

TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ TỈNH BÀ RỊA VŨNG TÀU
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

GIÁO TRÌNH PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG THÔNG TIN

Giáo viên: Trần Thị Thùy Dung

BÀI 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ CÁC HỆ THỐNG THÔNG TIN QUẢN LÝ

Thời lượng: 5 giờ Lý thuyết

Mục tiêu bài học

- Chọn được phương pháp phân tích thiết kế hệ thống thông tin thích hợp.
- Xác định được nhiệm vụ vai trò và thành phần hình thành của HTTT
- Xác định được các giai đoạn phân tích thiết kế hệ thống thông tin.
- Nghiêm túc, tích cực trong học tập.

Nội dung chính

- Giới thiệu sơ lược một số phương pháp phân tích thiết kế.
- Các hệ thống kinh doanh
- Nhiệm vụ và vai trò của hệ thống thông tin.
- Các thành phần hợp thành của hệ thống thông tin
- Các hệ thống tự động hoá
- Các giai đoạn phân tích, thiết kế và cài đặt

Nội dung chi tiết

Một số khái niệm mở đầu

Hệ thống quản lý là một hệ thống có một mục đích mang lại lợi nhuận hoặc lợi ích nào đó. Đặc điểm của hệ thống là có sự tham gia của con người và có trao đổi thông tin.

Hệ thống thông tin là một hệ thống sử dụng công nghệ thông tin để thu thập, truyền, lưu trữ, xử lý và biểu diễn thông tin trong một hay nhiều quá trình kinh doanh.

1. Các phương pháp phân tích thiết kế

Có 3 phương pháp phân tích thiết kế

Phương pháp phân tích cổ điển (phi cấu trúc)

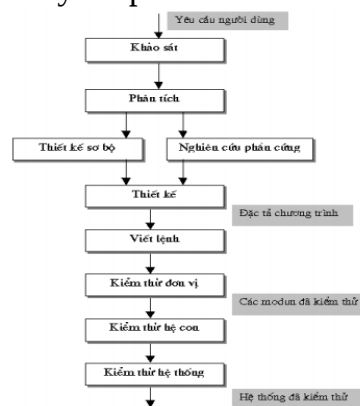
Phương pháp phân tích bán cấu trúc

Phương pháp phân tích có cấu trúc

a. Phương pháp phân tích cổ điển (phi cấu trúc)

i. Đặc điểm

- Gồm các pha (phase): Khảo sát, thiết kế, viết lệnh, kiểm thử đơn lẻ, kiểm thử trong hệ con, kiểm thử trong toàn hệ thống.
- Việc hoàn thiện hệ thống được thực hiện theo hướng “bottom-up” (từ dưới lên) và theo nguyên tắc tiến hành tuần tự từ pha này tới pha khác.



Hình 1: Các pha hoạt động của hệ thống cổ điển

ii. *Nhược điểm:*

- Gỡ rối, sửa chữa rất khó khăn và phức tạp.

Ví dụ trong giai đoạn kiểm thử (test) nếu có lỗi nào đó xuất hiện ở giai đoạn cuối pha kiểm thử. Lúc đó, tùy theo mức độ nghiêm trọng của lỗi, có thể buộc phải sửa đổi hàng loạt các mô đun. Khi một lỗi được phát hiện, khó chẩn đoán mô đun nào (trong số hàng trăm, hàng ngàn mô đun) chứa lỗi.

- Vì thực hiện theo nguyên tắc tuần tự nên sau khi đã kết thúc một pha, người ta có thể không cần phải bận tâm đến nó nữa và nếu ở pha trước còn lỗi thì các pha sau sẽ phải tiếp tục chịu ảnh hưởng của lỗi đó. Mặt khác hầu hết các dự án thường phải tuân thủ theo một kế hoạch chung đã ấn định từ trước nên kết quả sẽ khó đạt được như kế hoạch với một thời gian quy định.

b. Phương pháp thiết kế bán cấu trúc

i. *Đặc điểm:*

- Một loạt các bước “bottom-up” như viết lệnh và kiểm thử được thay thế bằng giai đoạn hoàn thiện “top-down”. Nghĩa là các mô đun mức cao được viết lệnh và kiểm thử trước rồi đến các mô đun chi tiết ở mức thấp hơn.

- Pha thiết kế cổ điển được thay bằng thiết kế có cấu trúc.

ii. *Nhược điểm:*

Người thiết kế nói chung liên lạc rất ít với phân tích viên hệ thống và cả hai đều không có liên hệ với người sử dụng nên quá trình phân tích và thiết kế gần như là tách ra thành hai pha độc lập.

c. Phương pháp thiết kế có cấu trúc

i. *Đặc điểm*

- Phương pháp này bao gồm 9 hoạt động: Khảo sát, phân tích, thiết kế, bổ sung, tạo sinh, kiểm thử xác nhận, bảo đảm chất lượng, mô tả thủ tục, biến đổi cơ sở dữ liệu, cài đặt.

- Các hoạt động có thể thực hiện song song. Chính khía cạnh không tuần tự này mà thuật ngữ “pha” được thay thế bởi thuật ngữ “hoạt động” (“pha” chỉ một khoảng thời gian trong một dự án trong đó chỉ có một hoạt động được tiến hành). Mỗi hoạt động có thể cung cấp những sửa đổi phù hợp cho một hoặc nhiều hoạt động trước đó.

ii. *Một số phương pháp phân tích có cấu trúc*

• **Các phương pháp hướng chức năng**

Phương pháp SADT (Structured Analysis and Design Technique):

Đây là phương pháp của Mỹ dựa theo phương pháp phân rã một hệ thống lớn thành các hệ thống con đơn giản hơn. Nó có hệ thống trợ giúp theo kiểu đồ họa để biểu diễn các hệ thống và việc trao đổi thông tin giữa các hệ con. Kỹ thuật chủ yếu của SADT là dựa trên sơ đồ luồng dữ liệu, từ điển dữ liệu (Data Dictionary), ngôn ngữ mô tả có cấu trúc, ma trận chức năng. Nhưng SADT chưa quan tâm một cách thích đáng đối với mô hình chức năng của hệ thống.

Phương pháp MERISE (Method pour Rassembler les Idees Sans Effort)

Đây là phương pháp của Pháp dựa trên các mức bất biến (còn gọi là mức trừu tượng hoá) của hệ thống thông tin như mức quan niệm, mức tổ chức, mức vật lý và có sự kết hợp với mô hình.

Phương pháp CASE (Computer-Aided System Engineering)

Đây là phương pháp phân tích và thiết kế tự động nhờ sự trợ giúp của máy tính.

Phương pháp luận phân tích và thiết kế hệ thống CASE Method

Từ kinh nghiệm và nghiên cứu trong quá trình xây dựng hệ thống, hãng Oracle đã đưa ra một tiếp cận công nghệ mới trong phương pháp này. Đây là một cách tiếp cận theo hướng “top-down” rất phù hợp với yêu cầu xây dựng một hệ thống thông tin trong các doanh nghiệp sản

xuất kinh doanh thương mại.

- **Các phương pháp hướng đối tượng**

Phương pháp HOOD (Hierarchical Object Oriented Design):

Đây là phương pháp được lựa chọn để thiết kế các hệ thống thời gian thực. Những phương pháp này lại yêu cầu các phần mềm phải được mã hoá bằng ngôn ngữ lập trình ADA. Do vậy phương pháp này chỉ hỗ trợ cho việc thiết kế các đối tượng mà không hỗ trợ cho các tính năng kế thừa và phân lớp.

Phương pháp RDD (Responsibility Driven Design):

Đây là phương pháp dựa trên việc mô hình hoá hệ thống thành các lớp. Các công việc mà hệ thống phải thực hiện được phân tích và chia ra cho các lớp của hệ thống. Các đối tượng trong các lớp của hệ thống trao đổi các thông báo với nhau nhằm thực hiện công việc đặt ra. Phương pháp RDD hỗ trợ cho các khái niệm về lớp, đối tượng và kế thừa trong cách tiếp cận hướng đối tượng.

Phương pháp OMT (Object Modelling Technique):

Đây là một phương pháp được xem là mới nhất trong cách tiếp cận hướng đối tượng. Phương pháp này đã khắc phục được một số nhược điểm của các phương pháp tiếp cận hướng đối tượng trước thường mắc phải.

Trên mặt lý thuyết ta thấy cách tiếp cận hướng đối tượng có các bước phát triển hơn so với tiếp cận hướng chức năng. Nhưng trong thực tế việc phân tích và thiết kế hệ thống theo cách tiếp cận hướng đối tượng gặp rất nhiều khó khăn vì chưa có nhiều các công cụ phát triển hỗ trợ cho việc thiết kế hướng đối tượng. Chính vì vậy cách tiếp cận này vẫn chưa được phát triển rộng rãi.

2. Các hệ thống kinh doanh

a. Hệ thống thông tin kinh doanh sản xuất

Hỗ trợ ra quyết định đối với những hoạt động phân phối và hoạch định các nguồn lực kinh doanh và sản xuất

Hệ thống thông tin kinh doanh sản xuất bao gồm:

- HTTT kinh doanh: theo dõi dòng thông tin thị trường, thông tin công nghệ và đơn đặt hàng của khách hàng. Nhận thông tin sản phẩm từ HTTT SX. □ phân tích và đánh giá để đưa ra các kế hoạch SX phục vụ cho nhu cầu sản xuất kinh doanh của công ty.
- HTTT sản xuất: nhận kế hoạch sản xuất từ HTTT kinh doanh quản lý thông tin nguyên vật liệu của các nhà cung cấp, theo dõi quá trình sản xuất. cập nhật thông tin và tính tổng chi phí của quá trình sản xuất cùng với thông tin sản phẩm để chuyển qua HTTT kinh doanh làm cơ sở cho hệ thống thông tin kinh doanh xác định giá, chiến lược trong quá trình phát triển của công ty.

Các hệ thống thông tin kinh doanh và sản xuất theo cấp quản lý

Mức quản lý	Các hệ thống thông tin kinh doanh và sản xuất
Tác nghiệp	- Hệ thống thông tin mua hàng - Hệ thống thông tin nhận hàng - Hệ thống thông tin kiểm tra chất lượng - Hệ thống thông tin giao hàng - Hệ thống thông tin kế toán chi phí giá thành

Chiến thuật	- Hệ thống thông tin quản trị hàng dự trữ và kiểm tra - Hệ thống thông tin hoạch định nhu cầu nguyên vật liệu - Hệ thống thông tin Just-in-time - Hệ thống thông tin hoạch định hàng dự trữ - Hệ thống thông tin phát triển và thiết kế sản phẩm
Chiến lược	- Lập kế hoạch và định vị doanh nghiệp - Lên kế hoạch và đánh giá công nghệ - Xác định lịch trình sản xuất - Thiết kế bố trí sản xuất trong doanh nghiệp

b. Hệ thống thông tin marketing

Mục tiêu của hệ thống thông tin Marketing: thỏa mãn nhu cầu và ý muốn khách hàng.

Các chức năng cơ bản:

- Xác định khách hàng hiện tại
- Xác định khách hàng tương lai
- Xác định nhu cầu khách hàng
- Lập kế hoạch phát triển sản phẩm và dịch vụ để đáp ứng nhu cầu khách hàng
- Định giá sản phẩm và dịch vụ
- Xúc tiến bán hàng
- Phân phối sản phẩm và dịch vụ đến khách hàng

Các hệ thống thông tin Marketing theo cấp quản lý

Mức quản lý	Các hệ thống thông tin Marketing
Tác nghiệp	<i>Hệ thống thông tin bán hàng</i> - Hệ thống thông tin khách hàng tương lai - Hệ thống thông tin liên hệ khách hàng - Hệ thống thông tin hướng dẫn hỏi đáp / khiếu nại - Hệ thống thông tin tài liệu - Hệ thống thông tin bán hàng qua điện thoại - Hệ thống thông tin quảng cáo qua thư <i>Hệ thống thông tin phân phối</i> - Hệ thống thông tin kinh tế tài chính tác nghiệp hỗ trợ - Hệ thống thông tin xử lý đơn đặt hàng - Hệ thống thông tin hàng tồn kho
Chiến thuật	- Hệ thống thông tin quản lý bán hàng - Hệ thống thông tin định giá sản phẩm - Hệ thống thông tin xúc tiến bán hàng - Hệ thống thông tin phân phối - Hệ thống thông tin phát triển và thiết kế sản phẩm
Chiến lược	- Hệ thống thông tin dự báo bán hàng - Hệ thống thông tin lập kế hoạch & phát triển

c. Hệ thống thông tin quản trị nhân sự

Mục tiêu của hệ thống thông tin quản trị nhân sự:

- Cung cấp thông tin cho lãnh đạo ra các quyết định quản lý
- Cung cấp thông tin cho quá trình lập kế hoạch dài và ngắn hạn về nguồn nhân lực

- Cung cấp thông tin về bồi dưỡng nguồn nhân lực
- Cung cấp thông tin về tiềm năng nguồn nhân lực để có cơ sở bổ nhiệm cán bộ
- Cung cấp thông tin về sự biến động của nguồn nhân lực

Các hệ thống thông tin quản trị nhân lực theo cấp quản lý

Mức quản lý	Các hệ thống thông tin quản trị nhân lực
Tác nghiệp	- Hệ thống thông tin quản lý lương - Hệ thống thông tin quản lý vị trí làm việc - Hệ thống thông tin người lao động - Hệ thống thông tin đánh giá tình hình thực hiện công việc và con người. - Hệ thống thông tin báo cáo lên cấp trên - Hệ thống thông tin tuyển chọn nhân viên và sắp xếp công
Chiến thuật	- Hệ thống thông tin phân tích và thiết kế công việc - Hệ thống thông tin tuyển chọn nhân viên - Hệ thống thông tin quản lý lương thưởng và bảo hiểm trợ cấp - Hệ thống thông tin đào tạo và phát triển nguồn nhân
Chiến lược	- Kế hoạch hóa nguồn nhân lực

d. Hệ thống thông tin quản trị tài chính

Các chức năng cơ bản của hệ thống thông tin quản trị tài chính:

- Kiểm soát và phân tích điều kiện tài chính
- Quản trị hệ thống kế toán
- Quản trị quá trình lập ngân sách, dự toán vốn
- Quản trị công nợ khách hàng
- Tính và chi trả lương, quản lý quỹ lương, tài sản, thuế
- Quản trị bảo hiểm tài sản và nhân sự
- Hỗ trợ kiểm toán
- Quản lý tài sản cố định, quỹ lương hưu và các khoản đầu tư
- Đánh giá các khoản đầu tư mới và khả năng huy động vốn
- Quản lý dòng tiền

Các hệ thống thông tin quản trị tài chính theo cấp quản lý

Mức quản lý	Các hệ thống thông tin quản trị tài chính
Tác nghiệp	- Hệ thống thông tin tài sản cố định - Hệ thống thông tin công nợ phải thu của khách - Hệ thống thông tin công nợ phải trả người bán - Hệ thống thông tin xử lý đơn hàng - Hệ thống thông tin mua hàng - Hệ thống thông tin hàng tồn kho - Hệ thống thông tin thanh toán lương
Chiến thuật	- Hệ thống thông tin ngân sách - Hệ thống thông tin quản lý vốn - Hệ thống thông tin lập ngân sách vốn - Hệ thống thông tin quản trị đầu tư

Chiến lược	- Hệ thống phân tích tình hình tài chính - Hệ thống dự báo
------------	--

3. Vai trò và nhiệm vụ của hệ thống thông tin

Hệ thống thông tin đóng vai trò trung gian giữa hệ quyết định và hệ tác nghiệp trong hệ thống quản lý.

Hệ thống thông tin có 2 nhiệm vụ chủ yếu là:

- Trao đổi thông tin với môi trường ngoài
- Thực hiện việc liên lạc giữa các bộ phận và cung cấp thông tin cho các hệ tác nghiệp và hệ quyết định.

Hệ thống thông tin có chức năng:

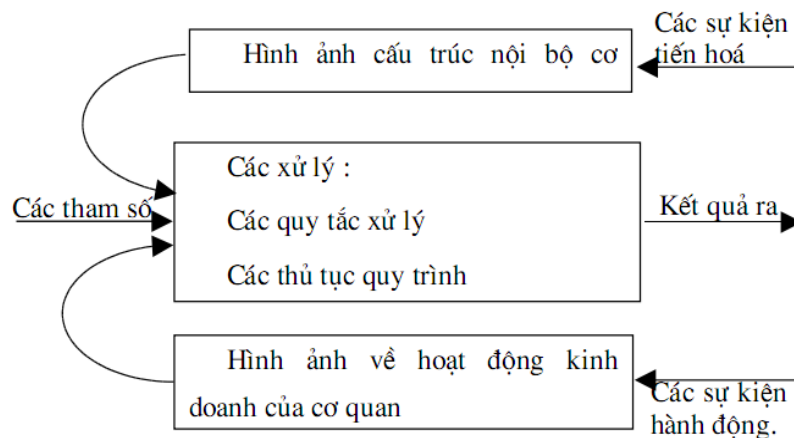
- Thu thập, phân tích và lưu trữ các thông tin một cách hệ thống
- Xử lý thông tin: Thay đổi, sửa chữa và tiến hành tính toán tạo ra các thông tin kết quả
- Phân phối, cung cấp thông tin.

4. Các bộ phận hợp thành hệ thống thông tin

Hệ thống thông tin được hợp thành từ

- Dữ liệu: là nguyên liệu của hệ thống thông tin được biểu diễn dưới nhiều dạng : văn bản, truyền khẩu, hình vẽ,... và những vật mang tin: Giấy, băng từ, đĩa từ...
- Các xử lý: thông tin đầu vào qua các xử lý thành thông tin đầu ra.

Có thể diễn tả mối liên hệ giữa các bộ phận cấu thành hệ thống thông tin theo sơ đồ sau:



Hình 2: Mối liên hệ giữa các bộ phận cấu thành hệ thống thông tin

5. Các hệ thống tự động hóa

a. Hệ thống tự động hóa sản xuất

Là hệ thống nhằm xử lý và điều khiển tự động các quá trình vận hành các thiết bị trong sản xuất, viễn thông, quân sự, ... Các hệ thống này đều phải làm việc theo phương thức xử lý thời gian thực.

b. Hệ thống tự động hóa văn phòng

Là cách tiếp cận nhằm đưa máy tính vào trong công việc văn phòng, cho phép xử lý mọi việc tính toán, giao lưu, quản lý thông tin trên máy tính. Một hệ thống tự động hóa văn phòng thường cung cấp một số các chức năng sau:

- Thư tín điện tử
- Thư tín tiếng nói
- Lịch biểu, bố trí thời gian

Các phương tiện tính toán đơn giản
Quản lý tệp (tập tin)
Kết nối cửa sổ
Xử lý văn bản

6. Các giai đoạn phân tích và thiết kế

Các phương pháp phân tích và thiết kế hệ thống dù được phát triển bởi nhiều tác giả khác nhau, có nhiều điểm, thuật ngữ, quy ước khác nhau, nhưng nhìn chung thì các phương pháp luận này đều định ra các giai đoạn cơ bản cho quá trình phát triển dự án như sau:

Giai đoạn 1: Khảo sát hiện trạng và xác lập dự án.

Thu thập thông tin, tài liệu, nghiên cứu hiện trạng nhằm làm rõ tình trạng hoạt động của hệ thống tin cũ trong hệ thống thực, từ đó đưa ra giải pháp xây dựng hệ thống tin mới (hệ thống tin quản lý).

Giai đoạn 2: Phân tích hệ thống

Phân tích sâu hơn các chức năng và dữ liệu của hệ thống cũ để đưa ra mô tả của hệ thống mới (giai đoạn thiết kế logic)

Giai đoạn 3: Thiết kế hệ thống

Là nhằm đưa ra các quyết định về cài đặt hệ thống, để sao cho hệ thống thỏa mãn được các yêu cầu mà giai đoạn phân tích đã đưa ra, đồng thời lại thích ứng với các điều kiện ràng buộc trong thực tế.

Giai đoạn 4: Cài đặt hệ thống

Bao gồm 2 công việc chính là lập trình và kiểm định nhằm chuyển các kết quả phân tích và thiết kế trên giấy thành một hệ thống chạy được.

Giai đoạn 5: Khai thác và bảo trì

Là giai đoạn đưa hệ thống vào sử dụng, đồng thời thực hiện các chỉnh sửa khi phát hiện thấy hệ thống còn có chỗ chưa thích hợp.

7. Bài tập

Câu 1: Trình bày khái niệm về thông tin và vai trò của thông tin trong hoạt động kinh tế xã hội

Câu 2: Khái niệm về hệ thống thông tin quản lý.

Các thành phần của hệ thống thông tin quản lý

Câu 3: Trình bày nội dung các phương pháp phân tích và thiết kế hệ thống thông tin

BÀI 2

CÁC CÔNG CỤ DIỄN TẢ XỬ LÝ

Thời lượng: 8 giờ (5 giờ Lý thuyết, 3 giờ Thực hành)

Mục tiêu bài học

- Xác định được các công cụ diễn tả chức năng xử lý
- Sử dụng được các công cụ diễn tả chức năng xử lý trong quá trình PTTK
- Đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

Nội dung chính

- Đại cương
- Biểu đồ phân cấp chức năng (BPC)
- Biểu đồ luồng dữ liệu (BLD).
- Đặc tả các chức năng

Nội dung chi tiết

1. Đại cương

Xác định chức năng nghiệp vụ là bước đầu tiên của việc phân tích hệ thống. Để phân tích yêu cầu thông tin của tổ chức ta phải biết được tổ chức đó thực hiện những nhiệm vụ, chức năng gì. Từ đó, tìm ra các dữ liệu, các thông tin được sử dụng và tạo ra trong các chức năng. Đồng thời, cũng phải tìm ra những hạn chế, mối ràng buộc đặt lên các chức năng đó.

Có 2 công cụ để diễn tả chức năng xử lý : Biểu đồ phân cấp chức năng (BPC) gọi là Functional Hierarchical Decomposition Diagram (FHD) và Biểu đồ luồng dữ liệu (BLD) gọi là Data Flow Diagrams (DFD).

BPC dùng để biểu diễn việc phân rã các công việc cần làm, có dạng hình cây. BLD là một loại biểu đồ nhằm mục đích diễn tả một quá trình xử lý thông tin.

2. Biểu đồ phân cấp chức năng

- *Định nghĩa:* Biểu đồ phân cấp chức năng (BPC) là công cụ biểu diễn việc phân rã có thứ bậc đơn giản các công việc cần thực hiện. Mỗi chức năng được ghi trong một khung và nếu cần sẽ được phân thành những chức năng con, số mức phân ra phụ thuộc vào kích cỡ và độ phức tạp của hệ thống.

BPC là công cụ khởi đầu để mô tả hệ thống qua chức năng, là một trong những mô hình tương đối đơn giản, dễ hiểu, thân thiện với người sử dụng mà kỹ thuật mô hình hoá lại không quá phức tạp, nó rất có ích cho các giai đoạn sau. Một khâu rất quan trọng trong khi xây dựng biểu đồ phân cấp chức năng là xác định chức năng.

- *Chức năng:* là khái niệm dùng để mô tả công việc cần thiết sao cho công tác nghiệp vụ được thực hiện. Trong chức năng không cần thiết nêu ra rằng nghiệp vụ đó được thực hiện ở đâu? như thế nào? bởi ai? có nghĩa là nó không quan tâm đến các yếu tố vật lý của vấn đề mà chỉ quan tâm tới khía cạnh hình thức, logic của vấn đề.

Ví dụ: Chức năng lập thời khoá biểu dùng để mô tả cho công tác nghiệp vụ của một trường học nào đó có nhiệm vụ thu thập thông tin về *số lớp học, sĩ số của từng lớp, số phòng học, phân công nhiệm vụ giảng dạy của từng giáo viên* để từ đó sắp xếp tạo ra một thời khoá biểu chung cho toàn trường.

Để hiểu rõ hơn các chức năng ta cần phân rã, hay nói cách khác là mô tả chúng chi tiết hơn nữa ta có thể sử dụng BPC.

Thành phần của biểu đồ bao gồm:

+ Các chức năng:

- Tên chức năng: mỗi chức năng phải có một tên duy nhất dưới dạng động từ- bổ ngữ.

Ví dụ: Lấy đơn hàng, mua hàng, lập thời khoá biểu.

- Ký hiệu: chức năng được ký hiệu bằng hình chữ nhật bên trong có tên chức năng.

Ví dụ: Mua hàng

+ **Kết nối:** Kết nối giữa các chức năng mang tính chất phân cấp và được ký hiệu bằng đoạn thẳng nối chức năng “cha” với các chức năng “con”.

Đặc điểm của BPC

+ Các chức năng được nhìn thấy một cách khái quát nhất, trực quan, dễ hiểu, thể hiện tính cấu trúc của phân rã chức năng.

+ Dễ thành lập vì tính đơn giản: Nó trình bày hệ thống phải làm gì hơn là hệ thống làm như thế nào?

+ Mang tính chất tĩnh vì bỏ qua mối liên quan thông tin giữa các chức năng. Các chức năng không bị lặp lại và không dư thừa.

+ Rất gần gũi với sơ đồ tổ chức nhưng ta không đồng nhất nó với sơ đồ tổ chức: phần lớn các tổ chức của doanh nghiệp nói chung thường gắn liền với chức năng.

Vì những đặc điểm trên mà BPC thường được sử dụng làm mô hình chức năng trong bước đầu phân tích.

Ví dụ: Xét hệ thống quản lý bán hàng tại một công ty cung ứng vật tư. Khi có nhu cầu mua hàng khách hàng gửi Đơn đặt hàng cho bộ phận nhận đơn hàng. Bộ phận này xem xét tính hợp lệ của đơn đặt hàng (xem xét về khách hàng, về mặt hàng trong đơn). Nếu đơn hàng được chấp nhận thì sẽ được chuyển sang bộ phận thanh toán và khách hàng trả tiền cho bộ phận này. Bộ phận giao hàng căn cứ vào đơn hàng đã được chấp nhận gom hàng từ các kho, đóng gói và giao hàng cho khách hàng.

Biểu đồ phân cấp chức năng của hệ thống này được mô tả như sau:

