không kịp thời.

Mong muốn: Công ty cần phải tổ chức hệ thống thông tin quản lý việc lập kế hoạch sản xuất (thi công công trình); điều phối lao động; cung ứng nguyên vật liệu và theo dõi tiến độ chi phí (công, nguyên vật liệu) của từng công trình.

**Mô tả hiện trạng hoạt động (trong phạm vi bài toán):**

- Công ty đang thi công nhiều công trình ở các địa điểm khác nhau.
- Công ty có các bộ phận quản lý: phòng nhân sự, phòng kế hoạch, phòng cung ứng nguyên vật liệu, phòng tài vụ hành chính và ban giám đốc.
- Hằng ngày phòng kế hoạch căn cứ vào kế hoạch và tiến độ thi công công trình, lập kế hoạch thi công từng giai đoạn kế tiếp của từng công trình bao gồm: Lập nhu cầu lao động và nhu cầu nguyên vật liệu.
- Phòng nhân sự có trách nhiệm căn cứ yêu cầu tuyển dụng của Công ty, tiếp nhận hồ sơ xin việc của người lao động, kiểm tra hồ sơ xin việc và ký kết hợp đồng lao động với công nhân (nếu đáp ứng yêu cầu tuyển dụng). Hằng ngày căn cứ vào nhu cầu lao động từng công trình (do phòng kế hoạch lập) điều phối công nhân đến thi công tại các công trình theo từng giai đoạn (thông qua phiếu giao việc) . Thông tin về hợp đồng lao động, ngày công lao động (từng công trình) được lưu giữ để phục vụ công tác quản lý và tính tiền công hằng tháng.
- Phòng cung ứng có nhiệm vụ : Căn cứ vào nhu cầu nguyên vật liệu (NVL) của từng công trình (do phòng kế hoạch lập), lập đơn đặt hàng, chọn lựa các nhà cung ứng và gửi đơn đặt hàng đến nhà cung ứng để đặt mua nguyên vật liệu. Tiếp nhận nguyên vật liệu

do nhà cung ứng chuyển đến các công trình (biên bản giao nhận NVL). Thông tin về nhà cung ứng, đơn đặt hàng, biên bản giao nhận NVL được lưu giữ để làm cơ sở thanh toán tiền NVL.

- Phòng tài vụ và hành chính (ngoài các công việc chuyên môn khác) có trách nhiệm thanh toán tiền công cho công nhân ( hàng tháng), đồng thời thanh toán tiền nguyên vật liệu cho các nhà cung ứng theo hoá đơn do nhà cung ứng gửi đến.

Theo định kỳ hoặc đột xuất (theo yêu cầu của lãnh đạo) báo cáo về chi phí (công lao động, nguyên vật liệu của từng công trình và toàn bộ các công trình đang thi công).

### **Hướng dẫn chuẩn bị cho thực hành nhóm**

Lớp được chia thành các nhóm mỗi nhóm từ 3 đến 5 sinh viên. Theo mô hình bài toán sẽ minh hoạ trong giáo trình, mỗi nhóm tự liên hệ thực tiễn để xây dựng mô hình bài toán cho nhóm. Trên cơ sở này các nhóm sẽ thực hành theo từng nội dung mà giáo viên đã thực hiện theo mô hình minh hoạ trong giáo trình. Việc thực hành nhóm có thể tích hợp trong từng nội dung giảng dạy hoặc theo yêu cầu phù hợp của giáo viên. Cuối mỗi nội dung thực hành các nhóm phải nộp báo cáo kết quả thực hành, giáo viên kiểm tra ghi nhận kết quả và giao vấn đề cho nhóm để tiếp tục thực hành ở những nội dung kế tiếp.

## **MỤC ĐÍCH:**

Mục tiêu:

- Chỉ ra cho sinh viên thấy được tầm quan trọng của giai đoạn khởi đầu.

Khảo sát là giai đoạn khởi đầu của PT&TK hệ thống thông tin. Mục đích của khảo sát hệ thống nhằm xác lập các điều kiện cơ bản làm cơ sở cho các bước kế tiếp để xây dựng hệ thống thông tin.

## **1. Khảo sát hệ thống:**

### **2.1 Khảo sát sơ bộ :**

Là giai đoạn khảo sát phân tích nhằm xác lập tính đúng đắn của nhu cầu xây dựng mới hoặc nâng cấp cải tiến hệ thống thông tin hiện có, phân tích xác lập tính khả thi và lập kế hoạch sơ bộ cho việc triển khai dự án tổ chức xây dựng HTTT.

#### **2.1.1. Khảo sát và phân tích tính đúng đắn :**

Nhu cầu xây dựng hệ thống thông tin có thể là dự án xây dựng mới hoặc nâng cấp cải tiến hệ thống cũ đang hoạt động. Đôi khi việc đề xuất nhu cầu xây dựng hệ thống thông tin cần phải được xem xét cẩn thận, phải phân tích kỹ mục đích của hệ thống cần được xây dựng. Có thể việc đề xuất một dự án là không đúng (Ví dụ: HTTT quản lý nhân sự trong một tổ chức 20-30 người...)

#### **2.1.2. Phân tích tính khả thi:**

- Khả thi về tài chính : Liệu tổ chức có đủ tài chính hay không ?
- Khả thi về kỹ thuật công nghệ : Với mong muốn hệ thống phải đáp ứng thì kỹ thuật công nghệ hiện có có đảm bảo không ?
- Khả thi về vận hành hệ thống : Nếu đưa hệ thống vào vận hành trong thực tế thì có vấn đề khó khăn nào không ?

### **2.1.3. Lập kế hoạch sơ bộ triển khai:**

Nếu dự án được triển khai thì kế hoạch sơ bộ bao gồm việc phân công trách nhiệm đối với từng nhóm người liên quan, thời gian, tiến độ và phân bổ kinh phí cho từng công việc cần được triển khai thực hiện...

### **2.1.4. Kết quả khảo sát sơ bộ:**

- Dự án có thể được triển khai thực hiện, thực hiện từng phần hoặc không được thực hiện

- Các bản phân tích và kế hoạch triển khai nếu dự án được triển khai.

## **2.2. Khảo sát chi tiết :**

### **2.2.1. Mục đích :**

Vấn đề vô cùng quan trọng của khảo sát chi tiết là xác lập cho chính xác và đầy đủ các yêu cầu của người sử dụng (trong phạm vi của hệ thống cần xây dựng). Hiển nhiên các yêu cầu nghiệp vụ cũng phải được làm sáng tỏ. Cần lưu ý các thách thức có thể có:

- Đôi khi người sử dụng không hiểu hết nhu cầu dùng tin của chính họ.
- Đôi khi người sử dụng không muốn nói rõ nhu cầu dùng tin của chính họ
- Người sử dụng hiểu nhu cầu của chính họ nhưng diễn đạt không rõ ràng để người phân tích hiểu được.
- Người sử dụng chưa hiểu hết nghiệp vụ của chính họ.
- Người phân tích chưa am hiểu các yêu cầu và quy trình nghiệp vụ của người dùng.
- Nhu cầu dùng tin thường xuyên biến động.

### **2.2.2. Các yêu cầu đối với người phân tích:**

- Nắm vững các phương pháp khảo sát hệ thống.
- Bên cạnh năng lực chuyên môn cần phải có năng lực xã hội để có cơ hội hợp tác chặt chẽ với người dùng trong quá trình phân tích và thiết kế hệ thống ; đặc biệt là xác lập các yêu cầu của người dùng.
- Có thể bằng kinh nghiệm của việc xây dựng các hệ thống tương tự trước đó mà hướng dẫn, dự đoán trước các yêu cầu của người sử dụng.

### **2.2.3. Các loại yêu cầu cần phải khảo sát:**

- Các yêu cầu liên quan đến hoạt động tác nghiệp.
- Các yêu cầu ra quyết định (có cấu trúc, nửa cấu trúc hoặc không có cấu trúc).
- Các yêu cầu liên quan đến toàn tổ chức.
- Yêu cầu người sử dụng có thể là :
  - + Một nội dung thông tin
  - + Một dạng thức hiển thị thông tin
  - + Sự tính toán, thống kê, sắp xếp, phân loại, tìm kiếm thông tin
  - + Một quy trình nghiệp vụ

+ Một số ràng buộc áp đặt vào hệ thống : Tính tần suất, thời điểm, kiểm tra, an toàn bảo mật dữ liệu v.v...

### **3. Các phương pháp khảo sát :**

- Mục tiêu :
- Hiểu được các cách thức và phương pháp cần sử dụng trong giai đoạn khảo sát ;
- Nhận biết được ưu và nhược điểm của mỗi phương pháp ;
- Biết cách sử dụng các phương pháp khảo sát hợp lý, phù hợp để có kết quả tốt nhất trong giai đoạn này.

#### **3.1. Phương pháp quan sát**

Phương pháp này phân tích viên có thể quan sát trực tiếp hoặc gián tiếp (quan sát qua phương tiện hoặc đọc tài liệu) về hiện trạng hệ thống thông tin. Với phương pháp này phân tích viên phải ghi chép lại các yêu cầu sau:

- Các bộ phận trong tổ chức
- Mối quan hệ nghiệp vụ giữa các bộ phận trong tổ chức
- Các hoạt động tác nghiệp của mỗi bộ phận
- Cách thức giao tiếp và trao đổi thông tin giữa các bộ phận
- Khối lượng công việc của mỗi bộ phận
- Những yếu tố bất thường để xác định tính khả thi của dự án mà trong giai đoạn lập kế hoạch trước đây chúng ta chưa lường được hết.

Phương pháp này có một số khiếm khuyết:

- Mang lại một kết quả có tính chủ quan do sự thiếu hiểu biết của người phân tích.
- Khó giới hạn được lĩnh vực nghiên cứu vì phân tích viên có phần thụ động trước các hiện tượng.
- Chỉ có thể nắm bắt được các yếu tố bên ngoài
- Gây tâm lý khó chịu cho người bị quan sát

Tuy nhiên, phương pháp này cho một bức tranh khái quát về hệ thống thông tin tương lai. Chúng ta nên sử dụng phương pháp quan sát kết hợp với các phương pháp khác thì có hiệu quả hơn.

#### **3.2. Phương pháp sử dụng phiếu điều tra:**

Phương pháp này thường được sử dụng trong xã hội học, những điều tra mang tính vĩ mô. Đối với việc nghiên cứu hiện trạng một hệ thống thông tin phương pháp này ít được sử dụng, nó chỉ thích hợp với mục đích điều tra tần suất trong nghiên cứu khả thi. Thông thường phương pháp này chỉ lấy những thông tin mang tính định hướng. Phương pháp này có thể tiết kiệm thời gian vì cùng một lúc có thể điều tra được nhiều người dùng khác nhau. Tuy nhiên để đạt hiệu quả thì người phân tích phải nghiên cứu xây dựng biểu mẫu điều tra thích hợp cho từng đối tượng được điều tra. Hạn chế sử dụng các câu hỏi mở. Vấn đề cần lưu ý là đôi khi phải chi phí cho người được điều tra thì mới thu được các thông tin hữu ích.

### 3.3. Phương pháp phỏng vấn:

Phương pháp này luôn được sử dụng trong quá trình xây dựng các HTTT. Đây là phương pháp rất hữu ích bởi vì nó mang lại những thông tin xác thực và chi tiết cho quá trình phân tích và thiết kế. Người phân tích phải lập kế hoạch phỏng vấn cụ thể bao gồm:

- Lập kế hoạch phỏng vấn rất chi tiết đến từng đối tượng dự định phỏng vấn (thời gian, địa điểm và nhu cầu thu thập thông tin đối với từng đối tượng).
- Xây dựng bộ câu hỏi phù hợp cho từng đối tượng được phỏng vấn.
- Dự kiến một số tình huống có thể xảy ra và phương án dự phòng cho các tình huống đó.

#### ▪ **Phỏng vấn lãnh đạo:**

Mục đích là nắm các thông tin chung nhất của tổ chức, có thể là cần nắm:

- Nhiệm vụ chung của tổ chức
- Sơ đồ tổ chức - Chúng sẽ cho danh sách các điểm công tác và vai trò của chúng trong hệ thống
- Các số liệu chung - Chúng sẽ cho biết quy mô của hệ thống
- Các lĩnh vực cần nghiên cứu có liên quan đến hệ thống thông tin sắp được xây dựng
- Các quyết định được thực hiện mà hệ thống thông tin cần phải đáp ứng.

#### ▪ **Phỏng vấn các điểm công tác:**

Mục đích là thu thập các thông tin chi tiết liên quan đến các hoạt động cụ thể và tất cả các thông tin liên quan đến hệ thống thông tin. Tại mỗi điểm công tác cần phải mô tả và liệt kê các quy trình của công việc phải thực hiện. Mỗi qui trình phải nắm cho được:

- Phương thức hoạt động: công việc được thực hiện tự động hay thủ công.
- Các thông tin và khối lượng thông tin liên quan đến công việc, các quy tắc thực hiện công việc.
- Điều kiện khởi động: khi nào, với điều kiện nào thì công việc được khởi động.
- Thời gian và chu kỳ thực hiện công việc: công việc được thực hiện khi nào và khoảng thời gian bao lâu thì công việc được thực hiện lại.

Ngoài ra, phân tích viên cũng phải nắm:

- Ngôn ngữ công việc tại mỗi điểm công tác để thiết kế giao diện người-máy giữa người sử dụng với hệ thống thông tin tương lai.
- Các luồng thông tin tác nghiệp đi từ điểm công tác này đến điểm công tác khác hoặc đến môi trường ngoài của hệ thống.

#### ▪ **Tổ chức phỏng vấn**

Trước khi phỏng vấn phân tích viên nên thông báo trước thời gian, địa điểm và nội dung phỏng vấn với người được phỏng vấn. Phỏng vấn với lãnh đạo và các điểm công tác không phải là một lần duy nhất, nên phân tích viên phải tạo quan hệ tốt với người được phỏng vấn. Cần mở đầu hợp lý, biểu lộ thiện cảm, sự tin cậy và tôn trọng

đối với người được phỏng vấn. Sau khi phỏng vấn xong, phân tích viên phải tóm tắt nội dung đã phỏng vấn, khẳng định các thoả thuận, đề nghị khả năng tranh luận để phát huy tính tích cực của người được phỏng vấn.

Để có được tài liệu tổng kết giai đoạn nghiên cứu hiện trạng, sau mỗi lần phỏng vấn phân tích viên phải ghi chép lại các thông tin về cuộc phỏng vấn như: người được phỏng vấn, chức vụ, chủ đề phỏng vấn, tên dự án, ai hỏi, thời gian hỏi, địa điểm hỏi, các câu hỏi, các câu trả lời tương ứng, đánh giá của người phỏng vấn, ngày tháng năm phỏng vấn,... các thông tin này nên tổ chức trên các phiếu phỏng vấn như sau:

Tên dự án: <.....>	<b>PHIẾU PHỎNG VẤN</b>	Số: <..... >
Tên dự án con: <.....>		Nơi phỏng vấn: <.....>
Nội dung phỏng vấn (các câu hỏi và các câu trả lời)		
.....		
.....		
Các thoả thuận tiếp theo		
.....		
Một số đánh giá của người phỏng vấn		
.....		
.....		
Người phỏng vấn (Họ tên và chữ ký) <..... >		

Hình 2.3: Nội dung một phiếu phỏng vấn

Một số lưu ý :

- Chọn địa điểm và thời gian thích hợp để tiến hành phỏng vấn: nên chọn nơi yên tĩnh, không nên chọn thời gian đầu tuần làm việc, cuối giờ hoặc thời điểm người sử dụng bận rộn.
- Tuỳ tình huống phỏng vấn, không nên hỏi rôt ráo việc mình cần, nên dừng lại và chờ dịp thuận lợi khác sẽ hỏi tiếp.
- Có những vấn đề tế nhị; không nên hỏi trực tiếp mà nên hỏi gián tiếp để suy ra cái mà người phân tích cần.
- Người phân tích có thể bằng kinh nghiệm của mình có thể gợi ý và hướng dẫn người sử dụng phát biểu rõ yêu cầu của họ.

### 3.4. Nghiên cứu các văn bản tài liệu:

Nghiên cứu tài liệu cũng là một phần công việc của nghiên cứu hiện trạng. Qua các tài liệu của hệ thống phân tích viên có thể nắm được:

- Các chức năng của tổ chức.



- Các quy tắc, công thức tính toán v.v... tại mỗi điểm công tác.
- Các tài liệu nghiên cứu bao gồm:
  - Các văn bản pháp quy, quy định về chức năng, nhiệm vụ của tổ chức.
  - Các văn bản pháp quy, quy định về tiêu chuẩn, quy tắc, phương thức làm việc.
  - Các chủ trương chính sách của tổ chức nhà nước đã ban hành.
  - Các báo cáo, báo biểu, thống kê đã có.

#### **4. Phân tích hiệu quả và rủi ro :**

Mục tiêu :

- Xác định được mục tiêu, giới hạn của dự án.
- Biết lập kế hoạch triển khai một dự án.
- Xác định được các rủi ro và biện pháp phòng ngừa, ứng phó và khắc phục khác.

##### **4.1. Phân tích hiệu quả :**

Xác định được chi phí cũng như lợi ích của hệ thống sắp xây dựng. Các yếu tố khả thi về kỹ thuật, khả thi về tác vụ xử lý thông tin, khả thi về thời gian, kế hoạch, khả thi về kinh tế đem lại từ hệ thống.

Những kết quả của tiến trình nghiên cứu tính khả thi và phân tích chi phí-lợi nhuận được đưa ra trong một báo cáo để nhận sự đánh giá của người quyết định và tạo điều kiện cho chúng được thực hiện, trên cơ sở đó, dự án được tiếp tục xa hơn. Bộ phận quản lý được cung cấp đầy đủ thông tin về tính khả thi của mỗi lựa chọn cùng với thời hạn hoàn vốn của nó. Bộ phận quản lý, sau khi thảo luận với người phân tích về các lựa chọn khác nhau sẽ đi đến quyết định xem lựa chọn nào được thực hiện. Cuối cùng, dự án của hệ thống thông tin, đã được lựa chọn và chấp thuận, được xét để áp dụng cho các hoạt động sau này. Nhiệm vụ đầu tiên là chọn chu trình phát triển hệ thống thông tin cho việc thực hiện dự án và chuẩn bị một kế hoạch dự án cùng với lịch biểu cho các đòi hỏi về tài nguyên của hệ thống.

Lựa chọn chu trình phát triển hệ thống phụ thuộc vào kiểu của dự án và môi trường trong đó nó sẽ được thực hiện. Sau đó, các khoảng thời gian cho các giai đoạn khác nhau của chu trình phát triển hệ thống được ước lượng. Theo đó, lịch biểu cho các đòi hỏi về tài nguyên cũng được lập ra. Lịch biểu này được trình bày lên bộ phận quản lý để dùng cho việc quản lý tài nguyên tại cùng thời điểm.

Lưu ý rằng chi phí vận hành hệ thống tương ứng với ‘tuổi thọ’ dự kiến của hệ thống thông tin cần được đưa vào chi phí để phân tích hiệu quả của hệ thống thông tin.

##### **4.2. Phân tích rủi ro :**

Trong phân tích ích lợi cần phải chỉ ra được các tình huống chung cũng như tình huống xấu có thể xảy ra như:

- Kiểm tra tất cả các yếu tố có thể bị trục trặc.
- Xác định ảnh hưởng của các yếu tố đó đối với hệ thống.
- Xác định các phương án dự phòng và cách triển khai.

- Các kết quả này được sử dụng làm cơ sở để thảo luận.

## **5. Tự liệu hóa kết quả khảo sát :**

Mục tiêu :

- Hiểu được tầm quan trọng của việc tự liệu hóa kết quả khảo sát.
- Trình bày được các kết quả cần phải đạt được trong giai đoạn này.

Mục đích của việc hợp thức hoá kết quả khảo sát là nhằm xác định tính đúng đắn của thông tin và dữ liệu phản ánh yêu cầu thông tin của hệ thống và bảo đảm tính pháp lý của nó cho việc sử dụng sau này. Hợp thức hoá kết quả khảo sát bao gồm các công việc:

- Đưa ra được mục tiêu chính của hệ thống
- Xác lập được các yếu tố trọng yếu đảm bảo thành công
- Đưa ra được bản danh sách các yêu cầu của người sử dụng
- Hoàn chỉnh và trình bày các dữ liệu thu được để người sử dụng xem xét và cho ý kiến.
- Tổng hợp các tài liệu để các nhà quản lý và các nhà lãnh đạo đánh giá và bổ sung.
- Đề đạt thêm một số quy tắc mới (như các quy tắc về an toàn hệ thống, các yêu cầu về nhân sự, v.v...) do đó hợp thức hoá còn mang ý nghĩa là sự thoả thuận các quy tắc mới. Đặc biệt là đưa ra được bản danh sách các yêu cầu của người sử dụng và có sự xác thực của người dùng.

Hợp thức hóa là một khâu không thể bỏ qua, nếu không có thể sẽ đối mặt với những khó khăn không lường trước được khi triển khai dự án.

Ví dụ :**Hệ thống thông tin Quản lý xây dựng**

**Mục tiêu chính :**

- Quản lý lao động ;
- Quản lý kế hoạch sản xuất ;
- Quản lý cung ứng nguyên vật liệu ;
- Quản lý tài chính và báo cáo.

**CSF :**

- Điều phối lao động hợp lý.
- Cung ứng nguyên vật liệu đầy đủ và kịp thời.

**CÂU HỎI ÔN TẬP:**

1. Ý nghĩa của việc xác định nhu cầu (yêu cầu) của hệ thống ?
2. Tại sao nói phân tích là một trong những công việc trung tâm của quá trình phát triển hệ thống thông tin?
3. Nội dung phân tích hệ thống bao gồm những vấn đề gì ?

4. Tại sao cần phải khảo sát hệ thống cũ trước khi xây dựng hệ thống mới ?. Các bước thực hiện trong mỗi giai đoạn khảo sát là gì ?
5. Cách nhận dạng các quy tắc quản lý, quy tắc tổ chức, quy tắc kỹ thuật ?. Tự cho các ví dụ để phân tích .
6. Tại sao khi tổng hợp xử lý lại cần công đoạn tổng hợp tách khỏi yếu tố tổ chức ?
7. Khi nghiên cứu về tính khả thi, lĩnh vực nào cần quan tâm hơn, kinh tế hay kỹ thuật?
8. Khi nào yêu cầu phi chức năng có thể bỏ qua. Thử đưa ra một vài ví dụ về yêu cầu phi chức năng ?

**YÊU CẦU VỀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP:**

<b>Tiêu chí đánh giá</b>	<b>Kết quả thực hiện</b>	<b>Hệ số</b>	<b>Kết quả học tập</b>
Kiến thức		0,3	
Kỹ năng		0,5	
Thái độ		0,2	
<b>Cộng:</b>			

# CHƯƠNG 4: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ DỮ LIỆU

Mã chương: MĐ 21 - 04

## Giới thiệu:

Phân tích hệ thống là quá trình xác lập các đặc trưng mà hệ thống thông tin cần phải có, lưu ý rằng mỗi một yêu cầu của người sử dụng chính là một đặc trưng cần phải đưa vào HTTT.

## Mục tiêu:

1. Hiểu được mục tiêu, nội dung công việc và kết quả cần đạt được của việc phân tích hệ thống;
2. Hiểu được các mô hình chức năng (BFD), mô hình dữ liệu (ERD), mô hình dòng dữ liệu (DFD), cách thức xây dựng và chuẩn hóa các mô hình;
3. Thiết lập được một số công cụ diễn tả xử lý và diễn tả dữ liệu của hệ thống thông tin;
4. Lập hồ sơ kết quả phân tích hệ thống.

## Nội dung chính :

### 1. Phân tích chức năng – mô hình chức năng :

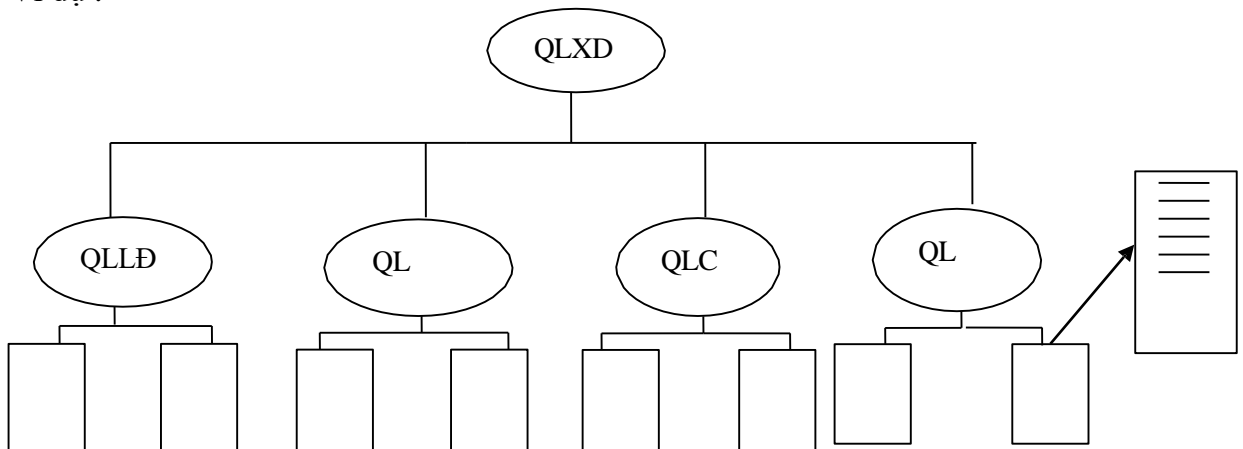
#### 1.1. Mô hình phân cấp chức năng (BFD : Business Function Diagram) :

\* Căn cứ xây dựng mô hình:

- Trên cơ sở danh sách các yêu cầu của người sử dụng tiến hành phân loại, sắp xếp gộp nhóm các yêu cầu có thể có mối quan hệ nào đó để khái quát hoá thành các chức năng tương ứng và các chức năng này sẽ đáp ứng được các yêu cầu đặt ra.

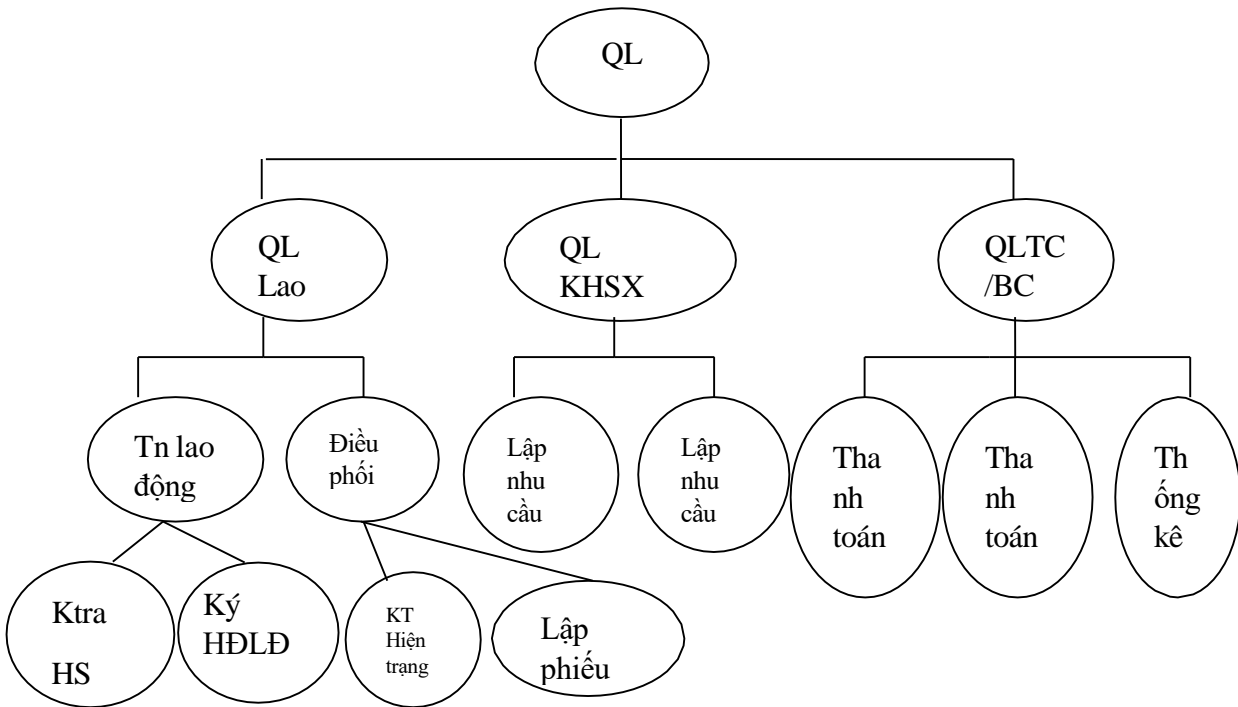
- Để xây dựng sơ đồ, bên cạnh việc phân nhóm các yêu cầu, các mục tiêu chính của hệ thống đã được xác lập được tiếp tục chia tách thành các mục tiêu chi tiết hơn và các chức năng cần thực hiện để đạt được mục tiêu. Mô hình chức năng là sơ đồ phân rã có dạng hình cây.

Ví dụ :



- Quá trình phân rã các chức năng dừng lại ở mức thể hiện hệ thống mới làm cái gì để thoả mãn các yêu cầu.

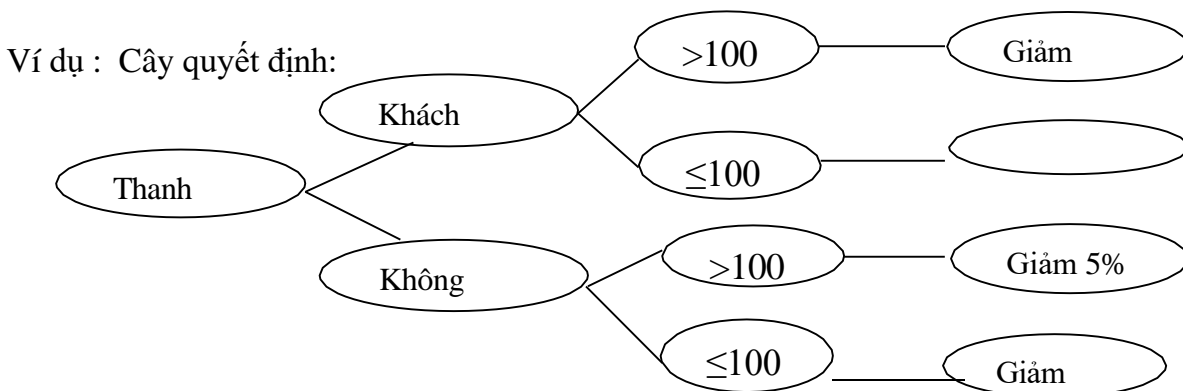
Mô hình chức năng bài toán Quản lý xây dựng



**1.2. Biểu diễn chức năng- xử lý và quy tắc quản lý (ngôn ngữ giả trình, cây quyết định, bảng quyết định) :**

- Tên chức năng thường được đặt tên gọi là động từ kèm với bổ ngữ nếu cần (tên động từ càng rõ càng thể hiện chức năng càng cụ thể).

- Một chức năng bao giờ cũng có dữ liệu vào để thực hiện chức năng, dữ liệu ra, nội dung xử lý của chức năng và các ràng buộc áp đặt vào chức năng (Tính tần suất, thời điểm, an toàn, bảo mật thông tin v.v...). Để mô tả xử lý có thể sử dụng các công cụ: Mô tả bằng lời văn, sơ đồ khôi thuật toán, ngôn ngữ giả trình, cây quyết định hoặc bảng quyết định. Cây quyết định và bảng quyết định dùng để biểu diễn các quyết định và các quy tắc quản lý.



- Cây quyết định được biểu diễn như cây nhị phân. Các nốt trung gian là các điều kiện có thể có. Các nốt lá là các quy tắc được áp dụng.

Ví dụ : Bảng quyết định :

<b>Các điều kiện có thể có</b>	<b>Các điều kiện xảy ra</b>
<b>Các hành động có thể có</b>	<b>Các hành động được áp dụng</b>

Ví dụ : Bảng quyết định dạng Y/N

Khách quen	Y	N	...	...
Không quen	N	Y	...	...
>100	N	N	...	...
≤100	Y	Y	...	...
Giảm 10%	-	-	...	...
Giảm 7%	x	-	...	...
Giảm 5%	-	x	...	...
Giảm 3%	x	-	...	...

- Nếu có n điều kiện thì ma trận biểu diễn các điều kiện có thể xảy ra gồm có n dòng và 2<sup>n</sup> cột

+ Dòng thứ 1 chia làm 2 (1/2 Y, 1/2 N)

+ Dòng thứ 2 chia làm 4 (1/2 Y, 1/2 N)

+ Dòng thứ 3 chia làm 8 (1/2 Y, 1/2 N)

+...

Điền các giá trị Y/N tương ứng

+ Tiếp theo, loại bỏ các mâu thuẫn và dư thừa trong bảng.

Khách quen	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
> 1.000.000 đ	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
Thanh toán < 2 ngày	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
Giảm 20%	x							

Giảm 15%		x			x		
Giảm 10%			x			x	
Giảm 0%				x			x

- Loại bỏ dư thừa : Đối với 2 cột trong đó chỉ có 01 điều kiện là khác nhau là Y và N mà hành động áp dụng là giống nhau thì bỏ 1 trong 2 cột ra khỏi bảng ;

- Loại bỏ mâu thuẫn : Khi 2 bộ điều kiện hoàn toàn giống nhau mà áp dụng 2 hành động khác nhau thì loại cả 2 cột ra khỏi bảng.

### 1.3. Ma trận yêu cầu - Chức năng :

Sau khi lập mô hình chức năng (MHCN), ta lập ma trận Yêu cầu - Chức năng.

Ma trận Yêu cầu – Chức năng là 1 bảng gồm có các dòng và các cột mỗi dòng là 1 yêu cầu của người sử dụng, mỗi cột là 01 chức năng (nút lá của mô hình chức năng), đánh chéo vào những ô mà chức năng đáp ứng yêu cầu.

Chức năng Yêu cầu	CN1	CN2	CN3	...	...
YC1	x		x		
YC2					
YC3		x			
...					

- CN1, CN2,.. là các nút lá của MHCN.

- YC1, YC2,..là danh sách các yêu cầu của người sử dụng.

### 1.4. Chuẩn hoá mô hình chức năng :

Sau khi lập ma trận Yêu cầu – Chức năng, tiến hành kiểm tra nếu có một yêu cầu mà nhiều chức năng cùng đáp ứng thì xem xét lại tính dư thừa của chức năng hoặc một phần công việc của chức năng. Nếu có một yêu cầu mà không có chức năng nào đáp ứng thì phải bổ sung thêm chức năng hoặc bổ sung thêm công việc vào chức năng hiện có để đáp ứng yêu cầu này. Vì vậy việc chuẩn hóa mô hình chức năng (MHCN) là việc loại bỏ toàn bộ hoặc một phần công việc của một hoặc một vài chức năng hiện có hoặc bổ sung thêm chức năng mới hoặc bổ sung thêm công việc vào chức năng hiện có để thu được MHCN được chuẩn hóa.

## 2. Phân tích dữ liệu – mô hình dữ liệu :

Đây là quá trình xác lập các yếu tố thông tin dữ liệu cần thiết cho hệ hống thông tin.

Căn cứ xuất phát: Từ các dữ liệu vào để thực hiện các chức năng của hệ thống, từ đó phân loại, sắp xếp các dữ liệu thông tin cần thiết và được tổ chức lưu trữ một cách thích hợp.

## 2.1. Khái niệm thực thể và mối quan hệ của thực thể :

Mô hình thực thể sử dụng 4 khái niệm logic chính: **Phần tử, thực thể, thuộc tính và quan hệ.**

- **Thực thể:** Là nhóm tự nhiên một số phần tử, mô tả cho một loại thông tin chứ không phải bản thân thông tin. Có thể nói thực thể là một tập hợp các phần tử có cùng bản chất.

- **Phần tử:** Là một chủ điểm, một nhiệm vụ, một đối tượng hay một sự kiện cần quan tâm trong hệ thống thông tin. Một phần tử tương đương với một dòng trong một bảng nào đó.

- **Thuộc tính của thực thể:** Một thực thể có thể có nhiều thuộc tính, nhưng có thể có những thuộc tính sau:

+ Thuộc tính định danh: là thuộc tính để xác định tính duy nhất của một phần tử có trong thực thể. Trong một thực thể không có hai phần tử giống nhau.

+ Thuộc tính tính chất (họ tên, năm sinh, địa chỉ...): thể hiện bản chất của phần tử.

+ Thuộc tính kết nối (thuộc tính quan hệ): dùng để thể hiện mối quan hệ giữa thực thể này với thực thể khác trong hệ thống CSDL.

Ví dụ :

<b>SINH VIÊN</b>
MSV
Tên SV
Số CMND

<b>Tên Thực thể</b>
Thuộc tính 1
Thuộc tính 2
Thuộc tính 3
...

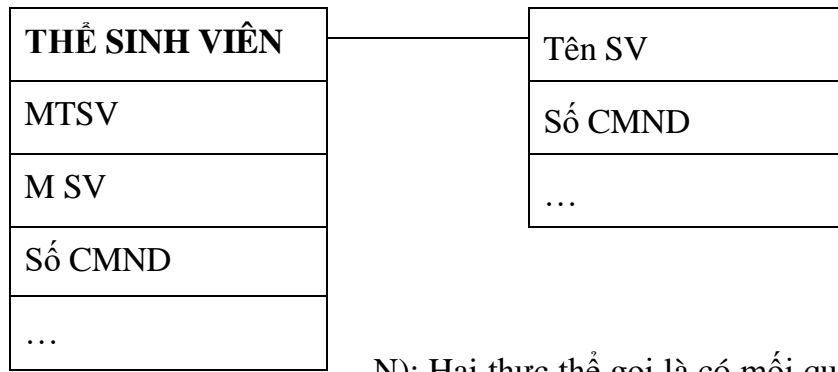
- **Mối quan hệ giữa các thực thể :**

+ Một - Một (1-1): Hai thực thể gọi là có mối quan hệ 1 – 1 nếu ứng với một thể nghiệm của thực thể này chỉ có một thể nghiệm của thực thể kia và ngược lại.

Ví dụ:

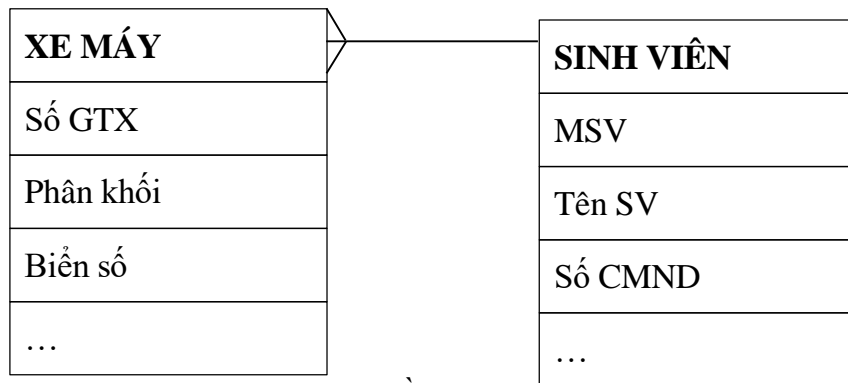
<b>SINH VIÊN</b>
MSV





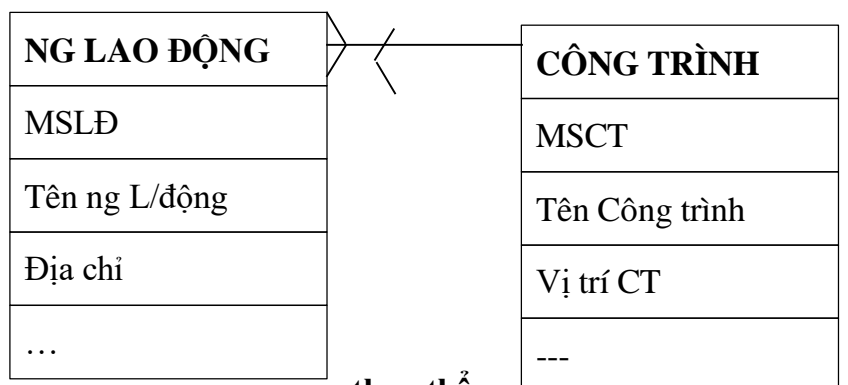
+ Một - Nhiều (1 - N): Hai thực thể gọi là có mối quan hệ 1 - N nếu ứng với một thể nghiệm của thực thể này có nhiều thể nghiệm của thực thể kia.

Ví dụ:



+ Nhiều (N - N): Hai thực thể gọi là có mối quan hệ N - N nếu ứng với một thể nghiệm của thực thể này có nhiều thể nghiệm của thực thể kia và ngược lại.

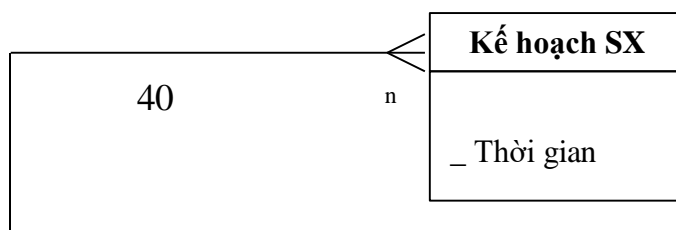
Ví dụ: Công nhân làm việc ở các công trình



## 2.2. Mô hình hệ (ERD : Entity Relational Diagram) :

Sau khi xác định được thực thể và các mối quan hệ thực thể, ta lập mô hình thực thể quan hệ.

Ví dụ :



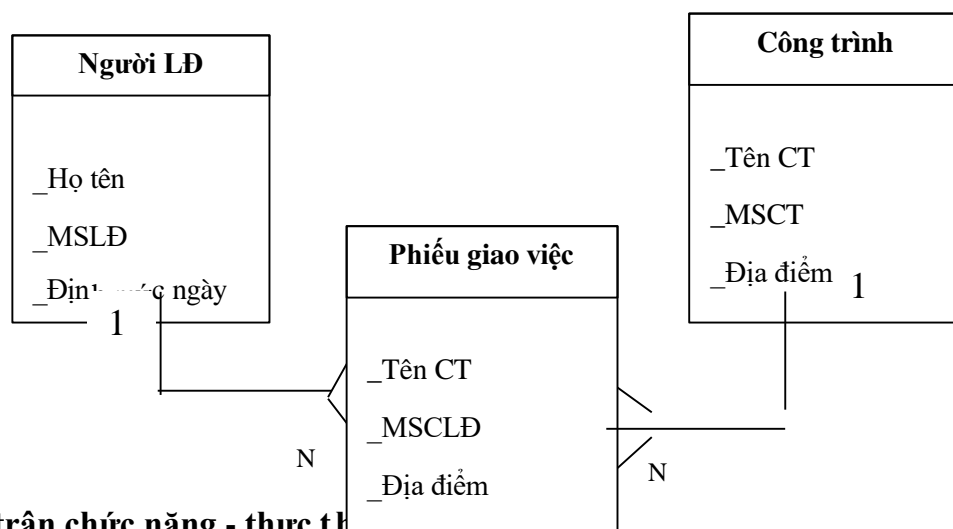
### 2.3. Chuẩn hoá mô hình ERD :

1

- Các thực thể có quan hệ 1 - 1 thì gộp lại thành một thực thể
- Các thực thể có quan hệ 1- N thì giữ nguyên.
- Các thực thể có quan hệ N-N thì phải tách thành nhiều quan hệ 1- N bằng cách bổ sung thêm thực thể mới (thực thể hoá mỗi kết hợp N-N).

Thực thể mới được hình thành bằng cách thực thể hoá mỗi kết hợp của 2 thực thể có quan hệ N-N. Các thuộc tính về cơ bản là các thuộc tính định danh của 2 thực thể gốc.

Ví dụ :



### 2.4. Ma trận chức năng - thực thể

Xây dựng ma trận chức năng thực thể: Dùng để rà soát giữa mô hình dữ liệu với mô hình chức năng.

### 2.5. Xác định các thực thể :

Các kiểu thực thể ta thường tìm từ 3 nguồn:

- Các tài nguyên: vật tư, tài chính, con người, môi trường

- Các giao dịch: Các thông tin đến từ môi trường bên ngoài nhằm kích động một chuỗi các hoạt động nào đó của hệ thống chẳng hạn như đơn hàng, hoá đơn...

- Các thông tin đã cấu trúc hoá: sổ sách, hồ sơ, các bảng biểu quy định..

## 2.6. Khái niệm quan hệ và chuẩn hoá quan hệ :

Mô hình dữ liệu (MHDL) ở trên gọi là MHDL ý niệm. Ở giai đoạn thiết kế MHDL ý niệm được chuyển thành cơ sở dữ liệu (CSDL) quan hệ. Trong đó mỗi thực thể ở MHDL đã được chuẩn hóa sẽ tương ứng với một tập tin dạng bảng- gọi là một quan hệ.

### 2.6.1 Khái niệm quan hệ :

Quan hệ là 1 bảng gồm có nhiều dòng, nhiều cột. Mỗi dòng gọi là một phần tử của quan hệ, mỗi cột là một thuộc tính của quan hệ.

- Số dòng trong quan hệ là không hạn chế.
  - Số cột thì hữu hạn.
  - Thứ tự của các dòng và các cột là không quan trọng.
  - Mỗi cột đều phải được đặt tên không trùng nhau.
  - Trong một quan hệ không có 2 dòng giống nhau.
- Các phép toán cơ bản trên quan hệ (Insert, Delete, Update, ...)
- Đưa một phần tử vào quan hệ (Insert)
  - Loại bỏ một phần tử ra khỏi quan hệ (Delete)
  - Cập nhật một phần tử hiện có trong quan hệ (Update)

### 2.6.2. Khóa của quan hệ:

- Trong một quan hệ bao giờ cũng phải có khoá. Khoá dùng để xác định tính duy nhất của một phần tử có trong quan hệ hoặc dùng để phân biệt sự khác nhau giữa phần tử này với phần tử khác trong quan hệ. Khoá có thể gồm một thuộc tính hoặc nhiều thuộc tính kết hợp lại.

Trong 1 quan hệ có thể có nhiều khoá.

- Thuộc tính cơ bản: Là các thuộc tính xuất hiện trong khoá. Ngược lại gọi là thuộc tính không cơ bản.

- Phụ thuộc hàm: Trong một quan hệ, tập hợp các thuộc tính Y gọi là phụ thuộc hàm vào tập hợp các thuộc tính X khi biết được các giá trị trong tập hợp các thuộc tính X thì ta xác định được các giá trị trong tập hợp các thuộc tính Y. Ký hiệu :  $X \rightarrow Y$

- Mọi thuộc tính không cơ bản đều phụ thuộc hàm vào khoá của quan hệ.

- Phụ thuộc hàm toàn phần: Tập hợp các thuộc tính Y gọi là phụ thuộc hàm toàn phần vào tập hợp các thuộc tính X nếu X là tối giản nghĩa là không thể tồn tại một tập hợp con của X mà Y phụ thuộc hàm.

- Các dạng chuẩn:

+ Dạng 1NF (First Normalized Form): Một quan hệ gọi là đạt dạng chuẩn 1NF nếu miền giá trị của mọi thuộc tính là nguyên tố.

+ **Dạng 2NF (Second Normalized Form):** Một quan hệ gọi là đạt dạng chuẩn 2NF nếu đạt dạng chuẩn 1NF và mọi thuộc tính không cơ bản đều phụ thuộc hàm toàn phần vào khoá của quan hệ.

+ **Dạng 3NF (Third Normalized Form):** : Một quan hệ gọi là đạt dạng chuẩn 3NF nếu đạt dạng chuẩn 2NF và mọi thuộc tính không cơ bản là độc lập lẫn nhau (tức không phụ thuộc hàm lẫn nhau).

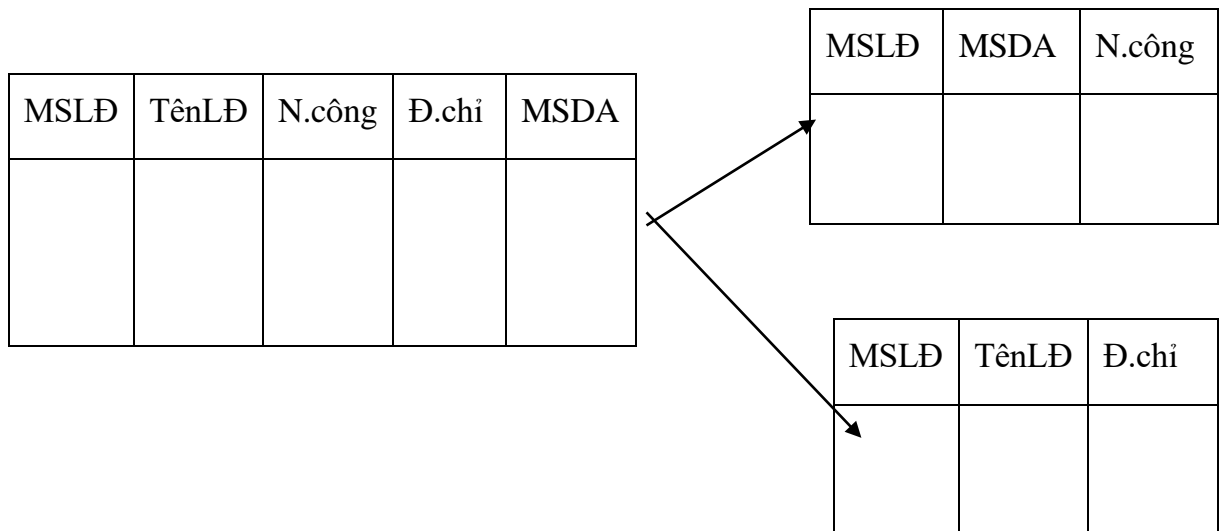
Một CSDL quan hệ có thể bao gồm nhiều quan hệ.

Một CSDL quan hệ gọi là đạt dạng chuẩn thứ i nếu mọi quan hệ trong CSDL đều ít nhất đạt dạng chuẩn thứ i trở lên.

- Trong thiết kế CSDL của hệ thống thông tin, CSDL quan hệ tối thiểu phải đạt dạng chuẩn thứ 3 trở lên.

- Một quan hệ đạt dạng chuẩn thứ i nếu muốn đạt dạng chuẩn thứ i + 1 thì ta phải tách quan hệ đó thành các quan hệ con và các quan hệ con đó đều ít nhất đạt dạng chuẩn thứ i +1 trở lên.

Ví dụ:



### 3. Mô hình dòng dữ liệu:

#### 3.1. Ý nghĩa vai trò của mô hình dòng dữ liệu :

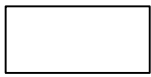
- Giúp cho người phân tích hiểu rõ hơn về sự biến đổi, di chuyển dữ liệu bên trong hệ thống và các xử lý tương ứng.

- Là phương tiện để người phân tích và người sử dụng giao tiếp nhằm làm sáng tỏ và hiệu chỉnh những chi tiết bên trong hệ thống để đáp ứng tốt các yêu cầu.

- Là phương tiện để người phân tích và người lập trình giao tiếp với nhau trong giai đoạn phát triển hệ thống.

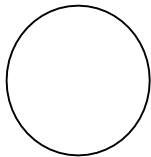
- Là mô hình dùng để kết hợp giữa mô hình chức năng và mô hình dữ liệu nhằm rà soát lẫn nhau.

### 3.2. Các kí hiệu sử dụng:



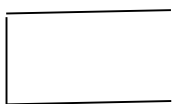
#### Nguồn / Đích (Source / Sink):

- Nguồn là tác nhân gây ra sự hoạt động của hệ thống
- Đích là tác nhân mà hệ thống hướng đến phục. Trong



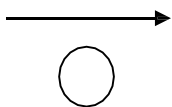
#### Xử lý (Process) :

- Là một sự biến đổi thông tin nào đó bên trong hệ thống, tên của xử lý là động từ có thể kèm theo bổ ngữ



#### Kho chứa (Data store) :

- Là nơi lưu giữ các thông tin dữ liệu phục vụ cho các xử lý.



#### Dòng dữ liệu(Data flow):

#### Dấu nối:

- Dùng để nối các phần khác nhau của sơ đồ.

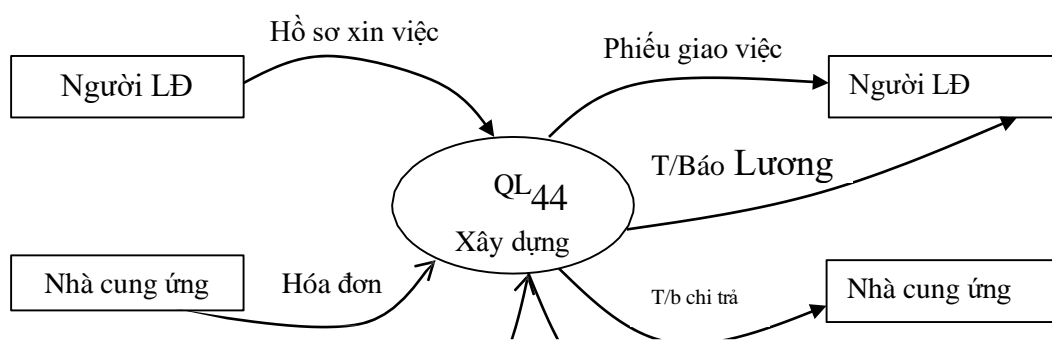
### 3.3. Các thành phần của mô hình:

- Sơ đồ ngữ cảnh.
- Sơ đồ phân rã các xử lý.
- Sơ đồ dòng dữ liệu mức đỉnh.
- Sơ đồ dòng dữ liệu các mức dưới đỉnh.

### 3.4. Sơ đồ ngữ cảnh (Context Diagram)

Sơ đồ ngữ cảnh chỉ ra giới hạn hoặc phạm vi của hệ thống thông tin. Sơ đồ này có một xử lý tổng quát nhất của bài toán và tất cả các nguồn, đích và các dòng dữ liệu tương ứng.

Ví dụ : Sơ đồ ngữ cảnh Bài toán quản lý xây dựng

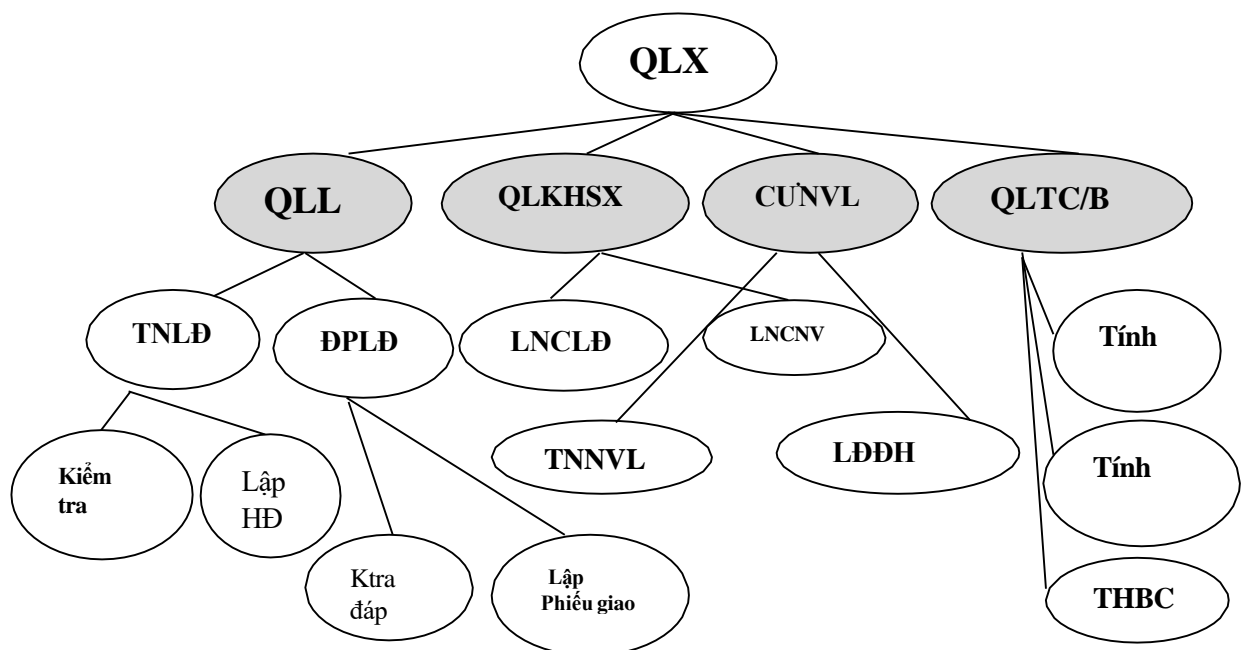


### 3.5. Sơ đồ phân rã các xử lý (Process Chart) :

- Trên cơ sở sơ đồ chức năng ta lập sơ đồ phân rã các xử lý. Mỗi nút trên mô hình chức năng tương ứng với một hoặc một số xử lý. Ngoài ra, trong sơ đồ phân rã có thể chia tách ở mức chi tiết hơn.

- Xử lý : là một sự biến đổi thông tin, dữ liệu. Mỗi xử lý đều phải có các dữ liệu vào và dữ liệu sau khi xử lý xong đi ra khỏi nó.

Ví dụ: Sơ đồ phân rã các xử lý đối với Bài toán quản lý xây dựng



Ghi chú :

<b>QLXD</b>	Quản lý xây dựng	TNLD	Tiếp nhận lao động
<b>QLKHSX</b>	Quản lý kế hoạch sản xuất	ĐPLD	Điều phối lao động
<b>QLLD</b>	Quản lý lao động	LNCLD	Lập nhu cầu lao động
<b>QLNVL</b>	Quản lý nguyên vật liệu	LĐ ĐH	Lập đơn đặt hàng

<b>QLTC/BC</b>	Quản lý tài chính/báo cáo	TN NVL	Tiếp nhận NVL
<b>LNC NVL</b>	Lập nhu cầu Nguyên vật liệu	Tính TCLĐ	Tính tiền công lao động
<b>THBC</b>	Tổng hợp báo cáo	Tính CPNVL	Tính chi phí NVL

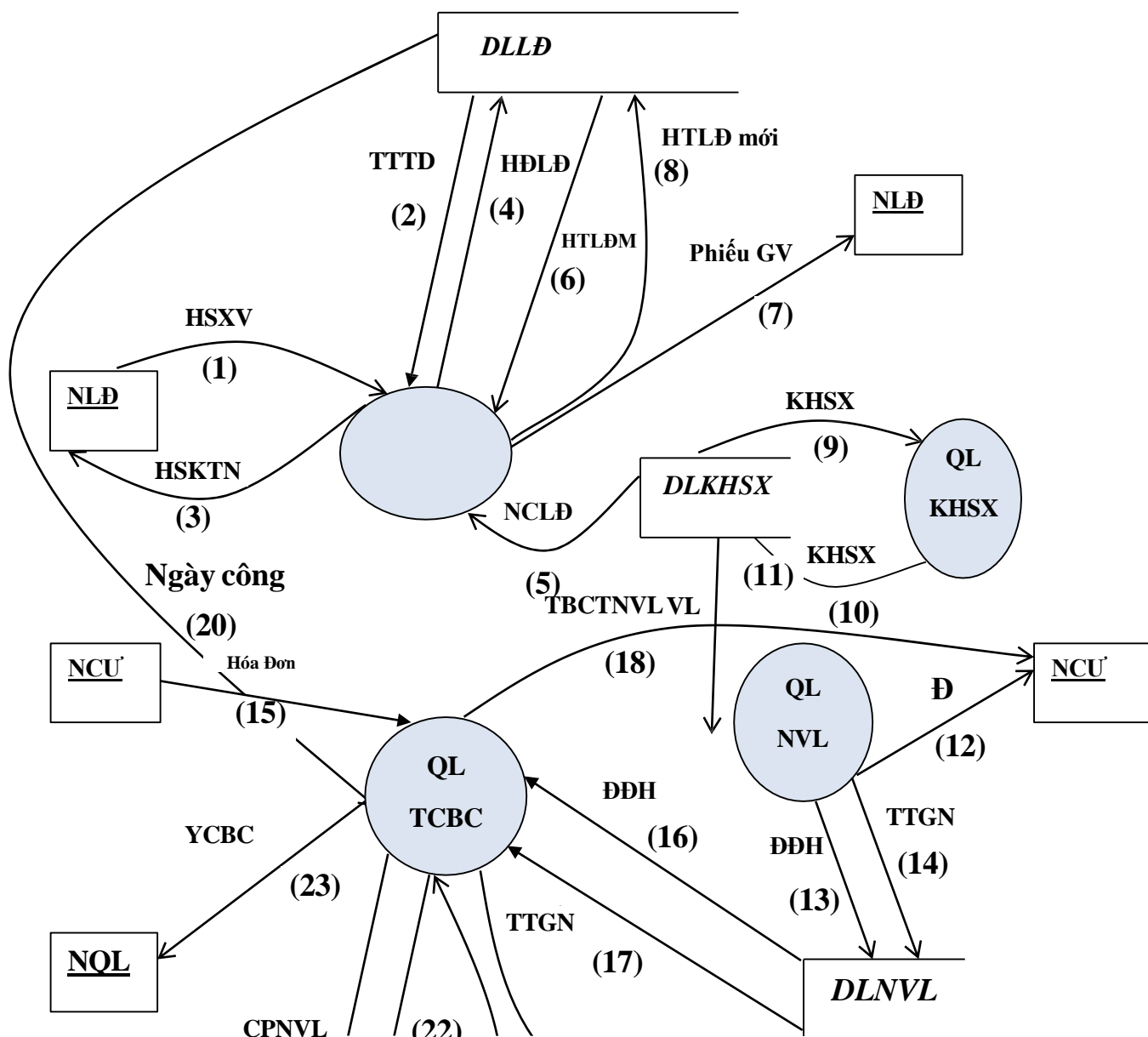
### 3.6. Sơ đồ dòng dữ liệu mức đỉnh (Top levelling Data flow Diagram (DFD)):

- Trên cơ sở sơ đồ ngữ cảnh và sơ đồ phân rã các xử lý ta lập sơ đồ dòng dữ liệu mức đỉnh như sau :

- + Các xử lý xuất phát từ gốc của sơ đồ phân rã các xử lý được đặt trong sơ đồ.
- + Tất cả nguồn / đích ở sơ đồ ngữ cảnh đặt lại trong sơ đồ.
- + Các dòng dữ liệu chi tiết bên trong hệ thống xuất hiện.
- + Các kho chứa phù hợp xuất hiện.

- Trong sơ đồ dòng dữ liệu các thành phần: nguồn, đích, xử lý, kho chứa, v.v...phải được đặt tên và có số hiệu để làm từ điển dữ liệu sau này.

Ví dụ: Sơ đồ dòng dữ liệu mức đỉnh của bài toán QLXD



### **Các chú ý khi xây dựng sơ đồ:**

- a. Không có dòng dữ liệu đi trực tiếp từ nguồn đến đích, từ nguồn đến kho chứa hoặc từ kho chứa đến đích.
- b. Dòng dữ liệu không mang yếu tố điều khiển.
- c. Đối với một xử lý thì ít nhất phải có một dòng dữ liệu đến và một dòng dữ liệu đi khỏi nó.
- d. Không có dòng dữ liệu đi đến và đi khỏi một xử lý là giống nhau.
- e. Ra khỏi một xử lý không có hai dòng dữ liệu là giống nhau trừ khi có một dòng đến đích.
- f. Không có dòng dữ liệu đi trực tiếp từ xử lý này sang xử lý khác.
- g. Đối với kho chứa, ít nhất phải có một dòng dữ liệu đến và một dòng dữ liệu đi ra khỏi nó.

### **3.7. Sơ đồ dòng dữ liệu các mức dưới đỉnh (Lower levelling diagram):**

- Sơ đồ dòng dữ liệu các mức dưới đỉnh được xây dựng tương ứng với một xử lý trong sơ đồ phân rã các xử lý.

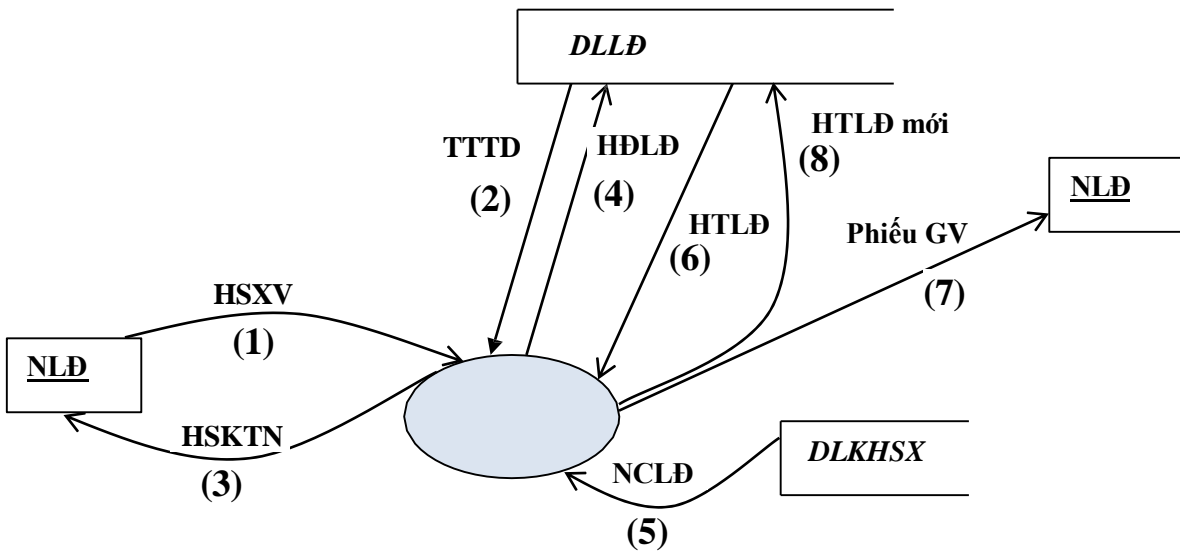
Ví dụ :

- + Xây dựng sơ đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh Quản lý Lao động.
- + Xây dựng sơ đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh Tiếp nhận Lao động.
- + Xây dựng sơ đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh Quản lý Tài chính.

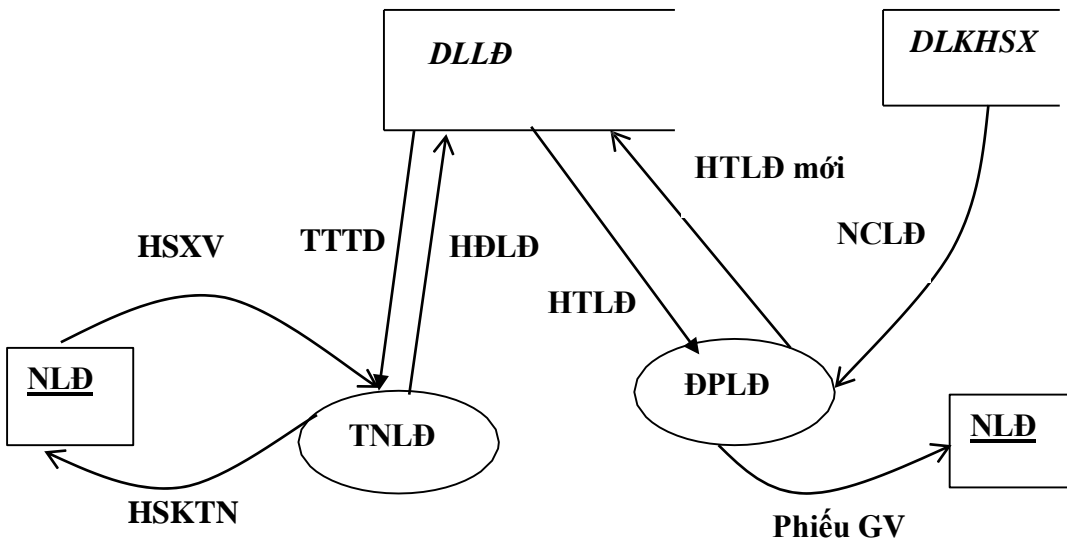
- Nguyên tắc xây dựng sơ đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh : Từ sơ đồ phân rã các xử lý, ta đặt các xử lý xuất phát từ đỉnh đó vào trong sơ đồ. Đồng thời từ sơ đồ dòng dữ liệu mức trên liền kề tất cả các thành phần liên quan với xử lý đó được đặt trở lại trong sơ đồ, nếu khác chẳng chỉ là chi tiết hơn.

Ví dụ : Ở sơ đồ mức đỉnh :

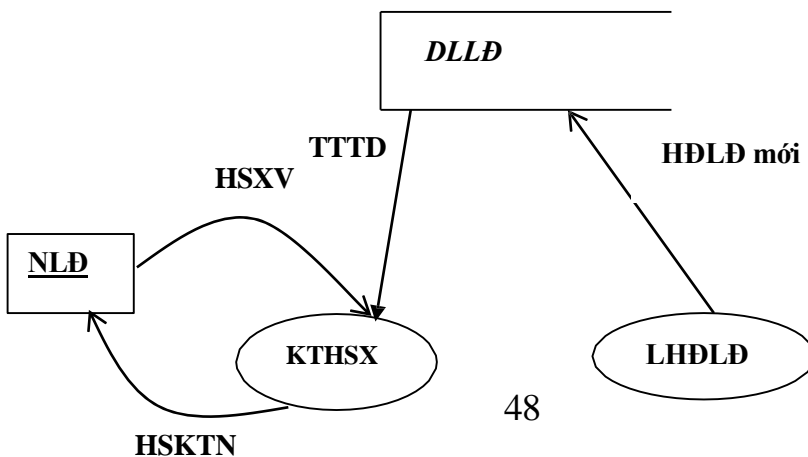




Sơ đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của xử lý Quản lý lao động :



Sơ đồ dòng dữ liệu mức dưới đỉnh của xử lý Tiếp nhận lao động :



### **3.8. Từ điển dữ liệu :**

- Là hồ sơ bao gồm các mô tả tất cả các dòng dữ liệu, mô tả các kho chứa, các xử lý và các nguồn đích.

- Dựa vào sơ đồ dòng dữ liệu mức đỉnh để lập từ điển dữ liệu :

#### **3.8.1. Mô tả nguồn/đích**

\* Mô tả nguồn :

+ Tên nguồn

+ Tên dòng dữ liệu đi

+ Giải thích vai trò của nguồn

\* Mô tả đích :

+ Tên đích

+ Tên dòng dữ liệu đến

+ Giải thích vai trò của đích.

#### **3.8.2. Mô tả các xử lý :**

+ Tên xử lý, số hiệu xử lý

+ Các dòng dữ liệu đến

+ Các dòng dữ liệu đi

+ Mô tả nội dung xử lý

#### **3.8.3. Mô tả kho chứa:**

+ Tên kho, số hiệu kho

+ Các dòng dữ liệu đến

+ Các dòng dữ liệu đi

+ Mô tả các kho

#### **3.8.4. Mô tả dòng dữ liệu : Dòng dữ liệu là một cấu trúc dữ liệu bao gồm nhiều phần tử dữ liệu.**

+ Tên dòng dữ liệu, số hiệu dòng dữ liệu

+ Nơi xuất phát

+ Nơi đến

+ Liệt kê các phần tử dữ liệu

• Tên phần tử dữ liệu 1

• ....

• Tên phần tử dữ liệu n.

Sau khi lập từ điển dữ liệu đặc biệt là mô tả dòng dữ liệu ta phải lập danh bạ phần tử dữ liệu (căn cứ vào việc mô tả dòng dữ liệu).

DANH BẠ PHẦN TỬ DỮ LIỆU				
Số TT	Tên phần tử dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Kích thước	Ghi chú

Ví dụ: HSXV =(Họ tên, Tuổi, Địa chỉ, Trình độ)

#### 4. Tư liệu hóa phân tích hệ thống:

Mục tiêu:

Tư liệu hóa PT&TK bao gồm tất cả văn bản tài liệu phản ánh kết quả của PT&TK :

- Mô tả tính đúng đắn của nhu cầu.
- Mô tả tính khả thi .
- Mô tả các yếu tố trọng yếu đảm bảo thành công.
- Hồ sơ phân tích, đánh giá về tính hiệu quả, rủi ro và biện pháp ứng phó rủi ro.
- Văn bản danh sách yêu cầu của người sử dụng
- Hồ sơ phân tích hệ thống về chức năng
- Hồ sơ phân tích hệ thống về dữ liệu
- Hồ sơ mô hình dòng dữ liệu .
- Từ điển dữ liệu.

#### CÂU HỎI ÔN TẬP :

1. Từ điển dữ liệu là gì ? Ý nghĩa của nó trong quá trình thiết kế CSDL ?
2. Các khái niệm cơ bản trong quá trình xây dựng sơ đồ E-R. Tự cho ví dụ minh họa.
3. Ý nghĩa và kỹ thuật đặc tả mối quan hệ giữa hai thực thể ?
4. Tại sao nói việc biểu diễn sơ đồ E-R và mô hình khái niệm dữ liệu là tương đương nhau ?
5. Việc rút gọn sơ đồ E-R có tác dụng gì ? Cho ví dụ của riêng mình.

#### BÀI TẬP THỰC HÀNH :

**Câu 1.** Việc quản lý cán bộ ở một cơ quan X gồm các công việc sau:

Khi một người được tiếp nhận vào cơ quan, hồ sơ cá nhân của người đó được cập nhật các thông tin sau: Mã cán bộ, Mã phòng, Họ tên, Ngày sinh, Quê quán, Chỗ ở, Trình độ chuyên môn, Ngày vào Đoàn, Ngày vào Đảng, Mức lương, Năm lên lương, .

Khi thông tin của một cán bộ có thay đổi, các thông tin đó sẽ được cập nhật lại. Khi có một cán bộ chuyển công tác hoặc nghỉ hưu, thông tin về cán bộ đó sẽ được lưu lại một nơi khác.

Tuỳ theo yêu cầu của lãnh đạo cơ quan, hệ thống có thể đáp ứng các yêu cầu sau:

1. Cho xem hồ sơ của một cán bộ
2. Xem danh sách cán bộ theo trình độ chuyên môn
3. Xem danh sách cán bộ theo phòng
4. In hồ sơ cá nhân
5. In danh sách trích ngang cán bộ toàn cơ quan
6. In danh sách nâng lương của cán bộ trong năm.

Kết hợp với kết quả khảo sát đã thực hiện, Anh (Chị) hãy thiết kế hệ thống quản lý cán bộ nói trên gồm:

- a) Biểu đồ phân cấp chức năng 3 mức.
- b) Biểu đồ luồng dữ liệu mức khung cảnh, mức đỉnh.

**Câu 2.** Việc quản lý sách và bạn đọc ở thư viện X bao gồm các công việc sau:

Quản lý sách:

+ Cập nhật sách mới: Khi sách mới được nhập về, cán bộ thư viện cập nhật các thông tin: Mã sách, Tên sách, Tên tác giả, Tên nhà xuất bản, Năm xuất bản, Số lượng, Đơn giá,...

+ Tra cứu thông tin về sách khi độc giả đến mượn sách có yêu cầu.

Quản lý bạn đọc:

+ Làm thẻ đọc giả: Một người muốn được mượn sách ở thư viện cần phải làm thẻ đọc giả. Thẻ đọc giả gồm các thông tin sau: Số thẻ, Họ và tên, Ngày sinh, Địa chỉ, Chứng minh nhân dân, Điện thoại.

+ Tra cứu thông tin về độc giả khi cần thiết.

Quản lý mượn trả sách:

+ Quản lý mượn: Một độc giả khi đến mượn sách cần ghi một phiếu yêu cầu gồm: Số thẻ, Mã sách, Ngày mượn, Ngày hẹn trả. Người thủ thư sẽ cho mượn sách hoặc từ chối sau khi đã kiểm tra thẻ đọc giả, kiểm tra sách trong kho.

+ Quản lý trả: Khi độc giả đến trả sách, người thủ thư sẽ cập nhật các thông tin: Số thẻ, Mã sách, Ngày trả. Nếu độc giả trả quá hạn, người thủ thư sẽ thực hiện việc xử lý quá hạn.

Thống kê sách theo yêu cầu: Theo yêu cầu của bộ phận quản lý, định kỳ thống kê sách theo nhà xuất bản, theo tác giả, sách được đọc giả yêu thích, . . .

Kết hợp với kết quả đã khảo sát, Anh (chị) hãy thiết kế hệ thống quản lý sách và bạn đọc để thực hiện các công việc trên gồm:

1. Biểu đồ phân cấp chức năng gồm 3 mức.
2. Biểu đồ luồng dữ liệu mức khung cảnh, mức đỉnh.

**Câu 3.** Việc quản lý công văn ở một đơn vị hành chính bao gồm các công việc sau:

Khi nhận được một công văn hệ thống cập nhật các thông tin: Số công văn đến, ngày nhận công văn, loại công văn, tên công văn, tóm tắt nội dung, nơi gửi,... sau đó mới phân phát công văn đó về các đơn vị trong cơ quan hoặc Ban lãnh đạo.

Trước khi gửi một công văn đi, hệ thống cập nhật các thông tin: Số công văn đi, ngày gửi công văn, loại công văn, tên công văn, tóm tắt nội dung, người ký, nơi nhận, ... sau đó mới gửi công văn đi. Công văn đi do lãnh đạo hoặc các đơn vị trong cơ quan soạn thảo.

Tùy theo yêu cầu, hệ thống có thể phải đáp ứng việc thống kê công văn:

1. Trong một khoảng thời gian tùy ý
2. Theo nơi gửi công văn
3. Theo nơi nhận công văn
4. Theo loại công văn

Kết hợp với kết quả khảo sát mà anh chị đã thực hiện hãy thiết kế hệ thống quản lý công văn trên với các yêu cầu:

- a) Xây dựng biểu đồ phân cấp chức năng 3 mức.
- b) Xây dựng biểu đồ luồng dữ liệu logic ở 2 mức: Mức khung cảnh, mức đỉnh.

## CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN QUẢN LÝ

### Mã chương: MĐ 21 - 05

#### Giới thiệu :

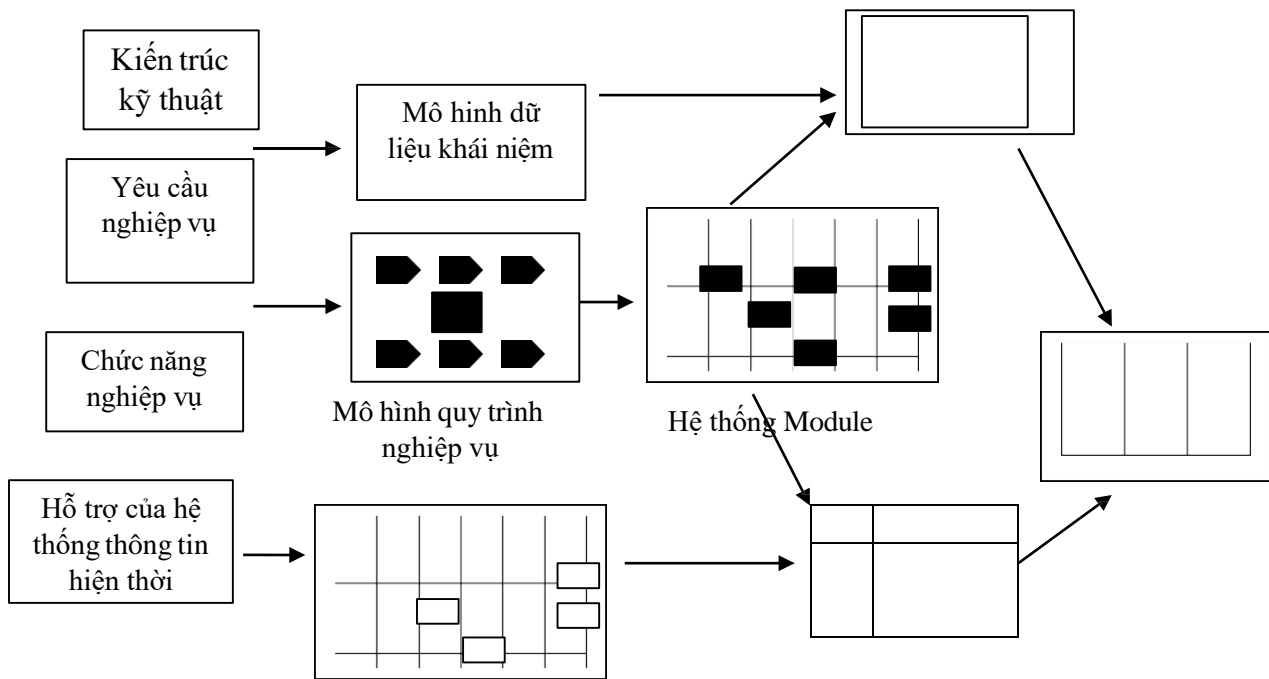
Giai đoạn phân tích để trả lời cho câu hỏi “Hệ thống làm gì?” thì sang giai đoạn thiết kế chúng ta phải trả lời cho câu hỏi “Hệ thống làm như thế nào?” . Thiết kế hệ thống là quá trình đặc tả các đặc trưng của hệ thống thông tin. Phần thiết kế thường do đội ngũ xây dựng hệ thống thực hiện và trong thực tế khó được giám sát từ phía người dùng do việc đòi hỏi ở một trình độ lập trình chuyên nghiệp. Trong phần thiết kế hệ thống, chúng tôi sẽ đi qua nội dung công việc và yêu cầu về hồ sơ để người sử dụng có thể tham gia giám sát quá trình thiết kế.

Một trong các mục tiêu của giai đoạn thiết kế là đưa ra được bản thiết kế đáp ứng đặc tả yêu cầu chức năng trong phạm vi các ràng buộc kỹ thuật của dự án, cũng như lập tài liệu thiết kế hệ thống phục vụ cho việc quản lý, theo dõi việc phát triển hệ thống ứng dụng và hỗ trợ cho việc bảo hành, bảo trì hệ thống trong tương lai.

Trong khi giai đoạn phân tích nghiệp vụ cho quan điểm logic về hệ thống thì giai đoạn thiết kế sẽ bao gồm việc xem xét các khả năng sử dụng máy tính để thực hiện các yêu cầu nghiệp vụ. Hệ thống sẽ máy tính hóa các chức năng nào, giao diện tương tác với người dùng ra sao, dữ liệu được cập nhật và lưu trữ thế nào? Luồng xử lý công việc và trao đổi dữ liệu được thực hiện như thế nào trong hệ thống? Hệ thống sẽ sử dụng các giải pháp kỹ thuật để đảm bảo hiệu năng, tốc độ theo yêu cầu đặt ra. Tất cả những đặc tả được chi tiết hóa trong giai đoạn thiết kế. Người lập trình vận dụng các kỹ năng của mình để biến các đặc tả đó thành mã trình – một ngôn ngữ mà máy tính hiểu được.

Như vậy, giai đoạn thiết kế sẽ chuyển các đặc tả logic của hệ thống thành các đặc tả vật lý của hệ thống – nghĩa là xác định một thiết bị, một tiến trình hoặc một hệ thống đủ chi tiết cho phép cài đặt về mặt vật lý.

Thiết kế là giai đoạn chi tiết hóa các kết quả phân tích, một lần nữa thể hiện cách tiếp cận trên xuống. Công việc thiết kế thường chiếm nhiều thời gian và công sức hơn phân phân tích. Khác với phân phân tích, công việc thiết kế thường phụ thuộc vào môi trường phát triển cụ thể. Kết quả của giai đoạn này được sử dụng để xây dựng chương trình, quản trị dữ liệu và bảo trì hệ thống. Trong giai đoạn phân tích ngôn ngữ và mô hình, đặc tả các yêu cầu phần mềm có xu hướng “nghiệp vụ hóa” nghĩa là gắn liền với chuyên môn của người dùng thì các đặc tả giai đoạn thiết kế có xu hướng gần người lập trình hơn. Nghĩa là các yêu cầu đã phân tích, người thiết kế sẽ mô tả lại hệ thống sẽ làm như thế nào theo cách mà người lập trình có thể viết mã trình được. Để có cách diễn đạt gợi sự sáng tạo của người lập trình và dễ dàng được chấp nhận khi người dùng xét duyệt, đòi hỏi thiết kế viên phải là người nắm được nghiệp vụ sâu sắc và có cả một số kinh nghiệm lập trình.



**Mục tiêu :** Các h/thống hiện thời

- Hiểu được mục tiêu, nội dung công việc và kết quả cần đạt được của việc thiết kế hệ thống;
- Xác định được các thành phần của hệ thống cần phải thiết kế;
- Hiểu được phương pháp thiết kế các thành phần, thiết kế dữ liệu, thiết kế chi tiết các mô đun chương trình để cài đặt trong HTTT.
- Thực hiện các thao tác an toàn với máy tính.

**Nội dung chính:**

## 1. Các thành phần thiết kế:

Mục tiêu:

Thiết kế là cách duy nhất mà chúng ta có thể diễn giải một cách chính xác các yêu cầu của khách hàng thành sản phẩm hay hệ thống phần mềm cuối cùng. Thiết kế là nền tảng đảm bảo chất lượng cho các bước xây dựng và bảo trì phần mềm sau này. Nếu phần mềm không có thiết kế sẽ có nguy cơ dựng nên một hệ thống không ổn định, chập vá và rất dễ thất bại khi có một thay đổi nhỏ.

### 1.1 Một số tiêu chuẩn thiết kế:

Trong toàn bộ tiến trình thiết kế các thành phần, chất lượng được khẳng định qua các cuộc họp xét duyệt kỹ thuật và được mô tả trong phần quản lý chất lượng. Để có thể đánh giá được chất lượng của biểu diễn thiết kế, nên xác định các tiêu chuẩn cho một thiết kế tốt. Mục đích của giai đoạn thiết kế là dễ đọc, dễ hiểu, dễ viết code và dễ bảo trì, vì vậy có thể đưa ra một số hướng như sau:

- Thiết kế nên đưa ra cách tổ chức phân cấp để kiểm soát các thành phần phần mềm.

- Thiết kế nên chia theo các module tức là phần mềm nên được phân hoạch một cách logic thành các phần con nhỏ hơn, thực hiện những chức năng xác định. Điều này sẽ giúp cho việc quản lý, xây dựng và bảo trì.
- Mỗi module nên kiểm soát để chỉ có một số hợp lý các module thành phần tại mức tiếp theo.
- Các module nên độc lập quan hệ để cho các trao đổi giữa các module là tối thiểu nhất.
- Mỗi module có kích thước vừa phải.
- Để có thể dễ dàng mở rộng, mỗi module chỉ nên sử dụng cho một chức năng nghiệp vụ nào đó.
- Thiết kế nên mô tả biểu diễn tách biệt giữa dữ liệu và thủ tục.
  - o Thiết kế nên hướng tới các chương trình con hay thủ tục và nêu ra các đặc trưng chức năng để có thể dùng chung hoặc độc lập.
  - o Thiết kế nên mô tả giao diện cho phép dễ dàng tương tác giữa thủ tục với môi trường bên ngoài.

## **1.2 Thành phần thiết kế:**

Thiết kế phần mềm là một tiến trình bao gồm các thành phần cần thực hiện, qua đó các yêu cầu được dịch thành thể hiện của phần mềm. Theo quan điểm quản lý dự án, thiết kế phần mềm được tiến hành theo hai bước: thiết kế sơ bộ và thiết kế chi tiết với các hoạt động kỹ thuật bao gồm: thiết kế kiến trúc tổng thể, thiết kế kiểm soát, thiết kế dữ liệu và thiết kế chi tiết chức năng – Module chương trình. Bước sơ bộ ban đầu biểu diễn mô tả quan điểm tổng thể. Việc làm mịn tiếp sau dẫn tới thiết kế rất gần với chương trình gốc. Thiết kế sơ bộ quan tâm đến kiến trúc tổng thể, kiến trúc dữ liệu, các mô tả tổng quát chức năng phần mềm và giao diện. Từ đó xây dựng kiến trúc thống nhất, đề xuất các cấu hình phân cứng, phần mềm đảm bảo khả năng thực thi của ứng dụng. Thiết kế chi tiết sẽ tập trung vào làm mịn các cấu trúc dữ liệu, mô tả chi tiết các giao diện, thuật toán xử lý và sử dụng dữ liệu trong từng module chức năng và các thủ tục chương trình.

## **2. Thiết kế kiến trúc tổng thể:**

### **2.1 Mục đích:**

Nhằm đưa ra một kiến trúc tổng thể của hệ thống. Đó là cấu trúc chương trình biểu thị cách tổ chức các module (thành phần) và biểu diễn mối quan hệ điều khiển giữa các module. Bên cạnh đó thiết kế kiến trúc còn thể hiện cấu trúc chung dữ liệu và thể hiện tiến trình dữ liệu qua toàn bộ chương trình.

### **2.2 Phân chia hệ thống thành các hệ thống con:**

Là cách gộp nhóm các chức năng thành các hệ thống con nhằm giải quyết một số nhiệm vụ, mục đích nào đó của hệ thống. Toàn bộ hệ thống là một thể thống nhất, các phân hệ chỉ là một trích đoạn trong một lĩnh vực cụ thể. Các phân hệ phải tuân theo kiến trúc tổng thể một cách chặt chẽ để không phá hủy kiến trúc chung và dễ dàng gắn kết tự động thành một hệ thống nhất. Việc phân hoạch chức năng dựa trên cơ sở phân tích các đặc tả yêu cầu. Toàn bộ hệ thống được phân hoạch thành một số hệ con, các hệ con lại được phân chia thành các đơn vị nhỏ hơn là các module.



Mọi thiết kế giao diện, dữ liệu vào ra, mối liên hệ cụ thể giữa các module được mô tả chi tiết đối với từng module. Việc phân chia hệ thống thành các hệ thống con nhằm giảm bớt sự phức tạp công kênh cho thiết kế và tạo thuận lợi cho lập trình và bảo trì sau này. Với các hệ thống nhỏ, việc xây dựng, quản lý dễ dàng hơn và có thể cho phép thiết kế, cài đặt độc lập, song song. Với cách chia nhỏ hệ thống bắt đầu từ thiết kế tổng thể, sẽ tiến hành xây dựng từng phần từ các thành phần cốt lõi và từng bước mở rộng tới các hệ thống con, sau đó tích hợp dần vào hệ thống. Sự phân chia hệ thống được tiến hành trên biểu đồ luồng dữ liệu và thường dựa theo hai tiêu chuẩn sau:

- Tính gắn kết chặt chẽ của các chức năng trong cùng một hệ thống con theo logic hoặc mục đích.
- Tính liên kết của các hệ thống con với nhau: Các hệ thống con cần có các cơ chế trao đổi liên hệ với các thành phần khác của hệ thống và cho khả năng tích hợp vào các hệ thống khác.

Việc phân chia hệ thống tốt là đảm bảo tính gắn kết cao nhất và tính liên kết yếu giữa các thành phần nghĩa là đảm bảo tính độc lập cao. Sự phân chia hệ thống thành các hệ thống con không phải căn cứ vào chức năng thuần túy mà phải được phân tích từ các căn cứ thực tế và thiết kế đảm bảo tính khả thi, sử dụng được của hệ thống. Có một số gợi ý cách gộp nhóm các thành phần như sau:

- Theo thực thể - dữ liệu: Nhóm các thực thể có liên quan với nhau theo các khía cạnh chuyên môn nghiệp vụ và thiết kế các module chức năng cho việc tạo lập, duy trì các nhóm thực thể thành hệ con.
- Theo sự kiện tiến trình nghiệp vụ hoặc quản lý: Gộp vào một hệ thống con các chức năng được khởi tạo theo các sự kiện giao dịch nào đó.
- Theo các lý do thuận tiện như:
  - o Thuận lợi cấu trúc kinh doanh
  - o Theo đặc điểm vị trí địa lý của đơn vị
  - o Theo phân cấp trách nhiệm công tác của các đơn vị.
  - o Tạo khả năng bảo mật
  - o Theo khả năng cấu hình phần cứng
  - o Theo cấu trúc sản phẩm hoặc nghiệp vụ của dòng sản phẩm trong công ty..
  - o Kết hợp các cách trên.

### **2.3 Xác định các quy trình nghiệp vụ trên máy tính và thủ công:**

Đây là giai đoạn đầu tiên trong quá trình thiết kế các hệ thống với mục đích xác định xem các tiến trình, chức năng nào sẽ được xử lý bằng máy tính (tin học hóa) và còn các công đoạn nào phải thực hiện thủ công chẳng hạn như việc nhận dạng ảnh, đóng dấu.... Việc xác định ranh giới thực hiện và các trao đổi kết nối giữa các chức năng thủ công và máy tính nhằm cung cấp các thông tin hỗ trợ việc thiết lập quy trình nghiệp vụ để hệ thống có thể hoạt động được.

Để đảm bảo toàn bộ hệ thống hoạt động hiệu quả, các quy trình thủ công được thiết lập lại với các quy định, quy chế đảm bảo mối liên kết trao đổi thông tin thông suốt trong toàn hệ thống. Từ đó các điều chỉnh thiết kế dữ liệu cho đầy đủ, ví dụ như nếu không lưu được các dữ liệu phim, băng video, chữ ký,...có thể có các dữ liệu khác được

bổ sung. Các chức năng nằm trong phần thủ công được nghiên cứu và mô tả lại thành các quy trình công việc cho phù hợp với toàn bộ quy trình vận hành của hệ thống. Các quy trình được gom lại và được giao cho một người hoặc một nhóm người thực hiện theo các cơ chế theo lô hoặc trực tuyến.

Việc thiết kế các chức năng thủ công cần được đặc tả theo các yêu cầu sau:

- Mô tả rõ ràng nội dung, tiến trình công việc với mục đích cần đạt, các bước cần tiến hành và các yêu cầu của từng bước.
- Xác định mức độ chính xác phải đạt.
- Ấn định mức năng suất cần thiết, mức độ khéo léo và kỹ nghệ cần có.
- Hướng dẫn rõ cách xử lý khi có sai sót.

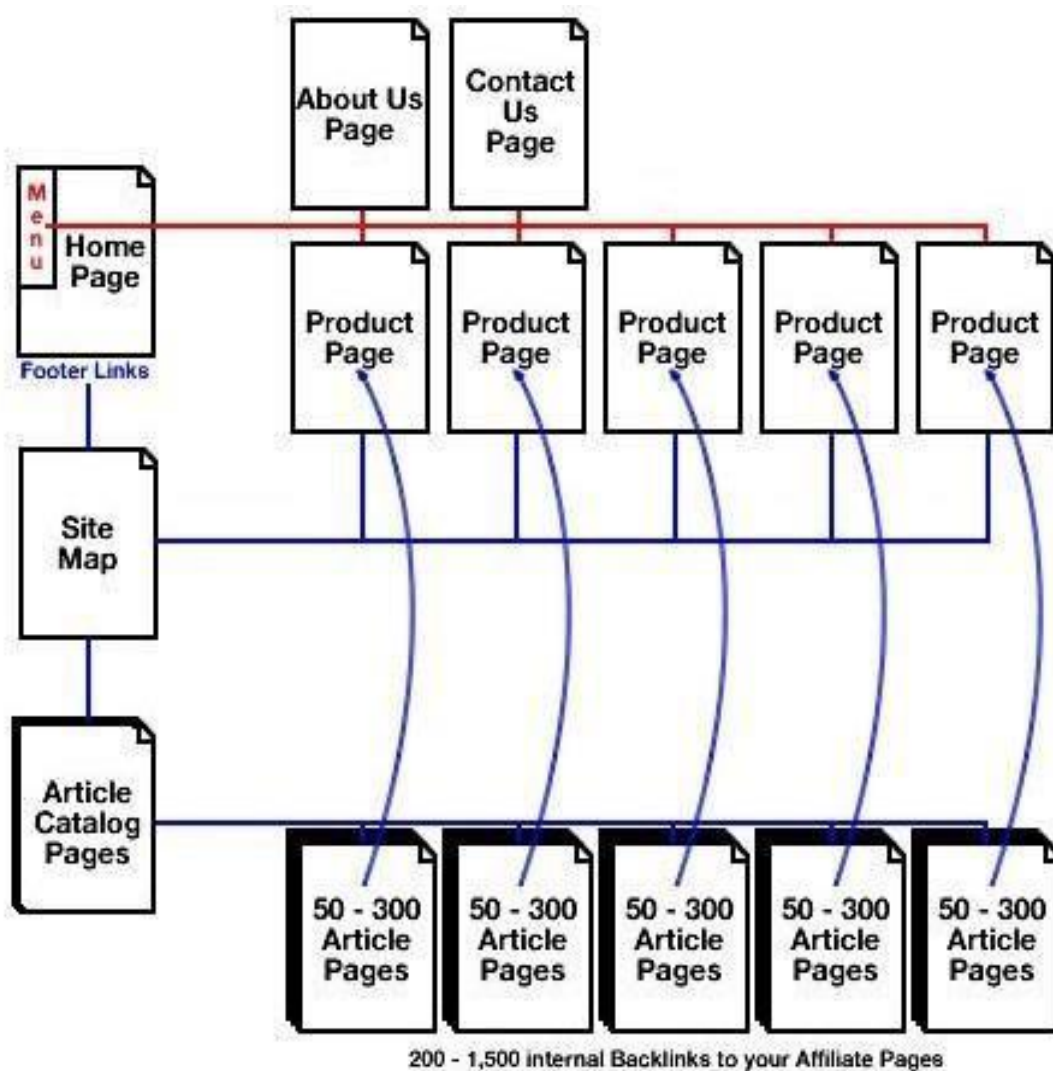
Các chức năng được máy tính hóa sẽ được thiết kế chi tiết trong các thiết kế module và dữ liệu.

## **2.4 Lược đồ cấu trúc hệ thống:**

Ngay khi có lược đồ dòng thông tin trong hệ thống và các thực thể dữ liệu quan hệ với nhau như thế nào, đã có thể hình thành một bức tranh lược đồ cấu trúc vật lý toàn hệ thống. Một lược đồ cấu trúc chỉ ra hệ thống thông tin được tổ chức theo phân cấp các thành phần module. Mục đích của lược đồ cấu trúc chỉ ra các phần của hệ thống chương trình liên kết với nhau như thế nào được thể hiện qua việc truyền tham số, dữ liệu cho nhau và cũng định ra được thứ tự thực hiện lập trình. Các lược đồ cấu trúc cũng thể hiện theo nhiều mức khác nhau từ tổng thể tới chi tiết từng module.

Một lược đồ cấu trúc xác định lại luồng xử lý dữ liệu thành cấu trúc các thành phần hệ thống theo một nguyên tắc thiết kế chương trình. Module là đơn vị nhỏ nhất của hệ thống được định nghĩa như là một chức năng. Thông thường một module có một điểm vào và một điểm ra. Lược đồ cấu trúc thường thể hiện phân rã của hệ thống: có một module tại gốc, mức tiếp theo sẽ là các module nó gọi đến để thực hiện nhiệm vụ nào đó tiếp theo... Cấu trúc phân cấp cho đến các module mức cuối cùng (lá) là các module thực hiện nhiệm vụ nào đó và không gọi đến module nào cả.

Ví dụ: Dưới đây là một cách thể hiện lược đồ cấu trúc thể hiện liên kết giữa các trang Web của hệ thống.



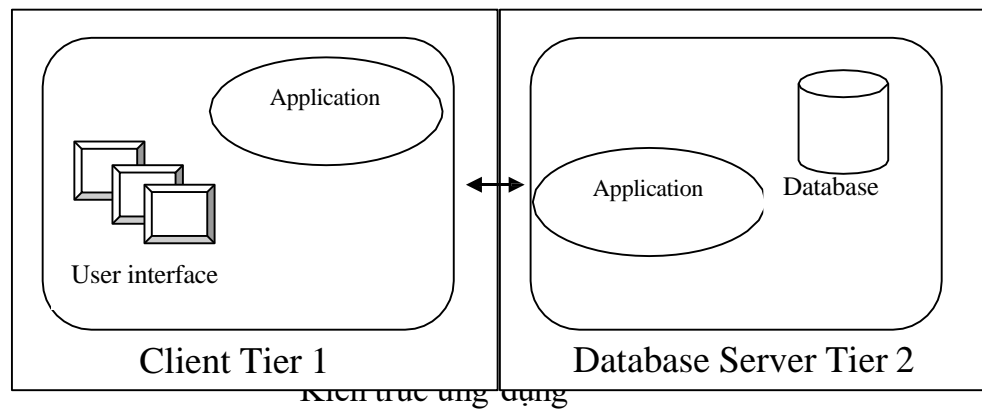
## 2.5 Lựa chọn thiết kế kiến trúc ứng dụng:

Nội dung phần này chỉ nhằm giới thiệu các loại kiến trúc ứng dụng hỗ trợ người dùng đánh giá và lựa chọn thiết kế như thế nào. Chi tiết thiết kế cụ thể kiến trúc các thành phần trên client hay server còn phụ thuộc vào nhu cầu, cấu hình hiện trạng và các nền tảng phần mềm phát triển. Lựa chọn kiến trúc ứng dụng phải được quyết định trước khi phát triển và cài đặt để chuẩn bị các phương án phần cứng, phần mềm cho toàn hệ thống.

Ngày nay các giao dịch tác nghiệp mạng máy tính đã thay thế hầu hết các máy tính PC đơn lẻ trước đây và rất nhiều doanh nghiệp, tổ chức đã đưa các ứng dụng lên Web và Internet. Như vậy các kiến trúc phân tán ứng dụng, phân tán dữ liệu trên mô hình client – server là mô hình phổ biến ngày nay. Vì vậy trong thiết kế kiến trúc ứng dụng hiện nay thường lựa chọn quyết định mô hình cài đặt hệ thống theo một trong các mô hình client-server thích hợp. Các phương án khác nhau của kiến trúc này chủ yếu dựa vào ba thành phần cơ bản của một hệ thống là:

- Thành phần quản lý dữ liệu: Các chức năng này quản lý mọi tương tác giữa phần mềm và các tệp và CSDL như các truy vấn, cập nhật, bảo mật, kiểm soát tương tranh, lưu trữ, khôi phục dữ liệu.
- Thành phần thể hiện dữ liệu: Quản lý các giao diện giữa người dùng và phần mềm, như các mô hình hiện dữ liệu, in ấn các form nhập và kiểm tra dữ liệu.

- Thành phần phân tích dữ liệu các xử lý logic: Các chức năng này chuyển đầu vào thành đầu ra như các phép lấy tổng, các mô hình toán học....



- Trong kiến trúc client – server hai lớp nói chung thường đặt các module giao diện trên client và CSDL trên server, các xử lý có thể trên server hoặc client. Mô hình này mang lại lợi ích về môi trường cộng tác, quản trị dữ liệu tập trung, tính ổn định, bảo mật cao tuy nhiên đòi hỏi đường truyền và chi phí vận hành lớn.

Kiến trúc client – server mở rộng sẽ phân hoạch một hay nhiều thành phần này trên một máy trạm và một máy chủ và một máy chủ nữa thường được gọi là máy chủ ứng dụng (application server) . Kiến trúc client-server ba tầng sẽ đặt các giao diện trên client còn các xử lý logic trên tầng giữa và CSDL trên server. Kiến trúc ba tầng sẽ tách ứng dụng thành ba lớp khác nhau và cài đặt xử lý logic trên máy server có khả năng mạnh. Các tính toán xử lý được thực hiện trên máy chủ ứng dụng. Việc tách biệt xử lý logic với hai tầng khác có thể dùng chung các tiến trình giữa nhiều giao diện người dùng, đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu và cải thiện tốc độ do xử lý dữ liệu chuyên biệt và thông lượng trên mạng ít hơn. Kiến trúc ba lớp với các ứng dụng tập trung tại server nên dễ dàng triển khai, bảo trì và nâng cấp. Mô hình ba lớp tỏ rõ ưu điểm của mô hình tính toán tập trung đặc biệt thích hợp với các ứng dụng có nhiều người sử dụng và môi trường mạng phức tạp.

### 3. Thiết kế kiểm soát:

#### 3.1 Mục đích:

Mục đích của việc thiết kế kiểm soát nhằm đảm bảo tính đúng đắn của hệ thống và kế hoạch cho các biện pháp bảo vệ khi có thâm nhập làm sai, hỏng hệ thống. Việc phân tích các kiểm soát không chỉ là của các nhà phân tích hệ thống mà còn là trách nhiệm của các nhà quản lý, những người sử dụng và người quản lý dự án. Có ba khía cạnh cơ bản của hệ thống cần được bảo vệ bằng các kiểm soát, đó là:

- Độ chính xác: Các thao tác đang được tiến hành được thực hiện chính xác và dữ liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu phải đảm bảo đúng đắn, nhất quán.
- Độ an toàn: Đảm bảo hệ thống hoạt động không bị xâm hại, đe dọa và khả năng tự phục hồi, sẵn sàng phục hồi khi có sự cố.
- Tính bảo mật riêng tư của hệ thống thể hiện khả năng ngăn ngừa các xâm phạm vô tình hay cố ý từ phía con người.

### 3.2 Đảm bảo tính chính xác – kiểm tra dữ liệu:

Thiết lập các biện pháp kiểm tra tính đúng đắn, nhất quán dữ liệu tại các nơi truy cập thông tin bằng cách xác định các đe dọa sai sót dữ liệu và thiết kế các biện pháp kiểm tra ngăn chặn, phát hiện và sửa lỗi tại tất cả các đầu mối đó.

<b>CÁC ĐẦU MỐI TRUY CẬP DỮ LIỆU</b>	<b>CÁC SAI SÓT</b>	<b>BIỆN PHÁP</b>
<p><b>Qua ứng dụng:</b> Người dùng nhập dữ liệu qua ứng dụng</p>	<p>Nhập số liệu sai Ấn cấp mã Thao tác sai</p>	<p>Kiểm tra dữ liệu khi nhập vào tại nhiều mức khác nhau trên các form nhập dữ liệu: Khi chuyển qua các trường, bản ghi, khi commit toàn bộ form nhập.  Dùng mật khẩu một lần. Dùng các số kiểm tra khi nhập mã. Theo dõi nhật ký sử dụng truy cập ứng dụng.</p>
<p><b>Qua các hệ quản trị Database:</b> Những người dùng có quyền có thể truy nhập vào database không qua ứng dụng.</p>	<p>Nhập số liệu sai do không có kiểm soát. Vô tình</p>	<p>Cấp quyền cho người dùng có thể vào Database nhưng không có quyền truy cập tài liệu. Hạn chế nhập dữ liệu từ các hệ quản trị CSDL Có thiết kế theo dõi nhật ký sử dụng, truy cập cơ sở dữ liệu. Phân quyền sử dụng người dùng hệ thống khác với người dùng truy cập Database.</p>
<p><b>Trao đổi dữ liệu:</b> Qua mạng Qua các ứng dụng khác nhau trong đơn vị. Dùng công cụ của hệ quản trị CSDL.</p>	<p>Dữ liệu nguồn bị sai.</p>	<p>Thiết kế đầy đủ các ràng buộc có thể kiểm soát tự động theo mọi con đường cập nhật dữ liệu vào DB.  Sử dụng Database trigger.</p>
<p><b>Sự cố khi đọc ghi Database:</b></p>	<p>Không thực hiện đủ giao tác.</p>	<p>Chỉ commit dữ liệu khi xử lý giao tác đầy đủ và rollback nếu dữ liệu không đảm bảo trọn vẹn.  Đảm bảo tính sẵn sàng khi có sự cố.  Sao lưu, khôi phục.  Các biện pháp dự phòng, chia tải.</p>

		Xây dựng chương trình kiểm tra dữ liệu theo định kỳ, tự động hoặc khi nhận biết được có sai lệch.
--	--	---

### 3.3 Thiết kế an toàn:

Hệ thống thiết kế để phát hiện, ngăn chặn các tấn công từ bên ngoài và trong nội bộ mạng và đảm bảo tính an ninh tức là đảm bảo hệ thống không bị các truy nhập trái phép và có khả năng sẵn sàng hoạt động khi có sự cố với các giải pháp thiết kế sao lưu, khôi phục và các biện pháp dự phòng server và chia tải.

#### 3.3.1 Sao lưu, khôi phục dữ liệu:

Sao lưu dữ liệu là khả năng tạo ra các bản sao dữ liệu và cho phép khôi phục lại trong các trường hợp cần thiết. Các bản sao này là các tệp lưu toàn bộ hoặc một phần cơ sở dữ liệu được thực hiện theo chu kỳ. Thông thường các tệp lưu chứa dữ liệu dạng nén và có thể cất giữ trên đĩa cứng, CD\_ROM hoặc băng từ... Các thủ tục khôi phục nhằm đưa CSDL trở về trạng thái đúng trước khi bị hỏng đảm bảo sự toàn vẹn của hệ thống khi có sự cố xảy ra.

Các giải pháp sao lưu và phục hồi thường được các hệ thống nền (cứng và mềm) hỗ trợ, các hệ thống phần mềm hỗ trợ có thể ở nhiều mức khác nhau.

- Hệ điều hành: Sao lưu và khôi phục cho toàn ổ đĩa...

- Hệ quản trị CSDL: Sử dụng các hệ quản trị để thao tác sao lưu, khôi phục hoặc đặt lịch.

- Ứng dụng: Lập trình trong từng ứng dụng cho phép mềm dẻo dữ liệu theo các chiều dọc (cột), ngang (hàng) khác nhau cho từng bảng dữ liệu thay vì phải mất công lập trình.

Tùy theo mức độ cần thiết và các công cụ hiện có để có giải pháp thích hợp. Thiết kế, sao lưu, khôi phục phải có kế hoạch chi tiết cho:

- Các loại dữ liệu sao lưu: Xác định chi tiết bảng, cột các bản ghi dữ liệu cần sao lưu. Ví dụ các loại dữ liệu danh mục có thể cần sao lưu toàn bộ bảng, nhưng các dữ liệu tác nghiệp theo tháng, năm có thể sao lưu dữ liệu theo từng tháng, năm... nhằm giảm thiểu các dữ liệu dư thừa và thời gian khôi phục nhanh.

- Thời gian định kỳ sao lưu dữ liệu: Các dữ liệu quan trọng có thể định kỳ sao lưu và lường trước cho các phương án bất thường ví dụ các sự cố có thể xảy ra khi di chuyển máy móc, sửa nhà...

- Chuẩn bị các thiết bị lưu trữ: Tính toán và chuẩn bị sẵn sàng các thiết bị đĩa cứng, CD-ROM....

#### 3.3.2 Các biện pháp an toàn dự phòng:

Do các hệ thống ứng dụng tin học có quy mô lớn, nhất là với các ứng dụng có nhiều người sử dụng đồng thời và đòi hỏi online nên thiết kế hệ thống phần cứng, phần mềm cần đảm bảo tính sẵn sàng cao với các kỹ thuật chia tải và dự phòng, bằng cách sử dụng nhiều hơn một server cùng chạy với các chế độ làm việc primary-backup. Nếu một trong các server bị lỗi thì bộ cân tải sẽ chuyển hướng sang máy đang sẵn sàng. Với

các ứng dụng trên mạng, nhất là trên môi trường Internet, vấn đề an toàn trên mạng phải được chú ý đặc biệt bằng cách sử dụng các thiết bị phần cứng cũng như các hệ thống phần mềm hỗ trợ theo các loại server.

### 3.3.3 Kiểm tra dữ liệu – bảo mật:

Sử dụng các biện pháp bảo mật và phân quyền người sử dụng truy cập dữ liệu và thao tác chức năng chương trình theo các mức:

- Bảo mật dữ liệu: Cơ sở dữ liệu được thiết kế thống nhất, tập trung trên máy chủ và được chia sẻ cho nhiều người dùng trong môi trường mạng. Các giải pháp bảo mật, an toàn dữ liệu cần được chú trọng khi truy cập vào máy chủ và ứng dụng.
  - Mức máy chủ: Để có thể truy nhập tới CSDL, người sử dụng phải có trong danh sách được truy nhập tới máy chủ chứa CSDL đó.
  - Mức ứng dụng: Quyền truy cập của người sử dụng vào ứng dụng được quản lý và cấp phát thông qua chức năng quản trị ứng dụng. Người sử dụng tùy theo vai trò trong ứng dụng, được cấp phát quyền truy cập đến các module ứng dụng cho phép.
  - Mức cơ sở dữ liệu: Mỗi CSDL có kèm theo danh sách kiểm tra quyền truy nhập (Access Control List ACL) xác định quyền và hình thức truy nhập của mỗi người sử dụng từ quyền “quản trị” tới “không được truy nhập”. Mỗi người sử dụng phải được đăng ký trong cơ sở dữ liệu dưới dạng tên người sử dụng (username) và được bảo mật bằng một mã số (password) được mã hóa trên mạng với một số quyền hạn nhất định.
  - Mức các đối tượng cơ sở dữ liệu: Người quản trị hệ thống có thể cho người sử dụng quyền truy nhập tới mức đối tượng và mỗi một đối tượng lại có thể gán cho các quyền thao tác khác nhau. Ví dụ: Với người sử dụng tại văn phòng bán hàng có thể đưa ra các câu lệnh như truy vấn để xem, bổ sung, cập nhật và xóa bỏ đối với bảng KH\_BAN, trong khi đó người sử dụng tại các phòng ban khác lại có thể đưa ra câu lệnh xem cũng đối với bảng KH\_BAN đó.
- Bảo mật ứng dụng: Là cách hạn chế người dùng sử dụng trái phép các module ứng dụng của hệ thống. Bên cạnh biện pháp thiết kế, các giao diện login buộc người dùng không những phải nhập mật khẩu khi vào hệ thống mà còn phải chú ý cách thiết kế truyền tham số từng module độc lập. Bất cứ module nào của hệ thống cũng đòi hỏi được gọi theo ngữ cảnh với một số tham số như tên, mật khẩu được truyền từ điểm vào của hệ thống.
- Đối với các giao diện trên mạng đòi hỏi hệ thống được thiết kế bảo mật với các tính năng:
  - Đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu: Dữ liệu không bị thay đổi trong giao dịch đường truyền.
  - Đảm bảo nguồn gốc: Dữ liệu được xác thực để chứng tỏ nguồn gốc và không bị giả mạo.
  - Đảm bảo tính mật: Các giao dịch trên đường truyền phải được mã hóa để chống tiết lộ thông tin bằng cách nghe trộm, lộ mật khẩu.

## 4. Thiết kế dữ liệu:

Phần này đề cập tới một số khái niệm và kỹ thuật trong thiết kế dữ liệu nhằm cung cấp các thông tin cho các chuyên gia để phối hợp thiết kế hoặc hỗ trợ đánh giá thiết kế dữ liệu. Để có các thiết kế tốt, yêu cầu người thiết kế phải có kiến thức cơ bản về công nghệ và kỹ thuật của hệ quản trị CSDL được sử dụng, kiến thức lưu trữ, kỹ thuật xử lý tối ưu...

### 4.1. Nội dung thiết kế dữ liệu:

Từ kết quả của giai đoạn phân tích, đã có lược đồ dữ liệu theo mô hình quan hệ thực thể hoặc mô hình quan hệ- đó là các lược đồ dữ liệu khái niệm và đáp ứng yêu cầu mô tả đầy đủ thông tin, dữ liệu của hệ thống thực. Giai đoạn thiết kế phải biến đổi lược đồ dữ liệu khái niệm thành lược đồ vật lý-tức là cấu trúc lưu trữ thực sự của dữ liệu trên bộ nhớ ngoài của máy tính- bằng cách sử dụng lược đồ logic trung gian là các định nghĩa bảng( hoặc tệp)dữ liệu, bảng (hoặc tệp ) chỉ mục... Cơ sở dữ liệu là nơi lưu trữ lâu dài dữ liệu của hệ thống ở bộ nhớ ngoài, dữ liệu phải được tổ chức tốt theo hai tiêu chuẩn:

- Hợp lý- đủ và không thừa;
- Truy cập thuận lợi : Hỗ trợ tìm kiếm, cập nhật, bổ sung và loại bỏ các thông tin sao cho nhanh chóng và tiện dùng.

Giai đoạn thiết kế dữ liệu được tách thành hai bước:

- ✓ Thông qua việc nghiên cứu các yêu cầu truy nhập mà biến đổi lược đồ khái niệm thành một dạng trung gian được gọi là lược đồ logic về dữ liệu.
- ✓ Thông qua việc nghiên cứu cấu hình của hệ thống, đặc biệt là các ngôn ngữ lập trình, các hệ quản trị CSDL đã được chọn dùng mà biến đổi lược đồ logic đó thành lược đồ vật lý thích hợp cài đặt.

#### 4.1.1 Xây dựng mô hình logic:

Mô hình logic dữ liệu sử dụng các kí hiệu theo cách tổ chức dữ liệu của một hệ quản trị CSDL nào đó. Ngày nay đa số hệ thống thông tin thường sử dụng hệ quản trị CSDL quan hệ, vì vậy thường sử dụng tốt nhất là mô hình dữ liệu quan hệ. Quá trình mô hình hóa dữ liệu logic quan hệ nhằm biến đổi sơ đồ quan hệ thực thể với các thuộc tính thành mô hình dữ liệu quan hệ gồm các bước sau:

- Biểu diễn các thực thể: Mỗi thực thể trong mô hình ER được biểu diễn như một quan hệ trong mô hình quan hệ. Các thuộc tính định dạng trở thành các thuộc tính khóa, các thuộc tính khác thành các thuộc tính không phải khóa.
- Biểu diễn các quan hệ: Tùy theo kiểu quan hệ mà mỗi quan hệ thực thể có thể trở thành một quan hệ hoặc một thuộc tính khóa.
- Chuẩn hóa các quan hệ: Loại bỏ các dư thừa.
- Trên các quan hệ và chuẩn hóa lại : Tích hợp các quan hệ của cùng loại thực thể (được sinh ra từ các khung nhìn khác nhau của người dùng) nhằm xóa bỏ các dư thừa.

Các biểu diễn thực thể và quan hệ thực thể được biến đổi thành mô hình dữ liệu quan hệ như sau:



<b>Mô hình khái niệm-ER với các thuộc tính</b>	<b>Mô hình Logic- Mô hình dữ liệu quan hệ</b>
Thực thể - Entity	Quan hệ - Bảng – table
Quan hệ- Relationship 1:N	Khóa ngoài – Foreign Key
Quan hệ- Relationship N:M	Quan hệ - Bảng – table
Thuộc tính – attribute	Cột – Column
Tên định danh chính – primary Unique Identifier	Khóa chính - primary Key
Tên định danh – Unique Identifier	Khóa duy nhất – Unique Key

#### **4.1.2 Hoàn chỉnh thiết kế vật lý:**

Đây là giai đoạn chuyển từ mô hình logic thành các đặc tả kỹ thuật cho lưu trữ dữ liệu để có thể cài đặt trong hệ quản trị CSDL hoặc tạo các tệp lưu trữ dữ liệu. Tới giai đoạn này đã có các định nghĩa về bảng (tệp) và các cột, thiết kế chi tiết sẽ hoàn chỉnh các đặc tả cài đặt vật lý sao cho đạt được mục đích đặt ra. Các chuyên gia phân tích hệ thống phát triển các đặc tả này cần kết hợp với các nhà lập trình, các nhà quản trị, các nhân viên an ninh dữ liệu... Thông thường, các quyết định lưu trữ dữ liệu vật lý gắn với công nghệ quản lý dữ liệu được lựa chọn cho ứng dụng như các hệ quản trị CSDL nào đó với mục đích thường nhằm tới là hiệu suất xử lý dữ liệu. Trong điều kiện giá thành và dung lượng cho các thiết bị lưu trữ dữ liệu đã giảm nhiều thì yếu tố quan trọng cần xem xét khi thiết kế là tiêu chuẩn tối thiểu hóa thời gian truy cập, xử lý dữ liệu trong hệ thống.

Mục đích chính của giai đoạn thiết kế vật lý là:

- h. Chuyển các quan hệ từ mô hình dữ liệu logic thành thiết kế kỹ thuật. Thiết kế này bao gồm lựa chọn khuôn dạng lưu trữ cho mỗi thuộc tính, nhóm các thuộc tính thành bản ghi, lựa chọn cách tổ chức tệp các bản ghi và các phương pháp truy cập dữ liệu trong và giữa các tệp.
- i. Lựa chọn các công nghệ lưu trữ để quản lý dữ liệu. Công nghệ bao gồm các chức năng hệ điều hành khác nhau, được gọi là các phương pháp truy cập hoặc hệ thống quản trị dữ liệu.

Cần nhấn mạnh rằng bước này không tạo ra việc cài đặt vật lý các CSDL hoặc các tệp dữ liệu mà chỉ là đưa ra các đặc tả kỹ thuật để người lập trình sử dụng trong giai đoạn cài đặt tạo ra các tệp lưu trữ hoặc CSDL vật lý.

Các thông tin cần thiết cho bước thiết kế là:

- Các quan hệ đã chuẩn hóa và đánh giá dung lượng.
- Các định nghĩa cho mỗi thuộc tính.
- Các mô tả dữ liệu được sử dụng ở đâu, khi nào.

- Các yêu cầu về thời gian trả lời và các yêu cầu ràng buộc dữ liệu.
- Các đặc tả công nghệ sử dụng cài đặt lưu trữ dữ liệu.

Việc thiết kế chi tiết cơ sở dữ liệu gồm các tiến trình cơ bản sau:

- Lựa chọn các khuôn dạng lưu trữ cho từng thuộc tính từ mô hình dữ liệu logic. Các định dạng này nhằm tối thiểu hóa không gian lưu trữ và đảm bảo trọn vẹn dữ liệu tối đa. Khuôn dạng dữ liệu gồm các lựa chọn độ dài, kiểu số dấu thập phân, các giá trị min, max,.... cột, các ràng buộc khóa chính, khóa ngoài, khóa duy nhất, các ràng buộc not null...theo các loại dữ liệu của hệ quản trị CSDL nhằm đảm bảo biểu diễn được tất cả các giá trị có thể có và hỗ trợ các khả năng xử lý dữ liệu. Việc tính toán kích thước và lựa chọn kiểu dữ liệu phù hợp với hệ quản trị CSDL cài đặt.
- Nhóm các thuộc tính từ mô hình dữ liệu thành các bản ghi vật lý. Xác định dung lượng lưu trữ các đánh giá số bản ghi, tần suất cập nhật dữ liệu thực tế, các tham số cấp phát vùng lưu trữ ban đầu, tiếp theo,.... Tính toán dung lượng lưu trữ sao cho tối ưu hóa không gian lưu trữ và đảm bảo tốc độ truy cập. Để cải thiện tốc độ có thể sử dụng kỹ thuật phi chuẩn hoặc phân hoạch bảng dữ liệu để tách hoặc gộp các dữ liệu logic thành các bản ghi vật lý.
- Sắp đặt các bản ghi liên quan trên bộ nhớ ngoài (tổ chức tệp) đảm bảo các bản ghi được lưu trữ, truy cập nhanh và có tính đến các yếu tố bảo vệ dữ liệu và khôi phục khi có sự cố. Xem xét các kiến trúc tập trung hay phân tán dữ liệu.
- Lựa chọn các phương tiện, cấu trúc sao cho truy cập hiệu quả hơn như: quyết định các tệp chỉ mục, các bảng trung gian, các view, xem xét phi chuẩn ....

## 4.2. Một số kỹ thuật thiết kế dữ liệu:

### 4.2.1 Kỹ thuật mã hóa dữ liệu:

Mã hóa là cách sử dụng các ký hiệu (thông thường là ký tự số) cho việc xác định (định danh) một đối tượng nào đó. Ngày nay chúng ta thường rất hay gặp các bộ mã như mã các đơn vị hành chính tỉnh thành, mã bưu điện, số hiệu sản phẩm, mã sinh viên, nhân viên... Thông tin của việc mã hóa làm cho việc nhận diện, phân loại và sắp xếp dữ liệu được dễ dàng hơn đồng thời tiết kiệm được không gian lưu trữ và cải thiện tính trọn vẹn dữ liệu. Tuy nhiên việc nhập, tra cứu theo các trường mã sẽ khó hiểu hơn với người dùng. Việc sử dụng bộ mã đúng và có ý nghĩa tạo điều kiện thuận lợi cho việc xử lý và quản lý thông tin trong máy tính. Nếu dùng thiết kế bộ mã sai, thì tất cả các hệ thống (chương trình) có liên quan và dữ liệu sẽ phải sửa đổi.

- Khi thiết kế bộ mã cần chú ý tới các ý nghĩa sau của một bộ mã:
  - o Nghĩa nhận diện hiệu được: Để phân biệt dữ liệu này với dữ liệu khác (tính định danh – duy nhất). Chẳng hạn, khách hàng có cùng họ và tên có thể được nhận diện tách biệt bằng việc cho từng người một số hiệu khách hàng khác nhau.
  - o Nghĩa phân loại: Để phân loại dữ liệu, ví dụ dữ liệu có thể được thu xếp và phân loại một cách hệ thống, như theo cơ sở nhóm tuổi hay theo giới tính.

- Nghĩa thu xếp: Xác định (thu xếp lại) trật tự dữ liệu. Chẳng hạn, dữ liệu có thể được phân tích và thu xếp theo trật tự ngày sinh hay theo trật tự số chứng minh thư.
  - Nghĩa kiểm tra: Để hỗ trợ tự động kiểm tra xem mã đó có được đưa vào đúng không. Thông thường, một phép toán lấy phần dư được áp dụng cho mã gốc và dữ liệu kết quả được thêm vào cho chữ số thấp nhất của mã này.
- Những điểm cần xét tới trong thiết kế mã:
- Miền bao phủ theo mã chuẩn thống nhất trong toàn bộ tổ chức và bao phủ theo thời gian sử dụng. Khi thiết kế bộ mã nên sử dụng theo các kiểu mã chuẩn của tổ chức hoặc theo lĩnh vực hoạt động nào đó. Đồng thời tính đến các yếu tố khi cần tích hợp, trao đổi với các hệ thống bên ngoài có liên quan. Nếu các mã được thiết kế dựa trên những ước lượng sai về thời kỳ dùng bộ mã và/hoặc làm tăng thêm khối lượng công việc cần giải quyết trong tương lai, thì có thể gây ra việc thiếu hụt mã. Để thiết kế bộ mã yêu cầu phải có đủ khối lượng có thể sử dụng mã phụ cho việc mở rộng ở cuối mỗi bộ mã.
  - Thường dùng các giá trị số để cải thiện tốc độ truy cập kiểm tra và không gian lưu trữ.
  - Nên dùng các trường tự sinh để giảm tranh chấp khi nhiều người sử dụng và tránh trùng lặp khóa.
- Các công việc thiết kế bộ mã:
- Chọn các trường cần được mã hóa.
  - Phân loại các mục đích mã hóa. Chẳng hạn, việc mã hóa có tham chiếu tới (hay tìm) dữ liệu hay phân loại một lượng dữ liệu lớn hay không ?
  - Ước lượng thời kỳ sử dụng và khối lượng dữ liệu: Số dữ liệu cho từng trường cần mã hóa được ước lượng theo khối lượng hiện tại và ước lượng tăng trong tương lai.
  - Xác định miền sử dụng (ứng dụng): Miền sử dụng các bộ mã nên được xác định bằng việc xác định công việc đang sử dụng và các công việc khác có liên quan. Nếu để dùng trong một số miền, số chữ số phải được tăng lên.
  - Thiết kế bộ mã và tạo ra bảng mã: Các bộ mã thực tế nên được thiết kế với tri thức về kiểu và đặc trưng của các bộ mã thường dựa trên kết quả của các bước trên và bằng việc xem xét số các chữ số (được xác định trong việc xem xét một số lớn dữ liệu) được dùng trong hệ thống mã và các chữ số kiểm tra. Kết quả là có tài liệu thiết kế mã và các bảng mã được soạn ra để gán mã cho dữ liệu – đó là các tài liệu “Sách bộ mã” và để xây dựng các thủ tục, hỗ trợ sinh mã tự động.
- Ví dụ: Về bộ mã hay được dùng:

Tên mã	Mô tả	Ví dụ ứng dụng
--------	-------	----------------

Mã tuần tự	Số hiệu được gán tuần tự. Mặc dầu công việc này được thực hiện đơn giản, nhưng các mã khó hệ thống hóa.	040000 – Hà Nội 080000 - TP. Hồ Chí Minh.
Mã theo khối	Số hiệu được gán cho từng khối. Rồi số hiệu được gán tuần tự trong khối. Việc dùng mã này thuận tiện cho phân loại, nhưng bất tiện cho việc thêm dữ liệu.	Mã ngành nghề Mã các trường đại học.
Mã thập phân	Các sự vật để mã hóa đầu tiên được mã từ 0 đến 9. Rồi các mã từ 0 đến 9 lại được gán cho từng số hiệu được mã này. Tiến trình này cứ tiếp tục cho việc mã hóa mịn hơn.	000 Các loại chung 010 Thư viện 020 Sách, tiểu sử
Mã số kiểm tra	Xây dựng cách sinh mã với chữ số kiểm tra để mã hóa tránh các lỗi không được phép xảy ra.	Mã hợp đồng, khách hàng, Số hiệu tài khoản.....

- Phương pháp mã hóa dùng số kiểm tra:

Phương pháp chữ số kiểm tra được dùng để tìm ra lỗi trong mã (phát hiện mã sai), nhưng không cung cấp khả năng sửa lỗi. Lỗi mã thường gặp khi dữ liệu mã được đưa vào do nhìn nhầm các con số gần giống nhau như 3 và 8 hoặc nhầm thứ tự, như 123 thay vì 132. Việc sinh mã hạn chế các kiểu sai sót như vậy, có rất nhiều cách sinh số kiểm tra từ các mã đã có. Một ví dụ về tính chữ số kiểm tra bằng phép modulus 10, áp dụng tính trọng số cho mã được giải quyết là “1013” với các trọng số gán theo vị trí ký tự, trọng số nhỏ nhất cho ký tự vị trí thấp nhất.

Mã đầu	Trọng số	Kết quả*	Tổng	Số dư	Số kiểm tra	Mã có số kiểm tra
1	*5	=5	14	14 chia modulus 10 = 1 dư 4	4	1013 <u>4</u>
0	*4	=0				
1	*3	=3				
3	*2	=6				

#### 4.2.2 Thiết kế toàn vẹn dữ liệu:

Thiết kế các kiểm soát toàn vẹn dữ liệu nhằm nâng cao chất lượng dữ liệu và hỗ trợ người dùng khi nhập dữ liệu. Các kiểm soát dữ liệu được đảm bảo tại mọi thời điểm và trong toàn bộ hệ thống. Các thiết kế toàn vẹn bao gồm: Kiểm soát giá trị ngầm định, các khuôn dạng dữ liệu, miền giá trị, kiểm soát trọn vẹn tham chiếu và kiểm soát giá trị null.

### 4.2.3 Thiết kế phi chuẩn:

Phi chuẩn là một cách làm dư thừa dữ liệu trong thiết kế nhằm cải thiện hiệu quả truy đọc dữ liệu tốt hơn do việc giảm các kết nối cần thiết. Đó là các cách tạo ra cột dư thừa, các bảng dư thừa (trung gian). Đây cũng là một điểm hở dẫn đến sai sót dữ liệu vì vậy cần có các cơ chế kiểm tra đồng bộ dữ liệu. Chỉ nên phi chuẩn các dữ liệu không quan trọng, ít thay đổi như các trường tên, địa chỉ, ....việc phi chuẩn nên xem xét trong các ngữ cảnh sau:

- Yêu cầu truy cập nhanh
- Các bảng được nối với nhau thường xuyên trong các truy vấn.
- Các dữ liệu liên quan không thường xuyên thay đổi.
- Các bảng dữ liệu rất lớn.
- Vấn đề lưu trữ không cần phải quan tâm.
- Dữ liệu thường truy vấn hơn là cập nhật.

Phi chuẩn là một quá trình không có nguyên tắc cố định nào. Có thể có nhiều giải pháp cho vấn đề này, ví dụ như:

- Loại bỏ các kết nối khỏi truy vấn: các kết nối FK (Foreign Key) trực tiếp, gián tiếp.
- Loại bỏ các dữ liệu lấy được các truy vấn như: Các số liệu tổng, các mức của dữ liệu phân cấp.....

Ví dụ cấu trúc cấp: Danh mục nhân viên và người quản lý

Giám đốc	<- Mức 0
Trưởng phòng	<- Mức 1
Trưởng nhóm	<- Mức 2

MÃ	TÊN	NGƯỜI QUẢN LÝ	MỨC
2000	Nguyễn Văn An		0
2001	Trần Văn Biên	2002	2
2002	Nguyễn Văn Lực	2000	1
2003	Lê Thu Thủy	2001	3

Ví dụ phi chuẩn phân cấp quản lý

#### a) Thiết kế chỉ mục dữ liệu trong cơ sở dữ liệu:

Là cơ chế cho phép truy nhập các bản ghi dữ liệu sử dụng ít thao tác đĩa vì sẽ truy cập trực tiếp vào tệp dữ liệu qua các chỉ mục của trường dữ liệu. Đây là cách rất có hiệu quả khi truy xuất dữ liệu từ những bảng có rất nhiều dữ liệu. Dữ liệu thực sự và các tệp chỉ số lưu trữ tách biệt nhau nên có thể có nhiều tệp chỉ mục (theo các trường

khác nhau) cho một tệp dữ liệu. Điều này làm cho các xử lý tìm kiếm theo tổ hợp các điều kiện sẽ nhanh hơn. Nhược điểm của tổ chức chỉ mục là tốn thêm không gian lưu trữ (cho các chỉ mục) và thời gian để duy trì cập nhật các chỉ mục khi dữ liệu thay đổi. Vì vậy không phải mọi trường dữ liệu bảng đều cần tạo chỉ mục để tránh việc quá tải khi bảo trì các chỉ mục này. Các dữ liệu hay sử dụng để đọc nên tạo chỉ mục, các dữ liệu hay thay đổi và cần truy cập nhanh thì không nên tạo chỉ mục. Những hướng dẫn này cần phải được tham khảo trong từng quan hệ quản trị CSDL sẽ sử dụng. Một số gợi ý khi lựa chọn chỉ mục trong cơ sở dữ liệu quan hệ:

- Tạo chỉ mục duy nhất (Unique Index) cho các trường khóa chính của mỗi bảng.
- Tạo các chỉ mục cho các trường khóa ngoài để hỗ trợ tìm kiếm khi có kết nối giữa các bảng.
- Tạo chỉ mục cho các trường không là khóa nhưng thường dùng khi sắp xếp, trong các mệnh đề Group By khi truy vấn dữ liệu.

#### **b) Lựa chọn phân tán dữ liệu:**

Một CSDL phân tán sẽ tổ chức lưu trữ và quản lý dữ liệu tại các địa điểm khác nhau trên mạng và kết nối với nhau qua liên kết truyền thông. Với người sử dụng sẽ trong suốt về mặt địa điểm nghĩa là chỉ thấy theo khung hình dữ liệu như là được lưu trữ trong một CSDL vật lý. Mục đích của phân tán CSDL nhằm cải thiện tốc độ, giảm thiểu các trao đổi, tác nghẽn đường truyền và tăng tính an toàn dữ liệu bằng cách tạo ra các bản sao dữ liệu tại các nơi khác nhau và đảm bảo sẵn sàng khi một máy có sự cố. Một số kỹ thuật phân tán thường sử dụng như: Phân hoạch theo các bảng, theo cột – phân hoạch dọc, theo bản ghi – phân hoạch ngang, tạo bản sao.... Việc quyết định kỹ thuật phân tán phụ thuộc vào việc xem xét và cân nhắc giữa các yêu cầu đảm bảo tính sẵn sàng, hiệu suất truy cập, tính thay đổi dữ liệu và tính đồng thời truy cập. Bên cạnh đó, các vấn đề hạ tầng, truyền thông cũng là các yếu tố quyết định để đảm bảo tốc độ trao đổi. Việc thiết kế CSDL phân tán là rất khó và đòi hỏi xem xét nhiều vấn đề phức tạp và chỉ nên xem xét phân tán dữ liệu nếu đã có chuẩn bị và chấp nhận thời gian phát triển lâu hơn với chi phí cao hơn.

#### **4.2.4 Thiết kế lưu trữ dữ liệu lịch sử:**

Tính biến động theo thời gian là bản chất của mọi sự vật, sự việc vì vậy việc sử dụng một cấu trúc dữ liệu tĩnh trong CSDL quan hệ thường rất khó thích nghi với những thay đổi liên tục của thế giới thực. Đến một lúc nào đó dữ liệu đang có sẽ không dùng được hoặc ít được dùng đến, thay vào việc vứt bỏ dữ liệu cũ để cập nhật dữ liệu mới, nên có cơ chế để có thể lưu cất dữ liệu đó và thêm các dữ liệu mới phù hợp.

Việc thiết kế dữ liệu cần tính tới yếu tố lịch sử để không phải thay đổi thiết kế dữ liệu, cho phép thêm dữ liệu mới mà không phải lập trình lại. Một giải pháp đơn giản hỗ trợ phần nào cho việc quản lý dữ liệu lịch sử là thêm các trường thể hiện khoảng thời gian có hiệu lực với dữ liệu đó. Các kỹ thuật này thường gắn với các loại dữ liệu có nhiều biến động trong quá trình quản lý.

Do chính sách, nghiệp vụ thay đổi thường xuyên nên có thể nói, hầu như mọi dữ liệu đều liên quan tới biến động từ các dữ liệu danh mục cho đến các dữ liệu tác nghiệp hàng ngày. Vì vậy việc gắn thêm các trường theo dõi lịch sử cần được đặt ra và xem xét trong các thiết kế để tăng tính hiệu quả và tính mở, dễ thích nghi của hệ thống.

Để tăng tốc độ truy cập, các bảng dữ liệu này có thể tách thành các bảng dữ liệu lịch sử (dùng bảng trung gian) và hiện tại hoặc phân hoạch bảng theo thời gian hiệu lực. Với các bảng dữ liệu lớn nên tách dữ liệu hiện tại (tháng hoặc năm) riêng để phục vụ xử lý tác nghiệp hoặc phân hoạch dữ liệu theo thời gian lịch sử (trên trường từ ngày). Tuy nhiên việc xử lý thông tin lịch sử cũng rất phức tạp, hay sai sót vì phải đảm bảo yếu tố có thứ tự trong chuỗi thời gian. Việc thiết kế này cũng cần chỉ ra các hướng dẫn lập trình đảm bảo cập nhật và duy trì dữ liệu đúng.

### **4.3. Kết quả của giai đoạn thiết kế dữ liệu:**

Sản phẩm của giai đoạn thiết kế dữ liệu là tập các đặc tả cho người lập trình hoặc người phân tích hệ thống sử dụng để định nghĩa cấu trúc của dữ liệu trên bộ nhớ ngoài. Việc sử dụng các công cụ hỗ trợ phân tích, thiết kế tự động còn cho phép viết hoặc phát sinh các câu lệnh định nghĩa dữ liệu – DDL (Data Define Language) theo ngôn ngữ của hệ quản trị CSDL. Kết quả của giai đoạn thiết kế dữ liệu bao gồm:

- Hồ sơ đặc tả thiết kế dữ liệu:
- Các câu lệnh định nghĩa dữ liệu DDL gắn với hệ quản trị CSDL:
  - o Tạo CSDL – Create database ...
  - o Tạo các không gian lưu trữ - Create Table space Datafile
  - o Tạo người sử dụng – Create User
  - o Tạo bảng – Create table ...
  - o Tạo chỉ mục, thủ tục.

## **5. Thiết kế chi tiết chức năng- module chương trình:**

Mô tả chi tiết modul đặc tả làm như thế nào để đáp ứng được các yêu cầu đã đặt ra của người sử dụng. Đó như là bản đồ định hướng cho người lập trình có thể mã hóa ứng dụng. Với sự hỗ trợ của nhiều công cụ đồ họa, người thiết kế có thể biểu diễn giao diện trong hồ sơ chi tiết chức năng- các giao diện này đóng vai trò như bản mẫu. Đó là cách giao tiếp dễ nhất cho người dùng để họ trông thấy được hệ thống phần mềm họ sẽ dùng, hình dung được cách mình phải làm như thế nào và có đạt được đúng mục tiêu đặt ra theo ý họ không. Còn người lập trình chỉ nhìn lướt qua đã biết được mình cần phải làm lập trình như thế nào. Trên các thiết kế giao diện còn có các mô tả các xử lý kiểm tra dữ liệu nhập vào, kiểm tra tính đúng đắn toàn vẹn các ràng buộc dữ liệu. đó là tất cả những gì chức năng cần phải làm về mặt kỹ thuật để đáp ứng nhiệm vụ.

### **5.1. Một số hướng dẫn thiết kế giao diện:**

Màn hình là nơi giao tiếp giữa người sử dụng với hệ thống, vì vậy việc thiết kế màn hình là rất quan trọng. tính dễ dùng của màn hình giao diện cũng là một tiêu chuẩn đánh giá chất lượng hệ thống. ngày nay các giao diện người\ máy thường được thực hiện qua các màn hình dạng cửa sổ (windows). Nhờ một số công cụ giao diện người dùng đồ họa GUI (Graphic User Interface), người thiết kế dễ dàng tạo ra các mô hình bản mẫu tạo ra ngôn ngữ trực quan cho việc đánh giá chấp thuận của người dùng.

- Các thủ tục thiết kế màn hình bao gồm các công việc và mục đích sau:

- Mô tả bức tranh tổng thể biểu đồ tổ chức của tất cả các màn hình được tạo ra. Thiết kế luồng màn hình, trật tự hiển thị từng màn hình theo các xử lý của hệ thống.

- Chuẩn hóa các thiết kế trình bày màn hình tạo ra các bản mẫu bao gồm các đặc tả:

- Sử dụng công cụ đồ họa để vẽ các loại màn hình chuẩn như các màn hình nhập một bản ghi, nhiều bản ghi, màn hình nhập tham số cho các báo cáo. Bố trí sắp đặt các trường và cả trang màn hình sao cho tạo khả năng tăng hiệu suất của cả người phát triển và người dùng.

- Định nghĩa các phím chức năng, các thanh công cụ, biểu tượng.

- Thiết kế chi tiết giao diện từng màn hình:

- Đặc tả giao diện: Cách sắp đặt các trường trên trang màn hình; Các vị trí hiện thị cả tiêu đề và nội dung các trường; Cách hiện thị; định dạng, màu sắc,...; Kiểu dữ liệu nhập: Chọn danh sách, check, gõ phím; Thiết lập các giá trị ngầm định...

- Cách sử dụng, thao tác dữ liệu.

- Luồng xử lý trong chức năng.

- Một số tiêu chuẩn đánh giá chất lượng thiết kế giao diện:

- Tính hiệu quả: người sử dụng có thể xử lý thông tin một cách hiệu quả qua vài bước thực hiện. đảm bảo tốc độ thao tác, thời gian trả lời làm cho người dùng yên tâm, tự tin hơn. Tránh cho người dùng phải nhập dữ liệu nhiều lần bằng cách tận dụng truyền giá trị tham số giữa các form nhập và tự động gán các giá trị ngầm định tối đa hoặc tự động nhảy sang trường tiếp theo khi nhập đủ giá trị hoặc nhảy sang bản ghi tiếp khi đang ở trường cuối.

- Tính nhất quán: tính nhất quán trong giao diện, thông báo, hướng dẫn và tính ổn định làm cho giao diện thân thiện hơn và người dùng sẽ biết trước được việc mình cần làm.

- Tính thứ lỗi: giao diện cho phép và cung cấp các cảnh báo lỗi và nguy hiểm có thể xảy ra và cung cấp các cách lựa chọn, dễ dàng khắc phục lỗi và thoát ra được.

- Tính phản hồi: luôn cung cấp các phản hồi sau các tác động của người dùng, cung cấp chi tiết xử lý chứ không nên để màn hình, thời gian chết. ví dụ : như các tiến trình xử lý ngầm rất lâu trong máy tính nên thường xuyên đưa ra các thông tin về tiến độ công việc bằng các thông tin hoặc biểu đồ % công việc đã làm được.

- Tính mỹ thuật: trang giao diện được thiết kế đồ họa và đẹp mắt tạo cảm giác lôi cuốn và thú vị cho người dùng. Tuy nhiên việc trang trí quá nhiều hình ảnh sẽ gây lẫn lộn khi sử dụng.

- Tính đơn giản dễ học, dễ dùng: để cho cả người sử dụng ít kinh nghiệm cũng có thể thao tác được.

- Các thông báo, hiển thị dễ hiểu, tạo cảm giác cho người dùng như là họ đang điều khiển chương trình chứ không phải chương trình điều khiển họ.



## 5.2. Thiết kế các trường trên trang màn hình:

Các trường (item, field) trên giao diện màn hình là các ô, các khoảng trên màn hình cho phép người dùng điền (nhập) giá trị dữ liệu vào hệ thống. dữ liệu được xử lý và lưu trữ thực sự trong CSDL từ các giá trị nhập vào này. Tùy theo tính chất, sự tiện dụng và ý nghĩa thực tế để cân nhắc xem nên thiết kế dùng các loại trường nào trên giao diện cho nhập liệu.

Thông thường hay sử dụng một số trường như sau:

- Trường văn bản- TEXT là các trường hay dùng nhất để nhập các loại dữ liệu kiểu kí tự, kiểu số, văn bản...
- Ô kiểm tra- Check box: Nhập các dữ liệu có một trong hai giá trị với cách chọn (check) hoặc không chọn.
- Radio Group: Cho phép chỉ chọn một trong nhiều giá trị đã đưa ra trên màn hình.
- Hộp chọn combo – combo box: có thể chọn trong danh sách gợi ý hoặc không nhập giá trị.
- Danh sách chọn – Pop List: Phải nhập một trong các giá trị đưa ra trong danh sách.
- Danh sách nhiều phần tử chọn- Text list: Bố trí các phần tử có thể chọn trong khung với các thanh trượt để xem được danh sách và các giá trị. Thích hợp với danh sách có nhiều giá trị cần chọn và có độ dài lớn.
- Danh sách chọn nhiều: List of Values: Được sử dụng khi cần tìm dữ liệu từ các bảng liên quan, cần hỗ trợ các công cụ cho phép tìm kiếm trên dữ liệu được đưa ra.

Một số hướng dẫn kỹ thuật:

- Phần tiêu đề của trường cần tách biệt và phân biệt ( sử dụng màu sắc hoặc độ sáng khác nhau) với giá trị của trường.
- Các tiêu đề các trường phải được căn chỉnh ( thường là thẳng trái), bố trí thẳng hàng, thẳng cột.
- Căn chỉnh thẳng hàng giá trị các trường: giá trị số căn thẳng phải và thẳng dấu thập phân nếu các trường trên cùng một cột. các giá trị chữ, văn bản thẳng trái.
- Các kiểm soát tại mức trường: primary key, foreign key, miền giá trị cho phép, giá trị ngầm định (nếu có) được gán khi đến trường đó.
- Sử dụng các định dạng theo kiểu thuận tiện với phong cách, văn hóa người dùng: dấu phẩy thập phân, cách nhập dữ liệu ngày tháng...
- Thứ tự chuyển giữa các trường phải theo một thứ tự nhất định: trên xuống và trái sang phải, hoặc trái sang phải và từ trên xuống. không được nhảy cách các trường nếu không sẽ rất khó theo dõi.
- Các trường có giá trị bắt buộc nên để thứ tự nhập trước.

- Nên để màu sắc khác nhau để phân biệt các trường chỉ hiện giá trị và các trường có giá trị cần nhập.
- Có kiểm tra dữ liệu và khả năng sửa sai ngay khi dữ liệu nhập vào.
- Khi bắt lỗi các trường nhập cần chỉ rõ tên trường và con trỏ đặt tại trường đó.
- Khi LOV (list of values) cần hỗ trợ các cơ chế tìm, lọc và hiện theo tên, giá trị trả về là mã. Dữ liệu chỉ nên hiện các giá trị đúng có thể trả về cho trường LOV nghĩa là dữ liệu phải lọc trước khi cho người dùng thấy những gì họ muốn lấy và có thể lấy. Ví dụ như nếu thiết kế cột LOV ở trường “ Tên nhân viên” và khi gõ chữ “N” ở trường đó thì danh sách LOV hiện ra chỉ các nhân viên có tên chứa chữ N hoặc bắt đầu bằng chữ N.

### **5.3. Thiết kế các giao diện màn hình:**

Các Form nhập liệu thường có dạng như các Form điền sẵn cho phép người dùng nhập số liệu, văn bản như các hóa đơn, chứng từ, hợp đồng, hồ sơ lý lịch cán bộ,... để thiết kế chi tiết từng Form nhập cần dựa trên các Form chuẩn hệ thống sẽ sử dụng để thống nhất giao diện trong toàn hệ thống. việc thiết kế chi tiết form nhập sẽ bố trí màn hình nhập và mô tả xử lý dữ liệu bảo đảm đúng module thực hiện đúng theo chức năng cần thiết.

#### **5.3.1 Một số hướng dẫn thiết kế màn hình nhập:**

- Màn hình sáng sủa, bố trí theo thứ tự có nghĩa.
- Sử dụng tiếng Việt hoặc ngôn ngữ thuận tiện và sử dụng các từ theo đúng ngữ cảnh nghiệp vụ.
- Có tiêu đề của cửa sổ và các trang.
- Phải có chỗ thoát ra tại bất cứ nơi nào.
- Đưa ra chỉ thị rõ ràng, cung cấp sự thoát ra và làm lại (undo) khi có sai sót. Các thông báo lỗi nên có dạng tóm tắt lỗi và hướng dẫn ngắn gọn cách có thể khắc phục.
- Nên có sử dụng các phím nóng theo thói quen.
- Cung cấp trợ giúp dễ dàng.
- Hỗ trợ các thanh công cụ cho thao tác.
- Tổ chức nhóm dữ liệu trên màn hình theo thứ tự hợp lí.
  - Theo thứ tự ẩn chỉ- tài liệu nhập chuẩn
  - Theo tần số sử dụng
  - Theo chức năng nghiệp vụ
  - Theo độ quan trọng hoặc bắt buộc của dữ liệu;
  - ...
- Có kiểm tra dữ liệu và khả năng sửa sai ngay khi dữ liệu được ghi vào.
- Phân biệt các thông báo cho người dùng và cho hệ thống.

- Sử dụng giao diện đồ họa nhằm đơn giản hóa việc biểu diễn dữ liệu và truyền đạt được nhiều thông tin hơn. Thường rất khó chỉ ra các nguyên tắc tuyệt đối cho các thiết kế giao diện mà thường dựa vào kinh nghiệm và thẩm mỹ của mỗi người thiết kế. Với nhiều tổ chức làm phần mềm nhất là các giao diện WEB thường có các họa sỹ chuyên thiết kế các trang mẫu. Vì vậy việc kiến trúc thiết kế thường tách ra các phần giao diện và lập trình thành các phần độc lập để các kỹ sư có thể viết trình độc lập với các hoạt động trang trí mỹ thuật trên giao diện:
- Nên dùng các biểu trưng có ý nghĩa, nhất quán theo thói quen của người dùng để tránh nhầm lẫn với những cái khác.
- Không nên dùng nhiều hơn 3 kích thước ký tự khác nhau, độ dài 3-4 dòng, chiều rộng 2-3 dòng, mức sáng 2-3 độ rực rỡ khác nhau, nhấp nháy 2-3 mức, màu sắc 6-8 màu....
- Thiết kế các mẫu dạng form thường dùng để quy định các khoảng cách, font chữ, bố trí, phím chức năng, thanh công cụ,....

### 5.3.2 Các loại màn hình nhập thường dùng:

- Màn hình nhập cho từng bản ghi: Trên Form nhập bố trí cả màn hình cho các trường của một bản ghi nghĩ là người dùng chỉ có thể trông thấy dữ liệu của một bản ghi nào đó. Các trường được sắp thành một hoặc hai cột thẳng hàng, thông thường giá trị các trường được nhập từ trên xuống và trái sang phải hoặc trái sang phải sau đó từ trên xuống.

Dạng form nhập này sẽ đơn giản, dễ dùng cho người nhập dữ liệu. Với người lập trình có thể kiểm tra sai sót, bắt lỗi tại mức trường và xử lý các truy nhập đồng thời nhiều người dùng (lock và unlock) một cách dễ dàng trên từng bản ghi. Dạng màn hình này thích hợp với các form nhập dữ liệu các bảng có nhiều trường. Tuy nhiên màn hình này hạn chế khung nhìn dữ liệu, không cho phép người dùng có thể nhìn thấy nhiều bản ghi một lúc.

- Màn hình nhập nhiều bản ghi: Thường thích hợp cho các màn hình tra cứu dữ liệu và cho các bảng không có nhiều trường, không có quá nhiều bản ghi. Dữ liệu cần được đưa ra theo thứ tự có nghĩa và cho phép tìm kiếm hoặc nhảy đến bản ghi tùy ý. Nên có màu phân biệt khi đang ở bản ghi hiện tại. Nếu các bảng dữ liệu có nhiều trường, nhiều bản ghi phải có các thanh trôi dọc và ngang để tiện theo dõi và có cơ chế cố định các tiêu đề cột và một số cột phía bên trái khi trôi màn hình đến các trang sau. Với dạng màn hình này nếu cho phép cập nhật dữ liệu sẽ rất khó lập trình kiểm soát xử lý vì người dùng có thể vừa nhập vừa di chuyển giữa các bản ghi và giữa các trường dữ liệu. Thường sử dụng kiểu này làm màn hình nhập cho các bảng có ít trường dữ liệu, cần nhập nhiều dữ liệu một lúc và yêu cầu kiểm tra dữ liệu đơn giản. Việc cập nhật dữ liệu từ màn hình này cũng rất khó kiểm soát khi có nhiều người dùng trông thấy được nhiều dữ liệu và các thao tác cập nhật dữ liệu nhanh hơn. Giao diện này rất khó dùng để cập nhật dữ liệu trên các ứng dụng chạy trên Web.
- Màn hình nhập dữ liệu cho nhiều bảng (master- detail): Màn hình nhập chia thành hai khối cho hai bảng có quan hệ foreign key với nhau. Các xử lý phức tạp cần đảm bảo đồng bộ khi truy vấn và xử lý dữ liệu giữa hai khối. Dữ liệu có thể được cùng

cập nhật vào hai bảng và cần chú ý là khi thêm dữ liệu phải thêm vào bảng master trước còn khi xử lý hóa dữ liệu phải xóa bảng detail trước. Nếu cho phép sửa khóa thì phải thực hiện hai thao tác thêm và xóa hoặc xóa và thêm theo đúng thứ tự. Các thao tác này phải đảm bảo trong cùng một giao tác nghĩa là chỉ commit khi cùng ghi được hoặc rollback khi có lỗi.

- Màn hình trên nhiều bảng và các bảng có nhiều trường dữ liệu. Nhóm một số trường dữ liệu thành các tab trên từng trang riêng. Trên mỗi tab có thể tổ chức dạng Master-detail. Cần xử lý thêm các cơ chế đồng bộ giữa các tab.

#### 5.4. Thiết kế báo cáo:

Báo cáo được dùng để trình bày kết quả của hệ thống theo các dạng có thể xem trên màn hình, đưa ra tệp hoặc in ra văn bản. Đối với người dùng hệ thống thì các thiết kế báo cáo cũng quan trọng và cần phải dễ hiểu, dễ dùng. Các định dạng và những mẫu biểu được xem xét theo quan điểm của người dùng. Trong thiết kế báo cáo có thể đưa ra màn hình, kích cỡ và cách bố trí các cột trong bảng biểu theo đúng mẫu mã yêu cầu.

- Các loại báo cáo bao gồm:

- ✓ Các loại tài liệu in ra từ máy tính, như là các bảng biểu thống kê, tổng hợp, các chứng từ giao dịch (đơn hàng, hóa đơn..v..v)

- ✓ Các kết quả hiển thị trên màn hình như các tra cứu, tìm kiếm dữ liệu.

- Yêu cầu về thiết kế các biểu mẫu và tài liệu in:

- ✓ Phải bao gồm đầy đủ thông tin cần thiết.

- ✓ Các thông tin phải chính xác do đó cần phải kiểm tra và lọc dữ liệu trước khi đưa ra.

- ✓ Các báo cáo phải dễ đọc, dễ hiểu, dễ sử dụng.

- ✓ Thứ tự của các nhóm thông tin trình bày trong phần thân của tài liệu có thể được quyết định dựa trên nhiều căn cứ khác nhau.

- ✓ Cho phép lựa chọn các quy cách in như: Giấy và khổ giấy thích hợp, giấy trắng hay giấy có nền in sẵn, số phiên bản (một hay nhiều), màu sắc nếu có.

- Các trình bày các biểu mẫu và tài liệu in nói chung đều gồm có ba phần chính:

- ✓ Phần đầu: gồm tên tài liệu, tên cơ quan chủ quản, ngày giờ làm báo cáo...

- ✓ Phần thân: gồm các thông tin cần thu thập hay cần xuất.

- ✓ Phần cuối: gồm ngày lập tài liệu và chữ ký của người có trách nhiệm.

- ✓ Ngoài ra, các tờ khai hay phiếu điều tra thường có thêm phần ghi chú hay hướng dẫn cho người khai (thường để ở mặt sau tài liệu).

- Cách thiết kế báo cáo:

- ✓ Thiết kế mẫu biểu báo cáo dựa trên các truy vấn dữ liệu có tham số lựa chọn điều kiện.

- ✓ Tạo ra các form nhập để lọc các điều kiện đưa ra báo cáo.

- ✓ Người dùng nhập các tham số qua form, sau đó truyền giá trị các tham số lọc dữ liệu cho các truy vấn tạo báo cáo.

✓ Thiết kế báo cáo động bằng cách định nghĩa danh sách các báo cáo và chi tiết các cột trong báo cáo để cho phép lập các báo cáo với các cột và độ rộng khác nhau, cho phép bỏ các cột không có giá trị, có thể định nghĩa thêm bớt báo cáo dễ dàng....

### 5.5. Đặc tả sử dụng dữ liệu:

Trong thiết kế module chương trình, phần mô tả chi tiết cách sử dụng dữ liệu trong từng chức năng của hệ thống là phần quan trọng nhất. Các mô tả sử dụng dữ liệu cho phép người lập trình viết code xử lý cập nhật dữ liệu vào CSDL và lấy dữ liệu ra các báo cáo. Tất cả các màn hình nhập liệu hay báo cáo kết xuất đều phải có các mô tả sử dụng dữ liệu như thế nào. Cách đặc tả cũng khác nhau tùy theo mục đích từng chức năng, tuy nhiên có thể tóm tắt một số đặc tả chung thường sử dụng theo dạng màn hình nhập liệu và lập báo cáo.

- Đặc tả sử dụng dữ liệu cho các màn hình nhập liệu:

✓ Mô tả các cách cập nhật dữ liệu: Luồng xử lý dữ liệu trong chức năng được đọc, ghi, xóa, sửa từ các cột nào, bảng nào.

✓ Các cách kiểm tra đảm bảo tính chính xác và toàn vẹn dữ liệu tại mức trường, bản ghi hoặc khi commit.

✓ Các xử lý khi cập nhật, xóa dữ liệu.

- Đặc tả sử dụng trong kết xuất báo cáo:

✓ Các cách kết xuất dữ liệu: Mô tả các dữ liệu được lấy từ bảng, cột nào, tính theo công thức như thế nào. Đó là phần mô tả Columns và Tables trong các câu lệnh SELECT Columns...FROM Tables....

✓ Các kết xuất dữ liệu có thể lấy từ các View.

✓ Các điều kiện lọc dữ liệu xuất hiện trong các mệnh đề WHERE.

✓ Cách lập tổng nhóm, ngắt trang: GROUP BY, BREAK ON....

### 5.6. Thiết kế các thủ tục, hàm:

Trong giai đoạn thiết kế, việc định hướng thiết kế các hàm, thủ tục, cũng như tổ chức package, trigger database sẽ làm tăng tính thống nhất xử lý và tái sử dụng trong hệ thống. Cần hiểu rõ các quy trình xử lý tổng thể và các mối liên quan trong toàn bộ hệ thống để xác định các loại thủ tục, hàm cần thiết. Phần thiết kế sẽ quyết định các tên hàm, đặc tả các chi tiết xử lý bằng cách sử dụng ký pháp như sơ đồ luồng sự kiện, sơ đồ khối, các luồng dữ liệu liên quan, các tham số vào ra, lời gọi, các nơi gọi cần gọi.

- Lợi ích của việc sử dụng hàm, thủ tục:

○ Việc xây dựng các thủ tục và hàm để lưu giữ một loạt các câu lệnh phục vụ cho nhiều lần gọi khác nhau làm cho câu lệnh thực hiện dễ dàng và sáng sửa hơn.

○ Nâng cao hiệu suất: Tránh việc sử dụng các câu lệnh nhiều lần bởi nhiều người khác nhau. Giảm thiểu thời gian biên dịch câu lệnh PL/SQL trong pha phân tích của câu lệnh và số lần gọi lệnh thực hiện trên database, từ đó, làm giảm lưu lượng truyền thông trên mạng.

○ Nâng cao khả năng bảo trì: Có thể dễ dàng sửa nội dung bên trong các hàm, thủ tục mà không ảnh hưởng đến các tham số và lời gọi và sửa chương trình. Thay

đổi nội dung của một hàm, hay thủ tục có thể ứng dụng được ngay cho nhiều chỗ gọi khác nhau.

- Tính bảo mật và toàn vẹn của dữ liệu: Việc điều khiển truy nhập dữ liệu gián tiếp đối với các đối tượng trong database sẽ làm nâng cao tính bảo mật của dữ liệu.

- Lợi ích của Package:

- Tổ chức Package tập hợp các kiểu dữ liệu, biến lưu giữ giá trị và các thủ tục, hàm có cùng một môi liên hệ với nhau, được gộp chung lại. Đặc điểm nổi bật nhất của package là khi một phần tử trong package được gọi thì toàn bộ nội dung của package sẽ được nạp vào trong hệ thống. Do đó, việc gọi tới các phần tử khác trong package sau này sẽ không phải mất thời gian nạp vào hệ thống nữa. Từ đó, nâng cao tốc độ thực hiện lệnh của toàn bộ hàm, thủ tục có trong package.
- Tính năng phân nhỏ các thành phần (Modularity) để đóng gói các thành phần, cấu trúc có quan hệ logic với nhau trong cùng một module ứng với một package.
- Đơn giản trong việc thiết kế ứng dụng: Tất cả các thông tin cần thiết cho việc giao tiếp đều được đặt trong phần đặc tả của package (package specification). Nội dung phần có thể được soạn thảo và biên dịch độc lập với phần thân của package (package body). Do đó, các hàm hay thủ tục gọi tới các thành phần của package có thể được biên dịch tốt. Phần thân của package có thể được tiếp tục phát triển cho đến khi hoàn thành ứng dụng.
- Che dấu thông tin (hiding information): Package cho phép sử dụng các thành phần bên trong dưới dạng public (công cộng) hay private (riêng tư). Tùy theo yêu cầu thiết kế, ta có thể cho phép truy nhập hay ẩn giấu thông tin.
- Nâng hiệu suất sử dụng: Ngay khi gọi một hàm hay thủ tục bất kỳ trong package lần đầu tiên, toàn bộ nội dung của package sẽ được nạp vào bộ nhớ. Do vậy, các hàm và thủ tục con trong package gọi đến sau này có thể thực hiện ngay mà không cần nạp lại bộ nhớ. Việc này làm giảm thiểu thao tác truy xuất vào ra I/O và nâng cao tốc độ.
- Thực hiện nạp chồng (Overloading): Package cho phép thực hiện nạp chồng đối với các hàm và thủ tục trong nó. Theo đó, các hàm và thủ tục khác nhau có thể được phép đặt trùng tên. Việc này sẽ nâng cao tính mềm dẻo của việc sử dụng các hàm, thủ tục trong package. Khuyến cáo nên dùng theo dạng package để tránh được các lỗi hàm trùng tên và các hàm hệ thống do nâng cấp bị trùng tên.

- Tạo Trigger package được kiểm soát bởi cơ sở dữ liệu, vì vậy đảm bảo việc duy trì tính toàn vẹn, đúng đắn của dữ liệu bằng bất cứ cách truy nhập nào vào dữ liệu.

### **5.7. Thiết kế hướng dẫn, trợ giúp:**

Để hỗ trợ đào tạo, các tài liệu hướng dẫn cho người sử dụng rất quan trọng. Việc xây dựng và thiết kế các hướng dẫn nên hỗ trợ theo nhiều cách thuận tiện cho người dùng: theo ngữ cảnh, theo từ khóa, theo chủ đề, tài liệu tổng quan và phân chia thành các nhiệm vụ tuần tự được đặt ra và quyết định trong giai đoạn có thể theo một số cách thông dụng ngày nay thường gọi là hướng dẫn theo ngữ cảnh và theo kiểu nội dung, chủ đề hay gọi là Microsoft Help (MS Help).

- Hướng dẫn theo ngữ cảnh (on-line) sẽ trợ giúp cho người dùng tại từng màn hình (Form, Report) hoặc trường (Item) tùy theo ngữ cảnh người dùng đang hỏi. Các trợ giúp

có thể sử dụng các công cụ hệ thống nếu có hỗ trợ hoặc tự tổ chức các từ điển dữ liệu và việc các hàm, thủ tục đưa ra hướng dẫn. Cách này thường gắn cùng với ứng dụng và được kích hoạt khi người dùng ấn phím trợ giúp hoặc button liên kết khi đang sử dụng chương trình. Các bảng dữ liệu trợ giúp được tổ chức theo các bảng dữ liệu về trợ giúp (help text) .

- Một cách trợ giúp khác tổ chức hướng dẫn theo chủ đề- MS help cho phép hướng dẫn người dùng theo các khung hình khác nhau: Có thể thấy được hình ảnh tổng quan toàn bộ ứng dụng theo các chủ đề nội dung hoặc có thể tra cứu theo các từ khóa (index) cần thiết và độc lập với ứng dụng. Các tệp hướng dẫn này được cài đặt và chạy trên môi trường Window mà không cần gắn với ứng dụng. Các thiết kế trợ giúp này sẽ đơn giản hơn, đỡ tốn công lập trình nhờ các công cụ của Microsoft. Dữ liệu trợ giúp có thể được soạn thảo và chuẩn bị trong môi trường Word sau đó được phát sinh ra các file dạng .hlp, .chm.....

Nội dung tệp trợ giúp thường có bố cục dàn bài như sau:

- Giới thiệu:

- o Cầu hình và cài đặt
- o Sơ đồ luồng chức năng

- Các giao diện người dùng:

- o Các loại màn hình
- o Các loại lệnh

- Bắt đầu:

- o Đăng nhập
- o Thoát ra

- Các tiến trình xử lý

- o Chức năng 1

.....

## 5.8. Thiết kế menu:

Một màn hình chọn dạng menu là cách định hướng dễ dùng, dễ hiểu nhất cho người sử dụng khi họ muốn thực hiện các chức năng cần thiết trong hệ thống. Mỗi menu là một định danh sách các tùy chọn có thể được lựa chọn thực hiện hệ thống. Có nhiều kiểu và nhiều cách thể hiện menu. Một số nguyên tắc khi thiết kế menu là:

- Diễn đạt: Mỗi menu phải có tiêu đề có nghĩa, sử dụng các động từ ngắn gọn cho lệnh thực hiện và chỉ ra thao tác rõ ràng. Các thành phần của menu được hiện theo cách có cả chữ in hoa và chữ thường nhưng phải rõ ràng và không lẫn lộn giữa các thành phần. Thông thường các chữ in hoa được dùng trong các ngữ cảnh đúng. Không nên sử dụng chỉ một loại chữ in hoa.
- Tính tổ chức nhất quán trong các thành phần menu: Các tùy chọn (thành phần) khác nhau được gộp thành các nhóm khác nhau theo nhiệm vụ định thực hiện

của người dùng, các tùy chọn này phải có cùng cách diễn đạt và mã trình thực hiện ở bất cứ chỗ xuất hiện nào.

- Độ dài: Số các menu lựa chọn được không nên vượt quá trang màn hình, sử dụng cách phân nhỏ menu khi vượt quá trang màn hình.
- Cách chọn và vào menu nên nhất quán: Có thể sử dụng các từ khóa bằng ký tự, chữ số....
- Làm nổi bật (Highlight): Tối thiểu các cách làm nổi bật này chỉ nên sử dụng cho các lựa chọn có thể (dùng đánh dấu check chẳng hạn) hoặc các lựa chọn không được phép (dùng các ký tự mờ).
- Một số gợi ý cách nhóm menu con theo:
  - + Luồng công việc: Thứ tự và cấu trúc menu nên thiết kế gần giống như tiến trình công việc thực tế của hệ thống.
  - + Nhóm logic các module: Nên nhóm các thành phần trong một menu con theo các chức năng hoặc nghiệp vụ tương tự. Ví dụ nếu nhóm theo chức năng thì một menu con có thể chứa toàn report, menu khác chứa các Form....Nếu nhóm theo nghiệp vụ, có thể một menu con chứa toàn bộ các chức năng liên quan đến bán hàng, menu khác chứa các chức năng mua....
  - + Tần suất thực hiện: Có thể xem xét nhóm các chức năng hay thực hiện theo một tần suất nào đó ví dụ như hàng ngày, hàng tháng....
  - + Phân quyền sử dụng: Việc nhóm các module trong một menu con có thể xem xét theo khía cạnh để phân quyền sử dụng, để tránh việc phân quyền tản mạn trên nhiều menu con....
  - + Các mức menu lồng nhau không nên quá sâu (4 mức):
  - + Một xu hướng phổ biến ngày nay là các ứng dụng thường tự xây dựng các công cụ làm menu riêng theo cách thiết kế database hóa nghĩa là các thành phần menu được định nghĩa trong CSDL. Các thiết kế này tạo ra các đối tượng có thể tái sử dụng và thích ứng với các trường hợp khác nhau. Với cách thiết kế này sẽ dễ dàng trong việc thay đổi, thêm bớt, và chuyển đổi thứ tự các thành phần menu, có thể bố trí theo các cách của người dùng và cho phép thiết kế phân quyền sử dụng đến từng thành phần menu một cách mềm dẻo khi sử dụng. Hơn nữa, cách này còn có thể sử dụng cho cơ chế đa ngữ, cho phép chuyển đổi linh hoạt theo các ngôn ngữ khác nhau.

## **6. Một số mô hình hỗ trợ công cụ thiết kế:**

Các công cụ đồ họa được sử dụng trong giai đoạn phân tích có thể sử dụng lại trong giai đoạn thiết kế. Cụ thể là các công cụ BFD, DFD, ERD. Các sơ đồ này thông thường được thay đổi hoặc chi tiết hóa từ các sơ đồ thu được sau quá trình phân tích. Phạm vi mô tả của các sơ đồ này sẽ thu hẹp lại tới mức chức năng với mức độ chi tiết cao hơn. Thông thường chỉ với các chức năng phức tạp, khó hiểu về mặt nghiệp vụ mới cần làm thật kỹ với đầy đủ các công cụ phân tích. Có thể sử dụng các công cụ sơ đồ phân rã chức năng và sơ đồ luồng dữ liệu để thể hiện các lược đồ cấu trúc hệ thống, sơ đồ liên kết các trang, menu và các sơ đồ khối của các thuật toán.



## 7. Phương pháp kiểm định thiết kế và công cụ tự động:

Giai đoạn thiết kế hệ thống như đã trình bày ở các phần trên là việc phát triển, chi tiết hóa các kết quả mô hình hóa hệ thống của các giai đoạn khảo sát và phân tích.

### 7.1 Tiêu chuẩn để kiểm định kết quả thiết kế:

a) Thể hiện đầy đủ và thống nhất các kết quả của giai đoạn khảo sát. Kết quả của giai đoạn khảo sát thường được tập hợp thành một danh sách các yêu cầu. Để kiểm định, phân tích viên phải duyệt từng yêu cầu và tự đặt câu hỏi: đã có phương án giải quyết yêu cầu này chưa? Ở chức năng nào? Dữ liệu nào?...

b) Thể hiện đầy đủ và thống nhất các kết quả của giai đoạn phân tích. Kết quả của giai đoạn phân tích là các chức năng và các bảng dữ liệu. Để kiểm định mức độ đáp ứng với kết quả phân tích, phân tích viên phải duyệt từng chức năng/bảng dữ liệu và tự đặt câu hỏi: đã giải quyết đủ các yêu cầu xử lý của chức năng / bảng dữ liệu này chưa? Đã xử lý hết các ràng buộc chưa? Quy trình/ tổ chức dữ liệu đã tối ưu chưa? Có gây ra mâu thuẫn với các chức năng/ dữ liệu khác không? Phạm vi ảnh hưởng?...

c) Không có mâu thuẫn giữa chức năng và dữ liệu. Để kiểm định mức độ nhất quán giữa hai mô hình này, phân tích viên duyệt từng chức năng và tự đặt câu hỏi: đã đủ dữ liệu đầu vào để thực hiện được chức năng này chưa? Tổ chức dữ liệu đã tối ưu cho nhu cầu xử lý chưa?... Sau đó, phân tích viên thực hiện công việc duyệt với từng bảng dữ liệu và đặt câu hỏi: dữ liệu này được dùng cho việc gì? Đã có chức năng cập nhật bảng dữ liệu này chưa?

Tương tự với giai đoạn phân tích, công việc kiểm định thường được làm đi làm lại và có thể chiếm tới 80% lao động của nhóm phân tích.

Các công cụ phân tích thiết kế tự động cũng được hỗ trợ việc kiểm định kết quả thiết kế theo nguyên lý nêu trên. Các kết quả đánh giá sẽ được thể hiện trên các báo cáo chỉ rõ các bảng dữ liệu chưa có chức năng cập nhật, các chức năng chưa được mô tả, các yêu cầu chưa được đáp ứng bằng chức năng và bảng dữ liệu...

### 7.2 Các công cụ thiết kế tự động:

Khi sử dụng các công cụ thiết kế tự động, người ta có thể lầm tưởng là các công cụ này sẽ tự động cung cấp các phần phân tích, thiết kế và cả chương trình. Thực ra “tự động” được dùng ở đây không thật sự đúng nghĩa. Nguyên lý chung của các công cụ thiết kế tự động là hỗ trợ xây dựng hệ thống tin học; trong đó bao gồm các công đoạn phân tích, thiết kế, sinh mã chương trình. Có thể so sánh với Word là công cụ hỗ trợ soạn thảo văn bản. Phần nội dung văn bản vẫn phải do người soạn tự nghĩ ra.

Vậy các công cụ thiết kế tự động hỗ trợ như thế nào?

- Trước hết là hỗ trợ các công cụ thiết kế đồ họa để thể hiện các sơ đồ tương ứng.
- Điều quan trọng là cho phép sử dụng lại các kết quả đã phân tích cho các phần phân tích tiếp theo. Việc sử dụng lại các kết quả được thực hiện dựa trên mối quan hệ giữa các kết quả phân tích ở các phần khác nhau ( ví dụ sơ đồ chức năng và sơ đồ luồng dữ liệu cùng mô tả một mô hình chức năng nên chúng phải tương ứng với nhau)
- Và cuối cùng, một hỗ trợ vô cùng quan trọng là các công cụ sẽ trợ giúp thông báo các sai sót có thể có trong các giai đoạn. Các sai sót này được tìm

ra cũng trên cơ sở các mối quan hệ hữu cơ giữa các mô hình... Các cảnh báo được đưa ra cho người dùng dưới dạng các báo cáo lỗi.

Khi mới dùng các công cụ thiết kế tự động có thể có cảm giác khó chịu vì sự phức tạp của công cụ và một núi các tài liệu đi kèm. Tuy nhiên, khi đã hiểu được bản chất khả năng của công cụ này thì việc sử dụng chúng sẽ cho phép nâng cao đáng kể chất lượng hệ thống.

Để minh họa thêm, công cụ thiết kế tự động Oracle Designer được mô tả chi tiết trong phần phụ lục.

## **8. Tư liệu hoá thiết kế:**

Trong giai đoạn thiết kế thông thường, người dùng khó có thể tham gia vì đòi hỏi trình độ chuyên sâu lập trình. Tuy nhiên, các đánh giá, góp ý về mức độ thỏa mãn yêu cầu từ phía người dùng là rất quan trọng đối với giai đoạn thiết kế. Vì vậy, hồ sơ thiết kế nên được tách thành hai phần: một phần để người dùng có thể thẩm định và một phần khác phản ánh trung thực các kết quả thẩm định của người dùng, nhưng mang tính kỹ thuật hơn để phục vụ cho giai đoạn lập trình. Hồ sơ giao diện là một ví dụ về hồ sơ cho người dùng thẩm định. Hồ sơ giao diện mô tả từng chức năng, dưới dạng các màn hình, thể hiện các vị trí trường số liệu, quy trình cập nhật và kiểm tra ràng buộc. Khi thẩm định, người dùng có thể tưởng tượng ra hệ thống thực với các xử lý phục vụ quy trình nghiệp vụ của họ và phát biểu các ý kiến, nhìn nhận về hệ thống mới.

Hồ sơ thiết kế thường bao gồm các nội dung như sau:

### **8.1 Mô hình dữ liệu tổng thể:**

Tương ứng với Cơ sở dữ liệu của hệ thống, được biến đổi, phi chuẩn từ mô hình dữ liệu trong giai đoạn phân tích (có thể dùng ERD để thể hiện). Nếu mô hình dữ liệu quá lớn (trên 100 bảng dữ liệu) có thể chia theo chủ đề để tiện theo dõi. Với các hệ thống lớn, mô hình dữ liệu tổng thể thể hiện cả mô hình phân tán/ tập trung dữ liệu, các nhóm người sử dụng và quyền hạn trên dữ liệu. Các mô hình tổ chức dữ liệu: phân tán, trao đổi... Các sơ đồ luồng dữ liệu với đầy đủ các bảng và các thuộc tính.

### **8.2 Thiết kế dữ liệu chi tiết:**

Được thực hiện với từng bảng dữ liệu với các nội dung cụ thể.

Thiết kế chi tiết các bảng dữ liệu.

- a. Tên bảng:
- b. Nội dung dữ liệu:
- c. Tần suất sử dụng:
- d. Mức độ tăng trưởng:
  - Kích thước ban đầu: số bản ghi ban đầu
  - Dự kiến tốc độ tăng trưởng: số bản ghi tăng/ngày (tháng, năm...)
- đ. Mô tả các trường dữ liệu
  - Độ dài:
  - Kiểu dữ liệu:
  - Khuôn dạng:

- Miền giá trị:
- Giá trị ngầm định:
- Phương thức cập nhật, tính toán.

(Với các bảng khó hiểu, mang nhiều tính nghiệp vụ cần có thí dụ cụ thể với nhiều tình huống đi kèm).

e. Các ràng buộc, thứ tự thực hiện...

### 8.3 Mô hình chức năng tổng thể:

Tương ứng với menu hệ thống được biến đổi từ mô hình chức năng trong giai đoạn phân tích thỏa mãn yêu cầu của người dùng (có thể dùng BFD để thể hiện). Với các hệ thống lớn, mô hình chức năng tổng thể thể hiện cả các nhóm người sử dụng và quyền hạn.

### 8.4. Thiết kế chi tiết chức năng:

Thiết kế chi tiết chức năng được thực hiện cho từng chức năng với các nội dung cụ thể sau:

<b>Thiết kế chi tiết module chức năng</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tên chức năng</li> <li>2. Mục đích:</li> <li>3. Tần suất sử dụng:</li> <li>4. Nội dung chức năng:</li> <li>5. Mô hình dữ liệu của chức năng:</li> <li>6. Mô tả sử dụng dữ liệu của chức năng:</li> <li>7. Giao diện nhập dữ liệu:  Các trường dữ liệu  Các phím chức năng  Các biểu tượng  Màn hình giao diện</li> <li>8. Các xử lí, thứ tự thực hiện, giá trị ngầm định, các thao tác xử lý dữ liệu với CSDL...</li> </ol>

### 8.5. Thiết kế thủ tục trigger:

<b>Thiết kế chi tiết thủ tục</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tên thủ tục, trigger:</li> <li>2. Mục đích:</li> <li>3. Được sử dụng:</li> <li>4. Sơ đồ khối thuật toán:</li> </ol>

5. Tham số vào:
6. Các xử lý, dữ liệu:
7. Kết quả ra:

## 9. Ví dụ quản lý kho:

Thiết kế bảng trung gian cho quản lý kho, Mục lục hồ sơ thiết kế. Thiết kế chức năng và dữ liệu mẫu.

### 9.1. Thiết kế bảng trung gian:

Như mục tiêu của hệ thống Quản lý kho là quản lý theo dõi xuất nhập để tổng hợp số tồn kho (số lượng và giá trị) theo từng loại mặt hàng. Theo danh sách yêu cầu người dùng áp đặt lên hệ thống có các yêu cầu sau:

a. Gọi ý được số hàng tồn và đơn giá tồn mỗi khi có yêu cầu xuất trong vòng thời gian < 40s.

Các yêu cầu cho báo cáo kho;

b. Lập và in được thẻ kho theo từng mặt hàng;

c. Thẻ kho dưới dạng bảng, mỗi dòng thẻ hiện một chi tiết nhập hoặc xuất bao gồm các thông tin: Ngày, Số chứng từ, Số lượng xuất/ nhập, Giá trị xuất/ nhập, Số lượng và giá trị tồn sau tác nghiệp;

d. Có cộng tổng cho các cột Số lượng xuất, Số lượng nhập, Giá trị xuất, Giá trị nhập;

đ. Lập được báo cáo kho hàng tháng cho toàn bộ kho hàng;

e. Báo cáo kho có dạng bảng mỗi dòng thẻ hiện biến động xuất nhập và tồn của một mặt hàng trong tháng bao gồm các thông tin: Mặt hàng, Số lượng và giá trị tồn đầu kỳ, Số lượng và giá trị nhập trong kỳ, Số lượng và giá trị xuất trong kỳ, Số lượng và giá trị tồn cuối;

g. Có cộng tổng cho các cột Tồn giá trị đầu kỳ, giá trị nhập, giá trị xuất, tồn giá trị cuối kỳ.

Với yêu cầu gọi ý hàng tồn (yêu cầu 1), có thể sử dụng các bảng dữ liệu Chứng từ nhập, Chi tiết hàng nhập, Chứng từ xuất, Chi tiết hàng xuất, với mỗi mã hàng cần xuất, cộng tổng toàn bộ các lần nhập trừ đi toàn bộ các lần xuất. Tuy nhiên, cách này sẽ không cho được số tồn trong thời gian yêu cầu (40s) nếu phải duyệt toàn bộ các chứng từ xuất nhập trong cả năm. Vì vậy người thiết kế nghĩ ngay tới việc phải sử dụng bảng trung gian chứa số tồn hiện thời trong kho của từng mã hàng để có thể gọi ý tức thì. Bảng trung gian Tồn kho sẽ có 03 cột Mã hàng, Số tồn và Giá trị tồn. Bảng này với mỗi lần nhập sẽ được cộng thêm số tồn và giá trị tồn cho các mã hàng được nhập trong chứng từ và với mỗi lần xuất sẽ tương ứng bị trừ đi.

Bảng tồn kho như được mô tả đã đáp ứng được yêu cầu 1. Tuy nhiên, để đồng thời sử dụng cho việc lập báo cáo cho bảng này được làm lại như sau:

Mã hàng

Tồn kho số lượng đầu năm

Tồn giá trị đầu năm  
 Nhập số lượng trong tháng 1  
 Nhập giá trị trong tháng 1  
 Xuất số lượng trong tháng 1  
 Xuất giá trị trong tháng 1  
 Nhập số lượng trong tháng 2  
 Nhập giá trị trong tháng 2  
 Xuất số lượng trong tháng 2  
 Xuất giá trị trong tháng 2  
 ...  
 Nhập số lượng trong tháng 12  
 Nhập giá trị trong tháng 12  
 Xuất số lượng trong tháng 12  
 Xuất giá trị trong tháng 12

Bảng dữ liệu trung gian có 51 trường. Khi có giao tác nhập, xuất hàng, các trường của tháng tương ứng sẽ được cập nhật giá trị. Với cấu trúc này để tính số lượng và giá trị tồn (gọi ý tồn) cần thực hiện tối đa là 50 phép tính cộng trừ mỗi năm yêu cầu 1.

Bảng này lại có thể sử dụng phục vụ lập báo cáo kho có dạng:

Mã hàng	Tồn đầu kỳ		Nhập trong kỳ		Xuất trong kỳ		Tồn cuối kỳ	
	Số lượng	Giá trị	Số lượng	Giá trị	Số lượng	Giá trị	Số lượng	Giá trị

Thông thường báo cáo kho được lập theo tháng.

Vì bảng dữ liệu Tồn kho có quan hệ 1 – 1 với bảng Danh mục mặt hàng nên có thể nhập chúng lại thành một bảng đặt tên là Mặt hàng hoặc Kho hàng.

Kỹ thuật thiết kế bảng trung gian là một dạng phi chuẩn. Nội dung của kỹ thuật này là tính toán sẵn một số thông tin để khi cần có thể cung cấp tức thì. Việc xác định các thông tin cần tính toán sẵn được thực hiện trong giai đoạn thiết kế hệ thống và căn cứ trên các yêu cầu mà người dùng áp đặt lên hệ thống. Các yêu cầu dẫn đến các bảng trung gian thường là các yêu cầu về tốc độ xử lý trên các công đoạn có tần suất sử dụng lớn...Phần thiết kế các dữ liệu trung gian là phần quan trọng, đòi hỏi trình độ chuyên nghiệp ở mức cao. Người thiết kế đồng thời phải hiểu thấu đáo các yêu cầu nghiệp vụ và lựa chọn giải pháp thiết kế tối ưu để thỏa mãn tốt nhất các yêu cầu nghiệp vụ.

Kỹ thuật bảng trung gian là một kỹ thuật rất hữu hiệu được sử dụng để đáp ứng yêu cầu của người dùng. Tuy vậy các kỹ thuật này như một dạng phi chuẩn sẽ phá vỡ tính nhất quán dữ liệu đồng nhất với việc gài các tiềm ẩn sai sót số liệu vào hệ thống. Các sai sót này là do các dữ liệu trung gian được tính toán từ các dữ liệu khác và rất có khả năng các dữ liệu ban đầu bị biến đổi mà không được cập nhật đầy đủ lên các số liệu trung gian. Như vậy số tồn trong kho được lấy trong bảng trung gian có thể không phản

ánh đúng con số thực tế và nguy hiểm hơn là không biết khi nào số liệu đúng, khi nào sai và trong nhiều trường hợp không dùng được số liệu này nữa.

Thông thường đi kèm các bảng trung gian và các dạng phi chuẩn là các cơ chế kiểm tra, cơ chế đảm bảo tính nhất quán. Các cơ chế này có thể được thực hiện tập trung trong một module chương trình (ví dụ các module mà người ta hay gọi là Dọn dẹp số liệu) hoặc trong tất cả các module có sửa đổi số liệu gốc. Ví dụ trong chức năng nhập chứng từ nhập kho không những cần có cơ chế cộng thêm vào bảng Tồn kho mà còn phải tính đến khả năng cập nhật bảng trung gian này khi xoá chứng từ, khi thay đổi tăng giảm số lượng hoặc đơn giá hàng nhập...

Các cơ chế đảm bảo tính nhất quán này làm cho công việc thiết kế phức tạp lên rất nhiều, đặc biệt trong quá trình nâng cấp. Khi thay đổi một đầu vào hệ thống cần kiểm soát được mọi dữ liệu phi chuẩn có liên quan để xây dựng cơ chế cập nhật tương ứng.

## 9.2. Mục lục hồ sơ thiết kế:

### A. Thiết kế dữ liệu

- Mô hình dữ liệu tổng thể.
- Thiết kế chi tiết dữ tiết.
  - + Bảng Chứng từ nhập.
  - + Bảng Chi tiết hàng nhập.
  - + Bảng Chứng từ xuất.
  - + Bảng Chi tiết hàng xuất.
  - + Bảng Danh mục mặt hàng (Tồn kho).

### B. Thiết kế chức năng

- Mô hình chức năng tổng thể.
- Thiết kế chi tiết chức năng.
  - + Chức năng Nhập danh mục hàng.
  - + Chức năng Nhập.
  - + Chức năng Xuất.
  - + Chức năng Lập báo cáo kho.
- Thiết kế thủ tục, trigger
  - + Dọn dẹp số liệu

## 9.3 Thiết kế chức năng:

Trong phần này trình bày mẫu thiết kế chức năng cho module Nhập kho

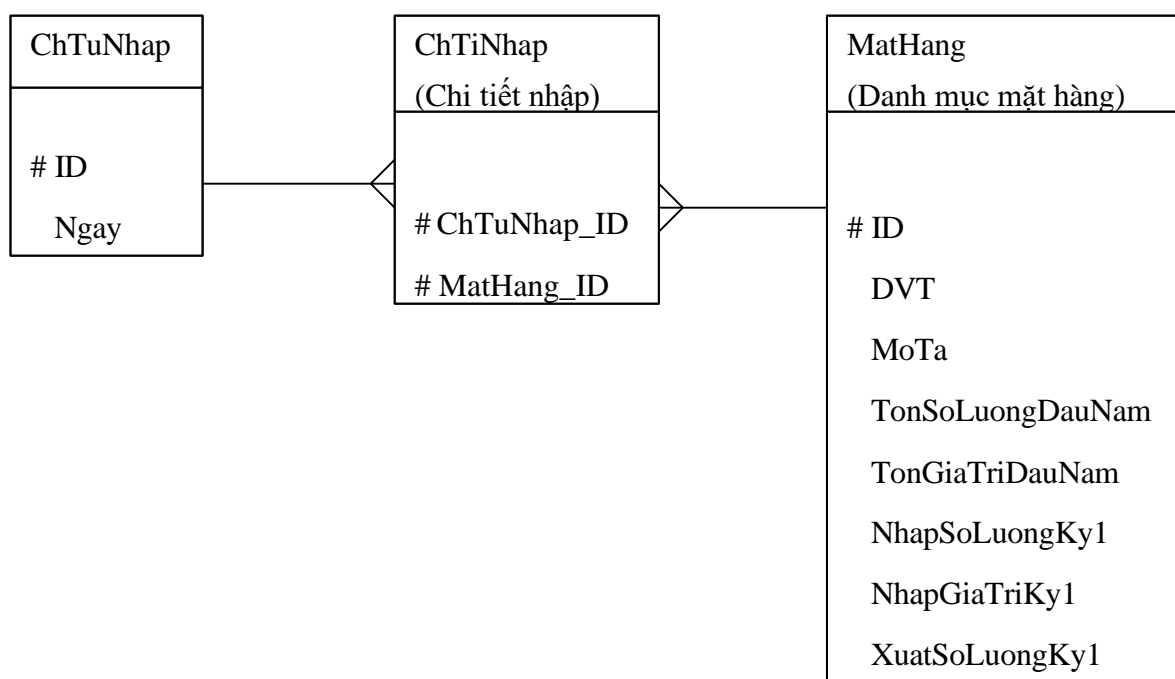
a. Tên chức năng: Nhập kho

b. Mục đích: Nhập, xoá, sửa chứng từ nhập kho

c. Tần suất sử dụng: 20 lần/ngày

d. Nội dung: Nhập chứng từ nhập phần thông tin chung (master) và phần chi tiết hàng nhập (detail), cập nhật số tồn kho trong bảng Tồn kho.

đ. Mô hình dữ liệu của chức năng.



e. Mô tả sử dụng dữ liệu của chức năng

	Create	Read	Update	Delete	Achieve
Chứng từ nhập					
# ID	X			X	X
Ngay	X		X	X	X
LoaiTien	X		X	X	X
DienGiai	X		X	X	X
Chi tiết hàng nhập					
# ChTuNhap_ID	X			X	X
# MatHang_ID	X			X	X

SoLuong	X		X	X	X
DonGia	X		X	X	X
Mặt hàng					
# ID		X			
DVT		X			
MoTa		X			
TonSoLuongDauNam					
TonGiaTriDauNam					
NhapSoLuongKy1			X		
NhapGiaTriKy1			X		
XuatSoLuongKy1			X		
XuatGiaTriKy1			X		
...			X		
NhapSoLuongKy12			X		
NhapGiaTriKy12			X		
XuatSoLuongKy12			X		
XuatGiaTriKy12			X		

g. Giao diện nhập dữ liệu:

Các trường dữ liệu

Phần thông tin chung: Số chứng từ, Ngày, Loại tiền, Diễn giải.

Phần thông tin chi tiết hàng nhập: Mã hàng, Đơn vị tính, Mô tả, Số lượng, Đơn giá, Thành tiền.

Các phím chức năng: F2 xem danh sách.

Các biểu tượng: Nhập mới, Ghi, Xoá, Ra.



Màn hình giao diện:

Số chứng từ	<input type="text"/>	Ngày nhập	<input type="text"/>
Loại tiền	<input type="text"/>		

Mã hàng	Mô tả	ĐVT	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
<input type="text"/>					
<input type="text"/>					
<input type="text"/>					

Thứ tự thực hiện:

Nhập theo thứ tự

Phần thông tin chung: Số chứng từ, Ngày, Loại tiền, Diễn giải.

Phần thông tin chi tiết hàng nhập: Mã hàng, Đơn vị tính (hiện), Mô tả (hiện), Số lượng, Đơn giá, Thành tiền (hiện).

Các xử lý:

- Cộng thêm số lượng và thành phần của từng chi tiết hàng vào bảng Mặt hàng cho tương ứng các trường `NhapSoLuongKy1<i>`, `NhapGiaTriKy1 <i>` trong đó `i` là tháng của chứng từ.

- Trường hợp sửa chứng từ trừ số cũ, cộng số mới vào các trường trên

Giá trị ngầm định

- Ngày: Ngày hệ thống.

- Loại tiền: Đồng.

## **CÂU HỎI ÔN TẬP:**

1. Tại sao nói thiết kế là một trong những giai đoạn trung tâm của quá trình phát triển hệ thống ?
2. Các hoạt động thiết kế và sản phẩm thiết kế ?
3. Tại sao về phương diện quản lý, người ta lại chia ra 2 giai đoạn con là thiết kế sơ bộ và thiết kế chi tiết ?
4. Các tiêu chuẩn thiết kế đảm bảo chất lượng là gì ? Anh/Chị có bổ sung gì thêm ?
5. Trong thiết kế các mô đun chương trình, hãy phân tích tính gắn bó của từng mô đun và tính liên kết của các mô đun.
6. Thực hành theo nhóm: mỗi nhóm phác thảo thiết kế hệ thống theo bài tập nhóm đã xây dựng trong nội dung khảo sát và phân tích hệ thống.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- + Hoàng Tuy, Phân tích Hệ thống và ứng dụng, NXB Khoa học kỹ thuật, 1992;
- + Ngô Trung Việt, Phân tích và thiết kế tin học hệ thống quản lý - kinh doanh - nghiệp vụ, NXB Giao thông vận tải, 1995;
- + Viện Toán học, Phân tích hệ thống ứng dụng, 1997;
- + Errol Simon, Distributed Information Systems, McGraw - Hill, 1996.