

## MỤC LỤC TỔNG QUÁT

<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>12</b>
<b>Chương 1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN .....</b>	<b>15</b>
<b>Bài 1. KHÁI NIỆM HỆ THỐNG .....</b>	<b>15</b>
<b>Bài 2. SỬ DỤNG MÁY TÍNH ĐỂ XỬ LÝ THÔNG TIN .....</b>	<b>24</b>
<b>Bài 3. PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG THÔNG TIN .....</b>	<b>29</b>
<b>Bài 4. MÔ HÌNH HOÁ HỆ THỐNG .....</b>	<b>50</b>
<b>Chương 2. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU HỆ THỐNG .....</b>	<b>58</b>
<b>Bài 1. KHẢO SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG .....</b>	<b>58</b>
<b>Bài 2. XÁC LẬP VÀ KHỞI ĐẦU DỰ ÁN .....</b>	<b>86</b>
<b>Chương 3. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ CHỨC NĂNG .....</b>	<b>91</b>
<b>Bài 1. CÁC MÔ HÌNH VÀ PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ CHỨC NĂNG .....</b>	<b>91</b>
<b>Bài 2. PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG NGHIỆP VỤ CỦA HỆ THỐNG .....</b>	<b>105</b>
<b>Chương 4. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ DỮ LIỆU .....</b>	<b>119</b>
<b>Bài 1. CÁC MÔ HÌNH VÀ PHƯƠNG TIỆN BIỂU DIỄN DỮ LIỆU .....</b>	<b>119</b>
<b>Bài 2. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU NGHIỆP VỤ CỦA HỆ THỐNG .....</b>	<b>137</b>
<b>Chương 5. THIẾT KẾ HỆ THỐNG .....</b>	<b>159</b>
<b>Bài 1. THIẾT KẾ TỔNG THỂ .....</b>	<b>159</b>
<b>Bài 2. THIẾT KẾ GIAO DIỆN NGƯỜI MÁY .....</b>	<b>167</b>
<b>Bài 3. THIẾT KẾ CÁC KIỂM SOÁT .....</b>	<b>177</b>
<b>Bài 4. THIẾT KẾ DỮ LIỆU .....</b>	<b>183</b>
<b>Bài 5. THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH .....</b>	<b>188</b>

## MỤC LỤC CHI TIẾT

<b>MỞ ĐẦU</b>	<b>12</b>
<b>Chương 1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN</b>	<b>15</b>
<b>Bài 1. KHÁI NIỆM HỆ THỐNG</b>	<b>15</b>
<b>I. HỆ THỐNG</b>	<b>15</b>
I.1. Khái niệm	15
I.2. Các thành phần của hệ thống	15
I.3. Sự hoạt động và mục đích của hệ thống	16
I.4. Môi trường bên ngoài	17
<b>II. HỆ THỐNG KINH DOANH/DỊCH VỤ</b>	<b>18</b>
II.1. Khái niệm	18
II.2. Các hệ thống con trong hệ thống kinh doanh / dịch vụ	18
II.3. Hệ thống thông tin	20
<b>Bài 2. SỬ DỤNG MÁY TÍNH ĐỂ XỬ LÝ THÔNG TIN</b>	<b>24</b>
<b>I. GIỚI THIỆU</b>	<b>24</b>
<b>II. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ THÔNG TIN CỦA MÁY TÍNH</b>	<b>24</b>
II.1. Xử lý tương tác và xử lý giao dịch	24
II.2. Xử lý theo lô và xử lý trực tuyến	25
II.3. Xử lý thời gian thực (real-time processing)	26
II.4. Xử lý phân tán (distributed processing)	26
<b>III. MỘT SỐ LOẠI HỆ THỐNG THÔNG TIN THƯỜNG GẶP</b>	<b>26</b>
III.1. Hệ thống xử lý giao dịch	26
III.2. Hệ cung cấp thông tin thực hiện	26
III.3. Hệ thống thông tin quản lý	27
III.4. Hệ trợ giúp quyết định	27
III.5. Hệ chuyên gia	27

III.6. Hệ trợ giúp điều hành .....	27
III.7. Hệ trợ giúp làm việc theo nhóm .....	28
III.8. Các hệ thống tự động hoá văn phòng (Automated Office systems)....	28
III.9. Hệ thống truyền thông .....	28
III.10. Hệ thống thông tin tích hợp .....	28
IV. KẾT LUẬN .....	29
<b>Bài 3. PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG THÔNG TIN .....</b>	<b>29</b>
I. ĐẶT VẤN ĐỀ .....	29
I.1. Tại sao một tổ chức cần phát triển hệ thống thông tin .....	29
I.2. Những nội dung cơ bản của việc phát triển hệ thống thông tin .....	29
II. TIẾN HÓA CỦA CÁCH TIẾP CẬN PHÁT TRIỂN HTTT .....	30
II.1. Tiếp cận định hướng tiến trình .....	30
II.2. Tiếp cận hướng dữ liệu .....	31
II.3. Tiếp cận định hướng cấu trúc .....	32
II.4. Tiếp cận định hướng đối tượng .....	33
III. VÒNG ĐỜI PHÁT TRIỂN MỘT HỆ THỐNG THÔNG TIN .....	34
III.1. Khởi tạo và lập kế hoạch dự án .....	34
III.2. Phân tích hệ thống .....	35
III.3. Thiết kế hệ thống .....	36
III.4. Triển khai hệ thống .....	37
III.5. Vận hành và bảo trì hệ thống .....	38
IV. CÁC QUÁ TRÌNH KHÁC NHAU ĐỂ PHÁT TRIỂN HTTT .....	38
IV.1. Chu trình thác nước .....	39
IV.2. Chu trình tăng trưởng .....	40
IV.3. Chu trình xoắn ốc .....	40
IV.4. Chu trình lắp ráp các thành phần .....	44

<i>V. XÂY DỰNG THÀNH CÔNG HỆ THỐNG THÔNG TIN</i> .....	45
V.1. Thế nào là một hệ thống thông tin được xây dựng thành công .....	45
V.2. Những vấn đề đặt ra của việc xây dựng hệ thống thông tin .....	45
V.3. Tự động hóa các hoạt động phát triển hệ thống .....	46
V.4. Quản lý dự án phát triển hệ thống thông tin .....	46
<i>VI. TỔ CHỨC DỰ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN</i> .....	46
VI.1. Đội ngũ dự án .....	46
VI.2. Quản lý dự án .....	49
<b>Bài 4. MÔ HÌNH HOÁ HỆ THỐNG</b> .....	<b>50</b>
I. KHÁI NIỆM .....	50
I.1. Nguyên lý chế ngự sự phức tạp .....	50
I.2. Mô hình .....	50
I.3. Mục đích và chất lượng của mô hình hoá .....	51
I.4. Hai mức độ mô hình hoá .....	51
I.5. Bốn trục mô tả mô hình hoá hệ thống .....	52
II. CÁC PHƯƠNG PHÁP MÔ HÌNH HOÁ HỆ THỐNG .....	53
II.1. Ba thành phần cơ bản của một phương pháp .....	53
II.2. Một số phương pháp mô hình hoá .....	54
II.3. Những trở ngại đối với phương pháp mô hình hoá .....	55
III. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HỆ THỐNG CÓ CẤU TRÚC .....	55
IV. KẾT LUẬN .....	57
<b>Chương 2. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU HỆ THỐNG</b> .....	<b>58</b>
<b>Bài 1. KHẢO SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG</b> .....	<b>58</b>
I. ĐẠI CƯƠNG VỀ NGHIÊN CỨU HIỆN TRẠNG .....	58
I.1. Mục đích .....	58
I.2. Các nội dung khảo sát và đánh giá hiện trạng .....	58

<i>II. NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG</i> .....	59
II.1. Khảo sát, tìm hiểu hệ thống hiện tại .....	59
II.2. Xử lý sơ bộ, tổng hợp kết quả khảo sát .....	71
II.3. Phân loại thông tin.....	75
II.4. Phát hiện các yếu kém của hiện trạng .....	76
II.5. Hợp thức hoá kết quả khảo sát .....	76
<i>III. BÀI TOÁN VẬT TƯ</i> .....	77
III.1. Mô tả hệ thống.....	77
III.2. Xử lý sơ bộ, tổng hợp kết quả khảo sát .....	85
III.3. Phân loại thông tin.....	85
III.4. Phê phán hiện trạng .....	85
<b>Bài 2. XÁC LẬP VÀ KHỞI ĐẦU DỰ ÁN</b> .....	<b>86</b>
<i>I. XÁC ĐỊNH PHẠM VI, KHẢ NĂNG, MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN</i> .....	86
I.1. Phạm vi .....	86
I.2. Mục đích .....	86
I.3. Bài toán Cung ứng vật tư.....	86
I.4. Hạn chế .....	87
<i>II. PHÁC HOẠ GIẢI PHÁP VÀ CÂN NHẮC TÍNH KHẢ THI</i> .....	87
II.1. Tổng quan .....	87
II.2. Bài toán Cung ứng vật tư.....	87
<i>III. LẬP DỰ TRÙ VÀ KẾ HOẠCH TRIỂN KHAI DỰ ÁN</i> .....	89
III.1. Hồ sơ về điều tra và xác lập dự án.....	89
III.2. Dự trữ về thiết bị.....	89
III.3. Kế hoạch triển khai dự án.....	89
<i>IV. Kết luận</i> .....	90

**Chương 3. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ CHỨC NĂNG ..... 91**

**Bài 1. CÁC MÔ HÌNH VÀ PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ CHỨC NĂNG ..... 91**

**I. CÁC MỨC ĐỘ DIỄN TẢ CHỨC NĂNG ..... 91**

I.1. Diễn tả vật lý, diễn tả logic..... **Error! Bookmark not defined.**

I.2. Diễn tả đại thể, diễn tả chi tiết..... 91

**II. SƠ ĐỒ PHÂN RÃ CHỨC NĂNG (BFD) ..... 92**

II.1. Định nghĩa ..... 92

II.2. Các thành phần ..... 92

II.3. Các dạng của sơ đồ phân rã chức năng..... 93

II.4. Cách thể hiện ..... 94

II.5. Đặc điểm và mục đích ..... 95

II.6. Chú ý..... 95

**III. SƠ ĐỒ LƯỚI DỮ LIỆU (DFD)..... 95**

III.1. Định nghĩa ..... 95

III.2. Các thành phần ..... 96

III.3. Tác dụng ..... 98

III.4. Cách thể hiện ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.5. Kết luận..... 99

**IV. CÁC PHƯƠNG TIỆN ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG..... 100**

IV.1. Đặc tả chức năng ..... 100

IV.2. Bảng quyết định..... 101

IV.3. Sơ đồ khối..... 103

IV.4. Ngôn ngữ có cấu trúc..... 104

**Bài 2. PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG NGHIỆP VỤ CỦA HỆ THỐNG ..... 105**

**I. XÁC ĐỊNH CHỨC NĂNG NGHIỆP VỤ ..... 105**

I.1. Khái quát..... 105

I.2. Tiến hành ..... 105

I.3. Ví dụ .....	106
<b>II. XÁC ĐỊNH CÁC LUỒNG THÔNG TIN NGHIỆP VỤ .....</b>	<b>107</b>
II.1. Khái quát.....	107
II.2. Tiến hành .....	107
II.3. Ví dụ .....	108
<b>III. CHUYỂN ĐỔI DFD HỆ THỐNG CŨ SANG DFD HỆ THỐNG MỚI ..</b>	<b>109</b>
III.1. Khái quát.....	109
III.2. Tiến hành .....	109
III.3. Ví dụ .....	110
<b>IV. HOÀN CHỈNH MÔ HÌNH CỦA HỆ THỐNG MỚI.....</b>	<b>114</b>
IV.1. Kiểm tra tính đầy đủ và nhất quán của mô hình.....	114
IV.2. Mô tả quy trình xử lý cho hệ thống mới.....	116
IV.3. Đặc tả các chức năng chi tiết.....	117
<b>V. KẾT LUẬN .....</b>	<b>118</b>
<b>Chương 4. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ DỮ LIỆU .....</b>	<b>119</b>
<b>Bài 1. CÁC MÔ HÌNH VÀ PHƯƠNG TIỆN BIỂU DIỄN DỮ LIỆU .....</b>	<b>119</b>
<b>I. MÃ HOÁ CÁC TÊN GỌI.....</b>	<b>200</b>
I.1. Đặt vấn đề.....	200
I.2. Chất lượng cơ bản của mã hoá .....	200
I.3. Các kiểu mã hoá thông dụng .....	200
<b>II. TỪ ĐIỂN DỮ LIỆU .....</b>	<b>119</b>
II.1. Mục đích .....	119
II.2. Các hình thức thực hiện từ điển dữ liệu .....	119
II.3. Nội dung các mục từ.....	120
II.4. Nhận xét.....	124
<b>III. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT (ER).....</b>	<b>124</b>
III.1. Mục đích .....	124

III.2. Các thành phần .....	125
III.3. Cách thể hiện .....	127
III.4. Các dạng .....	128
III.5. Kết luận.....	130
<b>IV. MÔ HÌNH QUAN HỆ.....</b>	<b>130</b>
IV.1. Giới thiệu .....	130
IV.2. Các định nghĩa cơ bản .....	131
IV.3. Phụ thuộc hàm .....	133
IV.4. Các dạng chuẩn của quan hệ .....	134
IV.5. Chuẩn hoá lược đồ quan hệ .....	135
<b>Bài 2. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU NGHIỆP VỤ CỦA HỆ THỐNG .....</b>	<b>137</b>
<b>I. ĐẠI CƯƠNG VỀ PHÂN TÍCH DỮ LIỆU.....</b>	<b>137</b>
I.1. Mục đích .....	137
I.2. Yêu cầu .....	137
I.3. Công cụ.....	137
I.4. Cách tiến hành .....	137
I.5. Các phương pháp tiến hành .....	138
<b>II. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU NGHIỆP VỤ CỦA HỆ THỐNG .....</b>	<b>138</b>
II.1. Xây dựng mô hình thực thể liên kết mở rộng.....	138
II.2. Chuyển ER mở rộng về ER kinh điển .....	142
II.3. Chuyển từ ER kinh điển về ER hạn chế .....	147
II.4. Xây dựng mô hình quan hệ của hệ thống .....	152
<b>III. HOÀN THIỆN QUÁ TRÌNH PHÂN TÍCH HỆ THỐNG.....</b>	<b>156</b>
<b>IV. KẾT LUẬN.....</b>	<b>157</b>
<b>Chương 5. THIẾT KẾ HỆ THỐNG.....</b>	<b>159</b>
<b>Bài 1. THIẾT KẾ TỔNG THỂ .....</b>	<b>159</b>
<b>I. TỔNG QUAN GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ .....</b>	<b>159</b>



I.1. Tài liệu vào của giai đoạn thiết kế.....	159
I.2. Nhiệm vụ .....	159
I.3. Các bước tiến hành .....	160
<b>II. THIẾT KẾ TỔNG THỂ .....</b>	<b>161</b>
II.1. Mục đích .....	161
II.2. Phân chia thành các hệ con.....	161
II.3. Ví dụ "Bài toán vật tư" .....	162
II.4. Phân định công việc thực hiện thủ công/ máy tính .....	163
<b>Bài 2. THIẾT KẾ GIAO DIỆN NGƯỜI MÁY .....</b>	<b>167</b>
<b>I. TỔNG QUAN THIẾT KẾ GIAO DIỆN NGƯỜI - MÁY.....</b>	<b>167</b>
I.1. Mục đích .....	167
I.2. Các loại màn hình .....	167
I.3. Các nguyên tắc chung thiết kế giao diện .....	167
I.4. Nội dung .....	167
<b>II. THIẾT KẾ NHIỆM VỤ THỦ CÔNG .....</b>	<b>167</b>
II.1. Gom nhóm chức năng thủ công thành các công việc và nhiệm vụ ...	168
II.2. Chọn phương thức xử lý .....	168
II.3. Các yêu cầu khi thiết kế nhiệm vụ thủ công.....	169
<b>III. THIẾT KẾ MẪU BIỂU VÀ TÀI LIỆU IN.....</b>	<b>169</b>
III.1. Các loại biểu mẫu và tài liệu in .....	169
III.2. Yêu cầu .....	170
III.3. Cách trình bày.....	170
<b>IV. THIẾT KẾ MÀN HÌNH CHỌN.....</b>	<b>172</b>
IV.1. Mục đích - mục tiêu.....	172
IV.2. Cách hình thức đối thoại.....	172
IV.3. Yêu cầu kỹ thuật .....	174

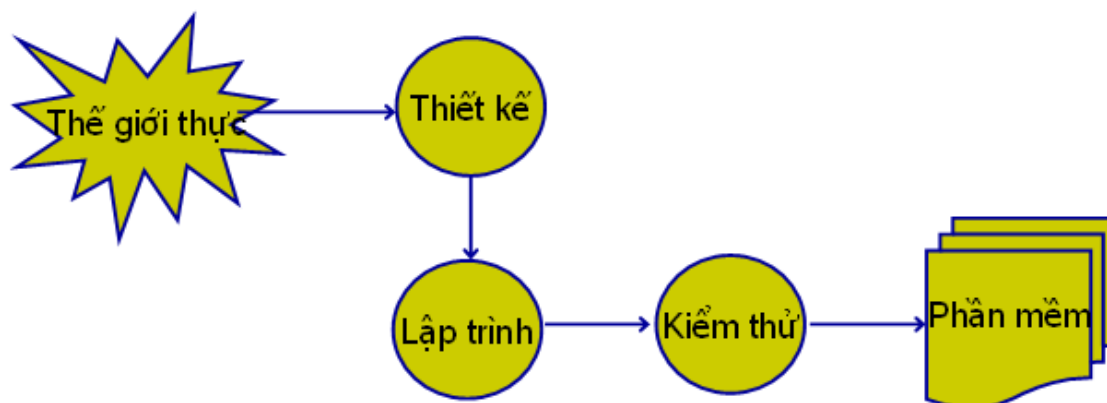
V.	CÁC HƯỚNG DẪN CHO VIỆC THIẾT KẾ GIAO DIỆN.....	176
VI.	CÁC VẤN ĐỀ KHI THIẾT KẾ GIAO DIỆN.....	176
VI.1.	Thời gian đáp ứng của hệ thống .....	176
VI.2.	Giải quyết lỗi .....	176
VI.3.	Trợ giúp người dùng.....	176
<b>Bài 3.</b>	<b>THIẾT KẾ CÁC KIỂM SOÁT.....</b>	<b>177</b>
I.	MỤC ĐÍCH.....	177
II.	KIỂM TRA THÔNG TIN THU THẬP VÀ THÔNG TIN XUẤT .....	177
III.	CÁC SỰ CỐ LÀM GIÁN ĐOẠN CHƯƠNG TRÌNH VÀ KHẢ NĂNG PHỤC HỒI.....	178
III.1.	Nguyên nhân, tác hại và biện pháp khắc phục .....	178
III.2.	Nguyên tắc hoạt động của thủ tục phục hồi .....	178
III.3.	Cấu trúc của một chương trình có thủ tục phục hồi .....	179
IV.	XÂM PHẠM TỪ PHÍA CON NGƯỜI VÀ CÁCH PHÒNG TRÁNH.....	180
IV.1.	Xác định các điểm hở yếu .....	181
IV.2.	Xác định các kiểu đe dọa.....	181
IV.3.	Xác định các trạng thái phát sinh đe dọa .....	182
IV.4.	Lựa chọn giải pháp kiểm soát hệ thống.....	182
<b>Bài 4.</b>	<b>THIẾT KẾ DỮ LIỆU .....</b>	<b>183</b>
I.	TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ DỮ LIỆU .....	183
I.1.	Mục đích .....	183
I.2.	Đầu vào.....	183
I.3.	Phương thức tiến hành.....	184
II.	PHÂN TÍCH SỬ DỤNG DỮ LIỆU .....	184
II.1.	Bổ sung thuộc tính.....	184
II.2.	Nghiên cứu các yêu cầu truy nhập.....	184
II.3.	Thêm các bảng quan hệ phục vụ cho kiểm soát hệ thống .....	185

II.4. Đánh giá không gian lưu trữ.....	185
<b>III. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU VẬT LÝ.....</b>	<b>186</b>
III.1. Tổ chức các phương thức truy cập .....	186
III.2. Chuyển đổi mô hình dữ liệu thành file dữ liệu.....	187
<b>Bài 5. THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH.....</b>	<b>188</b>
<b>I. ĐẠI CƯƠNG VỀ THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH.....</b>	<b>188</b>
I.1. Mục đích .....	188
I.2. Phương pháp .....	188
I.3. Đầu vào .....	188
I.4. Đầu ra .....	189
I.5. Các công việc.....	189
<b>II. MÔĐUN CHƯƠNG TRÌNH.....</b>	<b>189</b>
II.1. Các môđun chương trình .....	189
II.2. Biểu diễn các môđun trong lược đồ chương trình .....	189
<b>III. CÁCH CHUYỂN ĐỔI DFD HỆ THỐNG THÀNH LCT.....</b>	<b>192</b>
III.1. Yêu cầu chung .....	192
III.2. Triển khai trên xuống .....	192
III.3. Thiết kế hướng biến đổi (transform centered design) .....	193
III.4. Thiết kế hướng giao tác (transition centered design) .....	195
III.5. Chú ý.....	196
<b>IV. ĐẶC TẢ CÁC MÔĐUN CHƯƠNG TRÌNH.....</b>	<b>197</b>
IV.1. Ngôn ngữ có cấu trúc.....	197
IV.2. Sơ đồ khối.....	198
<b>V. ĐÓNG GÓI THÀNH MÔĐUN TẢI.....</b>	<b>199</b>
<b>VI. KẾT LUẬN.....</b>	<b>199</b>

## MỞ ĐẦU

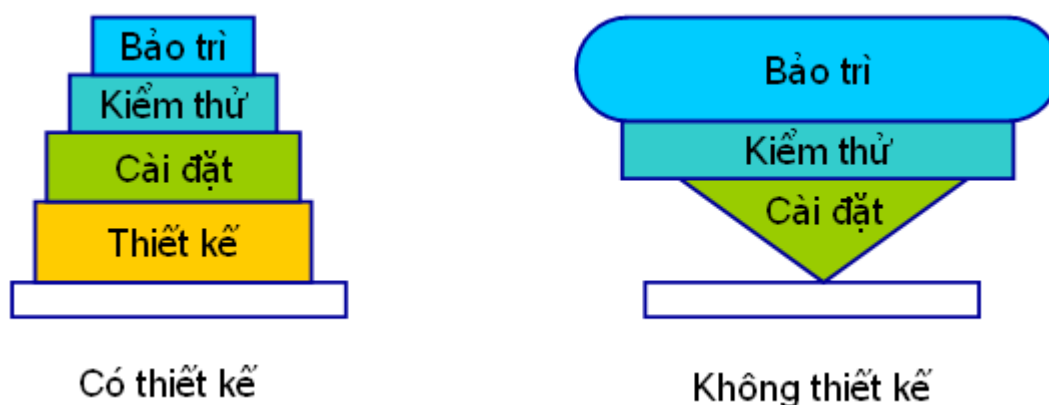
Hệ thống thông tin là một ứng dụng tin học đầy đủ và toàn diện nhất các thành tựu của công nghệ thông tin vào một tổ chức. Ngày nay, không một tổ chức hay một đơn vị nào là không có nhu cầu xây dựng các hệ thống thông tin. Không những nhu cầu xây dựng các hệ thống thông tin tăng lên, mà quy mô và mức độ phức tạp của chúng cũng không ngừng tăng lên. Do đặc thù của các hệ thống thông tin là sản phẩm đơn lẻ (không giống với bất kỳ cái nào trước đó), với quy mô và độ phức tạp ngày càng tăng, lại là sản phẩm “không nhìn thấy”, nên phân tích và thiết kế trở thành một yêu cầu bắt buộc để có được một hệ thống tốt.

Có thể hình dung phân tích thiết kế một hệ thống thông tin là quá trình tìm hiểu và mô phỏng lại hiện tượng, quy trình nghiệp vụ trong thế giới thực từ đó xây dựng hệ thống để giải quyết bài toán đặt ra trên máy tính (hình 0-1).



**Hình 0-1. Mối quan hệ giữa thế giới thực và phần mềm**

Theo điều tra của công ty IBM trong giai đoạn 1970-1980 cho thấy, những sai sót trong phân tích và thiết kế làm cho chi phí bảo trì trung bình của các hệ thống thông tin chiếm tới gần 60% tổng chi phí. Có hiện tượng này là vì mức độ chi phí sửa chữa một sai lầm bị bỏ sót qua các giai đoạn phát triển hệ thống tăng lên đáng kể: một lỗi bị bỏ sót trong giai đoạn phân tích đến khi lập trình và cài đặt mới phát hiện ra thì chi phí sửa chữa tăng lên đến 40 lần, và đến giai đoạn bảo trì mới phát hiện ra thì chi phí sửa chữa tăng tới 90 lần. Thêm vào đó, nếu thiếu các tài liệu phân tích và thiết kế tốt thì sẽ không bảo trì được hệ thống. Hình vẽ 0-2 cho ta hình dung việc xây dựng một phần mềm nếu như không có thiết kế và có thiết kế sẽ khác nhau như thế nào.



**Hình 0-2. Sự khác nhau giữa xây dựng phần mềm có thiết kế và không thiết kế**

Do tầm quan trọng và nhu cầu thực tế, phân tích các hệ thống thông tin đã trở thành một nghề nghiệp có tính chuyên môn hóa cao. Một kỹ sư công nghệ thông tin bất kỳ, không thể không biết đọc các bản vẽ phân tích và thiết kế hệ thống thông tin. Là một nghề nghiệp, phân tích và thiết kế hệ thống thông tin cũng có những phương pháp riêng, công nghệ và công cụ riêng và cần có kinh nghiệm nghề nghiệp. Một kỹ sư công nghệ thông tin sau một năm có thể trở thành một nhà lập trình giỏi, thì họ phải cần nhiều năm mới trở thành một nhà phân tích và thiết kế viên, và sau nhiều năm nữa mới trở thành một nhà phân tích và thiết kế cao cấp. Để trở thành một nhà phân tích và thiết kế đòi hỏi một người phải có ít nhất bốn loại kỹ năng: *kỹ năng phân tích, kỹ năng công nghệ thông tin, kỹ năng về nghiệp vụ và quản lý, kỹ năng giao tiếp*. Nhu cầu xã hội về nghề nghiệp này ngày càng lớn. Ở các nước phát triển (Mỹ, Nhật), càng ngày số các nhà phân tích thiết kế càng tăng và đã xấp xỉ các lập trình viên. Do vậy, môn học phân tích và thiết kế hệ thống thông tin là môn học bắt buộc đối với những người làm công nghệ thông tin để có thể hành nghề tốt.

Trong phạm vi môn học sẽ cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản nhất về phân tích thiết kế hệ thống, đặc biệt chú trọng đến mặt vận dụng thực hành của nó. Vì vậy ngoài các nội dung về phương pháp luận, phương pháp, công nghệ và công cụ cơ bản, để có thể truyền đạt cho sinh viên nắm được một quy trình hoàn thiện để phân tích thiết kế một hệ thống, bài giảng đã đưa ra một ví dụ xuyên suốt là hệ thống quản lý vật tư, từ đó sinh viên có thể thực hành theo.

### **Nội dung của bài giảng bao gồm 5 chương**

- ✓ Chương 1: Một số khái niệm cơ bản - sẽ giới thiệu với sinh viên về những khái niệm đầu tiên của phân tích thiết kế hệ thống và nói chung về một số phương pháp luận phân tích thiết kế hệ thống.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

- ✓ Chương 2: Khảo sát hệ thống – đây là bước đi đầu tiên trước khi một xây dựng một hệ thống, trong chương này sẽ hướng dẫn sinh viên một phương pháp tiếp cận đến hệ thống.
- ✓ Chương 3: Phân tích hệ thống về chức năng - hướng dẫn sinh viên từng bước để phân tích chức năng của hệ thống.
- ✓ Chương 4: Phân tích hệ thống về dữ liệu - hướng dẫn sinh viên từng bước để phân tích dữ liệu hệ thống. Chủ đạo của phương pháp phân tích dữ liệu sử dụng trong bài giảng là mô hình thực thể liên kết.
- ✓ Chương 5: Thiết kế hệ thống – đây là công đoạn sau cùng trước khi mã hóa một hệ thống, trong chương này hướng dẫn sinh viên những vấn đề thiết kế cơ bản của một hệ thống.

Yêu cầu của môn học, sau khi học xong sinh viên phải nắm được quy trình phân tích thiết kế hệ thống và áp dụng được quy trình đó để phân tích thiết kế một hệ thống thông tin cụ thể như: hệ thống quản lý điểm, hệ thống quản lý sinh viên, hệ thống quản lý thư viện...

### Tài liệu tham khảo

1. *Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin* - Nguyễn Văn Ba – NXB Đại học quốc gia Hà nội.
2. *Giáo trình phân tích và thiết kế hệ thống thông tin* - Nguyễn Văn Vy - NXB Đại học quốc gia Hà nội
3. *Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin* – Đào Thanh Tĩnh – NXB HVKTQS
4. *Phân tích và thiết kế tin học hệ thống quản lý kinh doanh nghiệp vụ* - Ngô Trung Việt – NXB Giao thông vận tải.
5. *Phân tích thiết kế và cài đặt hệ thống thông tin quản lý* – Hàn Viết Thuận – NXB Thanh niên.
6. *Moder Systems Analysis and Design* – Jeffrey A. Hoffer, Joey F. George and Joseph S. Valacich – The Benjamin/Cummings Publishing Company.

## Chương 1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Chương này trình bày một cách khái quát về khái niệm hệ thống, một số hệ thống cần chú ý (hệ thống kinh doanh/dịch vụ, hệ thống thông tin quản lý) sau đó đề cập đến các loại chu trình phát triển của hệ thống tin học, bao gồm các bước phân tích, thiết kế, mã hóa... và cuối cùng là các phương pháp phân tích và thiết kế hệ thống, đặc biệt lưu ý phương pháp được sử dụng trong bài giảng phương pháp phân tích thiết kế hệ thống có cấu trúc.

### Bài 1. KHÁI NIỆM HỆ THỐNG

#### I. HỆ THỐNG

##### I.1. Khái niệm

Thuật ngữ hệ thống không phải là mới. Từ lâu người ta đã nói đến hệ thống mặt trời, hệ thống triết học, hệ thống luật pháp, hệ thống thủy lực, hệ thống cơ khí, hệ thống tuần hoàn, hệ thống thông tin...

Một cách đơn giản và vắn tắt nhất, ta có thể hiểu: **Hệ thống là một tập hợp gồm nhiều phần tử, có các mối quan hệ ràng buộc lẫn nhau và cùng hoạt động hướng tới một mục đích chung.**

##### I.2. Các thành phần của hệ thống

Trong định nghĩa về hệ thống đã đề cập đến các thành phần sau của hệ thống

###### a. Các phần tử của hệ thống

Các phần tử ở đây là các thành phần hợp thành hệ thống, được hiểu theo nghĩa rất rộng rãi.

Các phần tử có thể rất đa dạng, chẳng hạn trong lĩnh vực vật lý có *hệ thống mặt trời* với phần tử của nó là: mặt trời, quả đất, hỏa tinh,... Trong lĩnh vực sinh vật có *hệ thống thần kinh* với các phần tử của nó là: bộ óc, tuỷ sống, các dây thần kinh... Trong xã hội loài người có các *hệ thống kinh tế xã hội* với các phần tử của nó là: các cơ quan nhà nước, các tổ chức kinh doanh...

Các phần tử không nhất thiết là đơn giản, sơ đẳng, mà thường là những thực thể phức tạp, khiến khi đi sâu vào chúng, ta lại phải xem chúng là các hệ thống. Ví dụ xét *hệ thống sinh vật* trong cơ thể con người thì các phần tử của nó là hệ tuần hoàn, hệ tiêu hoá, hệ hô hấp... cũng có thể xem là một hệ thống.

Vì thế, hệ thống thường có tính chất **phân cấp**: *hệ thống hợp thành từ nhiều hệ thống con, và trong mỗi hệ thống con đó lại có nhiều hệ thống nhỏ hơn...*

### ***b. Quan hệ giữa các phần tử***

Các phần tử của một hệ thống không phải tập hợp lại một cách ngẫu nhiên, rời rạc, mà giữa chúng luôn tồn tại những quan hệ (hay các mối ràng buộc lẫn nhau), tạo thành một cấu trúc (hay một tổ chức). Chẳng hạn, trong một hệ thống hành chính, gồm các cán bộ và nhân viên, thì giữa họ tồn tại các mối ràng buộc về phân cấp, phân quyền, các quan hệ về đoàn thể, các quan hệ về dân sự...

Mối quan hệ giữa các phần tử của hệ thống có thể là mối quan hệ cơ học, năng lượng hay thông tin... mỗi quan hệ đó thể hiện bản chất của hệ thống. Người ta có thể xác định quan hệ giữa các phần tử dựa trên các thông số như số lượng, chiều hướng, cường độ...

Cần phân biệt các quan hệ ổn định, tồn tại lâu dài. Ví dụ, A là thủ tướng của B, A là giám đốc của B. Các quan hệ bất thường, tạm thời. Ví dụ, A và B vừa được cử đi công tác cùng nhau. Khi xem xét tính tổ chức của một hệ thống, đương nhiên người ta phải đề cập trước hết đến các quan hệ ổn định, lâu dài.

Tuy nhiên nói đến ổn định, không nhất thiết phải hiểu là hoàn toàn bất biến, tĩnh tại. Trái lại phần lớn các hệ thống đáng quan tâm đều có tính biến động. Biến động song vẫn giữ sự ổn định trong tổ chức, trong các quan hệ giữa các phần tử, nghĩa là vẫn giữ cái bản chất, hay các **đặc trưng cốt lõi** của hệ thống.

## **I.3. Sự hoạt động và mục đích của hệ thống**

### ***a. Sự hoạt động của hệ thống***

Sự biến động của hệ thống thể hiện trên hai mặt: **Sự tiến triển**, tức là các thành phần của nó (các phần tử và các quan hệ) có thể có phát sinh, có tăng trưởng, có suy thoái, có mất đi. **Sự hoạt động**, tức là các phần tử của hệ thống, trong các mối ràng buộc đã định, cùng cộng tác với nhau để thực hiện một mục đích chung của hệ thống.

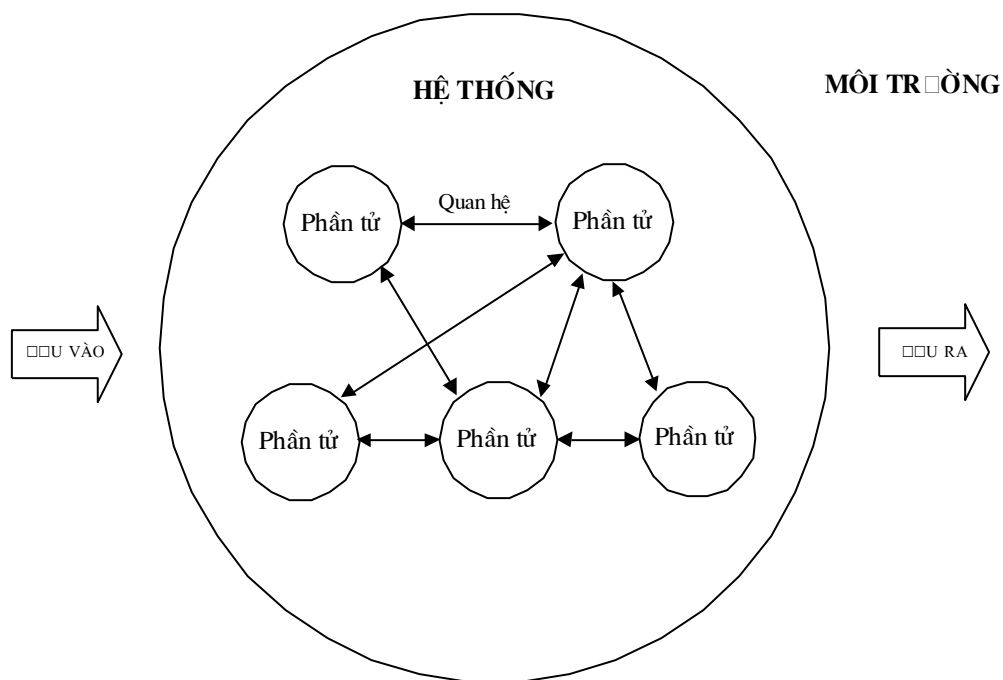


### b. Mục đích

Mục đích của hệ thống thường thể hiện ở chỗ hệ thống nhận những cái vào để chế biến thành những cái ra nhất định. Chẳng hạn, một hệ thống thu hình, nhận vào năng lượng điện cùng các sóng vô tuyến từ đài phát, để biến thành các hình ảnh trên màn hình; Một hệ thống sản xuất nhận vào các nguyên vật liệu, tiền và dịch vụ để sản xuất ra các thành phẩm, hàng hoá.

### I.4. Môi trường bên ngoài

Một câu hỏi đặt ra: hệ thống nhận cái vào từ đâu ? và đưa cái ra ra đâu ? Đó chính là môi trường.



**Hình 1-1. Quan hệ của hệ thống và môi trường**

Để phân biệt hệ thống và môi trường xung quanh, cần phải xác định giới hạn của hệ thống (cả về vật lý và khái niệm). Một trong những cách để xác định giới hạn hệ thống là mô tả hệ thống. Với các loại hệ thống khác nhau, cách mô tả hệ thống cũng rất phong phú và đa dạng có thể mô tả hệ thống bằng các phương pháp định tính hay định lượng. Việc xác định biên một cách chính xác và hợp lý là rất cần thiết, đặc biệt có ý nghĩa đối với giai đoạn khảo sát hệ thống.

Cần lưu ý rằng, giới hạn của hệ thống phụ thuộc chặt chẽ vào mục tiêu của hệ thống đó. Ta có thể đưa ra khái niệm môi trường bên ngoài như sau **Môi trường bên**

ngoài là tập hợp các phần tử không phụ thuộc vào hệ thống nhưng có mối liên hệ với hệ thống: hoặc chịu sự tác động của hệ thống, hoặc là tác động lên hệ thống.

Có thể phân biệt hệ thống thành 2 loại hệ thống tự nhiên: hệ mặt trời, hệ thống cơ thể con người,... Hệ thống do con người xây dựng: hệ thống pháp luật, hệ thống của một cơ quan, một công ty, một trường học... Trong môn học này, ta quan tâm đến các hệ thống do con người xây dựng. Cụ thể là hệ thống kinh doanh/dịch vụ.

## II. HỆ THỐNG KINH DOANH/DỊCH VỤ

### II.1. Khái niệm

Là hệ thống mà mục đích là kinh doanh hay dịch vụ. **Kinh doanh** là hoạt động của con người nhằm mang lại lợi nhuận (tức thu giá trị thặng dư). Chẳng hạn sản xuất, phân phối hay lưu thông sản phẩm là các hoạt động kinh doanh. **Dịch vụ** là hoạt động của con người nhằm mang lại lợi ích (tức là cung cấp giá trị sử dụng). Chú ý có những dịch vụ là phi lợi nhuận (bởi ở đó không thể có tăng năng suất, để từ đó tạo ra giá trị thặng dư), ví dụ các hoạt động giáo dục, y tế, từ thiện...

Đặc điểm chung của các hệ thống kinh doanh/dịch vụ so với các hệ thống khác, như các hệ thống vật lý, kỹ thuật hay sinh học, là: chúng là của con người và có con người tham gia. Của con người, cho nên mục tiêu của chúng là do con người định ra. Có con người tham gia, nên con người thường xuyên góp phần thúc đẩy hay kìm hãm sự phát triển của hệ thống

Đặc điểm chung nói trên dẫn tới hai nét nổi bật của các hệ thống kinh doanh/dịch vụ là vai trò của **cơ chế điều khiển** (trong kinh doanh thường gọi là sự quản lý) là rất quan trọng, nhằm giữ cho hệ thống hướng đúng đích và đạt kết quả với chất lượng cao. Vai trò của **thông tin** cũng rất quan trọng, nhằm phục vụ cho nhu cầu giao tiếp, trao đổi giữa con người với nhau.

### II.2. Các hệ thống con trong hệ thống kinh doanh / dịch vụ

Bởi sự tồn tại của nhiệm vụ quản lý bên cạnh nhiệm vụ sản xuất như đã nói ở trên, cho nên các hệ thống kinh doanh / dịch vụ luôn bao gồm hai hệ thống con: **Hệ thống tác nghiệp**, gồm con người, phương tiện, phương pháp trực tiếp tham gia vào quá trình biến đổi luồng những cái vào thành luồng những cái ra (thể hiện mục đích kinh doanh hay dịch vụ) của hệ thống. **Hệ thống quản lý**, gồm con người, phương tiện, phương pháp cho phép điều khiển, kiểm soát hoạt động tác nghiệp hướng đúng vào mục đích kinh doanh hay dịch vụ.

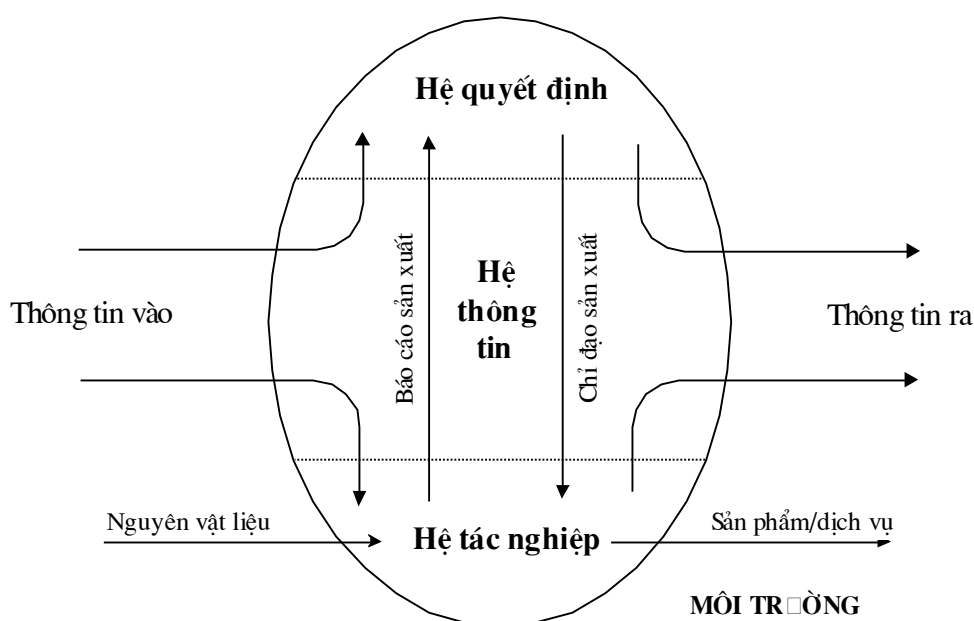
## Phân tích và thiết kế hệ thống

Về mặt hình thức hoạt động quản lý luôn luôn là một dãy nối tiếp của hai việc đề xuất một quyết định kinh doanh và thực thi quyết định kinh doanh.

Ta hiểu **quyết định** là một sự lựa chọn lựa một trong những phương pháp hành động có thể để giải quyết một vấn đề nào đó. Quyết định có thể ở nhiều mức (hay tầm quan trọng) khác nhau và mọi quyết định đều được đề xuất qua hai bước tìm hiểu vấn đề và chọn lựa phương pháp.

Như vậy, trước khi ra quyết định cần phải thu thập các thông tin liên quan. Thông thường thì các thông tin có ích cho quyết định phải được kết xuất từ nhiều nguồn thông tin phức tạp, thông qua các quá trình thu gom, lưu trữ, xử lý. Sau khi ra quyết định, quyết định phải được truyền đạt đến nơi thực hiện, cùng với những thông tin cần thiết cho việc thực thi quyết định đó. Nói thế có nghĩa là, trong quản lý, bên cạnh nhiệm vụ đề xuất các quyết định kinh doanh, luôn có nhiệm vụ xử lý thông tin. Vì vậy hệ thống (con) quản lý trong hệ thống kinh doanh / dịch vụ lại có thể tách thành hai hệ thống con: **Hệ quyết định**, gồm con người, phương tiện, phương pháp thực hiện việc đề xuất các quyết định kinh doanh. **Hệ thông tin**, gồm con người, phương tiện, phương pháp tham gia vào việc xử lý các thông tin kinh doanh.

Tóm lại, hệ thống kinh doanh/ dịch vụ có 3 hệ thống con: hệ tác nghiệp, hệ quyết định và hệ thông tin, mà mối liên quan về thông tin giữa chúng được diễn tả như trong hình 1.3, ở đó thấy rõ vai trò trung gian của hệ thống thông tin trong doanh nghiệp.



**Hình 1-2. Các hệ thống con của hệ thống kinh doanh/dịch vụ**

Chú ý rằng việc phân chia hệ thống kinh doanh/dịch vụ thành 3 hệ thống con như trên chỉ có ý nghĩa phương pháp luận, nhằm cho ta 1 cách nhìn, một cách nghiên cứu đối với hệ thống, chứ không phải là một sự phân chia về tổ chức. Thực vậy giữa các hệ thống con đó khó có thể vạch được ranh giới thật rành mạch: chẳng hạn có thể có người vừa làm công tác lãnh đạo, vừa làm công tác chuyên môn, vừa tham gia xử lý thông tin, như thế anh ta là thành viên của cả 3 hệ con. Mặt khác trên thực tế, các cơ quan được tổ chức thành các phòng, ban, khoa, bộ môn, phân xưởng, cửa hàng... để phân công thực hiện các chức năng quản lý hay tác nghiệp; nhưng các chức năng này thường đan xen với nhau trong các bộ phận, mà không chia tách một cách hoàn toàn giữa các bộ phận đó.

Tuy nhiên, nhìn 1 cách khái quát vào 1 doanh nghiệp hay cơ quan, ta luôn thấy có những người nhiệm vụ chính là đề xuất các quyết định (các cán bộ lãnh đạo các cấp), có những người nhiệm vụ chính là xử lý thông tin (nhân viên phòng ban), có những người nhiệm vụ chính là trực tiếp sản xuất hay dịch vụ (công nhân, kỹ sư, bác sĩ, thầy giáo...) Vì thế mà cách tiếp cận hệ thống như trên vẫn là có ích. Khi muốn tin học hóa một doanh nghiệp, chúng ta sẽ quan tâm đến hệ thống thông tin, làm sao để thu thập, lưu trữ và xử lý thông tin một cách nhanh nhất. Vì vậy ta cần đi sâu nghiên cứu về hệ thống thông tin.

### II.3. Hệ thống thông tin

#### a. Khái niệm

Hệ thống thông tin (Information System) là một hệ thống mà mục tiêu tồn tại của nó là cung cấp thông tin phục vụ cho hoạt động của con người trong tổ chức nào đó. Ta còn có thể hiểu *hệ thống thông tin là hệ thống mà mối liên hệ giữa các thành phần của nó cũng như mối liên hệ giữa nó với các hệ thống khác là sự trao đổi thông tin*. Ví dụ máy tính, hệ thống quản lý nhân sự, hệ thống kế toán, hệ thống quản lý điểm, hệ thống quản lý thư viện...

#### b. Chức năng của hệ thống thông tin

Hệ thống thông tin có bốn chức năng chính là nhận thông tin vào, lưu trữ, xử lý và đưa ra thông tin. *Nhận thông tin vào* dưới dạng các dữ liệu gốc về một chủ đề, một sự kiện hoặc một đối tượng nào đó trong hệ thống, các yêu cầu xử lý hoặc cung cấp thông tin, các lệnh. *Xử lý dữ liệu*: sắp xếp dữ liệu theo một thứ tự nào đó, sửa chữa, thay đổi dữ liệu trong bộ nhớ, thực hiện các tính toán tạo ra thông tin mới, thống kê, tìm kiếm các thông tin thoả mãn một điều kiện nào đó. *Lưu trữ các loại thông tin*

khác nhau có cấu trúc đa dạng, phục vụ nhu cầu xử lý khác nhau. *Đưa ra thông tin*: có thể đưa dữ liệu với các khuôn dạng khác nhau ra các thiết bị như bộ nhớ ngoài, màn hình, máy in, thiết bị mạng hoặc các thiết bị điều khiển.

### c. *Thông tin và xử lý thông tin trong doanh nghiệp*

Nhiệm vụ của hệ thống thông tin trong doanh nghiệp là xử lý các thông tin kinh doanh. Ta hiểu xử lý thông tin là tập hợp những thao tác áp dụng lên các thông tin nhằm chuyển chúng về một dạng trực tiếp sử dụng được: làm cho chúng trở thành hiểu được, tổng hợp hơn, truyền đạt được, hoặc có dạng đồ hoạ...

Nói cụ thể hơn một xử lý thông tin đề cập một hay một số trong các thao tác cơ bản sau ghi nhận và lưu trữ một thông tin lên một giá mang. Sắp xếp các thông tin theo một trật tự nào đó. Tham khảo thông tin (tham khảo một tệp, một cơ sở dữ liệu, tìm kiếm tư liệu...). Điều chỉnh dạng của thông tin. Điều chỉnh nội dung thông tin (cập nhật, biến đổi). Từ một số thông tin rút ra một thông tin khác (tính toán, kết xuất). Chuyển thông tin đi xa (viễn thông). Phân phối thông tin tới một người hay một nhóm người (truyền đạt)

Thông tin kinh doanh (tức thông tin dùng cho mục đích quản lý trong các doanh nghiệp) thường được phân theo hai loại chính **thông tin tự nhiên**: là các thông tin sinh ra và thu nhận bởi con người trực tiếp bằng các cơ quan biểu đạt hay cảm thụ tự nhiên của con người. **Thông tin có cấu trúc** (dữ liệu): là các thông tin được chất lọc từ các thông tin tự nhiên, bằng cách cấu trúc hoá lại, làm cho cô đọng hơn, chặt chẽ hơn. Các thông tin chứa đựng trong các loại sổ sách, trong các tệp máy tính đều là các thông tin có cấu trúc. Chúng không còn có dáng vẻ tự nhiên nữa và nói chung chúng là các dãy giá trị (số, chữ...) được bố trí theo một quy cách nào đấy (cú pháp) và được hiểu nghĩa theo một cách nào đấy (ngữ nghĩa).

Việc sử dụng thông tin có cấu trúc thay vì thông tin tự nhiên mang lại 2 điều lợi *Tính cô đọng; ngắn gọn* mà thông tin có cấu trúc được truyền đạt nhanh hơn, với độ tin cậy cao hơn, và khi lưu giữ trên giá mang (giấy, vật liệu từ...) chúng chiếm không gian bé hơn. *Có cú pháp chặt chẽ*, thông tin có cấu trúc cho phép thực hiện các tính toán, các xử lý theo giải thuật: từ một tập hợp các thông tin, có thể nhận được một cách tự động những thông tin mới (thông tin kết xuất).

Nói chung cả hai loại thông tin tự nhiên và có cấu trúc đều tham gia vào quá trình quản lý, song các thông tin tự nhiên chủ yếu chỉ bó gọn trong công tác văn thư, còn các mặt hoạt động quan trọng của quản lý, như quản lý tài chính, nhân sự, thiết bị,

khách hàng... chủ yếu sử dụng các thông tin có cấu trúc. Vì vậy, khi phân tích một hệ thống ta lưu ý nhiều đến các thông tin có cấu trúc mà ít nhắc đến các thông tin tự nhiên.

Tóm lại vấn đề đặt ra ở đây là **mục đích của việc xử lý thông tin trong doanh nghiệp là từ những dữ liệu đã có, phải đưa ra được những thông tin có ích cho kinh doanh.**

### ***d. Hai thành phần cơ bản của hệ thống thông tin***

Nếu không kể con người và thiết bị, hệ thống thông tin trong doanh nghiệp có hai thành phần cơ bản các dữ liệu ghi nhận thực trạng của doanh nghiệp, các quy trình xử lý cho phép biến đổi các dữ liệu

**Các dữ liệu:** Đó là các thông tin được lưu và duy trì nhằm phản ánh thực trạng hiện thời hay quá khứ của doanh nghiệp. Có thể tách dữ liệu thành hai phần: Các dữ liệu phản ánh cấu trúc nội bộ của cơ quan, như dữ liệu về nhân sự, nhà xưởng, thiết bị... Cấu trúc cơ quan không phải là cố định, mà có thể biến động khi có *một sự kiện tiến hoá* xảy ra (chẳng hạn khi một nhân viên chết, một thiết bị mới được bổ sung). Sự kiện tiến hoá thường xảy ra bất ngờ, ngoài ý muốn của con người. Sự điều chỉnh lại các dữ liệu cho thích hợp khi có sự kiện tiến hoá xảy ra gọi là sự *cập nhật*. Các dữ liệu phản ánh các hoạt động kinh doanh / dịch vụ của cơ quan, như là dữ liệu về sản xuất, mua bán, giao dịch... Hoạt động kinh doanh/ dịch vụ nhằm biến đổi luồng vào/ ra của doanh nghiệp có thể xem là sự tiếp nối của hàng loạt các sự việc sơ đẳng, gọi là các *sự kiện hoạt động* (chẳng hạn nhận một lô hàng, hoàn thành một mẻ sản phẩm, một đơn hàng tới, thanh toán một hoá đơn...) Khi có một sự kiện hoạt động xảy ra thì phải *ghi nhận* (hay thu thập) nó, và như vậy làm thay đổi các dữ liệu phản ánh các hoạt động kinh doanh/ dịch vụ của doanh nghiệp.

**Các xử lý:** Đó là quá trình biến đổi thông tin, nhằm vào hai mục đích chính. Sản sinh các thông tin theo thể thức quy định, chẳng hạn các chứng từ giao dịch (đơn mua hàng, hoá đơn...), các báo cáo, các bản thống kê... Trợ giúp cho các quyết định, thông thường là cung cấp những thông tin cần thiết cho việc chọn lựa một quyết định của lãnh đạo, nhưng cũng có thể là thực hiện một sự chọn lựa quyết định (một cách tự động), nếu đó là loại quyết định dựa trên giải thuật (khác với loại quyết định dựa trên trực quan).

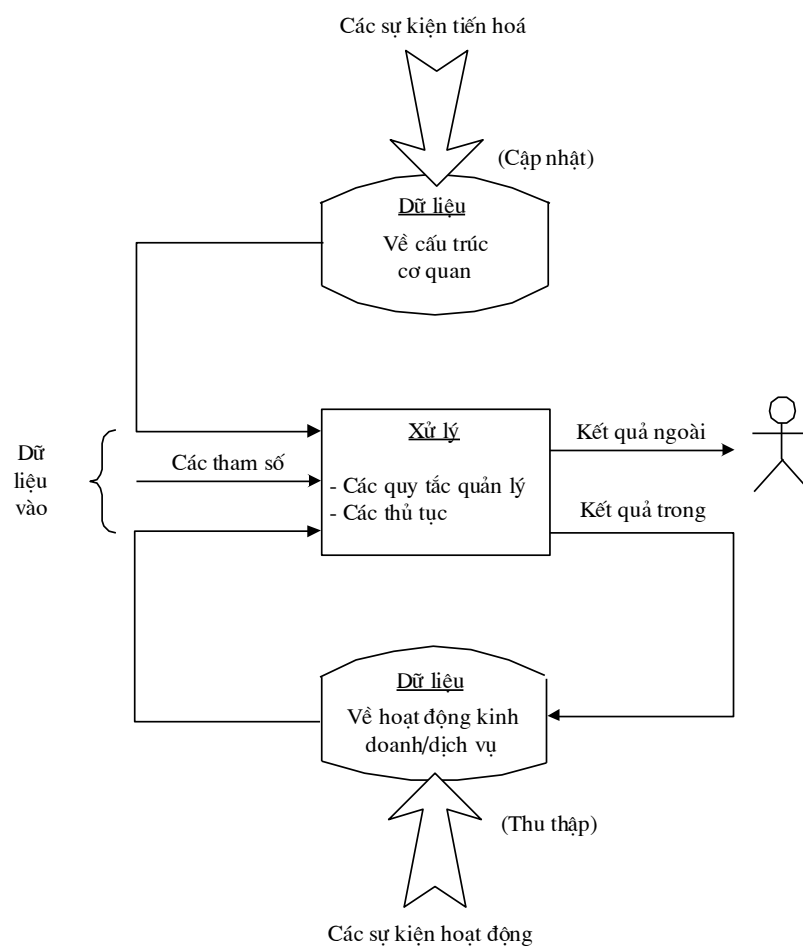
Mỗi xử lý thường là 1 sự áp dụng một *quy tắc quản lý* định sẵn và diễn ra theo một trật tự định sẵn (gọi là *thủ tục*). Các quy tắc quản lý và các thủ tục có thể được ấn

## Phân tích và thiết kế hệ thống

định bởi hệ thống quyết định của doanh nghiệp, và như vậy chúng có thể bị điều chỉnh theo ý muốn (chẳng hạn các quy tắc tiêu thụ sản phẩm, phương pháp phân phối các trợ cấp, các quy định về khuyến mại...), nhưng chúng có thể được ấn định từ bên ngoài doanh nghiệp, đặc biệt là bởi nhà nước (ví dụ quy tắc tính thuế VAT, cách tính lương và bảo hiểm xã hội...) và như vậy doanh nghiệp không được tùy tiện thay đổi.

Đầu vào của một xử lý có thể là các thông tin phản ánh cấu trúc doanh nghiệp và/ hoặc các thông tin phản ánh hoạt động của doanh nghiệp. Đầu ra có thể là các kết quả chuyển trực tiếp cho các cá nhân hay tổ chức ngoài doanh nghiệp (chẳng hạn đơn đặt hàng, hoá đơn, thông kê bán hàng, báo cáo tài chính...). Gọi đó là các **kết quả ngoài**. Các kết quả được lưu giữ trở lại vào trong hệ thống để sau này dùng là đầu vào cho các xử lý khác (thường là các thông tin về tình trạng, về lịch sử hay lưu trữ). Gọi đó là các **kết quả trong**.

Có thể hình dung các thành phần cơ bản của hệ thống thông tin, với các mối liên quan về dữ liệu giữa chúng như hình 1.4.



**Hình 1-3. Các thành phần cơ bản của hệ thống thông tin**



## Bài 2. SỬ DỤNG MÁY TÍNH ĐỂ XỬ LÝ THÔNG TIN

### I. GIỚI THIỆU

Phần trên khi nói đến hệ thống thông tin ta chưa quan tâm tới công cụ dùng để xử lý thông tin là gì (bằng tay hay bằng máy tính). Trong phần này ta mới xét tới vai trò của máy tính trong các hệ xử lý thông tin đó.

Theo từ điển Larousse Tin học, Tin học là tập hợp các ngành khoa học, kỹ thuật, kinh tế - xã hội vận dụng vào việc xử lý thông tin và sự tự động hoá nó. Nếu vậy, có thể định nghĩa **hệ thống tin học là hệ thống có mục đích xử lý thông tin và có sự tham gia của máy tính.**

Sự tham gia của máy tính trong một hệ thống tin học có thể ở nhiều mức độ khác nhau

- Mức thấp: máy tính chỉ được dùng để giải quyết một vài công việc đơn lẻ, như in một bảng biểu thống kê, lập một hoá đơn.
- Mức trung bình: máy tính cùng với con người cộng tác, phân công với nhau để thực hiện 1 quy trình quản lý phức tạp hay để giải quyết một vấn đề lớn.
- Mức cao: máy tính đóng vai trò chủ chốt trong quá trình xử lý thông tin, con người không can thiệp vào quá trình này, và chỉ có nhiệm vụ cung cấp thông tin đầu vào cho máy tính và thu nhận các kết quả ra từ máy tính.

### II. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ THÔNG TIN CỦA MÁY TÍNH

Việc xử lý thông tin bằng máy tính có thể thực hiện theo nhiều phương thức khác nhau

#### II.1. *Xử lý tương tác (interactive processing) và xử lý giao dịch (transactional processing)*

##### a. *Xử lý tương tác*

Xử lý tương tác là xử lý thực hiện từng phần, phần xử lý bởi con người và bởi máy tính được thực hiện xen kẽ nhau; hai bên trao đổi qua lại với nhau dưới hình thức đối thoại. Như vậy, con người sẽ dẫn dắt quá trình xử lý và máy tính đóng vai trò trợ giúp tích cực.



Hệ thống sử dụng xử lý giao tác khi hệ thống phải xử lý nhiều thông tin có mối quan hệ phức tạp với nhau, khó mô tả bằng công thức hay con người phải thường xuyên vận dụng những kinh nghiệm công tác của mình trong quá trình xử lý.

### ***b. Xử lý giao dịch***

Khi xử lý một yêu cầu cho đến khi ra kết quả, không có sự can thiệp từ ngoài vào. Một quá trình như vậy gọi là một giao dịch. Xử lý giao dịch thích hợp với những tiến trình có nhiều khâu độc lập với nhau để kiểm tra và xử lý thông tin. Ví dụ. Thủ tục rút tiền ATM là một dạng xử lý giao dịch

Có thể lưu ý rằng một quá trình xử lý tương tác  $I$  là một dãy các giao dịch  $T_i$  ( $i = 1..n$ ), trong đó kết quả ra của giao dịch  $T_j$ , cùng với các thông tin bổ sung và quyết định đưa ra từ phía con người sẽ là đầu vào cho giao dịch  $T_{j+1}$ .

## ***II.2. Xử lý theo lô (batch processing) và xử lý trực tuyến (online processing)***

### ***a. Xử lý theo lô***

Còn gọi là xử lý trọn gói. Mỗi khi thông tin đến (hay khi yêu cầu xử lý xuất hiện), thì chưa được đem xử lý ngay, mà được gom lại cho đủ một số lượng nhất định (một lô hay một mẻ) mới được đem xử lý một cách tập thể. Là tiến trình tập hợp những thông tin sẵn có hoặc tạo ra thông tin mới theo định kỳ hàng tháng, hằng tuần.

Xử lý theo lô thường áp dụng cho các xử lý mà việc truy cập thông tin diễn ra định kỳ (hàng tuần, hàng tháng..), khuôn dạng dữ liệu hoàn toàn xác định, thông tin thường khá ổn định trong hai lần xử lý liên tiếp. Các thống kê, các kết xuất, các báo cáo được xử lý theo lô thường in các chứng từ với khối lượng lớn (ví dụ in hoá đơn tiền điện, in thẻ thư viện cho sinh viên).

### ***b. Xử lý trực tuyến***

Hay còn gọi là xử lý trên dòng. Khi thông tin đến được đem xử lý ngay lập tức, một cách cá thể và bất kể vào lúc nào. Ví dụ: Dịch vụ gửi tiền tại ngân hàng, cách xử lý tại phòng bán vé máy bay, tàu hoả...

Đặc trưng của xử lý trực tuyến là việc truy cập thông tin diễn ra hoàn toàn ngẫu nhiên, khuôn dạng và kiểu thông tin không hoàn toàn xác định, thông tin thay đổi liên tục, ngay trong khi thực hiện xử lý. Loại xử lý này thường áp dụng cho việc hiển thị, sửa chữa nội dung các tệp dữ liệu, phục vụ các giao dịch có khối lượng không nhiều, các giao dịch cần được thực hiện tại chỗ và cần có trả lời ngay (ví dụ bán vé máy bay).

### II.3. Xử lý thời gian thực (real-time processing)

Xử lý thời gian thực là các tiến trình xử lý của máy tính phải đảm bảo các yêu cầu ngặt nghèo về thời gian. Người ta dùng xử lý thời gian thực trong các hệ thống có liên kết với hệ thống bên ngoài như hệ thống điều khiển nhiệt độ lò luyện thép, điều khiển máy bay, tên lửa. Đặc trưng của xử lý thời gian thực là việc đảm bảo đồng bộ các tiến trình máy tính với các hoạt động diễn ra trong thực tế.

### II.4. Xử lý phân tán (distributed processing)

Xử lý phân tán là việc xử lý diễn ra tại các bộ phận và ở những vị trí khác nhau, có những yêu cầu khác nhau vào những thời điểm có thể khác nhau. Các hệ thống xử lý phân tán thường được bố trí ở những vị trí địa lý khác nhau và được quy định dùng chung. Trong hệ thống xử lý phân tán, điều cần quan tâm là đảm bảo tính đồng bộ của hệ thống.

## III. MỘT SỐ LOẠI HỆ THỐNG THÔNG TIN THƯỜNG GẶP

Có nhiều cách phân loại hệ thống thông tin như phân loại theo chức năng, phân loại theo đặc tính kỹ thuật. Ở đây ta quan tâm đến phân loại theo chức năng sẽ có một số loại sau

### III.1. Hệ thống xử lý giao dịch

Hệ thống xử lý giao dịch là một hệ thống thông tin nghiệp vụ. Nó phục vụ cho tổ chức ở mức vận hành. Nó thực hiện việc ghi nhận các giao dịch hàng ngày cần thiết cho hoạt động nghiệp vụ của tổ chức như giao dịch với khách hàng, nhà cung cấp, người cho vay vốn...

Đây là hệ thống cung cấp nhiều dữ liệu nhất cho các hệ thống khác trong tổ chức. Ví dụ: Hệ thống in biên lai thanh toán cho khách hàng trong siêu thị, hệ thống máy rút tiền tự động ATM...

### III.2. Hệ cung cấp thông tin thực hiện

Hệ thống này có từ rất sớm, nó cung cấp các thông tin thực hiện các nhiệm vụ trong một tổ chức. Nó là hệ máy tính nhằm tổng hợp và làm các báo cáo về quá trình thực hiện công việc ở các bộ phận trong những khoảng thời gian nhất định. Các tổng hợp, báo cáo được thực hiện theo mẫu với nội dung, quy trình tổng hợp rất đơn giản, rõ ràng và có định hạn thời gian.

### **III.3. Hệ thống thông tin quản lý (Management information systems)**

Là hệ thống nhằm cung cấp các thông tin cần thiết cho sự quản lý, điều hành của một doanh nghiệp hay một tổ chức.

Hạt nhân của hệ thống thông tin quản lý là một cơ sở dữ liệu chứa các thông tin phản ánh tình trạng hiện thời và hoạt động kinh doanh/dịch vụ hiện thời của tổ chức. Và hệ thống thông tin sẽ thu thập các thông tin đến từ môi trường của doanh nghiệp, phối hợp với các thông tin có trong cơ sở dữ liệu để kết xuất các thông tin mà nhà quản lý cần, đồng thời thường xuyên cập nhật cơ sở dữ liệu để giữ cho các thông tin ở đó luôn phản ánh đúng thực trạng hiện thời của doanh nghiệp.

Ví dụ. Hệ thống quản lý nhân sự, hệ thống quản lý điểm...

### **III.4. Hệ trợ giúp quyết định**

Là hệ thống xử lý và đưa ra các thông tin nhằm mục tiêu hỗ trợ các nhà quản lý trong quá trình đưa ra quyết định. Trong một số trường hợp bản thân người quản lý phải dựa vào kinh nghiệm của mình để đưa ra quyết định.

Ví dụ. Chương trình trợ giúp lập kế hoạch xây dựng, chương trình lập phương án vận tải...

### **III.5. Hệ chuyên gia**

Là một hệ trợ giúp quyết định ở mức chuyên sâu. Được xây dựng dựa trên những kết quả nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo, nhằm trang bị cho máy tính khả năng lập luận, tự học, tự hoàn thiện chính nó và phỏng theo các giác quan của con người.

Ngoài những kiến thức, kinh nghiệm của các chuyên gia, và các luật suy diễn nó còn có thể trang bị các thiết bị cảm nhận để thu các thông tin từ những nguồn khác nhau. Hệ có thể xử lý, và dựa vào các luật suy diễn để đưa ra các quyết định rất hữu ích và thiết thực. Ví dụ: hệ thống chẩn đoán bệnh cho người, cho xe máy...

Sự khác biệt cơ bản của hệ chuyên gia với hệ hỗ trợ quyết định là ở chỗ: hệ chuyên gia yêu cầu những thông tin xác định đưa vào để đưa ra quyết định có chất lượng cao trong một lĩnh vực hẹp.

### **III.6. Hệ trợ giúp điều hành**

Hệ trợ giúp điều hành được sử dụng ở mức quản lý chiến lược của tổ chức. Nó được thiết kế hướng sự trợ giúp cho các quyết định không cấu trúc bằng việc làm ra các đồ thị phân tích trực quan và các giao dịch rất thuận tiện với môi trường. Hệ được

## **Phân tích và thiết kế hệ thống**

---

thiết kế để cung cấp hay chắc lọc các thông tin đa dạng lấy từ môi trường hay từ các hệ thông tin quản lý, hệ trợ giúp quyết định...

### **III.7. Hệ trợ giúp làm việc theo nhóm**

Trong điều kiện nhiều người cùng tham gia thực hiện một nhiệm vụ, hệ này cho phương tiện trợ giúp sự trao đổi trực tuyến các thông tin giữa các thành viên trong nhóm, làm rút ngắn sự ngăn cách giữa họ cả về không gian và thời gian.

### **III.8. Các hệ thống tự động hoá văn phòng (Automated Office systems)**

Hệ thống tự động hóa văn phòng là hệ thống thông tin gồm máy tính với các hệ phần mềm như hệ xử lý văn bản, hệ thư tín điện tử, hệ thống lập lịch làm việc, bảng tính, chương trình trình diễn báo cáo... cùng các thiết bị khác như máy fax, điện thoại tự ghi... chúng được thiết lập nhằm tự động hóa công việc ghi chép, tạo văn bản và giao dịch bằng lời, bằng văn bản làm tăng năng suất cho những người làm công tác văn phòng.

### **III.9. Hệ thống truyền thông**

Hệ thống truyền thông giúp cho việc thực hiện các trao đổi thông tin giữa các thiết bị dưới các hình thức khác nhau với những khoảng cách xa dễ dàng, nhanh chóng và có chất lượng. Hệ thống này đóng vai trò phục vụ các hệ thống thông tin quản lý, hệ trợ giúp điều hành và các hệ khác hoạt động hiệu quả.

### **III.10. Hệ thống thông tin tích hợp**

Một hệ thống thông tin của tổ chức thường gồm một vài loại hệ thống thông tin cùng được khai thác. Có như vậy mới đáp ứng được mục tiêu của tổ chức. Điều này cho thấy, cần phải tích hợp nhiều loại hệ thống thông tin khác loại để đảm bảo sự hoạt động hiệu quả của tổ chức

Việc tích hợp các hệ thống thông tin trong một tổ chức có thể tiến hành theo hai cách:

- Xây dựng một hệ thông tin tích hợp tổng thể
- hoặc tích hợp các hệ đã có bằng việc ghép nối chúng nhờ các cầu nối.

Việc sử dụng các hệ tích hợp tổng thể thường đưa tổ chức đến một hệ thống tập trung, một sự phối hợp và kiểm soát chặt chẽ. Nhưng chúng cũng tạo ra sức ỳ về quản lý, và sự quan liêu trong hoạt động và khó thay đổi.

Khi sự tập trung của một hệ thống thông tin đã đạt đến một điểm bão hòa, nhiều tổ chức bắt đầu cho các bộ phận của mình tiếp tục phát triển những hệ con với các đặc thù riêng.

## IV. KẾT LUẬN

Việc nghiên cứu các phương thức xử lý thông tin trong máy tính sẽ giúp đỡ rất nhiều cho việc thiết kế hệ thống thông tin sau này. Giúp ta định hình được hệ thống mình sẽ xây dựng sử dụng những phương thức xử lý nào. Nắm vững được những loại hệ thống cụ thể giúp ta chọn lựa được phương pháp, cách thức bắt đầu tốt hơn.

## Bài 3. PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG THÔNG TIN

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

#### I.1. Tại sao một tổ chức cần phát triển hệ thống thông tin

Việc xây dựng hệ thống thông tin thực sự là một giải pháp cứu cánh trong cuộc cạnh tranh cùng các đối thủ của nhiều doanh nghiệp và nó được xem đó là một giải pháp hữu hiệu cho nhiều vấn đề mà tổ chức gặp phải.

Thực tế cho thấy một tổ chức thường xây dựng hệ thống thông tin khi họ gặp phải những vấn đề làm cản trở hoặc hạn chế không cho phép họ thực hiện thành công những điều mong đợi, hay muốn có những ưu thế mới, những năng lực mới để có thể vượt qua những thách thức và chớp cơ hội trong tương lai hoặc do yêu cầu của đối tác

Xây dựng hệ thống thông tin không đơn thuần chỉ là một giải pháp kỹ thuật. Nó là một bộ phận quan trọng trong chiến lược tổng thể phát triển tổ chức, tức là cần được tiến hành đồng thời, đồng bộ với nhiều giải pháp khác. Vì vậy cần có một tiến trình chuyển dịch tổ chức cả về mặt tổ chức và quản lý từ trạng thái hiện tại đến một trạng thái tương lai để thích hợp với một hệ thống thông tin mới được thiết lập.

#### I.2. Những nội dung cơ bản của việc phát triển hệ thống thông tin

Ba vấn đề lớn liên quan đến quá trình phát triển một hệ thống thông tin là

- Các hoạt động phát triển một hệ thống thông tin và trình tự thực hiện chúng (được gọi là phương pháp luận phát triển hệ thống)
- Các phương pháp, công nghệ và công cụ được sử dụng
- Tổ chức và quản lý quá trình phát triển một hệ thống thông tin quản lý

Sau đây sẽ trình bày lần lượt các nội dung này.

## II. TIẾN HÓA CỦA CÁCH TIẾP CẬN PHÁT TRIỂN HTTT

Phát triển hệ thống thông tin dựa trên máy tính bắt đầu từ những năm 1950. Cho đến nay đã hơn 50 năm phát triển. Nhiều công nghệ mới về phần cứng, phần mềm không ngừng phát triển, nhiều vấn đề mới của thực tế luôn luôn đặt ra. Vì vậy cách tiếp cận để phát triển một hệ thống thông tin cũng thay đổi. Ta có thể kể đến bốn cách tiếp cận chính để phát triển một hệ thống thông tin:

- Tiếp cận hướng tiến trình
- Tiếp cận hướng dữ liệu
- Tiếp cận hướng cấu trúc
- Tiếp cận hướng đối tượng

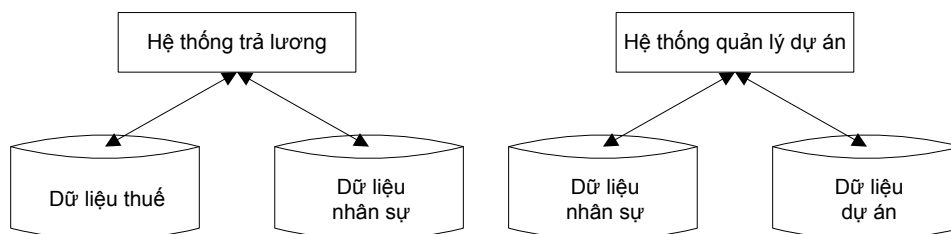
Trừ cách tiếp cận đầu tiên, mỗi cách tiếp cận sau đều gắn với việc giải quyết những vấn đề đặt ra và sự phát triển của một công nghệ mới.

### II.1. Tiếp cận định hướng tiến trình

Thời gian đầu khi máy tính mới ra đời, tốc độ máy rất chậm, bộ nhớ làm việc còn rất nhỏ nên người ta tập trung vào các quá trình mà phần mềm phải thực hiện. Vì vậy, hiệu quả xử lý của các chương trình trở thành mục tiêu chính. Tất cả sự cố gắng lúc đó là tự động hóa các tiến trình đang tồn tại (như mua hàng, bán hàng...) của những bộ phận chương trình riêng rẽ.

Lúc này người ta đặc biệt quan tâm đến thuật toán (phần xử lý) để giải được bài toán đặt ra và cách sử dụng khéo léo bộ nhớ làm việc rất hạn hẹp. Các dữ liệu được tổ chức trong cùng một file với chương trình.

Sau này, với sự tiến bộ về khả năng lưu trữ, các file dữ liệu được tổ chức tách biệt với chương trình. Mặc dù vậy, thiết kế một HTTT vẫn dựa trên trình tự mà nó sẽ thực hiện. Đối với cách tiếp cận này, phần lớn các dữ liệu được lấy trực tiếp từ các nguồn của nó qua từng bước xử lý. Những phần khác nhau của HTTT làm việc theo những sơ đồ khác nhau và tốc độ khác nhau. Kết quả là, tồn tại một số file dữ liệu tách biệt trong những ứng dụng và chương trình khác nhau, và dẫn đến có nhiều file trong những ứng dụng khác nhau có thể chứa cùng các phần tử dữ liệu như nhau.

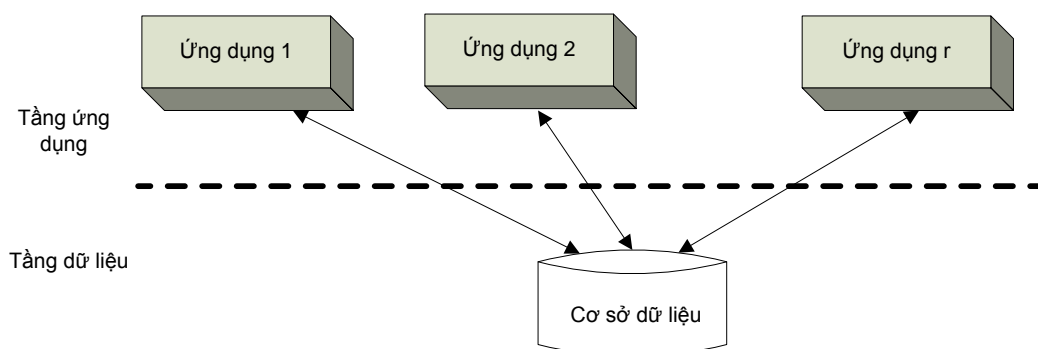


**Hình 1-4. Mối quan hệ giữa dữ liệu và ứng dụng theo cách tiếp cận truyền thống**

Nhược điểm của cách tiếp cận này là mỗi khi một phần tử riêng lẻ thay đổi hay có sự thay đổi trong một tiến trình xử lý kéo theo phải thay đổi các file dữ liệu tương ứng. Việc tổ hợp các file dữ liệu chuyên biệt rất khó khăn, vì mỗi file mang tên và định dạng dữ liệu khác nhau. Cách tiếp cận này tạo ra sự dư thừa dữ liệu, hao phí rất nhiều công sức cho việc thu thập và tổ chức dữ liệu, và các dữ liệu sử dụng kém hiệu quả do không thể chia sẻ giữa các ứng dụng với nhau. Do các nhược điểm trên nên cách tiếp cận này không còn được sử dụng nữa.

### II.2. Tiếp cận hướng dữ liệu

Tiếp cận này tập trung vào việc tổ chức các dữ liệu một cách lý tưởng. Khi sự quan tâm chuyển sang dữ liệu, phạm vi ứng dụng đã mở rộng đến nhiều quá trình của hệ thống thông tin, nó bao gồm nhiều bộ phận của một tổ chức: như nhà cung cấp, những người điều hành, khách hàng, đối thủ cạnh tranh. Hai ý tưởng chính của cách tiếp cận này là tách dữ liệu ra khỏi các quá trình xử lý và tổ chức cơ sở dữ liệu chung cho các ứng dụng



**Hình 1-5. Cấu trúc hệ thống hướng dữ liệu**

Công nghệ quản lý dữ liệu tiên bộ cho phép biểu diễn dữ liệu thành các file riêng biệt và tổ chức chúng thành những cơ sở dữ liệu dùng chung. Một cơ sở dữ liệu



## Phân tích và thiết kế hệ thống

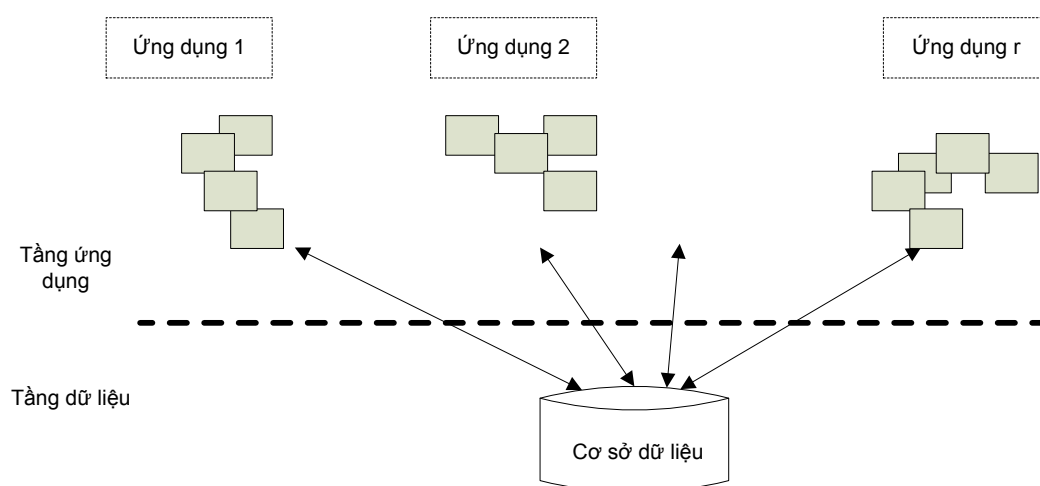
là một tập các dữ liệu có liên hệ logic với nhau được tổ chức để dễ dàng trong việc thu thập, lưu trữ và lấy ra của nhiều người dùng trong một tổ chức.

Nhờ việc tách dữ liệu để tổ chức riêng và tập trung người ra có thể áp dụng các công cụ toán học (lý thuyết tập hợp và logic) để tổ chức dữ liệu một cách tối ưu về cả phương diện lưu trữ (tiết kiệm không gian nhớ) cũng như về mặt sử dụng: giảm dư thừa, tìm kiếm thuận lợi, lấy ra nhanh chóng và sử dụng chung. Việc tổ chức dữ liệu như trên cho phép cơ sở dữ liệu phục vụ cho nhiều ứng dụng độc lập khác nhau (hình 1.6).

Cách tiếp cận định hướng dữ liệu là hiệu quả nhưng cần có những thay đổi phù hợp trong thiết kế sao cho cơ sở dữ liệu mới hỗ trợ được cả các ứng dụng hiện tại cũng như các ứng dụng sau này của tổ chức.

### II.3. Tiếp cận định hướng cấu trúc

Tiếp cận định hướng cấu trúc như một bước phát triển tiếp tục của định hướng dữ liệu. Nhiều tài liệu thường gộp hai cách tiếp cận này thành một và gọi là tiếp cận hướng dữ liệu/chức năng. Tiếp cận hướng cấu trúc hướng vào việc cải tiến cấu trúc các chương trình dựa trên cơ sở modul hóa để dễ theo dõi, quản lý, bảo trì (hình 1.7).



**Hình 1-6. Cấu trúc hệ thống định hướng cấu trúc**

Phát triển hướng cấu trúc đề cập đến quá trình sử dụng một cách có hệ thống và tích hợp các công cụ và kỹ thuật để trợ giúp thiết kế và phân tích hệ thống thông tin theo hướng modul hóa.

Các phương pháp luận hướng cấu trúc sử dụng một hay một số công cụ để xác định luồng thông tin và các quá trình xử lý. Việc xác định và chi tiết hóa dần các



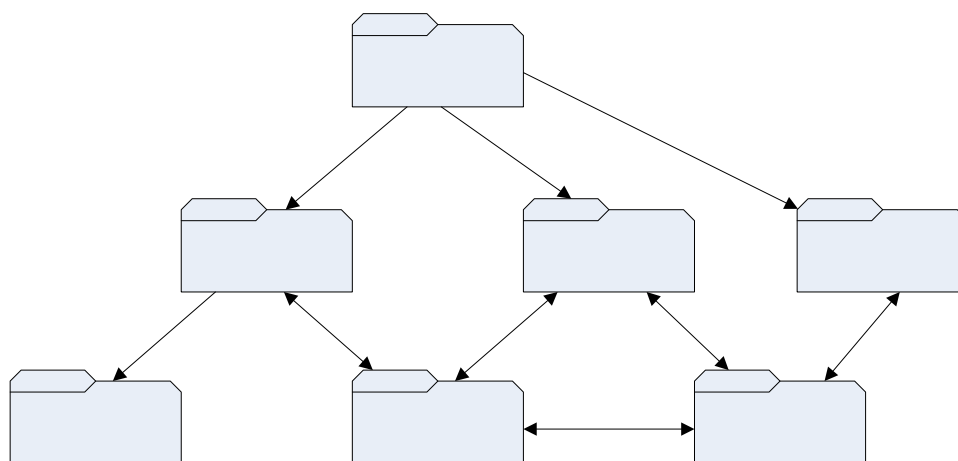
luồng dữ liệu và các tiến trình là ý tưởng cơ bản của phương pháp tiếp cận từ trên xuống (top down). Từ mức 0: mức chung nhất, quá trình tiếp tục làm mịn cho đến mức thấp nhất: mức cơ sở. Ở đó từ các sơ đồ nhận được ta có thể bắt đầu tạo lập các chương trình với các modul thấp nhất (modul lá) (phương pháp tiếp cận từ dưới lên bottom up).

Phát triển có cấu trúc đã cung cấp một tập hợp đầy đủ các đặc tả hệ thống không dư thừa được phát triển theo quá trình logic và lặp lại. Nó cho ta nhiều lợi ích so với cách tiếp cận trước đó làm giảm sự phức tạp (nhờ chia nhỏ, modul hóa); tập trung vào ý tưởng (vào logic, kiến trúc trước khi thiết kế); chuẩn mực hóa (theo các phương pháp, công cụ đã cho); hướng về tương lai (kiến trúc tốt, modul hóa dễ bảo trì); giảm bớt tính nghệ thuật trong thiết kế (phát triển hệ thống phải tuân thủ các quy tắc và phương pháp).

### II.4. Tiếp cận định hướng đối tượng

Tiếp cận định hướng đối tượng là cách mới nhất để phát triển hệ thống thông tin. Cách tiếp cận này dựa trên ý tưởng xây dựng một hệ thống gồm các đơn thể được gọi là đối tượng liên kết với nhau bằng mối quan hệ truyền thông. Các đối tượng thường tương ứng với các thực thể trong hệ thống thông tin như khách hàng, nhà cung cấp, hợp đồng, thỏa thuận thuê...

Mục tiêu của cách tiếp cận này là làm cho các phần tử của hệ thống trở nên độc lập tương đối với nhau và có thể dùng lại (hình 1.8). Điều đó đã cải thiện cơ bản chất lượng của hệ thống và làm tăng năng suất hoạt động phân tích thiết kế.



**Hình 1-7. Cấu trúc hệ thống hướng đối tượng**

Ý tưởng khác nằm phía sau của cách tiếp cận này là sự kế thừa và bao gói thông tin. Các đối tượng có cùng cấu trúc và hành vi được tổ chức thành từng lớp. Kế

thừa cho phép tạo ra các lớp mới có chung với các lớp đang tồn tại một số đặc trưng và có thêm các đặc trưng mới. Nhờ vậy mà sự mô tả lớp mới chỉ liên quan đến những đặc trưng mới. Do bao gói cả dữ liệu và xử lý trong 1 đối tượng làm cho hoạt động của nó không ảnh hưởng đến các đối tượng khác. Rõ ràng rằng, với cơ chế bao gói thông tin và liên kết qua truyền thông, hệ thống được “lắp ghép” và “tháo dỡ” đơn giản, dễ bảo trì, dễ sử dụng lại và có thể đạt được quy mô tùy ý.

Cách tiếp cận mới này đáp ứng được những yêu cầu và thách thức cơ bản hiện nay là phát triển các hệ thống phần mềm có quy mô lớn, phức tạp hơn, nhanh hơn, dễ bảo trì và chi phí chấp nhận được.

### III. VÒNG ĐỜI PHÁT TRIỂN MỘT HỆ THỐNG THÔNG TIN

Hệ thống thông tin được xây dựng là sản phẩm của một loạt các hoạt động được gọi là phát triển hệ thống. Quá trình phát triển một hệ thống thông tin kể từ lúc nó sinh ra đến khi nó tàn lụi được gọi là vòng đời phát triển hệ thống. Vòng đời phát triển các hệ thống là một phương pháp luận cho việc phát triển các hệ thống thông tin, nó được đặc trưng bằng một số pha chủ yếu phân biệt nhau của quá trình đó.

Tuỳ thuộc vào phương pháp luận và quy định về phương thức làm việc của tổ chức, quá trình này có thể được chia thành số lượng các pha nhiều ít khác nhau. Tuy nhiên có thể tổng hợp chung thành các pha như sau

- Khởi tạo và lập kế hoạch dự án
- Phân tích hệ thống
- Thiết kế hệ thống
- Triển khai hệ thống
- Vận hành và bảo trì hệ thống

#### III.1. Khởi tạo và lập kế hoạch dự án

Là giai đoạn tìm hiểu quy trình hoạt động của hệ thống thực, các nhu cầu thông tin chính làm cơ sở xác định các yêu cầu và phạm vi của hệ thống thông tin. Kết quả là hồ sơ khảo sát chiếm khoảng 10 - 15% công sức. Đây là giai đoạn bắt buộc để có thể tiến hành những bước sau.

Giai đoạn này làm rõ được ý muốn của chủ đầu tư: xây dựng hệ thống mới ? Nâng cấp hệ thống cũ ?

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

Nét chính của lịch trình làm việc cũng được xác định trong giai đoạn này, chẳng hạn thời gian bắt đầu, khoảng thời gian cần thiết cho dự án, các giai đoạn chính.

Vấn đề tài chính, nhân sự và trách nhiệm của mỗi bên cũng cần được thỏa thuận sơ bộ trong giai đoạn này. Việc khảo sát thường được tiến hành qua các giai đoạn khảo sát sơ bộ, khảo sát chi tiết và báo cáo.

Ở giai đoạn khảo sát cần xác định rõ những nhu cầu, vấn đề quan tâm, để có giới hạn chính xác của công việc (phạm vi của dự án: những gì phải làm được, chưa làm được và những vượt ra ngoài phạm vi của vấn đề) ; Xác định cụ thể đối tượng sử dụng dù họ có thể sẽ bị biến động cả về số lượng và loại công việc.

Giai đoạn này phải trả lời được các câu hỏi : Phải chăng tổ chức đang có vấn đề? Phải chăng những vấn đề đó có thể giải quyết bằng việc xây dựng một hệ thống thông tin hay cải tiến hệ thống thông tin đang có? Nếu như dự án được chấp nhận thì những đối tượng tổng quát của dự án, phạm vi của dự án và một kế hoạch thực hiện dự án phải được vạch ra và thông qua.

Tóm lại, giai đoạn này nội dung chủ yếu nặng về mặt tổ chức và quản lý, là giai đoạn tiếp xúc ban đầu để có thể đi đến một cam kết (có thể là một hợp đồng trách nhiệm, hoặc là một hợp đồng kinh tế kỹ thuật) giữa chủ đầu tư và ekip xây dựng hệ thống thông tin.

### III.2. Phân tích hệ thống

Là giai đoạn xác định rõ các mục tiêu quản lý chính cần đạt được của hệ thống, nêu được các yếu tố quan trọng và đảm bảo đạt được các mục tiêu của hệ thống. Dựa trên các mục tiêu đó xác định được các mô hình chức năng và mô hình dữ liệu. Kết quả là hồ sơ phân tích chiếm 15 - 25% công sức. Mục tiêu chính: biến đổi phần đầu vào thành các đặc tả có cấu trúc. Đây là quá trình mô hình hoá hệ thống với các sơ đồ chức năng, luồng dữ liệu, thực thể liên kết... Giai đoạn này thực hiện 2 công việc tương đối độc lập: Phân tích dữ liệu, phân tích chức năng.

#### a. *Phân tích chức năng*

Xác định rõ các công việc cần giải quyết để đạt được mục tiêu quản lý của hệ thống. Phân rã các công việc đó ra thành các công việc nhỏ hơn sao cho việc thực hiện các công việc nhỏ đảm bảo thực hiện được công việc lớn hơn

Trong giai đoạn phân tích chỉ đưa ra các chức năng phản ánh nghiệp vụ của hệ thống. Một chức năng được xem là đầy đủ những thành phần sau: Tên chức năng, mô

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

tả có tính tường thuật, đầu vào/đầu ra của chức năng, các sự kiện gây ra sự thay đổi, việc xác định và hiệu quả của chúng.

### ***b. Phân tích dữ liệu***

Phân tích cấu trúc thông tin nằm trong hệ thống hiện tại nhằm làm rõ các thành phần thông tin và các mối quan hệ giữa các thành phần đó. Xây dựng CSDL thống nhất cho toàn bộ hệ thống sử dụng.

Sau giai đoạn này sẽ hình thành một báo cáo gồm những nội dung sau phân tích chi tiết những tồn tại của hệ thống hiện hành, xác định các mục tiêu cần đạt được nhờ những giải pháp nêu ra, các giải pháp khác nhau, một nghiên cứu khả thi tương ứng với mỗi giải pháp đưa ra và những yêu cầu đặt ra cho hệ thống thông tin mới.

## **III.3. Thiết kế hệ thống**

Thiết kế hệ thống sẽ cho một phương án tổng thể hay một mô hình đầy đủ của hệ thống thông tin. Nó bao gồm tất cả các đặc tả về hình thức và cấu trúc của hệ thống, môi trường mà trong đó hệ thống hoạt động. Kết quả là hồ sơ thiết kế chiếm khoảng 15 - 25% công sức. Bản thiết kế chia làm hai phần: đặc tả thiết kế logic và đặc tả thiết kế vật lý.

### ***a. Thiết kế logic***

Bao gồm các thành phần của hệ thống và liên kết giữa chúng với nhau đúng như là chúng sẽ hiện ra trước người sử dụng. Bao gồm các thiết kế về cơ sở dữ liệu, chức năng (các xử lý), giao diện, các báo cáo, hệ thống thực đơn theo yêu cầu sử dụng, an toàn cho hệ thống đảm bảo độ tin cậy của hệ thống. Mô tả những cái vào, cái ra, các chức năng xử lý sẽ thực hiện, những thủ tục kinh doanh, những mô hình dữ liệu, và những thủ tục kiểm tra. Các đối tượng và quan hệ được mô tả ở đây là những khái niệm, các biểu tượng mà không phải thực thể vật lý. Thiết kế logic không gắn với vật thể vật lý và hình thức tổ chức quản lý.

### ***b. Thiết kế vật lý***

Là quá trình chuyển mô hình logic trừu tượng thành thiết kế kỹ thuật của hệ thống: hệ thống các thiết bị và các chức năng của người và máy tính trên hệ thống đó. Nó tạo ra các đặc tả cụ thể về thiết bị phần cứng, phần mềm, cơ sở dữ liệu, phương tiện vào ra thông tin, các thủ tục xử lý bằng tay, các kiểm tra đặc biệt và sự sắp đặt các thành phần vật lý trên không gian, thời gian.

### III.4. Triển khai hệ thống

Trong giai đoạn này, đặc tả hệ thống được chuyển thành hệ thống vận hành được, sau đó được kiểm tra và đưa vào sử dụng. Bước triển khai bao gồm các công việc lập ra các chương trình, tiến hành kiểm thử, lắp đặt thiết bị, cài đặt chương trình và chuyển đổi hệ thống.

#### **a. Tạo lập các chương trình**

Là giai đoạn lập trình trên cơ sở các phân tích, thiết kế ở các giai đoạn trước. Kết quả là chương trình. Giai đoạn này chiếm khoảng 35-60% công sức. Giai đoạn này gồm các bước

- Lựa chọn phần mềm hạ tầng: hệ ĐHành, hệ QTCSDL, ngôn ngữ sử dụng.
- Chọn các phần mềm đóng gói
- Xây dựng phần chương trình còn lại: thi công, tạo các CSDL kiểm tra và kiểm thử chương trình

#### **b. Kiểm nghiệm**

Là quá trình chạy thử toàn bộ các chương trình được sử dụng và xây dựng với những dữ liệu giả để xác định xem hệ thống có tạo ra các kết quả mong muốn trong những điều kiện xác định hay không ? Chương trình được tiến hành kiểm thử cho đến khi đạt yêu cầu đề ra.

Quá trình kiểm thử bao gồm kiểm nghiệm các modul chức năng (kiểm thử đơn vị), các hệ thống con (kiểm thử tích hợp), sự hoạt động của cả hệ thống (kiểm thử hệ thống) và nghiệm thu cuối cùng (kiểm thử chấp nhận).

#### **c. Cài đặt và chuyển đổi hệ thống**

Quá trình chuyển đổi bao gồm việc cài đặt các chương trình trên hệ thống phần cứng mới lắp đặt và chuyển đổi toàn bộ hoạt động của tổ chức trong hệ thống cũ sang hoạt động với hệ thống mới bao gồm các công việc chuyển đổi dữ liệu, đào tạo và sắp xếp đội ngũ cán bộ là việc trên hệ thống mới, khai thác hệ thống.

Ngoài ra nhóm phát triển hệ thống còn phải chuẩn bị các tài liệu chi tiết thuyết minh về việc khai thác và sử dụng hệ thống (cả về mặt kỹ thuật, về hệ thống và tại nơi làm việc của người sử dụng). Nó cần được hoàn tất trong thời gian chuyển đổi để phục vụ việc đào tạo và đảm bảo hoạt động hằng ngày của hệ thống sau này.

Kết quả chuyển đổi hệ thống phải trả lời được câu hỏi: Hệ thống được xây dựng làm việc trong điều kiện thực như thế nào ?

### III.5. Vận hành và bảo trì hệ thống

Sau khi hệ thống được lắp đặt và chuyển đổi toàn bộ, giai đoạn vận hành bắt đầu. Trong thời gian này, người sử dụng và các chuyên viên kỹ thuật vận hành cần đánh giá xem hệ thống đáp ứng các mục tiêu đặt ra ban đầu như thế nào, đề xuất những sửa đổi, cải tiến, bổ sung.

Khi hệ thống đi vào hoạt động, đôi khi người dùng thường mong muốn hệ thống phải làm việc một cách hoàn hảo và các chức năng của hệ thống làm việc tốt hơn. Mặt khác, tổ chức thường xuyên có những yêu cầu đáp ứng những thay đổi nảy sinh... Vì vậy, các nhà thiết kế và lập trình cần phải thực hiện những thay đổi hệ thống ở mức độ nhất định (mà không phải tất cả) để đáp ứng yêu cầu người sử dụng cũng như những đề nghị của tổ chức. Những thay đổi này là cần thiết để làm cho hệ thống hoạt động hiệu quả.

Bảo trì hệ thống được tính từ khi hệ thống được chính thức đưa vào sử dụng. Việc bảo trì bao gồm các công việc theo dõi việc sử dụng hệ thống, nhận các thông báo lỗi, sửa đổi nâng cấp phiên bản và trợ giúp sửa đổi những sai sót dữ liệu. Thông thường việc bảo trì tiến hành miễn phí trong khoảng 6 đến 12 tháng.

Tóm lại, bảo trì không phải là một pha tách biệt mà là sự lặp lại các pha của một vòng đời khác, đòi hỏi phải nghiên cứu và áp dụng những thay đổi cần thiết. Tổng số thời gian và sự nỗ lực dành cho bảo trì phụ thuộc rất lớn vào sự hoàn thiện của các pha trước thuộc vòng đời. Khi chi phí bảo trì trở nên quá lớn, yêu cầu thay đổi của tổ chức là đáng kể, khả năng đáp ứng của hệ thống cho tổ chức và người dùng trở nên hạn chế, những vấn đề cho thấy đã đến lúc phải kết thúc hệ thống cũ và bắt đầu một vòng đời khác. Thông thường, sự phân biệt giữa việc bảo trì có quy mô lớn và sự phát triển một hệ thống mới là không rõ ràng.

## IV. CÁC QUÁ TRÌNH KHÁC NHAU ĐỂ PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG THÔNG TIN

Mọi hệ thống tin học đều phải trải qua các giai đoạn: khởi đầu, phát triển, xây dựng, khai thác, bảo trì và kết thúc. Quá trình đó được gọi là **vòng đời của hệ thống**. Nếu chỉ nhấn mạnh đến sự phát triển và xây dựng, ta gọi là **quá trình phát triển hệ thống**.

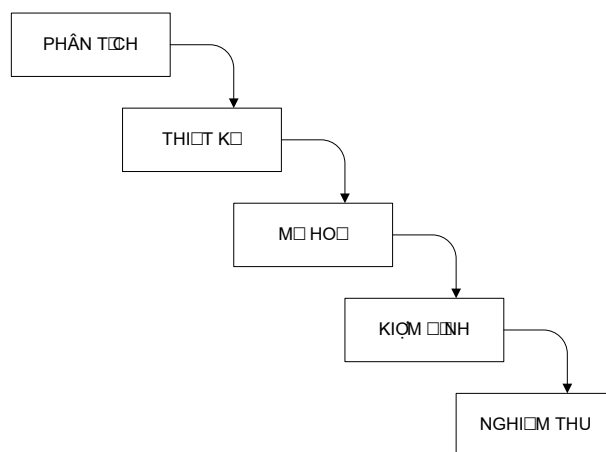
## Phân tích và thiết kế hệ thống

Quá trình phát triển hệ thống là sự nối tiếp các giai đoạn trong quá trình phát triển hệ thống, hay còn gọi là quy trình các bước phát triển hệ thống. Có nhiều loại chu trình phát triển khác nhau, ở đây sẽ giới thiệu một số chu trình phát triển chính.

- ☐ Chu trình thác nước
- ☐ Chu trình tăng trưởng
- ☐ Chu trình xoắn ốc
- ☐ Chu trình lắp ráp từng phần

### IV.1. Chu trình thác nước

Đây là loại chu trình phát triển đầu tiên, được Royce đề xuất năm 1970, để mô tả sự phát triển của hệ thống. Đó là quá trình tiếp nối của 5 giai đoạn: *phân tích, thiết kế, mã hoá, kiểm định và nghiệm thu* (hình 1-9). Mỗi giai đoạn chỉ có thể bắt đầu khi giai đoạn trước đó đã hoàn tất (không được chòim lên nhau). Vì vậy chu trình phát triển này còn gọi là chu trình tuyến tính.

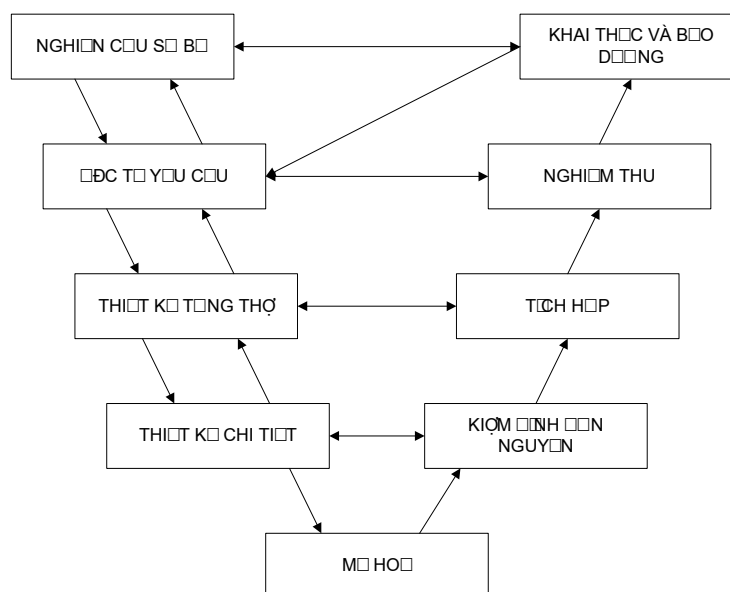


**Hình 1-8. Chu trình thác nước**

Nhược điểm chính của chu trình phát triển thác nước là ở chỗ không có sự quay lui. Nhưng sự quay lui lại là một nhu cầu rất tự nhiên, vì nhiều khi có vào có vào giai đoạn sau thì ta mới phát hiện được những thiết sót bắt nguồn từ giai đoạn trước và cần quay lui để chỉnh sửa lại.

Chính vì vậy mà có nhiều phương án cải tiến của chu trình thác nước, cho phép sự quay lui, một trong số đó có thể kể đến chu trình phát triển chữ V (hình 1-10)





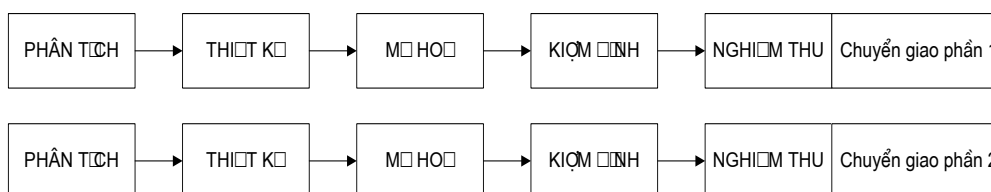
**Hình 1-9. Chu trình phát triển chữ V**

## IV.2. Chu trình tăng trưởng

Chu trình tăng trưởng, do D.R.Graham đề xuất năm 1989, dựa trên các bước tăng trưởng dần dần, cho phép hoàn thành hệ thống từng mảnh một.

Mỗi bước tăng trưởng thực hiện một tiến trình tuyến tính để triển khai một phần có thể chuyển giao được của cả hệ thống.

Quy trình này lặp lại nhiều lần cho tới khi có một phương án hoàn chỉnh của cả hệ thống (hình 1-11).



**Hình 1-10 Chu trình tăng trưởng**

Chu trình tăng trưởng chỉ thích hợp với các hệ thống có thể chia cắt và chuyển giao theo từng mảnh.

## IV.3. Chu trình xoắn ốc

Chu trình xoắn ốc hay chu trình lặp là do Boehm đề xuất năm 1988, với các đặc điểm sau: Tiến trình lặp lại một dãy các giai đoạn nhất định; Qua mỗi vòng lặp, tạo một nguyên mẫu hoàn thiện dần; Nhấn mạnh sự khắc phục các nguy cơ (một nguy cơ bắt nguồn từ các sai sót trong sự đặc tả các nhu cầu)



### ***a. Khái niệm phần mềm nguyên mẫu***

Một phần mềm nguyên mẫu là một hệ thống: Có khả năng làm việc được trên các dữ liệu thực, nghĩa là nó đã vượt quá giai đoạn dự án trên giấy, và như thế nó có thể được đánh giá bởi người thiết kế và/ hoặc các người dùng; Có thể được phát triển thêm để tiến tới hệ thống kết cục, hoặc có thể dùng làm cơ sở cho việc thực hiện nó; Được tạo lập nhanh và ít tốn kém; Được dùng để kiểm chứng các giả định về các nhu cầu phải đáp ứng, về các lược đồ thiết kế hoặc về logic của các chương trình.

### ***b. Các bước xây dựng phần mềm nguyên mẫu***

#### Bước 1. Xác định các yêu cầu của người sử dụng.

Chuyên viên thiết kế hệ thống làm việc với người sử dụng để nắm được yêu cầu thông tin cơ bản cần cho việc tạo ra nguyên mẫu

#### Bước 2. Phát triển nguyên mẫu đầu tiên.

Người thiết kế tạo nhanh một nguyên mẫu bằng cách sử dụng công cụ phần mềm thể hệ thứ tư (chẳng hạn công cụ CASE)

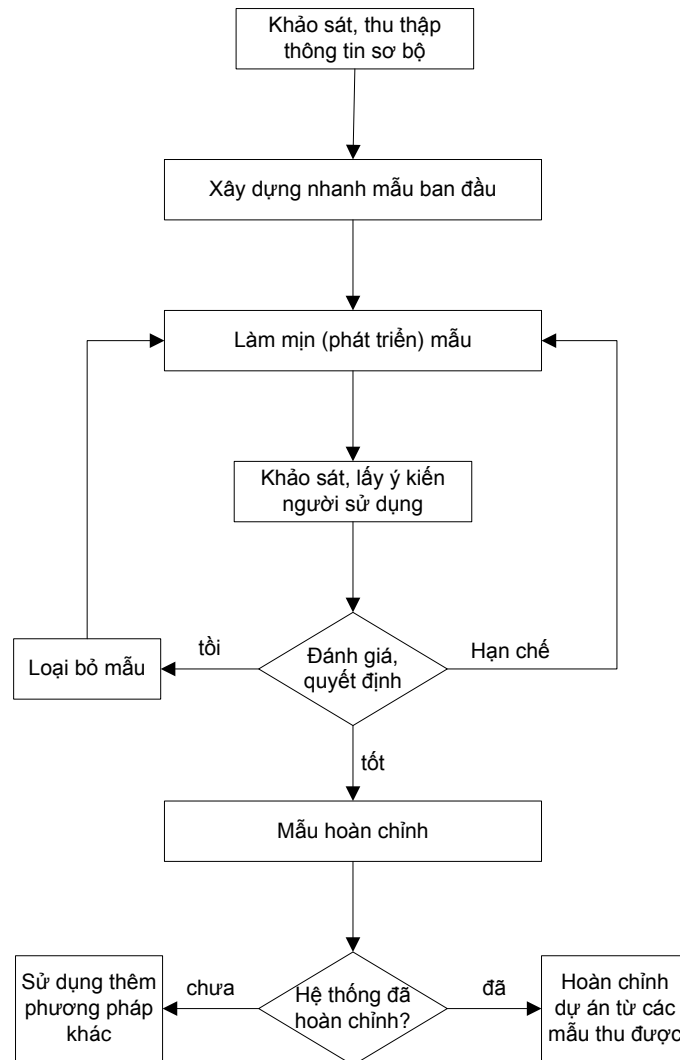
#### Bước 3. Sử dụng bản mẫu làm việc với người sử dụng.

Nguyên mẫu được xây dựng đem trình diễn hay cho người sử dụng thử nghiệm. Người sử dụng biết được bản mẫu đáp ứng nhu cầu của họ như thế nào và đưa ra những đề nghị bổ sung và cải tiến.

#### Bước 4. Hoàn thiện và tăng cường nguyên mẫu.

Người thiết kế thay đổi bản mẫu để đáp ứng đòi hỏi mới của người sử dụng và làm mịn hơn nguyên mẫu một cách phù hợp trên cơ sở sử dụng các thông tin bổ sung khác.

Bước 3 và 4 được lặp lại cho đến khi nguyên mẫu thỏa mãn yêu cầu đặt ra. Khi nguyên mẫu được chấp nhận là hoàn tất đặc tả cuối cùng của ứng dụng (hình 1-12).



**Hình 1-11. Các bước làm nguyên mẫu**

### **c. Sử dụng nguyên mẫu trong chu trình xoắn ốc**

Với việc làm nguyên mẫu tiến trình triển khai dự án sẽ có nhiều khác biệt so với tiến trình tuyến tính. Chu trình ngắn hơn nhưng lại lặp đi lặp lại nhiều lần.

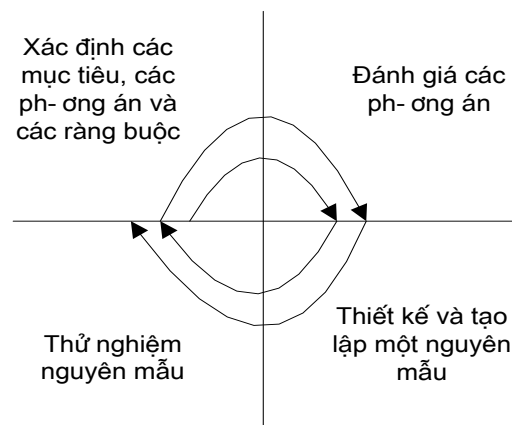
Theo Jenkins, Milton và Naumann (Đại học Indiana City), thì có bốn giai đoạn cho một vòng lặp:

- *Giai đoạn 1:* vòng lặp đầu phát hiện các nhu cầu cơ bản và rõ rệt nhất, thông qua các phương pháp thông thường như phỏng vấn, xem tài liệu... Từ vòng lặp thứ hai trở đi, nhằm xác định các mục tiêu của vòng lặp hiện tại, các phương án có thể để đạt các mục tiêu đó và các ràng buộc từ kết quả vòng lặp trước.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

- *Giai đoạn 2:* Đánh giá các phương án có thể, bằng cách phát hiện các nguy cơ tiềm ẩn và cách giải quyết chúng.
- *Giai đoạn 3:* Thiết kế và thành lập một nguyên mẫu chạy được.
- *Giai đoạn 4:* Thử nghiệm nguyên mẫu. Trước hết giới thiệu nó cho một số nhỏ các người dùng tuyển chọn, để thu thập ở họ các phê phán, các góp ý. Tùy theo mức độ quan trọng, một số điều chỉnh được thực hiện tại chỗ, một số hoãn lại đến vòng lặp tiếp sau. Nếu hệ thống tỏ ra khá khác biệt với sự mong muốn của các người dùng, có thể gạt bỏ nó ngay để làm lại từ đầu. Nếu hệ thống tỏ ra có triển vọng làm điểm xuất phát được, ta sẽ chỉ cho các người dùng thấy là nó sẽ được điều chỉnh ra sao, rồi để người dùng thử vận hành trong một thời gian và ghi nhận tiếp các yêu cầu điều chỉnh.

Các vòng lặp được tiếp tục cho đến khi xét thấy nguyên mẫu là tốt để có thể chuyển sang sản xuất thực sự được.



**Hình 1-12. Bốn giai đoạn của chu trình xoắn ốc**

### d. Nhận xét

Với phương pháp này thời gian hoàn thành hệ thống nhanh, có thể rút xuống còn khoảng 45% so với cách làm cũ. Tuy nhiên người dùng có thể thỏa mãn với vài mẫu đầu tiên và yêu cầu dừng lại mặc dù có rất nhiều điều cần làm. Người xây dựng hệ thống có thể thỏa mãn với thành công bước đầu và không còn nghiêm túc trong các nguyên mẫu tiếp theo. Dễ bỏ quên việc kiểm chứng hay một số việc khác, vốn ít có ảnh hưởng tới kết quả trước mắt. Việc làm tư liệu hướng dẫn bị xem nhẹ sẽ ảnh hưởng đến sự hoạt động và bảo trì hệ thống sau này.

### IV.4. Chu trình lắp ráp các thành phần

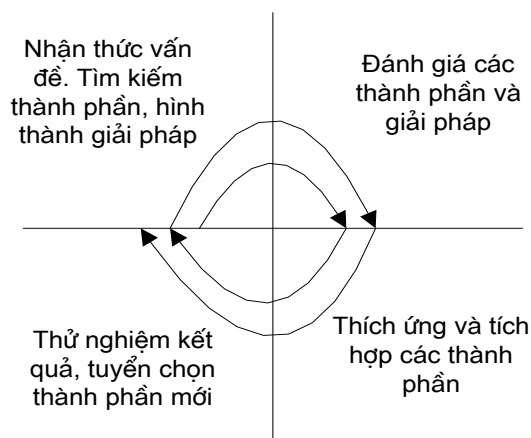
Chu trình lắp ráp các thành phần dựa trên việc sử dụng lại các thành phần phần mềm. Việc tạo lập hệ thống được thực hiện bằng cách lắp ráp các thành phần có sẵn.

Theo Hooper, Chester và Kang thì tiến trình gồm 6 giai đoạn:

- ☐ Nhận thức bài toán: Tìm hiểu vấn đề được đặt ra và khả năng sử dụng lại.
- ☐ Hình thành giải pháp: Đề xuất một số giải pháp trên hướng sử dụng các thành phần có sẵn.
- ☐ Tìm kiếm các thành phần: Tuyển chọn các thành phần thích hợp.
- ☐ Điều chỉnh và thích ứng các thành phần: Điều chỉnh các thành phần làm cho nó thực sự thích ứng với giải pháp
- ☐ Tích hợp các thành phần: Lắp ráp các thành phần thành giải pháp.
- ☐ Đánh giá: Đánh giá kết quả thực hiện, đồng thời xác định các thành phần mới có thể lưu để sử dụng lại sau này.

Cũng có thể tổ chức tiến trình nói trên thành chu trình lặp, với bốn giai đoạn tương ứng với bốn giai đoạn nói ở trên, mỗi lần lặp tạo nên một mảnh của hệ thống:

- ☐ *Giai đoạn 1: Nhận thức vấn đề và hình thành giải pháp trên cơ sở sử dụng lại*. Các kết quả của giai đoạn này là một tập hợp các thành phần có khả năng áp dụng cho hệ thống đang tạo lập cùng với các giải pháp dựa trên chức năng của các thành phần đó.
- ☐ *Giai đoạn 2: Đánh giá các giải pháp và tuyển chọn các thành phần thích hợp*. Kết quả của giai đoạn này là các thành phần được sử dụng lại cùng các yêu cầu về điều chỉnh và thích ứng đối với chúng
- ☐ *Giai đoạn 3: Thích ứng và tích hợp các thành phần*. Kết quả của giai đoạn này là tạo được một phần nào đó (một hệ con) của hệ thống toàn thể trên cơ sở lắp ráp các thành phần.
- ☐ *Giai đoạn 4: Thử nghiệm và đánh giá kết quả*. Qua đó tuyển một số thành phần có thể đưa vào kho thành phần sử dụng lại



**Hình 1-13. Chu trình lặp của việc lắp ráp thành phần**

## V. XÂY DỰNG THÀNH CÔNG HỆ THỐNG THÔNG TIN

### V.1. Thế nào là một hệ thống thông tin được xây dựng thành công

Một hệ thống thông tin như thế nào được xem là thành công ? Đó là câu hỏi khó trả lời, và ngay cả đối với một hệ thống thông tin cụ thể, mọi người không dễ dàng đồng ý với nhau về đánh giá và hiệu quả của nó. Tuy nhiên, người ta cũng đã đưa ra một số tiêu chuẩn làm cơ sở cho việc đánh giá một hệ thống thông tin. Một hệ thống thông tin được xem là có hiệu quả nếu góp phần nâng cao chất lượng hoạt động quản lý tổng thể của một tổ chức được thể hiện trên các mặt

- Đạt được các mục tiêu thiết kế đề ra
- Chi phí vận hành là chấp nhận được
- Tin cậy, đáp ứng được các chuẩn mực của một hệ thống thông tin hiện hành.
- Sản phẩm có giá trị xác đáng
- Dễ học, dễ nhớ và dễ sử dụng
- Mềm dẻo, dễ bảo trì: kiểm tra, mở rộng ứng dụng và phát triển tiếp được.

### V.2. Những vấn đề đặt ra của việc xây dựng hệ thống thông tin

Rất tiếc là có tới 75% các hệ thống thông tin lớn và phức tạp đã hoạt động yếu kém, không đạt được mục tiêu đề ra ban đầu. Những yếu kém của hệ thống thường liên quan đến các mặt: kỹ năng của người phát triển và năng lực của tổ chức; Phương pháp luận và công cụ sử dụng; Quản lý dự án. Đi sâu hơn những vấn đề nêu trên là nguyên nhân cốt yếu nằm ở khâu phân tích và thiết kế.

### V.3. Tự động hóa các hoạt động phát triển hệ thống

Trước đây, phát triển hệ thống thông tin xem như hoạt động mang tính nghệ thuật. Mỗi nhà phát triển áp dụng các kỹ thuật theo cách riêng. Sự thiếu thống nhất trong kỹ thuật và công nghệ làm khó khăn cho việc tích hợp hệ thống, tích hợp dữ liệu, và cấu trúc những hệ thống mới cũng như khó khăn cho việc bảo trì về sau.

Để giải quyết các vấn đề trên, các phương pháp và phương pháp luận cùng các công cụ tự động hóa đi theo đã được xây dựng. “Kỹ nghệ phần mềm trợ giúp bằng máy tính” – CASE (Computer-Aid Software Engineering) đề cập đến các công cụ phần mềm được các nhà phân tích hệ thống sử dụng nhằm trợ giúp và tự động hóa các hoạt động của quá trình phát triển hệ thống. Nhờ vậy đã nâng cao năng suất và cải tiến chất lượng tổng thể của hệ thống thông tin được xây dựng.

### V.4. Quản lý dự án phát triển hệ thống thông tin

Quản lý dự án là một mặt quan trọng của việc phát triển hệ thống thông tin. Mục tiêu quản lý dự án là đảm bảo cho các dự án phát triển hệ thống thông tin đáp ứng được sự mong đợi của khách hàng và được thực hiện trong phạm vi những giới hạn cho phép (như ngân sách, thời gian...). Các dự án thành công yêu cầu phải quản lý tốt các nguồn lực, các hoạt động và các nhiệm vụ đặt ra. Quản lý dự án là sự tiến hành có kế hoạch một loạt các hoạt động có liên quan với nhau để đạt một mục tiêu, có điểm bắt đầu và có điểm kết thúc. Nó bao gồm bốn pha: khởi tạo dự án, lập kế hoạch dự án, thực hiện dự án, kết thúc dự án. Trong mỗi pha này lại bao gồm một loạt công việc cùng các kỹ năng yêu cầu tương ứng. Nội dung này được nghiên cứu trong phần sau.

## VI. TỔ CHỨC DỰ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

### VI.1. Đội ngũ dự án

Trước khi tiến hành một dự án CNTT, công việc cần làm đầu tiên là xác định cơ cấu nhân sự. Đội ngũ tham gia dự án được tổ chức thành hai bên: bên tin học và bên nghiệp vụ. Mỗi bên lại được tiếp tục phân thành các nhóm có trách nhiệm với những phần việc cụ thể.

Giai đoạn đầu tiên trước khi phát triển hệ thống thường được gọi là giai đoạn khởi động và có thứ tự 0 trong bản kế hoạch thực hiện dự án. Giai đoạn này thường rất ngắn về thời gian (vài ngày đến vài tuần), nhưng lại đóng vai trò rất quan trọng đối với toàn bộ dự án. Trong giai đoạn này các bên cùng họp bàn giới thiệu và thành lập đội dự án, thống nhất phương pháp làm việc và kế hoạch tổng thể.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

Thông thường đội ngũ dự án được chia thành hai bên (phía lập trình và phía người sử dụng) được đồng điều hành bởi hai quản trị dự án của hai bên.

### **a. *Phía người sử dụng (NSD)***

Bao gồm: quản trị dự án, nhóm cán bộ hướng nghiệp vụ và nhóm cán bộ tiếp nhận hệ thống với các chức năng sau

- ☐ Tổ chức khảo sát nhu cầu
- ☐ Phát biểu yêu cầu người dùng
- ☐ Thẩm định hồ sơ yêu cầu người dùng
- ☐ Tham gia xây dựng mô hình hệ thống
- ☐ Tổ chức thẩm định mô hình hệ thống (hồ sơ khảo sát, hồ sơ thiết kế)
- ☐ Kiểm thử hệ thống
- ☐ Tiếp nhận và vận hành hệ thống

#### *Quản trị dự án*

- ☐ Phối hợp lập kế hoạch, điều hành giám sát thực hiện, kiểm tra tiến độ

#### *Nhóm cán bộ hướng dẫn nghiệp vụ (Phân tích và kiểm thử)*

- ☐ Tổ chức khảo sát (quy trình quản lý, biện pháp và hình thức quản lý)
- ☐ Phát biểu yêu cầu người dùng
- ☐ Thẩm định hồ sơ yêu cầu người dùng
- ☐ Tham gia xây dựng mô hình hệ thống
- ☐ Tổ chức thẩm định mô hình hệ thống (hồ sơ khảo sát, hồ sơ thiết kế)

#### *Nhóm cán bộ tiếp nhận hệ thống (Tổ chức triển khai)*

- ☐ Kiểm thử hệ thống
- ☐ Lập kế hoạch thiết bị
- ☐ Tiếp nhận hồ sơ và chương trình
- ☐ Vận hành hệ thống

### **b. *Phía lập trình (LT)***

Bao gồm: quản trị dự án, nhóm phân tích, nhóm lập trình, nhóm kiểm thử, nhóm triển khai.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

### *Quản trị dự án*

- ☐ Lập kế hoạch, điều hành thực hiện, thảo luận với phía người dùng.

### *Nhóm phân tích*

- ☐ Khảo sát nhu cầu
- ☐ Lập hồ sơ yêu cầu người dùng
- ☐ Phân tích thiết kế hệ thống, lập hồ sơ.

### *Nhóm lập trình*

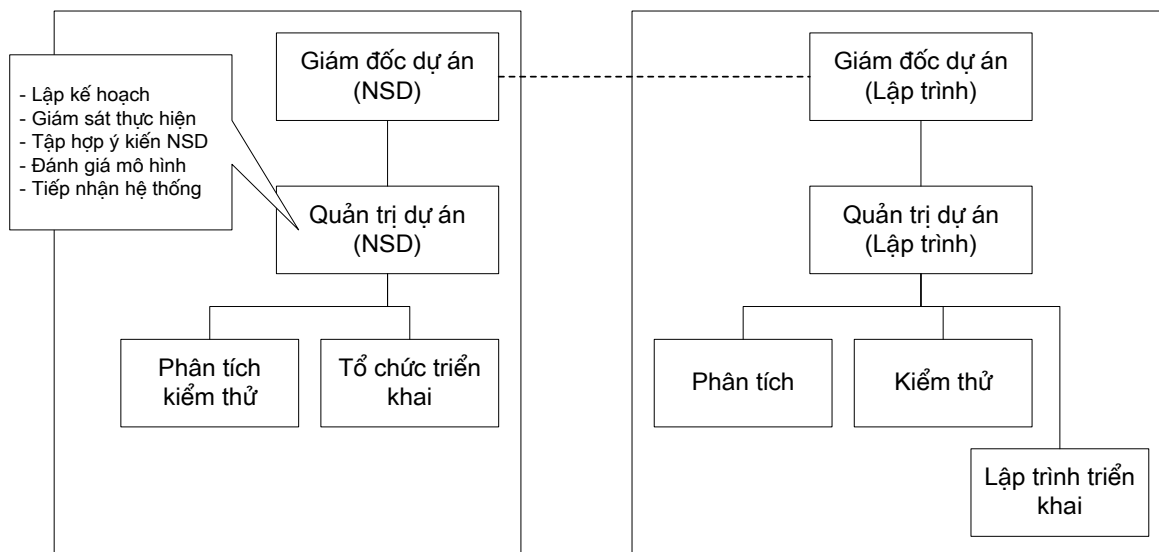
- ☐ Lập trình
- ☐ Đóng gói sản phẩm
- ☐ Lập hướng dẫn sử dụng

### *Nhóm kiểm thử*

- ☐ Kiểm thử hệ thống

### *Nhóm triển khai (thường có một số thành viên của nhóm lập trình)*

- ☐ Lập kế hoạch và quy trình triển khai
- ☐ Hỗ trợ
- ☐ Bảo hành



**Hình 1-14. Mối quan hệ giữa các bên tham gia dự án**



### VI.2. Quản lý dự án

Trong mọi trường hợp, quản lý dự án đóng vai trò quyết định tới thành công của dự án. Quản lý dự án được hiểu là bao gồm các công việc sau: Lập kế hoạch, lập thời gian biểu, theo dõi tiến độ, kiểm soát dự án.

Công tác quản lý dự án là việc điều phối nguồn lực và kiểm soát tiến độ, chất lượng công việc do hai quản trị dự án của các bên đồng thực hiện. Nguồn lực ở đây được hiểu là nhân sự, thiết bị, tài nguyên và kinh phí.

#### **a. Lập kế hoạch**

Công tác điều phối được bắt đầu bằng việc *lập kế hoạch tổng thể*. Kế hoạch này được tính từ thời điểm bắt đầu tới thời điểm kết thúc dự án bao gồm kế hoạch về công việc, nhân sự, thiết bị và kinh phí. Kế hoạch thường có các mốc công việc đánh dấu kết thúc giai đoạn: khảo sát, phân tích, thiết kế, triển khai thí điểm và triển khai sử dụng.

Trong giai đoạn thiết lập kế hoạch tổng thể, các bên cùng thống nhất *phương pháp làm việc* trong đó quy định cách thức phối hợp trong công việc, quy trình và định kỳ xem xét tiến độ, trách nhiệm của các bên.

Tổ chức nhân sự cũng được quyết định trong giai đoạn này.

Kế hoạch tổng thể có thể được điều chỉnh theo tiến độ thực hiện.

#### **b. Lập thời gian biểu**

Thời gian biểu là công việc được thực hiện trong suốt quá trình triển khai dự án. Thời gian biểu được lập hàng tuần hoặc hàng tháng, chi tiết tới từng ngày làm việc căn cứ trên kế hoạch tổng thể. Kinh nghiệm cho thấy việc lập thời gian biểu làm việc càng chi tiết bao nhiêu thì càng đẩy nhanh và đảm bảo tiến độ thực hiện.

#### **c. Theo dõi tiến độ**

Kết quả công việc được các nhóm công tác báo cáo hàng tuần hoặc hàng ngày cho các quản trị dự án.

#### **d. Kiểm soát dự án**

Căn cứ trên tiến độ và chất lượng hoàn thành, các quản trị dự án điều chỉnh nhân sự, thời gian biểu trong các trường hợp cần thiết.

Một nhà quản trị giỏi được đánh giá chủ yếu ở mức độ thành thực trong ba kỹ năng chính: lập kế hoạch, kiểm soát tiến độ và quản lý tài chính.

Các dự án công nghệ thông tin lớn không thể đi tới thành công nếu không thực hiện công tác quản lý một cách có bài bản.

## Bài 4. MÔ HÌNH HOÁ HỆ THỐNG

### I. KHÁI NIỆM

Trong các bước phát triển của hệ thống: khảo sát, phân tích, thiết kế hệ thống tuy khác nhau về nhiệm vụ và mục tiêu, nhưng chúng có đặc điểm chung là đều phải đối đầu với sự phức tạp và đều là những quá trình nhận thức và diễn tả sự phức tạp thông qua các mô hình. Nói cách khác, đó đều là những quá trình mô hình hoá.

#### I.1. Nguyên lý chế ngự sự phức tạp

Để tìm hiểu một thế giới phức tạp, mọi khoa học thực nghiệm đều sử dụng chung một nguyên lý cơ bản đó là sự trừu tượng hoá.

**Trừu tượng hoá (hay gọi là trừu xuất) là một nguyên lý của quá trình nhận thức, đòi hỏi phải bỏ qua các sắc thái (của một chủ đề) không liên quan đến chủ định hiện thời, để tập trung hoàn toàn vào các sắc thái liên quan tới chủ định đó.**

Nói cách khác, trước một bài toán (một vấn đề) ta có thể tạm quên hay lờ đi các chi tiết ít hoặc không là bản chất của vấn đề, ít ảnh hưởng đến lời giải của bài toán. Nhờ thế hình thành được một diễn giải đơn giản và dễ hiểu cho phép giải quyết được bài toán mà vẫn đảm bảo đúng bản chất vấn đề ban đầu.

#### I.2. Mô hình

**Mô hình là một dạng trừu tượng hoá của hệ thống thực.**

Nói rõ hơn, mô hình là một hình ảnh (một biểu diễn) của một hệ thống thực được diễn tả ở một mức độ trừu tượng hoá nào đó, theo một quan điểm hay một góc nhìn nào đó bởi một hình thức hiểu được nào đó như văn bản, phương trình, bảng, đồ thị... Việc dùng mô hình để nhận thức và diễn tả một hệ thống gọi là mô hình hoá.

Ngày nay các phương pháp phân tích và thiết kế hệ thống đều có xu hướng là sử dụng các mô hình dạng biểu đồ (diagrams). Các biểu đồ đều là những đồ thị, trong

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

đó các nút và các cung được vẽ theo các dạng riêng biệt và mang các ý nghĩa riêng biệt, tùy theo yêu cầu diễn tả chúng.

### I.3. Mục đích và chất lượng của mô hình hoá

Có ba mục đích

Mô hình hoá để hiểu: hình thành một hình ảnh xác thực và giản lược về đối tượng được tìm hiểu. Không thể nói rằng hiểu mà chưa có mô hình. Ngược lại, biết vận dụng các loại mô hình, ta sẽ nhận thức vấn đề dễ dàng và nhanh chóng hơn.

Mô hình hoá để trao đổi: vì mô hình là dễ hiểu nên nó được sử dụng như một ngôn ngữ chung để trao đổi giữa những người cùng quan tâm tới một vấn đề hay một hệ thống chung.

Mô hình hoá để hoàn chỉnh: nhờ sự minh bạch của mô hình mà ta dễ nhận thấy hệ thống đã phù hợp với nhu cầu chưa, có chặt chẽ, có đầy đủ không, nhờ đó mà có thể hoàn thiện thêm. Hơn nữa, mô hình còn giúp ta kiểm định, mô phỏng, thực hiện.

Một mô hình tốt phải có các đặc điểm sau: **dễ đọc, dễ hiểu, dễ trao đổi, xác thực, chặt chẽ, đầy đủ, dễ thực hiện**.

### I.4. Hai mức độ mô hình hoá

Mọi mô hình đều phản ánh hệ thống theo một mức độ trừu tượng hoá nào đó. Thường người ta phân biệt hai mức độ chính:

*Mức logic*: tập trung mô tả bản chất và mục đích hoạt động của hệ thống mà bỏ qua các yếu tố về tổ chức thực hiện, về biện pháp cài đặt. Mức logic trả lời câu hỏi: “Làm gì?”, bỏ qua “Làm như thế nào?”

*Mức vật lý*: Trả lời câu hỏi: “Làm như thế nào ?” Quan tâm đến các mặt: phương pháp, biện pháp, công cụ, tác nhân, địa điểm, thời gian, hiệu năng...

Chính vì có sự phân biệt hai mức độ mô hình hoá (logic và vật lý) như trên mà mọi quá trình phát triển hệ thống, dù theo chu trình sống nào, cũng đều phải bao gồm hai giai đoạn trung tâm và phân biệt, là phân tích và thiết kế.

Phân tích hệ thống: đi sâu vào bản chất và chi tiết của hệ thống, giải đáp câu hỏi làm gì ? và bỏ qua câu hỏi Làm như thế nào ?

Thiết kế hệ thống: chọn lựa giải pháp cài đặt, nhằm hiện thực hoá các kết quả phân tích (thiết kế phải đi sau phân tích và đi trước lập trình). Thiết kế luôn luôn phải tìm sự dung hoà giữa tính hợp lý của các kết quả phân tích với các yêu cầu thực tiễn,

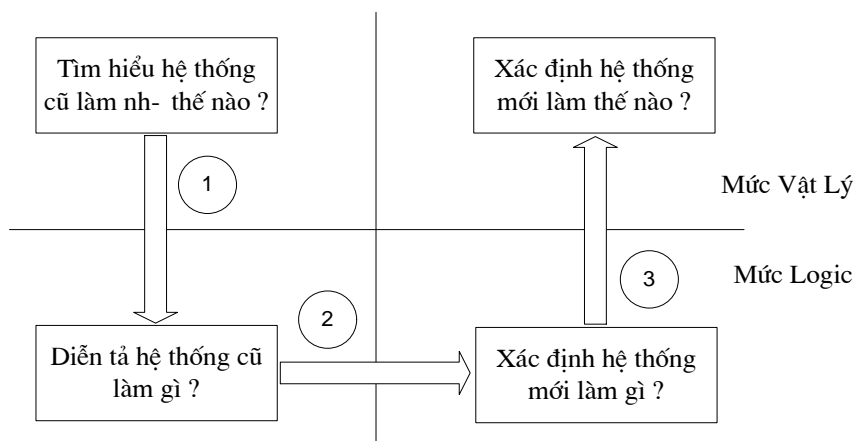
## Phân tích và thiết kế hệ thống

như là các ràng buộc, các hạn chế, các ưu tiên, sự nhanh chóng và sự tiện dụng. Kiến trúc vật lý của hệ thống sẽ được làm rõ trong giai đoạn này.

Đầu tiên ta khảo sát một hệ thống có sẵn và phải ghi nhận nguyên xi những gì đang diễn ra trong thực tế  $\Rightarrow$  diễn tả ở mức vật lý. Tuy nhiên các yếu tố vật lý thường làm che khuất bản chất của hệ thống và làm lu mờ hay biện minh cho các bất hợp lý của hệ thống.

Để đưa ra được bản chất, nói rõ được sự bất hợp lý, ở giai đoạn phân tích hệ thống ta phải loại bỏ mọi yếu tố vật lý và diễn tả chức năng ở mức độ logic. Đối với hệ thống mới (hệ thống cần xây dựng) thì sự mô tả logic một cách hoàn chỉnh và hợp lý là rất cần thiết trước khi nghĩ đến các biện pháp về cài đặt. Giai đoạn thiết kế là lúc tính đến các biện pháp cài đặt  $\Rightarrow$  diễn tả sự hoạt động của hệ thống ở mức vật lý với đầy đủ các yếu tố cài đặt và thực hiện.

Có thể tóm tắt sự thay đổi mức diễn tả vật lý/ logic trong hình vẽ sau, trong đó các bước chuyển đổi (1) và (2) thuộc giai đoạn phân tích, bước chuyển đổi (3) thuộc giai đoạn thiết kế.



**Hình 1-1. Một trình tự mô hình hoá hệ thống**

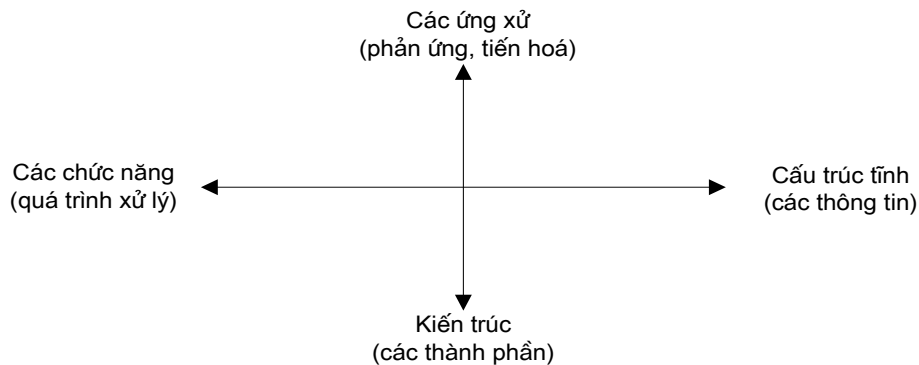
### I.5. Bốn trục mô tả mô hình hoá hệ thống

Mô hình logic và vật lý của hệ thống bao gồm nhiều mô hình con. Mỗi mô hình con mô tả hệ thống về một phương diện, hay theo một góc nhìn (quan điểm) nào đó.

Các phương pháp kinh điển thường phân biệt bốn phương diện mô tả hệ thống (thường gọi là bốn trục mô hình hoá, hình 1-16)

- ☐ Mô tả các *chức năng* mà hệ thống phải thực hiện

- Mô tả các *đặc điểm tĩnh* của hệ thống: các thông tin lưu giữ, các yếu tố tạo nên cấu trúc (quan hệ).
- Mô tả các *ứng xử* (hay *động thái*) của hệ thống, gồm: các phản ứng (tức thời), các tiến hoá (trong thời gian dài).
- Mô tả các *thành phần* (thuộc phần mềm và phần cứng), từ đó xây dựng kiến trúc của hệ thống.



**Hình 1-15. Bốn trục mô hình hóa**

## II. CÁC PHƯƠNG PHÁP MÔ HÌNH HOÁ HỆ THỐNG

Hiện nay có rất nhiều phương pháp mô hình hoá hệ thống (còn 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.

### II.1. Ba thành phần cơ bản của một phương pháp

Một phương pháp là sự tổng hợp của 3 thành phần: tập hợp các khái niệm và mô hình, quy trình thực hiện, các công cụ trợ giúp.

#### a. Tập hợp các khái niệm và mô hình

Mỗi phương pháp đều phải dựa trên một số không nhiều các khái niệm cơ bản, và sử dụng một số dạng mô hình nhất định, kèm với các kỹ thuật để triển khai hay biến đổi các mô hình đó. Chẳng hạn phương pháp SA dựa trên các khái niệm “đối tác”, “chức năng”, “luồng dữ liệu”, “kho dữ liệu”; các mô hình chính mà nó dùng là biểu đồ luồng dữ liệu và từ điển dữ liệu; nó đưa ra các kỹ thuật biến đổi từ biểu đồ luồng dữ liệu vật lý sang biểu đồ luồng dữ liệu logic, từ biểu đồ luồng dữ liệu hệ thống cũ sang biểu đồ luồng dữ liệu hệ thống mới.

### ***b. Một tiến độ triển khai***

Bao gồm các bước đi lần lượt, các hoạt động cần làm, các sản phẩm qua từng giai đoạn (như tư liệu, mô hình...), cách điều hành đối với tiến độ đó và cách đánh giá chất lượng các kết quả thu được. Chẳng hạn phương pháp hướng đối tượng OOA/D của Coad và Yourdon triển khai giai đoạn phân tích theo 5 tầng lần lượt là: lớp và đối tượng, cấu trúc, chủ đề, thuộc tính, dịch vụ; tiếp đó triển khai giai đoạn thiết kế theo bốn thành phần lần lượt là: giao diện người máy, lĩnh vực bài toán, quản lý các nhiệm vụ, quản lý các dữ liệu.

Trong các phương pháp phân tích hướng chức năng sử dụng các mô hình mô tả sau: sơ đồ luồng dữ liệu (DFD), mô hình quan hệ thực thể (ER), sơ đồ phân rã chức năng (BFD), từ điển dữ liệu.

### ***c. Các công cụ trợ giúp***

Đó là các phần mềm hỗ trợ cho quá trình mô hình hoá 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 thử và đánh giá; mô phỏng và thực hiện mô hình. Ví dụ: Designer 2000, Rational Rose...

## **II.2. Một số phương pháp mô hình hoá**

Người ta thường phân loại các phương pháp mô hình hoá theo hai trào lưu chính: mô hình hoá hướng chức năng (lấy chức năng làm trục mô hình hoá chính) và mô hình hoá hướng đối tượng (lấy đối tượng làm đơn vị mô hình hoá). Tuy nhiên ta có thể phân loại chi tiết hơn và liệt kê các phương pháp (có tiếng) như sau:

Các phương pháp “hệ thống”: MERISE (H. Tardieu, A. Rochfeld 1976): của Pháp dựa trên các mức bất biến của hệ thống thông tin: mức quan niệm, mức tổ chức, mức vật lý và có sự kết hợp với mô hình.

Các phương pháp chức năng hay có cấu trúc: SA (De Macro, 1978); SADT (Douglas T. Ross 1977): của Mỹ, dựa trên việc phân rã một hệ thống lớn thành các hệ thống con đơn giản hơn; SA-RT (Ward-Mellor, 1985; Hatley-Pirbhai, 1987); CASE: phương pháp phân tích thiết kế tự động nhờ sự trợ giúp của máy tính.

Phương pháp theo sự kiện: State Charts (D.Harel, 1987); Phương pháp tích hợp (O. Foucaut, O.Thiery, 1996);

Các phương pháp hướng dữ liệu: LCP, LCS (J.D. Warnier, 1969-70); E/A (H.Tardieu, P.Chen, 1976);

Các phương pháp hướng đối tượng: OOA/RD D: dựa trên mô hình hoá hệ thống thành các lớp; OOAD; OMT; OOA/OOD; OOSE; Fusion; SOART; UML+RUP+Ration Rose: được xem là phương pháp hướng đối tượng được xem là mới nhất hiện nay.

### II.3. Những trở ngại đối với phương pháp mô hình hoá

Có ba trở ngại chính:

Sự phức tạp của lĩnh vực bài toán và của trách nhiệm của hệ thống: Lĩnh vực của bài toán thường bao gồm những nghiệp vụ phức tạp và xa lạ đối với người phát triển hệ thống (ví như kế toán, ngân hàng, quản lý bay, điều khiển ra đa...). Mặt khác trách nhiệm của hệ thống cũng rất đa dạng đòi hỏi phương pháp mô hình hoá được dùng phải giúp cho người phát triển hệ thống nhanh chóng và dễ dàng chế ngự được sự phức tạp, nắm bắt được các tình huống và vấn đề.

Yêu cầu trao đổi giữa người với người: Nói đến công nghệ phần mềm, người ta thường nghĩ tới dữ liệu, xử lý, thuật toán, máy tính... mà quên mất yếu tố quan trọng là con người và sự giao lưu của người. Bài toán là do con người đặt ra và phải được giải quyết bởi con người. Phương pháp mô hình hoá tốt phải là cầu nối tốt cho sự trao đổi giữa người phát triển hệ thống với người dùng và với các đồng nghiệp.

Đổi đầu với sự thay đổi liên tục: Sự thay đổi các nhu cầu dẫn tới sự thay đổi nền móng của hệ thống là thường xuyên xảy ra. Phải xem đó là chuyện bình thường và phải chấp nhận, bởi vì các thay đổi đó bắt nguồn từ những áp lực không thể trốn tránh: các khách hàng, sự cạnh tranh, các người làm luật, sự phát triển của kỹ thuật... Phương pháp mô hình hoá tốt phải lấy các yếu tố ổn định làm nền tảng cho các mô hình của mình, còn các yếu tố dễ thay đổi thì được phản ánh trong mô hình với sự khoanh bọc vào các phạm vi nhỏ hẹp, sao cho nếu xảy ra thay đổi và điều chỉnh thì ít có ảnh hưởng đến đại cục, không gây ra sự đổ vỡ hệ thống.

## III. PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH HỆ THỐNG CÓ CẤU TRÚC

Cùng với sự phát triển của công nghệ thông tin, việc xây dựng hệ thống đã dần được chuẩn hoá chuyển thành các hoạt động chuyên nghiệp, công nghiệp hoá hơn. Các phương pháp luận phân tích thiết kế hệ thống dần được hình thành và hoàn thiện.

Một cuộc cách mạng, đỉnh cao của sự hoàn thiện là sự ra đời của phương pháp luận phân tích thiết kế có cấu trúc kết hợp được kết quả của các cách tiếp cận hướng



## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

chức năng và hướng dữ liệu, đưa việc xây dựng hệ thống lên một tầm cao hơn trở thành hoạt động phương pháp luận.

Một phương pháp luận thông thường được đặc trưng bởi các yếu tố: Quy trình và phân đoạn các bước tiến hành; Các công cụ và cách thức mô hình hoá; Cách tiếp cận (hướng chức năng, hướng dữ liệu, trên xuống, dưới lên...).

Phương pháp phân tích có cấu trúc bao gồm các hoạt động: khảo sát, phân tích, thiết kế, xây dựng và cài đặt chương trình. Đặc trưng mới của phương 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.

Trong phân tích có cấu trúc cách tiếp cận cấp tiến cho phép các hoạt động khảo sát, phân tích, thiết kế, xây dựng và cài đặt chương trình được tiến hành một cách song song. Chính ưu điểm này đã làm cho phương pháp phân tích có cấu trúc ngày càng được phát triển.

Phương pháp phân tích có cấu trúc thường được lựa chọn giới thiệu trong các giáo trình phân tích thiết kế hệ thống, đặc biệt trong các giáo trình nhập môn, vì tính thông dụng và tương đối đơn giản của phương pháp. Mặt khác, nhiều khái niệm cơ sở, không thể thiếu được đối với phân tích viên cũng được bao hàm trong phương pháp này. Thông qua phương pháp phân tích thiết kế này, người dùng có thể dễ dàng nắm bắt được phần cốt lõi - quy trình xây dựng: các bước trong quy trình xây dựng hệ thống và yêu cầu đối với mỗi bước, để đạt được trình độ cần thiết cho công việc thẩm định giám sát.

Có nhiều công cụ được sử dụng trong quá trình phân tích và thiết kế hệ thống. Tuy nhiên, với hệ thống ít phức tạp sẽ không đòi hỏi phải sử dụng tất cả các công cụ này.

Bốn công cụ quan trọng để mô hình hoá hệ thống theo phương pháp phân tích thiết kế có cấu trúc là: Sơ đồ phân rã chức năng; Mô hình luồng dữ liệu; Mô hình thực thể liên kết; Mô hình quan hệ. Trong đó mỗi mô hình thể hiện một cách nhìn ở góc độ khác nhau vào hệ thống.

Các mô hình kể trên cùng có chung một đối tượng mô tả là mô hình hệ thống vì vậy chúng có quan hệ mật thiết với nhau, từ một mô hình có thể suy ra được một phần các mô hình còn lại. Trong phương pháp luận phân tích thiết kế, cấu trúc các mô hình này được xây dựng chi tiết hóa dần theo cách tiếp cận từ trên xuống. Các mô hình



thường được xây dựng đồng thời, tuy nhiên vẫn có thể theo một thứ tự trước sau một chút.

## IV. KẾT LUẬN

Trong chương này, giới thiệu một cách khái quát một số khái niệm cơ bản, vòng đời phát triển hệ thống, các quá trình khác nhau để phát triển hệ thống thông tin... Vấn đề cần quan tâm ở đây là đối tượng của môn học là hệ thống thông tin và phương pháp phân tích thiết kế hệ thống có cấu trúc.

## Chương 2. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU HỆ THỐNG

Bắt đầu từ chương này, bài giảng sẽ đề cập đến từng pha một trong vòng đời phát triển hệ thống. Chương này trình bày pha đầu tiên trong quá trình phát triển hệ thống thông tin, đây là bước mở đầu hay còn gọi là bước đặt vấn đề, hay nghiên cứu sơ bộ.

Khảo sát hệ thống bao gồm các công việc: khảo sát sơ bộ (phạm vi và mục tiêu của dự án), khảo sát chi tiết (nghiên cứu hiện trạng hệ thống thực, đưa ra phương án giải quyết), lập báo cáo (hồ sơ khảo sát chi tiết, hồ sơ xác lập dự án). Các công việc này được chia thành hai phần chính: khảo sát đánh giá hệ thống hiện tại, xác lập và khởi đầu dự án.

### Bài 1. KHẢO SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG

#### I. ĐẠI CƯƠNG VỀ NGHIÊN CỨU HIỆN TRẠNG

##### I.1. Mục đích

Thông thường một hệ thống mới được xây dựng là nhằm để thay thế một hệ thống cũ đã bộc lộ nhiều điều bất cập. Chính vì vậy việc tìm hiểu nhu cầu đối với hệ thống mới thường bắt đầu từ việc khảo sát và đánh giá hệ thống cũ đó. Và vì hệ thống này đang tồn tại nên ta gọi đó là hiện trạng. Việc khảo sát hiện trạng là nhằm để: Tiếp cận với nghiệp vụ chuyên môn, môi trường hoạt động của hệ thống; Tìm hiểu các chức năng, nhiệm vụ và cung cách hoạt động của hệ thống; Chỉ ra các chỗ hợp lý của hệ thống, cần được thừa kế và những chỗ bất hợp lý của hệ thống, cần được nghiên cứu khắc phục.

##### I.2. Các nội dung khảo sát và đánh giá hiện trạng

###### *a. Xác định các vấn đề cần giải quyết trong tổ chức và phạm vi giải quyết của từng vấn đề*

- ☐ Nghiên cứu cơ cấu tổ chức của hệ thống thực
- ☐ Nghiên cứu chức năng, nhiệm vụ của từng bộ phận và sự phân cấp quyền hạn trong thể giới thực

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

- ☐ Thu thập và nghiên cứu các hồ sơ, sổ sách, tài liệu, các chứng từ giao dịch và các phương tiện xử lý thông tin.
- ☐ Thu thập và mô tả các quy tắc quản lý, các quy trình xử lý các thông tin trong hệ thống
- ☐ Thu thập các nhu cầu xử lý và sử dụng thông tin
- ☐ Đánh giá, phê phán hiện trạng và đề xuất các giải pháp

### ***b. Xác định nhóm người dùng***

- ☐ Xác định các nhóm cán bộ trong tổ chức mà công việc của họ có mối liên hệ mật thiết với các hoạt động của hệ thống thông tin.
- ☐ Việc xác định các nhóm người dùng nhằm làm rõ những nguồn thông tin mà họ có thể cung cấp cũng như yêu cầu của họ đối với hệ thống thông tin mới cần xây dựng.

### ***c. Viết báo cáo tổng hợp***

- ☐ Cần chú ý là báo cáo tổng hợp phải dựa trên những kết quả của khảo sát hiện trạng để có những thông tin tổng quát về hệ thống.
- ☐ Nhằm giúp cho việc đưa ra những quyết định cho những giai đoạn tiếp theo.

## **II. NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG**

### **II.1. Khảo sát, tìm hiểu hệ thống hiện tại**

#### ***a. Quá trình khảo sát***

Việc thu thập các thông tin của hệ thống hiện tại được bắt đầu bằng việc tiến hành khảo sát hệ thống. Về nguyên tắc, việc khảo sát được chia thành hai giai đoạn khảo sát sơ bộ: nhằm hình thành dự án phát triển hệ thống thông tin; Khảo sát chi tiết: nhằm thu thập các thông tin chi tiết của hệ thống phục vụ phân tích yêu cầu thông tin làm cơ sở cho các bước thiết kế sau này.

#### ***i. Cách tiếp cận một tổ chức***

Mỗi tổ chức là một hệ thống với những đặc trưng và sự phức tạp riêng của nó. Xem một tổ chức là một hệ thống kinh doanh / dịch vụ, nó thường được đặc trưng bằng các mặt của tổ chức như lĩnh vực hoạt động nghiệp vụ, mô hình quản lý và cơ cấu tổ chức.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

Bên cạnh đó, tổ chức còn có những mối quan hệ giữa các bộ phận bên trong cũng như những mối quan hệ với môi trường bên ngoài, có một truyền thống văn hóa riêng của mình. Vì vậy, việc tiếp cận tổ chức cần tiến hành một cách khoa học. Có hai cách tiếp cận thường được sử dụng là tiếp cận từ trên xuống (topdown) và tiếp cận từ dưới lên (bottomup).

Việc quan sát chia làm 4 mức khác nhau: Mức thao tác thừa hành, mức điều phối quản lý, mức quyết định lãnh đạo, mức chuyên gia cố vấn.

Việc khảo sát cần được tiến hành theo các định hướng về tổ chức: bắt đầu từ bộ phận cao nhất (ban giám đốc) đến các bộ phận thấp nhất (các tổ công tác, tổ sản xuất); Về quản lý: bắt đầu từ nhà quản lý cao nhất (giám đốc) đến người thực hiện cụ thể (nhân viên); Về nghiệp vụ: bắt đầu từ nhiệm vụ chung nhất (nhiệm vụ chiến lược) đến công việc cụ thể tại mỗi chỗ làm việc. Cách tiếp cận này là phù hợp với quá trình nhận thức và khả năng tiếp cận của con người và phù hợp với quá trình khảo sát.

### ii. Các bước khảo sát và thu thập thông tin

Quá trình khảo sát cần trải qua các bước

- Tiến hành thu thập thông tin bằng các phương pháp khác nhau
- củng cố, bổ sung và hoàn thiện kết quả khảo sát
- Tổng hợp kết quả khảo sát
- Hợp thức hóa kết quả khảo sát

### iii. Các yêu cầu đặt ra

Việc thu thập thông tin dữ liệu được thực hiện bằng cách phỏng vấn, điều tra và quan sát người sử dụng, xem xét các báo cáo, các quy trình, thủ tục trong hoạt động của tổ chức và tổng hợp các thông tin thu thập được theo một cách tốt nhất và đầy đủ nhất. Việc xác định yêu cầu đòi hỏi người phân tích phải có

- Tính xông xáo – cần hỏi mọi điều
- Tính chỉ động – cần tìm giải pháp cho mọi vấn đề hay cơ hội kinh doanh
- Sự nghi ngờ - xem mọi hoạt động đều có những hạn chế, giải pháp có thể không khả thi...
- Chú ý đến mọi chi tiết – mọi sự kiện, sự vật liên quan cần được ghi nhận
- Biết đặt ngược vấn đề.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

Phân tích là một quá trình sáng tạo, bản thân nhà phân tích phải biết nhìn vào tổ chức theo cách nhìn mới.

Các kết quả thu thập cần được hình thành theo các mẫu và các chuẩn mực nhất định. Các đơn vị phát triển phần mềm thường có các mẫu và các chuẩn riêng cho mình để thu thập và biểu diễn các thông tin.

### ***b. Các thông tin dữ liệu cần thu thập***

Để xác định yêu cầu của hệ thống ta cần có các thông tin và dữ liệu khác nhau về hiện trạng của hệ thống: nó bao gồm các mô tả thu được từ các cuộc phỏng vấn, các ghi chú từ các quan sát, các phân tích và tổng hợp tài liệu, các kết quả nhận được từ các điều tra, các mẫu biểu báo cáo, các mô tả công việc, các tài liệu khác cũng như các tài liệu sinh ra từ việc làm bản mẫu và các phân tích. Nội dung các loại thông tin cần thu thập bao gồm các loại dữ liệu (tài liệu) và đặc trưng của nó; Các công việc và trình tự thực hiện các chức năng nghiệp vụ cũng như các thông tin dữ liệu liên quan. Các quy tắc chi phối các hoạt động thu thập, quản lý, xử lý và phân phối các dữ liệu cũng như các yêu cầu kỹ thuật khác. Các chính sách và các hướng dẫn mô tả bản chất của kinh doanh, thị trường và môi trường mà trong đó nó hoạt động. Các nguồn lực (cán bộ, trang thiết bị, các phần mềm nếu có). Các điều kiện môi trường (các hệ thống bên trong và bên ngoài liên quan). Sự mong đợi về hệ thống thay thế của người dùng.

### ***c. Các phương pháp truyền thống để xác định yêu cầu***

Cách tốt nhất để thu thập thông tin của hệ thống hiện tại là hãy giao tiếp với những người trong tổ chức mà chính họ trực tiếp hay gián tiếp tác động đến sự hoạt động và thay đổi hệ thống. Các phương pháp thường dùng để thu thập thông tin là phỏng vấn, quan sát, điều tra bằng bảng hỏi (phiếu thăm dò), nghiên cứu các tài liệu, thử tực.

#### ***i. Phỏng vấn***

*Phỏng vấn là hỏi trực tiếp người có liên quan để thu thập thông tin.* Đó là cách đơn giản và quan trọng nhất để thu thập thông tin về một tổ chức. Có nhiều cách tiến hành phỏng vấn hiệu quả và không một cách nào được xem là tốt hơn cách khác. Tuy nhiên những nghiên cứu cho thấy, kết quả phỏng vấn phụ thuộc vào các yếu tố sự chuẩn bị, chất lượng câu hỏi và phương pháp ghi chép và kinh nghiệm và khả năng giao tiếp của người phỏng vấn.

Để phỏng vấn một người, một nhóm người cần phải làm quen lần đầu, sau đó hẹn gặp để phỏng vấn họ. Nội dung hẹn gặp thường bao gồm thời gian, địa điểm, nội

## Phân tích và thiết kế hệ thống

dung dự kiến và thời gian thực hiện. Trước hết cần liệt kê và lựa chọn danh sách người cần phỏng vấn. Đối với đối tượng dự kiến cần thu thập tài liệu có liên quan và thông tin về đối tượng được hỏi để có cơ sở chuẩn bị câu hỏi và cách thức làm việc thích hợp với đối tượng.

Kế hoạch phỏng vấn	
Người được hỏi: (họ và tên)	Người phỏng vấn: (họ và tên)
Địa chỉ: (cơ quan, phòng, điện thoại)	Thời gian hẹn Thời điểm bắt đầu: Thời điểm kết thúc:
Đối tượng: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Đối tượng được hỏi là ai?</li><li>▪ Cần thu thập dữ liệu gì ?</li><li>▪ Cần thoả thuận điều gì ?</li></ul>	Các yêu cầu đòi hỏi: Vai trò, vị trí, trình độ, kinh nghiệm của người được hỏi
Chương trình. <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Giới thiệu</li><li>▪ Tổng quan về dự án</li><li>▪ Tổng quan về phỏng vấn</li></ul> Chủ đề sẽ đề cập Xin phép được ghi âm Chủ đề 1. câu hỏi và trả lời Chủ đề 2. câu hỏi và trả lời Tổng hợp các nội dung chính Ý kiến của người được hỏi Kết thúc (thoả thuận)	Ước lượng thời gian 1 phút 2 phút 1 phút  7 phút 10 phút 2 phút 5 phút 1 phút
	(dự kiến tổng cộng: 29 phút)

**Bảng 2-1. Mẫu kế hoạch phỏng vấn**

Cùng với việc chuẩn bị câu hỏi là chuẩn bị các phương tiện để ghi chép, ghi âm, các mẫu ghi chép (mẫu phỏng vấn, mẫu ghi thông tin)... và đặc biệt phải có kế hoạch tiến hành phỏng vấn (bảng 3.1). Trong đó vạch rõ trình tự thực hiện công việc, dự kiến thời gian và kết quả thực hiện mỗi công việc đó. Ngoài ra, hai loại công cụ thường dùng nhất để ghi chép khi phỏng vấn là phiếu phỏng vấn (bảng 3.2 – được

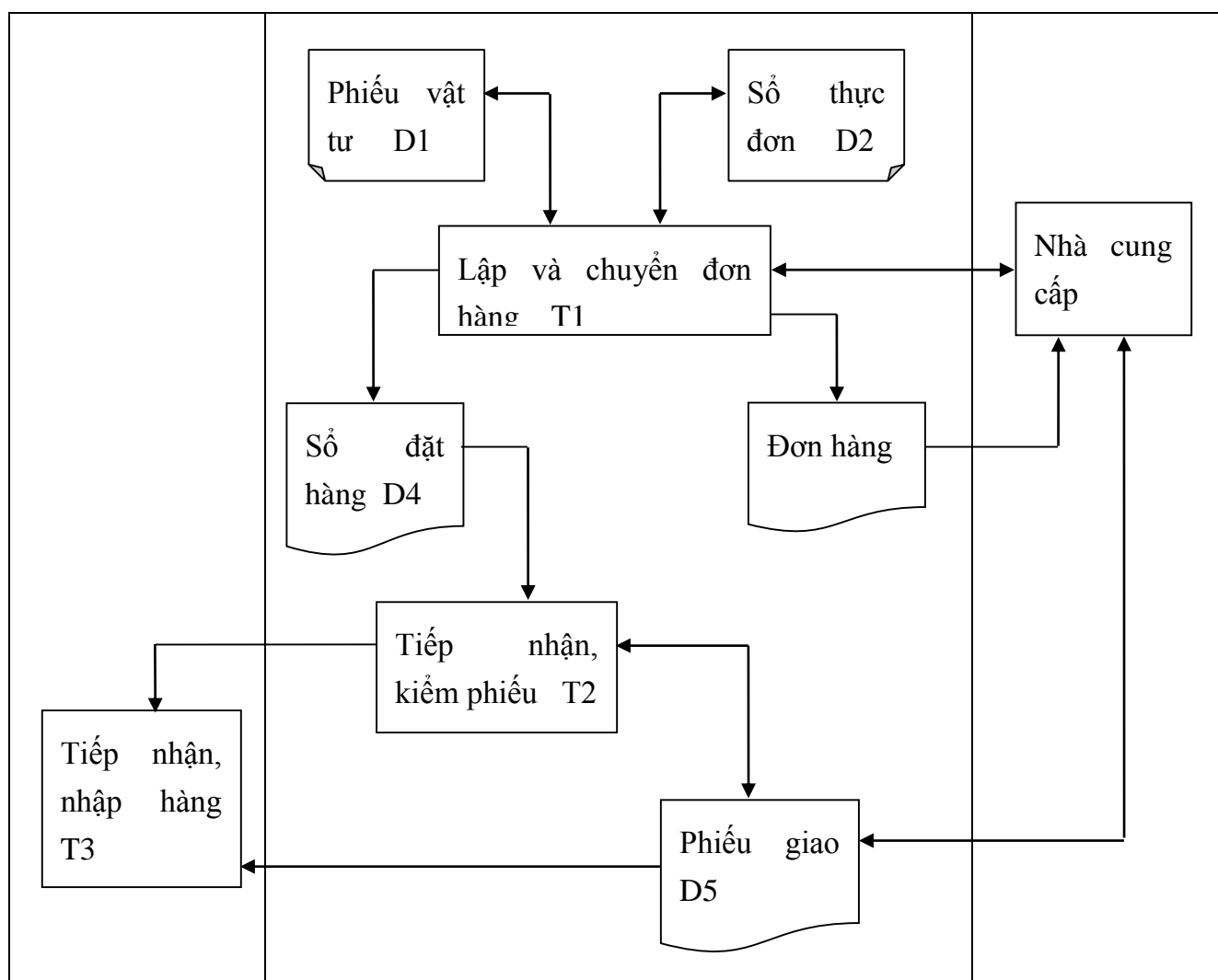
## Phân tích và thiết kế hệ thống

chuẩn bị trước khi phỏng vấn cùng với kế hoạch phỏng vấn) và lưu đồ công việc (bảng 3.3 – ghi khi phỏng vấn để hình dung được tiến trình thực hiện công việc của nhân viên). Mỗi một công cụ có một chức năng của nó: một dành để ghi lời, một để ghi chép bằng biểu đồ, minh họa.

Phiếu phỏng vấn	
Tên dự án : QUẢN LÝ KINH DOANH	Trang
Tên tiểu dự án : Quản lý bán hàng	
Người được hỏi: Nguyễn Văn A	Ngày xx/xx/xxxx Người hỏi : Trần Văn Bình
Câu hỏi	Ghi chú
Câu 1. Anh có sử dụng doanh số bán hàng mà hệ thống tổng hợp không ? Nếu có, có thường xuyên không ? Nếu không thì sang câu 2  Câu 2. ....	Trả lời :  Có. Tôi đã yêu cầu làm báo cáo về hàng bán trong tuần.  Quan sát : Hình như người này không biết dùng máy tính nên không biết máy có thể trả lời câu hỏi đó bất cứ lúc nào.  Trả lời : ...  Quan sát : Hệ thống có thể đưa ra doanh số bán hàng bằng tiền, nhưng người dùng không biết điều đó.
Đánh giá chung : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Người được hỏi hình như bận, có thể cần thêm vài ngày để họ chuẩn bị rồi tiến hành tiếp...</li><li>▪ Chưa kết luận được vấn đề, còn chủ đề chưa đề cập hết. Họ cần thu thập số liệu bán hàng năm 199X...</li></ul>	

**Bảng 2-2. Đoạn ghi chép trong phiếu phỏng vấn**

Lưu đồ công việc		
Tên dự án		
Tên tiểu dự án	QUẢN LÝ KHO	Trang XX
Loại : lưu đồ	Nhiệm vụ : Lập đơn hàng	Ngày xx/xx/xxxx
Thủ kho	Người quản lý	Bên ngoài



**Bảng 2-3. Lưu đồ công việc**

Khi phỏng vấn thường sử dụng hai loại câu hỏi: câu hỏi mở và câu hỏi đóng. Trong đó các câu hỏi mở được sử dụng nhiều hơn. Các câu hỏi mở là câu hỏi có nhiều khả năng trả lời, và câu trả lời tùy thuộc vào điều kiện và sự hiểu biết của người cụ thể được hỏi. Có thể kết hợp sử dụng câu hỏi đóng trong các trường hợp cần thiết. Câu hỏi đóng cung cấp phạm vi câu trả lời dự kiến. Ví dụ anh có sao chép mọi dữ liệu anh cần không ? (có hoặc không) – câu hỏi đóng. Anh đánh giá thế nào về mức độ đạt được của dịch vụ hệ thống ? tốt ? trung bình ? hay tồi ?

Những câu hỏi đóng nhằm hạn chế phạm vi muốn hỏi, tập trung vào những vấn đề quan trọng và hướng đến sự chọn.

Phỏng vấn nên tiến hành theo nhóm, ít nhất có hai người. Khi phỏng vấn một người hỏi, một người ghi. Có thể phân công người đặc trách ghi chép bằng biểu đồ, ký hiệu. Phương pháp này cho phép sử dụng thời gian một cách hiệu quả hơn bằng một



## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

loạt các cuộc phỏng vấn cá nhân, thông tin thu thập được trực tiếp nên có độ chính xác cao. Biết được khá đầy đủ các yêu cầu của người sử dụng đối với hệ thống mới. Khi nghe nhiều ý kiến của các cá nhân quan trọng, mỗi người có thể đồng ý, không đồng ý với người khác, kích thích sự suy nghĩ của mỗi người và tích cực tham gia thảo luận. Tuy nhiên, kết quả thu được mang tính chủ quan, phụ thuộc nhiều vào các yếu tố khách quan như sự thân thiện giữa người phỏng vấn và người được phỏng vấn, các yếu tố ngoại cảnh, các yếu tố tình cảm.

Phỏng vấn là công cụ tốt để thu thông tin chi tiết, phong phú, cho phép giải thích hay hỏi bổ sung ngay khi cần thiết. Tuy nhiên phương pháp này cần nhiều thời gian, căng thẳng và rất bị động do phụ thuộc vào điều kiện của người được hỏi, yêu cầu người phỏng vấn phải được đào tạo và có được những kinh nghiệm nhất định.

- ✓ Phải tổ chức tốt cuộc phỏng vấn: chọn số người phỏng vấn, thống nhất trước nội dung, chủ đề cuộc phỏng vấn để các bên có thời gian chuẩn bị.
- ✓ Lựa chọn các câu hỏi hợp lý: Câu hỏi cần tập trung vào lĩnh vực nghiên cứu, ngắn gọn, trực tiếp, ở dạng mở với nhiều khả năng trả lời, tránh hỏi chuyện nội bộ, cá nhân. Câu hỏi không nên áp đặt, hướng dẫn hay khẳng định vấn đề.
- ✓ Chú ý lắng nghe và quan sát người được hỏi để có thể thích ứng với tình thế khi cần thiết: thay đổi câu hỏi, cách hỏi, chuyển sang chủ đề khác hoặc im lặng.
- ✓ Nên kết thúc phỏng vấn sớm nếu có thể.
- ✓ Sớm hình thành biểu đồ chức năng. Cuối buổi phỏng vấn cần nhắc lại nội dung chính để khẳng định kết quả, thoả thuận lần làm việc tiếp theo (nếu cần).

### ii. Quan sát

Con người không phải luôn nhớ hết và kể đủ mọi điều họ biết, họ nghĩ, đặc biệt những sự kiện ít xảy ra hay những sự kiện đã xảy ra lâu trong quá khứ. Hơn nữa, thường có sự khác biệt giữa nhận thức và thực tế, mô tả lại mang tính chủ quan, có thể bị bỏ qua nhiều chi tiết, vì vậy quan sát để bổ sung và chính xác hoá lại thông tin.

Có 2 cách quan sát : trực tiếp (quan sát bằng mắt, tại chỗ tỉ mỉ từng chi tiết công việc của hệ thống cũ, của các nhân viên thừa hành), gián tiếp (quan sát từ xa, hay qua phương tiện tổng thể của hệ thống để có được bức tranh khái quát về tổ chức và

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

cách thức hoạt động trong tổ chức đó). Phương pháp này giúp người quan sát thấy được cách thức quản lý các hoạt động của tổ chức cần tìm hiểu. Nhằm bổ sung thêm thông tin, chính xác hoá lại những thông tin đã thu thập được khi phỏng vấn.

*Ưu điểm.* Dễ thực hiện đối với người quan sát. Theo dõi trực tiếp hoạt động của hệ thống trong thực tế. *Nhược điểm.* Kết quả mang tính chủ quan. Đòi hỏi người quan sát phải có khả năng nhìn nhận khi quan sát một sự việc, nếu không dễ bị nhầm lẫn. Tâm lý của người bị quan sát sẽ có những phản ứng nhất định. Họ có thể thay đổi cách hành động khi bị quan sát. Sự bị động của người quan sát. Tốn kém thời gian. Thông tin thu được chỉ mang tính bộ phận, bề ngoài, không bao gồm những công việc, những hoạt động và sự kiện quan trọng, bị hạn chế về thời gian và phạm vi nhỏ hẹp.

### iii. Nghiên cứu tài liệu viết

Nghiên cứu các tài liệu có sẵn của tổ chức là hoạt động không thể thiếu được khi khảo sát hệ thống. Nó tăng cường các kết quả nhận được nhờ xem xét các tài liệu hệ thống và tổ chức để phát hiện ra những chi tiết về chức năng và tổ chức, mô tả tổ chức, kế hoạch kinh doanh, biểu đồ chức năng, chính sách kinh doanh hàng năm, mô tả công việc, những tài liệu bên trong, bên ngoài, các báo cáo của hệ thống, các nghiên cứu hệ thống.

Việc nghiên cứu tài liệu viết bao gồm các công việc chính sau: Xác định tài liệu chính, báo cáo chính cần thu thập. Sao chép tài liệu, báo cáo được thu thập và tổng hợp lại. Ghi lại các dữ liệu chính của mỗi tài liệu, báo cáo: Tên mục, định dạng, khối lượng, tần suất sử dụng, cấu trúc mã, nơi phát sinh, nơi sử dụng.

### iv. Điều tra bằng bảng hỏi

Phương pháp điều tra bằng bảng hỏi được sử dụng để bổ sung thông tin cho các phương pháp trên. Mục tiêu của nó là nhằm thăm dò dư luận, thu thập các ý kiến, quan điểm hay đặc trưng có tính đại chúng rộng rãi (xã hội học), có xu hướng liên quan đến hoạt động chung của tổ chức và đến việc phát triển hệ thống thông tin. Nội dung điều tra thường hạn chế trong một số vấn đề nhất định.

Những nội dung thăm dò có thể là các vấn đề sau những khó khăn mà tổ chức đang gặp phải; Các nguyên nhân có thể có của các khó khăn đó; Những yếu tố có tính quyết định đến sự hoạt động thành công; Giải pháp xây dựng hệ thống thông tin có phải là giải pháp tốt nhất; Khó khăn chính khi triển khai một hệ thống thông tin; Sự hiểu biết và quan niệm của người dùng về hệ thống thông tin.

Tóm lại những thông tin thu được bằng phương pháp này là những thông tin mang tính vĩ mô trợ giúp cho việc nghiên cứu tính khả thi sau này. Và sự quyết định xem phương pháp này có thành công hay công phụ thuộc vào việc thiết lập các câu hỏi trong bảng hỏi.

Bảng hỏi thường gồm 3 phần: phần tiêu đề (tên tiêu đề ghi rõ mục đích của bảng hỏi và các thông tin chung về đối tượng được hỏi). Phần câu hỏi gồm các câu hỏi khác nhau được sắp xếp và bố trí theo một trình tự nhất định theo yêu cầu và mục tiêu dự kiến. Trong các câu hỏi nên có các thông tin phân loại đối tượng được hỏi theo nhóm (theo nghề nghiệp, theo chức danh: nhà quản lý, người sử dụng, lứa tuổi...). Phần giải thích: Một số giải thích về những vấn đề cần làm rõ trong câu hỏi hoặc chú thích khác. Ví dụ: “xin gửi bảng điều tra về địa chỉ...”

Các câu hỏi thăm dò thường ở dạng cho sẵn các khả năng lựa chọn, người được hỏi chỉ cần trả lời bằng cách đánh dấu vào những mục mà họ chọn. Bảng hỏi sau khi được soạn thảo cần điều tra thử hay lấy ý kiến ở một phạm vi hẹp (có thể thông qua hội thảo). Sau khi hoàn chỉnh, bổ sung rồi mới tiến hành điều tra thực sự.

Sau khi bảng hỏi được chuẩn bị (trên giấy hay mẫu biểu gửi đi trên mạng) sẽ phân phát cho đối tượng định hỏi để họ điền vào bảng hỏi hoặc cử người điều tra trực tiếp. Khi có dữ liệu điều tra cần tổng hợp và tính ra các kết quả mong muốn. Thông thường, các kết quả nhận được mang tính thống kê, định tính, xu hướng là không phải những con số chính xác.

Phương pháp này được dùng để bổ sung cho các phương pháp trên để khẳng định kết quả khảo sát. Nhanh và rẻ hơn phỏng vấn, dễ tổng kết, việc đào tạo người điều tra ít tốn kém cả về thời gian và chi phí. Tuy nhiên việc xây dựng bản hỏi để có thể đáp ứng được nhu cầu thể hiện được các thông tin cần biết là khó khăn. Kết quả có độ chính xác thấp và được đánh giá bằng con số trung bình thống kê.

### ***d. Các phương pháp hiện đại để xác định yêu cầu***

Ngày nay các phương pháp truyền thống vẫn được các nhà phân tích sử dụng để xác lập các yêu cầu của hệ thống. Tuy nhiên, nhiều kỹ thuật mới đã được bổ sung để thu thập các thông tin về hệ thống hiện thời, về lĩnh vực mà hệ thống mới sẽ được xây dựng và tất cả những gì có liên quan. Bảng dưới đây giới thiệu một số phương pháp hiện đại trợ giúp cho việc thu thập yêu cầu của hệ thống.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Phương pháp	Cách thức sử dụng
Thiết kế ứng dụng liên kết (JAD – Joint Application Design)	Sử dụng trong phiên làm việc giữa người sử dụng, nhà tài trợ, nhà thiết kế và những người liên quan để thảo luận và xem xét các yêu cầu của hệ thống.
Hệ thống trợ giúp nhóm	Trợ giúp việc chia sẻ các ý tưởng và thảo luận về yêu cầu của hệ thống
Các công cụ CASE	Phân tích hệ thống hiện tại, phát hiện yêu cầu hệ thống nhằm đáp ứng những thay đổi của điều kiện môi trường
Phương pháp làm bản mẫu	Phát triển bản mẫu của hệ thống làm hiểu rõ yêu cầu của hệ thống một cách rất cụ thể thông qua việc trình diễn các mô hình làm việc với các đặc trưng của hệ thống thực cho người dùng để lấy ý kiến và sửa đổi

**Bảng 2-4. Các phương pháp hiện đại để thu thập yêu cầu**

### *i. Phương pháp thiết kế ứng dụng liên kết*

Phương pháp JAD được sử dụng bắt đầu từ những năm 1970 tại công ty IBM. Sau đó nhiều biến thể khác nhau của JAD đã được xây dựng thành các tài liệu và phổ biến ở nhiều nơi. Ý tưởng chính của phương pháp này là để tất cả những người sử dụng chủ chốt, các nhà quản lý, các nhà phân tích hệ thống cùng tham gia vào việc phân tích hệ thống hiện thời. Mục tiêu đầu tiên của sử dụng JAD là để thu thập yêu cầu thông tin của hệ thống một cách liên tục bắt đầu từ những người chủ chốt trong hệ thống. Kết quả của quá trình làm việc không ngừng được tăng cường và củng cố, có cấu trúc chặt chẽ và hiệu quả cao. Nhờ phỏng vấn, các nhà phân tích nhận ra được đâu là sự thỏa thuận, đâu là sự bất đồng, thông qua trao đổi tạo ra những cơ hội giải quyết các bất đồng, và hiểu được tại sao có bất đồng để giải quyết.

Phiên làm việc JAD thường được tổ chức ở nơi tách biệt, có thể kéo dài từ một giờ đến cả tuần và gồm một số phiên làm việc. Vì thế, JAD chi phí tốn kém và cần nhiều thời gian của những người tham gia. Người tham gia vào phiên làm việc của JAD là

- *Người lãnh đạo phiên JAD*: những người tổ chức và điều hành JAD, điều hành chương trình, giải quyết xung đột và tổng hợp ý tưởng.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

- *Những người sử dụng*: những người sử dụng chủ chốt của hệ thống, hiểu rõ cái gì mà hệ thống cần hàng ngày.
- *Những người quản lý*: họ cung cấp định hướng của tổ chức mới, nêu ra những tác động của hệ thống lên tổ chức.
- *Nhà tài trợ*: những người tài trợ cho các phiên làm việc.
- *Những nhà phân tích hệ thống và các kỹ thuật viên và đội ngũ phát triển hệ thống*.

JAD thường tiến hành trong phòng đặc biệt có các công cụ nghe, nhìn và biểu diễn thông tin được sử dụng (máy chiếu, biểu đồ, ký hiệu...). Khi bắt đầu chương trình làm việc: người lãnh đạo phiên JAD đặt vấn đề, người sử dụng trình bày thực trạng hệ thống hiện thời, những người khác hỏi và thảo luận, những nhà kỹ thuật thể hiện trên các phương tiện nghe nhìn và ghi lại trên máy cho các nhà lãnh đạo JAD có điều kiện hướng dẫn cuộc họp và đưa ra những kết luận khi cần thiết. Kết quả sau khi kết thúc JAD là một tập các tài liệu chi tiết báo cáo về những hoạt động của hệ thống hiện thời và những vấn đề có liên quan đến những nghiên cứu hệ thống thay thế.

Phương pháp này rất hiệu quả, cho kết quả nhanh, nhiều vấn đề được thảo luận đi đến thống nhất, nhiều thông tin được bổ sung và làm chính xác nhưng cần có những người có kinh nghiệm tổ chức.

### *ii. Phương pháp thiết kế ứng dụng liên kết*

Phương pháp làm mẫu là một quá trình lặp mà ở đó nhà phân tích cùng tham gia vào quá trình phát triển và xây dựng lại bản mẫu của hệ thống thông tin mỗi lần có các thông tin phản hồi từ người sử dụng. Phương pháp làm mẫu cho phép mau chóng chuyển những yêu cầu cơ bản thành một hệ thống thông tin làm việc để người dùng xem và thực hiện thử nghiệm, đánh giá, đóng góp bổ sung. Phương pháp làm mẫu được thực hiện với sự giúp đỡ của các công cụ CASE.

### *e. Các khái niệm sử dụng trong khảo sát*

#### *i. Chức năng – công việc*

Một chức năng được hiểu là tập hợp các hành động được thực hiện ở một phạm vi nào đó trong một hệ thống có tác động trực tiếp lên dữ liệu và thông tin của hệ thống đó. Những tác động lên dữ liệu và thông tin thường được nhắc như cập nhật (tạo, xem, sửa, xóa), lưu trữ, truyền, xử lý và biểu diễn thông tin. Kết thúc một chức năng thường cho một sản phẩm cũng là thông tin. Khái niệm chức năng có thể chia

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

làm các mức từ rất gộp đến các mức chi tiết hơn như sau: một lĩnh vực hoạt động, một hoạt động, một nhiệm vụ hay một hành động (những khái niệm này sẽ được trình bày kỹ hơn trong mô hình chức năng nghiệp vụ).

### ii. Quy tắc, thủ tục quản lý

Một thủ tục hay một quy tắc nghiệp vụ là những quy định hay những hướng dẫn được chấp nhận chi phối các hoạt động của tổ chức nhằm đảm bảo cho hoạt động của tổ chức đạt được các mục tiêu đề ra trong những điều kiện cụ thể.

Các thủ tục và quy tắc nghiệp vụ là những ràng buộc phi chức năng, có thể thuộc bên trong tổ chức hay bên ngoài tổ chức. Những quy tắc và thủ tục bên ngoài tổ chức là bắt buộc đối với tổ chức và không thể thay đổi được. Thông thường, người ta phân chia các thủ tục và quy tắc nghiệp vụ làm 3 loại

#### *Quy tắc thủ tục quản lý*

Đó là những quy định, trình tự làm việc cần tuân thủ và thực hiện để đảm bảo yêu cầu và mục tiêu của quản lý. Xét 2 ví dụ sau

Ví dụ 1. một quy định của bộ tài chính (bên ngoài tổ chức) về quản lý tài sản “Tài sản có giá trị trên 500.000 đồng và có thời gian sử dụng trên một năm phải ghi vào tài sản cố định”

Ví dụ 2. một quy định của doanh nghiệp “mọi hợp đồng kinh tế trên một triệu đồng phải do phó giám đốc tài chính hay giám đốc tài chính ký” Đây là quy tắc quản lý bên trong doanh nghiệp nhằm đảm bảo việc ký kết hợp đồng được kiểm soát chặt chẽ.

#### *Các quy tắc và thủ tục về tổ chức.*

Đó là những quy định, trình tự làm việc cần tuân thủ để đạt mục tiêu trong điều kiện của tổ chức. Ví dụ. do bộ phận bán hàng ít nhân viên, phải làm việc kiêm nhiệm, thêm vào đó yêu cầu mua hàng của khách không thường xuyên nên xí nghiệp quy định: “chỉ giao hàng vào các ngày thứ 3, 5, 7”

#### *Các quy tắc và thủ tục về kỹ thuật*

Đó là những quy định, trình tự về làm việc cần tuân thủ nhằm đảm bảo yêu cầu quản lý kỹ thuật và chất lượng công việc. Chẳng hạn, để đảm bảo an toàn cho các máy in kim, người ta quy định “không in liên tục quá 30 phút”. Như vậy, chính điều kiện kỹ thuật, các máy in kim có đầu in di chuyển cơ học khi in, nếu in liên tục sẽ bị nóng, có thể gây ra cháy máy.



## Phân tích và thiết kế hệ thống

Về nguyên tắc, cần ghi chép đầy đủ mọi quy tắc và thủ tục liên quan đến mọi hoạt động của tổ chức. Các thủ tục và quy tắc này là các ràng buộc đặt lên các dịch vụ của hệ thống xây dựng. Tuy nhiên, cần loại bỏ các thủ tục, quy tắc đã lạc hậu hay chỉ liên quan đến đặc thù của tổ chức trong điều kiện hiện thời.

### iii. Các hồ sơ tài liệu – Các thực thể dữ liệu

Các tài liệu đóng vai trò những thông tin đầu vào như các chứng từ, các hoá đơn bán hàng, các phiếu thanh toán... hay các đầu ra như báo cáo bán hàng, báo cáo tồn kho, các dự báo thị trường, kế hoạch sản xuất... của các hoạt động nghiệp vụ được gọi chung là các hồ sơ tài liệu. Bản thân nó được thể hiện ra như một thực thể vật chất độc lập. Vì vậy, trong hoạt động phân tích và thiết kế hệ thống thông tin chúng còn được gọi là các thực thể (dữ liệu).

## II.2. Xử lý sơ bộ, tổng hợp kết quả khảo sát

Trừ khi sử dụng những bộ công cụ tiên tiến để thu thập yêu cầu thông tin, đối với đa số các trường hợp còn lại, các dữ liệu thu được thường vẫn là những dữ liệu thô, là các chi tiết tản mạn cần được xử lý sơ bộ và tổng hợp.

### a. Xử lý sơ bộ kết quả khảo sát

Sau khi phỏng vấn, điều tra, nghiên cứu tài liệu ta cần xem lại và hoàn thiện tài liệu thu được, bao gồm việc phân loại, sắp xếp, trích rút dữ liệu, tổng hợp... dữ liệu, làm cho nó trở nên đầy đủ, chính xác, cân đối, gọn gàng dễ kiểm tra và dễ theo dõi. Phát hiện những chỗ thiếu để bổ sung, những chỗ sai hay không logic để sửa đổi. Hoàn chỉnh biểu đồ chức năng phân cấp thu được. Quá trình này thường được lặp lại nhiều lần và tiến hành song song với các hoạt động xác định yêu cầu.

Trong số các hoạt động đó thường bao gồm cả việc lập các bảng mô tả chi tiết về công việc và dữ liệu (bảng 3.5 và 3.6). Các dữ liệu đưa vào các bảng này thường được rút ra từ các báo cáo, chứng từ, tài liệu và những kết quả từ phỏng vấn hay nghiên cứu tài liệu. Các bảng này là một hình thức làm tài liệu để lấy ý kiến của người sử dụng.

Dự án	Tiểu dự án: Lập đơn hàng	Trang 3
Loại: Phân tích hiện trạng	Mô tả dữ liệu	Số tt: 10 Ngày xx/xx/xx

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Định nghĩa:	Tên dữ liệu: Nhà cung cấp Dùng để chỉ những người cung cấp hàng thường xuyên, nó cho phép xác định mỗi nhà cung cấp.
Cấu trúc và khuôn dạng:	Kiểu ký tự, gồm từ 30 đến 40 ký tự, một số chữ đầu hay chữ viết tắt viết hoa.
Loại hình:	Sơ cấp (dữ liệu gốc)
Số lượng:	50 nhà cung cấp (mức tối đa)
Ví dụ:	Công ty xuất nhập khẩu SUNITOMEX, viết tắt SUNITOMEX
Lời bình:	Tên nhà cung cấp thường có tên đầy đủ và tên viết tắt. Đôi khi còn có tên bằng tiếng anh. Đi theo tên còn có những đặc trưng như: địa chỉ, điện thoại, fax, tài khoản.

**Bảng 2-5. Bảng mô tả chi tiết tài liệu**

Dự án	Tiểu dự án: Lập đơn hàng	Trang 5
Loại: Phân tích hiện trạng	Mô tả công việc	Số tt: 15 Ngày xx/xx/xx
<p>Công việc: Lập đơn hàng</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Điều kiện bắt đầu (Kích hoạt)<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Tồn kho dưới mức quy định</li><li><input type="checkbox"/> Đề nghị hấp dẫn của nhà cung cấp</li><li><input type="checkbox"/> Có đề nghị cung ứng của khách hàng</li><li><input type="checkbox"/> Đến ngày lập đơn hàng theo quy định quản lý</li></ul></li><li><input type="checkbox"/> Thông tin đầu vào: Thẻ kho, giấy đề nghị, danh sách nhà cung cấp, đơn chào hàng</li><li><input type="checkbox"/> Kết quả đầu ra: 1 cú điện thoại đặt hàng hay 1 đơn hàng được lập và gửi đi (có bản mẫu kèm theo)</li><li><input type="checkbox"/> Nơi sử dụng: Nhà cung cấp, bộ phận tài vụ, lưu.</li><li><input type="checkbox"/> Tần suất: Tùy thuộc ngày trong tuần<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Thứ 2, 7: không xảy ra.</li><li><input type="checkbox"/> Thứ 3, 5: 10 - 15 lần</li><li><input type="checkbox"/> Thứ 4, 6: 0 - 5 lần.</li></ul></li></ul>		



## Phân tích và thiết kế hệ thống

- ☐ Thời lượng: 10 phút/ đơn hàng điện thoại, 60 phút / đơn hàng viết. Quy tắc
  - ☐ Những đơn hàng trên 2 triệu đồng phải được trưởng bộ phận thông qua (quản lý)
  - ☐ Số lượng đặt dưới mức quy định cho trước (kỹ thuật)
  - ☐ Quy định một số người cụ thể lập đơn hàng (tổ chức)

Lời bình:

- ☐ Đôi khi phải đặt hàng đột xuất, chẳng hạn có dự báo về sự khan hiếm một số mặt hàng trong thời gian tới.
- ☐ Mức tồn kho tối thiểu chỉ tính cho một số mặt hàng và cách ước lượng của nó còn mang tính chủ quan.

**Bảng 2-6. Bảng mô tả chi tiết công việc**

### ***b. Tổng hợp kết quả khảo sát***

Một tổ chức lớn, phức tạp thường không thể quan sát được tất cả các dữ liệu cùng một lúc. Khi tiến hành xác định yêu cầu, người ta phải tiến hành từng nhóm, theo từng lĩnh vực để quan sát và thu thập thông tin. Lúc này cần lắp ghép lại để có được một bức tranh tổng thể. Việc tổng hợp được tiến hành theo hai loại: Tổng hợp theo các xử lý và tổng hợp theo các dữ liệu.

#### ***i. Tổng hợp các xử lý***

Mục tiêu của tổng hợp xử lý là làm rõ các thiếu sót và sự rời rạc của các yếu tố liên quan đến công việc khi phỏng vấn. Sau đó trình bày tường minh để người sử dụng xem xét, đánh giá và hợp thức hoá, đảm bảo sự chính xác của xử lý (bảng 3.7).

Số TT	Mô tả công việc	Vị trí làm việc	Tần suất	Hồ sơ vào	Hồ sơ ra
T1	Lập đơn hàng: xuất phát từ yêu cầu cung ứng, thực đơn sản xuất, báo giá, đơn hàng lập và chuyển đi bằng điện thoại (80%), viết (20%), sắp các đơn hàng	Quản lý kho	4 – 5 đơn/ ngày 5 - 10 dòng / đơn	D1 D2	D2 D4

## Phân tích và thiết kế hệ thống

	vào sổ đặt để đối chiếu, theo dõi				
T2	...	...	...	...	...

**Bảng 2-7. Bảng tổng hợp công việc**

Việc tổng hợp có thể tổ chức theo các lĩnh vực hoạt động có sự gắn kết chặt chẽ với nhau. Thông thường, sự gắn kết và phù hợp này dựa trên mục tiêu mà các hoạt động xử lý hướng tới hay các sản phẩm mà chúng tạo ra.

### ii. Tổng hợp các dữ liệu

Mục tiêu của tổng hợp dữ liệu là liệt kê ra tất cả các dữ liệu có liên quan đến miền khảo sát của tổ chức và sàng lọc để thu được những dữ liệu đầy đủ, chính xác và gán cho tên gọi thích hợp mà mọi người tham gia dự án đồng ý. Hai tài liệu không thể thiếu được là bảng tổng hợp các hồ sơ (bảng 3.8) và bảng từ điển dữ liệu (bảng 3.9).

Số TT	Tên - vai trò	Công việc liên quan
D1	Phiếu vật tư: ghi hàng hoá xuất hay nhập	T1
D2	Sổ thực đơn: định mức hàng hoá làm một sản phẩm	T1
D3	Đơn đặt hàng: ghi lượng hàng đặt gửi nhà cung cấp	T1
D4	Sổ đặt hàng: tập hợp các đơn hàng đã đặt	T1, T2
D5	Phiếu giao hàng: ghi số lượng hàng của nhà cung cấp phát ra	T2, T3
Di	...	...

**Bảng 2-8. Bảng tổng hợp hồ sơ tài liệu**

Số TT	Tên gọi	Kiểu	Cỡ	Khuôn dạng	Lĩnh vực	Quy tắc, ràng buộc
1	Số hoá đơn	Ký tự	8		Kế toán	Chữ hoặc số
2	Tên hàng hoá	Ký tự	20		Kế toán	...
3	Ngày hoá đơn	Ngày	8	dd-mm-yy	Kế toán	...

**Bảng 2-9. Bảng tổng hợp từ điển dữ liệu**

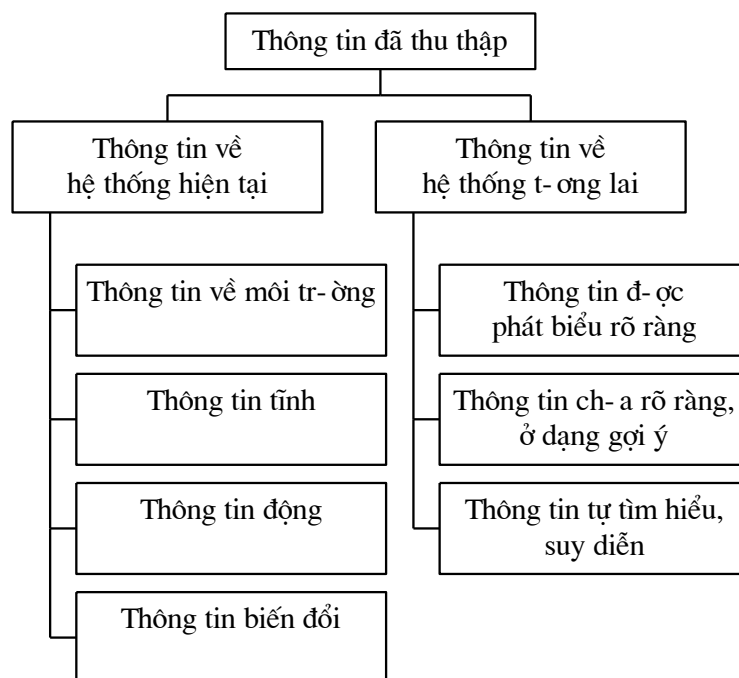
### II.3. Phân loại thông tin

Sau khi đã xử lý sơ bộ thông tin ta cần phân loại và tập hợp các thông tin đó lại theo từng nhóm cho thích hợp. Các thông tin được thu thập và xử lý ở trên được phân loại theo tiêu chuẩn

1. *Hiện tại và tương lai*: thông tin nào cho hệ thống hiện tại và thông tin nào cho hệ thống tương lai.
2. *Tĩnh/động/biến đổi*
  - ✓ **Tĩnh**. Thông tin ít có tính thay đổi, biểu diễn các mặt ổn định, bền vững của hệ thống như cơ cấu, tổ chức, khuôn dạng.
  - ✓ **Động**. Thông tin luôn thay đổi theo thời gian hay không gian (theo không gian: các dòng thông tin di chuyển giữa các tiến trình hay giữa các hệ thống con với nhau).
  - ✓ **Biến đổi**. Là các nguyên tắc nghiệp vụ thực hiện việc biến đổi thông tin

Chú ý đánh giá tác động qua lại giữa hệ thống và môi trường xung quanh. Các ảnh hưởng của môi trường xung quanh như điều kiện làm việc: nhiệt độ, áp suất, độ ẩm lên các máy móc. Các ảnh hưởng ngược lại của hệ thống lên môi trường xung quanh, lên điều kiện làm việc.

Có thể tóm tắt các loại thông tin được thu thập như sau:



**Bảng 2-10. Các loại thông tin thu được khi khảo sát**

### II.4. Phát hiện các yếu kém của hiện trạng

- ✓ Sự yếu kém thể hiện ở các mặt
  - Hiệu quả thấp: hiệu quả công việc ở một số bộ phận hay toàn bộ hệ thống không đáp ứng được yêu cầu cần phát triển của doanh nghiệp (phương pháp xử lý không chặt chẽ, giấy tờ tài liệu trình bày kém, sự ùn tắc quá tải..)
  - Sự thiếu vắng: chức năng xử lý, cơ cấu tổ chức hợp lý, phương pháp làm việc hiệu quả..
  - Tồn phí cao: do hiệu quả làm việc thấp, do cơ cấu tổ chức bất hợp lý, do tốc độ cạnh tranh cao dẫn đến các chi phí cao không thể bù đắp được.
- ✓ Phương hướng phát triển hệ thống cho tương lai
  - Trên cơ sở xác định rõ các nguyên nhân yếu kém, đề ra các biện pháp khắc phục các yếu kém đó. Cụ thể những nhu cầu về thông tin chưa được đáp ứng, các nguyện vọng của nhân viên, dự kiến kế hoạch của lao động..
  - Nói chung không thể khắc phục ngay mọi yếu kém của hệ thống trong một lần. Cần xác định một chiến lược phát triển lâu dài gồm nhiều bước dựa trên hai nguyên tắc:
    - Thay đổi hệ thống một cách dần dần: Vừa thay đổi được hệ thống cũ nhưng cũng không gây ra những thay đổi đột ngột trong hoạt động của doanh nghiệp.
    - Các bước đi đầu phải là nền tảng vững chắc cho các bước đi sau. Các bước đi sau phải thể hiện được sự cải tiến, nâng cao so với bước đi trước, đồng thời kế thừa các thành quả của các bước đi trước đó.

### II.5. Hợp thức hoá kết quả khảo sát

Hợp thức hoá là việc hiểu và thể hiện các thông tin khảo sát ở các dạng khác nhau được những người sử dụng và đại diện tổ chức chấp nhận là đúng đắn và đầy đủ. Mục tiêu của hợp thức hoá kết quả khảo sát là nhằm đảm bảo sự chính xác hoá của thông tin và dữ liệu phản ánh yêu cầu thông tin của tổ chức và tính pháp lý của nó để sử dụng sau này.

Việc hợp thức hoá bao gồm việc hoàn chỉnh và trình diễn những nội dung phỏng vấn để người được phỏng vấn xem xét và cho ý kiến. Các bản tổng hợp các tài liệu được đệ trình để các nhà quản lý và lãnh đạo đánh giá và đề xuất bổ sung. Sau đó

các tài liệu được hoàn chỉnh và trình bày lại theo những khuôn mẫu xác định để các nhóm và bộ phận quản lý phát triển hệ thống xem xét, thông qua và quyết định chấp nhận.

### III. BÀI TOÁN VẬT TƯ

#### III.1. Mô tả hệ thống

**Hệ cung ứng vật tư ở nhà máy A.** Nhà máy A là một nhà máy cơ khí lớn. Gần đây bộ phận cung ứng vật tư sản xuất của nhà máy tỏ ra bất cập, không đáp ứng kịp thời các nhu cầu sản xuất tại các phân xưởng. Vì vậy có yêu cầu cải tiến quản lý ở bộ phận này.

##### a. Nhiệm vụ cơ bản

Khi các phân xưởng có yêu cầu vật tư, bộ phận CUVT phải thực hiện mua hàng ở các nhà cung cấp, đưa về đáp ứng kịp thời cho các phân xưởng, không để xảy ra các sai sót về hàng nhận và tiền trả.

##### b. Cơ cấu tổ chức

Bộ phận CUVT gồm ba tổ, hoạt động tương đối độc lập với nhau

- ✓ Tổ thứ nhất đảm nhiệm việc *đặt hàng* dựa trên các dự trù vật tư của các phân xưởng. Tổ này có sử dụng một PC, trên đó có một hệ chương trình gọi là hệ Đặt hàng (ĐH) trợ giúp các việc chọn nhà cung cấp, làm đơn hàng và theo dõi sự hoàn tất của đơn hàng.
- ✓ Tổ thứ hai đảm nhiệm việc *nhận và phát hàng*. Tổ này cũng có một PC, trên đó có một hệ chương trình gọi là hệ Phát hàng (PH) trợ giúp việc ghi nhận hàng về và làm thủ tục phát hàng cho các phân xưởng.
- ✓ Tổ thứ ba là tổ *Đối chiếu và kiểm tra*. Sở dĩ có tổ này là vì hai máy tính ở hai tổ nói trên là không tương thích cho nên không nối ghép được với nhau. Vì vậy các thông tin về đặt hàng và nhận hàng quản lý ở hai máy tính đó là hoàn toàn bị tách rời và do đó hàng về mà không xác định được là cho phân xưởng nào. Chính tổ đối chiếu sẽ lấy các thông tin của các đợt đặt hàng và của các đợt nhận hàng từ hai tổ nói trên về, khớp lại để tìm ra phân xưởng có hàng, giúp cho tổ thứ hai thực hiện việc phát hàng. Tổ đối chiếu còn có nhiệm vụ phát hiện các sai sót về hàng và tiền để khiếu nại với các nhà cung cấp nhằm chỉnh sửa lại cho đúng. Tổ đối chiếu làm việc hoàn toàn thủ công.

### c. Quy trình xử lý

Qua điều tra khảo sát, ta thấy quy trình làm việc, cùng các loại chứng từ giao dịch sử dụng trong quy trình đó như sau

Khi có nhu cầu vật tư, một phân xưởng sẽ lập một bản dự trù gửi cho tổ Đặt hàng, trong đó có các mặt hàng được yêu cầu, với các số lượng yêu cầu tương ứng. Tổ đặt hàng trước hết chọn nhà cung cấp đặt mua các mặt hàng nói trên. Muốn thế, nó dùng máy tính tìm thông tin về các nhà cung cấp lưu trong tệp **NCCAP**. Sau đó nó thương lượng trực tiếp với nhà cung cấp được chọn (gặp mặt hoặc qua điện thoại). Sau khi đã thoả thuận, dùng hệ chương trình ĐH in một *Đơn hàng*. Các thông tin trong đơn hàng được lưu lại để theo dõi trong tệp **ĐƠN HÀNG**, còn đơn hàng in ra thì gửi tới nhà cung cấp. Để tiện theo dõi, người ta áp dụng nguyên tắc: mỗi khoản đặt hàng trên một đơn hàng được giải quyết trọn vẹn (nghĩa là không tách, không gộp) một khoản yêu cầu về một vật tư trên một bản dự trù. Tuy nhiên một đơn hàng, gồm nhiều khoản, có thể đáp ứng yêu cầu của nhiều dự trù khác nhau. Ngược lại các khoản yêu cầu trên một bản dự trù lại có thể được phân bổ lên nhiều đơn hàng khác nhau, gửi đến các nhà cung cấp khác nhau. Lại chú ý rằng đơn hàng gửi tới nhà cung cấp không chứa thông tin về phân xưởng đã dự trù hàng đặt. Vì vậy cần lưu mối liên hệ giữa các bản dự trù của các phân xưởng với các đơn hàng đã được phát đi trong một tệp gọi là tên **DT - ĐH**, ở đó đặt liên kết mỗi Số hiệu dự trù và mỗi Số hiệu đơn hàng.

Nhà cung cấp, căn cứ trên đơn đặt hàng, để chuyển vật tư đến nhà máy, kèm *phiếu giao hàng*. Tổ nhận và phát hàng tiếp nhận hàng đó. Vật tư thì cất tạm vào một kho (có nhiều kho), còn thông tin trên phiếu giao hàng cùng địa điểm cất được lưu vào máy tính, trong tệp **NHẬN HÀNG**. Trên phiếu giao hàng, mỗi vật tư được giao đều có ghi rõ Số hiệu đơn hàng đã đặt vật tư đó (số lượng giao có thể là chưa đủ như số lượng đặt). Như thế vẫn chưa rõ hàng đó là do phân xưởng nào yêu cầu để có thể phát vật tư về phân xưởng ngay được.

Để giải quyết vướng mắc này, hàng tuần tổ nhận hàng sử dụng hệ chương trình PH, in ra một *danh sách Nhận hàng* trong tuần, gửi cho tổ Đối chiếu, với nội dung

SH giao hàng - Tên NCCấp – Mã vật tư - Số lượng nhận - SH Đơn hàng

Mặt khác, cũng hàng tuần, tổ Đặt hàng sử dụng hệ chương trình ĐH, in ra một *danh sách Đặt hàng* trong tuần, gửi cho tổ Đối chiếu, với nội dung

SH Đơn hàng - Tên NCCấp – mã vật tư - Số lượng đặt - SH dự trù - Tên phân xưởng

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Tổ đối chiếu khớp hai danh sách này tìm ra SH đơn hàng và Mã vật tư chung, và từ đó xác định được lượng vật tư nào là cần phát về phân xưởng nào. Danh sách các địa chỉ phát hàng được lập và gửi lại cho tổ Nhận và Phát hàng, để tổ này chuyển vật tư kèm *Phiếu phát vật tư* cho các phân xưởng.

Tổ đối chiếu và kiểm tra còn có nhiệm vụ tiếp nhận *Hoá đơn* từ nhà cung cấp gửi đến, đối chiếu nó với vật tư đã nhận, nếu chính xác thì xác nhận chi lên hoá đơn và gửi cho bộ phận thanh toán (thuộc Phòng Tài vụ) để làm thủ tục trả tiền. Nếu phát hiện có sự không ăn khớp giữa hàng đặt - hàng nhận và tiền phải trả, tổ đối chiếu và kiểm tra khiếu nại với nhà cung cấp để chỉnh sửa lại. Việc kiểm tra thường có khó khăn, vì lắm khi nhà cung cấp thiếu hàng, chưa đáp ứng đủ ngay mà còn nợ lại một phần để giao sau. Còn về phía nhà máy, có khi chưa đủ tiền để trả đủ theo hoá đơn, mà còn nợ lại một phần để trả sau. Mặt khác, tổ Đặt hàng lại cũng muốn biết đơn hàng do mình phát ra là đã hoàn tất hay chưa, cho nên tổ này đã yêu cầu bộ phận thanh toán mỗi khi trả tiền cho nhà cung cấp thì gửi cho tổ một bản ghi trả tiền. Thông tin trả tiền này được cập nhật vào tệp ĐƠN HÀNG, nhờ đó biết đơn hàng nào là đã hoàn tất.

### d. Mẫu biểu

Mẫu của các loại giấy tờ giao dịch của hệ thống gồm

Nhà cung cấp gửi cho hệ thống bảng giới thiệu về mình và đơn giá của từng loại vật tư mình cung cấp được. Hệ thống lưu lại thông tin đó trong tệp **NCCÁP** bao gồm:

Tên NCCấp: _____	
Địa chỉ NCCấp: _____	
Điều kiện bán hàng: _____	
Mã vật tư	Đơn giá chuẩn

## Phân tích và thiết kế hệ thống

### Dự trù vật tư từ phân xưởng

Số hiệu _____	Ngày __/__/20__
<b>DỰ TRÙ VẬT TƯ</b>	
Tên phân xưởng : _____	
Mã vật tư	Lượng yêu cầu

### Dự trù - Đơn hàng (DT - ĐH)

SH Dự trù: _____		
Tên phân xưởng: _____		
Ngày dự trù: _____		
Mã vật tư	Lượng yêu cầu	SH Đơn hàng

### Đơn hàng hệ thống lưu để theo dõi

<b>ĐƠN HÀNG</b>				
Số _____				
Tên NCCấp: _____				
Ngày ĐH: _____				
Mã vật tư	Lượng đặt	Đơn giá	Lượng nhận	Lượng trả tiền



## Phân tích và thiết kế hệ thống

Đơn hàng gửi cho NCC

Nhà máy cơ khí A

ĐƠN HÀNG

Số \_\_\_\_\_

Ngày \_\_\_\_ tháng \_\_\_\_ năm 20\_\_

Đơn vị cung cấp vật tư: \_\_\_\_\_

Địa chỉ: \_\_\_\_\_

Số ĐT: \_\_\_\_\_ Số tài khoản: \_\_\_\_\_

***Yêu cầu quý công ty cung cấp cho chúng tôi các vật tư như sau***

STT	Mã vật tư	Tên vật tư	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền

Tổng tiền:

Thời gian giao hàng: \_\_\_\_\_

Địa điểm giao hàng: \_\_\_\_\_

Phương thức thanh toán: \_\_\_\_\_

Đại diện nhà máy

(ký và đóng dấu)

## Phân tích và thiết kế hệ thống

### Phiếu Giao hàng

(Thông tin của NCC: tên nhà cung cấp, địa chỉ, số điện thoại, số tài khoản)

#### PHIẾU GIAO NHẬN HÀNG

Số \_\_\_\_\_

Ngày \_\_\_\_ tháng \_\_\_\_ năm 20\_\_

Người nhận: \_\_\_\_\_ Số điện thoại: \_\_\_\_\_

Công ty: \_\_\_\_\_ Chức vụ : \_\_\_\_\_

Địa chỉ: \_\_\_\_\_

STT	Tên vật tư	Số lượng giao	Theo đơn hàng số

Người nhận                      Người giao                      Người lập phiếu  
(ký ghi rõ họ tên)              (ký ghi rõ họ tên)              (ký ghi rõ họ tên)

### Thông tin trong tệp nhận hàng

SH Giao hàng: \_\_\_\_\_

Tên NCCấp: \_\_\_\_\_

Ngày giao: \_\_\_\_\_ Nơi cất: \_\_\_\_\_

Mã vật tư	Lượng giao	SH Đơn

## Phân tích và thiết kế hệ thống

### Phiếu Phát vật tư tới phân xưởng

Số hiệu _____	Ngày __/__/20__
<b>PHIẾU PHÁT VẬT TƯ</b>	
Tên phân xưởng : _____	
Mã vật tư	Lượng phát

### Hoá đơn từ nhà cung cấp

(Thông tin của NCC: tên nhà cung cấp, địa chỉ, số điện thoại, số tài khoản)						
Số _____		Ngày giờ in __/__/20__ <HH>: <MM>				
<b>HÓA ĐƠN BÁN HÀNG</b>						
Ngày lập __/__/20__						
Đơn vị mua hàng: _____						
Địa chỉ: _____						
Số điện thoại: _____ Số tài khoản: _____						
Hình thức thanh toán: _____						
STT	Tên vật tư	Số lượng	ĐVT	Đơn giá	Thành tiền	SH giao hàng
<b>Tổng tiền thanh toán</b>						
Bằng chữ: _____						
Đại diện bên mua (ký và đóng dấu)		Đại diện bên bán (ký và đóng dấu)		Người lập phiếu (ký ghi rõ họ tên)		

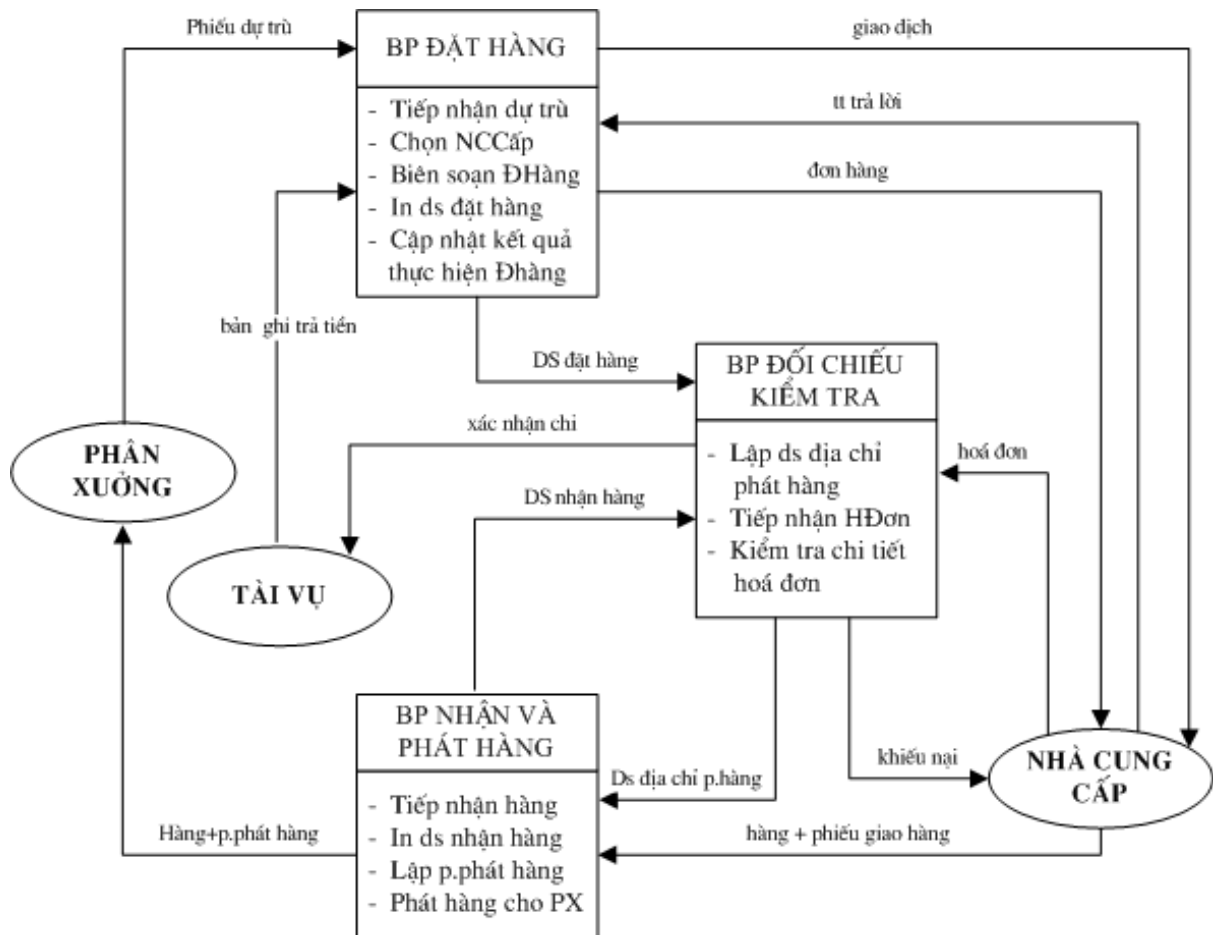
## Phân tích và thiết kế hệ thống

Bảng ghi trả tiền do tài vụ gửi tới

HOÁ ĐƠN				
Số _____				
Tên NCCấp: _____				
Ngày HĐ: _____				
Mã vật tư	Lượng trả tiền	Đơn giá	SH giao hàng	SH đơn hàng

### e. Mô hình tiến trình nghiệp vụ

Ta có thể hình dung quy trình làm việc của ba tổ trên bởi mô hình sau



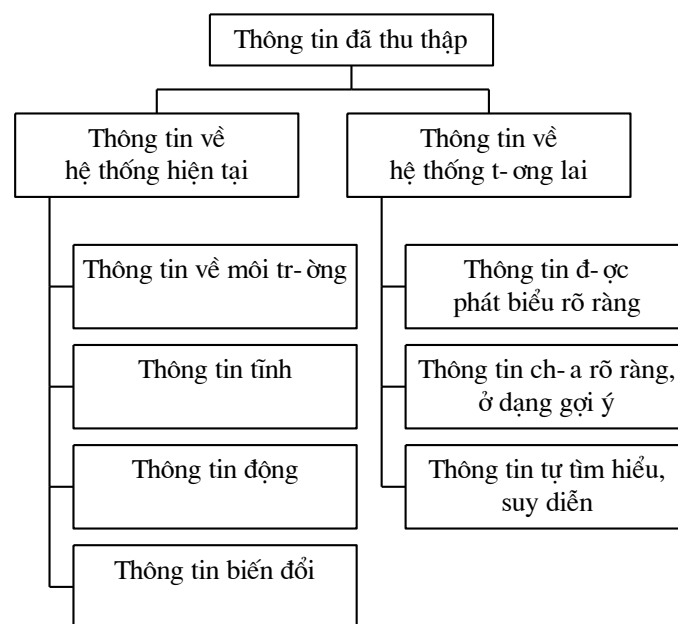
Hình 2-17. Mô hình tiến trình nghiệp vụ hệ thống “quản lý cung ứng vật tư”

### III.2. Xử lý sơ bộ, tổng hợp kết quả khảo sát

Lập các bảng

1. Mô tả dữ liệu (nhà cung cấp, phân xưởng)
2. Mô tả chi tiết tài liệu (catalog, dự trữ vật tư, hoá đơn, đơn hàng, phiếu phát hàng, phiếu đối chiếu...)
3. Mô tả chi tiết công việc (tiếp nhận dự trữ, chọn nhà c.cấp, lập đơn hàng...)
4. Tổng hợp dữ liệu
5. Tổng hợp hồ sơ tài liệu
6. Tổng hợp công việc

### III.3. Phân loại thông tin



### III.4. Phê phán hiện trạng

✓ **Thiếu:**

Không có sẵn kho hàng chứa các vật tư thường sử dụng trong nhà máy dẫn đến việc khi phân xưởng yêu cầu không thể có vật tư ngay. Bộ phận nhận phát hàng còn thiếu việc quản lý kho nên gây khó khăn cho việc nhận phát vật tư.

✓ **Kém:**

Chu trình quá lâu, do khâu chờ đợi địa chỉ phát hàng. Kiểm tra không chặt, dễ xảy ra sai sót hàng- tiền luôn.

✓ **Tồn:** Tồn nhân lực ở khâu đối chiếu và kiểm tra bằng tay.

## **Bài 2. XÁC LẬP VÀ KHỞI ĐẦU DỰ ÁN**

### **I. XÁC ĐỊNH PHẠM VI, KHẢ NĂNG, MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN**

Đây là lúc để cơ quan chủ quản và người phát triển hệ thống thống nhất các mục tiêu trước mắt và lâu dài trong việc phát triển hệ thống. Căn cứ vào kết quả khảo sát, đánh giá hệ thống cũ và các phương hướng phát triển đã đề ra, nhà phân tích và nhà quản lý cần xác định rõ mục tiêu chung cần đạt được, từ đó đi đến thống nhất phạm vi của hệ thống tương lai.

#### **I.1. Phạm vi**

Khoanh vùng dự án cụ thể thực hiện theo các phương pháp khoanh vùng hẹp đi sâu giải quyết vấn đề theo chiều sâu hay giải quyết tổng thể toàn bộ vấn đề theo chiều rộng. Phạm vi của dự án liên quan đến các mặt xác định các lĩnh vực của dự án ví dụ: bán hàng, mua hàng... và xác định các chức năng ví dụ. Trong bán hàng: tăng cường tiếp thị, cải tiến cơ cấu bán hàng.

#### **I.2. Mục đích**

Thông thường một hệ thống thông tin được xây dựng nhằm các mục đích mang lại lợi ích nghiệp vụ: tăng khả năng xử lý; đáp ứng yêu cầu nghiệp vụ một cách tin cậy, chính xác, an toàn, bí mật. Mang lại lợi ích kinh tế: giảm biên chế cán bộ, giảm chi phí hoạt động; tăng thu nhập hoàn vốn nhanh. Mang lại lợi ích sử dụng nhanh chóng thuận tiện. Khắc phục các khiếm khuyết của hệ thống cũ; hỗ trợ các chiến lược phát triển lâu dài; đáp ứng các ưu tiên, ràng buộc và hạn chế đã được áp đặt.

Tuy nhiên khi vạch các mục tiêu cần đạt được cho một dự án xây dựng hệ thống thông tin, ta nên chọn các mục tiêu tương đối cụ thể để sau này có thể kiểm điểm sự hoàn tất của dự án một cách dễ dàng.

#### **I.3. Bài toán Cung ứng vật tư**

Đối với việc xây dựng hệ thống cung ứng vật tư trong nhà máy A, ban đầu một cách đại thể có thể đưa ra hai mục tiêu: Rút ngắn thời gian giữa dự trữ và phát hàng. Loại trừ các sai sót trong việc xử lý các đơn hàng. Tuy nhiên để cụ thể hơn, ta phân tích các mục tiêu trên bằng cách đặt ra câu hỏi "Làm thế nào để đạt được các mục tiêu đại thể đó?".

Có nhiều khả năng chọn lựa, chẳng hạn ta có thể chọn các mục tiêu như đưa thêm một kho hàng dự trữ để có thể giải quyết các yêu cầu về các mặt hàng thông thường ngay tại kho. Cải tiến cách xác định địa chỉ phát hàng để tránh chờ lâu. Cải tiến và thống nhất việc kiểm tra, để tránh các sai sót giữa hàng đặt, hàng nhận và tiền trả. Chuyển công việc của tổ đối chiếu và kiểm tra từ thực hiện thủ công sang thực hiện trên máy tính để có thể giảm biên chế cán bộ ở tổ này.

Mặt khác, ta ghi nhận một điểm ưu tiên mà phía cơ quan chủ quản mong muốn là: cố gắng tận dụng hai máy tính đã có và các chương trình còn có thể dùng được trên hai máy tính đó.

### I.4. Hạn chế

Do cơ quan chủ quản đề xuất tùy theo khả năng của mình, cũng cần được trao đổi kỹ. Có thể có ba loại hạn chế: Hạn chế về nhân lực, hạn chế về thiết bị, kỹ thuật, hạn chế về tài chính.

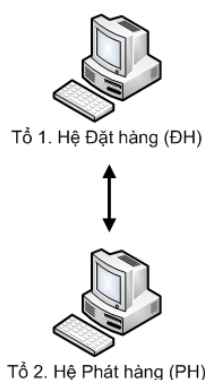
## II. PHÁC HOẠ GIẢI PHÁP VÀ CÂN NHẮC TÍNH KHẢ THI

### II.1. Tổng quan

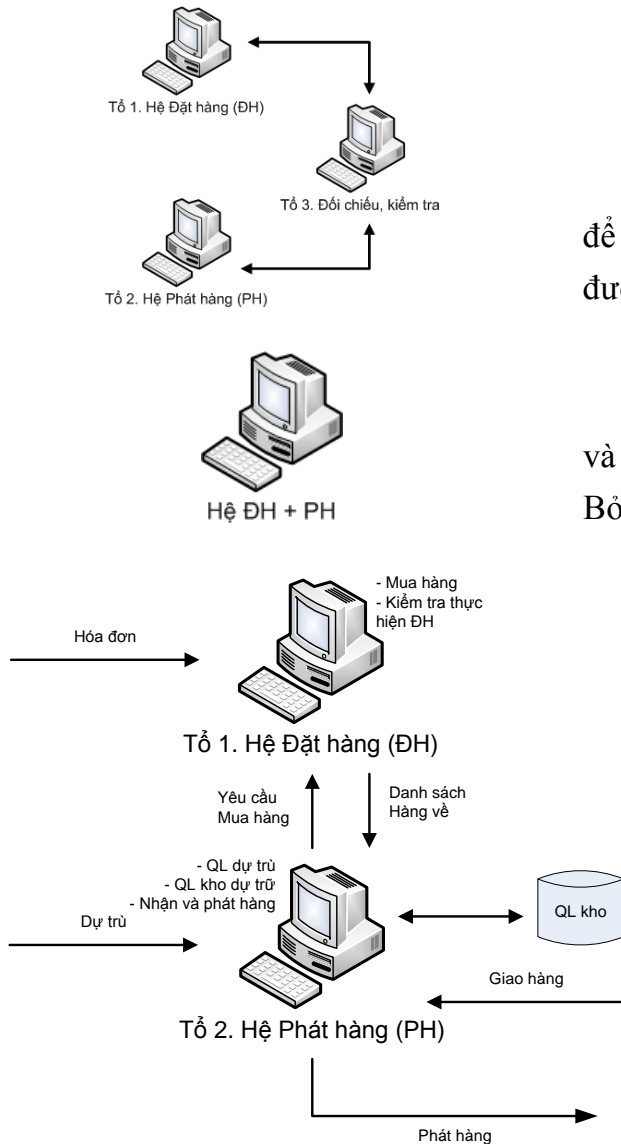
Để đạt được mục tiêu đề ra, thường có nhiều giải pháp. Ở giai đoạn đầu này nhà phân tích cố gắng tìm ra lượng tối đa các giải pháp. Sau đó sẽ đem ra so sánh, kiểm tra tính khả thi để chọn ra giải pháp tối ưu. Tính khả thi được xét trên các phương diện khả thi về kỹ thuật, khả thi về kinh tế, khả thi về hoạt động.

### II.2. Bài toán Cung ứng vật tư

Với hệ Cung ứng vật tư ở nhà máy A, ta có thể hình dung bốn giải pháp khác nhau như sau



Giải pháp 1. Thiết lập một kênh liên kết giữa hai máy tính vốn có. Xoá bỏ tổ Đối chiếu và Kiểm tra.



**Hình 2-1. Các phương pháp cho hệ thống  
“Quản lý vật tư”**

Giải pháp 2. Trang bị một máy tính để giải quyết khâu Đối chiếu. Ba máy tính được kết nối.

Giải pháp 3. Gộp hai hệ Đơn hàng và Phát hàng lại. Bỏ bớt một máy tính cũ. Bỏ tổ Đối chiếu và Kiểm tra thủ công.

Giải pháp 5. Bỏ tổ Đối chiếu và kiểm tra thủ công và giữ lại hai hệ ĐH và PH và điều chỉnh nhiệm vụ:

- Hệ Đặt hàng thực hiện việc đặt hàng, nay thêm việc kiểm tra thực hiện ĐH;
- hệ PH vẫn thực hiện việc nhận, phát hàng. Thêm chức năng quản lý dự trữ (do đó tự túc được việc tìm địa chỉ phát hàng) và quản lý kho vật tư dự trữ. Yêu cầu mua hàng và danh sách hàng về được chuyển bằng tay từ hệ PH sang hệ ĐH.

### Cân nhắc tính khả thi và chọn lựa giải pháp

Giải pháp 1 không khả thi về kỹ thuật: các máy tính cũ là không tương thích, cho nên không nối ghép được.

Giải pháp 2 không khả thi về kỹ thuật: các máy tính cũ là không tương thích, cho nên không nối ghép được. Không khả thi về hoạt động: nếu chuyển việc đối chiếu



## **Phân tích và thiết kế hệ thống**

---

và kiểm tra vốn thực hiện bằng tay sang thực hiện trên máy tính mà không cải tiến lại quy trình xử lý thì vẫn kém hiệu quả.

Giải pháp 3 giả sử một máy tính giữ lại là đủ mạnh → khả thi về kỹ thuật. Theo kết quả khảo sát bên đầu thì hai chương trình ĐH và PH là không tương thích với nhau, như vậy ít ra ta phải viết lại khoảng một nửa số chương trình → kém khả năng về kinh tế.

Giải pháp 4 là một giải pháp có tính chất thỏa hiệp. Hai máy tính cũ cùng hai hệ chương trình Đơn hàng và Phát hàng được tận dụng triệt để (thỏa mãn điều ưu tiên mà cơ quan sử dụng đề xuất). Việc đưa thêm kho hàng dự trữ cùng với các cải tiến mới về khâu phát hiện địa chỉ phát hàng (nay xử lý trên hệ Phát hàng) và kiểm tra (nay xử lý trên hệ Đơn hàng) đã đáp ứng được các mục tiêu, mà không gây tổn kém nhiều. Giải pháp 5 do đó đã được chọn.

## **III. LẬP DỰ TRÙ VÀ KẾ HOẠCH TRIỂN KHAI DỰ ÁN**

### **III.1. Hồ sơ về điều tra và xác lập dự án**

Tập hợp các kết quả điều tra bao gồm hồ sơ đầu ra, hồ sơ đầu vào và tài nguyên. Ngoài ra cần thu thập các ý kiến phê phán đánh giá về thời gian xử lý, thời gian cho phép, trả lời, bảo trì, chi phí thu nhập, chất lượng công việc, độ tin cậy, tính mềm dẻo, khả năng bình quân tối đa của hệ thống và các giải pháp đề xuất và các quyết định lựa chọn.

### **III.2. Dự trữ về thiết bị**

Bao gồm kế hoạch sơ bộ dự kiến (số lượng dữ liệu cần lưu trữ lâu dài, các dạng làm việc, số lượng người dùng, khối lượng thông tin cần thu thập, cần kết xuất). Thiết bị cần có (cấu hình của thiết bị, thiết bị ngoại vi, phần mềm). Điều kiện mua và lắp đặt (tài chính, giao hàng và lắp đặt, huấn luyện người dùng, bảo trì hệ thống).

### **III.3. Kế hoạch triển khai dự án**

Lập lịch: Vì các dự án đều bị giới hạn bởi yếu tố thời gian (một trong số các nhân tố quyết định thành công của dự án) nên phải có kế hoạch phân bổ công việc (thời gian chi tiết và hợp lý) xác định các mốc thời gian của dự án giúp cho công tác kiểm tra giám sát tiến độ thực hiện.

Tiến độ triển khai: các giai đoạn triển khai dự án, các kế hoạch lắp đặt, các kế hoạch huấn luyện người dùng, các mối liên quan đến dự án khác trong tương lai hoặc sự hỗ trợ của các cơ quan ngoài.

Người phụ trách: chuyên gia về tin học, về quản lý và các nhân viên làm việc: các phân tích viên, lập trình viên và những người khai thác.

### IV. Kết luận

Sau giai đoạn khảo sát hiện trạng các kết quả mà người phân tích thu được

- Dự án khả thi (sơ đồ chức năng, sơ đồ luồng tiến trình)
- Kế hoạch triển khai dự án.

Ba dạng dữ liệu quan trọng nhất mà người phân tích phải hoàn thành đó là

- Từ điển dữ liệu
- Chi tiết dữ liệu
- Chi tiết chức năng

## Chương 3. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ CHỨC NĂNG

Trong chương này ta bắt đầu phân tích hệ thống ở khía cạnh chức năng, mục đích là lập tra sơ đồ phân rã chức năng nhằm trả lời cho câu hỏi ‘Hệ thống làm gì?’, sau đó thiết lập sơ đồ luồng dữ liệu biết rõ thêm về nhu cầu dữ liệu của mỗi chức năng.

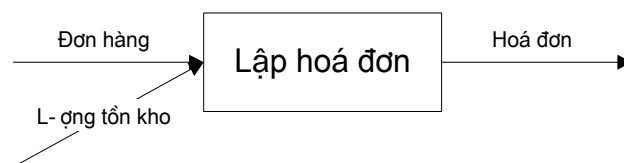
Đầu tiên chúng ta sẽ đề cập đến các mô hình và phương tiện diễn tả chức năng. Sau đó sẽ đề cập đến cách tiến hành phân tích hệ thống về chức năng, tức là sẽ nói rõ làm thế nào để có thể đi sâu vào bản chất và đi sâu vào chi tiết của hệ thống về chức năng.

### Bài 1. CÁC MÔ HÌNH VÀ PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ CHỨC NĂNG

#### I. CÁC MỨC ĐỘ DIỄN TẢ CHỨC NĂNG

##### I.1. Diễn tả đại thể

Ở mức độ đại thể, một chức năng được mô tả dưới dạng ‘hộp đen’. Nội dung bên trong hộp đen không được chỉ rõ, nhưng các thông tin vào và ra hộp đen thì lại được chỉ rõ.



**Hình 3-1. Một hộp đen**

##### I.2. Diễn tả chi tiết

Ở mức độ chi tiết nội dung của quá trình xử lý phải được chỉ rõ hơn. Thông thường cần chỉ ra các chức năng con và mối liên hệ về thông tin và điều khiển giữa những chức năng con đó.

Vì các chức năng con thường vẫn còn phức tạp, nên lại phải diễn tả chúng một cách chi tiết hơn, thông qua các chức năng nhỏ hơn. Cứ thế tiếp tục, ta sẽ có một sự phân cấp trong mô tả. Ở mức cuối cùng, các chức năng là khá đơn giản. Bây giờ ta có

## Phân tích và thiết kế hệ thống

thể diễn tả trực tiếp quá trình xử lý của nó, mà không cần vỡ nó thành các chức năng con nữa. Sự mô tả trực tiếp một chức năng được gọi là sự đặc tả.

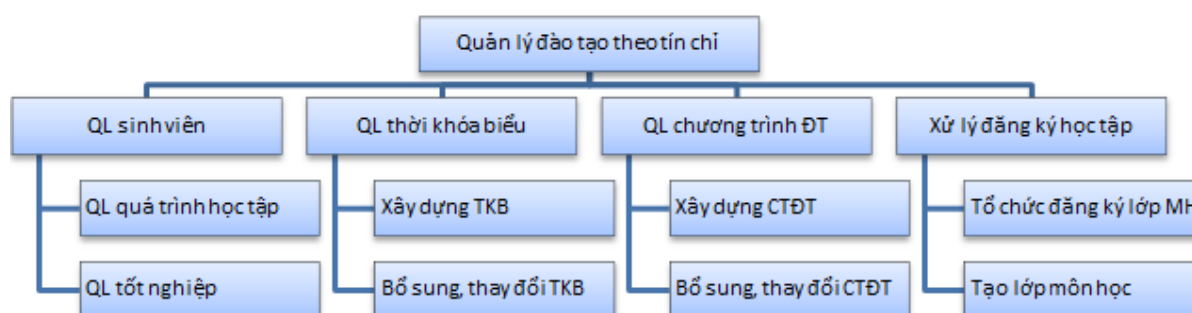
Sự diễn tả đại thể hay chi tiết được sử dụng tùy lúc, tùy nơi trong phân tích thiết kế hệ thống. Phân tiếp theo giới thiệu một số mô hình và phương tiện diễn tả chức năng được vận dụng ở các mức độ khác nhau đó.

## II. SƠ ĐỒ PHÂN RÃ CHỨC NĂNG (BFD)

### II.1. Định nghĩa

Sơ đồ phân rã chức năng (BFD) là công cụ biểu diễn việc phân rã có thứ bậc đơn giản các công việc cần thực hiện. Mỗi công việc được chia ra làm các công việc con, số mức chia ra phụ thuộc vào kích cỡ và độ phức tạp của hệ thống.

Ví dụ



Hình 3-2. Ví dụ về sơ đồ phân cấp chức năng

### II.2. Các thành phần

#### a. Chức năng

Chức năng là công việc mà tổ chức cần làm và được phân theo nhiều mức từ tổng hợp đến chi tiết. Tên gọi thường là động từ + Bổ ngữ. (Động từ nên ở dạng thức mệnh lệnh).

Ở mức phân tích tên của chức năng phải phản ánh được các chức năng của thể giới thực chứ không chỉ dùng cho hệ thông tin. Tên của chức năng là một câu ngắn giải thích đủ nghĩa của chức năng, sử dụng thuật ngữ nghiệp vụ. Ví dụ “Cất giữ hàng hóa” chứ không phải “ghi nhận lưu giữ hàng hoá”, Lấy đơn hàng, Mua hàng, Bảo trì kho...

Biểu diễn Hình chữ nhật

Tên chức năng
---------------

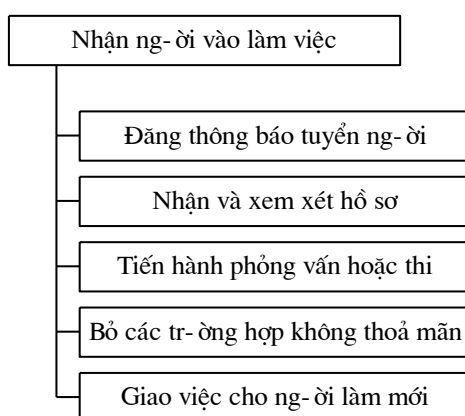


### II.4. Cách thể hiện

#### a. Phân rã có thứ bậc

Xuất phát từ chức năng cha phân thành những chức năng nhỏ hơn ở mức thấp hơn. Sao cho việc thực hiện các công việc ở mức dưới (các công việc được phân rã) thì bảo đảm thực hiện được công việc ở mức trên được phân rã. Việc xác định các chức năng mức thấp nhất phụ thuộc vào tính chất và kích cỡ của dự án. Tuy nhiên theo kinh nghiệm chức năng thấp nhất nên mô tả được trong không quá nửa trang giấy, nó nên chỉ có một nhiệm vụ hoặc một nhóm nhiệm vụ nhỏ thường do từng cá nhân thực hiện. Ví dụ sơ đồ phân rã chức năng tuyển dụng nhân viên của một công ty

Tuyển nhân viên



Mục đích: tuyển người vào làm việc

Trách nhiệm: Phòng tổ chức, và phòng điều hành nhân sự

**Hình 3-5. Sơ đồ phân rã chức năng “Tuyển dụng nhân viên”**

Trong đó chức năng “Đăng thông báo tuyển người” là một chức năng ở mức thấp nhất vì công việc này do 1 người làm, họ thực hiện việc in thông báo tuyển dụng và gửi cho nơi quảng cáo.

#### b. Cách bố trí sắp xếp

Hệ thống lớn không nên quá 6 mức, với hệ thống nhỏ không nên quá 3 mức. Sắp xếp các công việc trên một mức cùng một hàng đảm bảo cân đối. Các chức năng con của cùng một mẹ nên có kích thước, độ phức tạp và tầm quan trọng xấp xỉ nhau.

### II.5. Đặc điểm và mục đích

#### a. Đặc điểm

Cho một cách nhìn khái quát, dễ hiểu, từ đại thể đến chi tiết về các chức năng, nhiệm vụ cần thực hiện. Rất dễ thành lập, bằng cách phân rã dần dần các chức năng từ trên xuống. Có tính chất tĩnh, bởi chúng chỉ cho thấy các chức năng mà không cho thấy trình tự xử lý. Thiếu sự trao đổi thông tin giữa các chức năng.

#### b. Mục đích

Xác định phạm vi của hệ thống cần phân tích. Cho phép mô tả khái quát dần các chức năng của một tổ chức một cách trực tiếp khách quan. Cho phép phát hiện chức năng thiếu, trùng lặp. Giúp làm việc giữa nhà thiết kế và người sử dụng trong khi phát triển hệ thống.

### II.6. Chú ý

Cần phân biệt BFD với sơ đồ tổ chức của một cơ quan. Sơ đồ tổ chức thể hiện các bộ phận, các tổ chức hợp thành cơ quan. Bởi sự phân cấp quản lý thường được áp dụng trong các cơ quan, cho nên sơ đồ tổ chức cũng thường có dạng cây. Nói chung là có sự tương ứng giữa tổ chức và chức năng. Tuy nhiên sự tương ứng đó không nhất thiết là 1 - 1. Vì vậy BFD và sơ đồ tổ chức của cùng 1 cơ quan có những khác biệt.

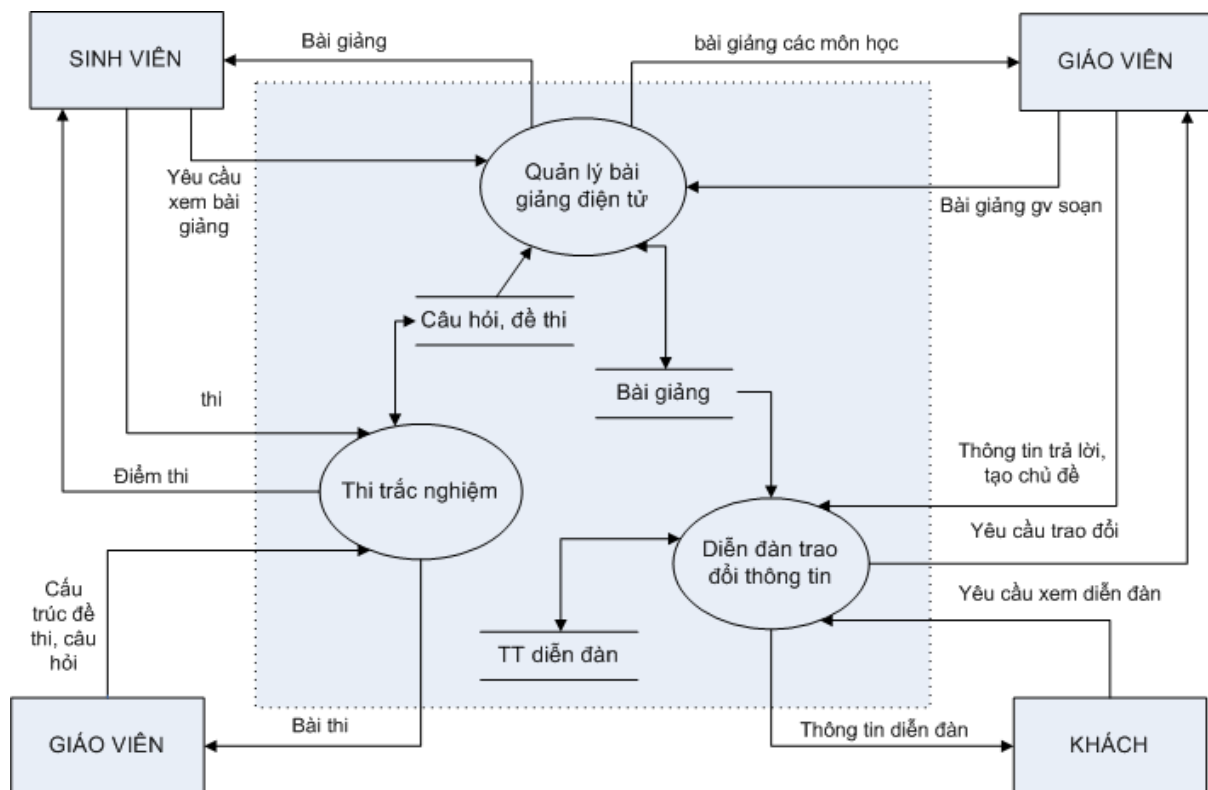
## III. SƠ ĐỒ LƯỒNG DỮ LIỆU (DFD)

### III.1. Định nghĩa

Sơ đồ luồng dữ liệu (*DFD - Data Flow Diagram*) là một công cụ mô tả mối quan hệ thông tin giữa các công việc.

Ví dụ

## Phân tích và thiết kế hệ thống



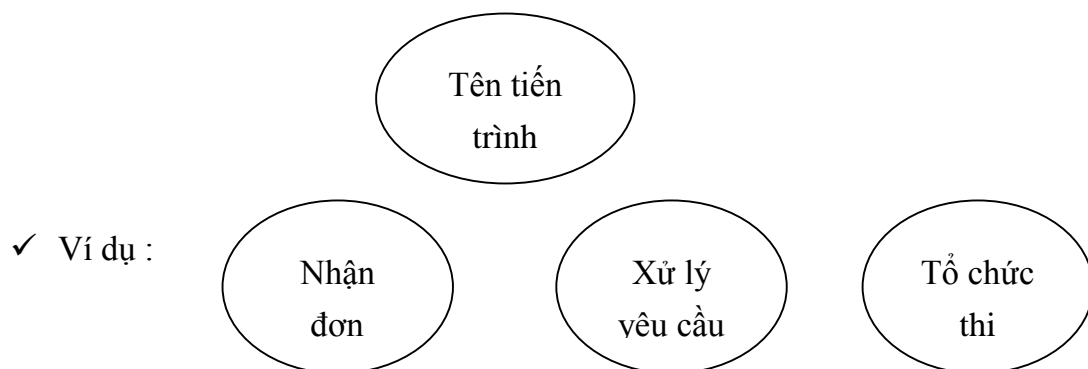
Hình 3-1. Sơ đồ luồng dữ liệu “Quản lý đào tạo từ xa”

### III.2. Các thành phần

#### a. Tiến trình

Là một hoạt động có liên quan đến sự biến đổi hoặc tác động lên thông tin như tổ chức lại thông tin, bổ sung thông tin hoặc tạo ra thông tin mới. Nếu trong một tiến trình không có thông tin mới được sinh ra thì đó chưa phải là tiến trình trong DFD. Tên gọi thường là động từ + bổ ngữ (động từ nên ở dạng thức mệnh lệnh). Trong thực tế của quá trình phân tích, nếu trước đó đã mô hình hóa chức năng bằng BFD. Khi xây dựng DFD tên tiến trình trong DFD phải trùng với tên chức năng trong BFD.

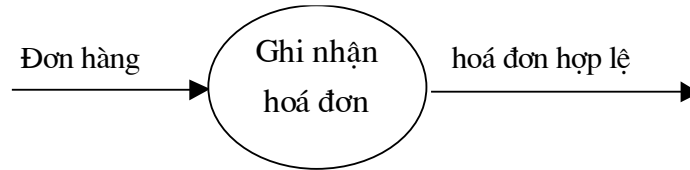
Biểu diễn : hình tròn, hình elip





### b. Luồng dữ liệu

Là luồng thông tin vào hoặc ra khỏi một tiến trình. Tên gọi thường là danh từ và tính từ. Biểu diễn là mũi tên trên đó ghi thông tin di chuyển. Ví dụ.

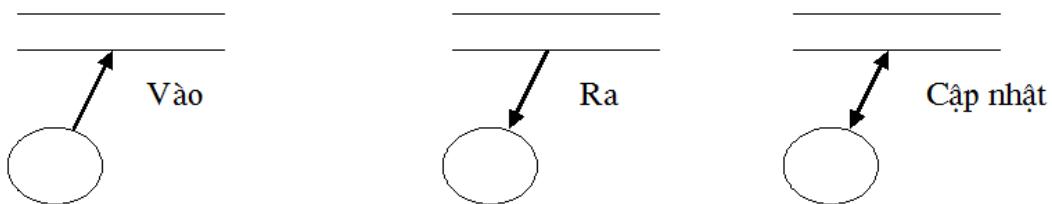


### c. Kho dữ liệu

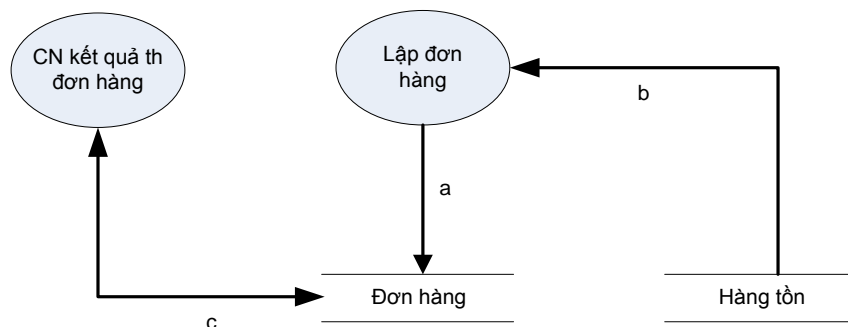
Là nơi biểu diễn thông tin cần cất giữ, để một hoặc nhiều tiến trình sử dụng chúng. Dưới dạng vật lý các dữ liệu trong kho có thể là các tệp tài liệu cất trong văn phòng hay các tệp lưu trên đĩa. Nhưng chúng ta chỉ quan tâm đến thông tin chứa trong đó. Tên gọi thường là danh từ + tính từ. Chỉ nội dung dữ liệu trong kho. Biểu diễn bằng cặp đường thẳng song song chứa tên của thông tin được cất giữ.

Hoá đơn

Quan hệ giữa kho dữ liệu, tiến trình và luồng dữ liệu



Ví dụ: Tiến trình “Lập đơn hàng”: phải lấy thông tin số lượng hàng từ kho hàng tồn (b) để lập đơn hàng, sau đó tạo ra một dòng dữ liệu về đơn hàng mới trong kho đơn hàng (a). Để biểu diễn việc lấy dữ liệu đơn hàng đã tồn tại ra để cập nhật lại ta dùng mũi tên hai chiều (c).



### d. Tác nhân ngoài

Là một người hoặc một nhóm người nằm ngoài hệ thống nhưng có trao đổi trực tiếp với hệ thống. Sự có mặt của các nhân tố này trên sơ đồ chỉ ra giới hạn của hệ thống, định rõ mối quan hệ của hệ thống với thế giới bên ngoài. Tên thường là danh từ, biểu diễn hình chữ nhật

Khách hàng

Nhà cung cấp

### e. Tác nhân trong

Là một tiến trình hoặc một hệ thống con của hệ thống đang xét nhưng được trình bày ở một trang khác của biểu đồ. Mọi sơ đồ luồng dữ liệu đều có thể bao gồm một số trang, thông tin truyền giữa các quá trình trên các trang khác nhau được chỉ ra nhờ kí hiệu này. Tên gọi giống như tên tiến trình.

Biểu diễn:

Kế toán

Kế toán

### f. Chú ý

Cách trình bày

- Các thành phần: tác nhân ngoài, kho dữ liệu, tác nhân trong được xuất hiện nhiều nơi trong sơ đồ.
- Khi tên luồng thông tin vào hoặc ra kho trùng với tên kho ta không cần viết tên luồng. Nhưng khi ghi hoặc lấy dữ liệu chỉ tiến hành ở một phần kho thì lúc đó phải đặt tên cho luồng
- Ở mức phân tích DFD có phân mức tương ứng với BFD.
- Khi cần có thể đánh số thứ tự cho tiến trình (theo thứ tự thực hiện của tiến trình)

Tính đúng đắn: trong DFD không có luồng dữ liệu

- Nối 2 kho với nhau (vô lý)



- Nối tác nhân ngoài và kho (nguyên tắc bảo mật hệ thống)



- Nối hai tác nhân ngoài với nhau (luồng dữ liệu nằm ngoài hệ thống → không cần xét đến)



- Luồng dữ liệu phải chỉ ra thông tin logic chứ không phải tài liệu vật lý. Các luồng thông tin khác nhau phải có tên gọi khác nhau. Ví dụ. Luồng dữ liệu biểu hiện việc trả tiền mang tên là “thanh toán” chứ không mang tên là “tiền” hay “sec”.

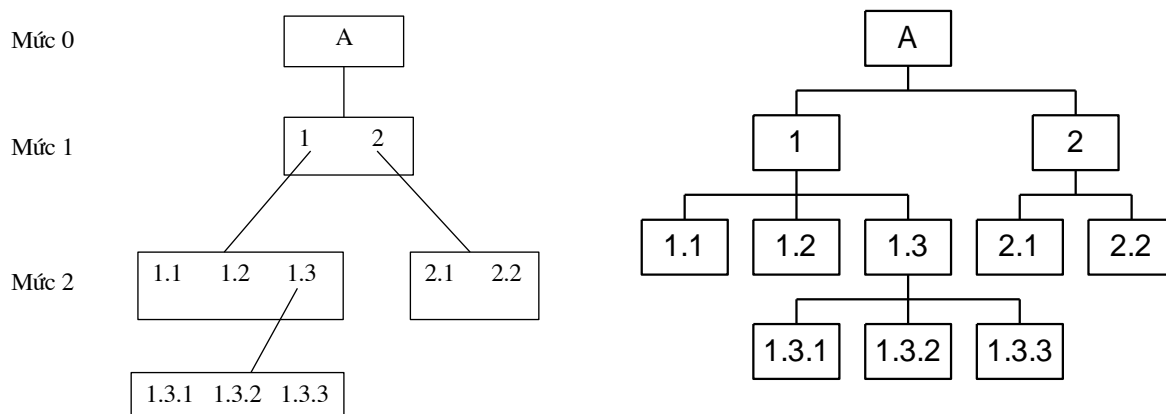
### III.3. Tác dụng

Xác định nhu cầu thông tin ở mỗi chức năng thông tin đầu vào: ai ? tiến trình nào đưa dữ liệu vào kích hoạt chức năng. Thông tin đầu ra: sau khi chức năng thực hiện thu nhận được thông tin gì ? Ai, tiến trình nào thu nhận ? Cung cấp bức tranh tổng thể của hệ thống và một thiết kế sơ bộ về thực hiện các chức năng. Là phương tiện giao tiếp giữa người phân tích thiết kế và người sử dụng.

### III.4. So sánh DFD và BFD

Việc phân mức cho sơ đồ luồng dữ liệu tương ứng với sự phân rã có thứ bậc trong sơ đồ phân rã chức năng. Nên từ sơ đồ phân rã chức năng ta có thể xác định được các tiến trình ở từng mức của sơ đồ luồng dữ liệu. Ngược lại từ sơ đồ luồng dữ liệu ta có thể xác định được sơ đồ phân rã chức năng của hệ thống.

Ví dụ



### III.5. Kết luận

Mô hình luồng dữ liệu là một trong những công cụ quan trọng nhất trong việc phân tích hệ thống có cấu trúc. Nó đưa ra được mối liên hệ giữa tiến trình của hệ thống với thông tin mà chúng sử dụng. Nó là một phần chủ chốt của đặc tả yêu cầu hệ thống, vì nó xác định thông tin nào phải có mặt trước khi quá trình có thể được tiến hành.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

Mô hình luồng dữ liệu là một công cụ dùng để hỗ trợ cho 4 hoạt động chính của nhà phân tích

- **Phân tích** - DFD được dùng để giúp xác định yêu cầu người sử dụng.
- **Thiết kế** - dùng để vạch ra kế hoạch và minh hoạ các phương án cho nhà phân tích và người dùng xem xét khi thiết kế hệ thống mới.
- **Liên lạc** - giữa nhà phân tích và người sử dụng do tính đơn giản, tính dễ hiểu của nó.
- **Tài liệu** - DFD được dùng trong đặc tả yêu cầu hình thức và đặc tả thiết kế hệ thống là một nhân tố làm đơn giản hoá chính trong việc tạo ra và chấp nhận tài liệu như vậy.

Mô hình luồng dữ liệu đưa ra dưới dạng mô hình hoạt động của các chức năng trong hệ thống. Nhưng mô hình luồng dữ liệu không chỉ ra được yếu tố thời gian (VD: Thông tin chuyển từ tiến trình này sang tiến trình khác hết bao nhiêu thời gian). Không chỉ ra được yếu tố định lượng đối với dữ liệu có liên quan. (tối đa và tối thiểu những thông tin là cơ bản trong quá trình phân tích).

## IV. CÁC PHƯƠNG TIỆN ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG

### IV.1. Đặc tả chức năng

Một điểm chung trong việc sử dụng sơ đồ phân rã chức năng và sơ đồ luồng dữ liệu là để diễn tả một chức năng phức tạp, ta phân rã nó thành nhiều chức năng con đơn giản hơn.

Nói cách khác là từ một “hộp đen”, ta giải thích nó bằng cách tách nó ra thành nhiều “hộp đen”. Có vẻ như đó là một sự lẩn tránh, song thực ra là đã có sự tiến bộ, vì các chức năng con thu được là đơn giản hơn trước. Muốn đẩy tới sự tiến bộ đó, ta lại tiếp tục phân rã các chức năng con này.

Sự lặp lại quá trình phân rã đương nhiên tới một lúc phải dừng lại. Các chức năng thu được ở mức cuối cùng, đã là rất đơn giản, cũng vẫn cần được giải thích. Bấy giờ sự giải thích chức năng phải được thực hiện bởi những phương tiện diễn tả trực tiếp, ta gọi đó là sự **đặc tả chức năng**, thường gọi tắt là P-Spec (Process Specification)

Một đặc tả chức năng thường được trình bày một cách ngắn gọn, không vượt quá một trang A4, gồm hai phần

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

*Phần đầu đề:* tên chức năng, các dữ liệu vào, các dữ liệu ra

*Phần thân:* mô tả nội dung xử lý, ở đó thường sử dụng các phương tiện mô tả như phương trình toán học, bảng quyết định, sơ đồ khối, các ngôn ngữ tự nhiên cấu trúc hoá. Ví dụ. Ta đặc tả chức năng “Tính kết quả bảo vệ luận văn” như sau

<p><i>Đầu đề</i></p> <p>Tên chức năng: Tính kết quả bảo vệ luận văn</p> <p>Đầu vào: Điểm người phản biện</p> <p style="padding-left: 40px;">Điểm của người hướng dẫn</p> <p style="padding-left: 40px;">Số các uỷ viên hội đồng</p> <p style="padding-left: 40px;">Điểm của từng uỷ viên hội đồng</p> <p>Đầu ra : Kết quả bảo vệ</p>
<p><i>Thân</i></p> <p>Kết quả bảo vệ = (Điểm của người phản biện</p> <p style="padding-left: 40px;">+ Điểm của người hướng dẫn</p> <p style="padding-left: 40px;">+ <math>\frac{\sum \text{Điểm của các uỷ viên hội đồng}}{\text{Số các uỷ viên hội đồng}}</math> )/3</p>

### IV.2. Bảng quyết định

Chúng được sử dụng khi chức năng được đặc tả thực chất là một sự phân chia các trường hợp tùy thuộc một số điều kiện vào. Ứng với mỗi trường hợp có một sự lựa chọn khác biệt một số hành động (hay giá trị) nào đó.

Số các giá trị có thể của mỗi điều kiện vào phải là hữu hạn. Chẳng hạn “Là thương binh” có thể lấy giá trị Đúng hay Sai. “Điều kiện tuổi tác” có thể lấy 4 giá trị: Tuổi thơ (dưới 13 tuổi); Tuổi trẻ (từ 13 đến 29 tuổi); Trung niên (từ 30 đến 59 tuổi); Tuổi già (từ 60 trở lên)

Như vậy số các trường hợp có thể có là được biết trước (bằng tích của các số những giá trị có thể của các điều kiện đầu vào). Nhờ vậy ta không thể để sót các trường hợp. Đó là một ưu điểm đáng kể của các bảng quyết định.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Bảng quyết định là một bảng hai chiều, trong đó một chiều (có thể là chiều ngang hay chiều dọc) được tách làm hai phần: một phần cho các điều kiện vào và phần kia cho các hành động hay các biến ra. Chiều thứ hai là các trường hợp có thể xảy ra tùy thuộc giá trị của các điều kiện. Ứng với mỗi trường hợp (là cột hay là dòng), thì các hành động chọn lựa sẽ được đánh dấu ×, hoặc nếu cái ra là các biến, thì cho các giá trị của các biến đó.

		Các trường hợp							
Các điều kiện	Điều kiện X	Đ	Đ	Đ	Đ	S	S	S	S
	Điều kiện Y	Đ	Đ	S	S	Đ	Đ	S	S
	Điều kiện Z	Đ	S	Đ	S	Đ	S	Đ	S
Các hành động	Hành động A							×	×
	Hành động B						×		
	Hành động C	×	×	×	×	×			
	Hành động D	×	×	×	×	×		×	×

**Hình 3-6. Bảng quyết định**

Chú ý. Có thể đơn giản hoá các bảng quyết định bằng cách gộp từng cặp trường hợp thoả mãn hai điều giống nhau hoàn toàn trên phần hành động, chỉ khác nhau một dòng trên phần điều kiện. Như vậy bảng quyết định trên trở thành

Điều kiện X	Đ	S	S	S
Điều kiện Y	–	Đ	Đ	S
Điều kiện Z	–	Đ	S	–
Hành động A	×			
Hành động B	×			
Hành động C	×	×		
Hành động D	×	×	×	

**Bảng 3-1. Rút gọn bảng quyết định**

Ví dụ. Một cửa hàng quy định giảm giá 15% cho lão thành cách mạng, giảm giá 10% cho thương binh, giảm 5% con thương binh và con liệt sĩ, không được hưởng cùng lúc nhiều tiêu chuẩn (bấy giờ lấy mức cao nhất)

Yêu cầu đặc tả chức năng “xác định mức giảm giá cho khách hàng”.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Chức năng “Xác định mức giảm giá cho khách hàng” được đặc tả bằng bảng quyết định như sau

Phần đầu đề:

- Tên chức năng: “Xác định mức giảm giá cho khách hàng”
- Đầu vào: phân loại khách hàng
- Đầu ra: mức giảm giá

Phần thân:

Là lão thành CM	Đ	Đ	Đ	S	Đ	S	S	S
Là thương binh	Đ	Đ	S	Đ	S	Đ	S	S
Là con TB, con LS	Đ	S	Đ	Đ	S	S	Đ	S
Giảm 15%	X	X	X		X			
Giảm 10%				X		X		
Giảm 5%							X	
Giảm 0%								X

**Bảng 3-2. Một ví dụ về bảng quyết định**

Ta có thể rút gọn bảng quyết định của bài toán thành

Là lão thành CM	Đ	S	S	S
Là thương binh	-	Đ	S	S
Là con TB, con LS	-	-	Đ	S
Giảm 15%	X			
Giảm 10%		X		
Giảm 5%			X	
Giảm 0%				X

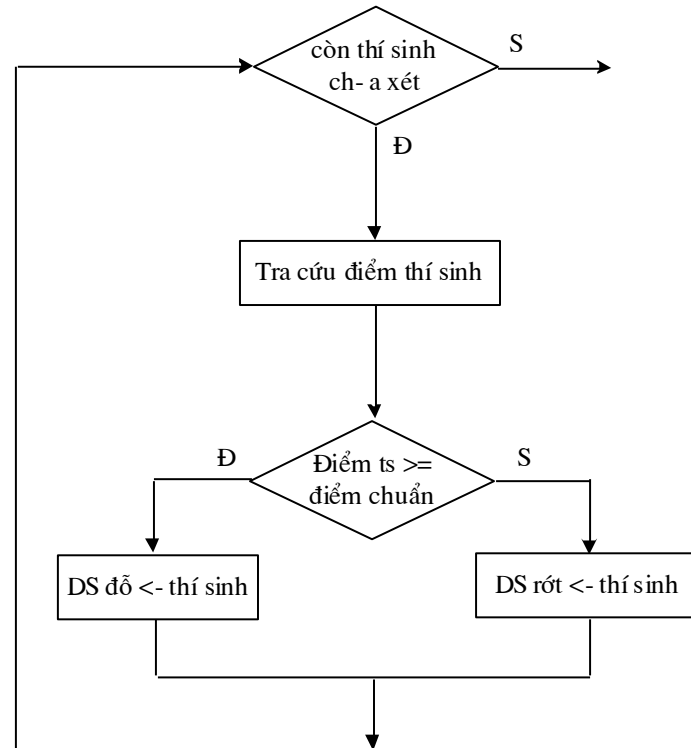
### IV.3. Sơ đồ khối

Ta có thể sử dụng sơ đồ khối để đặc tả chức năng ở mức cuối cùng.

Ví dụ dùng một sơ đồ khối để đặc tả chức năng “Lập danh sách trúng tuyển”

### Phân tiêu đề

- Tên chức năng: Lập danh sách thí sinh trúng tuyển
- Đầu vào: Danh sách điểm thí sinh, điểm chuẩn
- Đầu ra: Danh sách thí sinh trúng tuyển



**Hình 3-7. Ví dụ về sơ đồ khối**

### IV.4. Ngôn ngữ có cấu trúc

Ngôn ngữ có cấu trúc là một ngôn ngữ tự nhiên bị hạn chế chỉ được phép dùng các câu đơn sai khiến hay khẳng định (thể hiện các lệnh hay các điều kiện). Các câu đơn này được ghép nối nhờ 1 số từ khoá thể hiện các cấu trúc điều khiển chọn và lặp.

Như vậy ngôn ngữ có cấu trúc có những đặc điểm của một ngôn ngữ lập trình, song nó không chịu những hạn chế và quy định ngặt nghèo của các ngôn ngữ lập trình, cho nên được dùng thoải mái hơn. Tuy nhiên nó cũng không quá phóng túng như ngôn ngữ tự do.

Ví dụ. Ta có thể đặc tả chức năng “Lập danh sách thí sinh trúng tuyển” như sau

*Lặp*                      Lấy một thí sinh từ kho các thí sinh

                            Tra cứu điểm của thí sinh

*Nếu*                      Điểm thí sinh  $\geq$  Điểm chuẩn



*Thì*                      DS đồ ← thí sinh

*Không thì*          DS rớt ← thí sinh

*Đến khi*            Hết thí sinh

## Bài 2.      PHÂN TÍCH CHỨC NĂNG NGHIỆP VỤ CỦA HỆ THỐNG

### I.      XÁC ĐỊNH CHỨC NĂNG NGHIỆP VỤ

#### I.1.      Khái quát

Mục đích xác định các lĩnh vực, các chức năng hệ thống cần đạt tới. Tăng cường cách tiếp cận logic tới các chức năng của hệ thống. Công cụ: Sơ đồ phân rã chức năng (BFD)

Phương pháp: có hai phương pháp phân rã các chức năng lớn thành các chức năng nhỏ chi tiết hơn (top down). Xuất phát từ những chức năng chi tiết của hệ thống, ta gom nhóm chúng lại thành những chức năng ở mức cao hơn (bottom up)

#### I.2.      Tiến hành

Bước 1: Sử dụng phương pháp bottom up tìm các chức năng chi tiết. Từ kết quả của quá trình khảo sát ta có bảng ghi lại toàn bộ hoạt động của hệ thống. Gạch chân tất cả các động từ (và bổ ngữ của động từ) và xét xem chúng có thể là chức năng của hệ thống không. Gom nhóm các chức năng chi tiết lại, thành chức năng ở mức cao hơn

Bước 2: Sử dụng phương pháp top down để gom nhóm các chức năng chi tiết thành các chức năng mức cao hơn. Một số định hướng trong việc gom nhóm chức năng: Ở mức cao nhất của nghiệp vụ, một chức năng chính sẽ làm được một trong 3 điều: Cung cấp sản phẩm (VD. “gom sản phẩm”, “chế tạo hàng hoá”). Cung cấp dịch vụ (VD. “sửa chữa hàng hoá khách hàng”, “mua hàng dự trữ”, “bán hàng hoá”). Quản lý tài nguyên (VD. “quản lý tài khoản”, “bảo trì kho”, “quản lý cán bộ”). Hoặc dựa vào cơ cấu tổ chức của doanh nghiệp (các chức năng của 1 bộ phận sẽ được gom nhóm cùng nhau). Khi phân rã một chức năng thành các chức năng con có thể căn cứ vào một số gợi ý. Xác định nhu cầu hoặc kế hoạch mua sắm (VD. “nghiên cứu yêu cầu khách hàng”, “dự báo bán hàng”...). Mua sắm và / hoặc cài đặt (Mua sắm - “lên đơn hàng”, cài đặt - “gom hàng theo đơn”, “giao hàng theo đơn”...). Bảo trì và hỗ trợ

## Phân tích và thiết kế hệ thống

(“Duy trì chi tiết khách hàng”, “xử lý yêu cầu”). Thanh lý hoặc chuyển nhượng (VD. “Loại bỏ thông tin khách hàng cũ”, “loại bỏ các chi tiết đặt hàng”...)

Bước 3: Lặp lại bước 2 cho đến khi thu được chức năng của toàn bộ hệ thống

### I.3. Ví dụ

Xác định chức năng chi tiết ta được

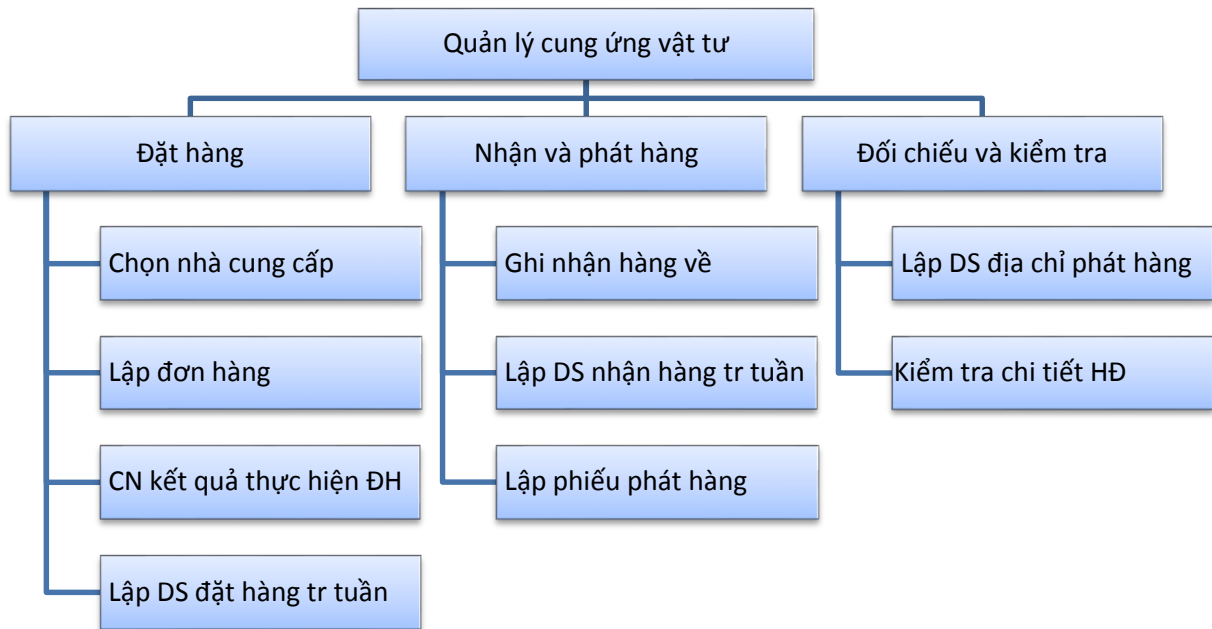
- (1) Chọn nhà cung cấp
- (2) Lập đơn hàng
- (3) Cập nhật kết quả thực hiện đơn hàng
- (4) Ghi nhận hàng về
- (5) Lập danh sách nhận hàng trong tuần
- (6) Lập danh sách đặt hàng trong tuần
- (7) Lập danh sách địa chỉ phát hàng
- (8) Lập phiếu phát hàng
- (9) Kiểm tra chi tiết hoá đơn

Bước 2. *Gom nhóm chức năng chi tiết thành chức năng lớn hơn của hệ thống.*

Để gom nhóm chính xác chú ý đến cơ cấu tổ chức của xí nghiệp, có 3 bộ phận Đặt hàng, Nhận và phát hàng, Đối chiếu và kiểm tra. Như vậy, các chức năng ở trên mức chi tiết của hệ thống gồm 3 nhóm chức năng trên. Đưa từng chức năng chi tiết đã xác định ở bước trước vào từng nhóm đúng theo cơ cấu của xí nghiệp. Cụ thể như sau

(1) : Chọn nhà cung cấp (2) : Lập đơn hàng (3) : Cập nhật KQ thực hiện đơn hàng (6) : Lập DS đặt hàng trong tuần	Đặt hàng	Quản lý cung ứng vật tư
(7) : Lập DS địa chỉ phát hàng (9) : Kiểm tra chi tiết hoá đơn	Đối chiếu và kiểm tra	
(4) : Ghi nhận hàng về (5) : Lập DS nhận hàng trong tuần (8) : Lập phiếu phát hàng	Nhận và phát hàng	

Có thể vẽ sơ đồ phân rã chức năng như sau



*Hình 3-8. Sơ đồ phân rã chức năng hệ thống “quản lý cung ứng vật tư”*

## **II. XÁC ĐỊNH CÁC LUỒNG THÔNG TIN NGHIỆP VỤ**

### **II.1. Khái quát**

Mục đích: Bổ sung khiếm khuyết của BFD bằng việc bổ sung các luồng thông tin nghiệp vụ cần để thực hiện chức năng. Cho ta cái nhìn đầy đủ hơn về các mặt hoạt động của hệ thống. Là một trong số các đầu vào cho quá trình thiết kế hệ thống. Công cụ: Sơ đồ luồng dữ liệu (DFD). Phương pháp: Phương pháp phân tích topdown dựa trên BFD hệ thống.

### **II.2. Tiến hành**

Bước 1. Xây dựng DFD mức khung cảnh (mức 0) xác định giới hạn của hệ thống. Sơ đồ luồng dữ liệu mức khung cảnh gồm một tiến trình duy nhất biểu thị toàn bộ hệ thống đang nghiên cứu, tiến trình này được nối với mọi tác nhân ngoài của hệ thống. Các luồng dữ liệu giữa tiến trình và tác nhân ngoài chỉ thông tin vào và ra của hệ thống.

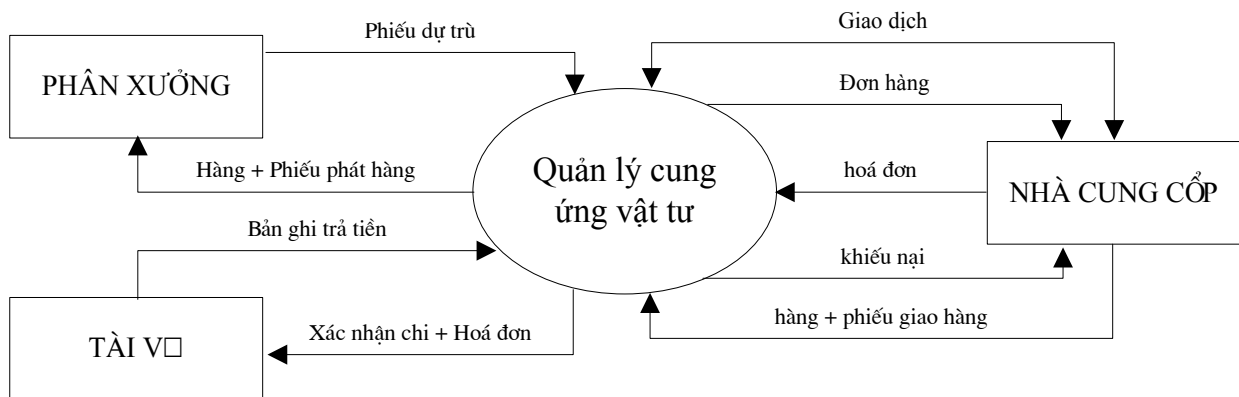
Bước 2. Xây dựng DFD mức đỉnh (mức 1) với mức đỉnh các tác nhân ngoài của hệ thống ở mức khung cảnh được giữ nguyên với các luồng thông tin vào ra. Hệ thống được phân rã thành các tiến trình mức đỉnh là các tiến trình chính bên trong hệ thống theo sơ đồ phân rã chức năng mức 1. Xuất hiện thêm các kho dữ liệu và luồng dữ liệu trao đổi giữa các tiến trình mức đỉnh.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Bước 3. Xây dựng DFD mức dưới đỉnh (mức 2 và dưới mức 2) thực hiện phân rã đối với mỗi tiến trình của mức đỉnh. Khi thực hiện phân rã ở mức này vẫn phải căn cứ vào sơ đồ phân rã chức năng để xác định các tiến trình con sẽ xuất hiện trong sơ đồ luồng dữ liệu.

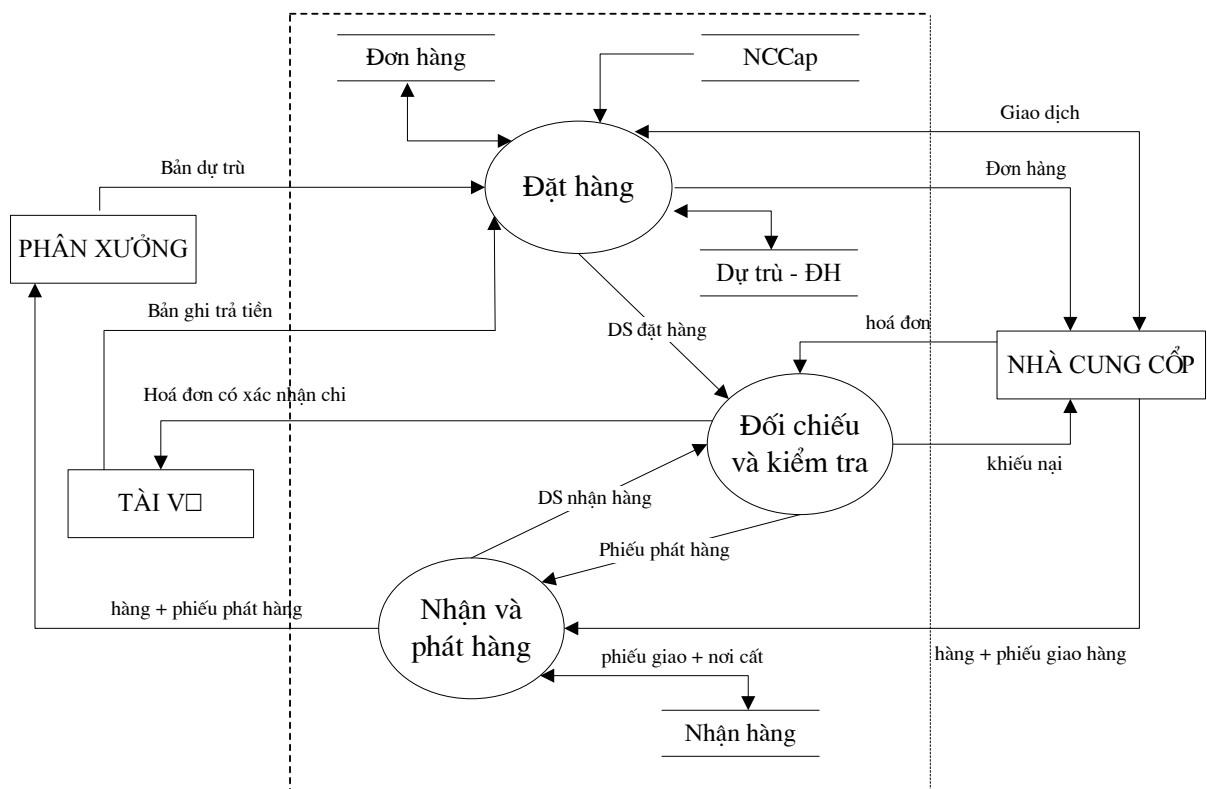
### II.3. Ví dụ

DFD mức khung cảnh của hệ thống quản lý cung ứng vật tư (mức 0)

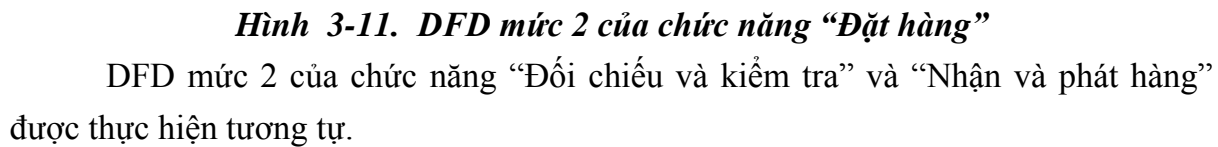


**Hình 3-9. Sơ đồ luồng dữ liệu hệ thống “Quản lý cung ứng vật tư”**

□ DFD mức đỉnh của hệ thống cung ứng vật tư (mức 1)



**Hình 3-10. Sơ đồ luồng dữ liệu mức 1 hệ thống “Quản lý cung ứng vật tư”**



DFD mức 2 của chức năng “Đối chiếu và kiểm tra” và “Nhận và phát hàng” được thực hiện tương tự.

### III.1. Khái quát

Trong giai đoạn đánh giá hiện trạng nếu phải có dự án khả thi, bước này sẽ mô hình hóa dự án khả thi đã chọn lựa.

Xét dự án khả thi được chọn

Bước 1. Loại bỏ cái thừa.

Bước 2. Hiệu chỉnh chức năng trong hệ thống mới.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

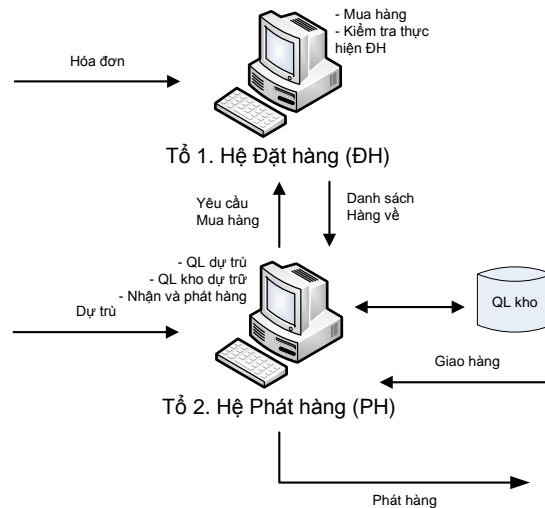
Bước 3. Bổ sung cái thiếu.

Bước 4. Sửa lại sơ đồ phân rã chức năng theo sơ đồ luồng dữ liệu. Thêm, bớt các chức năng trong BFD theo sự thay đổi của DFD trong hệ thống mới.

Lưu ý khi thực hiện các bước chuyển đổi ta cần xem xét mô hình hệ thống từ mức cao đến mức thấp hơn.

### III.3. Ví dụ

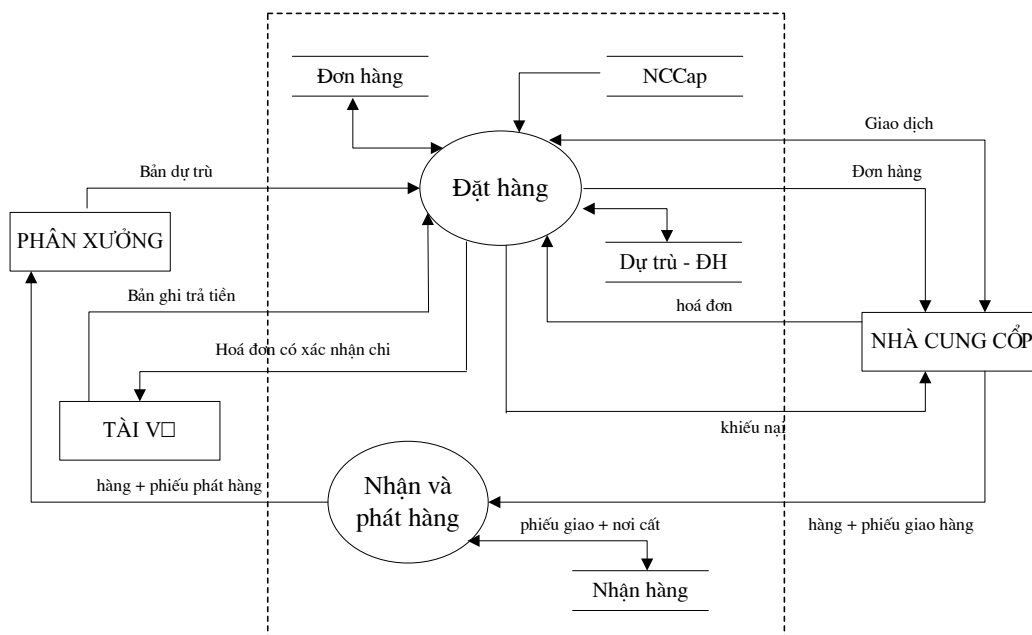
Xét hệ thống Quản lý cung ứng vật tư. Mô hình dự án khả thi như sau



**Hình 3-2. Mô hình dự án khả thi**

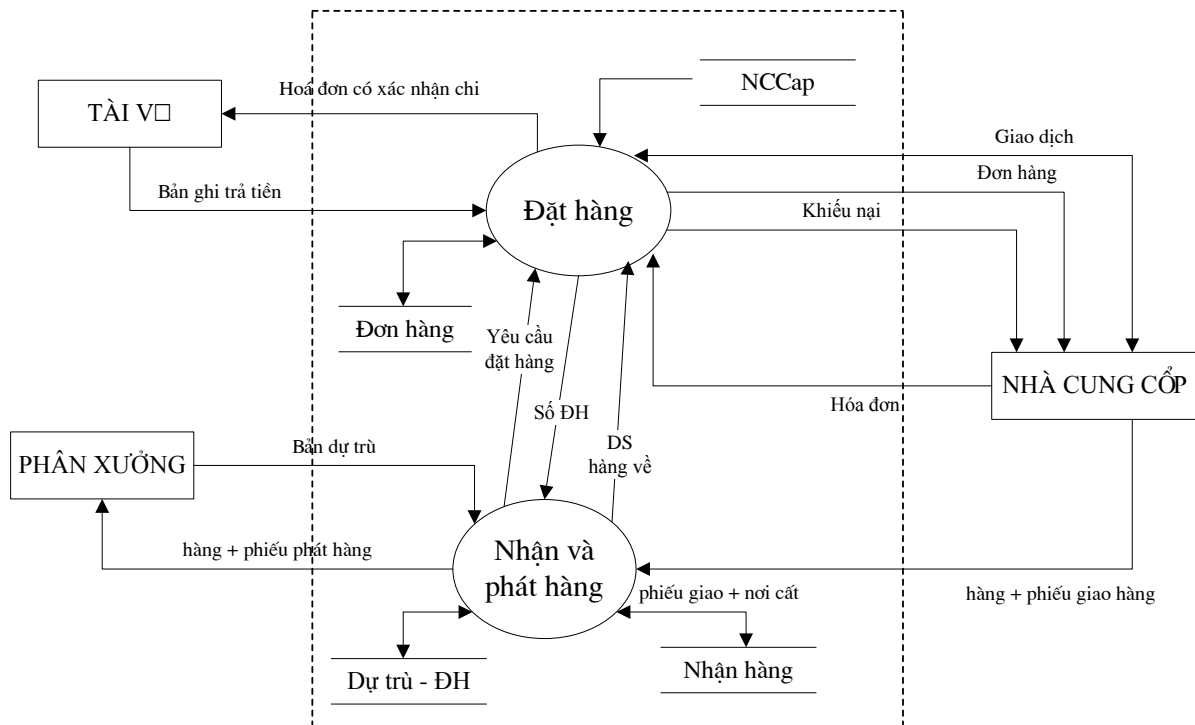
Mô hình hóa dự án khả thi theo các bước

**Bước 1.** Loại bỏ Tổ 3. Đối chiếu và kiểm tra

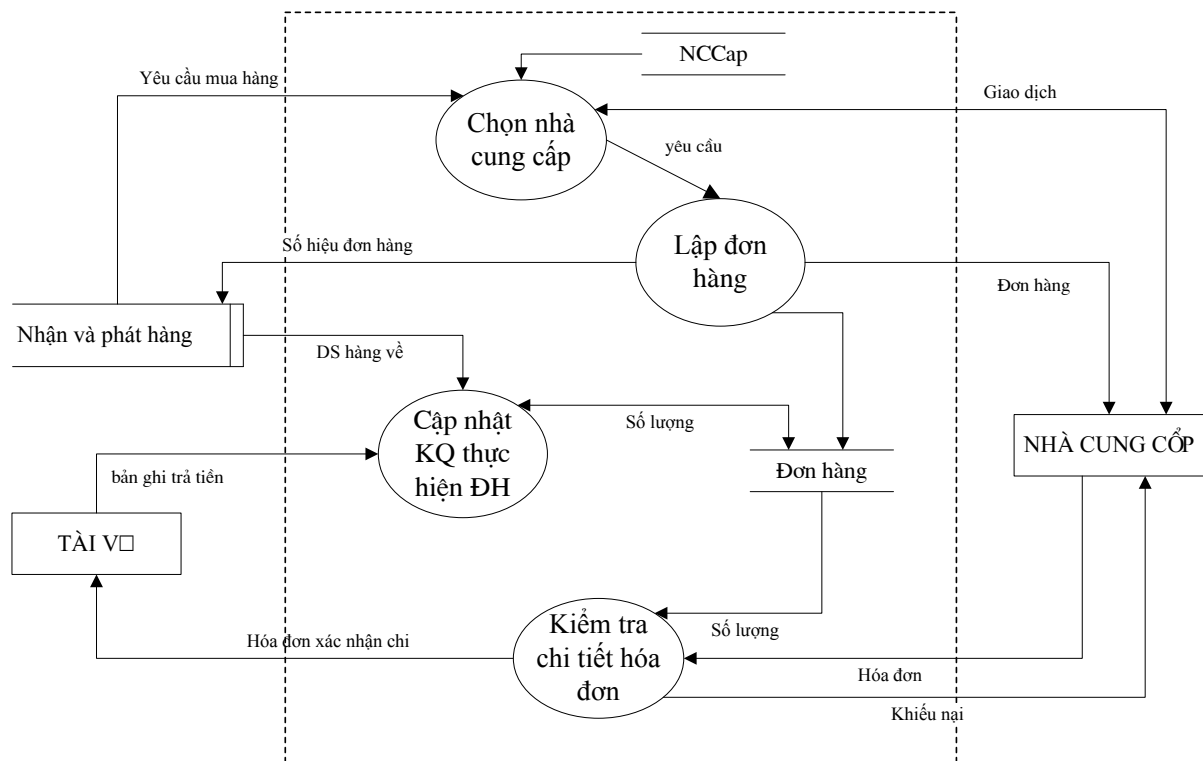


**Hình 3-3. DFD mức 1 của hệ thống mới sau bước 1**

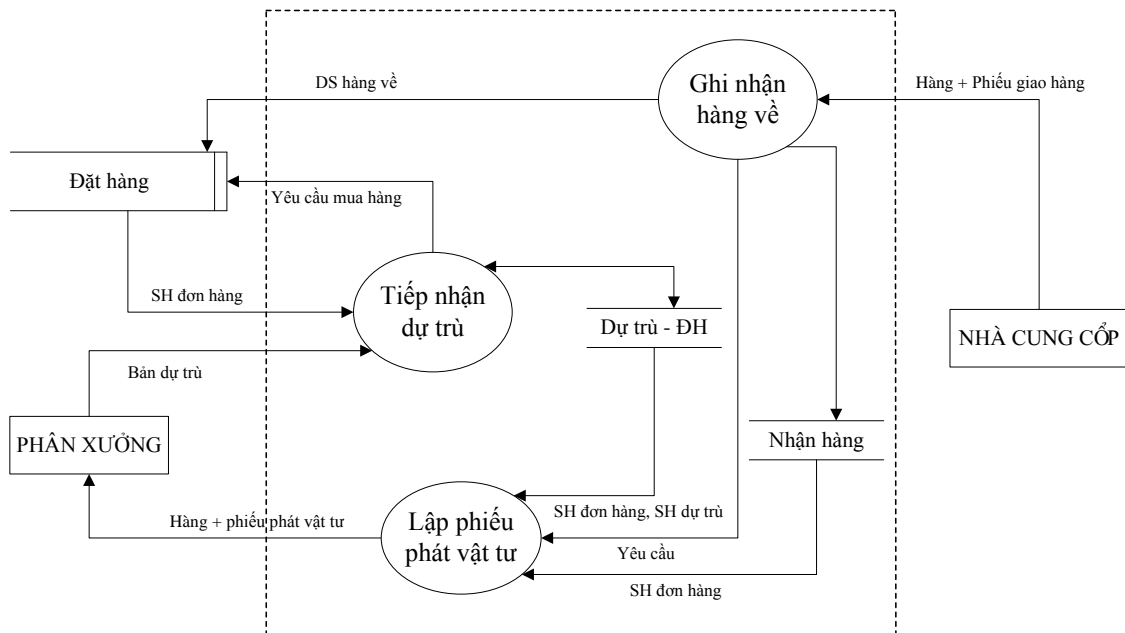
**Bước 2.** Hiệu chỉnh lại các chức năng của từng bộ phận theo phương án mới



**Hình 3-4. DFD mức 1 của hệ thống mới sau bước 2**



**Hình 3-12. DFD mức 2 chức năng “Đặt hàng” sau bước 2**



**Hình 3-5. DFD mức 2 chức năng “Nhận và phát hàng” sau bước 2**

### **Bước 3.** Thêm kho vật tư dự trữ

Nhận xét: Theo phương án khả thi đưa ra tổ 2 sẽ thêm chức năng quản lý kho vật tư dự trữ để chủ động đặt hàng sẵn các loại vật tư cần thiết cho sản xuất của nhà máy → kho hàng dự trữ sẽ nằm trong bộ phận nhận và phát hàng → DFD mức 1 hệ thống mới sau khi bổ sung kho hàng không có gì thay đổi.

Như vậy việc thay đổi sẽ xảy ra ở mức 2 của tiến trình “nhận và phát hàng”. Hiện tại tiến trình đặt hàng có 3 tiến trình con

1. Tiếp nhận dự trữ
2. Ghi nhận hàng về
3. Lập phiếu phát vật tư

Khi có thêm kho vật tư dự trữ công việc của các tiến trình này có sự thay đổi.

- Tiếp nhận dự trữ thực hiện việc xét duyệt xem dự trữ đó có thể đáp ứng được từ vật tư có trong kho hay phải yêu cầu mua hàng → đổi tên tiến trình thành **Xét duyệt dự trữ**.
- Ghi nhận hàng về thực hiện việc xuất vật tư theo yêu cầu phân xưởng và nhập vật tư từ nhà cung cấp mang đến → đổi tên tiến trình thành **Xuất nhập kho**.
- Lập phiếu phát vật tư bỏ đi, thay vào đó là công việc kiểm kê kho vật tư tiến trình này sẽ chủ động đưa ra yêu cầu đặt hàng cho kho mỗi khi có vật tư nào đó sụt xuống dưới ngưỡng quy định của nó → tên tiến trình là **Kiểm kê kho**.





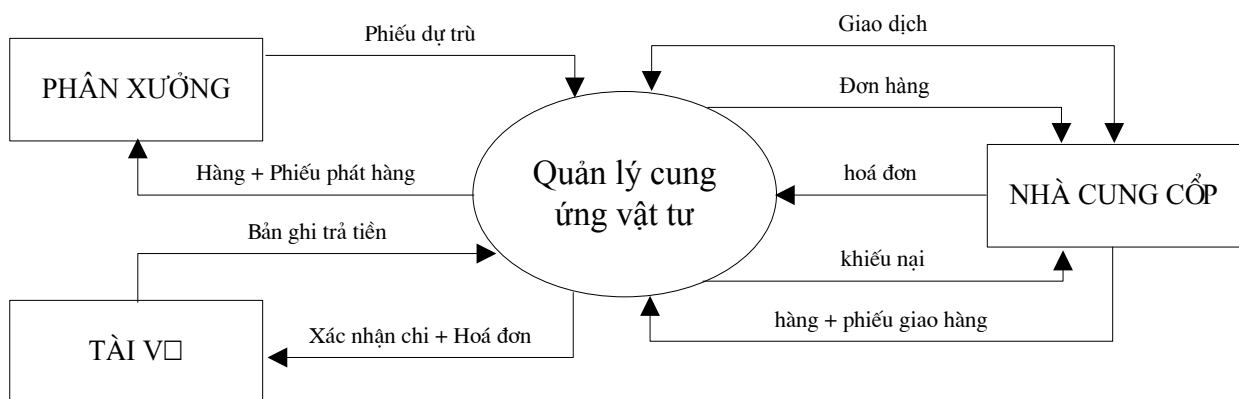
## IV. HOÀN CHỈNH MÔ HÌNH CỦA HỆ THỐNG MỚI

Giai đoạn này thực hiện 3 công việc kiểm tra tính đầy đủ và nhất quán của mô hình của hệ thống mới, mô tả quy trình xử lý cho hệ thống mới (nếu cần thiết, nên mô tả bằng biểu đồ hoạt động) và đặc tả các chức năng chi tiết.

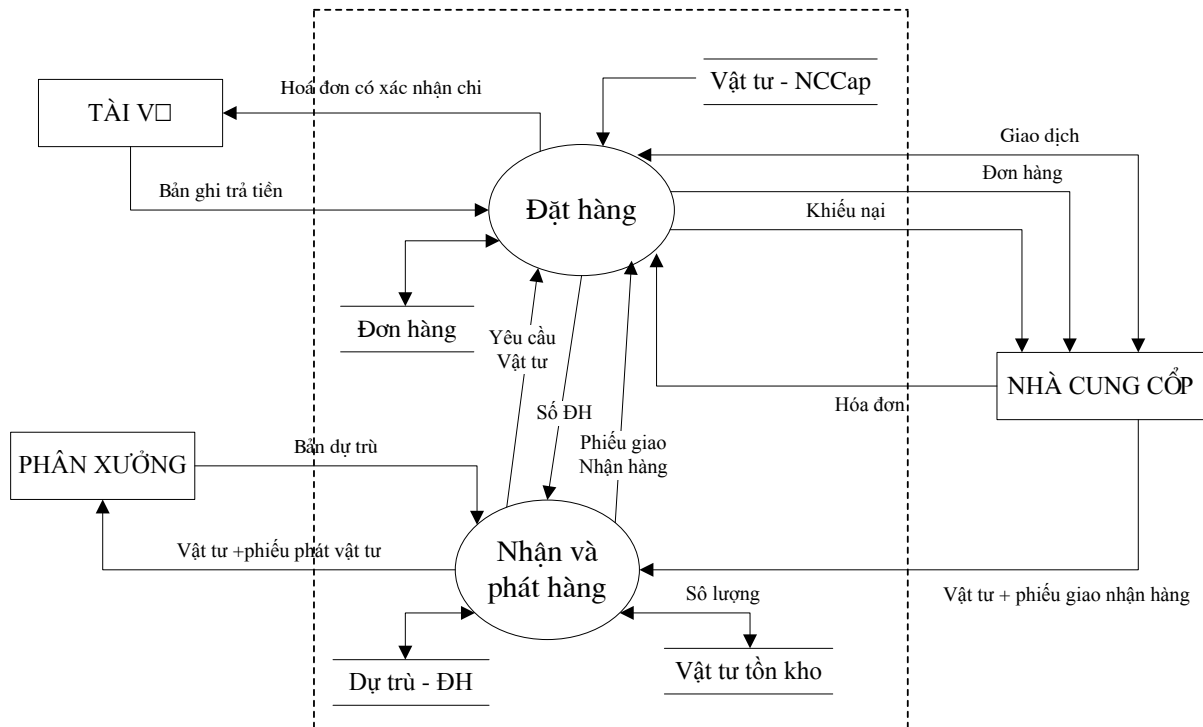
### IV.1. Kiểm tra tính đầy đủ và nhất quán của mô hình hệ thống mới

Khi hoàn thành xong DFD, cần kiểm tra tính đầy đủ và nhất quán của nó. Phải làm cho sơ đồ đơn giản, chính xác và logic nhất có thể được. Có thể xảy ra các tình huống sau nên tránh **Hiệu ứng mặt trời bùng sáng**: Một tiến trình có quá nhiều dòng vào ra. **Khắc phục**: Gom nhóm hoặc phân rã tiếp một số tiến trình chưa hợp lý. **Thông tin đi qua một tiến trình mà không bị thay đổi**. **Khắc phục**: Xóa bỏ tiến trình không biến đổi thông tin. **Xuất hiện một tiến trình có các tiến trình con không liên quan về dữ liệu** (không có dòng thông tin nội bộ gắn với nhau hoặc không sử dụng kho dữ liệu chung)  $\Rightarrow$  Phân bố BFD chưa hợp lý, cần xem xét lại.

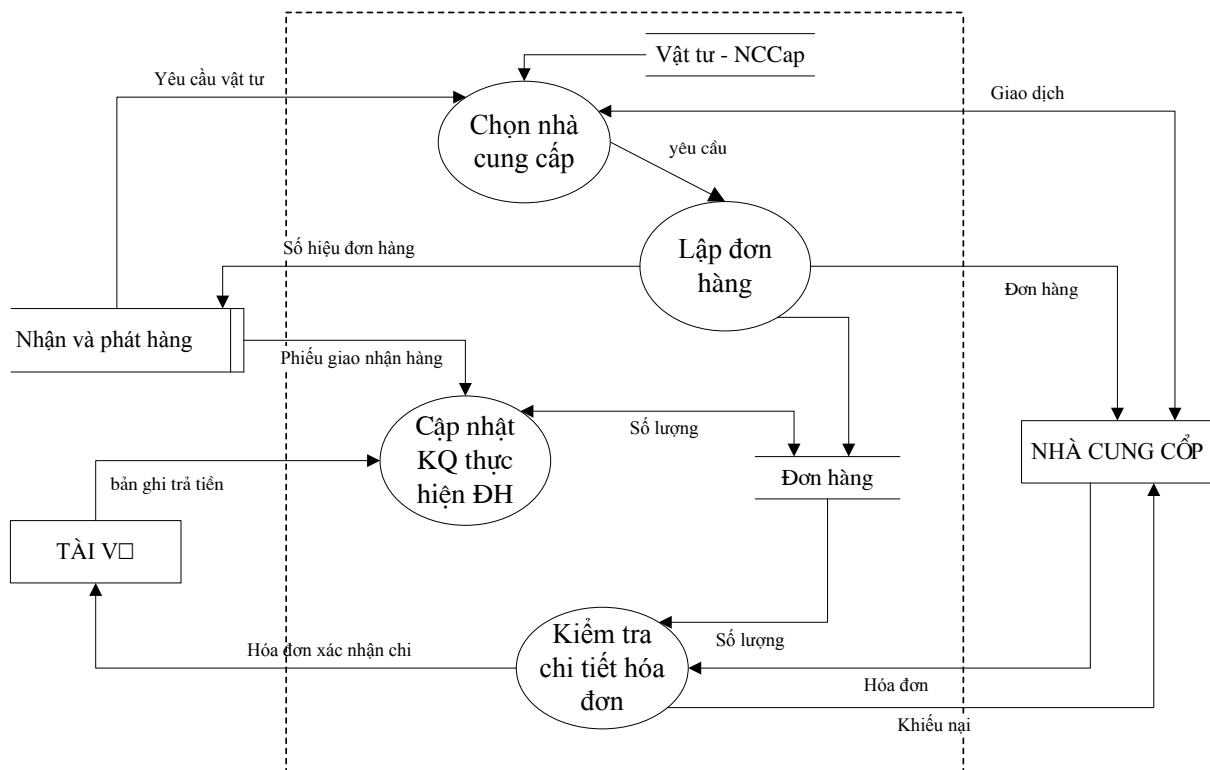
Bài toán vật tư



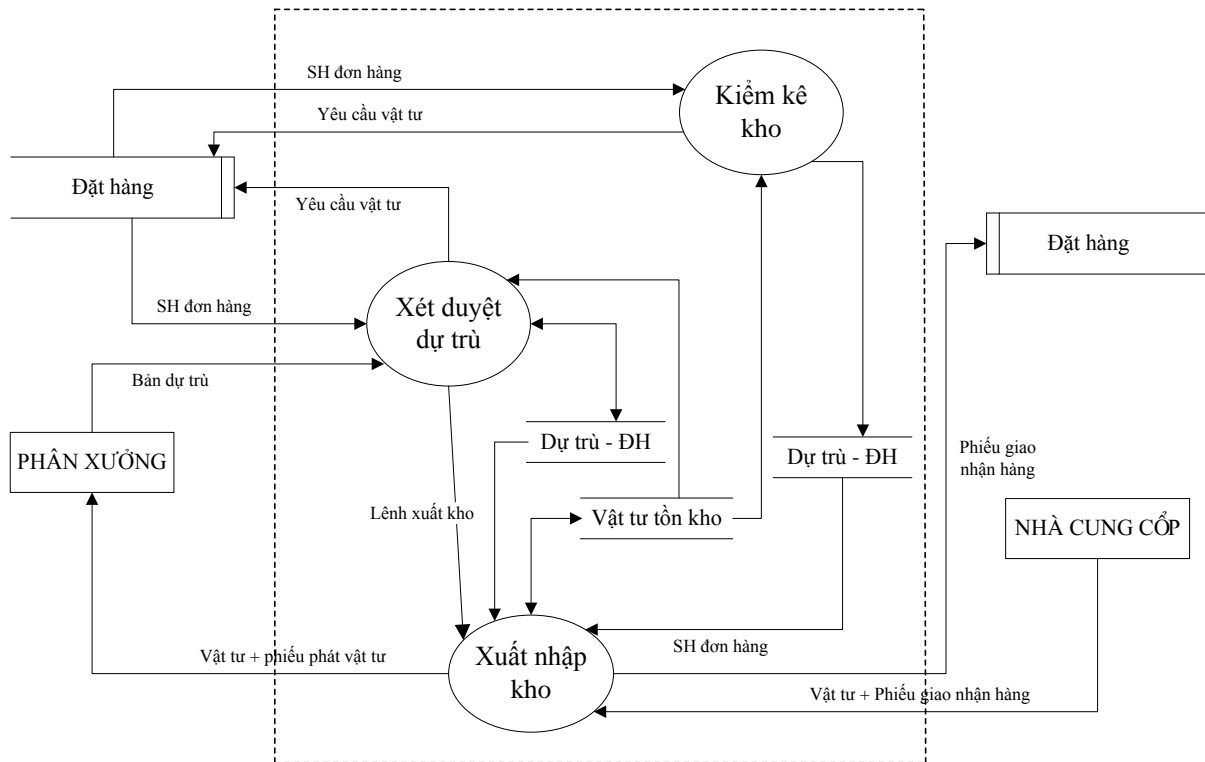
Hình 3-14. DFD mức khung cảnh hệ thống “Quản lý cung ứng vật tư”



Hình 3-7. DFD mức đỉnh hệ thống "Quản lý cung ứng vật tư"



Hình 3-15. DFD mức dưới đỉnh tiến trình "Đặt hàng"



**Hình 3-8. DFD mức dưới đỉnh tiến trình “Nhận và phát hàng”**

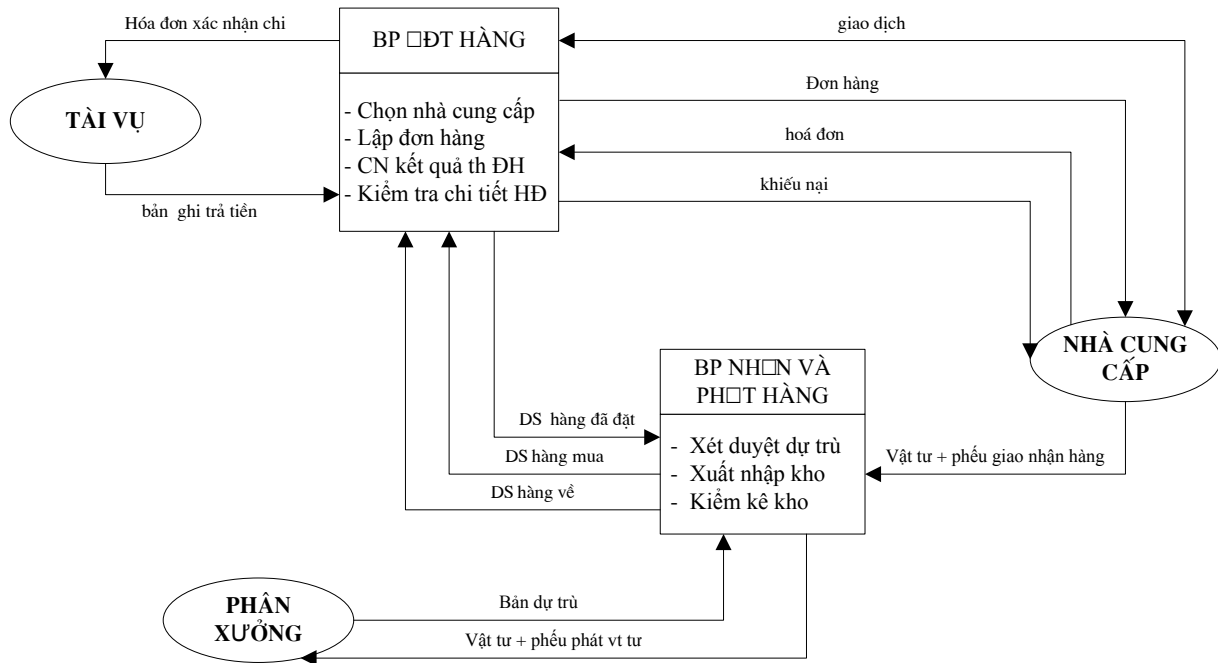
### IV.2. Mô tả quy trình xử lý cho hệ thống mới

Hồ sơ khảo sát chi tiết của hệ thống còn được sử dụng cho các giai đoạn sau, nên nó cần được chuẩn hoá theo quy trình xử lý mới.

Việc mô tả quy trình xử lý của hệ thống mới cũng tương tự như việc mô tả quy trình xử lý của hệ thống hiện tại, nhưng nên sử dụng cách mô tả hình thức hóa hơn.

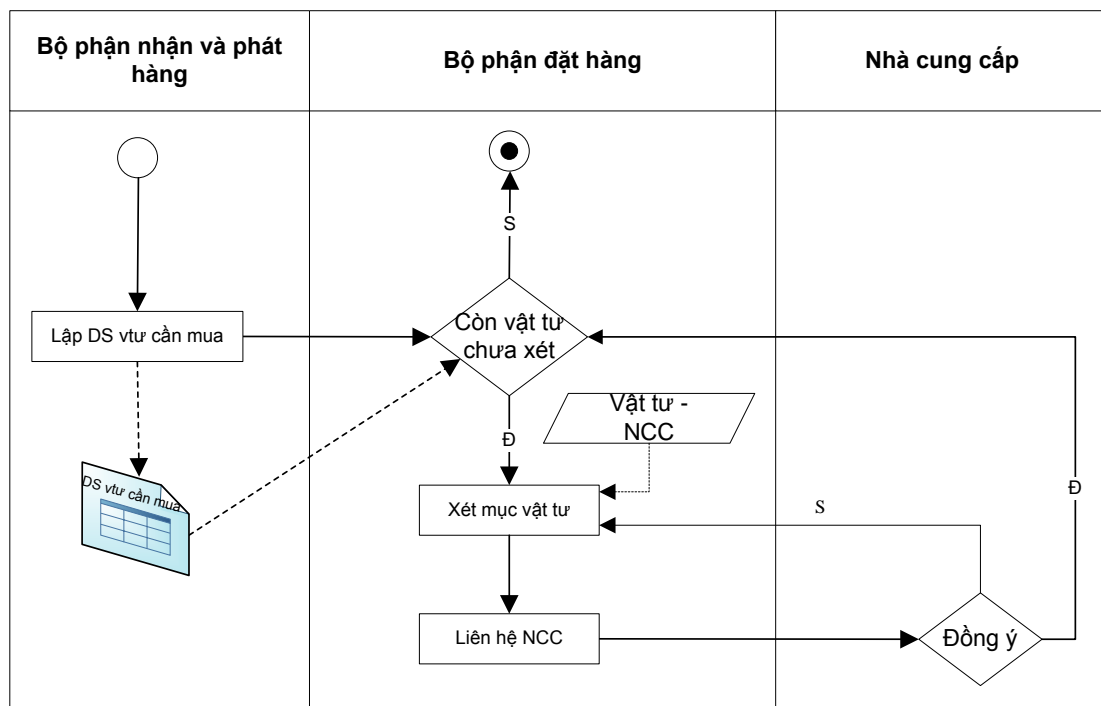
Ở đây có thể sử dụng biểu đồ hoạt động để mô tả.

## Phân tích và thiết kế hệ thống



**Hình 3-16. Mô hình tiến trình nghiệp vụ hệ thống “QL cung ứng vật tư”**

Ví dụ sử dụng biểu đồ hoạt động để mô tả quy trình xử lý “Chọn nhà cung cấp”



### IV.3. Đặc tả tiến trình

Mục đích : Diễn tả quy trình thực hiện của một chức năng chi tiết

Ví dụ : Ta có thể đặc tả tiến trình ‘Xét duyệt dự trữ’ như sau :

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

**Đầu vào:** Dự trữ từ phân xưởng  
Vật tư tồn kho

**Đầu ra:** Lệnh xuất kho  
Yêu cầu mua hàng

**Nội dung xử lý**

**Lập :** Lấy một dự trữ trong kho các bảng dự trữ

**Lập :** Lấy một mục vật tư trong bảng dự trữ  
Tra cứu trong danh mục vật tư tồn kho

**Nếu** số lượng tồn kho - số lượng yêu cầu > ngưỡng

**thì** ghi vào danh sách đáp ứng

**không thì** ghi vào danh sách chưa đáp ứng

**Đến khi :** Xét hết các mục vật tư trong bảng dự trữ

**Nếu** danh sách đáp ứng khác rỗng

**Thì** viết lệnh xuất kho

**Nếu** danh sách chưa đáp ứng khác rỗng

**Thì** lập danh sách hàng cần mua.

**Đến khi :** Hết bảng dự trữ

## V. KẾT LUẬN

Sau phân tích chức năng kết quả mà nhà phân tích thu được là

- ☐ Mô hình của hệ thống mới dựa trên cải tiến hệ thống cũ

Ba dạng dữ liệu quan trọng nhất mà người phân tích phải hoàn thành đó là

- ☐ Sơ đồ phân rã chức năng của hệ thống mới
- ☐ Sơ đồ luồng dữ liệu của hệ thống mới
- ☐ Đặc tả tiến trình của hệ thống mới

## Chương 4. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VỀ DỮ LIỆU

Mục đích của việc phân tích hệ thống về dữ liệu là làm rõ cách thức sử dụng dữ liệu, đặc biệt là cách tổ chức lưu trữ dữ liệu trong hệ thống. Phân tích hệ thống về dữ liệu phải đưa ra được lược đồ khái niệm về dữ liệu, là cơ sở để thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý sau này.

Việc phân tích hệ thống về dữ liệu cần được tiến hành một cách độc lập với phân tích hệ thống về chức năng, nghĩa là cần tập trung nghiên cứu cấu trúc tĩnh của dữ liệu, không phụ thuộc vào cách thức xử lý và thời gian thực hiện.

### Bài 1. CÁC MÔ HÌNH VÀ PHƯƠNG TIỆN BIỂU DIỄN DỮ LIỆU

#### I. TỪ ĐIỂN DỮ LIỆU

##### I.1. Mục đích

Từ điển dữ liệu là một tư liệu tập trung mọi tên gọi của mọi đối tượng được dùng trong hệ thống trong cả các giai đoạn Khảo sát, Phân tích, Thiết kế, Cài đặt và Bảo trì.

Chẳng hạn, ở mức logic có các tiến trình, các luồng dữ liệu, các giao dịch, các sự kiện, các kiểu thực thể, các kiểu thuộc tính... Ở mức vật lý có các tệp, các chương trình, các modul, các thủ tục, các chương trình con ...

Từ điển dữ liệu là cần thiết đặc biệt cho quá trình triển khai các hệ thống lớn, có đông người tham gia. Nó cho phép *Trong phân tích và thiết kế*: quản lý tập trung và chính xác mọi thuật ngữ và các mã dùng trong hệ thống, kiểm soát được sự trùng lặp, đồng nghĩa hay đồng âm dị nghĩa... *Trong cài đặt*: người cài đặt hiểu được chính xác các thuật ngữ từ kết quả phân tích và thiết kế. *Trong bảo trì*: Khi cần thay đổi, thì phát hiện được các mối liên quan, các ảnh hưởng có thể nảy sinh. Ví dụ đổi một tên, biết rõ ràng tên đó được dùng ở những nơi nào để thay đổi.

##### I.2. Các hình thức thực hiện từ điển dữ liệu

Từ điển dữ liệu có thể được thực hiện và duy trì theo hai cách

*Bảng tay*: tương đối giống như một từ điển thông thường. Khi cần tìm có thể tra cứu theo từng mục từ, từng mục nội dung.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

*Bảng máy tính*: sử dụng phần mềm chuyên dụng, có thể tra cứu, dễ dàng thay đổi, sửa chữa.

Từ điển dữ liệu là một tập tài liệu được thành lập bởi người thiết kế và sau đó được duy trì và cập nhật bởi người quản trị hệ thống. Đó là một tập hợp các *mục từ*, mỗi mục từ tương ứng với một tên gọi kèm với các giải thích đối với nó. Nếu làm bằng tay, mỗi mục từ được chép trên một tờ giấy rời cho dễ sắp xếp và thay đổi. Nếu làm bằng máy tính, cần chọn 1 ngôn ngữ đặc tả thích hợp, thuận tiện cho người và cho máy tính trong việc miêu tả cấu trúc của các dữ liệu phức hợp.

### I.3. Nội dung các mục từ

Trong một mục từ, ngoài tên gọi và các tên đồng nghĩa, phần giải thích thường đề cập đến các đặc điểm về cấu trúc: về loại: là nguyên thủy (đơn) hay phức hợp (nhóm); về bản chất: là liên tục hay rời rạc; về chi tiết: miền giá trị, đơn vị đo, độ chính xác, độ phân giải, số lượng, tần số, mức ưu tiên... và về liên hệ: từ đâu đến đâu, đầu vào và đầu ra, dùng ở đâu...

Tuy nhiên, nội dung của các mục từ thường thay đổi theo loại của đối tượng mang tên gọi. Ta thường phân biệt các loại sau luồng dữ liệu, kho dữ liệu (tập dữ liệu), dữ liệu sơ cấp (phần tử dữ liệu) và chức năng xử lý (hoặc chương trình, modul)

Ví dụ 1. Mục từ cho một luồng dữ liệu

Định nghĩa luồng dữ liệu	
<b>Tên luồng dữ liệu</b>	: Hoá đơn bán
<b>Tên đồng nghĩa</b>	: Phiếu thu
<b>Vị trí (Từ/đến)</b>	
Từ	: Lập hoá đơn
Đến	: Xuất hàng
<b>Hợp thành</b>	: <i>Tên khách hàng</i> <i>Ngày hoá đơn</i> <i>Ngày</i> <i>Tháng</i> <i>Năm</i> <i>Các khoản hàng bán</i> <i>Tên mặt hàng</i> <i>Số lượng</i> <i>Đơn giá</i> <i>Thành tiền</i>
<b>Giải thích</b>	: Giải trình tiền trả cho một đơn mua hàng của khách hàng
Lập ngày 15/09/2012 <span style="float: right;">Bời: N.H.A</span>	



## Phân tích và thiết kế hệ thống

Ví dụ 2. Mục từ cho một tệp dữ liệu (kho dữ liệu)

Định nghĩa tệp	
<b>Tên tệp</b>	: Nhà cung cấp
<b>Mô tả</b>	: Chứa mọi thông tin về các nhà cung cấp của công ty
<b>Từ đồng nghĩa</b>	: NCC
<b>Hợp thành</b>	: Mã NCC Tên NCC Địa chỉ Số điện thoại Số tài khoản Số fax
<b>Tổ chức</b>	: Tuần tự theo mã NCC
<b>Xử lý liên quan</b>	: Cập nhật nhà cung cấp Tìm kiếm nhà cung cấp
<i>Lập ngày 15/09/2012</i> <span style="float: right;"><i>Bởi: N.H.A</i></span>	

Ví dụ 3. Mục từ của một dữ liệu sơ cấp

Định nghĩa dữ liệu sơ cấp	
<b>Tên dữ liệu sơ cấp</b>	: Ngày mở tài khoản
<b>Mô tả</b>	: Là ngày một tài khoản của khách hàng bắt đầu hoạt động
<b>Từ đồng nghĩa</b>	: Ngày TK
<b>Hợp thành</b>	: Ngày + Tháng + Năm
<b>Bản ghi, tệp liên quan</b>	: tệp khách hàng
<b>Các xử lý có liên quan</b>	: Lập đơn hàng Cập nhật tệp khách hàng
<b>Đặc điểm dữ liệu</b>	: số ký tự 6, kiểu N
<b>Các giá trị</b>	:
Khuôn dạng	: DDMMYYYY
Năm	: Không trước 2000
Ngày	: Trước ngày hiện tại.
<i>Lập ngày 15/09/2012</i> <span style="float: right;"><i>Bởi: N.H.A</i></span>	

### Ví dụ 4. Mục từ cho một chức năng xử lý

#### Định nghĩa chức năng xử lý

**Tên chức năng** : Duyệt dự trù

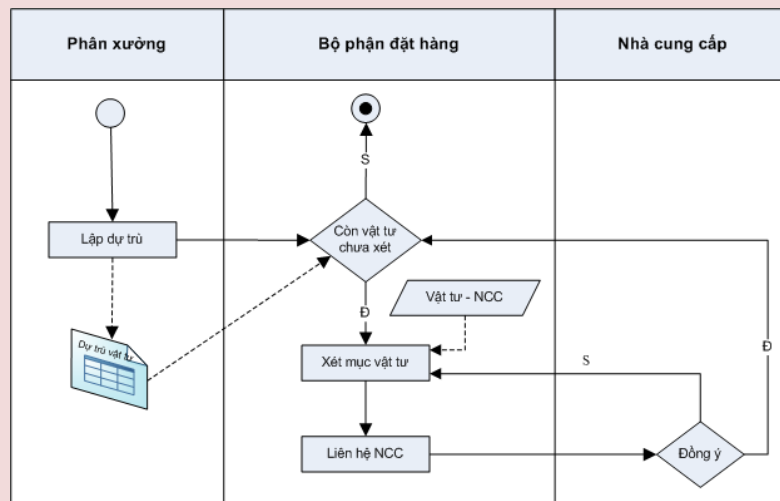
**Mô tả** : Tìm các nhà cung cấp cung cấp vật tư cho dự trù bằng cách tìm thông tin vật tư – NCC trong tệp NCC, sau đó liên hệ NCC nếu đạt được thỏa thuận sẽ có danh sách NCC cung cấp vật tư cho dự trù.

**Đồng nghĩa** : Không

**Vào** : bảng dự trù, tệp NCC

**Ra** : Dự trù - NCC

**Lưu đồ** :



Lập ngày 15/09/2012

Bởi: N.H.A

#### I.4. Quy ước viết dữ liệu hợp thành

Cấu trúc tuần tự, chọn, lặp

- ☐ Dùng các từ khoá (tiếng Anh hay tiếng Việt)
  - Tuần tự: dữ liệu A IS dữ liệu P  
AND dữ liệu Q  
AND dữ liệu R
  - Lặp: dữ liệu B IS ITERATION OF dữ liệu S
  - Chọn: dữ liệu C IS EITHER dữ liệu T  
OR dữ liệu U  
OR dữ liệu V

Ví dụ. Địa chỉ IS Tên  
AND Số nhà  
AND Đường, phố  
AND Quận, huyện  
AND Tỉnh, thành

Tệp nhân viên IS ITERATION OF Bản ghi nhân viên  
Giao dịch khách hàng IS EITHER Khách đóng tiền  
OR Khách lấy hàng

□ Dùng ký pháp EBNF (Extended Backus Naur Form)

:: có nghĩa là : Hợp thành bởi  
+ có nghĩa là : Tuần tự  
{...} có nghĩa là : lặp  
(...|...) có nghĩa là : chọn một trong (hoặc có loại trừ)  
<...|...> có nghĩa là : ít nhất một trong (hoặc không loại trừ)  
[...] có nghĩa là : tùy chọn (không hay một lần)  
\*...\* có nghĩa là : chú thích

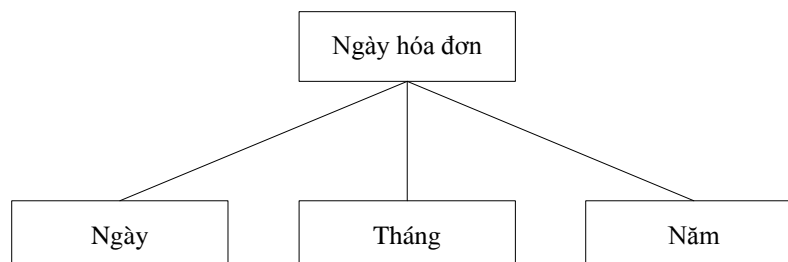
Ví dụ. Hóa đơn bán :: \*Tiền trả cho một đơn hàng của khách\*

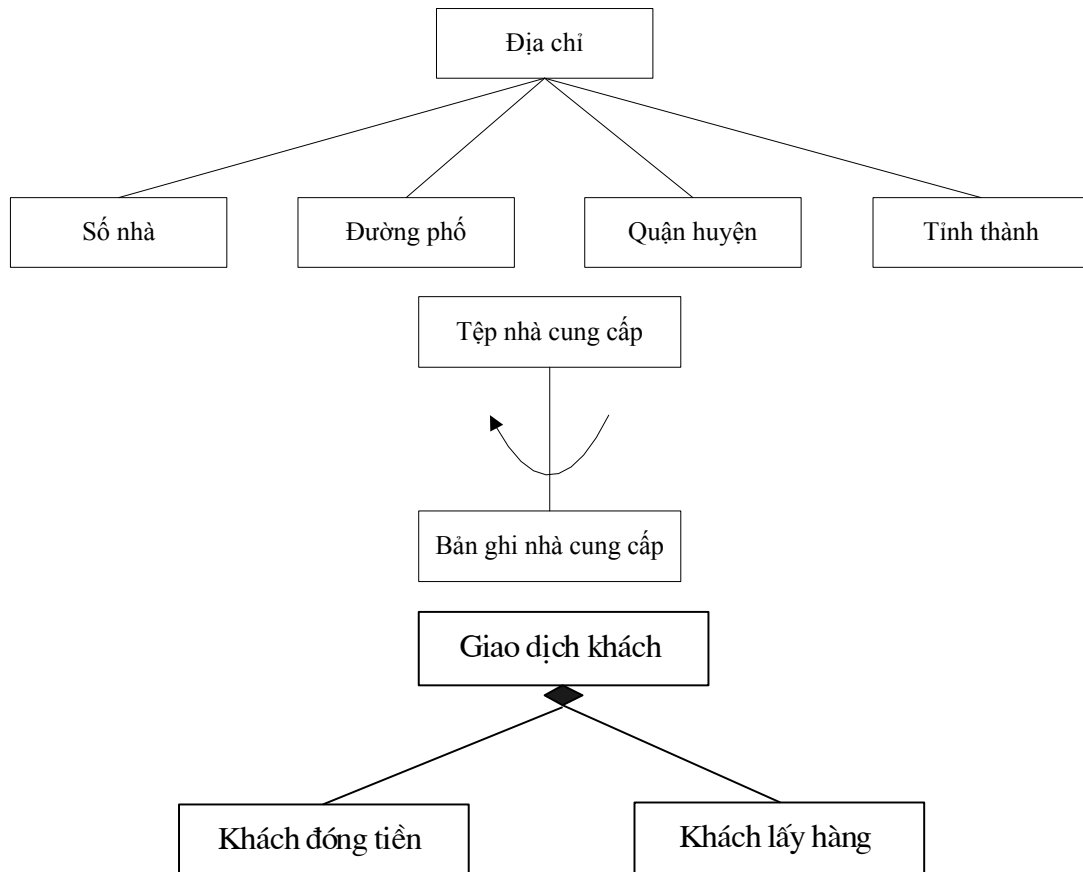
Tên khách hàng +  
Ngày hóa đơn +  
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Tên mặt hàng +} \\ \text{Mã hàng +} \\ \text{Đơn giá +} \\ \text{Số l- ợng} \end{array} \right\} +$   
Tổng tiền

Giao dịch khách hàng :: (Khách đóng tiền | khách lấy hàng)

□ Dùng đồ thị

Ví dụ:





Đối với các dữ liệu đơn (sơ cấp): định nghĩa theo các giá trị mà nó có thể nhận.

### I.5. Nhận xét

Mặc dù từ điển dữ liệu có ích cho quá trình triển khai hệ thống, song nếu lấy nó làm mô hình dữ liệu, để làm căn cứ cho việc thiết kế cơ sở dữ liệu sau này sẽ gặp phải những khó khăn như thiếu tính hình thức, không chặt chẽ, kém trừu tượng. Không phản ánh được các mối liên quan vốn có giữa các dữ liệu.

## II. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT (ER)

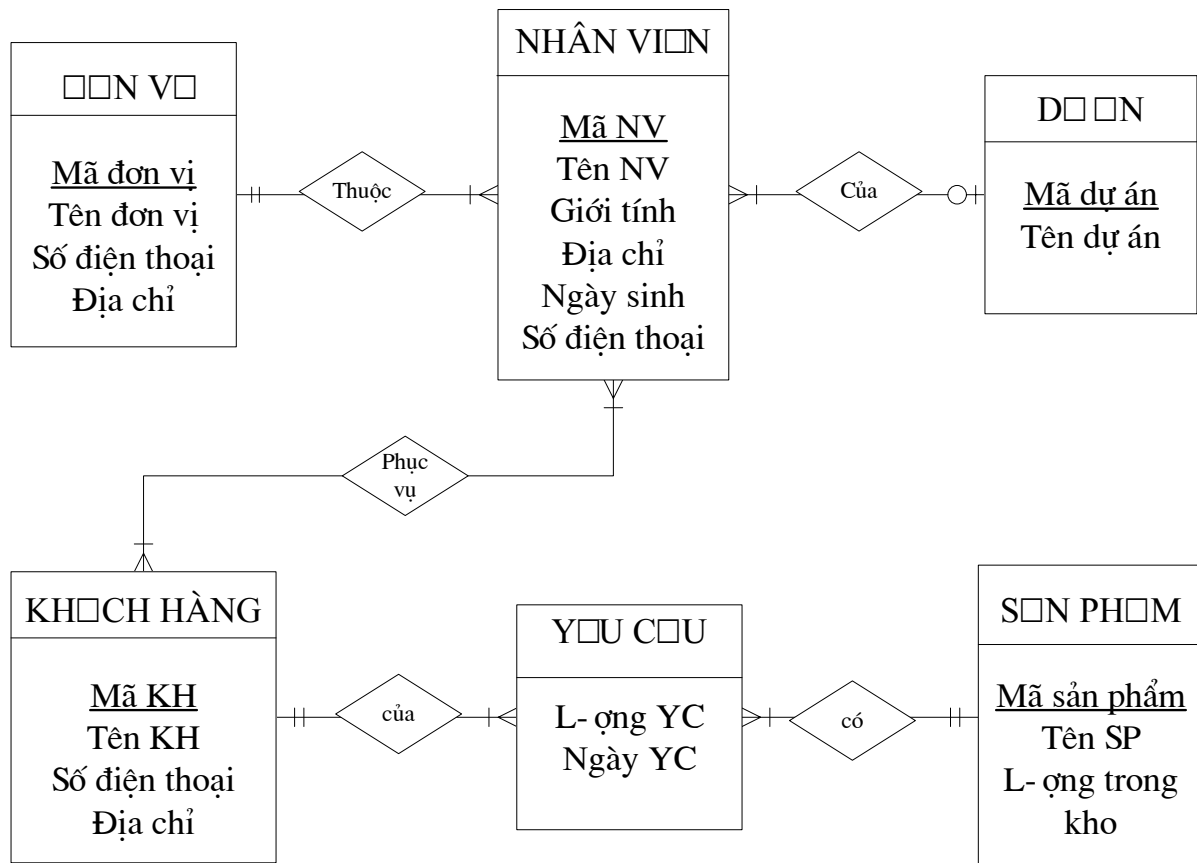
Khi xem xét các thông tin, người ta thường gom cụm chúng xung quanh các vật thể. Ví dụ, Tên, tuổi, địa chỉ, chiều cao, cân nặng... được gom cụm với nhau xung quanh một người. Số đăng ký, nhãn mác, kiểu dáng, màu sơn, dung tích xilanh... được gom với nhau xung quanh một xe máy. Mô hình thực thể liên kết mô tả tập hợp các dữ liệu dùng trong một hệ thống theo cách gom cụm như vậy.

### II.1. Mục đích

Mô tả thế giới thực gần với quan niệm, suy nghĩ của ta. Đây là mô hình tốt với lượng thông tin ít nhất, mô tả thế giới dữ liệu đầy đủ nhất. Việc xây dựng mô hình

## Phân tích và thiết kế hệ thống

nhằm thành lập một biểu đồ cấu trúc dữ liệu bao gồm dữ liệu cần xử lý và cấu trúc nội tại của nó. Ví dụ



Hình 4-1. Một ví dụ về ERD

## II.2. Các thành phần

### a. Kiểu thực thể (Entity)

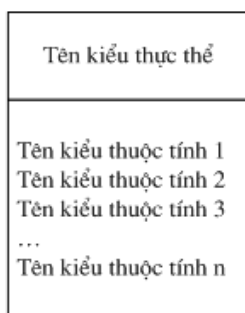
Kiểu thực thể là một tập hợp các thực thể biểu diễn cho một lớp tự nhiên các vật thể trong thế giới thực. Ví dụ. Kiểu thực thể **Khách hàng**, **Đơn hàng**, **Sinh viên**...

Tên gọi. Danh từ. (chỉ lớp đối tượng trong thế giới thực)

### b. Kiểu thuộc tính (attribute)

Kiểu thuộc tính là các đặc điểm sử dụng để mô tả cho một kiểu thực thể trong mô hình thực thể liên kết. Tên gọi thường là Danh từ.

Ta có thể nói Kiểu thực thể được mô tả bởi cùng một tập hợp các kiểu thuộc tính. Ví dụ. Kiểu thực thể **Khách hàng** được mô tả bằng cách kiểu thuộc tính **tên**, **địa chỉ**, **số tài khoản**.



**Khoá.** Một hay một tập kiểu thuộc tính của một kiểu thực thể được gọi là một khoá nếu giá trị của nó cho phép ta phân biệt các thực thể với nhau. Ví dụ. **Số tài khoản** là khoá của kiểu thực thể **TÀI KHOẢN**; **Mã hàng** là khoá của các kiểu thực thể **HÀNG HÓA**. **Tên** và **Ngày sinh** có thể là khoá của kiểu thực thể **SINH VIÊN**.

**Thuộc tính định danh.** Nếu khoá chỉ gồm một kiểu thuộc tính duy nhất, ta gọi thuộc tính đó là một định danh. Tên định danh thường viết với các tiền tố ID, #, SH hay Mã. Ví dụ. ID nhân viên, # Nhân viên, SH nhân viên, Mã nhân viên.

### c. *Kiểu liên kết (relationship)*

Kiểu liên kết là mối quan hệ giữa các kiểu thực thể với nhau.

**Tên gọi.** Động từ (chủ động hay bị động) phản ánh ý nghĩa của nó. Ví dụ. Kiểu liên kết **Giao nộp** giữa kiểu thực thể **Khách hàng** và kiểu thực thể **Đơn hàng** (2 ngôi)



Chú ý. Tên kiểu liên kết thường chỉ phản ánh ý nghĩa liên kết theo một chiều. Ví dụ Giáo viên dạy môn học chứ không phải là môn học dạy giáo viên. Đôi khi liên kết cũng có thể có thuộc tính. Ví dụ Giáo viên A giảng dạy môn Toán rời rạc cho lớp Tin 3 vào năm 2010. Vậy kiểu liên kết **dạy** có thể được làm rõ thêm bởi các kiểu thuộc tính **lớp dạy** và **năm dạy**.

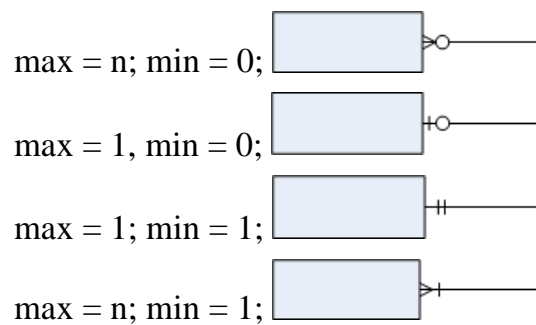
Số các kiểu thực thể tham gia vào kiểu liên kết gọi là số ngôi của kiểu liên kết. Trong thực tế có kiểu liên kết 1 ngôi (đệ quy), 2 ngôi, 3 ngôi.

Giữa các thực thể có thể có hoặc không có liên kết với nhau. Đối với những thực thể có mối liên kết với nhau, thì tất cả các kiểu liên kết trong thế giới thực đều thuộc một trong ba kiểu: 1 - 1; 1 - n; n - n.

**d. Lực lượng tham gia vào liên kết**

Lực lượng tham gia vào liên kết (gọi tắt là bản số) là số thực thể của một kiểu thực thể có thể tham gia vào kiểu liên kết. Max: là số lớn nhất các thực thể tham gia vào kiểu liên kết. Nhận giá trị 1 hoặc n. Min: là số nhỏ nhất các thực thể tham gia vào kiểu liên kết. Nhằm xác định mức độ ràng buộc giữa kiểu thực thể và kiểu liên kết. Nhận hai giá trị 0 và 1. Bảng 1 khi lực lượng tham gia vào kiểu liên kết là bắt buộc. Bảng 0 khi lực lượng tham gia vào kiểu liên kết là lựa chọn.

Biểu diễn:

**II.3. Cách thể hiện**

Để thấy được các thể hiện của mô hình ta xét ví dụ sau

Cho các kiểu thực thể bao gồm các kiểu thuộc tính như sau

GIÁO VIÊN	SINH VIÊN	MÔN HỌC	KHOA
<input type="checkbox"/> Mã giáo viên	<input type="checkbox"/> Mã sinh viên	<input type="checkbox"/> Mã môn học	<input type="checkbox"/> Mã khoa
<input type="checkbox"/> Họ và tên	<input type="checkbox"/> Họ và tên	<input type="checkbox"/> Tên môn học	<input type="checkbox"/> Tên khoa
<input type="checkbox"/> Ngày sinh	<input type="checkbox"/> Ngày sinh	<input type="checkbox"/> Số học trình	<input type="checkbox"/> Số lượng bc
<input type="checkbox"/> Chức danh	<input type="checkbox"/> Quê quán	<b>LỚP</b>	
<input type="checkbox"/> Học vị	<input type="checkbox"/> Địa chỉ	<input type="checkbox"/> Mã lớp	
	<input type="checkbox"/> Giới tính	<input type="checkbox"/> Tên lớp	
		<input type="checkbox"/> Sĩ số	

Trong đó các kiểu liên kết sau

Thuộc: Sinh viên - Lớp

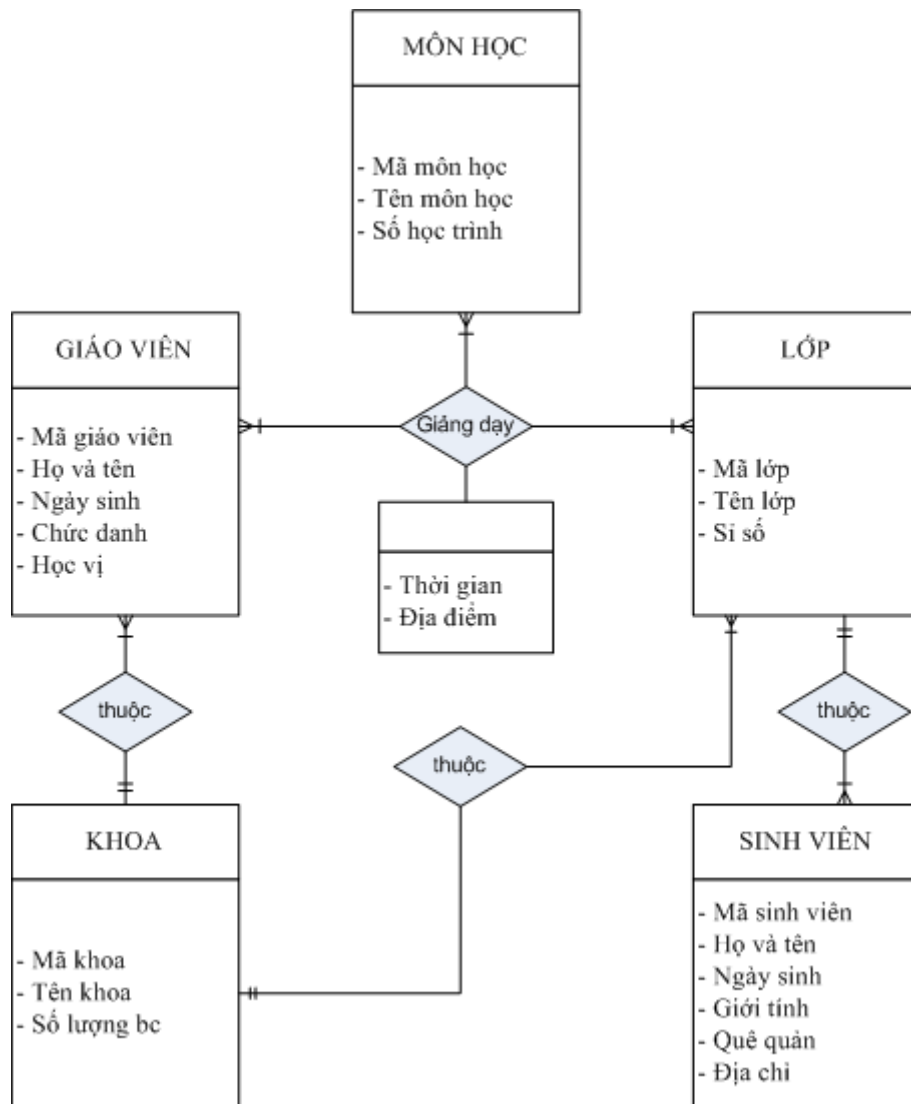
Lớp - Khoa

Giáo viên - Khoa

Giảng dạy: Giáo viên – Lớp - Môn học.

Việc giảng dạy môn nào đó phải xác định được giảng dạy ở đâu, vào lúc nào.

Hãy vẽ mô hình thực thể liên kết.



### II.4. Các dạng

Trước tiên ta sẽ tìm hiểu mô hình thực thể liên kết kinh điển. Đó là dạng ban đầu của mô hình, và cũng đã từng được ứng dụng nhiều. Tiếp theo ta sẽ tìm hiểu một mô hình thực thể liên kết mở rộng, thuận theo xu hướng mô hình hoá hướng đối tượng của những năm 90; rồi lại giới thiệu một mô hình ER hạn chế gần với mô hình quan hệ dạng chuẩn 3.

#### a. ER kinh điển

Đây là dạng ban đầu của mô hình ER. ER kinh điển cho phép mô hình hoá thế giới thực dưới dạng một tập hợp các kiểu thực thể, mỗi kiểu này được định nghĩa bởi một tập hợp các kiểu thuộc tính. Các kiểu thực thể được kết nối với nhau bởi các kiểu liên kết, các kiểu liên kết này lại có thể được định nghĩa bởi một tập hợp các kiểu



## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

thuộc tính và một bộ các bản số. Trong ER kinh điển, có 2 ràng buộc phải được thỏa mãn đối với kiểu thuộc tính

1. **Giá trị duy nhất:** mỗi thuộc tính của một thực thể có thể lấy một và chỉ một giá trị duy nhất.
2. **Giá trị sơ đẳng:** giá trị thuộc tính không thể chia tách thành các thành phần nhỏ hơn (tức là không thể định nghĩa một kiểu thuộc tính từ các kiểu thuộc tính khác, bằng cách hợp thành hay rút gọn)

Ví dụ. Kiểu thuộc tính **Tên các con** của kiểu thực thể **Nhân viên** là không chấp nhận được vì với mỗi nhân viên, giá trị thuộc tính này có thể là không duy nhất (một dãy tên các con). Không thể định nghĩa kiểu thuộc tính **Địa chỉ khách hàng** như là hợp thành các kiểu thuộc tính **Số nhà, Đường phố, Tỉnh thành** (mà phải xem nó là một xâu ký tự duy nhất)

Các ràng buộc nói trên được đưa vào là nhằm làm cho các miền giá trị của các kiểu thuộc tính trở nên rất đơn giản, và như thế dễ chuyển sang cài đặt với hệ QT CSDL quan hệ: Tuy nhiên các ràng buộc đó sẽ làm giảm sự thoải mái, tự nhiên trong mô hình hoá thực tại.

### **b. ER mở rộng**

Mặc dù mô hình ER kinh điển đã được sử dụng trong nhiều dự án và được giảng dạy trong các trường đại học khá rộng rãi, song dần dà người ta phát hiện ra những hạn chế của nó, đặc biệt là các ràng buộc đối với kiểu thuộc tính khiến cho nó khó thích ứng với các hệ thống phức tạp. Do đó từ sau năm 1980, người ta đã nghiên cứu đưa thêm cho nó một số điểm mở rộng. Có hai điểm mở rộng

1. **Các kiểu thuộc tính đa trị:** Trong ER kinh điển, do ràng buộc (1), chỉ dùng các thuộc tính đơn trị, thì trong mô hình ER mở rộng được phép dùng kiểu thuộc tính đa trị, nghĩa là kiểu thuộc tính mà giá trị của nó đối với một thực thể có thể là 1 dãy hay một tập các giá trị đơn.

Ví dụ. Các ngoại ngữ, tên các con, tuổi các con của một nhân viên

2. **Các kiểu thuộc tính phức hợp:** Trong ER kinh điển, do ràng buộc (2), không dùng kiểu thuộc tính là tổ hợp hay hạn chế từ nhiều kiểu thuộc tính khác. Hướng mở rộng ở đây cho phép dùng các kiểu thuộc tính đó (gọi là kiểu thuộc tính phức hợp), tạo thành bởi sự kết tập từ nhiều kiểu thuộc tính khác. Một mặt

định, thì mỗi giá trị của kiểu thuộc tính phức hợp là sự ghép tiếp các giá trị của các kiểu thuộc tính sơ đẳng.

Ví dụ. Kiểu thuộc tính địa chỉ là sự kết tập các kiểu thuộc tính: Số nhà, đường phố, Quận huyện, tỉnh thành. Kiểu thực thể Họ tên: Họ đệm, tên.

### c. *ER hạn chế*

Khi cài đặt vào một Hệ quản trị CSDL cụ thể ER kinh điển đã thể hiện một số hạn chế có một số ký hiệu không có trong mô hình quan hệ, có một số vấn đề nếu muốn chuyển sang mô hình quan hệ cần phải áp dụng một số quy tắc cụ thể. Tóm lại, cần có một mô hình có thêm một số điểm hạn chế để gần với mô hình quan hệ hơn đó là ER hạn chế.

ER hạn chế có đầy đủ 2 ràng buộc của ER kinh điển. Ngoài ra có thêm các hạn chế chỉ còn kiểu liên kết 1 – 1, 1 – 0, 1 – n, 0 – n. Trong mô hình ER hạn chế chỉ còn là một tập hợp các kiểu thực thể kết nối với nhau bởi các kiểu liên kết 1 - nhiều.

## II.5. Kết luận

Mô hình thực thể liên kết là một trong những công cụ quan trọng trong việc phân tích hệ thống có cấu trúc. Nó đưa ra được một mô hình tương đối tốt trong đó lượng ký hiệu, thông tin là ít nhất và mô tả thế giới thực đầy đủ nhất.

Mô hình thực thể liên kết chú ý đến các mối liên kết giữa các thực thể và cho người phân tích nhìn thấy được sự ràng buộc của các mối liên kết.

Tuy nhiên mô hình này chưa đưa ra được hết các thuộc tính của từng thực thể  $\Rightarrow$  không phản ánh hết cái cần mô tả về hệ thống  $\Rightarrow$  cần phải sử dụng mô hình khác để bổ sung thông tin hay thay thế.

## III. MÔ HÌNH QUAN HỆ

### III.1. Giới thiệu

Mô hình quan hệ do Codd đề xuất năm 1970, với các ưu điểm: **Đơn giản**: các dữ liệu được biểu diễn dưới dạng duy nhất, là quan hệ, tức là các bảng giá trị, khá tự nhiên và dễ hiểu đối với người dùng không chuyên tin học. **Chặt chẽ**: các khái niệm được hình thức hoá cao, cho phép áp dụng các công cụ toán học, các thuật toán. **Trừu tượng hoá cao**: mô hình chỉ dừng ở mức quan niệm, nghĩa là độc lập với mức vật lý, với sự cài đặt, với các thiết bị. Nhờ đó làm tính độc lập giữa dữ liệu và chương trình cao. Cung cấp các ngôn ngữ truy cập dữ liệu ở mức cao (như SQL...) để sử dụng và trở

thành chuẩn. Ở đây ta sử dụng mô hình quan hệ như bước tiếp nối để hoàn chỉnh các lược đồ dữ liệu đã lập theo mô hình ER.

### III.2. Các định nghĩa cơ bản

#### a. Bảng quan hệ

Trong toán học người ta định nghĩa quan hệ như sau

Cho  $D_1, D_2, \dots, D_n$  là  $n$  miền các giá trị, không nhất thiết khác nhau. Theo định nghĩa toán học ta có: Tích đề các của các tập  $D_1, D_2, \dots, D_n$  được ký hiệu là  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$  là tập các bộ  $n$  của dãy sắp thứ tự  $(d_1, d_2, \dots, d_n)$  trong đó  $d_i \in D_i$  với  $i = 1, n$ . Nói cách khác

$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n = \{(d_1, d_2, \dots, d_n) | d_i \in D_i \text{ với } i = 1, 2, \dots, n\}$$

Một quan hệ  $R$  trên các miền  $D_1, D_2, \dots, D_n$  là một tập con của tích Đề các  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ , ký hiệu là  $R \subseteq D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ .

Nếu viết tất cả các bộ  $n$  của quan hệ  $R$ , mỗi bộ trên một dòng, các thành phần cùng vị trí trên các bộ được giống thẳng đứng với nhau, ta có một bảng hai chiều với: số  $n$  các cột được gọi là cấp của quan hệ, số  $m$  các dòng được gọi là bản số của quan hệ.

Ví dụ. Cho  $D_1$  là tập người và  $D_2$  là tập các số nguyên dương. Quan hệ  $R \subseteq D_1 \times D_1 \times D_2$ , trong đó mỗi bộ  $\langle a, b, c \rangle$  diễn tả một cuộc hôn nhân (anh  $a$  lấy chị  $b$  vào năm  $c$ ) có thể biểu diễn thành bảng như sau

Cột thứ nhất	Cột thứ hai	Cột thứ ba
Hải	Hạnh	1975
Quỳnh	Nga	1956
Hoà	Cúc	1980

Theo định nghĩa toán học về quan hệ, các miền  $D_1, D_2, \dots, D_n$  là có thứ tự. Chúng không thể trao đổi vị trí cho nhau, vì vai trò của chúng trong sự diễn tả ý nghĩa của quan hệ là gắn với vị trí. Chẳng hạn ở ví dụ trên cột thứ nhất được diễn tả là chồng, cột thứ hai được diễn tả là vợ và cột thứ ba được diễn tả là năm kết hôn. Trao đổi vị trí sẽ làm ý nghĩa của quan hệ bị sai lạc.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Tuy nhiên nếu ta đem tên vai trò của mỗi cột gán cho cột đó (xem là tên của cột), thì vị trí lại không còn quan trọng nữa. Gọi tên đó của mỗi cột là một thuộc tính. Trong tin học, ta xem ý nghĩa của mỗi cột là được giải thích bởi tên của cột đó (thuộc tính) chứ không phải bởi vị trí của cột đó. Khi đó

Quan hệ là một bảng dữ liệu hai chiều có  $n$  cột được gọi là các thuộc tính mô tả của bảng quan hệ,  $m$  dòng được gọi là các bản ghi thể hiện dữ liệu của bảng quan hệ.

Ví dụ

Chồng	Vợ	Năm kết hôn
Hải	Hạnh	1975
Quỳnh	Nga	1956
Hoà	Cúc	1980

### b. *Lược đồ quan hệ*

**Khái niệm.** Một lược đồ quan hệ là sự hợp thành của hai yếu tố một cấu trúc gồm tên quan hệ và một danh sách các thuộc tính (mỗi thuộc tính gán với một miền), thường có dưới dạng  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ . Một tập hợp các ràng buộc toàn vẹn, tức là các điều kiện mà mọi quan hệ trong lược đồ đều phải thoả mãn.

Như vậy, có thể nói lược đồ quan hệ là một khuôn mẫu, hay nói đúng hơn là một cái lọc, cho phép thiết lập một họ các quan hệ cùng ngữ nghĩa. Ví dụ. Lược đồ quan hệ SINH VIÊN(Mã sinh viên, họ tên, ngày sinh,...)

**Ràng buộc toàn vẹn.** Là điều kiện ràng buộc đối với giá trị của một hay nhiều thuộc tính. Các thuộc tính của một thực thể trong thế giới thực không phải khi nào cũng được phép nhận những giá trị tùy ý. Trong một số trường hợp giá trị của thuộc tính phải chịu những ràng buộc mà ta gọi là các ràng buộc toàn vẹn. Ví dụ: Trong quan hệ bảng chấm công: số giờ  $\geq 0$ ; Nhân viên: năm tuyển dụng  $>$  năm sinh + 17

Tác dụng. Đảm bảo tính hợp lý trong thế giới thực của các thực thể trong mô hình. Trong hệ thống thông tin, giúp hệ thống phát hiện những sai lệch trong thu thập, xử lý và truyền thông tin. Trở thành những kiểm soát để sàng lọc các giá trị không hợp lý trong hệ thống tin học hoá sau này.

Các loại ràng buộc toàn vẹn: miền giá trị, giá trị 0, tương hợp về giá trị, định danh.

**c. So sánh quan hệ với kiểu thực thể hay kiểu liên kết**

Trong mô hình ER, mỗi kiểu thực thể là một tập hợp các thực thể được mô tả bởi cùng một tập hợp các kiểu thuộc tính. Vậy nếu liệt kê tất cả các thực thể đó với các giá trị thuộc tính của chúng, ta có một bảng hai chiều, trong đó mỗi cột tương ứng một kiểu thuộc tính, mỗi dòng diễn tả một thực thể. Ta gọi đó là **biểu diễn bảng** của kiểu thực thể (hay kiểu liên kết), và ta thấy đó chính là một quan hệ.

Tuy nhiên biểu diễn bảng của kiểu thực thể ít khi được làm rõ, vì trong mô hình hoá ít khi người ta phải quan tâm cụ thể tới các giá trị thuộc tính. Bởi vậy thay vì một bảng, ta thường biểu diễn kiểu thực thể (hay kiểu liên kết đã thực thể hoá) dưới dạng một hình chữ nhật chứa tên và danh sách các kiểu thuộc tính. So sánh với mô hình quan hệ, thì đó chính là một lược đồ quan hệ.

Khách hàng	SH – KH	Tên KH	Địa chỉ KH	Tài khoản KH
SH - KH	00324	Nguyễn văn An	50 Phương Mai	12345678
Tên KH	00986	Hoàng thị Thanh	27 Trương Định	98754632
Địa chỉ KH	00456	Trần Xuân Thu	30 Phố Huế	17349028
Tài khoản KH	00245	Hà Hải Anh	01 Hàng Bài	91230456

KHÁCH HÀNG (SH - KH, Tên KH, Địa chỉ KH, Tài khoản KH)

Nhưng ngược lại, phải chăng mọi quan hệ đề cập trong mô hình quan hệ đều là kiểu thực thể (hay kiểu liên kết đã thực thể hoá) ? Không phải như vậy. Quan hệ có ý nghĩa rộng lớn hơn, có khi là phức tạp và thậm chí rối rắm hơn.

**III.3. Phụ thuộc hàm****a. Định nghĩa**

Cho một tập các quan hệ  $R_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ). Giả sử  $G_1$  và  $G_2$  là hai nhóm thuộc tính luôn có mặt trong mọi  $R_i$ .  $G_1 \cap G_2 = \emptyset$ . Tồn tại một phụ thuộc hàm giữa  $G_1$  và  $G_2$  (hay  $G_1$  xác định  $G_2$ ,  $G_2$  phụ thuộc hàm vào  $G_1$ ), ký hiệu  $G_1 \rightarrow G_2$  nếu: Với mọi giá trị của  $G_1$  ta luôn xác định được 1 giá trị duy nhất của  $G_2$  (trong mọi  $R_i$ ). Trong đó  $G_1$  là nguồn,  $G_2$  là đích.

**b. Phụ thuộc hàm sơ cấp, trực tiếp, chính quy của quan hệ**

✓ *Phụ thuộc hàm sơ cấp*

$G_1 \rightarrow G_2$  sơ cấp nếu không tồn tại  $G_3$  sao cho  $G_3 \subset G_1$ ,  $G_3 \rightarrow G_2$ .

✓ *Phụ thuộc hàm trực tiếp*

$G_1 \rightarrow G_2$  trực tiếp nếu không tồn tại  $G_3$  sao cho  $G_1 \rightarrow G_3$ ,  $G_3 \rightarrow G_2$ .

✓ *Phụ thuộc hàm chính quy*

$G_1 \rightarrow G_2$  chính quy nếu  $G_2$  chỉ có một thuộc tính.

### III.4. Các dạng chuẩn của quan hệ

#### a. *Khuyết tật của lược đồ quan hệ*

Khi thiết kế một hệ thống thông tin với mô hình quan hệ, người thiết kế ban đầu có thể tùy tiện gom nhóm các thuộc tính thành các lược đồ quan hệ theo nhận thức chủ quan của mình đối với thực tế. Các lược đồ quan hệ như vậy thường ẩn chứa một số biểu hiện chưa tốt, gọi là các khuyết tật. Các khuyết tật này lại thường liên quan tới các phụ thuộc hàm giữa các thuộc tính của lược đồ.

Xét bảng quan hệ sau

CHẤM CÔNG				
Mã - CN	SH - Máy	Thời gian	SH - PX	Trưởng - PX
C1	m1	10	p1	Hải
C1	m2	10	p1	Hải
C2	m3	50	p2	Hà
C3	m5	100	p3	Thu
C3	m4	30	p2	Hà
C2	m2	20	p1	Hải

Sự dư thừa thông tin: đó là sự lặp lại cùng một thông tin nhiều lần, ở nhiều chỗ. Trong bảng quan hệ trên ta thấy vì **SH - Máy**  $\rightarrow$  **SH - PX**, cho nên cặp giá trị (m2, p1) bị lặp lại 2 lần; **SH - PX**  $\rightarrow$  **Trưởng - PX**, cho nên cặp giá trị (p1, Hải) bị lặp lại 3 lần, cặp (p2, Hà) lặp lại 2 lần.

Khuyết tật khi cập nhật: khi muốn điều chỉnh một thông tin, do thông tin đó xuất hiện ở nhiều chỗ của quan hệ, ta phải tìm kiếm chúng gây mất thời gian. Trong bảng quan hệ trên nếu muốn sửa (**p1, Quang**) ta phải duyệt toàn bộ các bộ quan hệ và chữa ở 3 chỗ.

Khuyết tật khi loại bỏ một bộ: khi loại bỏ một bộ của quan hệ, có khả năng ta sẽ đánh mất một thông tin phụ (thể hiện bằng một phụ thuộc hàm) chứa trong bộ đó. Ví dụ, khi công nhân C3 chết  $\rightarrow$  không cần chấm công cho anh ta nữa  $\rightarrow$  **xoá các**

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

**dòng thứ tư và thứ năm** ra khỏi quan hệ **Chăm công**; nhưng sau đó thì thông tin (**p3**, **Thu**) sẽ không còn trong CSDL nữa.

Khuyết tật khi bổ sung thông tin: khi ta muốn bổ sung một thông tin phụ chỉ chiếm một phần của một bộ, mà các giá trị khác trong bộ chưa có, ta chưa thể bổ sung được. Ví dụ, nhà máy thêm phân xưởng mới p4, với trưởng phân xưởng là An → ta cần bổ sung (p4, An) vào CSDL, nhưng lúc đó phải đợi đến khi có công nhân làm việc thực sự được chăm công thì thông tin về PX mới được bổ sung.

Cần có một quy tắc để chuẩn hoá quan hệ → các dạng chuẩn.

### **b. Định nghĩa các dạng chuẩn**

Quan hệ chuẩn hoá: Quan hệ R là chuẩn hoá nếu số các thuộc tính trong mọi bộ giá trị là như nhau. Trong quan hệ chuẩn hoá không còn tồn tại nhóm các thuộc tính lặp lại. Không có các thuộc tính có nhiều giá trị.

Dạng chuẩn 1 : (1 NF) Mọi quan hệ chuẩn hoá đều ở dạng chuẩn 1. Một quan hệ được gọi là ở dạng chuẩn 1 theo nghĩa chặt, nếu R chuẩn hoá. Có tồn tại một phụ thuộc hàm mà nguồn là 1 phần của khoá (có nghĩa là tồn tại những phụ thuộc hàm không sơ cấp).

Dạng chuẩn 2 : (2 NF). Quan hệ R ở dạng chuẩn 2 theo nghĩa chặt, nếu R ở dạng chuẩn 1, mọi phụ thuộc hàm đều là sơ cấp và có tồn tại phụ thuộc hàm gián tiếp.

Dạng chuẩn 3 : (3 NF). Quan hệ R ở dạng chuẩn 3 theo nghĩa chặt, nếu R ở dạng chuẩn 2, mọi phụ thuộc hàm đều là trực tiếp. Có tồn tại các phụ thuộc hàm có nguồn là 1 thuộc tính không khoá, đích là 1 thuộc tính khoá.

Dạng chuẩn Boyce - Codd : Quan hệ R ở dạng chuẩn Boyce - Codd theo nghĩa chặt, nếu R ở dạng chuẩn 3. Không tồn tại các phụ thuộc hàm có nguồn là 1 thuộc tính không khoá, đích là 1 thuộc tính khoá.

Người ta đã chứng minh được rằng một cơ sở dữ liệu ở dạng chuẩn Boyce - Codd là cực tiểu sự dư thừa thông tin, chuẩn hoá tốt.

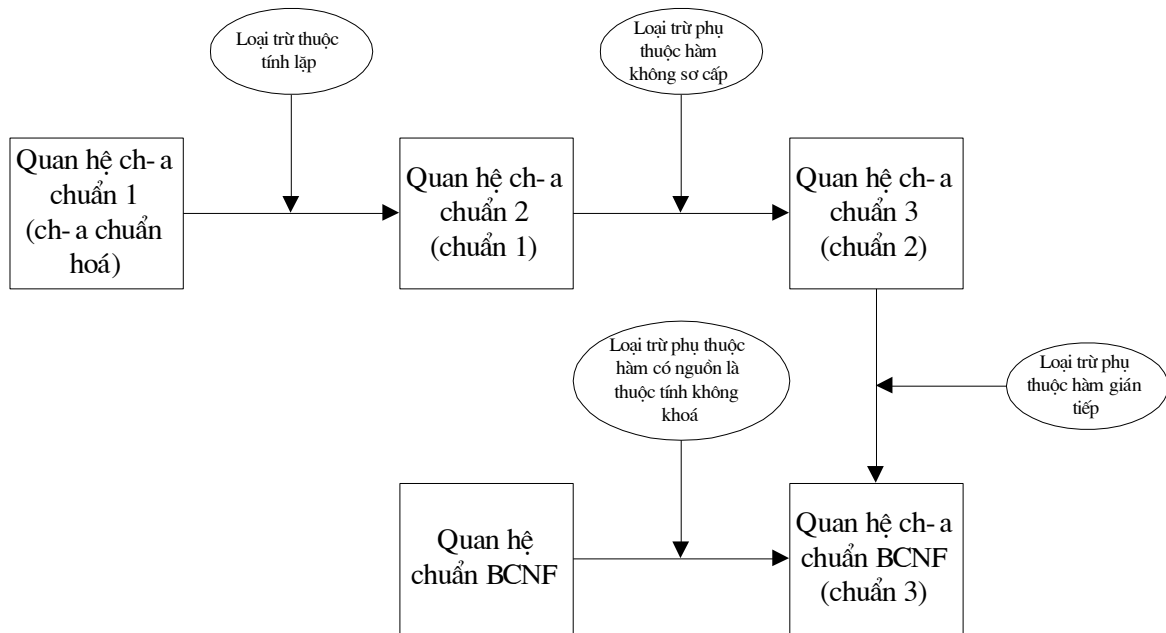
### **III.5. Chuẩn hoá lược đồ quan hệ**

Định nghĩa: Chuẩn hoá là quá trình khảo sát các danh sách thuộc tính, và áp dụng một tập các quy tắc phân tích vào các danh sách đó, chuyển chúng thành một dạng mà: tối thiểu việc lặp lại, tránh dư thừa, xác định và giải quyết sự nhập nhằng



## Phân tích và thiết kế hệ thống

Quá trình chuẩn hoá được thực hiện từ thấp lên cao - quan hệ R từ dạng chuẩn thấp hơn ta áp dụng các quy tắc để đưa R lên dạng chuẩn cao hơn.



Ví dụ YÊU CẦU (Số yêu cầu, Ngày, Số khách hàng, Tên khách hàng, Số hàng, Tên hàng, Số lượng)  $\Rightarrow$  có nhóm (Số hàng, Tên hàng, Số lượng) lặp lại vì mỗi khách hàng có thể mua nhiều hàng khác nhau.

Áp dụng ví dụ trên từ quan hệ YÊU CẦU ta tách thành 2 quan hệ.

$R_1$  (Số yêu cầu, Số hàng, Tên hàng, Số lượng)

$R_2$  (Số yêu cầu, Ngày, Số khách hàng, Tên khách hàng)

Xét  $R_1$  (Số yêu cầu, Số hàng, Tên hàng, Số lượng)

Số yêu cầu, Số hàng  $\rightarrow$  Tên hàng, Số lượng

Số hàng  $\rightarrow$  Tên hàng

$\Rightarrow R_1$  ở dạng chuẩn 1.

Tách thành

$R_{11}$  (Số hàng, Tên hàng)

$R_{12}$  (Số yêu cầu, Số hàng, Số lượng)

Xét  $R_2$  (Số yêu cầu, Ngày, Số khách hàng, Tên khách hàng)

Số yêu cầu  $\rightarrow$  Ngày, Số khách hàng, Tên khách hàng

Số khách hàng  $\rightarrow$  Tên khách hàng



$\Rightarrow R_2$  ở dạng chuẩn 2.

Tách thành

$R_{21}$  (Số khách hàng, Tên khách hàng)

$R_{22}$  (Số yêu cầu, Ngày, Số khách hàng)

Vậy từ quan hệ ban đầu ta tách thành các quan hệ sau

$R_{11}$  (Số hàng, Tên hàng)

$R_{12}$  (Số yêu cầu, Số hàng, Số lượng)

$R_{21}$  (Số khách hàng, Tên khách hàng)

$R_{22}$  (Số yêu cầu, Ngày, Số khách hàng)

## Bài 2. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU NGHIỆP VỤ CỦA HỆ THỐNG

### I. ĐẠI CƯƠNG VỀ PHÂN TÍCH DỮ LIỆU

#### I.1. Mục đích

Phân tích cấu trúc thông tin nằm trong hệ thống hiện tại nhằm làm rõ các thành phần thông tin và mối quan hệ giữa các thành phần đó. Xây dựng CSDL thống nhất cho toàn bộ hệ thống sử dụng

#### I.2. Yêu cầu

*Không bỏ sót thông tin*: phát hiện và đưa vào lược đồ dữ liệu mọi thông tin cần phải được thu thập, lưu trữ, đủ để phục vụ cho các xử lý hệ thống. *Không dư thừa thông tin*: thông tin trong lược đồ không được trùng lặp. Sự dư thừa không những làm tốn bộ nhớ, nhưng quan trọng hơn là dễ gây ra mâu thuẫn.

#### I.3. Công cụ

- ERD: Mô hình thực thể liên kết
- RM: Mô hình quan hệ

#### I.4. Cách tiến hành

- Bước 1. Xây dựng mô hình dữ liệu ban đầu. Xác định các đơn vị thông tin và mối liên kết giữa các đơn vị thông tin trong ERD.

- Bước 2. Chuẩn hoá dữ liệu trong ERD, đưa chúng về dạng Boy – Codd. Vẽ mô hình quan hệ
- Bước 3. Đặc tả bảng dữ liệu trong mô hình quan hệ.

### I.5. Các phương pháp tiến hành

Sử dụng hồ sơ khảo sát chi tiết: Sử dụng hồ sơ khảo sát chi tiết tìm các kiểu thuộc tính và nhóm chúng lại thành kiểu thực thể của hệ thống. Tìm mối liên hệ (kiểu liên kết) giữa các kiểu thực thể đó với nhau. Vẽ ERD mở rộng. Sử dụng các quy tắc để chuẩn hoá dữ liệu và đưa ERD mở rộng thành ERD kinh điển. Tiếp tục sử dụng các quy tắc để chuyển từ ERD kinh điển thành ERD hạn chế. Chuyển từ ERD hạn chế thành mô hình quan hệ của hệ thống.

Phương pháp này có thể sử dụng cho mọi hệ thống. Nó có những quy tắc cố định, nếu thực hiện đúng sẽ đưa ra kết quả nhanh chóng. Tuy nhiên, nó đòi hỏi người phân tích phải đôi chút kinh nghiệm trong lĩnh vực cần phân tích (trong quá trình nhóm các kiểu thuộc tính vào các kiểu thực thể)

Sử dụng từ điển dữ liệu: dựa vào các mẫu biểu thu được trong thực tế để phân tích và đưa ra mô hình dữ liệu bao gồm các bước lập từ điển dữ liệu, mã hoá và chọn lọc thông tin, xác định các phụ thuộc hàm và xác định thuộc tính khoá, chuẩn hoá, lập bảng mối quan hệ giữa các kiểu thực thể và vẽ mô hình dữ liệu. Phương pháp này tương đối dễ thực hiện. Tuy nhiên, chỉ áp dụng được khi các mẫu biểu của hệ thống là đã biết, đòi hỏi người phân tích phải có nhiều kinh nghiệm trong lĩnh vực nghiên cứu mới có thể xác định đúng các kiểu thực thể, đầy đủ các kiểu thuộc tính và kiểu liên kết ban đầu.

**Ở đây áp dụng phương pháp sử dụng hồ sơ khảo sát chi tiết để phân tích dữ liệu nghiệp vụ của hệ thống.**

## II. PHÂN TÍCH DỮ LIỆU NGHIỆP VỤ CỦA HỆ THỐNG

### II.1. Xây dựng mô hình thực thể liên kết mở rộng

Để xây dựng ERD phải xác định được ba yếu tố: Kiểu thực thể, kiểu thuộc tính và các kiểu liên kết.

#### a. Phát hiện kiểu thực thể

Từ việc xem xét cụ thể các thực thể của hệ thống mà ta suy ra có nên thiết lập kiểu thực thể tương ứng hay không. Một thực thể sẽ được mở rộng thành kiểu thực thể

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

nếu nó thoả mãn: Thông tin về thực thể là cần thiết cho hệ thống; Nó thuộc một tập các thực thể cùng loại mà hệ thống cần quản lý. Ví dụ: Kho hàng có thể là kiểu thực thể tùy thuộc vào điều kiện có cần quản lý nhiều kho bãi hay không.

Các kiểu thực thể có thể xuất hiện ở các tác nhân ngoài, các luồng thông tin nội bộ, các kho dữ liệu. Tìm các kiểu thực thể từ 3 nguồn thông tin tài nguyên: con người, kho bãi, tài sản (VD: nhà cung cấp, mặt hàng...); Thông tin giao dịch: là các nguồn thông tin đến từ môi trường mà kích hoạt một chuỗi hoạt động của hệ thống (Ví dụ: đơn hàng (mua, bán), dự trữ, phiếu yêu cầu...); Thông tin tổng hợp: thường dưới dạng thống kê, liên quan đến vạch kế hoạch kiểm soát (Ví dụ: dự toán chi tiêu, tính lương...)

Ví dụ: Phát hiện kiểu thực thể của Hệ thống quản lý cung ứng vật tư: Các tài nguyên: NCC, Phân xưởng, danh mục vật tư, Vật tư tồn kho. Các mẫu biểu, giấy tờ giao dịch: Dự trữ, Đơn hàng, Giao nhận hàng, Hoá đơn, Phiếu phát vật tư (Xuất kho). Các thông tin tổng hợp: Báo cáo Mua hàng/nhập kho

Ngoài những kiểu thực thể đã phát hiện ở trên, lấy bảng mô tả hệ thống cần có, xem xét kỹ các danh từ và động từ mô tả (gạch chân) bằng cách đặt câu hỏi: Có cần lưu trữ thông tin về điều này không ? Lưu dưới dạng một dòng trong bảng hay cả bảng? Rà soát lại các chứng từ thu thập được trong hệ thống cũ (đơn giản nhất là coi mỗi chứng từ là một Kiểu thực thể).

### ***b. Phát hiện các thuộc tính***

Trong phần gạch chân các danh từ hoặc động từ mô tả trong bảng khảo sát, những cái nào không được xét đến mà không lập thành kiểu thực thể sẽ lập thành kiểu thuộc tính trong một kiểu thực thể mà nó mô tả. Ngoài ra có thể dựa vào mẫu biểu của hệ thống, trong mỗi mẫu biểu sẽ chứa thuộc tính của một kiểu thực thể tương ứng.

1. NCC (Tên NCC, địa chỉ, số điện thoại, số tài khoản, điều kiện bán, Mã vật tư, Đơn giá chuẩn)
2. PHÂN XƯỞNG (Tên phân xưởng, Địa chỉ, Số điện thoại)
3. DM VẬT TƯ (Mã vật tư, tên vật tư, đơn vị tính, mô tả)
4. DỰ TRÙ (SH dự trữ, Tên phân xưởng, Ngày dự trữ, Mã vật tư, Lượng yêu cầu, SH yêu cầu)
5. MUA HÀNG (SH yêu cầu, ngày yêu cầu, Mã vật tư, lượng yêu cầu, SH đơn hàng)

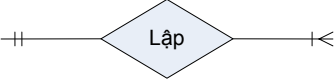

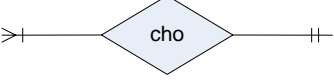

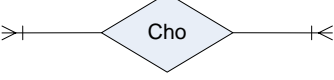
## Phân tích và thiết kế hệ thống

6. ĐƠN HÀNG (SH đơn hàng, tên NCC, địa chỉ, số điện thoại, số tài khoản, ngày đơn hàng, Mã vật tư, tên vật tư, lượng đặt, lượng nhận, lượng trả tiền, đơn giá đặt, thành tiền, tổng tiền, thời gian giao, địa điểm giao, phương thức TT)
7. GIAO HÀNG (SH giao hàng, tên NCC, địa chỉ, số điện thoại, số tài khoản, ngày giao, người nhận, số điện thoại, chức vụ, tên vật tư, lượng giao, SH đơn hàng, người giao)
8. NHẬP KHO (SH giao hàng, tên NCC, ngày giao, nơi cất, Mã vật tư, Lượng giao, SH đơn hàng)
9. XUẤT KHO (SH xuất, tên phân xưởng, ngày phát, mã vật tư, lượng phát)
10. VẬT TƯ TỒN (Mã vật tư, tên vật tư, đơn vị tính, số lượng tồn, ngưỡng)
11. HÓA ĐƠN (SH hoá đơn, Tên NCC, địa chỉ, số điện thoại, số tài khoản, ngày hoá đơn, hình thức TT, tên vật tư, số lượng, đơn vị tính, đơn giá, thành tiền, SH giao hàng)

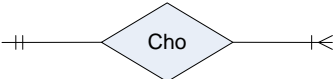





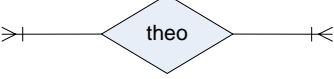

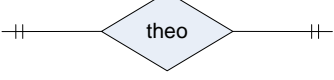


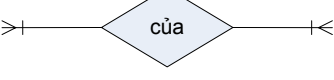

### c. Phát hiện các kiểu liên kết

Chỉ xác định những liên kết giữa các kiểu thực thể đã phát hiện ở trên và ghi nhận những liên kết có ích cho quản lý.

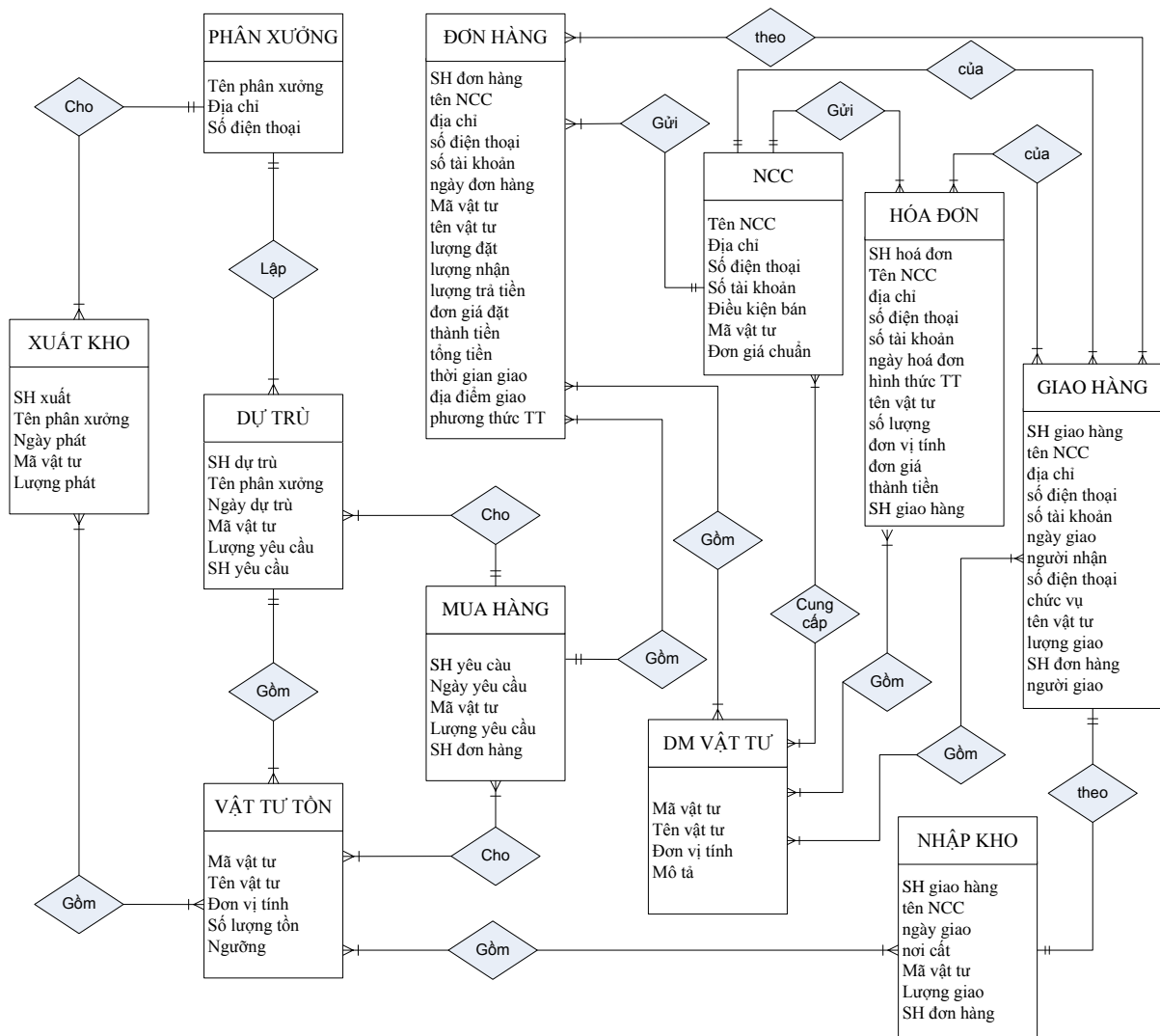
Ví dụ. Trong bài toán quản lý cung vật tư ta phát hiện các kiểu liên kết sau

Kiểu thực thể	Tên kiểu liên kết/bản số	Kiểu thực thể
PHÂN XƯỞNG		DỰ TRÙ
DỰ TRÙ		VẬT TƯ TỒN
XUẤT KHO		PHÂN XƯỞNG
XUẤT KHO		VẬT TƯ TỒN
MUA HÀNG		VẬT TƯ TỒN

## Phân tích và thiết kế hệ thống

MUA HÀNG		DỰ TRÙ
NCC		DM VẬT TƯ
ĐƠN HÀNG		NCC
ĐƠN HÀNG		DM VẬT TƯ
ĐƠN HÀNG		MUA HÀNG
GIAO HÀNG		NCC
GIAO HÀNG		ĐƠN HÀNG
GIAO HÀNG		DM VẬT TƯ
NHẬP KHO		GIAO HÀNG
NHẬP KHO		VẬT TƯ TỒN
NCC		HÓA ĐƠN
HÓA ĐƠN		GIAO HÀNG
HÓA ĐƠN		DM VẬT TƯ

- Ta có thể vẽ ERD mở rộng của bài toán quản lý cung ứng vật tư như sau



Hình 4-1. ERD mở rộng hệ thống "Quản lý cung ứng vật tư"

## II.2. Chuyển ER mở rộng về ER kinh điển

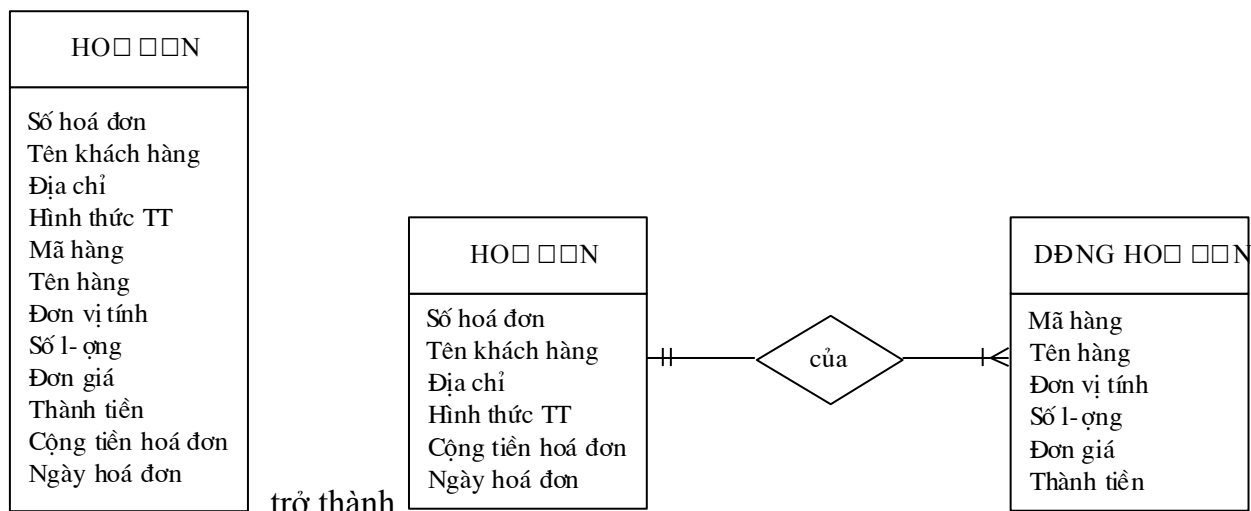
### a. Các quy tắc chuyển đổi

**Quy tắc 1:** Giả sử trong kiểu thực thể  $A$  có một nhóm các thuộc tính đa trị  $T(t_i, t_{i+1}, \dots, t_n)$ , để xử lý nhóm thuộc tính đa trị  $T$  trong  $A$  ta tách nhóm  $T$  thành một kiểu thực thể mới  $E-T$  và kết nối  $A$  với  $E-T$  bởi một kiểu liên kết. Nghiên cứu bản số mới cho kiểu liên kết mới (giữa  $A$  và  $E-T$ ).

Kiểu thực thể  $A$  được gọi là kiểu thực thể chính, kiểu thực thể mới  $E-T$  được gọi là kiểu thực thể phụ thuộc. Kiểu thực thể phụ thuộc chỉ tồn tại cùng với kiểu thực thể chính. Nghĩa là khi kiểu thực thể chính vì một lý do nào đó không còn nữa, thì kiểu thực thể phụ thuộc nó cũng phải bị loại bỏ.

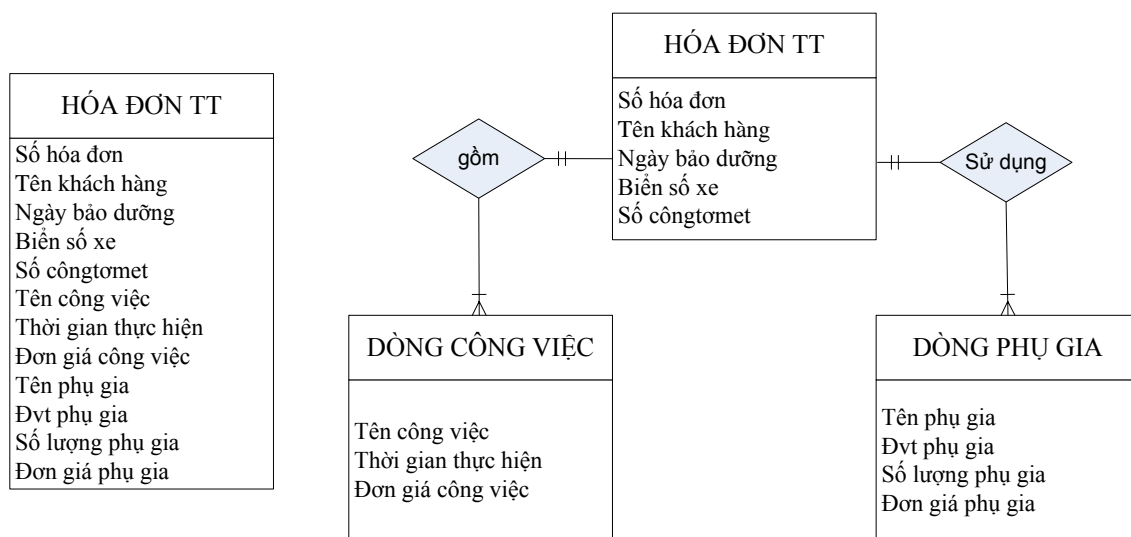
## Phân tích và thiết kế hệ thống

Ví dụ 1. Xét kiểu thực thể **HÓA ĐƠN** có nhóm thuộc tính (Mã hàng, tên hàng, đơn vị tính, số lượng, đơn giá, thành tiền) là đa trị cùng mô tả cho một đối tượng chung là HÀNG. Nên áp dụng quy tắc 1 ta có



Nếu kiểu thực thể A chứa nhiều cụm các kiểu thuộc tính đa trị, trong đó mỗi cụm cùng diễn tả về một đối tượng thì mỗi cụm kiểu thuộc tính liên quan với nhau đó được chuyển thành một kiểu thực thể phụ thuộc bao gồm các kiểu thuộc tính đơn trị tương ứng.

Ví dụ 2. Xét kiểu thực thể **HÓA ĐƠN TT** có 2 nhóm thuộc tính (Tên công việc, thời gian thực hiện, đơn giá công việc) để mô tả công việc thực hiện và (tên phụ gia, đvt phụ gia, số lượng phụ gia, đơn giá phụ gia) để mô tả phụ gia sử dụng là đa trị. Áp dụng quy tắc 1 ta có



Nhận xét: Trong thực tế, mỗi một mẫu biểu sẽ được mô tả bởi nhiều thuộc tính. Khi mô hình hóa mẫu biểu đó sẽ trở thành một kiểu thực thể, khi đó các thuộc tính của

## Phân tích và thiết kế hệ thống

mẫu biểu sẽ trở thành các kiểu thuộc tính của kiểu thực thể. Người ta thường phân biệt thuộc tính của một mẫu biểu thành 2 loại: loại 1 là những thuộc tính nằm bên ngoài bảng của mẫu biểu, loại này thường nhận giá trị duy nhất; loại 2 là những thuộc tính nằm bên trong bảng của mẫu biểu, loại này thường nhận nhiều giá trị. Khi mô hình hóa mẫu biểu, người ta có thể sử dụng cách này để xác định kiểu thuộc tính đa trị, bao nhiêu nhóm đa trị.

Ví dụ 3. Xét mẫu biểu HÓA ĐƠN sau

HÓA ĐƠN					
Số _____					
Tên khách hàng: _____			Ngày bảo dưỡng: _____		
Biển số xe : _____			Số công tơ mét : _____		
<b>I. Công việc thực hiện</b>					
STT	Tên công việc	Thời gian thực hiện	Đơn giá		
Tổng tiền : _____					
<b>II. Chất phụ gia sử dụng</b>					
STT	Tên chất phụ gia	ĐVT	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
Tổng tiền : _____					
<b>III. Phụ tùng thay thế</b>					
STT	Tên phụ tùng	ĐVT	Số lượng	Đơn giá	Thành tiền
Tổng tiền : _____					
Số tiền thanh toán : _____					
				Ngày    tháng    năm 2012	
				Nhân viên lập hoá đơn	

Ta thấy ở đây có 3 nhóm thuộc tính đa trị liên quan đến công việc thực hiện, chất phụ gia sử dụng, phụ tùng thay thế. Như vậy khi mô hình hóa, sử dụng quy tắc 1 chuyển đổi ta sẽ thu được 1 kiểu thực thể chính HÓA ĐƠN và 3 kiểu thực thể phụ thuộc DÒNG CÔNG VIỆC, DÒNG PHỤ GIA và DÒNG PHỤ TÙNG.

Nếu kiểu thuộc tính đa trị  $t_i$  có giá trị luôn luôn gồm một số lượng nhất định  $n$  các giá trị đơn, thì không cần đưa thêm kiểu thực thể phụ thuộc, mà chỉ việc thay đổi  $t_i$  bởi  $n$  kiểu thuộc tính đơn  $t_{i1}, t_{i2}, \dots, t_{in}$ .

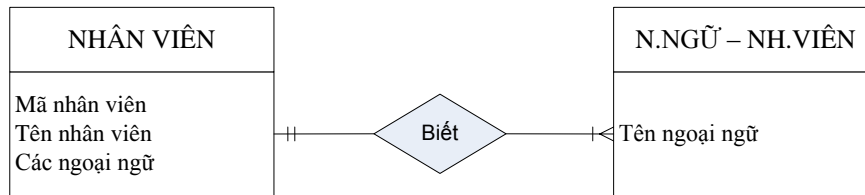
Ví dụ 4. Kiểu thực thể nhân viên có kiểu thuộc tính đa trị là: các ngoại ngữ.

NHÂN VIÊN
Mã nhân viên
Tên nhân viên
Các ngoại ngữ

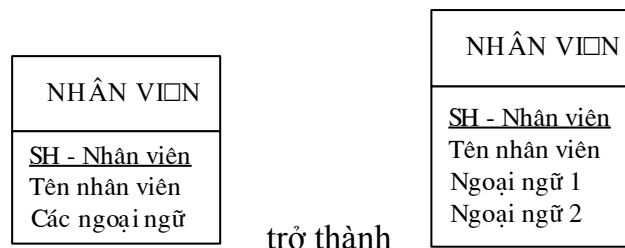


## Phân tích và thiết kế hệ thống

Nếu không biết trước số lượng ngoại ngữ mỗi nhân viên biết, áp dụng quy tắc 1 ta có



Nếu ta quy định rằng mỗi nhân viên chỉ cần kê khai hai ngoại ngữ, lúc đó ta chỉ cần biến đổi như sau

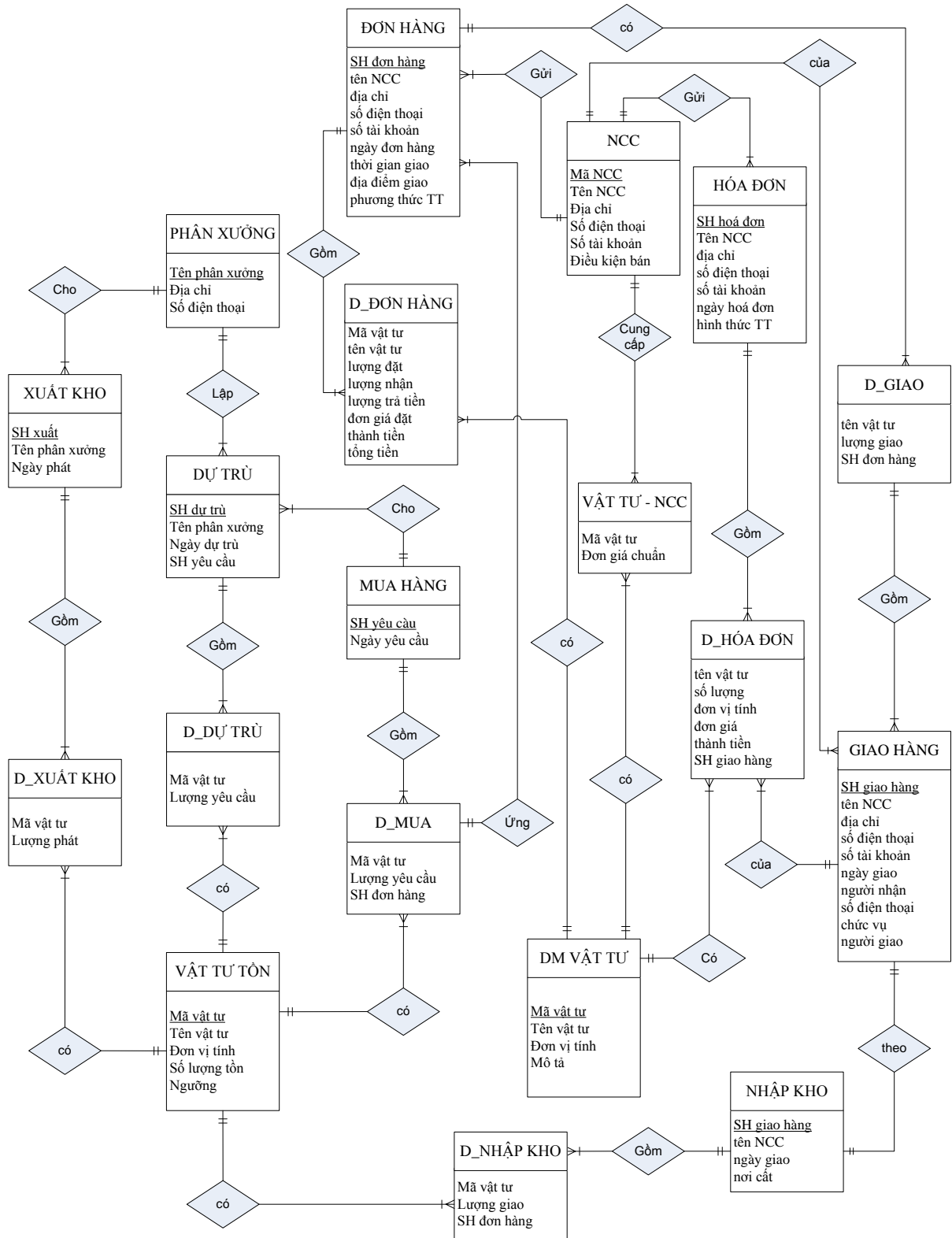


**Quy tắc 2:** Xử lý các kiểu thuộc tính đa trị của một kiểu liên kết: Thực thể hoá kiểu liên kết đó rồi áp dụng quy tắc 1 cho kiểu thực thể mới lập.

**Quy tắc 3:** Xử lý các kiểu thực thể phức hợp. Thay kiểu thuộc tính phức hợp bởi các kiểu thuộc tính hợp thành.

Ví dụ. Thay **Địa chỉ** bởi Số nhà, Đường phố, Quận huyện và Tỉnh thành.

Ví dụ: Bài toán vật tư:

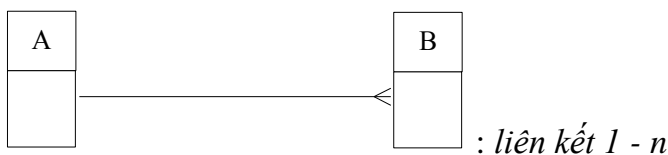
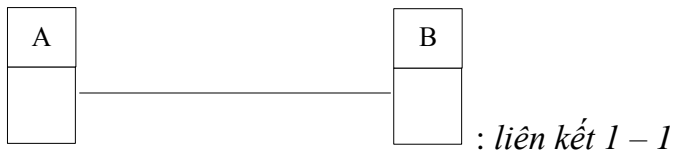


Hình 4-2. ER kinh điển hệ thống “Quản lý cung ứng vật tư”

### II.3. Chuyển từ ER kinh điển về ER hạn chế

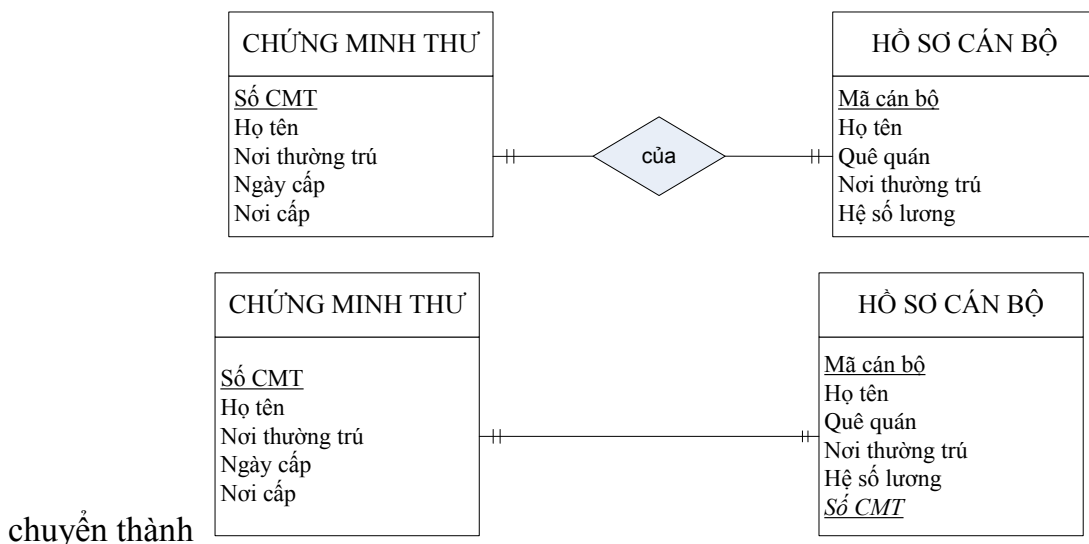
#### a. Các quy tắc chuyển đổi

**Quy tắc 4:** Thay đổi ký hiệu đồ họa. Trong ERD hạn chế người ta không quan tâm đến tên của kiểu liên kết nữa nên để thể hiện kiểu liên kết người ta dùng các ký hiệu sau



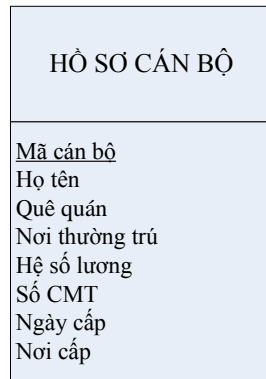
**Quy tắc 5:** Xử lý các kiểu liên kết 1 - 1. Có hai cách thực hiện

Cách 1. Xem 1 - 1 là trường hợp riêng của 1 - nhiều và vẽ lại nó bằng 1 đường nối thẳng. Trong 2 kiểu thực thể xác định một cái làm gốc và chuyển khóa của bên còn lại sang. Cách làm này vi phạm hạn chế của mô hình, hoặc dễ gây hiểu lầm nên ít dùng. Ví dụ

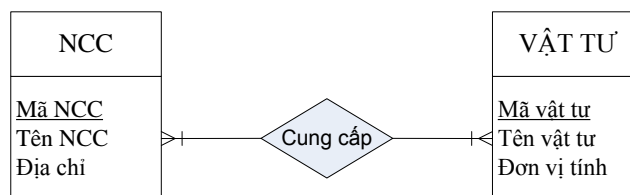


Cách 2. Gộp hai kiểu thực thể có quan hệ 1 - 1 thành một kiểu thực thể duy nhất, bằng cách hoà trộn hai danh sách các kiểu thuộc tính với nhau.

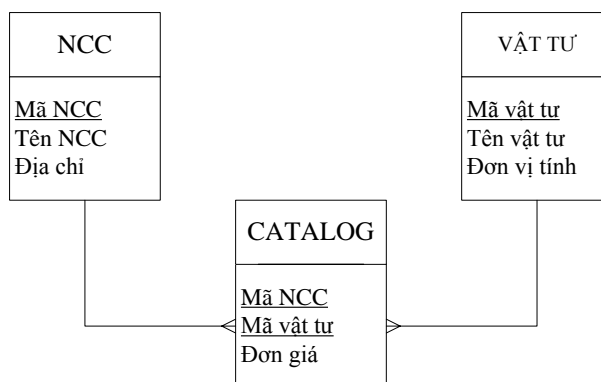
Theo cách 2 thì kiểu thực thể và kiểu liên kết trong ví dụ trên chuyển thành



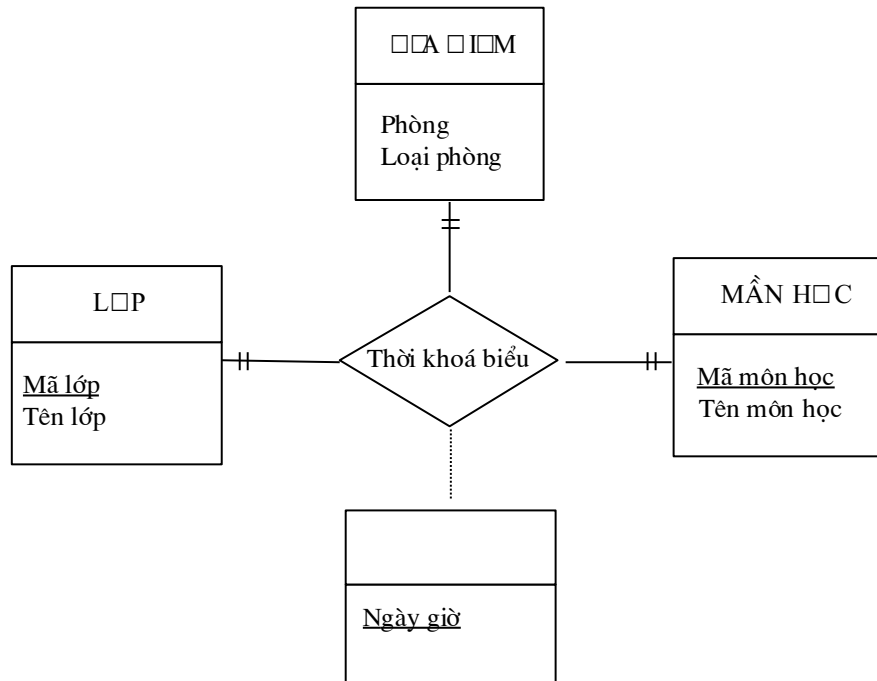
**Quy tắc 6:** Xử lý các kiểu liên kết 2 ngôi nhiều - nhiều và các kiểu liên kết nhiều ngôi: *thực thể hoá mỗi liên kết đó bằng một kiểu thực thể mới có chứa các kiểu thuộc tính là khoá của các kiểu thực thể tham gia. Nối kiểu thực thể này với các kiểu thực thể tham gia liên kết bằng các liên kết 1 - nhiều với đầu nhiều quay về phía kiểu thực thể mới.*



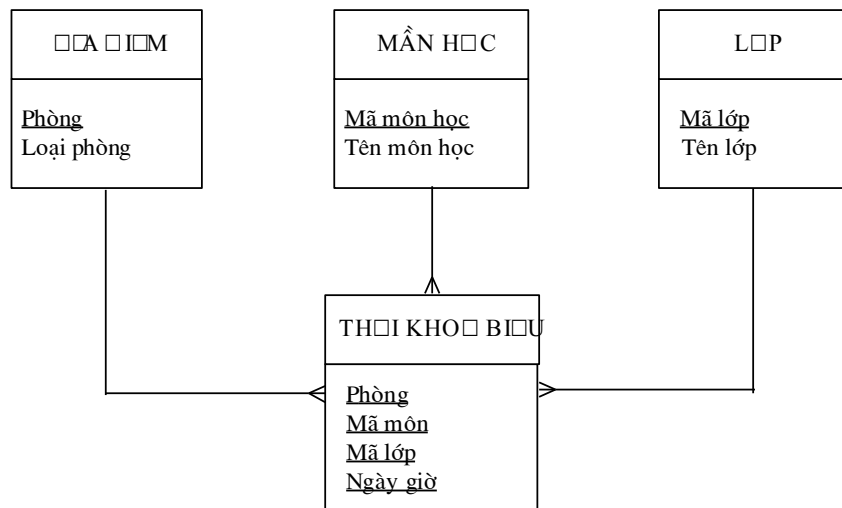
chuyển thành



Với kiểu liên kết nhiều ngôi



chuyển thành



Ta gọi một kiểu thuộc tính kết nối (hay khoá ngoài) là một kiểu thuộc tính vốn là khoá của một kiểu thực thể, nhưng lại xuất hiện trong một kiểu thực thể khác với nhiệm vụ mô tả mối quan hệ giữa hai kiểu thực thể.

**Quy tắc 7:** Xác định kiểu thuộc tính kết nối cho các kiểu thực thể. Ta có quy luật sau: *Nếu một kiểu thực thể B có chứa một kiểu thuộc tính kết nối, là khoá của một kiểu thực thể A, thì giữa A và B có một kiểu liên kết 1-nhiều (đầu nhiều về phía B).*

**Quy tắc 8:** Xác định khóa chính cho các kiểu thực thể. Trong ERD hạn chế tất cả kiểu thực thể đều có khóa chính. Đối với **kiểu thực thể chính**: khóa chính là khóa đơn gồm một kiểu thuộc tính định danh (đã được xác định trong ERD kinh điển). Đối

## Phân tích và thiết kế hệ thống

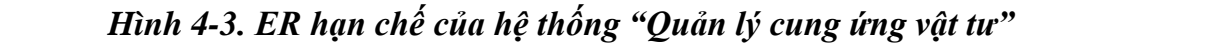
với **kiểu thực thể phụ thuộc** (là kiểu thực thể được sinh ra từ quy tắc 1, 2, 6): khoá chính là khóa bội bao gồm khoá chính của kiểu thực thể chính như một thành phần của khoá, và nó làm nhiệm vụ kết nối kiểu thực thể phụ thuộc với kiểu thực thể chính.



Nhận xét: Trong ERD hạn chế, ta sử dụng một cách có hệ thống các thuộc tính kết nối để phản ánh các kiểu liên kết 1-nhiều giữa các kiểu thực thể, vì vậy các đường nối 1-nhiều có thể xoá bỏ mà không làm mất đi mối quan hệ giữa các kiểu thực thể. Lúc đó mô hình chỉ còn là một tập hợp các kiểu thực thể. Vì vậy ERD hạn chế còn được gọi là mô hình thực thể (EM – Entity Model). Tuy nhiên ta vẫn giữ lại các đường nối 1- nhiều trong mô hình nhằm làm cho mô hình dễ đọc, dễ hiểu hơn.

- Ví dụ: Bài toán vật tư. Biểu diễn lại các quan hệ 1 - nhiều. Tách quan hệ nhiều - nhiều thành 1 - nhiều, xác định đầy đủ khoá cho các kiểu thực thể

Ta có thể vẽ ER hạn chế của bài toán quản lý vật tư như sau



### II.4. Xây dựng mô hình quan hệ của hệ thống

#### a. Mã hóa tên gọi

Mã hoá là phép gán tên gọi vắn tắt cho một đối tượng nào đó trong hệ thống. Các đối tượng như bản ghi, tài liệu, tệp dữ liệu hoặc tên biến của chương trình... đều cần tên gọi. Tên gọi phải ngắn gọn, xác định, không trùng nhau trong cùng một phạm vi và phải thể hiện được những thông tin quan trọng nhất.

Mã hoá phải cố gắng đạt được một số yêu cầu về chất lượng sau không nhập nhằng, thích hợp với phương thức sử dụng, có khả năng mở rộng và xen thêm. Phải ngắn gọn, bởi vì mã càng dài thì việc xử lý càng khó khăn. Có tính gợi ý. Các yêu cầu này không thể thoả mãn đồng thời được, vì chúng có thể loại trừ nhau.

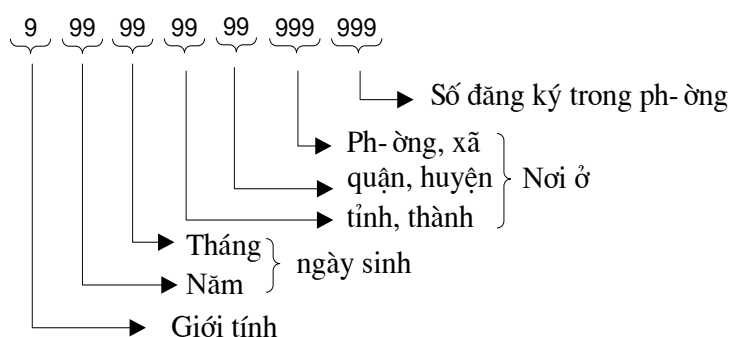
Một số phương pháp mã hóa thông dụng

##### Mã hoá liên tiếp

Dùng các số liên tiếp để trở các đối tượng. Ví dụ: Mã hoá các khách hàng theo thứ tự thời gian: 001, 002, ..., 084, ... Phương pháp mã hoá này không nhập nhằng (nếu không dùng lại các mã số đã bị loại), đơn giản, mở rộng phía sau được (nếu không hạn chế về độ dài). Tuy nhiên, không xen thêm được; không gợi ý, cho nên phải có một bảng tương ứng mã và đối tượng; Không phân nhóm. Lưu ý: không nên dùng lại một mã đã dùng, dù nó đã bị loại

##### Mã hoá theo đoạn

Mã được phân thành nhiều đoạn, mỗi đoạn mang một ý nghĩa riêng. Ví dụ: Số bảo hiểm xã hội cho từng cá nhân



Phương pháp mã hoá này không nhập nhằng, mở rộng và xen thêm được (nếu mỗi đoạn còn chỗ), dùng phổ biến, cho phép thiết lập các kiểm tra gián tiếp. Tuy nhiên, thường quá dài nên thao tác nặng nề khi có quá nhiều đoạn, mặt khác vẫn có thể bị bảo hoà và mã không cố định (ví dụ đổi nơi ở thì phải đổi số bảo hiểm)



### Mã hoá cắt lớp

Chia tập đối tượng thành từng lớp. Trong mỗi lớp thường dùng kiểu mã hoá liên tiếp. Ví dụ: Biển số xe là một loại mã hoá cắt lớp, trong đó, mỗi tỉnh thành là một lớp lớn. Trong mỗi tỉnh, thành, mã lại được chia thành nhiều lớp nhỏ. Chẳng hạn trong biển số 29U31302 thì 29 chỉ biển số xe này thuộc Hà Nội, U3 tên một lớp con trong số các số ở Hà Nội, 1302 là số thứ tự trong lớp con U3

Phương pháp mã hoá này không nhập nhằng (nếu các lớp là tách rời, tức là không có một đối tượng thuộc vào 2 lớp khác nhau), đơn giản, mở rộng và xen thêm được. Tuy nhiên, vẫn cần dùng bảng tương ứng.

### Mã hoá phân cấp

Cũng là phân đoạn, song mỗi đoạn trở một tập hợp các đối tượng và các tập hợp đó bao nhau theo thứ tự từ trái qua phải. Mục lục cuốn sách là một ví dụ về mã hoá phân cấp. Ví dụ 3.4.2 là mã chỉ mục 2, bài 4, chương 3.

Phương pháp mã hoá này cũng có các ưu điểm tương tự mã phân đoạn mặt khác còn cho phép tìm kiếm một đối tượng dễ dàng, bằng cách lần theo đoạn từ trái qua phải (tương ứng với một sự tìm kiếm trên cây). Tuy nhiên cũng vẫn cần dùng bảng tương ứng.

### Mã hoá diễn nghĩa

Gán một tên ngắn gọn, nhưng hiểu được cho từng đối tượng. Ví dụ: #HOADON là số hiệu hóa đơn. Ưu điểm: Tiện dùng cho xử lý thủ công. Nhược điểm: Không giải mã được bằng máy tính

Ngoài ra người ta có thể sử dụng tổng hợp nhiều phương pháp mã. Khi cần lựa chọn phương pháp mã hoá, cần phải căn cứ vào mục đích sử dụng mã sau này, số lượng các thực thể đối với từng loại dữ liệu, phân bố thống kê các đối tượng và ý kiến của người sử dụng, nếu dữ liệu đó có khâu nào đó được xử lý thủ công.

Trong phân tích dữ liệu người ta dùng phương pháp mã hóa diễn nghĩa.

## ***b. Chuyển đổi từ ERD hạn chế về mô hình quan hệ***

### ***i. Bước 1: Chuyển kiểu thực thể thành bảng quan hệ***

Mỗi kiểu thực thể trong ERD hạn chế chuyển thành một bảng quan hệ với tên bảng quan hệ được mã hoá tương ứng.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

### ii. Bước 2: Chuyển kiểu thuộc tính của kiểu thực thể thành trường dữ liệu của bảng quan hệ

Xét các kiểu thuộc tính của kiểu thực thể, khi chuyển thuộc tính nào sang bảng quan hệ ta thực hiện mã hoá chúng.

- Kiểu thuộc tính khoá chính, khoá ngoại chuyển thành thuộc tính khoá chính, khoá ngoại của quan hệ tương ứng
- Kiểu thuộc tính mô tả có thể kết xuất từ các kiểu thuộc tính khác  $\Rightarrow$  bỏ đi
- Kiểu thuộc tính mô tả không xuất hiện ở nhiều kiểu thực thể  $\Rightarrow$  chuyển thành thuộc tính của quan hệ tương ứng
- Kiểu thuộc tính mô tả xuất hiện ở nhiều kiểu thực thể: Xét xem các kiểu thuộc tính này mô tả chính cho kiểu thực thể nào, giữ lại kiểu thuộc tính này ở bảng quan hệ tương ứng. Đối với những kiểu thực thể khác có chứa kiểu thuộc tính này, trong bảng quan hệ tương ứng không chuyển thuộc tính này sang mà thay bằng thuộc tính khoá chính của bảng quan hệ chứa thuộc tính đó.

### iii. Bước 3: Biểu diễn kiểu liên kết thành quan hệ

Mỗi một kiểu liên kết trong ERD hạn chế tương ứng với một quan hệ trong mô hình quan hệ.

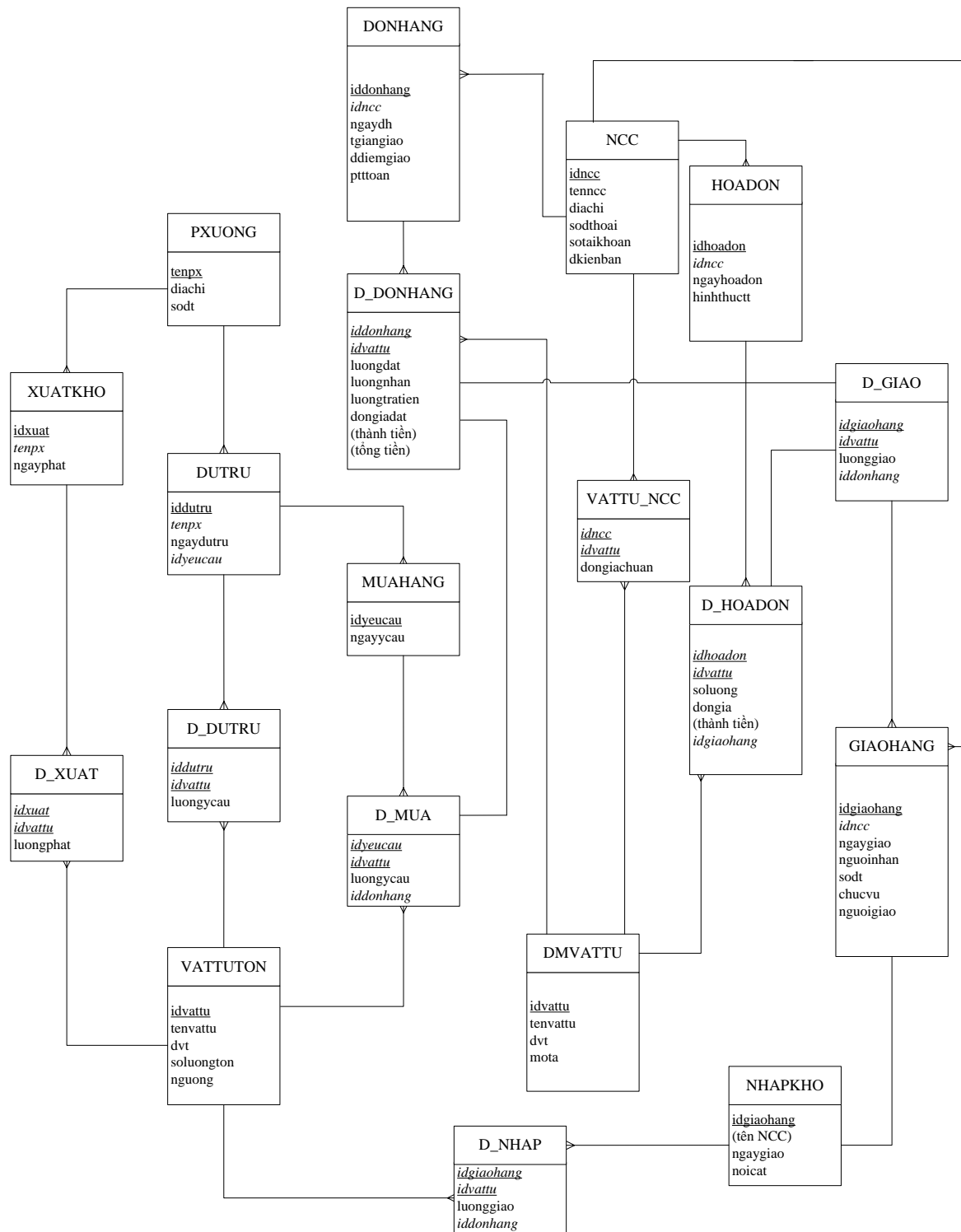
### iv. Bước 4: Vẽ mô hình quan hệ

Ký hiệu sử dụng tương tự ERD hạn chế

Bảng quan hệ giống kiểu thực thể

Quan hệ giống kiểu liên kết

- ☐ Ví dụ: Bài toán vật tư



Hình 4-4. Mô hình quan hệ hệ thống “Quản lý cung ứng vật tư”

## II.5. Đặc tả bảng dữ liệu

Đặc tả chi tiết bảng quan hệ: số hiệu, tên bảng, kiểu thuộc tính (khóa chính, mô tả, khóa ngoài). Xác định kiểu dữ liệu cho từng kiểu thuộc tính. Ví dụ: đặc tả “Dòng giao hàng”

1. Số hiệu: 3	2. Tên bảng: Dòng giao hàng	3. Bí danh: DGHANG		
4. Mô tả: Bảng này lưu trữ từng mục của một đơn hàng				
5. Mô tả chi tiết các cột				
Số	Tên cột	Mô tả	Kiểu dữ liệu	N
1	idgiao	Số hiệu giao hàng	C (8)	✓
2	luongiao	Lượng hàng giao	N (6)	✓
3	iddhang	Số hiệu đơn hàng	C(8)	✓
4	mahang	Mã hàng	C (8)	✓
6. Khóa ngoài				
Số	Tên	Cột khóa ngoài	Quan hệ với bảng	
1	iddhang	iddhang	DDHANG	
2	mahang	mahang	HANG	

### III. HOÀN THIỆN QUÁ TRÌNH PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

Hợp nhất khía cạnh chức năng và dữ liệu: xác định mối quan hệ giữa các kho dữ liệu và các bảng quan hệ trong mô hình dữ liệu đích (mô hình quan hệ). Phải xác định được một kho dữ liệu này chứa các bảng quan hệ nào. Có thể dùng ma trận kho/thực thể minh họa trong đó có bảng quan hệ với thông tin được xác định trong kho dữ liệu. Ví dụ

1. Đơn hàng					
2. NCCấp					
3. Dự trữ – ĐH					
4. Nhận hàng					
5. Vật tư tồn kho					
...					
DONHANG					x
D_DONHANG					x
NCC				x	
VATTU_NCC				x	
DMVATTU				x	
...					

Chú ý: Để đơn giản người ta thường đồng nhất khái niệm kho dữ liệu trên DFD và bảng quan hệ trong mô hình dữ liệu. Điều đó có nghĩa là mọi vị trí kho dữ liệu trong DFD đều được thay đổi để chỉ ra bảng quan hệ thích hợp. Trong một số trường

## Phân tích và thiết kế hệ thống

hợp chỉ việc đổi tên đơn thuần, trong một số trường hợp khác có nhiều bảng quan hệ bị rời chỗ. Đối với kho dữ liệu không cần thay đổi gì cả. Đối với bảng quan hệ, cứ ở đâu có những bảng quan hệ bao giờ cũng được lưu trữ và tham nhập cùng nhau thì chúng có thể biểu thị trên DFD như một loại kho kép. Ví dụ, Đơn hàng và dòng đơn hàng.

Sau khi thực hiện xong điều chỉnh cần kiểm tra tính nhất quán trong toàn bộ mô hình. Chẳng hạn kiểm tra xem liệu tất cả các bảng quan hệ của mô hình dữ liệu có được sử dụng trong hệ thống không. Nếu có một số bảng quan hệ nào đó không được sử dụng có nghĩa là các bảng quan hệ đó nằm ngoài giới hạn của hệ thống hay có một số chức năng nào đó bị bỏ qua cần xem lại mô hình chức năng.

Một trong những công cụ lý tưởng nhất để đưa ra mối liên kết này là ma trận chức năng và thực thể. Các chức năng - các công việc trong phạm vi nghiên cứu. Các thực thể - các bảng dữ liệu trong mô hình dữ liệu đích. Ví dụ

1. Chọn nhà cung cấp					
2. Lập đơn hàng					
...					
DONHANG			X	X	
D_DONHANG			X	X	
NCC					X
VATTU_NCC					X
DMVATTU					X

Ma trận chức năng giúp ta phát hiện ra chức năng, bảng dữ liệu cô lập → loại bỏ được các chức năng không có dữ liệu, hoặc các dữ liệu không cần thiết cho chức năng nào cả. Phát hiện các mối quan hệ thiếu.

Sau khi hợp nhất xong, người phân tích cần xây dựng đặc tả các tiến trình: đặc tả chi tiết cho tất cả các chức năng mức thấp nhất về các xử lý và các ràng buộc xử lý. Xây dựng từ điển dữ liệu: gồm các mục từ, mỗi mục từ mô tả một tên, khái niệm mới hay một dòng dữ liệu của DFD.

## IV. KẾT LUẬN

Sau giai đoạn phân tích kết quả người phân tích thu được

- ☐ Chức năng nghiệp vụ của hệ thống
- ☐ Mô hình dữ liệu của hệ thống

Năm dạng dữ liệu quan trọng nhất mà người phân tích phải hoàn thành

- ☐ Sơ đồ phân rã chức năng của hệ thống mới
- ☐ Sơ đồ luồng dữ liệu của hệ thống mới
- ☐ Đặc tả chức năng chi tiết của hệ thống mới
- ☐ Mô hình quan hệ của hệ thống mới
- ☐ Từ điển dữ liệu của hệ thống mới

## Chương 5. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Trong chương này ta bước sang giai đoạn thiết kế hệ thống, mục đích là chuyển các đặc tả logic của hệ thống (về chức năng, về dữ liệu) thành các đặc tả vật lý. Như vậy, nếu phân tích nhằm trả lời câu hỏi “Hệ thống làm gì?”, thì thiết kế nhằm trả lời cho câu hỏi ‘Hệ thống làm như thế nào?’.

Sau đây ta sẽ đi sâu vào các công việc khác nhau trong thiết kế. Thứ tự trình bày không nhất thiết là thứ tự thực hiện, vì thực ra các công việc này thường đan xen lẫn nhau, không thể thực hiện một cách tuyến tính được.

### Bài 1. THIẾT KẾ TỔNG THỂ

#### I. TỔNG QUAN GIAI ĐOẠN THIẾT KẾ

##### I.1. Tài liệu vào của giai đoạn thiết kế

Đầu vào của công việc thiết kế bao gồm: Tài liệu đặc tả yêu cầu của hệ thống (sơ đồ phân rã chức năng, sơ đồ luồng dữ liệu, mô hình dữ liệu). Tài liệu hỗ trợ gồm đặc tả chức năng, sơ đồ các yêu cầu vật lý, từ điển dữ liệu.

Để có được các tài liệu này, nhà thiết kế cần phải có liên hệ chặt chẽ và liên tục với nhà phân tích, và đôi khi cần phải tiếp xúc và đối thoại với người sử dụng và người chủ hệ thống trong suốt quá trình thiết kế.

##### I.2. Nhiệm vụ

Chuyển mô tả logic của hệ thống mới thành mô tả vật lý bằng cách thêm vào các biện pháp, các phương tiện, các cài đặt. Có thể chia phần thiết kế thành hai quá trình là thiết kế logic và thiết kế vật lý.

**Thiết kế logic** trả lời cho câu hỏi cần đưa những dữ liệu nào vào hệ thống, các xử lý nào sẽ được thực hiện, các thông tin nào sẽ được đưa ra và những ràng buộc nào sẽ được đáp ứng

**Thiết kế vật lý** trả lời cho câu hỏi đưa dữ liệu vào hệ thống như thế nào, các dữ liệu sẽ được cất giữ và xử lý như thế nào, các thông tin sẽ được đưa ra như thế nào và các ràng buộc sẽ được đáp ứng như thế nào.

### I.3. Các bước tiến hành

**Thiết kế tổng thể:** Xác định ranh giới giữa phần thực hiện máy tính với phần thủ công (xác định ranh giới thủ công máy tính); Xác định các hệ thống con máy tính: là thực hiện việc chia nhỏ phần xử lý bằng máy tính

**Thiết kế giao diện:** Thiết kế các luồng thông tin cắt ngang ranh giới thủ công và máy tính; Thiết kế thông tin ra trước và thông tin vào sau

**Thiết kế kiểm soát:** Bảo mật thông tin (các quyền truy nhập); Bảo vệ hệ thống (hỏng hóc, thất thoát tài sản...)

**Thiết kế cơ sở dữ liệu:** Trong mô hình dữ liệu khi phân tích ta quan tâm đến các vấn đề: đủ, không thừa, không nhập nhằng. Khi thiết kế ta cần xét đến vấn đề truy nhập cho nên cần thêm hai yếu tố: nhanh và tiện lợi  $\Rightarrow$  cần biến đổi mô hình dữ liệu lý tưởng về mô hình thực tế.

**Thiết kế chương trình:** đưa ra bảng thiết kế chương trình đủ rõ đến mức người lập trình dựa vào đó mà viết được chương trình dù người lập trình không hiểu rõ hệ thống.

Theo các phương pháp PTTKHT hiện đại, người ta chia thiết kế thành hai phần: thiết kế logic và thiết kế vật lý.

**Thiết kế logic** là phần thiết kế gồm các bước: Thiết kế mẫu (form) và báo biểu (report) mô tả cách đưa dữ liệu tới người sử dụng trong phần nhập xuất dữ liệu của hệ thống; Thiết kế giao diện và hội thoại mô tả môi trường giao tiếp giữa hệ thống và người sử dụng; Thiết kế CSDL logic mô tả cấu trúc thông dụng của CSDL của hệ thống để có thể dễ dàng cài đặt trên các hệ quản trị CSDL khác nhau.

**Thiết kế vật lý** bao gồm các bước: Thiết kế vật lý các file và CSDL mô tả việc cất giữ và truy nhập dữ liệu trong bộ nhớ thứ cấp ra sao và bảo đảm chất lượng của dữ liệu như thế nào; Thiết kế chương trình mô tả các chương trình và modul chương trình tương ứng với biểu đồ luồng dữ liệu; Thiết kế quá trình phân phối chiến lược mô tả thiết kế dữ liệu và chương trình sẵn sàng cho những người sử dụng trên mạng máy tính.

*Mặc dù có thể phát triển hệ thống theo một hình thức nào đi nữa thì nhu cầu của người sử dụng vẫn là yếu tố đầu tiên quan trọng nhất để tiến hành thiết kế.*



## **II. THIẾT KẾ TỔNG THỂ**

### **II.1. Mục đích**

Nhằm đưa ra một kiến trúc tổng thể của hệ thống. Kiến trúc này thể hiện sự phân chia hệ thống thành nhiều hệ con, và sự chia tách phần thực hiện bằng thủ công với phần thực hiện bằng máy tính (1 hay nhiều máy tính) trong mỗi hệ thống con đó.

### **II.2. Phân chia thành các hệ con**

#### **a. Khái niệm**

Hệ thống con (gói) là sự gom nhóm các chức năng (hay chương trình) trong một hệ thống xung quanh một nhiệm vụ hay một mục đích nào đó.

#### **b. Mục đích**

Nhằm giảm thiểu sự phức tạp, sự chồng chéo. Giúp người quản lý dự án phân chia công việc cho các nhóm phát triển, xác định thứ tự thực hiện các phần việc của hệ thống. Nhằm tạo ra sự thuận lợi cho quá trình thiết kế cũng như khai thác, bảo dưỡng sau này.

#### **c. Cách tiến hành**

Sử dụng DFD đã có được từ giai đoạn phân tích để tiến hành phân chia hệ thống. Dùng một đường ranh (đứt nét) để tách các chức năng trong biểu đồ luồng dữ liệu thành nhóm, mỗi nhóm là một hệ thống con. Thông thường DFD mức cao (mức đỉnh, dưới đỉnh) cho ta gợi ý tốt: mỗi chức năng xuất hiện trong DFD ở mức cao là đại diện của một hệ thống con, gồm những chức năng phân rã nó trong DFD mức thấp hơn. Việc gom nhóm các chức năng không chỉ dựa hoàn toàn vào chức năng thuần túy, còn dựa vào các căn cứ từ thực tế.

#### **d. Các căn cứ để gom nhóm thành các hệ thống con**

Gom nhóm theo thực thể: gom nhóm vào một hệ thống con các chức năng liên quan đến cùng một hay một số kiểu thực thể nhất định.

Gom theo sự kiện giao dịch: gom nhóm vào một hệ thống con các chức năng được khởi động khi có một sự kiện giao dịch nào đó xảy ra.

Gom nhóm theo trung tâm biến đổi: nếu phát hiện trong DFD có nhóm các chức năng cộng tác với nhau để thực hiện một tính toán hay một biến đổi thông tin đặc biệt nào đó, thì tách chúng thành một hệ con

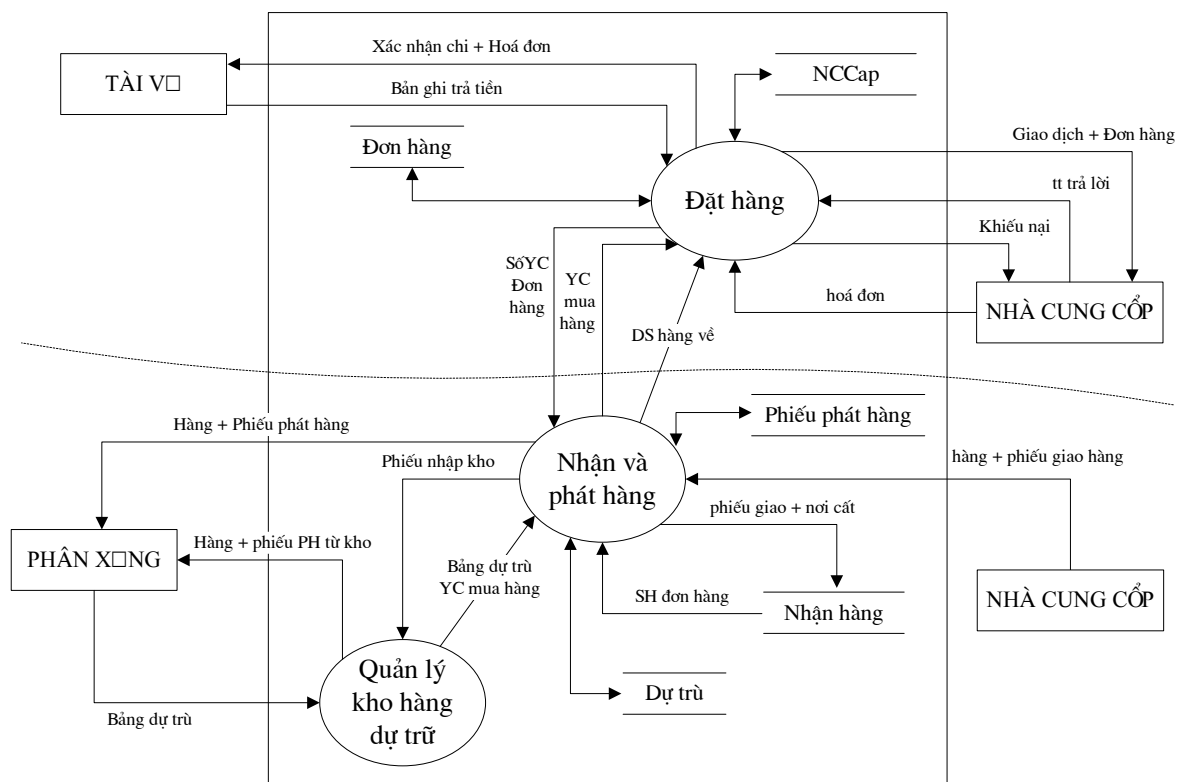
## Phân tích và thiết kế hệ thống

Gom nhóm theo một lý do thiết thực nào đó: như thuận lợi cho cấu trúc kinh doanh, thuận lợi cho vị trí công sở, thích ứng với cấu hình phần cứng vốn có, phù hợp với trình độ đội ngũ cán bộ, phù hợp với sự phân cấp trách nhiệm công tác, tạo ra khả năng bảo mật tốt hơn...

### II.3. Ví dụ "Bài toán vật tư"

Xuất phát từ DFD mức đỉnh của hệ thống Cung ứng vật tư đã lập trong giai đoạn phân tích ta phân hệ này thành các hệ thống con căn cứ để phân chia ở đây là cấu hình phần cứng vốn có. Cụ thể, muốn giữ lại hai máy tính cũ (cùng phần lớn chương trình có sẵn trên đó). Trong giai đoạn khảo sát ta chấp nhận giải pháp 5 nên giữ lại hai hệ Đơn hàng và hệ Phát hàng có điều chỉnh ít nhiều so với tình trạng cũ. Mỗi hệ sẽ ở trên một máy tính (hai máy không nối mạng). Việc quản lý kho hàng dự trữ được thực hiện trên hệ Phát hàng

- Ta có thể vạch ranh giới cho hai hệ con đó

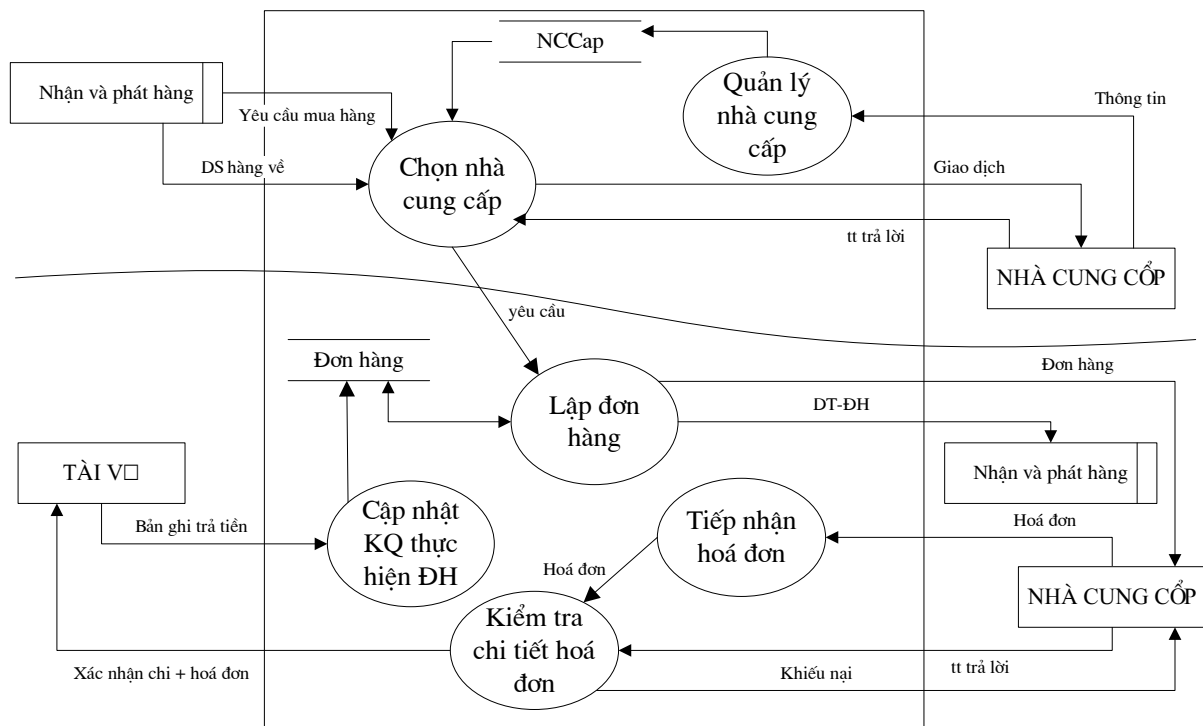


Hình 5-1. Các hệ con của hệ thống "Quản lý cung ứng vật tư"

- Đặt lại tên để phản ánh rõ nội dung hơn
  - Hệ 1: Đặt hàng và theo dõi đơn hàng
  - Hệ 2: Quản lý kho hàng dự trữ, nhận và phát hàng

## Phân tích và thiết kế hệ thống

- Mỗi hệ con 1, 2 đã phân chia bao gồm 2 nhiệm vụ tách biệt, vậy có thể chia mỗi hệ con đó làm đôi, kết quả ta có 4 hệ con
  - Hệ 1.1: Đặt hàng
  - Hệ 1.2: Theo dõi đơn hàng
  - Hệ 2.1: Quản lý kho hàng dự trữ
  - Hệ 2.2: Nhận và phát hàng
- Xét lại mô hình mức dưới đỉnh ta có thể vạch ranh giới



Hình 5-2. Định ranh giới cho hệ con Đặt hàng và hệ con Theo dõi đơn hàng

## II.4. Phân định công việc thực hiện thủ công/ máy tính

### a. Mục đích

Trả lời câu hỏi: Chức năng nào do máy tính thực hiện? Chức năng nào do con người thực hiện? Kho dữ liệu nào được lưu trên máy tính? Kho dữ liệu nào được quản lý bằng tay?

### b. Công việc thực hiện

Phân định trên DFD phân thực hiện bằng máy tính và phần thực hiện thủ công. Quyết định phương thức xử lý theo mẽ được sử dụng ở đâu, phương thức xử lý trực tuyến được sử dụng ở đâu

### c. Cách thực hiện

Vạch một đường ranh (nét đứt) để chia phần máy tính với phần thủ công trên DFD.

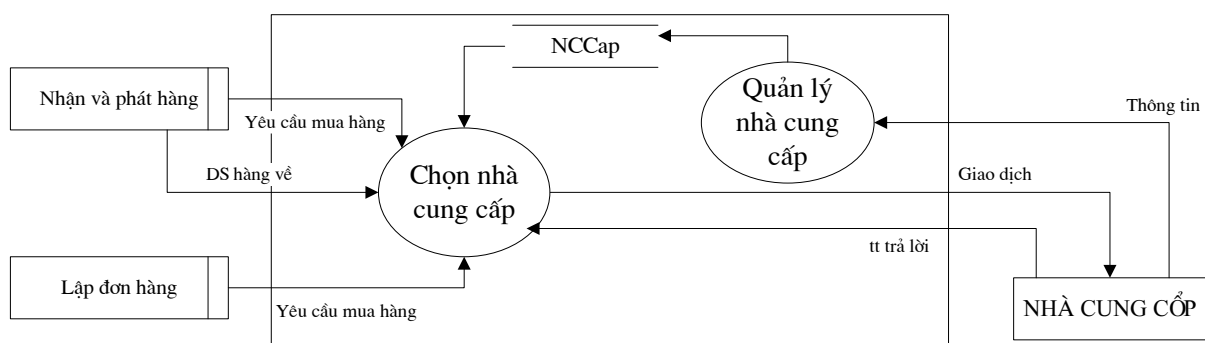
Đối với chức năng xem xét từng chức năng trong DFD để quyết định chức năng nào sẽ thực hiện bằng máy tính, chức năng nào thực hiện bởi con người. Có 2 khả năng xảy ra: Một chức năng được chuyển trọn vẹn sang xử lý bằng máy tính hay xử lý thủ công. Tên chúng được giữ nguyên; Một số chức năng cần tách một phần xử lý bằng máy tính, một phần xử lý thủ công. Phân rã thêm 1 mức để xác định phần nào xử lý bằng máy, phần nào xử lý thủ công. Chọn tên thích hợp cho các chức năng con.

Đối với kho dữ liệu: xem xét từng kho dữ liệu có mặt trên DFD. Kho dữ liệu chuyển sang phần máy tính sẽ là kiểu thực thể tiếp tục có mặt trong mô hình dữ liệu, để sau này trở thành tệp hay CSDL. Kho dữ liệu chuyển sang phần thủ công sẽ là các tệp thủ công (sổ sách, bảng biểu...); các hồ sơ, chứng từ văn phòng

Các kiểu dữ liệu tương ứng với các kho dữ liệu xử lý thủ công phải loại ra khỏi mô hình dữ liệu. Như vậy trong mô hình dữ liệu mới, một số kiểu thực thể sẽ biến mất, một số kiểu thực thể mới, một số kiểu thực thể bị giảm kiểu thuộc tính. Ngược lại, do yêu cầu xử lý máy tính, một số kiểu thực thể mới có thể được thêm vào. Ví dụ như catalog cung cấp (NCC-Mặt hàng) cần thêm vào mô hình dữ liệu.

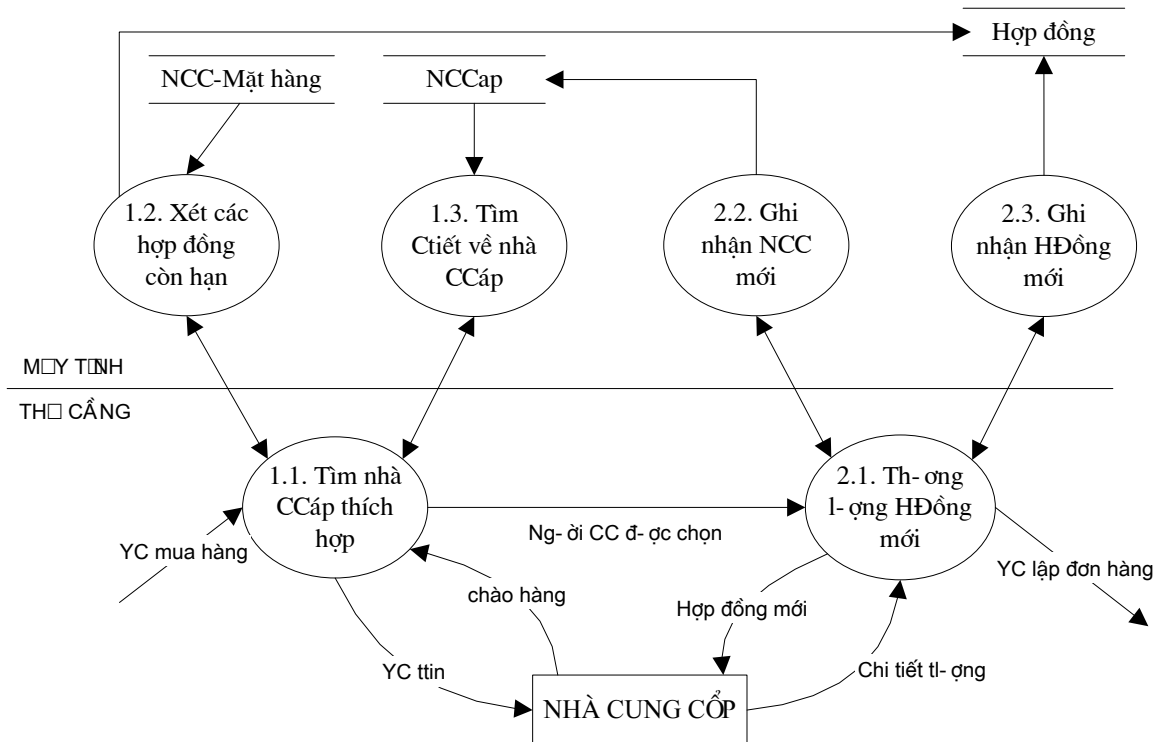
### d. Ví dụ Bài toán vật tư

- Xét hệ con 1.1: Đặt hàng, khi chưa tách phần máy tính và phần thủ công ta có



**Hình 5-3. Hệ con đặt hàng**

- Khi tách phần máy tính và phần thủ công ta có

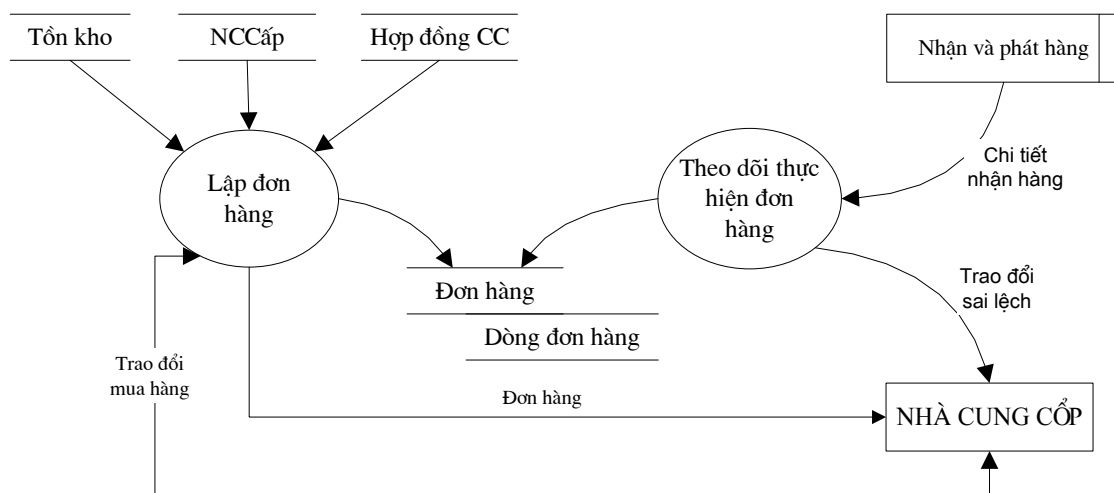


Hình 5-4. Định ranh giới thủ công, máy tính cho hệ con “Đặt hàng”

e. Chọn các phương án thể hiện khác nhau

Thường có nhiều cách sử dụng máy tính để thực hiện các chức năng. Đặc biệt có hai phương án thông dụng xử lý theo mẻ, xử lý trực tuyến. Khi thành lập DFD đã phân tách phần máy tính và thủ công, ta phải thể hiện rõ xu hướng sử dụng máy tính đã chọn lựa.

Ví dụ: Giải quyết việc đặt hàng bổ sung cho kho hàng



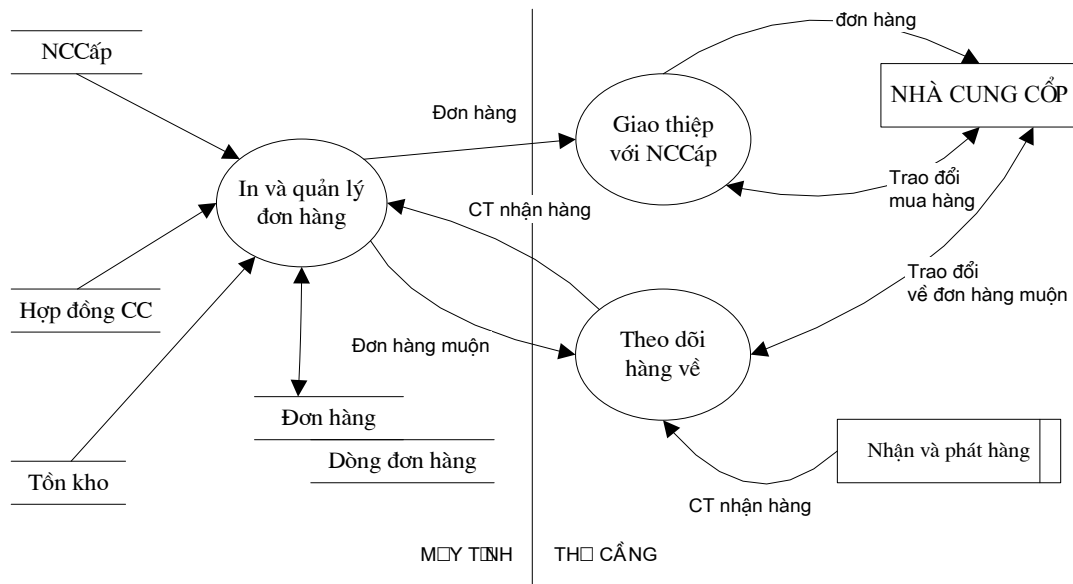
Hình 5-5. DFD hệ thống chưa phân tách

Có hai phương án giải quyết

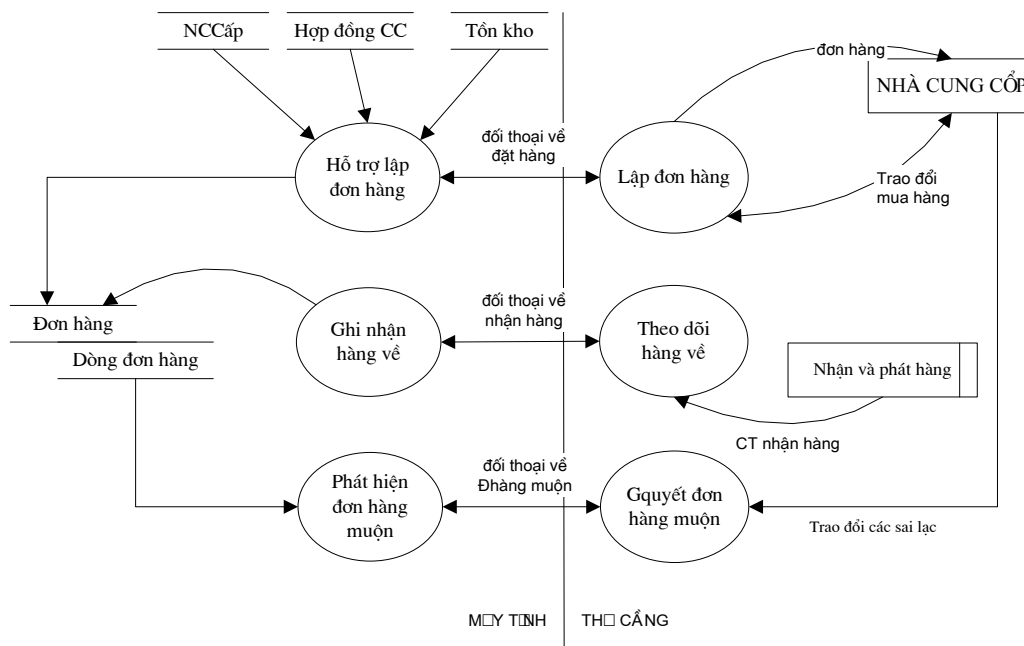
## Phân tích và thiết kế hệ thống

Phương án 1: xử lý theo mẻ: Mỗi ngày 1 lần kiểm tra tệp hàng lưu kho để rút ra các mặt hàng cần đặt hàng bổ sung. Mỗi tuần 1 lần cập nhật các hàng về và tìm các đơn hàng bị kéo dài để giục nhà cung cấp

Phương án 2: xử lý trực tuyến. Thực hiện đối thoại với máy tính bất cứ lúc nào cần. Ở đây vai trò của người là chủ yếu trong việc dẫn dắt công việc, máy tính chỉ đóng vai trò trợ giúp



**Hình 5-6. DFD hệ thống phân chia theo phương án 1**



**Hình 5-7. DFD hệ thống phân chia theo phương án 2**

## **Bài 2. THIẾT KẾ GIAO DIỆN NGƯỜI MÁY**

### **I. TỔNG QUAN THIẾT KẾ GIAO DIỆN NGƯỜI - MÁY**

#### **I.1. Mục đích**

Thiết kế môi trường giao tiếp giữa người sử dụng và máy tính thoả mãn điều kiện: dễ sử dụng, dễ học, dễ nhớ, tốc độ thao tác nhanh, kiểm soát tốt, dễ phát triển.

#### **I.2. Các loại màn hình**

Hộp thoại: là các giao diện phục vụ cho việc kiểm soát hệ thống, trao đổi thông tin giữa người dùng và hệ thống, kiểm tra quyền truy nhập, các thông báo lỗi...

Màn hình nhập liệu: đó là các khung nhập liệu cho phép người dùng tiến hành nhập liệu cho hệ thống hay cung cấp thông tin cho việc tìm kiếm dữ liệu, đưa ra các báo cáo theo yêu cầu

Màn hình báo cáo: đó là các biểu mẫu hiển thị các thông tin được thu thập và tổng hợp theo yêu cầu của người sử dụng.

#### **I.3. Các nguyên tắc chung thiết kế giao diện**

Luôn cung cấp thông tin phản hồi về công việc đang tiến hành cho người dùng. Thông tin trạng thái: cung cấp cho người dùng thông tin về phần hệ thống đang được sử dụng. Công việc tối thiểu: hạn chế tối đa sự cố gán không cần thiết của người dùng. Trợ giúp: sẵn sàng cung cấp các trợ giúp khi người dùng cần. Dễ dàng thoát ra: cho phép người dùng thoát khỏi hộp thoại dễ dàng bằng các thao tác quen thuộc. Làm lại: cho phép huỷ bỏ các thao tác đã tiến hành, tăng tính khoan dung của chương trình.

#### **I.4. Nội dung**

Thiết kế giao diện là chuyển các tiến trình của máy làm thành các hoạt động thông qua sự tác động của con người qua màn hình.

Thiết kế giao diện phải đi kèm chức năng giao diện thực hiện. Các bảng (quan hệ), các thuộc tính sử dụng. Các ràng buộc toàn vẹn. Nội dung xử lý và phương pháp xử lý trong tiến trình đi theo giao diện. Mô tả kết quả sau khi ra khỏi giao diện. Mô tả sơ đồ giao diện.

### **II. THIẾT KẾ NHIỆM VỤ THỦ CÔNG**

Nhiệm vụ thủ công là các quy trình do con người thực hiện. Việc thiết kế nhiệm vụ thủ công bao gồm các bước

- ✓ Gom nhóm các chức năng thủ công thành các công việc và nhiệm vụ
- ✓ Chọn phương thức xử lý: xử lý theo mẻ ? xử lý trực tuyến ?

### II.1. Gom nhóm các chức năng thủ công thành các công việc và nhiệm vụ

Gom nhóm các công việc thủ công đơn giản thành nhiệm vụ lớn hơn để giao cho một hay một nhóm người thực hiện. Sự gom nhóm có thể thực hiện theo nhiều tiêu chí khác nhau: Theo giao dịch, theo kho dữ liệu, theo địa điểm, theo thời gian xử lý, theo sự phân công chức trách... Nội dung và hình thức thực hiện tùy thuộc vào phương thức làm việc giữa người và máy tính.

### II.2. Chọn phương thức xử lý

#### a. *Xử lý theo mẻ*

Trong phương thức này máy tính được giao giải quyết một vấn đề trọn gói, con người chỉ cần ở đầu vào của máy tính: thu gom thông tin, tiền xử lý bằng tay trước khi đưa vào máy tính và nhập liệu vào máy tính. Ở đầu ra của máy tính: kiểm tra bằng mắt, phân phối và sử dụng thông tin xuất từ máy tính.

So với việc xử lý bằng tay, việc xử lý theo mẻ nảy sinh một số vấn đề mới cho con người như kiểm soát thủ công các thông tin thu thập, mã hoá thông tin thu thập, nhập liệu qua bàn phím, kiểm tra các giấy tờ in ra từ máy tính, phân phối các giấy tờ đến nơi sử dụng.

#### b. *Xử lý trực tuyến*

Trong phương thức này con người đóng vai trò chủ đạo trong công việc, máy tính chỉ giúp con người trong việc chế biến một số thông tin, dễ dàng hơn trong việc chọn lựa phương pháp hành động.

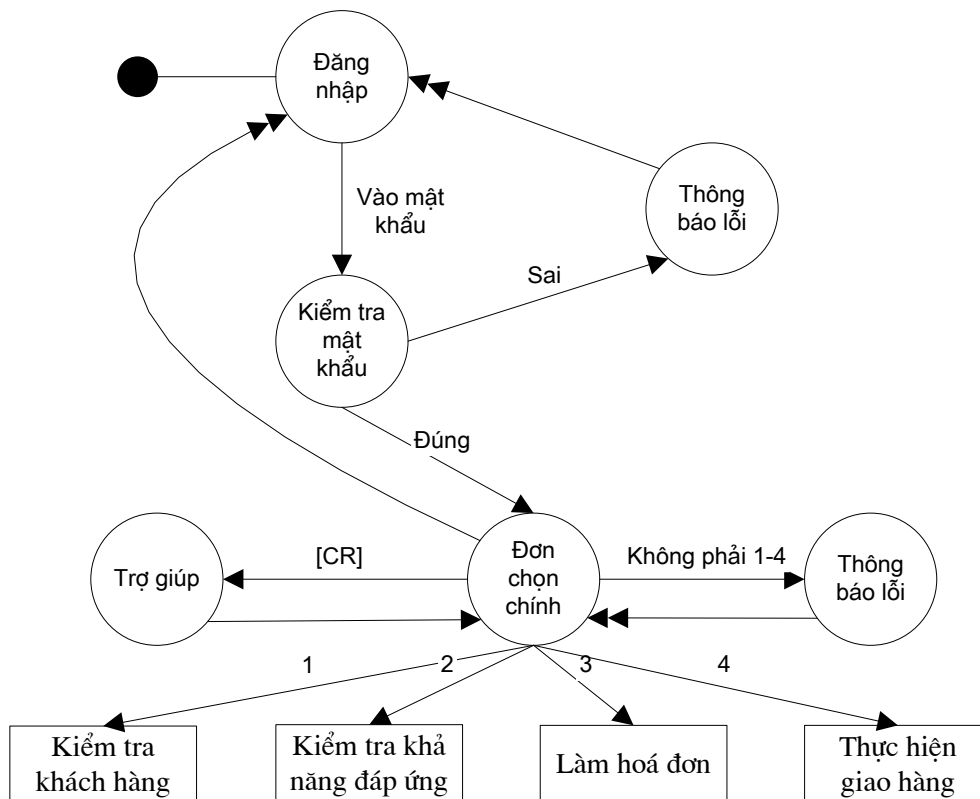
Kịch bản của một phiên làm việc trực tuyến là sự thay đổi liên tiếp giữa sự làm việc của người và máy tính. Để diễn tả kịch bản đó, người ta thường sử dụng biểu đồ đối thoại. Các ký hiệu sử dụng trong biểu đồ đối thoại

- — Nơi bắt đầu
- ⊙ — Nơi kết thúc
- Máy tính làm việc và dừng chờ sự can thiệp của người
- Một phần kịch bản (chương trình con) được mô tả ở biểu đồ khác



Các cung bao gồm các loại

- Phản ứng của người
- [CR] → Sự đáp lại của người bằng cách ấn phím ngẫu nhiên
- i → Sự lựa chọn phương án i theo đơn chọn
- Sự chuyển tiếp tự động của máy tính do quá thời hạn trả lời



Hình 5-8. Ví dụ một biểu đồ đối thoại

### II.3. Các yêu cầu khi thiết kế nhiệm vụ thủ công

Miêu tả nội dung công việc rõ ràng: mục đích cần đạt, các bước thực hiện, yêu cầu của mỗi bước, ấn định độ chính xác phải đạt, ấn định mức năng suất cần thiết, mức độ khéo léo cần có, hướng dẫn cách xử lý khi có sai sót.

## III. THIẾT KẾ MẪU BIỂU VÀ TÀI LIỆU IN

### III.1. Các loại biểu mẫu và tài liệu in

Trong một hệ thống không thể thiếu các báo cáo, thậm chí trong một số trường hợp, số lượng các báo cáo là rất lớn.

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

Đó có thể là các báo cáo chỉ xuất hiện trên màn hình, đó cũng có thể là các báo cáo được đưa ra máy in, đưa ra tệp. Đó là các hình thức trình bày các thông tin để nhập vào máy tính hay xuất ra từ máy tính, bao gồm các biểu mẫu thu thập thông tin (Các tờ khai, các phiếu điều tra); Các tài liệu in ra từ máy tính (Các bảng biểu thống kê, tổng hợp, các chứng từ giao dịch)

### III.2. Yêu cầu

Đầy đủ thông tin cần thiết, thông tin phải chính xác, phải dễ đọc, dễ hiểu, dễ sử dụng. Khi thiết kế báo cáo phải chú ý tới các vấn đề sau:

**Trả lời câu hỏi:** Báo cáo mới hoặc báo cáo hiện có?: Việc lập báo cáo mới có thực sự cần thiết không? Có thể dùng một báo cáo hiện có để thu thập thông tin không? Chú ý: Nên lập báo cáo mới từ những báo cáo đã có, hạn chế lập báo cáo mới hoàn toàn. Tạo nhanh báo cáo ở giai đoạn đầu và sau đó hoàn chỉnh dần.

**Kích cỡ của báo cáo:** khi thiết kế cần chú ý nội dung của báo cáo phải điều chỉnh phù hợp với các yếu tố khác. Ví dụ: nếu quá nhiều cột sẽ không phù hợp khổ giấy → bỏ bớt cột không cần thiết. Thay đổi cách thể hiện nội dung: kích cỡ máy in, khổ giấy. Ví dụ: nhật ký chứng từ cỡ giấy A4, cỡ chữ 13/14 trừ giải thích cỡ 10.

**Tuỳ thuộc vào cách sử dụng:** đóng tập, gửi đi, đóng gói.

**Dung lượng và tần suất:** Nắm được dung lượng và tần suất của báo cáo sẽ dẫn đến việc quyết định tới thiết kế báo cáo như thế nào.

**Nội dung:** Lập danh sách các mục cần đưa vào báo cáo với kích thước tối đa của trường. Mỗi cột, mục của báo cáo cần lấy dữ liệu ở đâu, như thế nào để điền vào? Khi điền vào chú ý đến khuôn dạng của dữ liệu. Chú ý đến thông tin trong bản chính, bản sao theo cách sử dụng. Các thông tin phụ khác để giao dịch

**Màu sắc và bố trí:** Có cần thiết phải sử dụng nhiều màu không? Chữ đen trên nền trắng thường được sử dụng hơn, tuy nhiên có thể sử dụng màu trên các bản sao khác nhau

### III.3. Cách trình bày

Gồm 3 phần chính

- ☐ Phần đầu: tên tài liệu, tên cơ quan chủ quản
- ☐ Phần thân: các thông tin cần thu thập, cần xuất
- ☐ Phần cuối: ngày lập tài liệu và chữ ký những người có trách nhiệm

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Ngoài ra các tờ khai hay phiếu điều tra thường có thêm phần ghi chú mặt sau để hướng dẫn cho người khai. Các thông tin trong phần thân được gom theo nhóm có liên kết chặt chẽ với nhau. Thứ tự các nhóm thông tin trình bày trong phần thân quyết định dựa trên nhiều căn cứ (theo thứ tự ưu tiên, theo thứ tự quen dùng hay dễ điền, thường các bảng được đặt sau các thông tin đơn)

Đối với biểu mẫu thu thập thông tin, có 3 cách: Khung điền, các trường hợp lựa chọn, câu hỏi để trả lời. Có hai dạng: câu hỏi đóng, câu hỏi mở

Chất liệu của biểu mẫu: được cân nhắc trên các mặt: Giấy (khổ giấy, loại giấy), số phiên bản, màu: mực đen trên nền trắng là thông dụng nhất.

<b>DỰ TRỪ VẬT TƯ</b>	
Số hiệu _____	
Tên phân xưởng : _____	
Ngày DT: _____	
SH mặt hàng	Lượng yêu cầu

*Một mẫu biểu thu thập thông tin vào hệ thống*

<b>BỘ QUỐC PHÒNG</b> Học viện kỹ thuật quân sự ---o0o---	<b>PHIẾU ĐIỂM</b>
--	-------------------

Lớp \_\_\_\_\_ Quân số \_\_\_\_\_ Vắng \_\_\_\_\_ Lý do \_\_\_\_\_  
Tên học phần \_\_\_\_\_ Ngày thi \_\_\_\_\_  
Số viên \_\_\_\_\_ Học kỳ \_\_\_\_\_ Giáo viên chấm thi \_\_\_\_\_  
Năm học \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

STT	Họ và tên	Ngày sinh	Điểm		Ghi chú
			Đúng số	Đúng chữ	

Ngày tháng năm Nhận xét \_\_\_\_\_ Ngày tháng năm  
Ký nhận P2 \_\_\_\_\_ Xác nhận bộ môn  
Chữ ký giáo viên chấm thi  
1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_

*Một mẫu biểu xuất ra từ máy tính*

## IV. THIẾT KẾ MÀN HÌNH CHỌN

### IV.1. Mục đích - mục tiêu

Được sử dụng để đối thoại giữa người và máy. Đặc điểm tương tác kiểu đối thoại là vào/ra gần nhau (xen kẽ nhau), thông tin cần đến là tối thiểu (cần đâu lấy đấy, không cần cất giữ hay lưu trữ trước)

Việc thiết kế màn hình phải đảm bảo được các mục tiêu: Màn hình sáng sủa, không lộn xộn, bố trí có trật tự; Chỉ thị rõ cái gì cần được chỉ ra; Diễn đạt rõ cái gì cần phải thực hiện; Định vị thông tin vào nơi cần thiết

Trong các dạng màn hình thiết kế khác nhau có thể tồn tại nhiều trạng thái mâu thuẫn với nhau. Người thiết kế phải biết sắp xếp theo thứ tự mức độ quan trọng của các yêu cầu ở các trường hợp riêng biệt.

### IV.2. Cách hình thức đối thoại

Có 4 hình thức đối thoại chính: dạng hỏi đáp, dạng thực đơn, dạng điền mẫu, dạng câu lệnh.

#### a. Dạng hỏi đáp

Máy hỏi hay nhắc, người đáp. Thường dùng cho các hoạt động tra cứu. Nó bao gồm một loạt các câu hỏi theo tuần tự. Và thứ tự các câu hỏi (hoặc các dấu nhắc trên máy tính) lần lượt được trả lời (do con người). Các câu hỏi thường có những lựa chọn trả lời, người sử dụng chỉ việc chọn trong số đó (có / không; tiếp tục / không...).

□ Ví dụ

Xét nghiệm: \_

A : Siêu âm

X : X - Quang

E : Xét nghiệm

(Chọn chữ cái tương ứng)

ESC : Dừng

S : Ghi lại

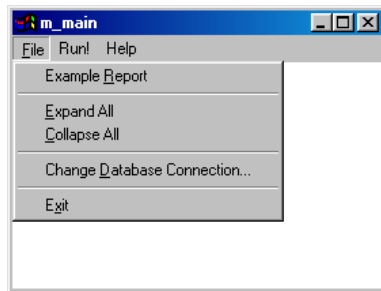
Dạng này đơn giản và dễ dùng, phù hợp với những người mới sử dụng, trình độ không cao. Tuy nhiên, bị hạn chế về khả năng lựa chọn do hạn chế về kích thước màn hình, độ tinh vi của đối thoại cũng bị giới hạn.

#### b. Dạng thực đơn

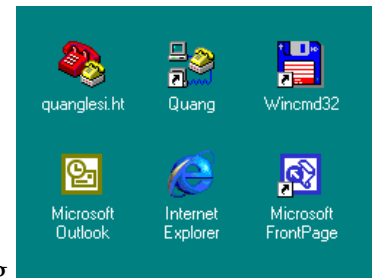
Là dạng thông dụng để truy nhập vào chương trình hay các chức năng của hệ thống. Các thực đơn tùy chọn được hiện lần lượt trên màn hình cho phép chọn. Những

## Phân tích và thiết kế hệ thống

thực đơn có tần suất lớn được sắp trước (trên), sắp theo trình tự của các tiến trình. Có 3 dạng

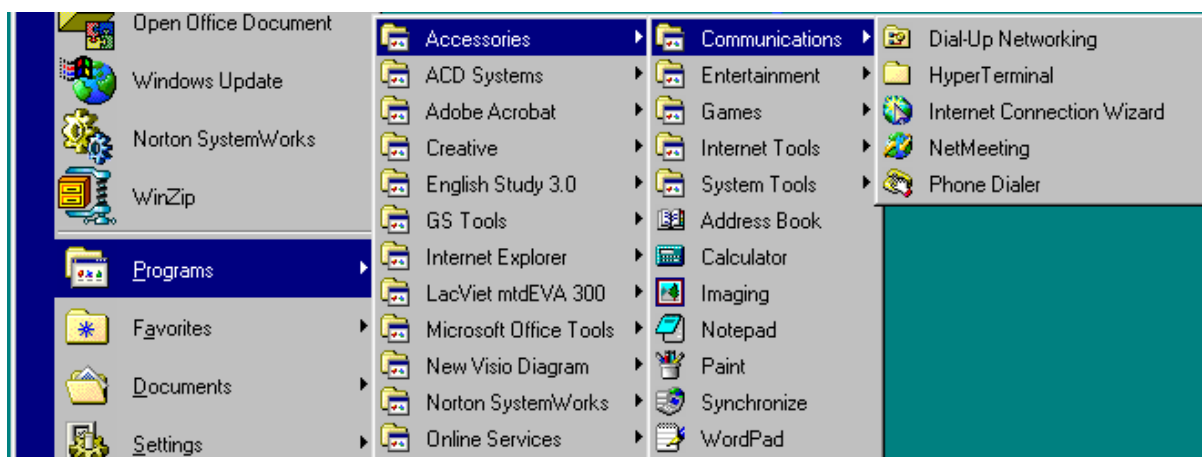


Dạng chữ



Dạng biểu tượng

Dạng chữ và biểu tượng kết hợp



Kiểu thiết kế này phù hợp với người mới sử dụng, trình độ không cao.

Chú ý khi thiết kế: thực đơn được giới hạn bởi số các tùy chọn mà nó có thể hiện lên màn hình. Lý tưởng là số khả năng tùy chọn là không nhiều hơn 9. Và với thực đơn có phân cấp nhỏ hơn 3 mức vì việc phân quá nhiều mức sẽ dẫn đến tính thiếu trực quan.

### c. Dạng điền mẫu

Người dùng điền thông tin vào các chỗ trống trên một khung mẫu trên màn hình. Đây là một dạng đối thoại được dùng phổ biến nhất đối với dữ liệu và cũng được sử dụng trong việc khôi phục dữ liệu và soạn thảo. Mẫu được hiện trên màn hình tương tự như sự bố trí của tờ báo cáo mẫu. Trên màn hình có tên của mẫu, chú thích cho các trường và các thông báo hướng dẫn sử dụng.

- ✓ Ví dụ: Thiết kế giao diện cho một hoá đơn bán hàng

SẴN SÀNG	VÀO HOÁ ĐƠN	NGÀY 20/02/2001		
Mã khách hàng	<input type="text"/>			
Tên	<input type="text"/>			
Địa chỉ	<input type="text"/>			
Mã bưu điện	<input type="text"/>			
Đơn hàng trước	<input type="text"/>			
	Catalog Số	Số lượng	Giá đơn vị	Tổng bộ phận
Mặt hàng 1 :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3 :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4 :	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
ẤN PHÍM TAB	CHUYỂN SANG TRƯỜNG TIẾP THEO			
ENTER	NẠP			
E	RA			
C	CHUYỂN BẢN GHI			

Ưu điểm của dạng này đó là quen thuộc, gần gũi với người sử dụng và việc thao tác trên chúng được tự giải nghĩa cho đến khi mẫu được nạp thông tin xong. Phù hợp với mọi người dùng.

Những điểm cần lưu ý khi thiết kế loại giao diện này là mẫu thể hiện trên màn hình phải giống với mẫu trong thực tế và có thêm trợ giúp ở các mục phức tạp. Ngôn ngữ trao đổi phải trong sáng, dễ hiểu, đơn nghĩa.

### d. Dạng ngôn ngữ lệnh

Trên màn hình có cửa sổ lệnh cho phép nhập câu lệnh. Qua cửa sổ lệnh, người sử dụng sẽ đưa vào những lệnh cần thiết. Ưu điểm lớn của thiết kế loại này đó là thể hiện được sự mềm dẻo và tính tinh vi: vì có thể đưa vào các lệnh từ đơn giản đến phức tạp. Nhược điểm, người sử dụng cần có thời gian để học ngôn ngữ lệnh, và họ cần phải có một ít kiến thức về hệ thống khi không có thông tin biểu thị lên màn hình.

## IV.3. Yêu cầu kỹ thuật

### a. Yêu cầu chung

Phân biệt các dạng thông tin: giữa các dạng dữ liệu tiêu đề, các thuyết minh, lưu trữ dữ liệu hoặc nhập dữ liệu, các chỉ dẫn, thông báo lỗi là phải khác nhau. Tit: đặt ở góc, chữ hoa. Đầu đề: lớn, rõ, ở giữa. Nhãn: đồng nhất. Giải thích: tách riêng, bên cạnh các nhãn và có dấu ngoặc. Dữ liệu nhập: có dấu hiệu khác nhãn (màu, nền); Chỉ thị rõ ràng, ngắn gọn, tương ứng phù hợp; Cung cấp công cụ trợ giúp (có 3 dạng: giải

## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

thích bên cạnh, phím bấm theo nội dung, file Help, thông tin dài, đầy đủ. Bao gồm nội dung các chức năng, trình tự thủ tục, cấu trúc câu lệnh; Thao tác đơn giản, ít nhất có thể với mức khác nhau: người sử dụng có trình độ cao và có trình độ trung bình.

Chú ý đến các thiết bị sử dụng đi theo giao diện: phụ thuộc trình độ người sử dụng và điều kiện. Dùng phím, chuột, bút từ. Thiết bị ngoại vi khác (đĩa mềm, đĩa cứng, băng từ)

Khi thiết kế màn hình nên có sự phân loại các màn hình. Chẳng hạn, có thể phân loại theo nhóm các màn hình nhập liệu, các màn hình nhập yêu cầu, các màn hình đối thoại (phức tạp và đơn giản), các màn hình thông báo. Giữa các nhóm màn hình cần phân biệt với nhau về màu sắc và cấu trúc. Các màn hình trong cùng 1 nhóm cần thống nhất về cấu trúc, màu.

Trong một màn hình các nhóm thông tin cần được sắp xếp có trật tự và hợp lý. Việc định vị hợp lý các nhóm thông tin cũng sẽ giúp diễn đạt chính xác các yêu cầu. Nên sử dụng thống nhất một thứ tiếng. Tránh sử dụng nhiều thứ tiếng trên một màn hình, trong một hệ thống. Các chỉ thị yêu cầu phải được thể hiện một cách rõ ràng, dễ hiểu.

### ***b. Yêu cầu riêng đối với màn hình nhập dữ liệu***

Khi thiết kế các màn hình nhập liệu cần chú ý các vấn đề như: Thứ tự sử dụng, tần suất sử dụng và tầm quan trọng của các mục dữ liệu. Kiểm tra sự trùng lặp các giá trị trong khi nhập, đảm bảo tính duy nhất các giá trị của chúng. Sự thuận tiện của phương tiện nhập dữ liệu.

### ***c. Màn hình đối thoại***

Cần có sự thống nhất về cấu trúc: Ngoài ra, các chủ đề đối thoại cần rõ ràng, ngắn gọn. Tại mỗi thời điểm chỉ nên đề cập đến một vấn đề cụ thể.

### ***d. Một số vấn đề về màu và chữ***

Màu và chữ là những thông tin không kém phần quan trọng mà người chuyên gia tin học cần sử dụng để nhấn mạnh một thông tin (dữ liệu) nào đó khác. Ví dụ, sự khác nhau hoặc giống nhau giữa các nhóm dữ liệu, giữa các nhóm, các phần trên màn hình hoặc để làm nổi bật một phần nào đó. Một số điểm cần lưu ý về vấn đề màu và chữ khi thiết kế màn hình là không nên dùng quá nhiều màu (giao diện làm việc  $\leq 4$  màu, giao diện menu, đầu chương trình, demo nhiều màu hơn  $\leq 8$  màu). Màu phải hoà hợp, có độ tương phản hợp lý.

Tương tự như màu sắc, chữ viết cũng được sử dụng như là những thông tin nhằm hỗ trợ cho việc thể hiện các thông tin khác nhau. Trong một hệ thống thường sử dụng nhiều kiểu chữ khác nhau, tuy nhiên số lượng kiểu chữ trong một màn hình, trong một hệ thống cũng được sử dụng tương tự như màu sắc.

## V. CÁC HƯỚNG DẪN CHO VIỆC THIẾT KẾ GIAO DIỆN

Các bước thực hiện thiết kế giao diện người máy

Phân loại người dùng theo khả năng khéo léo, tinh tế, phân cấp trong tổ chức, các nhóm chuyên môn họ tham gia. Mô tả nhu cầu, đặc điểm và kịch bản của mỗi loại người dùng. Thiết kế sự phân cấp các lệnh: đưa ra danh sách các lệnh theo nhu cầu người dùng, chỉnh lại hệ thống các lệnh bằng cách: sắp thứ tự, phân đoạn cho dễ nhìn. Thiết kế các chi tiết tương tác: dựa trên các tiêu chí thích hợp, ít bước, không có thời gian “chết”, quay lại, người dùng không cần phải nhớ, dễ hiểu, dễ đọc, lời cuốn và thú vị, phải cung cấp thông tin về tình trạng hệ thống (trạng thái) trên màn hình thường xuyên hoặc khi cần thiết.

Khi thực hiện việc thiết kế giao diện nhà thiết kế phải mô tả sơ đồ giao diện. Có rất nhiều cách để mô tả sơ đồ giao diện, một trong những cách đó là sử dụng sơ đồ khối để mô tả trạng thái hệ thống đầu vào của giao diện và trạng thái hệ thống đầu ra của giao diện.

## VI. CÁC VẤN ĐỀ KHI THIẾT KẾ GIAO DIỆN

### VI.1. Thời gian đáp ứng của hệ thống

Là thời gian từ khi người sử dụng bắt đầu yêu cầu cho đến khi họ nhận được kết quả của yêu cầu đó. Thời gian đáp ứng có hai đặc trưng độ dài và độ biến thiên.

### VI.2. Giải quyết lỗi

Các thông tin hệ thống đưa ra khi nó gặp phải một lỗi nào đó (lỗi hệ thống, lỗi do người dùng). Các thông báo lỗi nên dễ hiểu đối với người sử dụng. Có tính xây dựng để người sử dụng có thể tự khắc phục lỗi. Nêu các hậu quả tiêu cực có thể xảy ra (biện pháp khắc phục nếu có). Có kèm theo các tín hiệu nghe thấy được và nên có đặc trưng về màu sắc, biểu tượng. Có tính phi đánh giá.

### VI.3. Trợ giúp người dùng

Khả năng trợ giúp của chính hệ thống. Khả năng này càng cao thì hệ thống càng thân thiện người dùng. Có 2 cách trợ giúp là theo ngữ cảnh hoặc phụ thêm



## **Bài 3. THIẾT KẾ CÁC KIỂM SOÁT**

Ở một số giai đoạn trong quá trình phát triển của bất kỳ dự án nào, bao giờ cũng cần tiến hành các kiểm tra cần thiết để bảo đảm việc thực hiện đúng đắn cho hệ thống dự định. Điều này có thể áp dụng cho toàn bộ hệ thống nghiệp vụ chứ không chỉ riêng hệ thống thông tin tin học hoá.

Việc nghiên cứu, phân tích kiểm soát bao gồm nhà phân tích và thiết kế. Các nhà quản lý - người sử dụng hệ thống. Các kiểm toán viên nội bộ. Người có trách nhiệm quản lý dự án.

Đây là một trong những giai đoạn đáng quan tâm nhất trong dự án, tại đây nhà phân tích phải tự đặt mình vào cách nghĩ của các điều tra viên, và cố gắng đoán trước mọi hành động có thể có của những kẻ phá hoại.

### **I. MỤC ĐÍCH**

Để hệ thống hoạt động đúng đắn, hiệu quả ta cần phải bổ sung các kiểm soát cần thiết. Các kiểm soát này nhằm tăng độ tin cậy của thông tin hệ thống, phòng tránh hay hạn chế tối đa các nguy cơ gây mất mát, hư hỏng thông tin đe dọa sự hoạt động của hệ thống do ngẫu nhiên hay cố ý.

Mục đích của việc thiết kế kiểm soát là đề xuất các biện pháp nhằm là cho hệ thống đảm bảo được.

Các khía cạnh cần quan tâm khi thiết kế kiểm soát là: Tính chính xác: Hệ thống làm việc luôn đúng đắn, không đưa ra kết quả tính toán sai lệch, không dẫn đến các quyết định sai lệch. Tính an toàn (safety): hệ thống không bị xâm hại khi có sự cố kỹ thuật. Tính bảo mật (security): khả năng ngăn ngừa các xâm phạm vô tình hay cố ý từ phía con người. Tính riêng tư (privacy): bảo đảm được các quyền riêng tư đối với các loại người dùng khác nhau.

### **II. KIỂM TRA THÔNG TIN THU THẬP VÀ THÔNG TIN XUẤT**

Mục đích: đảm bảo tính xác thực của thông tin

Yêu cầu: mọi thông tin nhập vào hoặc xuất ra đều phải được kiểm tra

Nơi tiến hành kiểm tra: Nơi thu thập thông tin đầu vào, trung tâm máy tính, nơi nhận tài liệu xuất

Nội dung kiểm tra: phát hiện lỗi và sửa lỗi.

Hình thức kiểm tra: Bằng tay/bằng máy; Đầy đủ/không đầy đủ: kiểm tra đầy đủ sẽ gây tốn kém nên trong một số trường hợp người ta tập trung chú ý vào một số thông tin chủ yếu để kiểm tra; Trực tiếp/gián tiếp: Trực tiếp là kiểm tra không cần dùng thông tin phụ.

Thứ tự kiểm tra: kiểm tra trực tiếp trước, kiểm tra gián tiếp sau. Trong kiểm tra trực tiếp ta kiểm tra lần lượt: sự có mặt, khuôn dạng, kiểu, miền giá trị. Trong kiểm tra gián tiếp, cố gắng kiểm tra một thông tin khi những thông tin dùng cho việc kiểm tra đã qua kiểm tra trước rồi.

Việc kiểm tra tự động có thể cài đặt theo hai hình thức: kiểm tra khi nhập thông tin theo mẻ, theo kiểu đối thoại người máy.

### III. CÁC SỰ CỐ LÀM GIÁN ĐOẠN CHƯƠNG TRÌNH VÀ KHẢ NĂNG PHỤC HỒI

#### III.1. Nguyên nhân, tác hại và biện pháp khắc phục

Nguyên nhân của sự gián đoạn chương trình hỏng phần cứng, giá mang tin có sự cố, hỏng hệ điều hành, nhầm lẫn trong thao tác, dữ liệu sai, lập trình sai.

Hậu quả mất thời gian vì phải chạy lại chương trình từ đầu, mất hoặc sai lạc thông tin, ví dụ thông tin của file bị sai vì đang cập nhật dở dang. Việc mất thời gian không phải là quan trọng lắm, nhưng thông tin sai lạc là điều nguy hiểm cần khắc phục.

Một số cách để đảm bảo an toàn thông tin: Khoá từng phần CSDL, Các file sao lục, các thủ tục phục hồi.

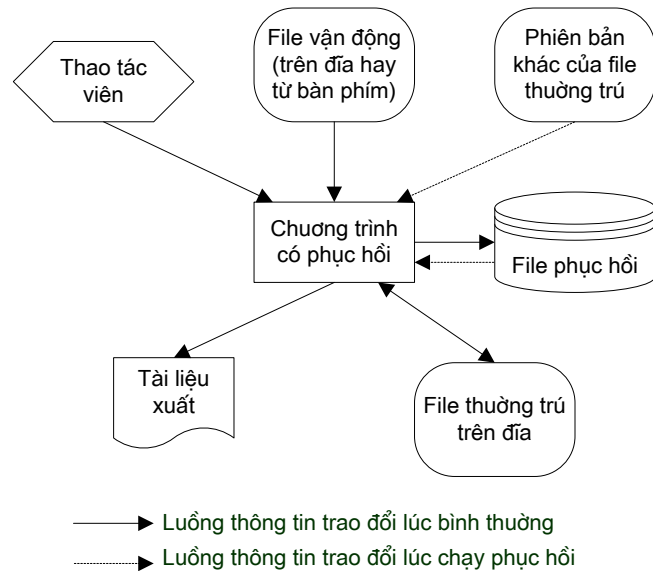
#### III.2. Nguyên tắc hoạt động của thủ tục phục hồi

Sao lưu định kỳ: khi chạy bình thường, chương trình phải lưu giữ một cách định kỳ các giá trị của một số các biến mốc, dùng để trở tình trạng đang tiến triển của chương trình. Thường đó là chỉ số các lệnh đang được thực hiện, các giá trị trung gian nhận được... Các giá trị này phải ghi trên một file ngoại vi mà không được để ở bộ nhớ trong để chúng còn lưu lại sau sự cố.

Khi chạy phục hồi sau sự cố gián đoạn, chương trình thực hiện các bước đọc các giá trị cuối cùng của các biến mốc, định vị lại các file đang dùng, xử lý (nếu cần) một số lô trên các file vận động, do có một số lô đó chưa rõ là trước khi bị gián đoạn đã được xử lý chưa, khởi động lại chương trình từ chỗ bị ngắt.

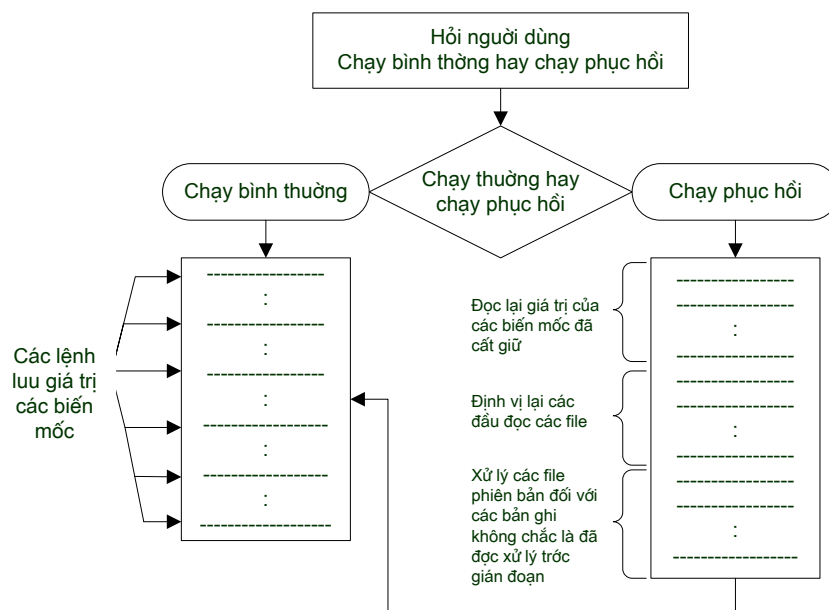
### III.3. Cấu trúc của một chương trình có thủ tục phục hồi

Bối cảnh làm việc của chương trình có thủ tục phục hồi



**Hình 5-9. Bối cảnh làm việc của chương trình có phục hồi**

Cấu trúc của chương trình có phục hồi



**Hình 5-10. Cấu trúc của chương trình có thủ tục phục hồi**

Các lệnh ghi nhận các biến mốc được chèn vào chương trình ở những vị trí tùy thuộc loại chương trình. Loại chương trình quản lý: Thường được điều khiển bởi file dẫn trong đó các biến mốc thường được ghi nhận giá trị sau  $n$  bản ghi được xử lý ( $n \geq 1, n=20, 50, 100\dots$ ) hoặc có thể lấy biến mốc là sau một khoảng thời gian nhất định. Loại chương trình tính toán khoa học kỹ thuật: thuật toán ở đây thường khá phức tạp. Người ta ghi nhận giá trị các biến mốc sau  $n$  lần lặp, hoặc sau một khoảng thời gian nhất định.

Cách lưu giữ các biến mốc: lưu chúng trong một file gọi là file phục hồi hoặc lưu nhiều bộ nối tiếp nhau theo thời gian. File phục hồi có thể tổ chức theo 2 cách tổ chức tuần tự hoặc tổ chức theo lối đu đưa.

## IV. CÁC XÂM PHẠM TỪ PHÍA CON NGƯỜI VÀ CÁCH PHÒNG TRÁNH

Sự xâm phạm từ con người có thể là do vô tình, do nhầm lẫn hoặc bởi sự tò mò không ác ý hoặc cố ý của những kẻ có mục đích rõ rệt tấn công vào hệ thống nhằm lấy cắp thông tin, phá hoại thông tin, gây ra các quyết định sai lạc, hoặc gây ra thất thoát, lãng phí tài sản.

Việc bảo vệ hệ thống trước sự xâm phạm từ con người nhằm các mục đích bảo vệ tính bí mật: bảo đảm các thông tin không bị lộ, không bị khám phá bởi các cá nhân không được phép; Bảo vệ tính toàn vẹn: bảo đảm tính nhất quán của dữ liệu, đặc biệt ngăn chặn việc tạo, thay đổi bất hợp pháp hoặc phá hoại dữ liệu; Bảo vệ tính khả dụng: bảo đảm sự sẵn dùng của hệ thống, người dùng hợp pháp không bị tự chối truy nhập tới thông tin và tài nguyên một cách không đúng; Bảo vệ tính riêng tư: bảo đảm các tài nguyên không bị sử dụng bởi các cá nhân không có quyền hoặc theo các cách không hợp pháp.

Có nhiều giải pháp được đưa ra cho việc thiết kế kiểm soát, nhưng có thể chia thành hai loại liên quan đến phần cứng và tổ chức vật lý hay liên quan đến phần mềm và tổ chức dữ liệu.

Có rất nhiều kỹ thuật để phân tích các kiểm soát, ở đây nêu ra một số trong số các kỹ thuật đó dựa vào sơ đồ dòng dữ liệu vào, bao gồm việc rà soát toàn bộ các mô hình DFD khác nhau. Xác định ra nguồn gốc của mọi nhược điểm của kiểm soát

Quá trình thiết kế kiểm soát bao gồm một số giai đoạn: Xác định các điểm hở của hệ thống. Xác định các kiểu đe dọa có thể xảy ra. Xác định các trạng thái phát sinh đe dọa. Lựa chọn các thiết kế kiểm soát.

### IV.1. Xác định các điểm hở yếu

Điểm hở yếu là những điểm mà tại đó thông tin của công ty có tiềm năng bị thâm nhập bởi những người trong hoặc ngoài tổ chức. Điều này không chỉ nói tới dạng đầu ra, như đơn mua hàng và bảng kiểm kê, mà còn nói tới mọi thông tin bên trong của công ty mà nếu bị dùng sai thì có thể làm cho tài sản công ty chịu rủi ro.

Một số nơi thường có điểm hở yếu: Thông tin trên đường truyền từ nơi lưu trữ đến nơi sử dụng. Thông tin trao đổi qua giao diện. Các nơi lưu trữ thông tin (dữ liệu và phần mềm).

### IV.2. Xác định các kiểu đe dọa

Đe dọa có thể xảy ra từ những điểm hở đó.

#### a. Các kiểu đe dọa

Có năm kiểu đe dọa cơ bản

Ăn cắp thông tin và tài sản: làm hỏng hoặc lấy cắp các thông số quan trọng đối với tổ chức. Khi tìm kiếm các kiểm soát trong phần hệ thống làm việc trên máy tính thì phần tài sản của tổ chức còn bị hở chính là thông tin, và rõ ràng nhóm kiểm soát phải thẩm tra các khả năng thông tin bị đánh cắp.

Thất thoát tài sản: biến thủ một số tài sản của tổ chức hoặc việc mất mát tài sản do sự bất cẩn của tổ chức.

Sai sót từ hệ thống: thể hiện ở hoạt động của hệ thống. Nhóm phân tích kiểm soát phải xem xét kỹ toàn bộ vấn đề về độ chính xác của các chương trình máy tính và phải tính đến những nguy hiểm nếu như hệ thống máy tính hoạt động không đúng đắn. Đây là một trong những khía cạnh rất quan trọng trong việc nghiên cứu phân tích các kiểm soát.

Gây tổn kém lãng phí. Do cách tiến hành thủ tục của tổ chức theo cách thức quá tốn kém.

Gây lộ bí mật do thông tin bị truy cập trái phép. Các thông tin về tổ chức bị rơi vào tay đối thủ cạnh tranh.

#### b. Đánh giá đe dọa

Với mỗi đe dọa cần xác định

Bước 1. Xác định các trạng thái đe dọa (Khi nào ? Tình huống nào ?)

Bước 2. Xác định các mức độ thiệt hại  $\Rightarrow$  để đánh giá được mức độ thiệt hại mà tổ chức phải chịu. Cao: tác động trầm trọng cho tổ chức. Chẳng hạn như mất bí quyết kinh doanh. Vừa: có thiệt hại lớn, nhưng không ảnh hưởng đến toàn bộ tổ chức. Chẳng hạn như, sửa số liệu tồn kho để ăn cắp tài sản. Bình thường: thiệt hại có thể sửa chữa được. Chẳng hạn như sai số liệu cập nhật chứng từ.

### IV.3. Xác định các trạng thái phát sinh đe dọa

Sau khi xác định được từng đe dọa có thể xảy ra liên quan đến từng điểm hờ, nhóm phân tích cần phải cố gắng làm rõ hoàn cảnh xuất hiện mỗi đe dọa.

Bước 1. Với các đe dọa đã được xác định ở trên, nhóm phân tích sử dụng DFD để xác định tình huống đặc biệt mà có thể phát sinh các mối đe dọa đó.

Bước 2. Đánh giá xác suất xảy ra đe dọa. Ta có thể phân ra thành 3 loại: Cao: có nghĩa là tình huống có thể xuất hiện một cách đều đặn và tương đối thường xuyên. Vừa: nghĩa là tình huống có thể xuất hiện nhưng không thường xuyên và không đều đặn. Thấp: có nghĩa là sự kiện hầu như không thể xuất hiện nhưng bao giờ cũng có khả năng đó.

Sau khi nhóm phân tích đã xác định ra các mối đe dọa và tình huống chúng có thể xuất hiện thì họ có thể bắt đầu ra quyết định về các kiểm soát thực tại dùng cho từng tình huống. Bao gồm các công việc: lựa chọn những điểm hờ và đe dọa cần kiểm soát. Câu hỏi phải trả lời được khi thực hiện yêu cầu trên. Điểm hờ có cần kiểm soát không? Những đe dọa gì ở những điểm hờ cần kiểm soát? Sử dụng biện pháp nào? Tổng chi phí cho kiểm soát?

### IV.4. Lựa chọn giải pháp kiểm soát hệ thống

#### a. Các biện pháp bảo mật

Có nhiều biện pháp có thể áp dụng để ngăn chặn các âm mưu xâm hại đến hệ thống. Tuy nhiên mỗi biện pháp đều có điểm hạn chế. Vì vậy cần phối hợp nhiều phương pháp mới có thể đạt được kết quả mong muốn. Các biện pháp có thể được sắp xếp theo mức độ từ thô đến phức tạp

**Bảo mật vật lý:** đó là các biện pháp sử dụng công cụ vật lý, hoặc tác động lên thiết bị. Ví dụ: khoá, đặt hệ thống báo động. **Nhận dạng nhân sự:** nhận dạng người dùng khi vào văn phòng hay đăng nhập mạng. **Mật khẩu:** là biện pháp phổ biến và đặc dụng. Tuy nhiên việc giấu kín mật khẩu có thể vì nhiều lý do nên khó kéo dài, làm cho việc kiểm soát chóng mặt tác dụng. **Mật mã:** là sự biến đổi dữ liệu từ dạng nhận

thức được thành dạng không nhận thức được (gọi là mật mã). Quá trình ngược lại là sự giải mã. Có nhiều cách tạo mật mã (khóa bí mật, khóa công khai...) đem lại kết quả tốt. Tuy nhiên cách làm này thường khó bảo trì và tốn kém. **Bảo mật bằng gọi lại:** sự truy nhập thực hiện một cách gián tiếp, qua một trạm kiểm soát, tương tự cách gọi điện thoại qua tổng đài, thường được áp dụng ở các cơ quan có yêu cầu bảo mật cao. Kiểm soát được thật chặt, song người dùng phải chịu thêm phiền phức. **Tường lửa:** Đó là một hệ thống (phần cứng + phần mềm) được đặt giữa mạng của một tổ chức, một công ty, một quốc gia và Internet, hay giữa các mạng có độ bảo mật khác nhau.

### ***b. Phân biệt riêng tư***

Ta cần chú ý trong việc phân biệt riêng tư ở mức thấp: cho mỗi người dùng một mật khẩu để truy cập hệ thống; mức cao: là việc phân loại các người dùng để gán cho mỗi loại người dùng một số quyền truy cập nhất định, cho phép một số người dùng được phép uỷ quyền, tức là giao quyền truy cập cho người khác.

Đối với một đối tượng truy cập là dữ liệu, quyền truy cập có thể là read, insert, delete, update, expand(thêm thuộc tính), drop (xoá file), index (tạo chỉ mục) đối với một đối tượng truy cập là chương trình, quyền truy cập có thể là thi hành (Run).

## **Bài 4. THIẾT KẾ DỮ LIỆU**

### **I. TỔNG QUAN VỀ THIẾT KẾ DỮ LIỆU**

#### **I.1. Mục đích**

Trong phần thiết kế tổng thể đã quan tâm đến dữ liệu nhưng đó chỉ là thiết kế logic, trong phần này chúng ta quan tâm đến thiết kế vật lý của dữ liệu. Thiết kế logic của dữ liệu là xét riêng rẽ dữ liệu và xử lý nhằm phát hiện quan hệ nội tại của từng dữ liệu. Dữ liệu đó chỉ cần đủ, không trùng lặp và không nhập nhằng. Thiết kế vật lý của dữ liệu quan tâm thêm 2 khía cạnh tiện lợi và nhanh chóng.

Mục đích của thiết kế CSDL là xây dựng CSDL từ biểu đồ cấu trúc dữ liệu có thông tin đầy đủ và cho phép truy cập nhanh.

#### **I.2. Đầu vào**

Biểu đồ cấu trúc dữ liệu (mô hình quan hệ)



### I.3. Phương thức tiến hành

Phân tích sử dụng dữ liệu trên các khía cạnh: Thêm các thuộc tính tình huống; Thêm các bảng dữ liệu cần thiết cho thiết kế kiểm soát. Xét xem mỗi bảng quan hệ trong mô hình quan hệ có thành một bảng dữ liệu trong mô hình dữ liệu hay không.

Cài đặt dữ liệu của hệ thống: có 2 cách dựa trên hệ quản trị CSDL có sẵn mỗi quan hệ, có ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu riêng cho phép khai báo cấu trúc dữ liệu. Sử dụng tệp: người dùng phải biết tổ chức tệp của mình. Các hệ quản trị tệp không giúp quản lý CSDL. Ví dụ Pascal, C...

## II. PHÂN TÍCH SỬ DỤNG DỮ LIỆU

### II.1. Bổ sung thuộc tính

Trong phân tích dữ liệu, để giảm thiểu sự dư thừa dữ liệu, thuộc tính tính toán (ví dụ tổng tiền của một hoá đơn, thành tiền của các mặt hàng, điểm trung bình của sinh viên...) thường được bỏ ra khỏi mô hình. Vì sự có mặt của các thuộc tính này trong hệ thống chứa đựng nguy cơ tiềm ẩn phá vỡ sự toàn vẹn của dữ liệu.

Tuy nhiên các thuộc tính này cũng có thể có ích khi thực hiện các tiến trình. Nếu có một thuộc tính tính toán (thuộc tính có thể được kết xuất từ những thuộc tính khác) thường xuyên được tra cứu trong một khoảng thời gian nào đó, mỗi lần tra cứu đến lại phải thực hiện nhiều khâu phức tạp  $\Rightarrow$  ảnh hưởng đến thời gian đáp ứng của chương trình  $\Rightarrow$  nên cân nhắc giữa việc chấp nhận dư thừa dữ liệu hay đáp ứng chậm để quyết định xem có nên lưu những thuộc tính tính toán đó trong mô hình. **Những thuộc tính như vậy được gọi là thuộc tính tình huống.**

Cách làm: Thêm vào các thuộc tính tình huống: thuộc tính tính toán, thuộc tính tích lũy. Đôi khi phải lập cả file tình huống. Gộp các bảng quan hệ vào một bảng dữ liệu. Tuy có dư thừa nhưng bớt được số lần truy nhập. Tách một bảng quan hệ thành nhiều bảng dữ liệu vì không phải bao giờ cũng dùng hết trong một lần truy nhập. Lập lại các thuộc tính từ bảng dữ liệu khác. Lập các bảng dữ liệu chỉ dẫn (index table) để truy nhập nhanh tùy thuộc nhu cầu xử lý.

### II.2. Nghiên cứu các yêu cầu truy nhập

Các yêu cầu thông tin cho từng chức năng đã được xem xét trong sơ đồ luồng dữ liệu. Tuy nhiên, trong sơ đồ luồng dữ liệu lại không chỉ ra cách thức truy cập các kho dữ liệu. Ở đây ta cần chỉ ra cách thức truy cập dữ liệu bao gồm các thông tin:



## Phân tích và thiết kế hệ thống

---

Thông tin đầu vào, truy cập tệp nào, sử dụng khoá nào, thao tác gì ? (tạo mới, cập nhật, đọc, xoá), tần suất truy nhập, thông tin đầu ra.

Người thiết kế phải chỉ ra con đường đi từ thông tin đã có đến thông tin yêu cầu qua các hệ và các bảng quan hệ của mô hình dữ liệu. Nói chung, đường truy nhập theo các mối liên kết 1 – n được chia thành nhiều bước.

Việc nghiên cứu các yêu cầu truy nhập phải được lặp lại cho tất cả các chức năng xử lý của hệ thống. Cuối cùng có thể tổng hợp lại các kết quả vào mô hình dữ liệu. Qua sự tổng hợp này ta có thể nhận xét được bảng nào có nhu cầu truy nhập cao, khoá tìm kiếm nào được sử dụng nhiều, các cụm trường nào thường được tra cứu cùng nhau. Các nhận xét này cho phép ta chia cắt lại cấu trúc các bảng dữ liệu. Các kết nối không hề được sử dụng (tức là nhãn của kết nối không được làm tìm kiếm cho một bước truy nhập nào) thì sẽ gỡ bỏ (cùng khoá tương ứng).

Căn cứ trên sự phát hiện các cụm trường thường được tra cứu đồng thời ta thực hiện các biến đổi sau: Nếu có một cụm nằm rải ra trên 2 bảng, nên gộp hai bảng đó thành một, để bớt được số bước truy nhập. Nếu nhiều cụm rời nhau lại nằm trên cùng một bảng lớn, nên cắt bảng đó thành nhiều bảng nhỏ theo cụm để các bảng gọn nhẹ hơn. Có thể lập lại một trường ở một bảng khác (tức là lập một bảng sao của nó), nếu thấy như thế tiện tra cứu hơn. Nếu có một bảng nào đó được truy nhập nhiều theo một khoá tìm kiếm nào đó, nên thiết lập cho nó một đường truy nhập đặc biệt.

### II.3. Thêm các bảng quan hệ phục vụ cho kiểm soát hệ thống

Tuỳ thuộc vào quá trình thiết kế kiểm soát ở bước trước, ở đây sẽ thêm các bảng dữ liệu phục vụ kiểm soát hệ thống. Tuỳ theo mức độ kiểm soát cao hay thấp nhà thiết kế có thể thêm một hoặc nhiều bảng vào CSDL.

### II.4. Đánh giá không gian lưu trữ

Số lượng các bản ghi trong mỗi bảng dữ liệu được gọi là dung lượng của bảng dữ liệu. Thông tin này cần được bổ sung vào mô tả bảng (có thể ghi vào một ngăn ở cuối của mỗi bảng dữ liệu). Tuy nhiên trong thực tế, số lượng các bản ghi thường biến động. Chúng có thể tăng lên theo thời gian, hoặc đôi khi lại bị giảm đi. Thông thường, người ta thường ghi số lượng trung bình trong một khoảng thời gian nào đó ứng với một chu trình hoạt động của hệ thống.

Trong ví dụ với mô hình thư viện vừa xét, người ta thường lấy chu kỳ thời gian là một năm: sau một năm thẻ bạn đọc thường được xem xét để gia hạn; đầu năm thường được xét cấp kinh phí để mua sắm sách; cuối mỗi năm thanh lý sách cũ, xử lý

sách quá hạn lâu ngày, xử lý bạn đọc có nhiều sách quá hạn. Việc tính toán, ước lượng dung lượng của các bảng dữ liệu có ảnh hưởng lớn tới việc lựa chọn thiết bị lưu trữ sau này.

### III. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU VẬT LÝ

Thiết kế cơ sở dữ liệu là tiến trình tạo ra các định nghĩa dữ liệu cho hệ thống và thiết lập cấu trúc các tệp dữ liệu chính trong hệ thống. Trong tiến trình thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý người ta thường phải sử dụng các thông tin về những ràng buộc thực hiện như môi trường phần cứng, phần mềm của người sử dụng; thời gian đáp ứng các yêu cầu; điều kiện kiểm soát và điều kiện an toàn của hệ thống.

Ngoài ra, các chi tiết về phân tích và sử dụng dữ liệu như mô hình quan hệ, sơ đồ dòng dữ liệu hệ thống cũng cần thiết cho quá trình thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý.

Thông thường, bước đầu người ta chuyển đổi mô hình dữ liệu logic thành tập hợp ban đầu các tệp phù hợp với phần mềm được chọn để xử lý. Tiếp theo, thực hiện tối ưu hoá các tệp này cho đến khi đạt các yêu cầu về tính hiệu quả của hệ thống. Cách làm này phụ thuộc rất nhiều vào phần mềm được sử dụng và phần cứng hiện có.

Việc thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý dựa trên nền tảng của một hệ quản trị cơ sở dữ liệu nào đó. Có 3 cấu trúc chính cho các hệ quản trị cơ sở dữ liệu: phân cấp (Focus), mạng (IDMS) và quan hệ (Access, Oracle). Nếu hệ quản trị cơ sở dữ liệu được sử dụng là cấu trúc quan hệ thì việc xây dựng cơ sở dữ liệu chỉ đơn giản là chuyển đổi từ các mô hình dữ liệu quan hệ sang các tệp dữ liệu (bằng cách sử dụng các câu lệnh SQL để tạo ra các bảng dữ liệu). Nhưng nếu hệ là phân cấp hay mạng thì việc xây dựng khá phức tạp.

Khi thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý nhà thiết kế phải lưu ý về an toàn và toàn vẹn dữ liệu: Tổ hợp được các kiểm tra an toàn và toàn vẹn cần thiết bên trong bản thân cơ sở dữ liệu. Các yêu cầu cho những điều này có thể đã được xác định ngay trong bước phân tích ban đầu, nhưng nó cần được hình thức hoá trong bước xác định các kiểm soát cần thiết. Điều bắt buộc là dữ liệu không chính xác và không nhất quán phải không được làm hỏng cơ sở dữ liệu, các thâm nhập vô phép vào thông tin cơ sở dữ liệu phải bị ngăn cản.

#### III.1. Tổ chức các phương thức truy cập

Tổ chức là cài đặt vật lý các thành phần trên mô hình dữ liệu logic lên giá mang. Phương thức truy cập là phương thức tìm kiếm các phần tử trên giá mang.

### ***a. Tổ chức tuần tự - truy cập tuần tự***

Các phần tử đặt liên tiếp trên giá mang. Để truy nhập đến phần tử thứ  $n$  phải đi qua  $n-1$  phần tử trước nó. Thao tác: tra cứu phần tử một cách tuần tự, bổ sung vào cuối tệp, loại bỏ: Chỉ loại bỏ logic (đánh dấu xoá), cập nhật: sao chép sang nơi khác đồng thời cập nhật.

### ***b. Tổ chức trực tiếp - truy cập trực tiếp***

Truy cập trực tiếp vào phần tử không phải qua các phần tử khác. Mỗi phần tử mang một khoá tìm kiếm, khoá này nhận diện duy nhất một phần tử. Việc truy nhập khoá tìm kiếm thực hiện bởi một hàm trực truy để chỉ ra địa chỉ vật lý của phần tử.

Thao tác: Tra cứu phần tử một cách trực tiếp. Bổ sung: giá trị khoá là vị trí cất giữ. Nếu còn chỗ nào thì ghi vào, nếu không thì ghi sang buồng tràn. Loại bỏ: Sửa lại các khoá tìm kiếm nếu phần tử ở giữa tệp hay loại trực tiếp nếu phần tử ở cuối tệp. Cập nhật: Truy cập trực tiếp vào phần tử

### ***c. Tổ chức tuần tự có chỉ dẫn - Truy cập tuần tự hoặc truy cập trực tiếp***

Các phần tử vẫn đặt liên tiếp trên giá mang nhưng mỗi phần tử lại có một khoá nhận diện để truy cập trực tiếp.

Thao tác: Tra cứu: tuần tự, trực tiếp; Bổ sung: sang buồng tràn; Loại bỏ: logic; Cập nhật: Truy cập trực tiếp vào phần tử

### ***d. Tổ chức móc nối - truy cập theo kiểu móc nối***

Mỗi phần tử chứa địa chỉ của phần tử tiếp theo, đôi khi chứa địa chỉ của phần tử liền trước đó (điều này phụ thuộc vào người lập trình quản lý)

Thao tác: Tra cứu: tuần tự; Bổ sung và loại bỏ: điều chỉnh móc nối; Cập nhật: Tuần tự

Nhận xét: Liên kết 1 -  $n$  không được vật lý hoá trên mô hình quan hệ; Đường truy nhập thông qua thuộc tính kết nối

## **III.2. Chuyển đổi mô hình dữ liệu thành file dữ liệu**

Cấu trúc lưu trữ vật lý phụ thuộc theo mô hình của CSDL: mô hình quan hệ, mô hình mạng hay mô hình phân cấp. Ở đây ta chỉ nghiên cứu đến cách thức chuyển đổi trong mô hình quan hệ. Mỗi bảng trong lược đồ logic chuyển đổi trực tiếp thành một quan hệ (mỗi trường thành một thuộc tính của quan hệ) ngoài ra có thể thêm các thuộc tính tình huống. Không có cài đặt gì đặc biệt đối với các kết nối giữa các bảng,

ngoại trừ sự có mặt của khoá ngoài. Một ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu cho phép định nghĩa các quan hệ, các lệnh trong một ngôn ngữ thao tác dữ liệu cho phép lưu trữ và tìm kiếm các dữ liệu dựa trên các phép toán của đại số quan hệ.

## Bài 5. THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH

Cũng giống như tiến trình thiết kế cơ sở dữ liệu vật lý, chi tiết của hoạt động này phụ thuộc chặt chẽ vào phần mềm được dùng.

Ngoài ra việc thiết kế chương trình này cũng phụ thuộc cả vào hệ thống nghiệp vụ đang được phát triển, và phụ thuộc vào cách tiếp cận phân tích và thiết kế trong các giai đoạn trước. Nó bao gồm hai kiểu hoạt động khác nhau

1. Điều chỉnh bản mẫu để phục vụ cho cơ sở dữ liệu đã được tối ưu.
2. Hoàn chỉnh đặc tả chương trình để xây dựng bằng việc dùng cách tiếp cận ngôn ngữ thể hệ ba truyền thống.

### I. ĐẠI CƯƠNG VỀ THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH

#### I.1. Mục đích

Xây dựng một kết cấu chương trình đúng đắn, hiệu quả mà với nội dung đó người lập trình có thể viết được chương trình mà không cần hiểu cả về hệ thống. Kết cấu chương trình là tập hợp các môđun (đơn thể) được sắp xếp theo một trật tự quy tắc xác định. Kết cấu chương trình được biểu diễn bởi lược đồ cấu trúc chương trình.

#### I.2. Phương pháp

Phương pháp thiết kế có cấu trúc. Phương pháp này cho phép phân tích để biến đổi luồng thông tin thành cấu trúc chương trình. Cách tiếp cận theo hướng từ trên xuống. Trong phương pháp có hai hướng phân tích các luồng thông tin là phân tích theo biến đổi và phân tích theo giao tác.

Hai hướng phân tích có thể tiến hành riêng biệt, nhưng nói chung thường được kết hợp để xây dựng ra một cấu trúc chương trình duy nhất.

#### I.3. Đầu vào

DFD của hệ thống con máy tính và các diễn tả của các môđun xử lý. Thiết kế CSDL. Thiết kế giao diện. Thiết kế kiểm soát.

### I.4. Đầu ra

Lược đồ cấu trúc cho ta cấu trúc tổng thể của hệ thống con máy tính dưới dạng môđun chương trình. Diễn tả các môđun chương trình

### I.5. Các công việc

Phân định các môđun chương trình. Xác định mối liên quan giữa các môđun là lời gọi và các thông tin trao đổi. Diễn tả các môđun chương trình. Gộp các môđun thành chương trình (đóng gói môđun tái). Thiết kế mẫu chương trình

## II. MÔĐUN CHƯƠNG TRÌNH

Lược đồ chương trình (hay còn gọi là lược đồ cấu trúc) là một biểu diễn dưới dạng đồ thị của một tập hợp các môđun cùng với các giao diện giữa các môđun đó (bao gồm sự chuyển giao điều khiển và sự chuyển giao dữ liệu).

### II.1. Các môđun chương trình

Môđun chương trình có thể hiểu là một chương trình con (procedure, function, subroutine...) có khi chỉ là một cụm câu lệnh nằm trong chương trình.

Môđun chương trình có 4 thuộc tính cơ bản sau : Thông tin vào/ra: các thông tin lấy từ chương trình gọi nó hay các thông tin trả về chương trình gọi nó ; Chức năng : là các hàm biến đổi từ thông tin vào đến thông tin ra ; Cơ chế : là phương thức cụ thể để thực hiện chức năng ; Thông tin cục bộ : là các thông tin dùng riêng cho chức năng. Ngoài 4 thuộc tính cơ bản trên, môđun chương trình còn có một số thuộc tính khác cần lưu ý khi thiết kế. Tên của môđun, cho phép dùng tên để gọi môđun, chỗ chiếm của nó (ở trong văn bản chương trình, hay trong bộ nhớ).

Có 3 loại môđun : Môđun tuần tự : được gọi và thực hiện mà không bị ngắt ; Môđun tăng trưởng : có thể bị ngắt trước khi kết thúc và sau đó có thể chạy tiếp tại thời điểm ngắt ; Môđun song song : thực hiện đồng thời cùng với một số môđun khác

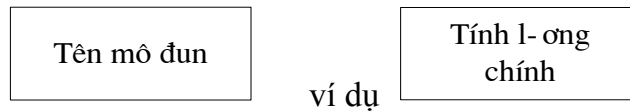
Để gọi một môđun chỉ cần biết các đặc trưng ngoài còn đặc trưng trong thể hiện sự cài đặt của đặc trưng đó.

### II.2. Biểu diễn các môđun trong lược đồ chương trình

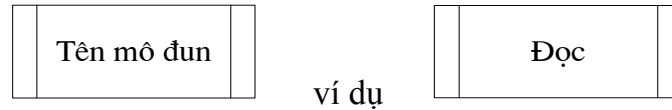
#### a. Lược đồ chương trình

Các môđun : biểu diễn bởi một hộp chữ nhật với tên môđun ở bên trong. Tên môđun phản ánh tóm tắt chức năng của môđun

## Phân tích và thiết kế hệ thống

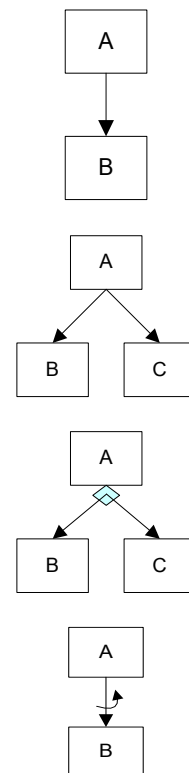


Nếu là mô đun đã định nghĩa sẵn (trong thư viện chương trình, trong hệ thống) biểu diễn như sau



Kết nối các mô đun : các mô đun có thể kết nối với nhau bằng lời gọi, diễn tả bởi mũi tên (cung).

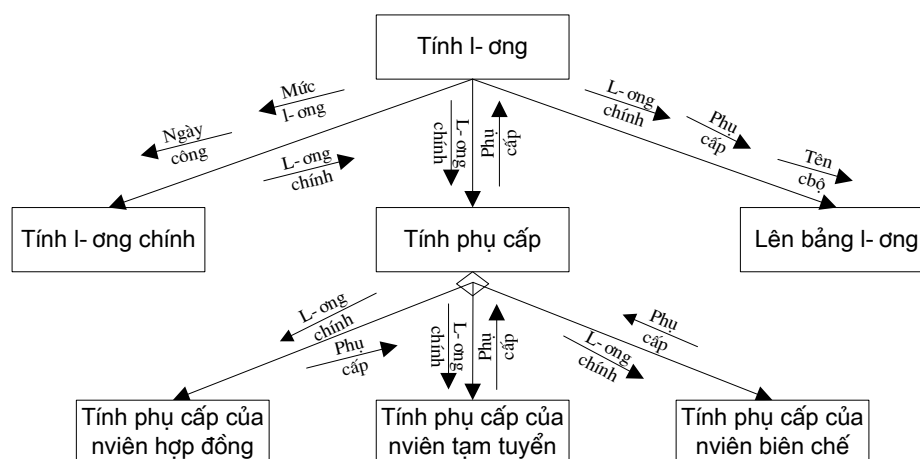
- Mô đun A gọi mô đun B. B thực hiện xong sẽ quay về A tại vị trí liền sau lời gọi.
- Mô đun A gọi mô đun B rồi gọi mô đun C (Thứ tự từ trái sang phải)
- Mô đun A gọi mô đun B hoặc gọi mô đun C tùy thuộc vào kết quả của phép chọn
- Mô đun A gọi mô đun B nhiều lần



### Thông tin chuyển giao giữa các mô đun

- Truyền dữ liệu ○ →
- Truyền thông tin điều khiển ● →

Ví dụ : lược đồ chương trình của hệ thống tính lương



**Nhận xét :** Các môđun phía trên mang tính điều khiển làm nhiệm vụ kết nối các môđun. Các môđun càng xuống phía dưới tính điều khiển càng giảm dần và tăng dần tính xử lý biến đổi thông tin. Nếu triển khai tiếp xuống dưới sẽ xuất hiện những môđun chỉ chế biến thông tin và chúng được gọi từ các môđun khác.

### b. *Chất lượng của lược đồ chương trình*

Được đánh giá trên các tiêu chí : sự tương tác, sự cô kết và phạm vi.

**Sự tương tác:** Là sự ảnh hưởng lẫn nhau giữa các mô đun. Sự tương tác càng lỏng lẻo, đơn giản càng tốt. Vì muốn thiết kế các mô đun độc lập với nhau để có nhiều thuận lợi khi sửa chữa hệ thống.

Có nhiều loại tương tác. Tương tác về nội dung : Mô đun này can thiệp vào nội dung của mô đun khác, tương tác này là tương tác xấu cần loại bỏ. Tương tác về điều khiển : Mô đun này chuyển thông tin điều khiển cho mô đun khác. Khi gửi thông tin điều khiển thì mô đun cấp trên đã biết nội dung của mô đun cấp dưới, điều này vi phạm nguyên tắc che dấu vì vậy tương tác điều khiển càng ít càng tốt. Tương tác về dữ liệu : Các mô đun trao đổi dữ liệu với nhau. Tương tác này bắt buộc phải chấp nhận nhưng làm cho càng đơn giản càng tốt bằng cách thực hiện việc trao đổi thông qua phương thức chuẩn là các tham số.

**Sự cô kết:** Là sự gắn bó về mặt logic giữa các phần trong nội bộ một mô đun. Sự cô kết càng cao càng tốt để dễ phát hiện lỗi và dễ bảo trì. Để có sự cô kết tốt mỗi mô đun chỉ thực hiện một chức năng.

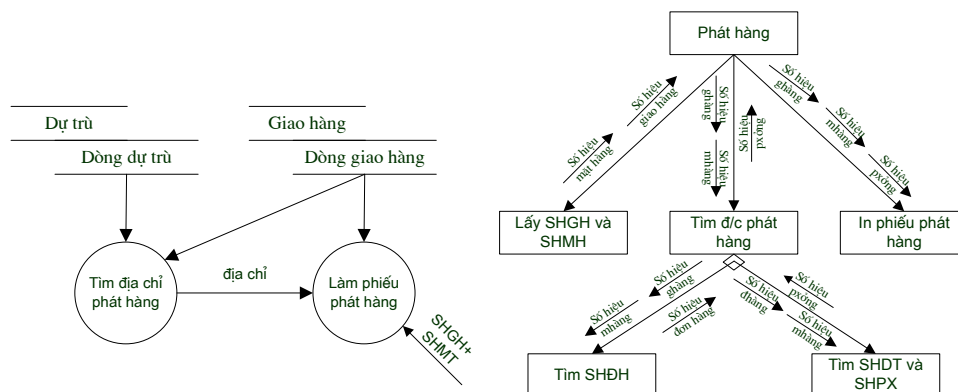
**Phạm vi:** Phạm vi điều khiển của một mô đun là chính mô đun đó và các mô đun được gọi nó. Phạm vi ảnh hưởng của một quyết định là mọi mô đun chịu ảnh hưởng của quyết định đó. Một thiết kế tốt là : Phạm vi ảnh hưởng nằm trong phạm vi điều khiển và các quyết định có miền ảnh hưởng càng bé càng tốt.



### III. CÁCH CHUYỂN ĐỔI DFD HỆ THỐNG THÀNH LƯỢC ĐỒ CHƯƠNG TRÌNH

#### III.1. Yêu cầu chung

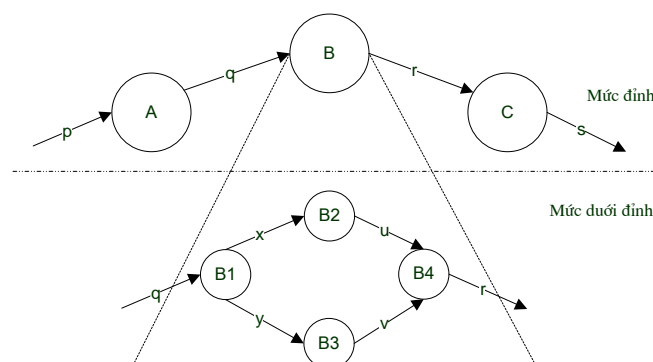
Đối với mỗi DFD của hệ thống con, phải lập một lược đồ chương trình (LCT) tương ứng. Lược đồ chương trình đạt các yêu cầu: Nhiệm vụ của mọi chức năng xử lý trong DFD phải được chuyển hết vào các modul chương trình của LCT. Thêm các modul vào/ra (giao diện với người dùng hay truy cập CSDL), và đặc biệt là thêm các modul điều khiển làm nhiệm vụ dẫn dắt quá trình xử lý. Thiết lập các lời gọi (kèm với các thông tin chuyên giao) giữa các modul, phản ánh quá trình thực thi của chương trình. Ví dụ xét một phần của hệ con 2.2 của hệ cung ứng vật tư



Hình 5-11. DFD hệ thống và LCT tương ứng

#### III.2. Triển khai trên xuống

Một LCT với các modul và các lời gọi của nó tạo nên một sự phân cấp vì vậy cách thành lập LCT tốt nhất là triển khai dần từ trên xuống. Sự triển khai trên xuống có thể kết hợp chặt chẽ với sự phân mức các DFD mà ta thu được từ giai đoạn phân tích. Giả sử DFD hệ thống mức đỉnh có dạng như sau

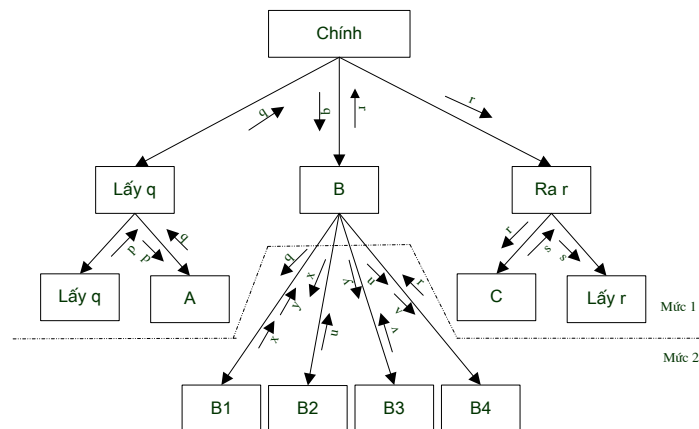


Hình 5-12. DFD hệ thống mức đỉnh



## Phân tích và thiết kế hệ thống

Trong đó chức năng B triển khai thêm một mức trở thành một DFD mức dưới đỉnh với các chức năng B1, B2, B3, B4. Căn cứ trên DFD mức đỉnh, ta dễ dàng lập được phân chóp của lược đồ chương trình, rồi sau đó triển khai B với các lời gọi tới các môđun mới B1, B2, B3, B4. Như vậy ta có lược đồ chương trình tương ứng sau



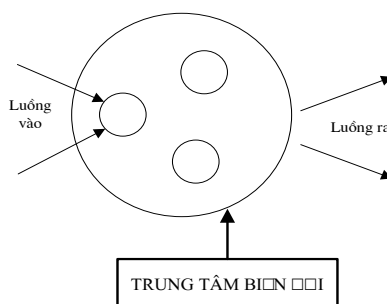
**Hình 5-13. LCT tương ứng, triển khai theo hai mức**

Cách làm như trên là khá đơn giản, song lược đồ chương trình thu được thường là quá rườm rà. Vả lại, khi gặp một DFD (ở mức nào đó) có dạng phức tạp, thì việc chuyển nó thành lược đồ chương trình không phải là dễ như ở ví dụ trên. Các trường hợp phức tạp thể hiện dưới 2 dạng: cấu trúc biến đổi và cấu trúc giao tác. Như vậy có 2 hướng thiết kế khác nhau: Thiết kế hướng biến đổi; Thiết kế hướng giao tác.

### III.3. Thiết kế hướng biến đổi (transform centered design)

#### a. Khái niệm

Thiết kế hướng biến đổi áp dụng cho trường hợp DFD có nhiệm vụ biến đổi một số thông tin lấy từ một số nguồn phát, thành một số thông tin gửi tới nơi nhận. Trong thiết kế hướng biến đổi xuất hiện khái niệm trung tâm biến đổi. Trung tâm biến đổi : Là trung tâm xử lý, biến đổi các thông tin vào để tạo ra luồng thông tin ra đi ra. Nó có thể là một đơn thể, có thể là một tập hợp các đơn thể.



**Hình 5-14. Cấu trúc hướng biến đổi**

## Phân tích và thiết kế hệ thống

Thiết kế hướng biến đổi nhằm phát hiện 1 trung tâm biến đổi thông tin chủ yếu.

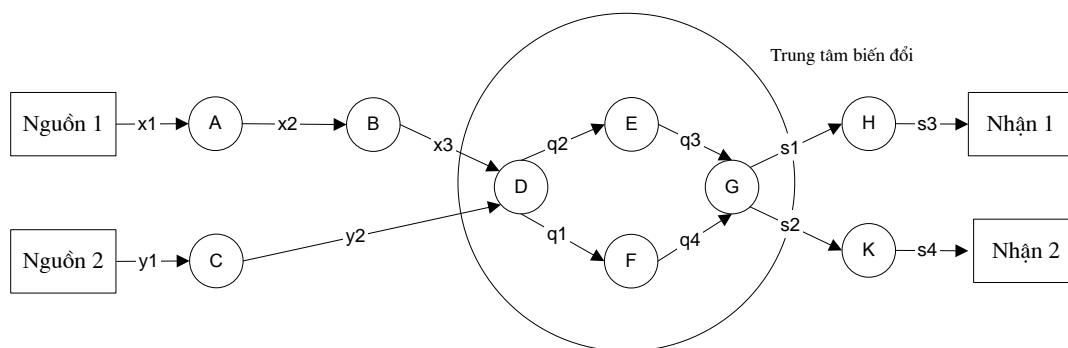
### b. Các bước thực hiện

**Bước 1 :** Với luồng vào. Dõi theo các luồng dữ liệu vào và vượt qua các chức năng biến đổi thông tin sơ bộ cho đến khi hoặc các dữ liệu đó trở thành dữ liệu vào ở các dạng trừu tượng nhất, hoặc không còn xem chúng là dữ liệu vào nữa thì đánh dấu ngắt luồng vào.

**Bước 2 :** Với luồng ra. Với các dòng dữ liệu ra, đi ngược dòng vượt qua các chức năng biến đổi thông tin cho đến khi không xem đó là dữ liệu ra được nữa thì đánh dấu ngắt các luồng ra.

**Bước 3 :** Căn cứ vào các điểm đánh dấu khoanh vùng các xử lý còn lại đây là trung tâm biến đổi.

Ví dụ



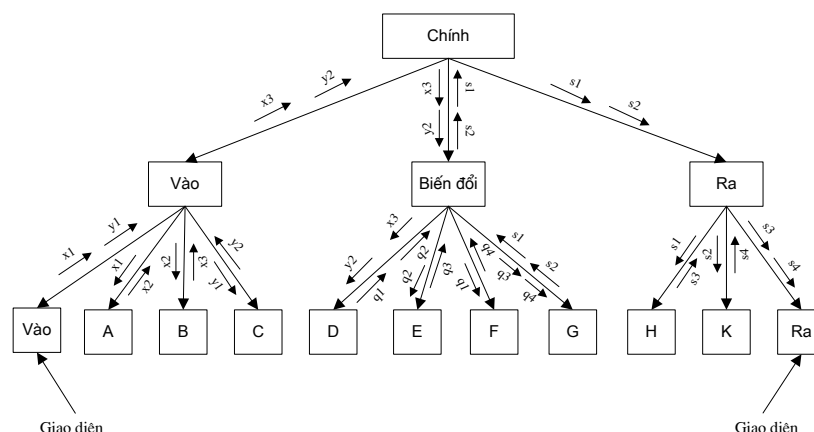
**Hình 5-15. DFD hệ thống có một trung tâm biến đổi**

**Bước 4 :** Vẽ 2 mức cao nhất trong lược đồ chương trình

- ☐ Mức 1 : Gồm các mô đun chính
- ☐ Mức 2 : gồm 3 modul
  - Một mô đun **vào** cho mỗi luồng dữ liệu vào
  - Một mô đun **ra** cho mỗi luồng dữ liệu
  - Một mô đun cho **trung tâm biến đổi**

**Bước 5 :** Triển khai mỗi mô đun ở mức 2 xuống mức thấp hơn và làm xuất hiện dần các mô đun tương ứng với các chức năng xử lý trong DFD

Ví dụ

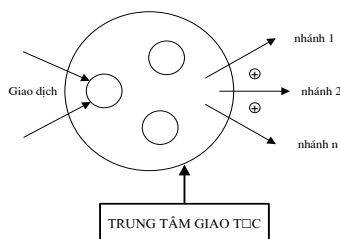


Hình 5-16. LCT tương ứng với cách thiết kế hướng biến đổi

### III.4. Thiết kế hướng giao tác (transition centered design)

#### a. Khái niệm

Đặc trưng của cấu trúc giao tác là một chức năng phân loại cho phép xác định loại của dữ liệu vào, để rồi cứ mỗi loại sẽ cung cấp một cách xử lý riêng. Thiết kế hướng giao tác áp dụng cho trường hợp DFD hệ thống thể hiện một cấu trúc giao tác như vậy. Trong thiết kế hướng giao tác xuất hiện khái niệm trung tâm giao tác. Trung tâm giao tác: là trung tâm xử lý luồng thông tin vào và tạo luồng thông tin ra. Tuy nhiên luồng thông tin vào trung tâm giao tác có tính giao tác tức là nó sẽ gây ra luồng dữ liệu đi ra theo một trong nhiều nhánh khác nhau.



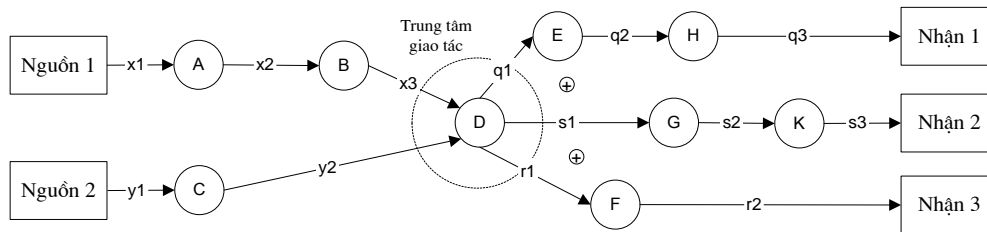
Hình 5-17. Cấu trúc hướng giao tác

Loại trừ chỉ xuất hiện trong các luồng thông tin ra.

#### b. Các bước thực hiện

**Bước 1** : Xác định và khoanh vùng các trung tâm giao tác trong DFD hệ thống

**Bước 2** : Xác định các loại giao tác khác nhau tương ứng với các luồng ra của trung tâm giao tác đồng thời xác định các chức năng được khởi động từ trung tâm giao tác đó.

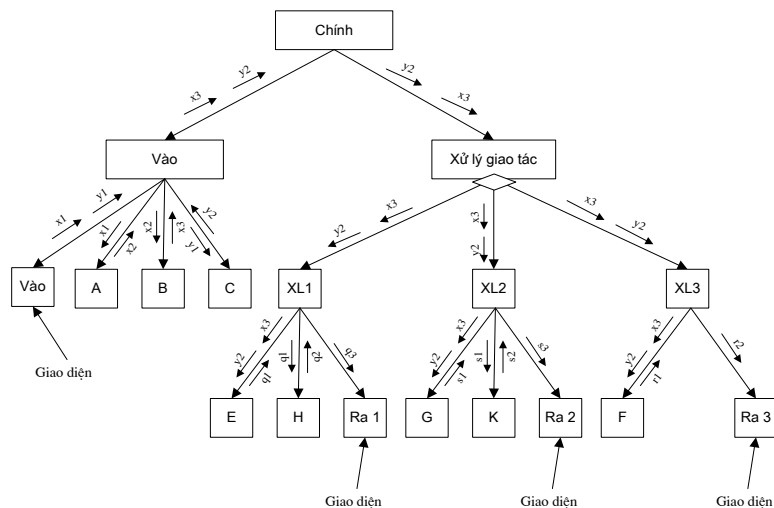


**Hình 5-18. DFD hệ thống có trung tâm giao tác**

**Bước 3** : Vẽ lược đồ chương trình ở hai mức cao nhất.

- ☐ Mức 1 : Một mô đun chính
- ☐ Mức 2 : Gồm hai mô đun
  - một mô đun cho **đầu vào** giao tác
  - một mô đun cho **xử lý** giao tác.

Bước 4 : Triển khai các mô đun mức hai xuống mức thấp hơn, mỗi xử lý một mô đun và được mô đun xử lý giao tác gọi qua phép chọn. Khi triển khai cần phát hiện các mô đun dùng chung.



**Hình 5-19. LCT thiết kế hướng giao tác**

### III.5. Chú ý

Hai phương pháp trên là hai cách tiếp cận để thành lập lược đồ chương trình. Thông thường phương pháp 1 là chính và được sử dụng nhiều hơn, còn phương án 2 là trường hợp đặc biệt dùng cho các biến đổi có giao tác được phân loại.

Với biểu đồ DFD phức tạp phải áp dụng đồng thời cả hai phương pháp. Dùng hai phương pháp trên dễ dàng chuyển đổi DFD thành lược đồ chương trình nhưng chất lượng của lược đồ chương trình chưa cao vì vậy phải tinh chế lại để thu được lược đồ chương trình tốt hơn.

Không có những tiêu chuẩn cụ thể về chất lượng của lược đồ chương trình nhưng việc tuân thủ một số quy tắc sau đây sẽ nâng cao chất lượng của lược đồ chương trình : Cố gắng giảm độ rộng bằng cách tăng độ sâu của lược đồ chương trình (chia hệ thống thành các hệ con). Quy tắc này sẽ tăng độ cố kết, giảm tính kết nối đơn thể. Hạn chế tối đa phạm vi ảnh hưởng của đơn thể và đặt phạm vi ảnh hưởng nằm trong phạm vi kiểm soát của đơn thể. Hạn chế tối đa các dòng thông tin vào, ra một đơn thể. Tốt nhất là tạo các đơn thể một đầu vào, một đầu ra. Quy tắc này cho phép giảm tính gắn nối, tăng tính độc lập chức năng của các đơn thể.

## IV. ĐẶC TẢ CÁC MÔĐUN CHƯƠNG TRÌNH

Sau khi lập được lược đồ chương trình (cho mỗi hệ thống con), ta cần phải đặc tả mỗi môđun trong đó, tức là mô tả rõ nội dung của môđun. Công việc này cũng tương tự như việc đặc tả chức năng trong phần phân tích hệ thống về chức năng. Các phương tiện dùng để đặc tả các môđun cũng giống như các phương tiện để đặc tả chức năng. Bảng quyết định, sơ đồ khối, ngôn ngữ có cấu trúc.

Trong đặc tả các môđun chương trình có 3 cấu trúc cơ sở cần quan tâm : Tuần tự : các câu lệnh mô tả cho hoạt động của chức năng được viết lần lượt và việc thực hiện chúng theo đúng trật tự sắp xếp. Tuyển chọn : chọn một trong nhiều hành động của chức năng. Cấu trúc lệnh là **If ... then ... else...** thường dùng là ‘*Nếu ... thì ... ngược lại...*’ Lặp : các hành động được lặp lại theo một số lần. Cấu trúc lệnh được bắt đầu bởi cụm từ **For each** thường dùng là ‘*Với mỗi*’ và các lệnh lặp được viết thụt vào.

### IV.1. Ngôn ngữ có cấu trúc

Là sự lai tạp giữa ngôn ngữ tự nhiên và cấu trúc của một ngôn ngữ lập trình có cấu trúc. Ngôn ngữ gồm những câu đơn giản, động từ ở thức mệnh lệnh, các từ khoá để thực hiện cấu trúc điều khiển như tuần tự, chọn, lặp; Các thuật ngữ được định nghĩa trong từ điển dữ liệu và DFD; Một số từ logic dành riêng dùng để chỉ cú pháp của chương trình.

Ví dụ : Đặc tả môđun chương trình thực hiện chức năng ‘Kiểm tra khả năng đáp ứng mặt hàng’.

Đầu vào : đơn hàng

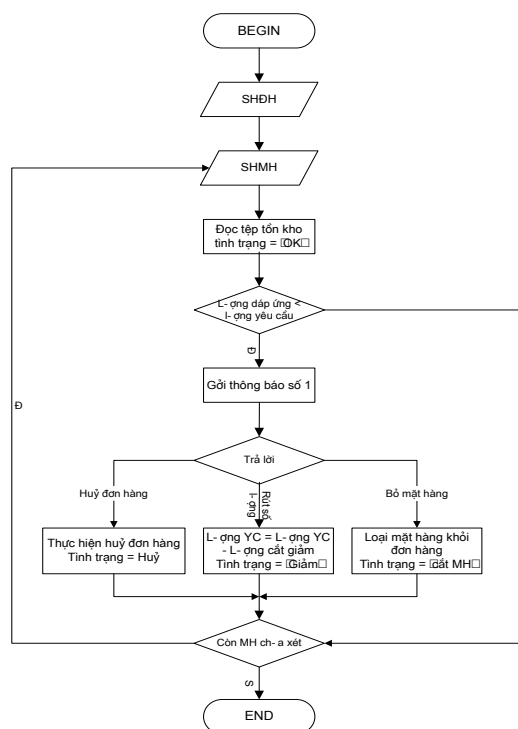
Đầu ra : tình trạng

KIỂM TRA KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG MẶT HÀNG (đơn hàng, tình trạng) FOR EACH mặt hàng trong đơn hàng BEGIN đọc tệp TỒN KHO, sử dụng SHMH làm khoá Tình trạng = ‘OK’
--

```
IF lượng đáp ứng < Lượng yêu cầu
THEN BEGIN Gửi 'thông báo số 1' cho người dùng
CASE trả lời
+ Huỷ đơn hàng
Thực hiện huỷ đơn hàng
Tình trạng = 'Huỷ'
+ Rút bớt số lượng
Lượng yêu cầu = Lượng yêu cầu - lượng cắt giảm
Tình trạng = 'Giảm'
+ Bỏ mất hàng
Loại mất hàng khỏi đơn hàng
Tình trạng = 'cắt mất hàng'
END
END
END
Lưu đơn hàng vào tệp ĐƠN HÀNG
```

### IV.2. Sơ đồ khối

Ví dụ : Đặc tả mô đun chương trình thực hiện chức năng 'Kiểm tra khả năng đáp ứng mặt hàng'.



Hình 5-20. Sơ đồ khối chức năng “kiểm tra đáp ứng hàng”

## **V. ĐÓNG GÓI THÀNH MÔĐUN TẢI**

Một môđun chương trình muốn thực hiện được phải đưa vào bộ nhớ trong. Mỗi lần tải phải tốn một phần thời gian của hệ thống. Về nguyên tắc mỗi lược đồ chương trình là một chương trình do đó mọi môđun đều nạp hết vào bộ nhớ trong. Nhưng do bộ nhớ hạn chế nên phải cắt lược đồ chương trình thành các nhóm môđun gọi là môđun tải, các môđun này được tải dần vào bộ nhớ trong.

Có nhiều cách đóng gói môđun tải: Đóng gói theo mục đích sử dụng: các môđun có mục đích sử dụng gần nhau thì đóng gói làm một. Thường cắt riêng: xử lý theo lô hay xử lý trực tuyến. Đóng gói theo dòng dữ liệu vào (đóng gói theo phạm vi điều khiển). Đóng gói các môđun ở mức thấp thành một môđun tải và gọi là thư viện chương trình. Các môđun được gọi lặp thường đóng gói chung với môđun gọi nó.

## **VI. KẾT LUẬN**

Sau giai đoạn thiết kế, nhà thiết kế phải hoàn thành xong bảng đặc tả thiết kế hệ thống. Bao gồm

- Mô hình dữ liệu vật lý
- Đặc tả bảng dữ liệu hệ thống
- Đặc tả giao diện hệ thống: form, báo cáo, phân cấp menu
- Lược đồ chương trình
- Đặc tả môđul chương trình

Những kết quả thu được trong phần thiết kế sẽ là đầu vào cho giai đoạn sau (mã hoá chương trình).

<b>Phân tích</b>	<b>Thiết kế</b>
Từ điển dòng dữ liệu	Đặc tả vào ra
Mô tả tiến trình	Đặc tả chương trình
Mô hình quan hệ	Định nghĩa cơ sở dữ liệu
Mô hình dữ liệu	Mô hình cơ sở dữ liệu
DFD nghiệp vụ	DFD máy tính
Mô hình chức năng nghiệp vụ	Mô hình hệ thống máy tính
Tóm tắt quản lý	Tóm tắt quản lý
Mục lục	Mục lục
Đặc tả yêu cầu	Đặc tả thiết kế hệ thống

## **VII. MÃ HOÁ CÁC TÊN GỌI**

### **VII.1. Đặt vấn đề**

### **VII.2. Chất lượng cơ bản của mã hoá**

Việc mã hoá phải cố gắng đạt được một số yêu cầu về chất lượng sau không nhập nhằng, thích hợp với phương thức sử dụng, có khả năng mở rộng và xen thêm. Phải ngắn gọn, bởi vì mã càng dài thì việc xử lý càng khó khăn. Có tính gợi ý. Các yêu cầu này không thể thoả mãn đồng thời được, vì chúng có thể loại trừ nhau.

### **VII.3. Các kiểu mã hoá thông dụng**