

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI

Mã học phần: IT1.116.2

PHÂN TÍCH THIẾT KẾ YÊU CẦU

(Requirements Analysis and Design)



GV: Đào Thị Lệ Thủy
Email: thuydt0129@gmail.com
Bộ môn CNPM – Khoa CNTT

CHƯƠNG 3

PHÂN TÍCH VÀ ĐẶC TẢ YÊU CẦU

3.1 Đánh giá yêu cầu

3.2 Phân tích yêu cầu

3.3 Đặc tả yêu cầu

3.4 Mô hình hóa yêu cầu

- Mô hình hóa chức năng
- Mô hình hóa dữ liệu

3.5 Tài liệu yêu cầu

3.4. MÔ HÌNH HÓA YÊU CẦU

3.4.1 Mô hình hóa chức năng

- Định danh các chức năng (biến đổi thông tin)
- Mô tả cách thức dữ liệu di chuyển trong hệ thống
- Xác định các tác nhân tạo dữ liệu và tác nhân tiêu thụ dữ liệu
- **Sử dụng mô hình (theo phương pháp hướng cấu trúc):**
 - ✓ Biểu đồ phân rã chức năng
 - ✓ Biểu đồ luồng dữ liệu

Biểu đồ phân cấp chức năng – FDD (Functional Decomposition Diagram)

- **FDD** – là một loại biểu đồ diễn tả sự phân rã có thứ bậc các chức năng của hệ thống từ tổng thể đến chi tiết trong phạm vi được xem xét -> **cấu trúc cây**
- **Thành phần của biểu đồ gồm:**
 - **Các chức năng:** Mỗi chức năng phải có một tên duy nhất dưới dạng động từ- bổ ngữ
 - **Ký hiệu:** mỗi chức năng được ký hiệu bằng hình chữ nhật bên trong có tên chức năng
 - **Kết nối:** Kết nối giữa các chức năng mang tính phân cấp và được ký hiệu bằng đoạn thẳng nối chức năng “cha” với các chức năng “con”.

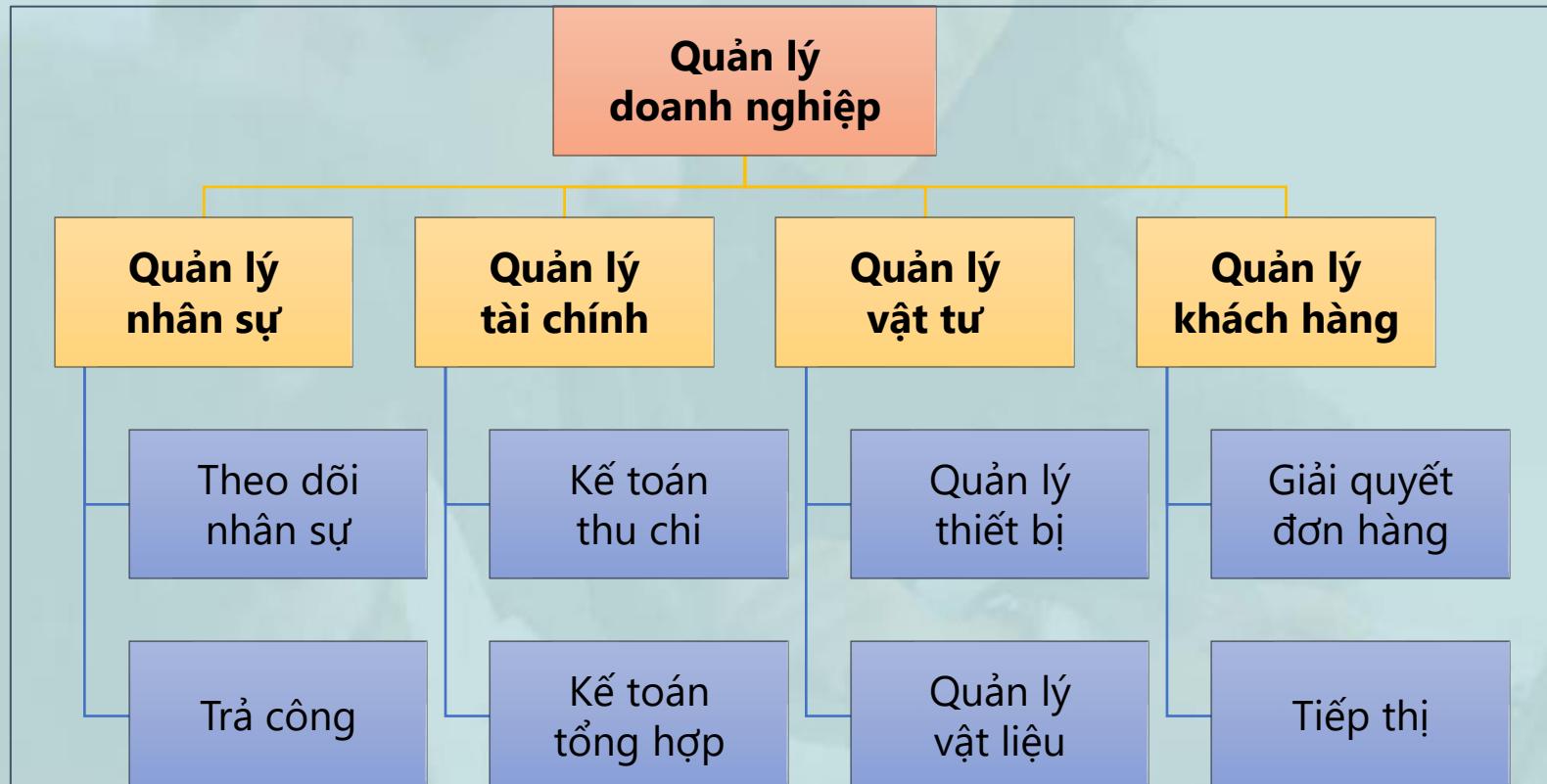
Biểu đồ phân cấp chức năng – FDD (*Functional Decomposition Diagram*)

Đặc điểm FDD:

- Cho cách nhìn tổng quát, dễ hiểu, từ tổng thể đến chi tiết, các nhiệm vụ cần thực hiện (diễn tả logic)
- Dễ thành lập vì tính đơn giản, FDD trình bày hệ thống phải làm gì hơn là hệ thống phải làm như thế nào
- Có tính chất tĩnh vì bỏ qua mối liên quan thông tin giữa các chức năng

Biểu đồ phân cấp chức năng – FDD (Functional Decomposition Diagram)

Ví dụ 1:



Biểu đồ phân cấp chức năng – FDD (Functional Decomposition Diagram)

Nguyên tắc phân rã chức năng:

- ✓ Quá trình tiếp cận theo phương pháp từ trên xuống.
- ✓ Mỗi chức năng được phân rã phải là một bộ phận thực sự tham gia thực hiện chức năng đã phân rã ra nó.
- ✓ Việc thực hiện tất cả các chức năng ở mức dưới trực tiếp phải đảm bảo thực hiện được các chức năng ở mức trên đã phân rã ra chúng.
- ✓ Để xác định tên cho chức năng có thể bàn luận và nhất trí với người sử dụng.
- ✓ Không nên quá 6 mức đối với hệ thống lớn, không quá 3 mức với hệ thống nhỏ.

Quá trình phân rã được tiếp tục cho đến khi nhận được một mô hình với các chức năng thực hiện được ở mức cuối.

Biểu đồ phân cấp chức năng – FDD (Functional Decomposition Diagram)

Ví dụ 2:



Biểu đồ phân cấp chức năng – FDD (*Functional Decomposition Diagram*)

Bài tập: Xây dựng biểu đồ phân cấp chức năng cho hệ **Bán hàng** với các thông tin mô tả như sau.

- Khi có nhu cầu mua hàng, khách hàng gửi đơn đặt hàng cho bộ phận **nhận đơn hàng**.
- Nếu đơn hàng được chấp nhận thì sẽ được chuyển sang bộ phận thanh toán và khách hàng trả tiền cho bộ phận **thanh toán**.
- Bộ phận giao hàng căn cứ vào đơn hàng đã được thanh toán gom hàng từ các kho, đóng gói và **giao hàng** cho khách hàng

Biểu đồ phân cấp chức năng – FDD (Functional Decomposition Diagram)

Sơ đồ phân cấp chức năng của hệ bán hàng



Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

Trong phương pháp phân tích HTTT hướng cấu trúc, các tài liệu đầu tiên của quá trình mô hình hoá quá trình nghiệp vụ là tập hợp các biểu đồ luồng dữ liệu mô tả nghiệp vụ hệ thống theo một số khung nhìn khác nhau.

Bao gồm:

- **Biểu đồ ngũ cảnh:** mô tả hệ thống và môi trường của nó
- **Biểu đồ luồng dữ liệu** các chức năng của hệ thống

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

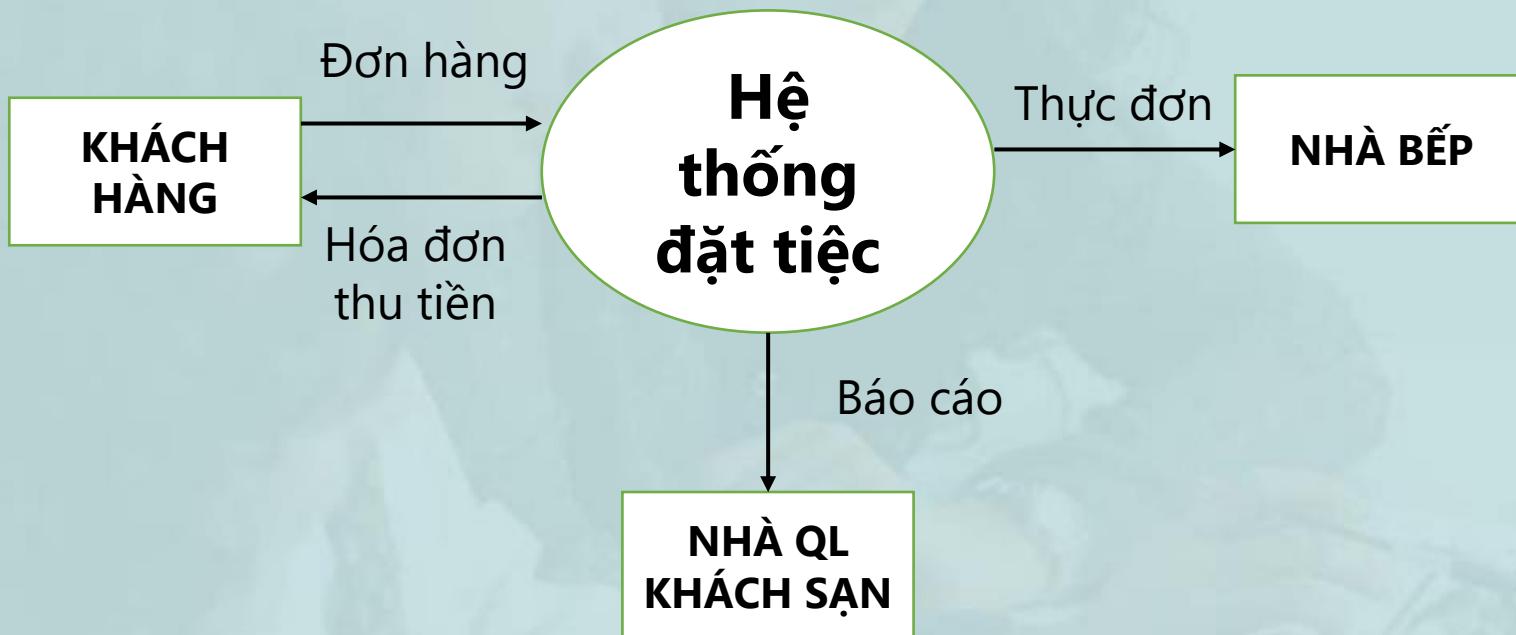
- **DFD** là một loại biểu đồ nhằm mục đích diễn tả một quá trình xử lý thông tin với các yêu cầu sau:
 - ✓ Sự diễn tả ở mức lôgic, nghĩa là nhằm trả lời câu hỏi HT “**Làm gì?**” mà bỏ qua câu hỏi “**Làm như thế nào?**”
 - ✓ Chỉ rõ các chức năng (con) phải thực hiện để hoàn tất quá trình cần mô tả
 - ✓ Chỉ rõ các thông tin được chuyển giao giữa các chức năng và qua đó phần nào thấy được trình tự thực hiện của chúng
 - ✓ DFD là công cụ chính của quá trình phân tích nhằm mục đích thiết kế trao đổi và tạo lập dữ liệu

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

- **Thành phần cơ bản của biểu đồ mức ngũ cảnh:**
 - Chỉ có một tiền trình duy nhất mô tả toàn hệ thống, trong đó có tên hệ thống và có chỉ số là 0.
 - Các tác nhân (các yếu tố môi trường của hệ thống).
 - Các tương tác giữa hệ thống với tác nhân: chúng là các luồng dữ liệu đi từ các tác nhân vào hệ thống hoặc ngược lại.
- **Biểu đồ ngũ cảnh: là biểu đồ mức tổng quát nhất của hệ thống**

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

Ví dụ: Biểu đồ ngũ cảnh của hệ thống đặt tiệc ở khách sạn



Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (*Data Flow Diagram*)

Các thành phần trong DFD:

- Chức năng xử lý (Process Function)
- Luồng dữ liệu (Data Flow)
- Kho dữ liệu (Data Store)
- Tác nhân ngoài (External Entity)
- Tác nhân trong (Internal Entity)

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

• Các ký hiệu dùng trong biểu đồ

| Khái niệm | Ký pháp của Gane và Sarson (1979) | Ký pháp của Demarco và Yourdon (1979) |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Luồng dữ liệu</i> | <i>tên luồng</i> | <i>tên luồng</i> |
| <i>Tác nhân</i> | <i>tên tác nhân</i> | <i>tên tác nhân</i> |
| <i>Tiến trình</i> | <i>n</i> <i>tên tiến trình</i> | <i>tên tiến trình</i> |
| <i>Kho dữ liệu</i> | D <i>tên kho dữ liệu</i> | <i>tên kho dữ liệu</i> |

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

❖ Chức năng xử lý (tiến trình):

- Khái niệm*: là một quá trình biến đổi thông tin, các thông tin vào được biến đổi, được tổ chức lại, được bổ sung hoặc tạo ra thông tin mới, tổ chức thành thông tin đầu ra phục vụ cho hoạt động của hệ thống như lưu vào kho dữ liệu hoặc gửi cho các chức năng khác
- Biểu diễn*: Chức năng được biểu diễn bằng hình tròn hoặc hình ôvan trong đó ghi tên của nó
- Tên chức năng*: Chức năng là các thao tác nên tên phải là động từ cộng với bổ ngữ nếu cần, cho phép hiểu một cách văn tắt chức năng làm gì.

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

Ví dụ: Các chức năng “Giao hàng”, “Nhận đơn hàng”



Tên của chức năng trong biểu đồ luồng dữ liệu phải *trùng với tên đã đặt trong biểu đồ phân cấp chức năng FDD*.

Khi xây dựng biểu đồ luồng dữ liệu, nếu có chức năng nào không tạo ra thông tin mới thì nó không phải là chức năng trong biểu đồ luồng dữ liệu và khi đó cần phải xem xét lại biểu đồ phân cấp chức năng.

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

❖ Luồng dữ liệu:

- là luồng thông tin vào hoặc ra của một chức năng
- luồng dữ liệu được coi là giao diện giữa các thành phần của biểu đồ.

Biểu diễn: luồng dữ liệu biểu diễn bằng mũi tên có hướng và có ghi tên thông tin mang theo.

Tên luồng dữ liệu: là danh từ cộng tính từ nếu cần thiết cho phép hiểu một cách vắn tắt nội dung của dữ liệu được chuyển giao.

Tên luồng dữ liệu

Ví dụ: Luồng dữ liệu vào/ra của chức năng “**Kiểm tra đơn hàng**”



Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

❖ **Kho dữ liệu:** Là các thông tin cần lưu giữ lại trong một khoảng thời gian để sau đó xử lý hoặc sử dụng.

- *Biểu diễn:* Kho dữ liệu được biểu diễn bằng cặp đoạn thẳng song song trong đó có ghi tên của kho
- *Tên của kho* là danh từ kèm tính từ nếu cần thiết để nói lên nội dung thông tin chứ không phải giá mang thông tin.

Ví dụ: Kho dữ liệu tệp “**Hóa đơn**”, “**Hồ sơ lương**”

Hóa đơn

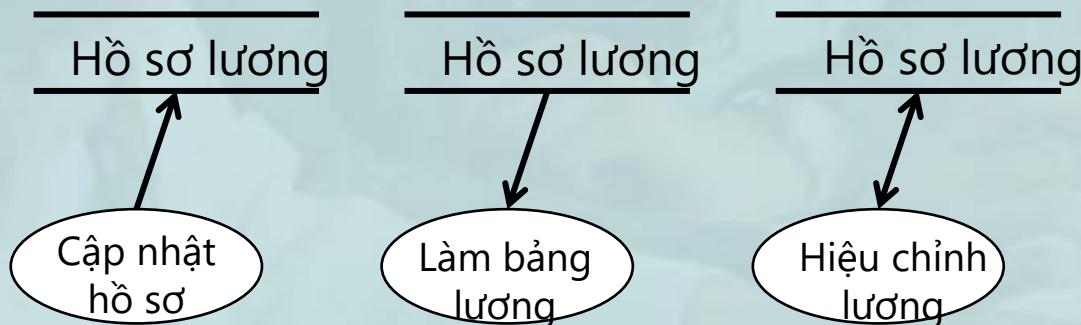
Hồ sơ lương

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

- Mỗi liên quan giữa chức năng xử lý, kho dữ liệu, luồng dữ liệu trong biểu đồ luồng dữ liệu. Các thao tác trên tệp dữ liệu:



Ví dụ: Các thao tác vào ra tệp Hồ sơ lương



Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

Chú ý:

- Luồng dữ liệu vào ra kho không cần tên, chỉ khi việc cập nhật, hoặc trích từ kho một phần thông tin thì mới dùng tên cho luồng dữ liệu
- Phải có **ít nhất một luồng dữ liệu vào và ít nhất một luồng ra** đối với kho dữ liệu.
- Nếu kho chỉ có luồng vào mà không có luồng ra thì kho vô tích sự, nếu kho chỉ có luồng ra mà không có luồng vào thì kho rỗng

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (*Data Flow Diagram*)

- ❖ **Tác nhân ngoài:** còn được gọi là *Đối tác* (External Entities) là một người, nhóm hay tổ chức **ở bên ngoài lĩnh vực nghiên cứu của hệ thống** nhưng có trao đổi thông tin với hệ thống.
- Sự có mặt các nhân tố này trên sơ đồ chỉ ra **giới hạn của hệ thống**, và định rõ mối quan hệ của hệ thống với thế giới bên ngoài.
- “ngoài lĩnh vực nghiên cứu” không có nghĩa là bên ngoài tổ chức, chẳng hạn như đối với hệ thống xử lý đơn hàng thì bộ phận kế toán, bộ phận mua hàng và các bộ phận kho hàng vẫn là tác nhân ngoài.

Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

- ❖ **Tác nhân ngoài** là phần *sống còn* của hệ thống, là nguồn cung cấp thông tin cho hệ thống cũng như nhận các sản phẩm thông tin từ hệ thống.
 - + **Biểu diễn** : Bằng hình chữ nhật, có gán nhãn.
 - + **Nhãn (tên)**: Được xác định bằng danh từ kèm theo tính từ nếu cần thiết.

Ví dụ: một luồng dữ liệu là Hóa đơn đến một tác nhân ngoài là Khách hàng



Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

- ❖ **Tác nhân trong:** Là một chức năng hay là một hệ thống con của hệ thống được mô tả ở trang khác của biểu đồ nhưng có trao đổi thông tin với các phần tử thuộc trang hiện tại của biểu đồ.

Tác nhân trong xuất hiện trong DFD để làm nhiệm vụ tham chiếu

+ *Biểu diễn:* Tác nhân trong biểu diễn bằng hình chữ nhật hở một phía và trên có ghi nhãn.

+ *Nhãn (tên) tác nhân trong:* Được biểu diễn bằng động từ kèm bổ ngữ

Ví dụ:

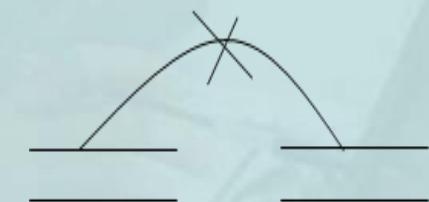
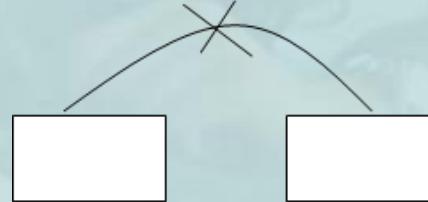
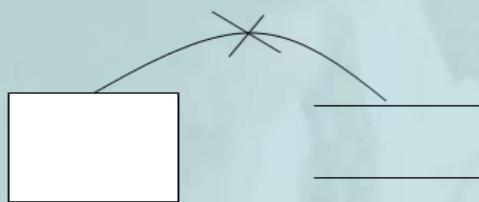
Quản lý kho hàng

Tính lương

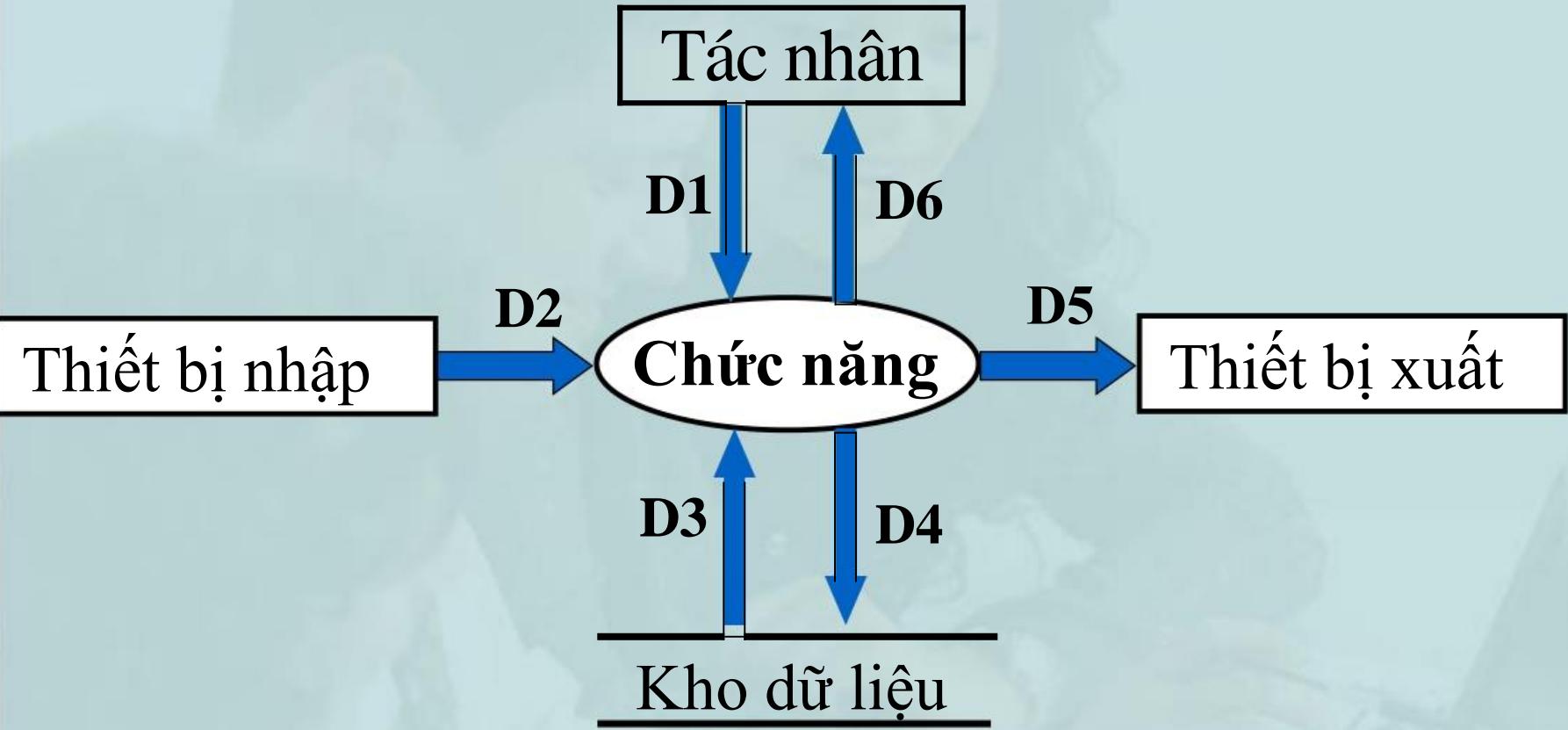
Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)

Lưu ý khi xây dựng biểu đồ DFD:

- Kho dữ liệu, các tác nhân có thể đặt lặp lại ở nhiều vị trí và được hiểu là **một** để việc mô tả dễ hiểu, tránh sự chồng chéo các luồng dữ liệu
- Không có hai tác nhân ngoài trao đổi trực tiếp, hai kho dữ liệu trao đổi mà không thông qua chức năng xử lý
- Tác nhân ngoài không trao đổi với kho dữ liệu mà phải thông qua chức năng xử lý



Biểu đồ luồng dữ liệu– DFD (Data Flow Diagram)



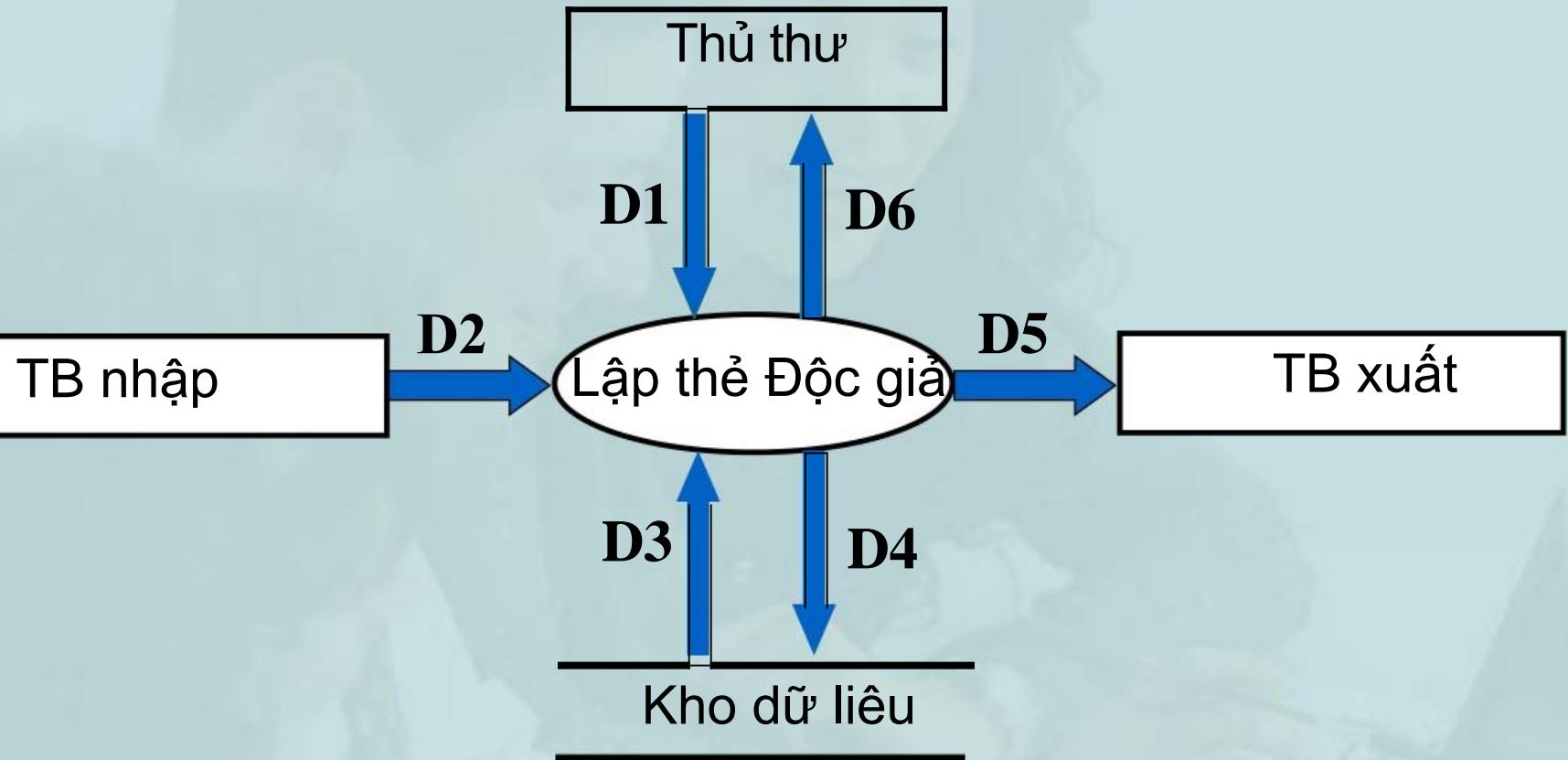
Trong đó: D*: là các thông tin

Biểu đồ luồng dữ liệu – DFD (*Data Flow Diagram*)

CÁC THÔNG TIN TRONG SƠ ĐỒ LUỒNG DỮ LIỆU

- **D1:** Thông tin xuất phát từ người dùng
- **D2:** Thông tin xuất phát từ thiết bị nhập khác chuẩn
- **D3:** Thông tin xuất phát từ kho dữ liệu
- **D4:** Thông tin ghi xuống kho dữ liệu
- **D5:** Thông tin đưa ra thiết bị xuất khác chuẩn
- **D6:** Thông tin trả về cho người dùng

Biểu đồ luồng dữ liệu – DFD (Data Flow Diagram)



Ví dụ DFD chức năng lập thẻ độc giả cho hệ thống quản lý thư viện

Biểu đồ luồng dữ liệu – DFD (Data Flow Diagram)

Ví dụ các thông tin:

- **D1:** Thông tin về Thẻ độc giả (Họ tên, Loại độc giả, Ngày sinh, Địa chỉ, Email, Ngày lập thẻ).
- **D2:** *Không có*
- **D3:** Danh sách các Loại độc giả, thời hạn thẻ, tuổi tối đa, tuổi tối thiểu.
- **D4:** D1 + Ngày hết hạn
- **D5:** D4
- **D6:** *Không có*

Biểu đồ luồng dữ liệu – DFD (Data Flow Diagram)

Thuật toán

- **B1:** Nhận D1 từ người dùng
- **B2:** Kết nối cơ sở dữ liệu
- **B3:** Đọc D3 từ bộ nhớ phụ
- **B4:** Kiểm tra Loại độc giả
- **B5:** Tính tuổi độc giả
- **B6:** Kiểm tra qui định tuổi độc giả
- **B7:** Nếu không thỏa qui định -> **B11**
- **B8:** Tính ngày hết hạn của thẻ
- **B9:** Lưu D4 xuống bộ nhớ phụ
- **B10:** Xuất D5 ra máy in
- **B11:** Đóng kết nối cơ sở dữ liệu
- **B12:** Kết thúc

3.4. MÔ HÌNH HÓA YÊU CẦU

3.4.1 Mô hình hóa chức năng

▪ Lưu ý:

- ✓ Nếu sử dụng FDD và DFD trên cùng một hệ thống thì giữa 2 mô hình phải có mối liên hệ ăn khớp, luôn phải có ánh xạ 1-1 giữa các chức năng trong FHD với các chức năng trong các DFD tương ứng.
- ✓ Quá trình triển khai từ trên xuống không thể kéo dài mãi, mà phải dừng sau một số mức. Quyết định dừng quá trình khi có những biểu hiện sau:
 - Các chức năng đã là khá đơn giản, số mức thường là 3 - 6
 - Khi dừng triển khai bằng DFD thì mỗi chức năng trong các DFD ở mức cuối cùng cần có **đặc tả trực tiếp**
 - Quá trình triển khai làm phát sinh rất nhiều tên gọi: tên chức năng, tên luồng dữ liệu, tên kho dữ liệu, Vậy phải lập **tùy diễn dữ liệu** để giải thích các tên gọi đó.

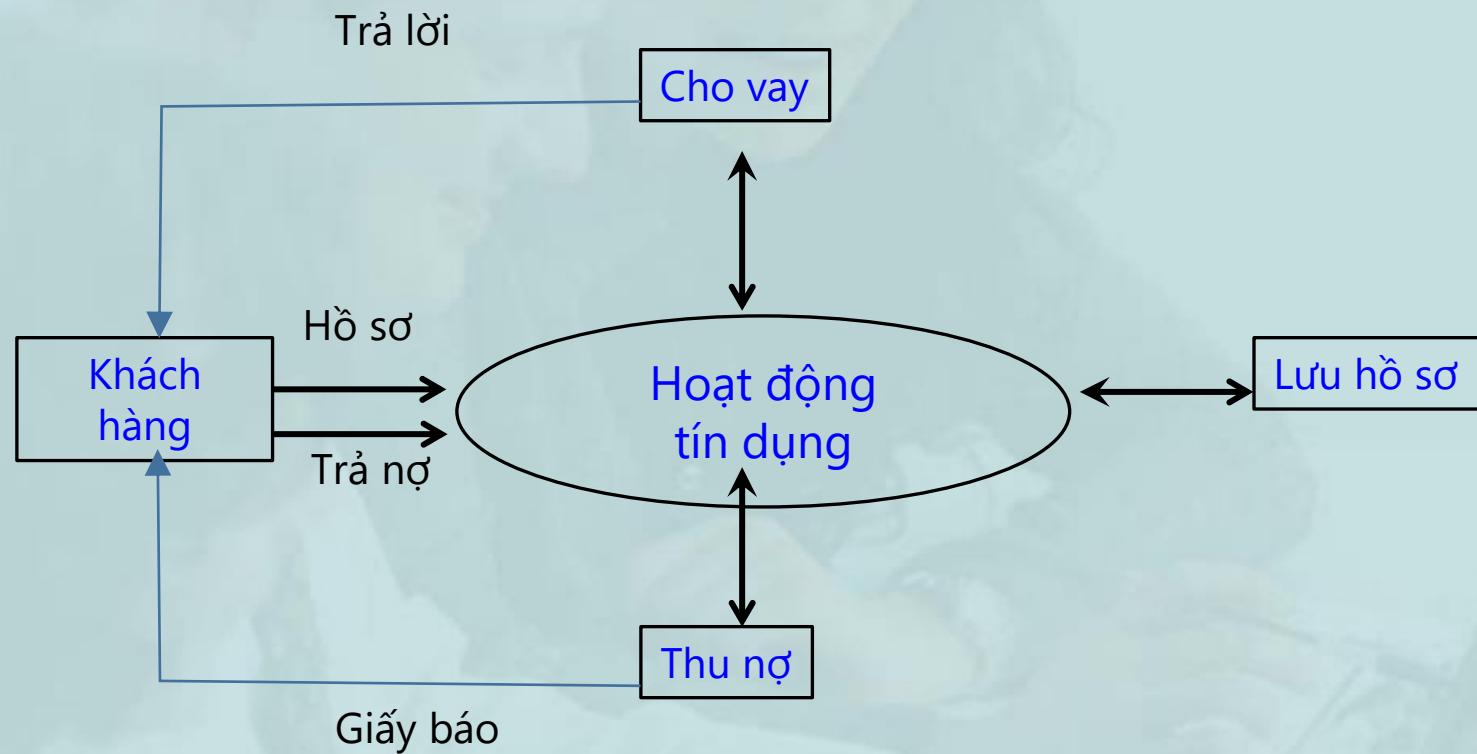
Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

Phân tích chức năng hệ thống thông tin của một cơ sở làm tín dụng

- Đây là một trong lĩnh vực hoạt động của ngân hàng bên cạnh hoạt động tiết kiệm, chuyển khoản.
- **Đối với khách hàng:** đến vay tiền ở ngân hàng cần phải có hồ sơ (gồm đơn xin vay, CCCD) và yêu cầu được vay. Nếu hồ sơ hợp lệ hoặc không hợp lệ thì hệ thống sẽ trả lời khách hàng.
- **Đối với ngân hàng:** nếu yêu cầu và hồ sơ của khách hàng hợp lệ thì ngân hàng lập một tài khoản tương ứng với khế ước vay mà ngân hàng quy định về số tài khoản, thời gian vay, mức lãi suất và ngày hoàn trả.
- **Nếu quá hạn:** khách hàng không trả ngân hàng thì hệ thống sẽ thông báo với khách hàng, đồng thời áp dụng mức lãi suất quá hạn.
- **Đến kỳ hạn hoàn trả:** khách vay đến trả nợ, bộ phận thu nợ tính tiền mà khách hàng phải trả. Sau đó hệ thống đối chiếu với tài khoản gốc, in hóa đơn thanh toán và thông báo tới khách hàng.

Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

Sơ đồ luân chuyển thông tin của hệ thống



Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD



Biểu đồ FDD-1 của hệ thống

Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

Mức 0

Hoạt động tín dụng ngân hàng

Mức 1

Cho vay Thu nợ

Mức 2



Biểu đồ FDD-2 của hệ thống

Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

Với DFD: Quá trình phân tích từ trên xuống là quá trình lập dần các DFD diễn tả các chức năng của hệ thống theo từng mức. Mỗi mức là tập hợp các DFD.

- **Mức ngũ cảnh** (hay khung cảnh, còn gọi là mức 0): Chỉ có một DFD, trong đó chỉ có một chức năng duy nhất- chức năng tổng quát của hệ thống và các luồng trao đổi thông tin với các tác nhân ngoài.
- **Mức đỉnh** (còn gọi là mức 1) cũng chỉ có một DFD gồm các chức năng chính của hệ thống.
- **Các mức dưới đỉnh** (còn gọi là mức 2, 3, 4..) mỗi mức gồm nhiều DFD được thành lập như sau:

Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

Cứ mỗi chức năng mức trên, thành lập một DFD ở mức dưới, gọi là DFD định nghĩa theo cách sau:

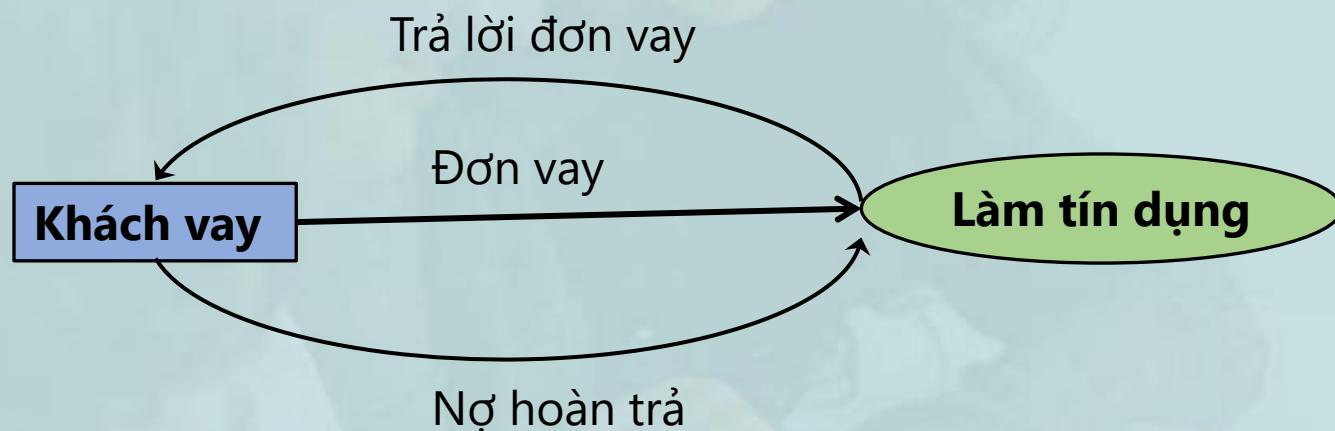
- Phân rã chức năng đó thành các chức năng con
- Vẽ lại luồng dữ liệu vào và ra chức năng trên nhưng phải vào và ra ở các chức năng con kết hợp.
- Nghiên cứu các quan hệ về dữ liệu giữa các chức năng con, nhờ đó bổ sung các luồng dữ liệu nội bộ hoặc các kho dữ liệu nội bộ.

Cách đánh số các chức năng:

- Các chức năng ở mức đỉnh được đánh số 1, 2, 3...
- Các chức năng ở mức dưới đỉnh chẳng hạn mức 2 được đánh số 1.1, 1.2,...2.1, 2.2...
- Các chức năng ở mức 3 được đánh số 1.1.1, 1.1.2,..., 2.1.1, 2.1.2,...

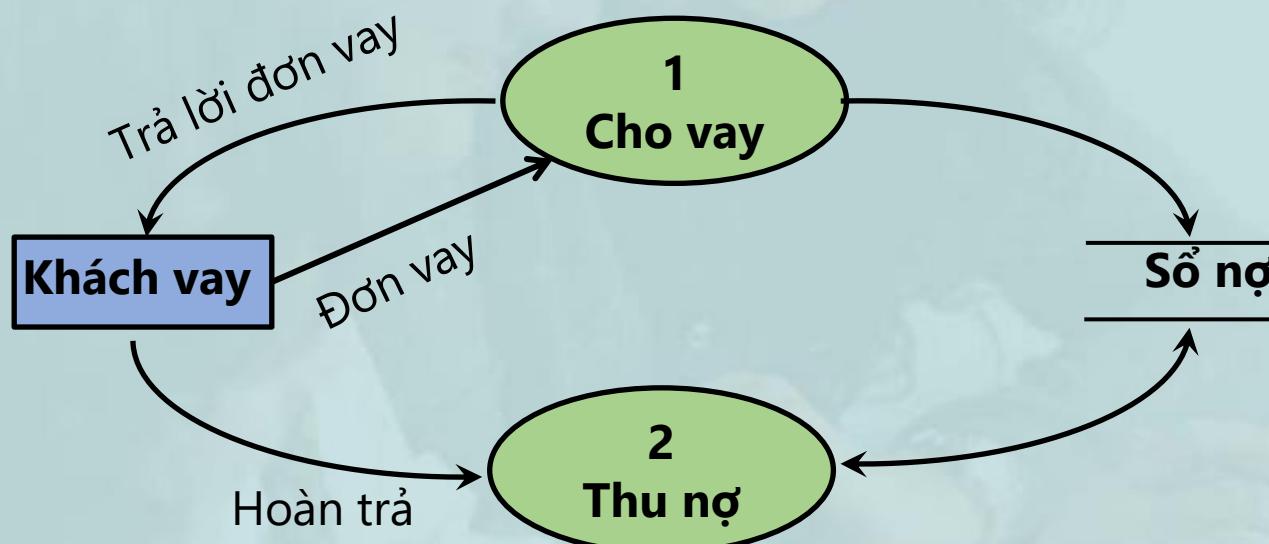
Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

Các kho dữ liệu không xuất hiện trong DFD ngữ cảnh, nó sẽ dần phát sinh ở các mức dưới khi cần đến. Chức năng tổng quát của hệ thống là làm tín dụng, tác nhân ngoài của hệ thống là khách vay.



Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

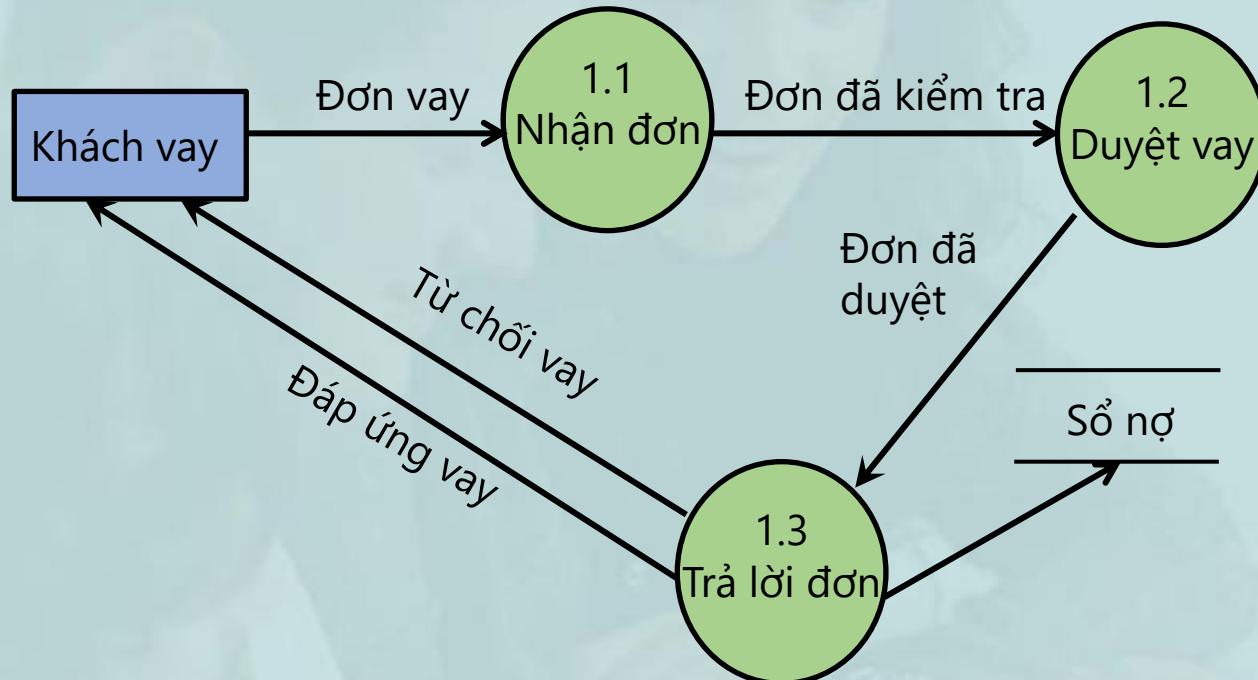
Chức năng làm tín dụng có thể phân rã thành 2 chức năng con: **Cho vay** và **Thu nợ**. Ngoài 3 luồng dữ liệu vào ra ở mức khung cảnh được bảo toàn, luồng thông tin trao đổi giữa 2 chức năng Cho vay và Thu nợ là không trực tiếp mà phải thông qua một kho dữ liệu là Sổ nợ.



Sơ đồ luồng dữ liệu mức đindh

Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

Sơ đồ luồng dữ liệu chức năng 1

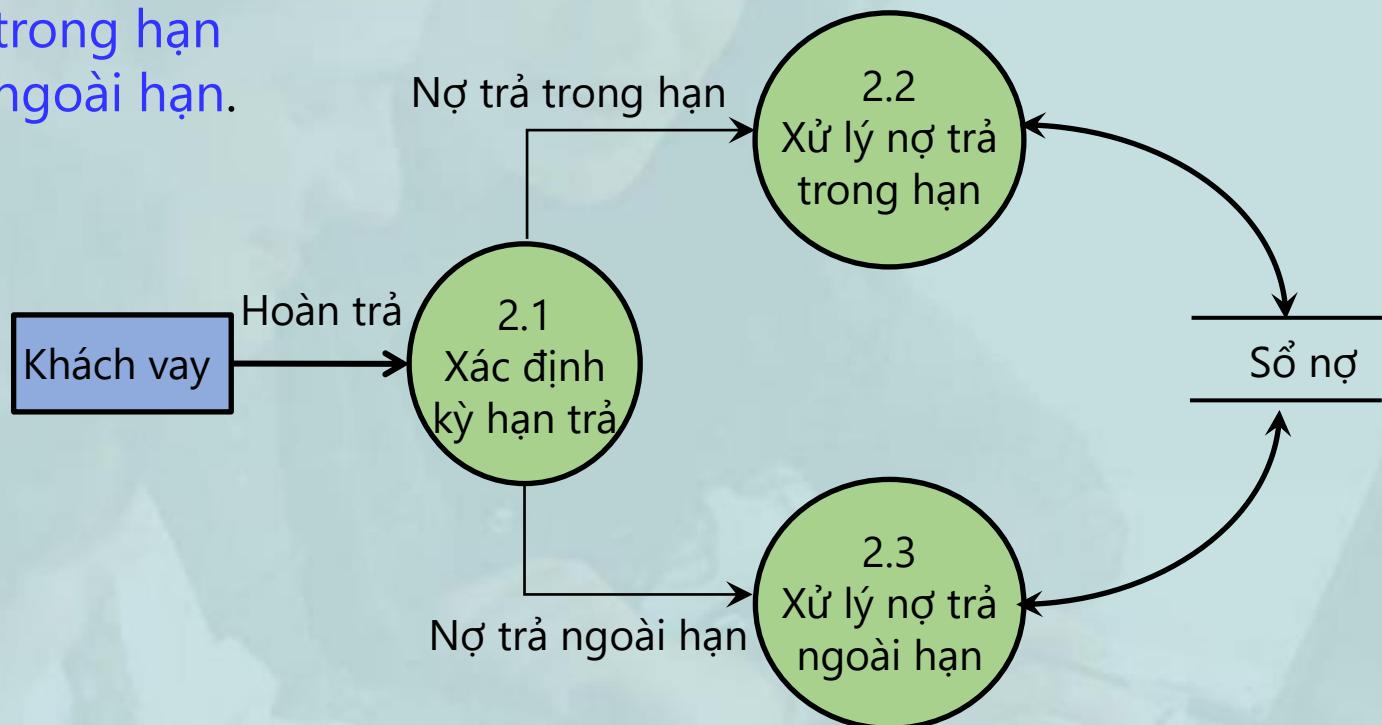


Chức năng 1 được phân rã thành 3 chức năng: Nhận đơn, Duyệt vay, Trả lời đơn. Bảo toàn các luồng dữ liệu vào/ra và thêm các luồng dữ liệu nội bộ.

Ví dụ xây dựng mô hình FDD và DFD

Chức năng 2 được phân rã thành 3 chức năng:

- Xác định kỳ hạn trả
- Xử lý nợ trả trong hạn
- Xử lý nợ trả ngoài hạn.



Sơ đồ luồng dữ liệu chức năng 2

3.4. MÔ HÌNH HÓA YÊU CẦU

3.4.2 Mô hình hóa dữ liệu

Mục đích của việc phân tích hệ thống về dữ liệu là lập lược đồ khái niệm về dữ liệu, làm căn cứ cho việc thiết kế cơ sở dữ liệu. Lược đồ khái niệm được thành lập theo mô hình thực thể liên kết và được hoàn chỉnh theo mô hình quan hệ.

- a. Phương tiện diễn tả dữ liệu
- b. Mô hình thực thể liên kết
- c. Mô hình quan hệ

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU

Mô tả dữ liệu được xem như việc xác định tên, dạng dữ liệu và tính chất dữ liệu. Có nhiều công cụ để mô tả dữ liệu. Các công cụ chủ yếu là:

- Mã hóa dữ liệu
- Từ điển dữ liệu

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU – MÃ HÓA

❖ Mã hóa

- Mã là tên viết tắt gắn cho một đối tượng nào đó nhằm giảm lượng thông tin cần xử lý và đảm bảo tính duy nhất của đối tượng.
- Ví dụ:
 - ✓ Khi cần xác định một công dân thì số **CMT** hoặc số **hộ chiếu** là mã của công dân đó.
 - ✓ Khi cần xác định **ôtô hay xe máy** thì **biển số xe** là mã của xe đó.
- Các đối tượng trong HT có thể được đặt tên là:
 - ✓ Các chức năng, đơn vị xử lý, các chương trình, các tài liệu
 - ✓ Các thông tin trong tài liệu, các biến dung trong chương trình,...

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU – MÃ HÓA

❖ Chất lượng và yêu cầu đối với mã hóa:

- Mã hóa không được nhập nhằng: Thể hiện ánh xạ 1-1 giữa mã hóa và giải mã đối với mỗi đối tượng
- Thích ứng với phương thức sử dụng: nếu thủ công thì nên dễ hiểu, dễ giải mã. Nếu dung cho máy tính thì phải định nghĩa chặt chẽ
- Có khả năng mở rộng mã: như thêm vào cuối/đầu các mã đã có, xen mã mới vào giữa các mã đã có.
- Mã phải ngắn gọn
- Mã có tính gợi ý, thể hiện tính ngữ nghĩa của mã.

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU – MÃ HÓA

❖ Các kiểu mã hóa

Mã hóa liên tiếp (Serial Coding): Dùng các số nguyên liên tiếp để mã hóa **000,001,002,...** Phương pháp này thường dùng để đánh số thứ tự trong danh sách các đối tượng.

- Ưu: Đơn giản, không nhập nhằng, thêm phía sau
- Nhược: Không xen được, thiếu tính gợi ý, không phân theo nhóm.

Mã hóa theo lát (Range Coding): Sử dụng các số nguyên như mã hóa liên tiếp nhưng phân ra theo lát cho từng loại đối tượng, trong mỗi lát dùng mã liên tiếp.

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU – MÃ HÓA

❖ Các kiểu mã hóa

Ví dụ: Mã hóa các đối tượng là các hàng ngũ kim

- **Vùng 1: 0001-0999:** mã hóa các hàng ngũ kim bé
trong đó **0001-0099:** mã hóa các loại vit
0100-0299: mã hóa các loại đinh
- **Vùng 2: 1000-1999:** mã hóa các chi tiết kim loại, trong đó **1000-1099** để mã hóa các loại sắt chữ U...
- **Ưu:** không nhập nhằng, đơn giản, có thể mở rộng và xen được
- **Nhược:** vẫn phải dùng bảng tương ứng

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU – MÃ HÓA

❖ Các kiểu mã hóa

Mã phân đoạn:

Mã được phân thành nhiều đoạn, mỗi đoạn mang ý nghĩa riêng. Không nhập nhằng, mở rộng, xen thêm vào được, được dùng khá phổ biến

Ví dụ: Số đăng ký xe máy **29P1-8858** là biển xe đăng ký tại Hà Nội

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU – MÃ HÓA

❖ Các kiểu mã hóa

Mã phân cấp: các đối tượng được mã hóa theo chế độ phân cấp các chi tiết nhỏ dần. Chẳng hạn đánh số các chương, tiết, mục trong một cuốn sách:

Chương 1

 1.1 Bài 1

 1.2 Bài 2

Chương 2

 2.1 Bài 3

 2.2 Bài 4

Có thể mở rộng xen vào, việc tìm kiếm dễ dàng

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU - TỪ ĐIỂN DỮ LIỆU

- ❖ **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 phân tích, thiết kế, cài đặt và bảo trì
- ❖ **Cấu tạo từ điển:** Từ điển dữ liệu là sự liệt kê có tổ chức các phần tử dữ liệu thuộc hệ thống, liệt kê các mục từ chỉ tên gọi theo một thứ tự nào đó và giải thích các tên một cách chính xác, chặt chẽ, ngắn gọn.

* Xác định thông tin về từng mặt hàng*

Hàng = Mã hàng + Tên quy cách + đơn vị tính + Đơn giá

Họ tên khách cần được tách tên để thuận tiện đối với tên Tiếng Việt

Họ tên khách = Họ đệm + tên

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU - TỪ ĐIỂN DỮ LIỆU

Ví dụ: Định nghĩa dữ liệu

| | |
|-------------------------|--|
| Tên dữ liệu: | Ngày mở tài khoản |
| Mô tả: | Là ngày mà một tài khoản của khách hàng bắt đầu hoạt động |
| Từ đồng nghĩa: | Ngày TK |
| Hợp thành: | Ngày + Tháng + Năm |
| Bản ghi, tệp liên quan: | Tệp khách hàng |
| Các xử lý liên quan: | Biên tập đơn hàng |
| Đặc điểm dữ liệu: | Xây dựng tệp khách hàng |
| Các giá trị: | Số ký tự: 6, kiểu N Khuôn dạng: DDMMYY, ngày phải trước ngày hiện tại |

Lập ngày 12/08/21

Bởi D.L.T

a. PHƯƠNG TIỆN DIỄN TẢ DỮ LIỆU - TỪ ĐIỂN DỮ LIỆU

Ký pháp mô tả nội dung cho từ điển dữ liệu tuân theo bảng sau:

| Kết cấu dữ liệu | Ký pháp | Ý nghĩa |
|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| Tuần tự | = | Bao gồm |
| Chọn | + | và |
| Lặp | [] | Chọn 1 trong số đó |
| | { } n | Thành phần trong {} được lặp n lần |
| | () | Dữ liệu có thể có hoặc không |
| | * Lời chú thích * | Chú thích |

Số HD: 123 HÓA ĐƠN BÁN HÀNG

Ngày: 01-01-23

Khách hàng: Trần Văn A

Tài khoản : LTM010254

Địa chỉ : 534 Hàng Mành, HN

Tel : (04) 8226465/8692205

| Số TT | Mã hàng | Tên, quy cách | Đơn vị | Đơn giá | Số lượng | Thành tiền | Ghi chú |
|-------|---------|----------------|--------|---------|----------|------------|---------|
| 1 | X30 | Xi măng | bao | 47000 | 200 | 9400000 | |
| 2 | Y10 | Quạt thông gió | chiếc | 100000 | 6 | 600000 | |
| 3 | Z20 | Nồi cao áp | chiếc | 250000 | 1 | 2500000 | |
| 4 | X10 | Đinh 20 phân | kg | 5500 | 100 | 550000 | |

Tổng cộng

Bằng chữ

Kế toán trưởng

Người nộp tiền

Người bán hàng

Ví dụ tạo từ điển dữ liệu cho Hóa đơn bán hàng

* Xác định một tờ hóa đơn như sau*

Hóa đơn = Số HD + Ngày bán + Khách hàng +



Xác định thông tin về khách hàng

Khách hàng= Họ tên Khách + Tài khoản + Địa chỉ + Điện thoại

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

Mô hình thực thể liên kết là công cụ để lập lược đồ dữ liệu hay gọi là biểu đồ cấu trúc dữ liệu, nhằm xác định khung khái niệm về **các thực thể, thuộc tính, và mối liên hệ ràng buộc giữa chúng**.

Mục đích của mô hình: xác định các yếu tố cơ sở cho việc thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống sau này gồm:

- Dữ liệu nào cần xử lý.
- Mối liên quan nội tại (cấu trúc) giữa các dữ liệu.

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

Mô hình thực thể liên kết: là mô hình dữ liệu do P.P.Chen đưa ra năm 1976 và sau đó được dùng phổ biến trên thế giới.

- Ưu điểm: đơn giản, gần với tư duy trực quan
- Đặc điểm: mô tả tập hợp các dữ liệu dùng trong hệ thống theo cách gom các thông tin liên quan của vật thể lại với nhau



b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

- **Thực thể (entity):** là một vật thể cụ thể hay trừu tượng tồn tại và khá ổn định trong thế giới thực mà ta muốn phản ánh trong hệ thống thông tin.

Ví dụ: Khách hàng: Lê Văn Tám

Đơn hàng số 768234

Khoa Công nghệ Thông tin

Tài khoản số 01200016788889

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

Kiểu thực thể:

- Là tập hợp các thực thể hoặc một lớp các thực thể có cùng đặc trưng cùng bản chất, mô tả một loại thông tin chứ không phải là bản thân thông tin

Ví dụ: KHÁCH HÀNG là một kiểu thực thể còn một khách hàng tên "Lê Văn Tám" là một thực thể

- Trong các ứng dụng để tránh sử dụng nhiều khái niệm ta đồng nhất thực thể và kiểu thực thể.
- Kiểu thực thể được biểu diễn dạng hình chữ nhật trong đó ghi tên kiểu thực thể.

Khách hàng

Ngành học

Sách

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

Các kiểu thực thể quan trọng thường thuộc các phạm trù sau:

- Thông tin liên quan tới một trong các giao dịch chủ yếu của hệ thống (chẳng hạn đơn nhập, đơn xuất)
- Thông tin liên quan đến các thuộc tính tài nguyên của hệ thống (chẳng hạn: kho hàng, khách hàng, nhà cung cấp, nhân viên, nguyên vật liệu...)
- Thông tin đã khái quát, thường dưới dạng thống kê liên quan tới kế hoạch hoặc kiểm soát (như ngân sách, tính lương, lịch điều xe,...)

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❑ **Thuộc tính (attribute):** là một giá trị dùng để mô tả một khía cạnh nào đó của một thực thể

Ví dụ: thực thể khách hàng Lê Văn Tám có *tuổi*: 40, *địa chỉ*: Hà Nội

Có 4 kiểu thuộc tính

❑ **Thuộc tính khoá:** Dùng để phân biệt các thực thể hay liên kết; bởi vậy thuộc tính khoá không được cập nhật

❑ **Thuộc tính tên gọi:** Thuộc tính định danh như Họ và tên, Tên hàng

❑ **Thuộc tính mô tả:** Các dữ liệu gắn liền với thực thể dùng mô tả các tính chất của thực thể và là thuộc tính không khoá.

❑ **Thuộc tính kết nối:** Là thuộc tính thể hiện vai trò kết nối giữa 2 kiểu thực thể. Thuộc tính kết nối là khoá ở quan hệ này, là mô tả ở quan hệ khác.

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

Kiểu thực thể được biểu diễn đồ họa gồm tên gọi và các thuộc tính

Ví dụ:

| Khách hàng | Hóa đơn |
|---------------|-------------|
| Họ tên | Số HD |
| Địa chỉ | Người mua |
| Số tài khoản | Mã hàng |
| Số điện thoại | Mô tả |
| | Đơn vị tính |
| | Số lượng |
| | Đơn giá |
| | Thành tiền |
| | Tổng cộng |
| | Ngày HD |

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

Liên kết và kiểu liên kết:

- ❖ **Liên kết** là sự kết nối có ý nghĩa giữa hai hay nhiều thực thể phản ánh một sự ràng buộc về quản lý

Ví dụ: *Hoá đơn số 2467 gửi cho khách hàng Lê Văn Tám;*

Sinh viên *Trần Văn Mịch* thuộc lớp CNTT1

- ❖ **Kiểu liên kết** là tập các liên kết cùng bản chất. Một kiểu liên kết được định nghĩa giữa nhiều kiểu thực thể.
- ❖ **Biểu diễn** các liên kết bằng đoạn thẳng nối giữa hai kiểu thực thể.

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❖ Các dạng kiểu liên kết:

Giả sử ta có các thực thể A,B, C, D... Kiểu liên kết là sự xác định có bao nhiêu thể hiện của kiểu thực thể này có thể kết hợp với bao nhiêu thể hiện của thực thể kia.

1) Liên kết một-một (1-1): một thực thể trong A chỉ có một thực thể trong B và ngược lại

Ví dụ: Chẳng hạn, một số báo danh (ứng với một môn thi) có một số phách.



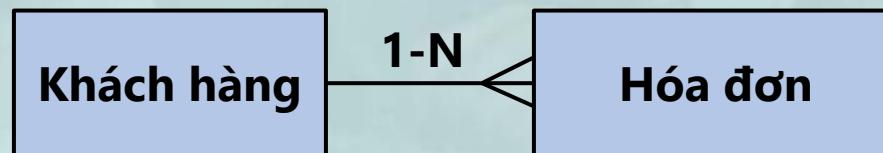
b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❖ Các dạng kiểu liên kết:

2) Liên kết một - nhiều (1-N): một thực thể trong A có nhiều thực thể trong B và ngược lại ứng với một thực thể trong B chỉ có một thực thể trong A.

Liên kết này biểu diễn liên kết bằng đoạn thẳng giữa hai kiểu thực thể và thêm chạc 3 (hay còn gọi chân gà) về phía nhiều.

Ví dụ :



b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❖ Các dạng kiểu liên kết :

3) **Liên kết nhiều - nhiều (N-N):** với một thực thể trong A có nhiều thực thể trong B và ngược lại ứng với một thực thể trong B có nhiều thực thể trong A.



Liên kết nhiều nhiều rất khó cài đặt trong các hệ quản trị cơ sở dữ liệu sẵn có. Để dễ biểu diễn người ta dùng phương pháp *thực thể hóa* bằng cách bổ sung thực thể trung gian để biến đổi liên kết nhiều - nhiều thành hai liên kết một - nhiều

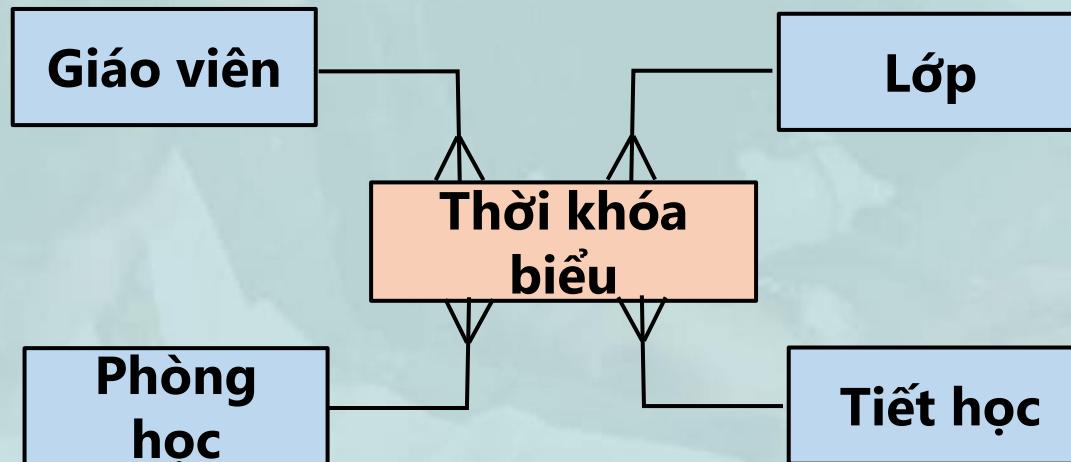


b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❖ Các dạng kiểu liên kết:

4) **Liên kết nhiều bên (nhiều phía):** Một kiểu thực thể có thể liên kết với nhiều kiểu thực thể. Liên kết này cũng biểu diễn dưới dạng một thực thể trung gian.

Ví dụ: Liên kết các kiểu thực thể trong hệ lập thời khoá biểu



b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❖ Các bước xây dựng mô hình:

1) Xác định các thực thể và các định danh thực thể

+ Xác định các thực thể từ các nguồn thông tin cần thiết cho hệ thống và hệ thống cần lưu giữ. **Tìm các thực thể từ ba nguồn:**

- **Thông tin tài nguyên:** Con người, kho bãi, tài sản (ví dụ: Nhà cung cấp, mặt hàng, kho...)
- **Thông tin giao dịch:** Là các luồng thông tin đến từ môi trường và kích hoạt một chuỗi hoạt động của hệ thống (ví dụ: đơn hàng (mua, bán), dự trù, phiếu yêu cầu,...)
- **Thông tin tổng hợp:** Thường ở dưới dạng thống kê liên quan đến các kế hoạch hoặc kiểm soát (ví dụ: dự toán chi tiêu, tính lương...)

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❖ Các bước xây dựng mô hình :

2) Xác định liên kết giữa các thực thể

- Thiết lập sự tồn tại của liên kết (Vẽ đường thẳng và đặt tên quan hệ tại hai đầu)
- Xác định kiểu liên kết (1-1, 1-N, N-N)
- Tách liên kết N-N thành hai liên kết 1-N với một thực thể kết hợp. Khi đó thực thể kết hợp sẽ có định danh được tạo thành từ hai thuộc tính định danh của các thực thể ban đầu

Ví dụ:



b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❖ Các bước xây dựng mô hình :

3) Xác định các thuộc tính mô tả cho các thực thể

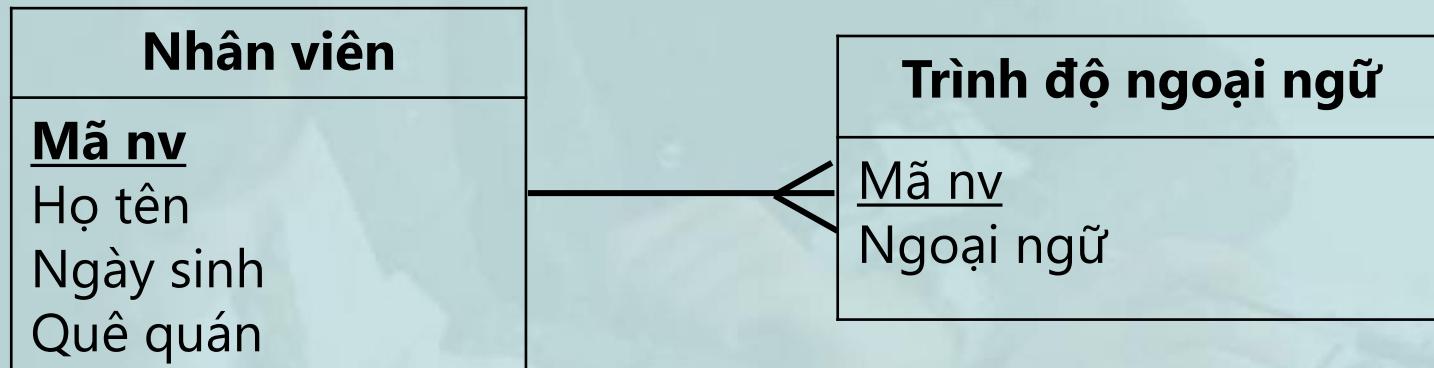
- **Thuộc tính khóa**, thuộc tính mô tả, tính toán. Mỗi thuộc tính chỉ xuất hiện một lần trong thực thể tương ứng.
- Nếu không chắc chắn là thuộc tính hay thực thể cần tiếp tục nghiên cứu và phân tích nó.
- Chú ý: Khi một thuộc tính của thực thể A có **nhiều giá trị** ta sẽ mô hình hóa thuộc tính đó là một thực thể B có quan hệ phụ thuộc với thực thể A. **Định danh của thực thể B** sẽ bao gồm các thuộc tính định danh của thực thể A và một số thuộc tính khác của thực thể B. **Liên kết giữa thực thể A và thực thể B** được gọi là **liên kết phụ thuộc**.

b. MÔ HÌNH THỰC THỂ LIÊN KẾT

❖ Các bước xây dựng mô hình:

3) Xác định các thuộc tính mô tả cho các thực thể

Ví dụ: Một nhân viên có thể có nhiều trình độ ngoại ngữ với các ngôn ngữ khác nhau. Khi đó trình độ ngoại ngữ của nhân viên không được mô hình hoá là một thuộc tính mà được mô hình hoá là một thực thể như sau:



c. MÔ HÌNH QUAN HỆ

- ❖ **Mô hình quan hệ do Codd đề xuất năm 1970 với ưu điểm:**
 - **Đơn giản:** dữ liệu được biểu diễn dưới dạng duy nhất là quan hệ, tức là các giá trị tự nhiên và dễ hiểu
 - **Chặt chẽ:** các khái niệm được hình thức hóa cao cho phép áp dụng các công cụ toán học, các thuật toán
 - **Trừu tượng:** Mô hình chỉ dùng ở mức quan niệm, nghĩa là độc lập với mức vật lý, với sự cài đặt, với thiết bị. Do vậy nó độc lập giữa dữ liệu và chương trình
 - Cung cấp các ngôn ngữ truy vấn dữ liệu ở mức cao như SQL dễ sử dụng và trở thành chuẩn

Mô hình quan hệ là bước hoàn chỉnh lược đồ dữ liệu theo mô hình thực thể liên kết để chuẩn bị cho bước cài đặt cơ sở dữ liệu

c. MÔ HÌNH QUAN HỆ

Quá trình tạo ra mô hình quan hệ và dùng nó để kiểm tra mô hình dữ liệu bao gồm việc thực hiện một số bước:

- Xác định tất cả các thuộc tính cần dùng tới trong hệ thống
- Xác định kiểu thực thể và đặt các thuộc tính cho nó tránh lặp và dư thừa (sử dụng kỹ thuật chuẩn hóa)
- Xác định các quan hệ và thuộc tính kết nối.
- Có thể ước lượng khối lượng thực thể cho từng bảng và điều này cũng được ghi lại trong mô hình.

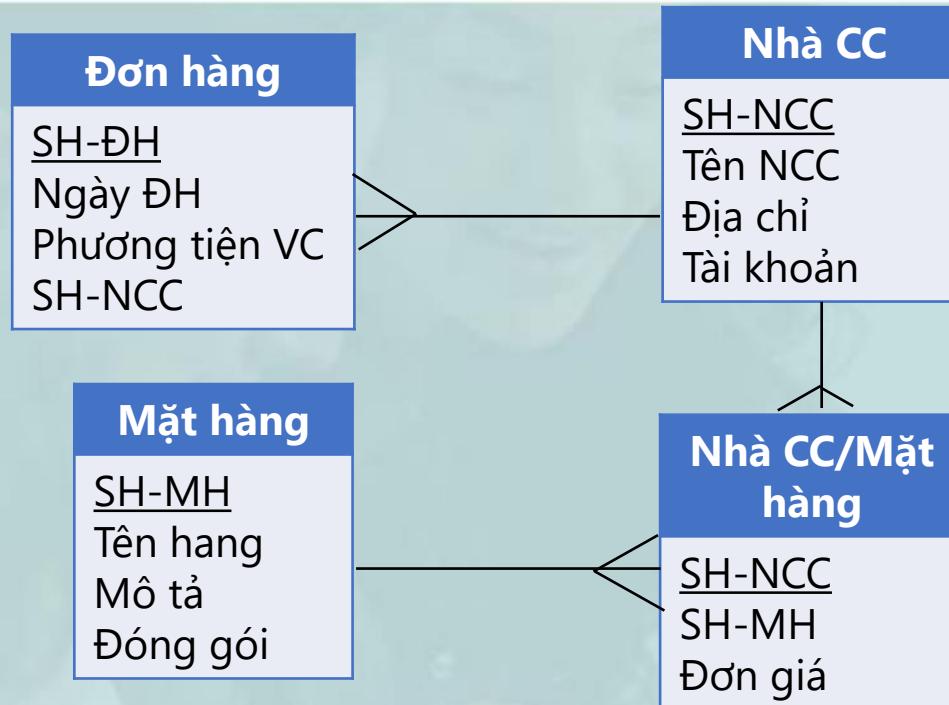
c. MÔ HÌNH QUAN HỆ

- Mối tương quan giữa các khái niệm giữa mô hình thực thể liên kết - mô hình quan hệ - hệ quản trị CSDL

| Mô hình thực thể liên kết | Mô hình quan hệ | Các bảng trong hệ QTCSDL |
|------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Thực thể (kiểu thực thể) | Quan hệ | Bảng |
| Thể hiện của thực thể | Bộ | Dòng hay bản ghi |
| Thuộc tính | Thuộc tính | Cột hay trường |

c. MÔ HÌNH QUAN HỆ

Ví dụ về các quan hệ trong mô hình thực thể liên kết sau:



NHACC (SH-NCC, Tên NCC, Địa chỉ, Tài khoản)

DONHANG (SH-ĐH, Ngày ĐH, Phương tiện VC, SH-NCC)

MATHANG (SH-MH, Tên hang, Mô tả, Đóng gói)

NHACC/MATHANG (SH-NCC, SH-MH, Đơn giá)

c. MÔ HÌNH QUAN HỆ

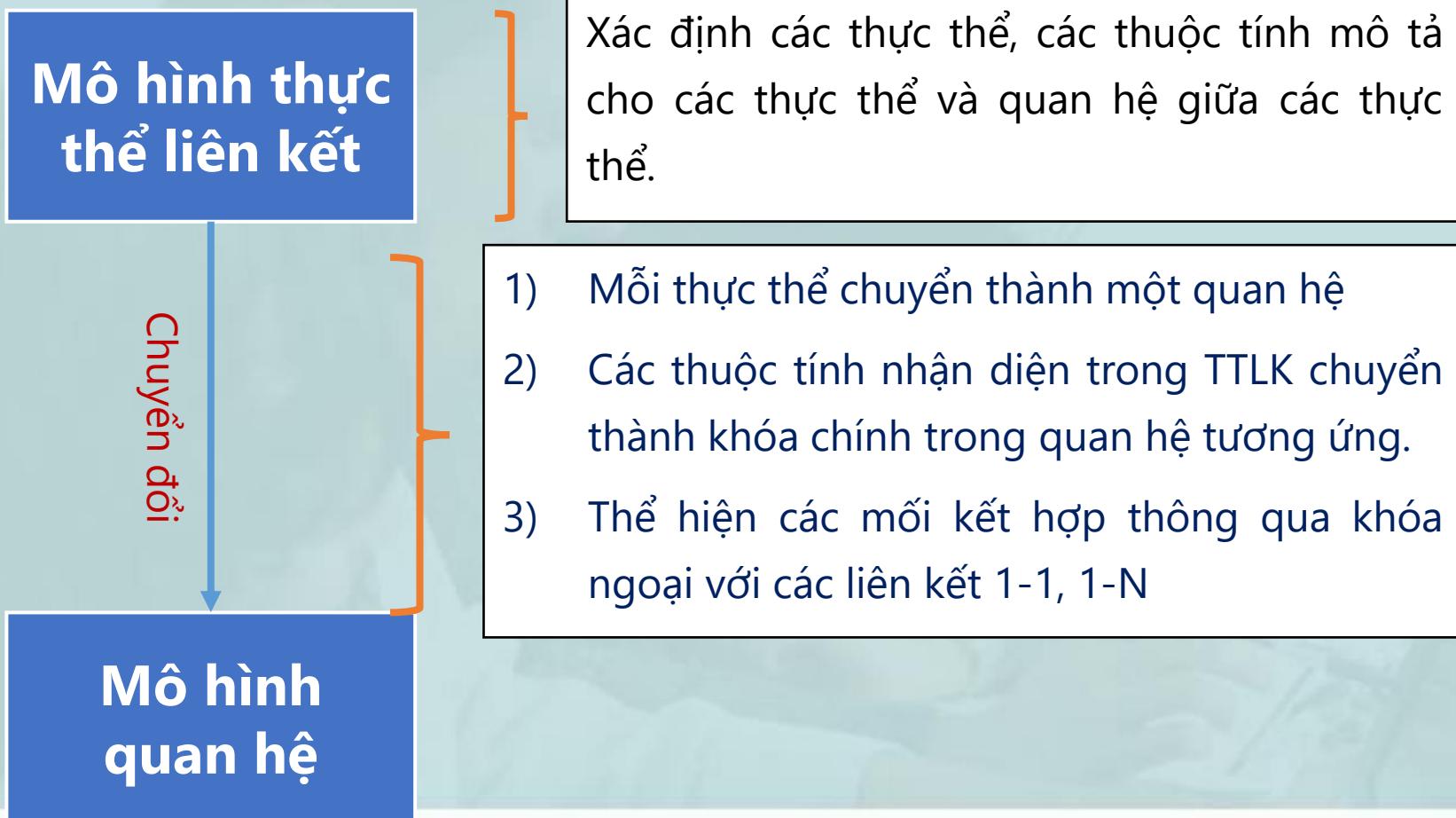
Cách xây dựng mô hình:

Có hai hướng tiếp cận để mô hình hóa dữ liệu:

- Cách tiếp cận từ trên xuống (**Top-Down**): Từ mô hình thực thể liên kết chuyển sang mô hình quan hệ
- Các tiếp cận từ dưới lên (**Bottom-Up**). Thực hiện chuẩn hóa

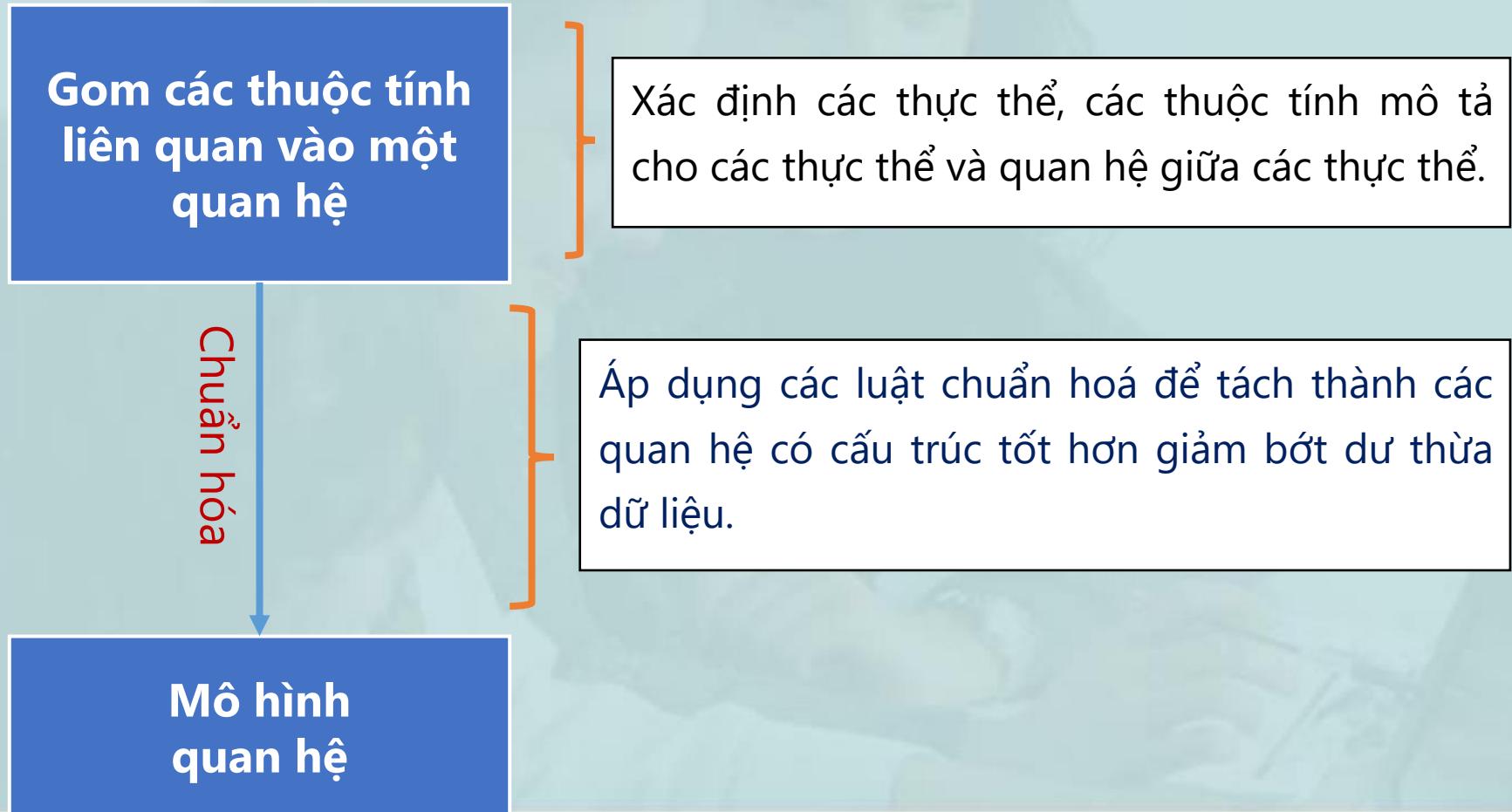
c. MÔ HÌNH QUAN HỆ

Cách 1: Top-Down:



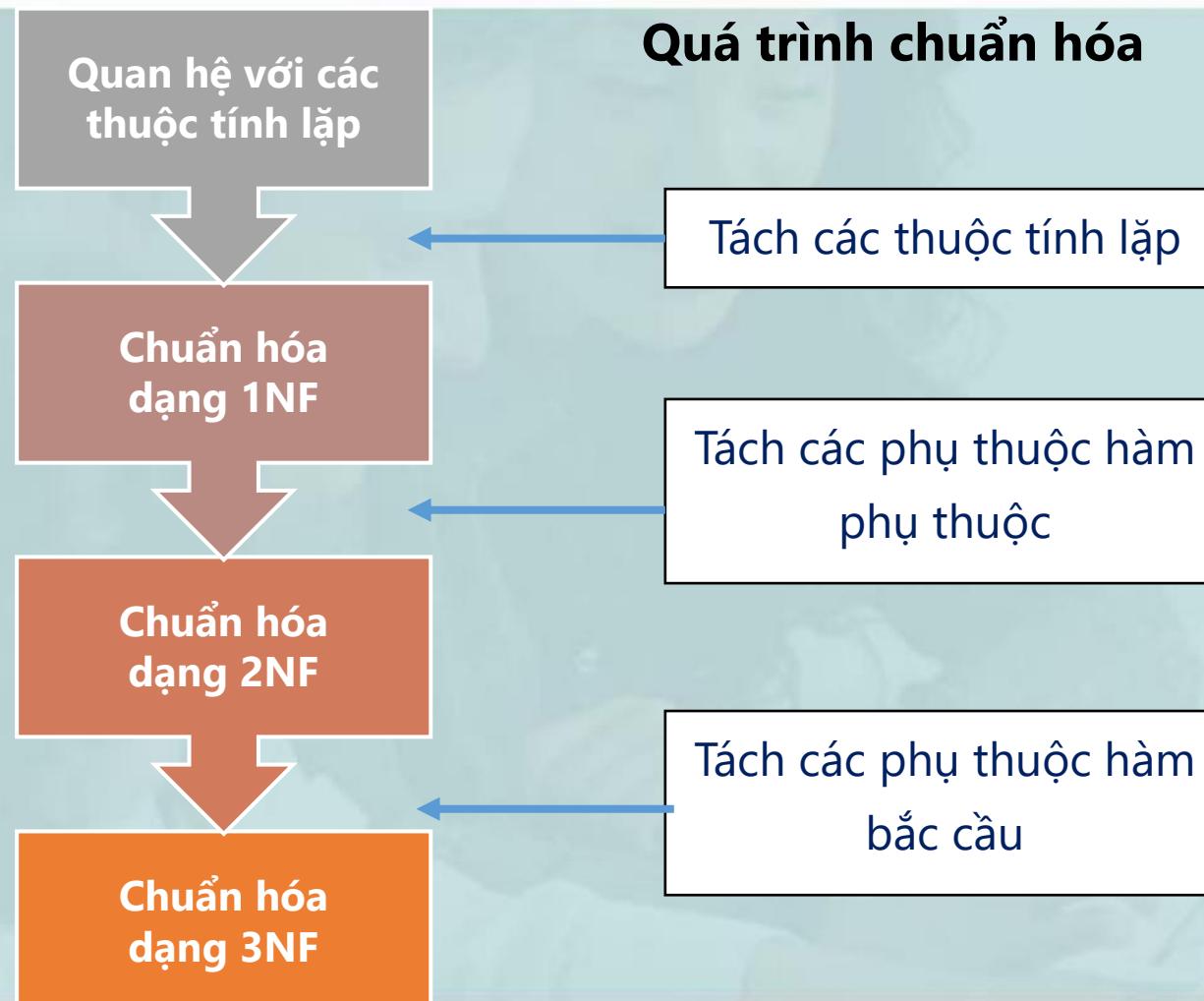
c. MÔ HÌNH QUAN HỆ

Cách 2: Bottom - Up:



c. MÔ HÌNH QUAN HỆ

Cách 2: Bottom - Up



Ví dụ chuẩn hóa dữ liệu

Xét đơn hàng

Sở Tài chính Vật giá
Công ty Lê Lợi

Số hóa đơn: A012

ĐƠN ĐẶT HÀNG

Người đặt hàng
Địa chỉ
Ngày đặt hàng

| Stt | Tên hàng | Mô tả | Đơn vị | Số lượng | Thành tiền |
|-----|----------|-------|--------|----------|------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

Tổng tiền:.....
Bằng chữ:

Ví dụ chuẩn hóa dữ liệu

| Chưa chuẩn hóa | 1NF | 2NF | 3NF | |
|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------------|
| <u>Số hóa đơn</u> | <u>Số hóa đơn</u> | <u>Số hóa đơn</u> | <u>Số hóa đơn</u> | ĐƠN HÀNG |
| Mã khách | Mã khách | Mã khách | Ngày đặt hàng | |
| Tên khách | Tên khách | Tên khách | Mã khách | |
| Địa chỉ | Địa chỉ | Địa chỉ | <u>Mã khách</u> | KHÁCH HÀNG |
| Ngày đặt hàng | Ngày đặt hàng | Ngày đặt hàng | Tên khách | |
| Mã hàng (lặp) | <u>Số hóa đơn</u> | <u>Số hóa đơn</u> | Địa chỉ | |
| Tên hàng (lặp) | <u>Mã hàng</u> | <u>Mã hàng</u> | <u>Số hóa đơn</u> | CHI TIẾT ĐƠN HÀNG |
| Mô tả (lặp) | Tên hàng | Số lượng đặt | <u>Mã hàng</u> | |
| Đơn vị tính (lặp) | Mô tả | <u>Mã hàng</u> | Số lượng đặt | |
| Số lượng đặt (lặp) | Đơn vị tính | Tên hàng | <u>Mã hàng</u> | |
| | Số lượng đặt | Mô tả | Tên hàng | HÀNG |
| | | Đơn vị tính | Mô tả | |
| | | | Đơn vị tính | |

Ví dụ chuẩn hóa dữ liệu

Kết quả chuẩn hóa được các quan hệ sau:

DONHANG (Số hóa đơn, Ngày đặt hàng, Mã khách)

KHACHHANG (Mã khách, Tên khách , Địa chỉ)

CHITIETDONHANG (Số hóa đơn, Mã hàng, Số lượng đặt)

HANG (Mã hàng, Tên hàng, Mô tả, Đơn vị tính)

5. TÀI LIỆU YÊU CẦU

- Khi một công ty muốn ký một hợp đồng cho một dự án phát triển một phần mềm, công ty sẽ phát biểu các yêu cầu ở mức trùu tượng để không bắt buộc định nghĩa trước các giải pháp. Các yêu cầu phải được viết sao cho các nhà phát triển phần mềm có thể đưa ra các giải pháp khác nhau.
- Sau khi đã trúng thầu và ký hợp đồng, yêu cầu phải được làm rõ hơn để khách hàng có thể hiểu và đánh giá được phần mềm.
→ Cả hai tài liệu nói trên đều gọi là tài liệu yêu cầu người dùng.

5. TÀI LIỆU YÊU CẦU

1. Phân loại tài liệu

- Theo mức độ chi tiết có thể chia ra các loại tài liệu yêu cầu:
 - Xác định yêu cầu
 - Đặc tả yêu cầu.
 - Đặc tả phần mềm

5. TÀI LIỆU YÊU CẦU

- **Xác định yêu cầu:** đây là một khẳng định, bằng ngôn ngữ tự nhiên hơn là các sơ đồ, về các dịch vụ hệ thống cần cung cấp và các ràng buộc mà hệ thống phải tuân theo.
- Tài liệu này cung cấp cho các thành phần: người quản lý của bên khách hàng, người dùng cuối của hệ thống, kỹ sư của khách hàng, người quản lý ký kết hợp đồng, các kiến trúc sư hệ thống.

5. TÀI LIỆU YÊU CẦU

- **Đặc tả yêu cầu:** là tài liệu được cấu trúc mô tả hệ thống các dịch vụ chi tiết hơn. Đôi khi tài liệu này được gọi là đặc tả chức năng. Đây có thể coi là hợp đồng ký kết giữa khách hàng và nhà cung cấp phần mềm.
- Tài liệu này cung cấp cho các thành phần: người dùng cuối của hệ thống, kỹ sư của khách hàng, các kiến trúc sư hệ thống, người phát triển phần mềm.

IV. TÀI LIỆU YÊU CẦU PHẦN MỀM

- **Đặc tả phần mềm:** là mô tả trừu tượng hơn của phần mềm làm cơ sở cho thiết kế và triển khai.
- Tài liệu này cung cấp cho các thành phần: kỹ sư của khách hàng, các kiến trúc sư hệ thống, người phát triển phần mềm.

5. TÀI LIỆU YÊU CẦU

2. Cấu trúc tài liệu

- Giới thiệu:** mô tả sự cần thiết của hệ thống, mô tả sơ lược các chức năng và giải thích cách làm việc với hệ thống
- Thuật ngữ:** định nghĩa các khái niệm kỹ thuật được sử dụng trong chương trình
- Mô hình hệ thống:** lập các mô hình cho biết quan hệ giữa các thành phần trong hệ thống và với bên ngoài

5. TÀI LIỆU YÊU CẦU

4. **Định nghĩa yêu cầu chức năng:** mô tả bằng ngôn ngữ tự nhiên hoặc sơ đồ hoặc các dạng ghi chép khác cho khách hàng dễ hiểu.
5. **Định nghĩa yêu cầu phi chức năng:** bao gồm các chi tiết của biểu diễn dữ liệu, thời gian đáp ứng, yêu cầu bộ nhớ, các tiêu chuẩn về sản phẩm và quy trình cần tuân thủ

5. TÀI LIỆU YÊU CẦU

6. **Tiến triển hệ thống:** mô tả các giả thiết căn bản làm cơ sở cho hệ thống và dự đoán các thay đổi về phát triển phần cứng, yêu cầu người dùng

7. **Đặc tả yêu cầu:** mô tả các yêu cầu cơ bản chi tiết hơn.

Ngoài ra còn có thể bao gồm thêm tài liệu phần cứng, yêu cầu dữ liệu và chỉ mục