



ابزارهای مدل سازی فرایندها

M. Rasti-Barzoki

rasti.iut.ac.ir

92-2



ابزارهای مورد استفاده در مدل‌سازی ها

• ابزارهای مدل سازی فرایندها

- DFD: Data Flow Diagram
- PFD: Process Flow Diagram (PM: Process Model)
- FHD: Function Hierarchy Diagram
- DT: Decision Table

– عبارات سافت یافته



مفاهیم اولیه

- **موجودیت یا نهاد Entity**

– شخصی یا چیزی یا مفهومی که سیستم می خواهد درباره آن اطلاعاتی داشته باشد

- مثال: در سیستم حسابداری یا فروش: اطلاعات مشتریان، محصولات، سفارشات

- **صفت (Attribute)**

- اجزاء اصلی موجودیت که سیستم اطلاعات لازم در مورد آنها را نگهداری می کند.

- مثال: در سیستم ثبت نام: برای نهاد درس: شماره درس، تعداد واحد، پیش نیاز

- **لیست نهاد/صفت**

STUDENT

Name
.Last Name
.First Name
.Middle Initial
Address
.Street Address
.City
.State or Province
.Country
.Postal Code
Phone Number
.Area Code
.Exchange Number
.Number Within Exchange
Date of Birth
Gender
Race
Major
Grade Point Average



مفاهیم اولیه

• قلم داده

- صورتی از داده است که به جزئیات بیشتری تفکیک نمی شود
- مثال: شماره صورتحساب، تاریخ، نام خانوادگی مشتری، آدرس

– Data Elements

The descriptive property or characteristic of an entity. In database terms, this is a "attribute" or a "field."

• ساختار داده

- موجودیت و مجموعه ای از اقلام داده ای که یک مفهوم منطقی را منتقل یا پدیده ای را تشریح می کند.
- مثال: صورتحساب مشتری شامل اطلاعات نظیری (شماره صورتحساب، تاریخ و ...)



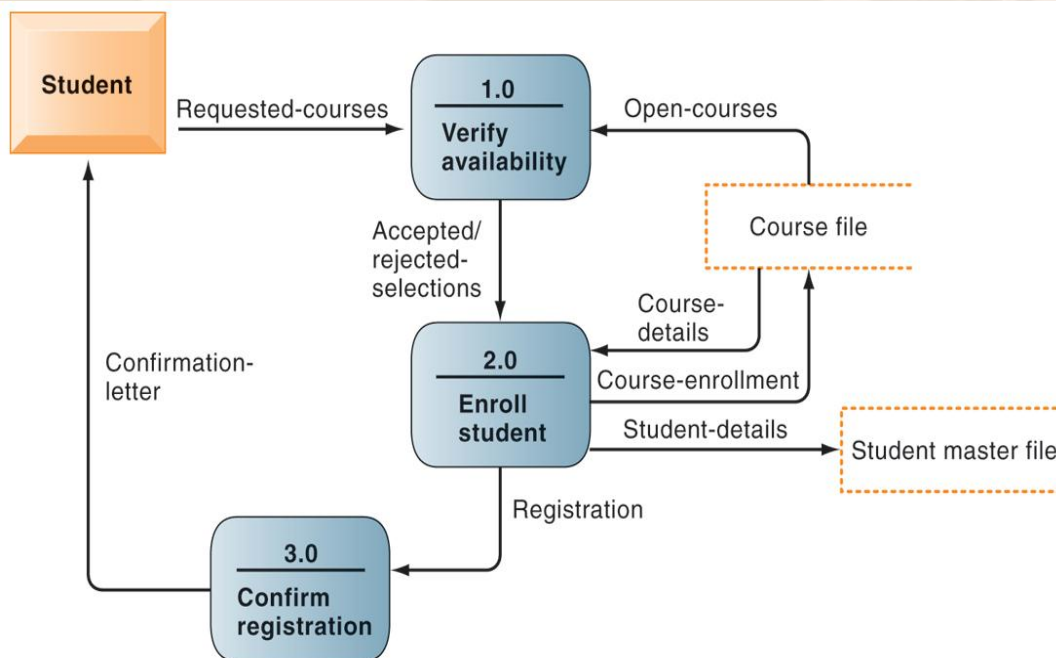
Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

DFD

– نمودار جریان داده ها ارایه مصور جریان های اطلاعاتی درون سیستم است که نشان می دهد:

- چگونه اطلاعات وارد سیستم شده و از سیستم خارج می شوند.
- چه چیزی اطلاعات را تغییر می دهد.
- اطلاعات در کجا ذخیره می شوند.
- ممدوده و مرز سیستم کجاست.





DFD

– انواع DFD

- فیزیکی: بررسی سیستم به صورت فیزیکی (کار توسط چه شخصی و چگونه انجام می شود)
 - منطقی: به خالص داده ها توجه می شود نه ابزاری که آنرا منتقل می کند
- DFD فیزیکی عمدتاً به سوالات What، when، who و Where پاسخ می دهد.
- DFD منطقی به سوال What می پردازد.



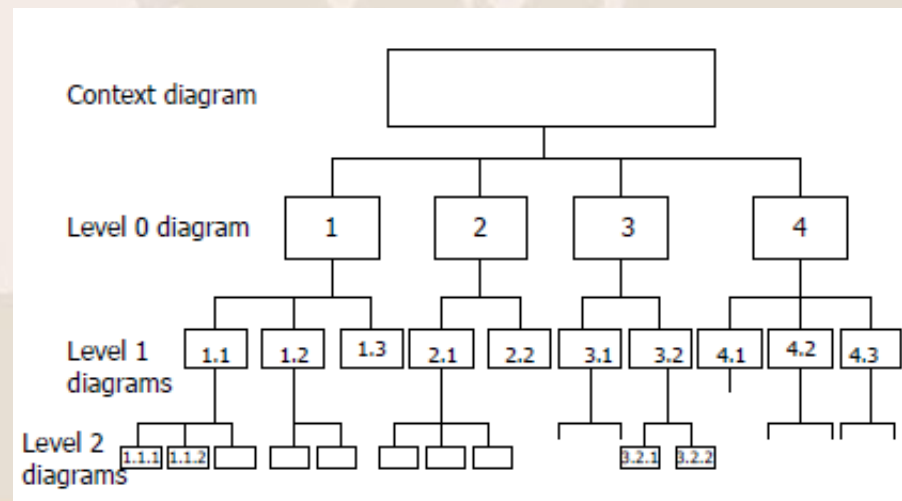
DFD

- **Context Diagram**

- A data flow diagram (DFD) of the scope of an organizational system that shows the system boundaries, external entities that interact with the system and the major information flows between the entities and the system

- **Level-O Diagram**

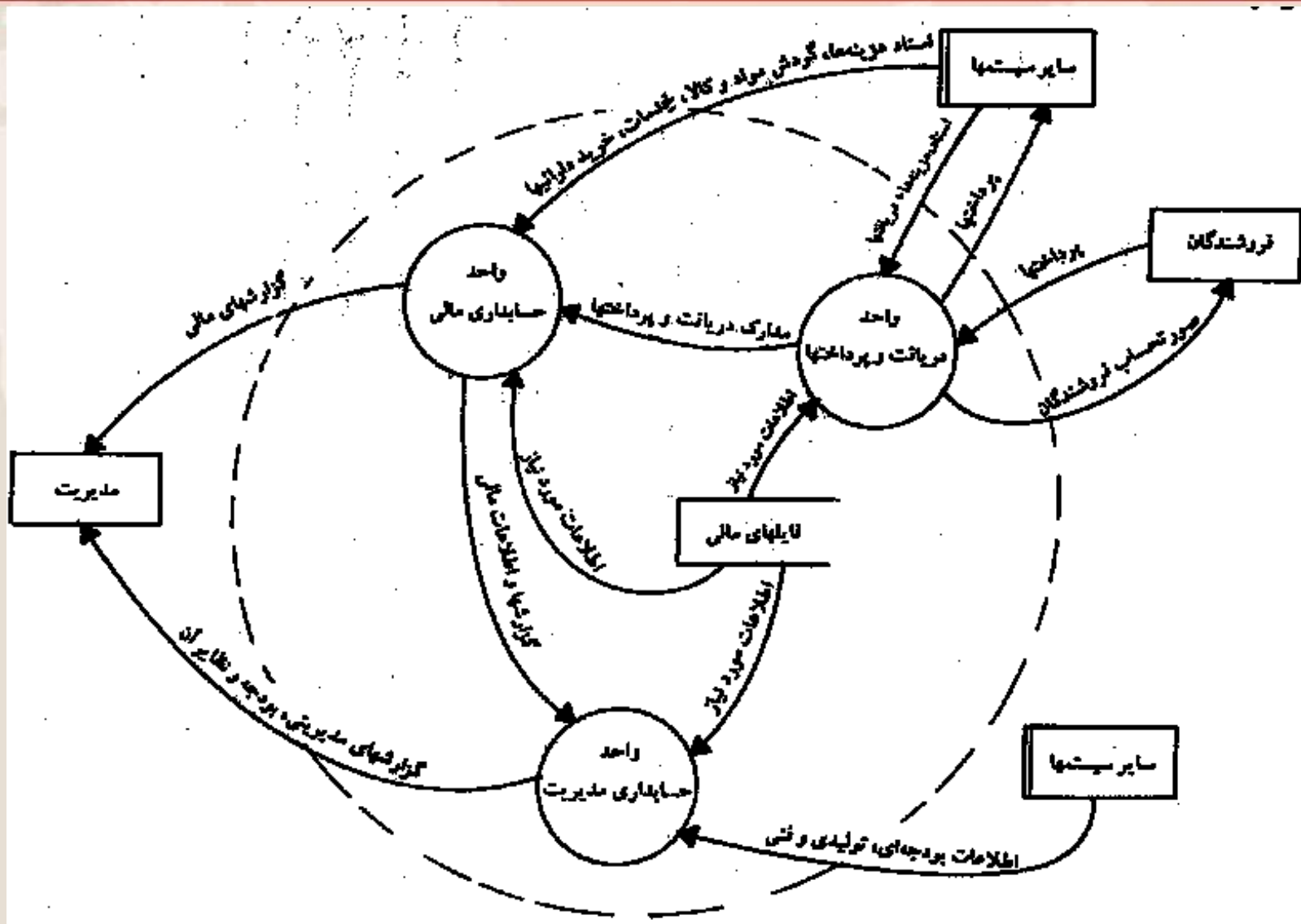
- A data flow diagram (DFD) that represents a system's major processes, data flows and data stores at a high level of detail





Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها





• اجزا یا نمادهای ترسیمی DFD

– **منبع یا مقصد داده ها (Source & Destination) یا موجودیت داخلی و خارجی (Internal & External Entity):**

- تولید کننده درون داده های وارد به سیستم / دریافت کننده برون داده های آن
- مثال: مشتریان، فروشندگان، دولت

– **عملیات یا فرایند یا پردازش (Process):**

- یک پردازش داده های درون سیستم را تبدیل یا دستکاری می کند
- مثال: ثبت مشتری جدید

– **جریان داده ها (Data Flow):**

- جریان داده ها، بسته های اطلاعاتی در حال جریان بین اشیاء در نمودار جریان داده ها را نمایش می دهد.
- مثال: اطلاعات مربوط به سفارش خرید

– **ذخیره داده ها (Data store):**

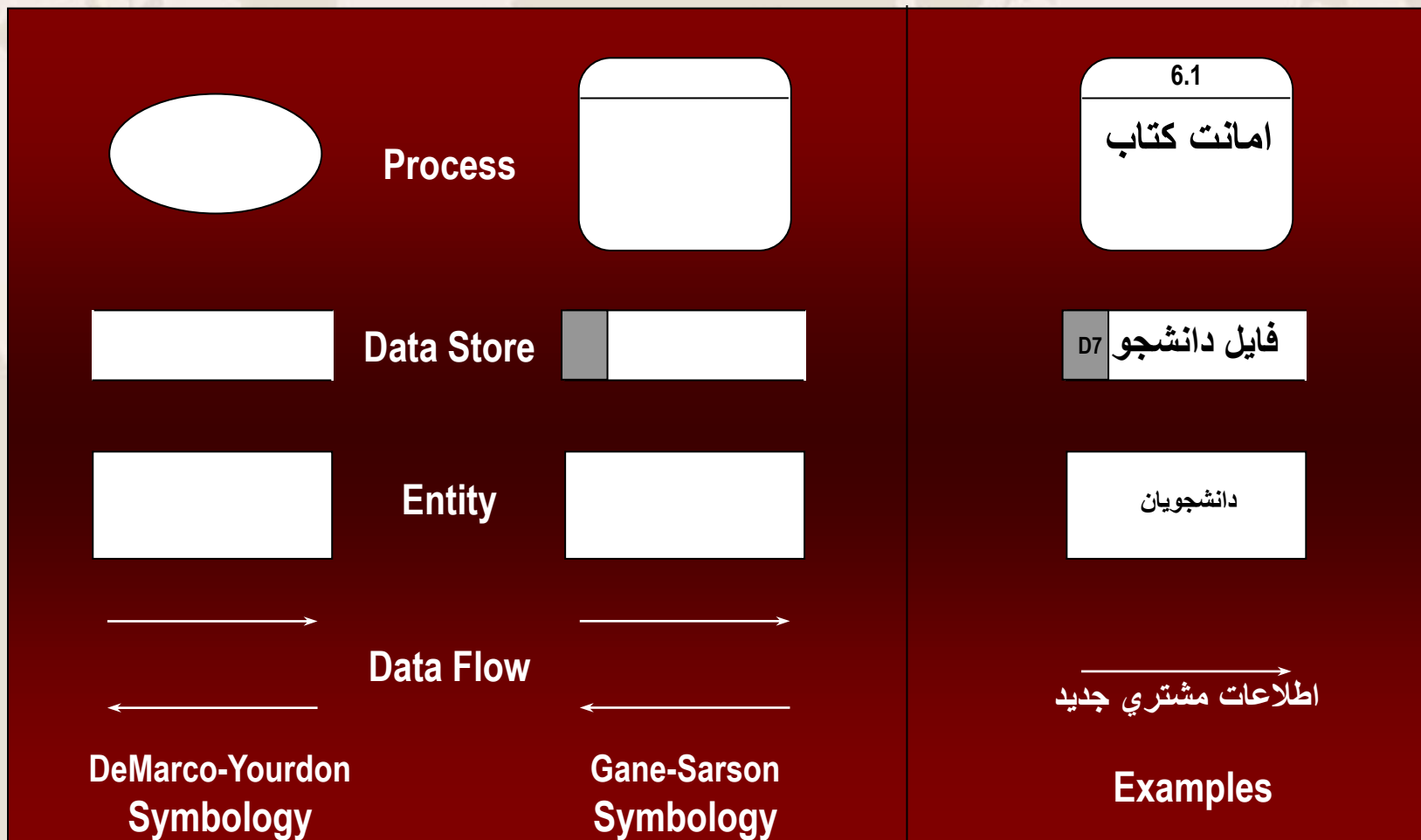
- محلی که اطلاعات برای مدتی درون سیستم نگهداری می شوند.
- مثال: فایل محصولات



Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

DFD Symbology





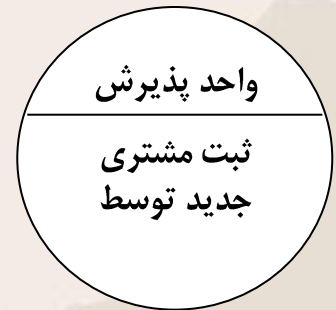
Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

Figure 7.1

The four basic symbols used in data flow diagrams, their meanings, and examples.

Symbol	Meaning	Example
	Entity	
	Data Flow	
	Process	
	Data Store	



شناسه 1	مکان /مسئول مدیر
نام ثبت مشتری جدید	


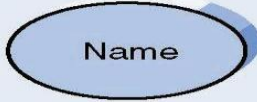
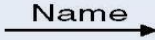
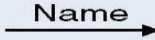




حسابهای بانکی



Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

DFD Elements

Data Flow Diagram Element	Typical Computer-Aided Software Engineering Fields	Gane and Sarson Symbol	DeMarco and Yourdan Symbol
<p>Every <i>process</i> has</p> <ul style="list-style-type: none"> A number A name (verb phrase) A description One or more output data flows Usually one or more input data flows 	<ul style="list-style-type: none"> Label (name) Type (process) Description (what is it) Process number Process description (Structured English) Notes 		
<p>Every <i>data flow</i> has</p> <ul style="list-style-type: none"> A name (a noun) A description One or more connections to a process 	<ul style="list-style-type: none"> Label (name) Type (flow) Description Alias (another name) Composition (description of data elements) Notes 		
<p>Every <i>data store</i> has</p> <ul style="list-style-type: none"> A number A name (a noun) A description One or more input data flows Usually one or more output data flows 	<ul style="list-style-type: none"> Label (name) Type (store) Description Alias (another name) Composition (description of data elements) Notes 		
<p>Every <i>external entity</i> has</p> <ul style="list-style-type: none"> A name (a noun) A description 	<ul style="list-style-type: none"> Label (name) Type (entity) Description Alias (another name) Entity description Notes 		



DFD

– نکات

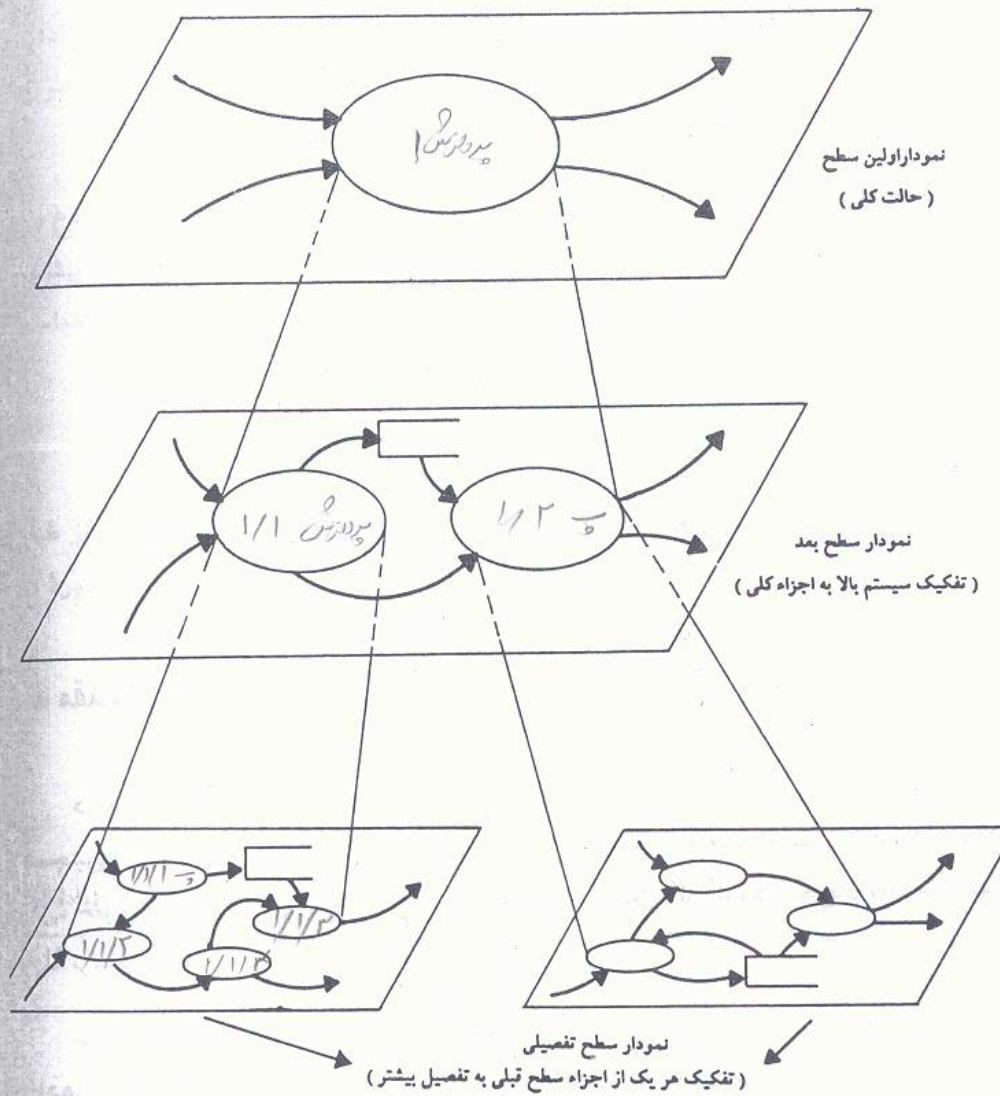
• در رسم DFD از رویه بالا به پایین (کل به جزء) استفاده می شود

– نمودار سطح صفر: کل سیستم به عنوان یک پردازش

» ذخیره داده ها در سطح صفر نشان داده نمی شود

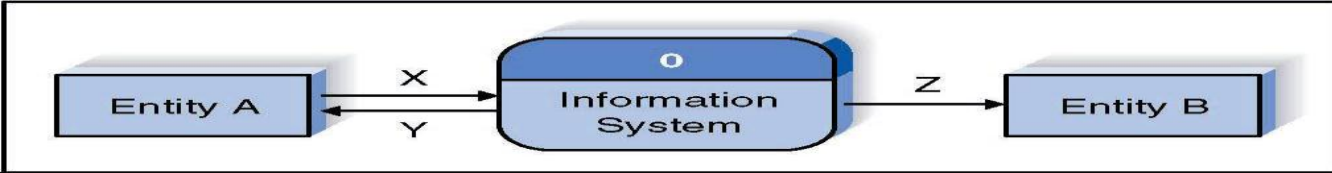
– در DFD سطح یک زیر سیستم های اصلی سیستم مورد نظر، ارتباط داده ای بین آنها و ذخایر یا فایل های مشترک این زیر سیستم ها نشان داده می شود.

– در DFD سطح دو مجدداً زیر سیستم ها تجزیه شده و در واقع هر یک از زیر سیستم ها به صورت جداگانه به صورت DFD های سطح صفر و یک مورد بررسی قرار می گیرند.

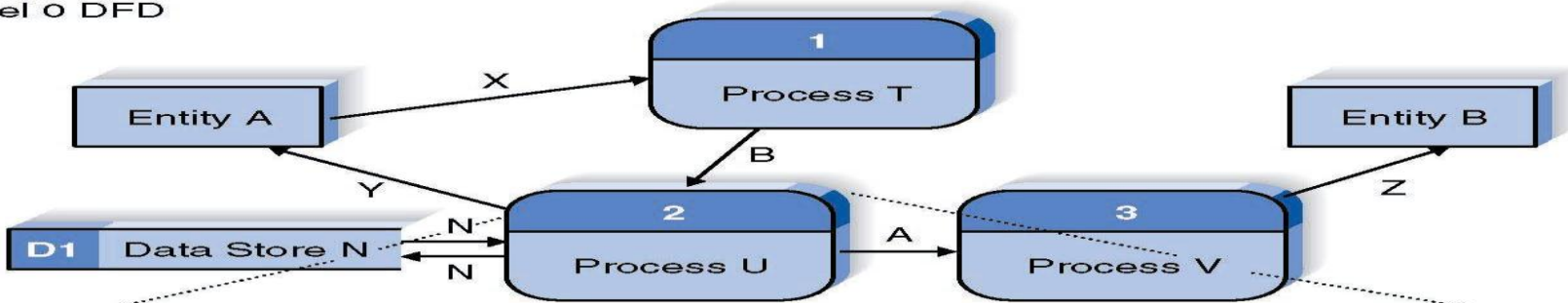


شکل (۸-۸) - تفکیک و تجزیه از کل به جزء سیستم

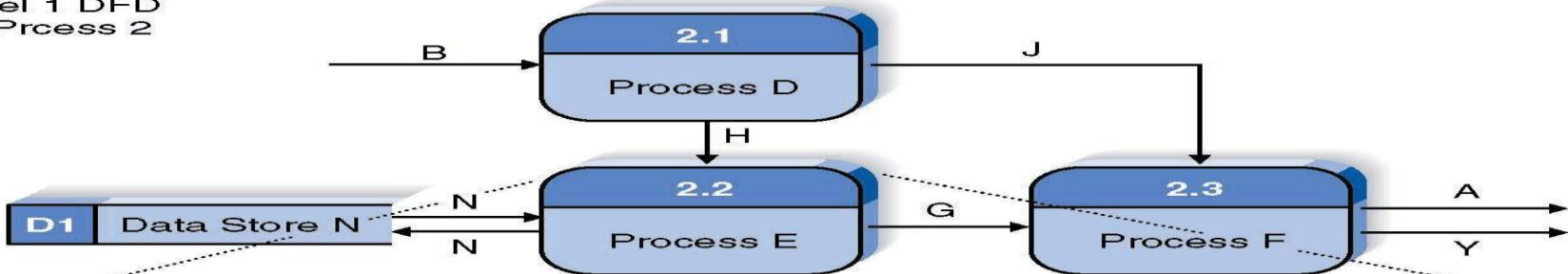
Context Diagram



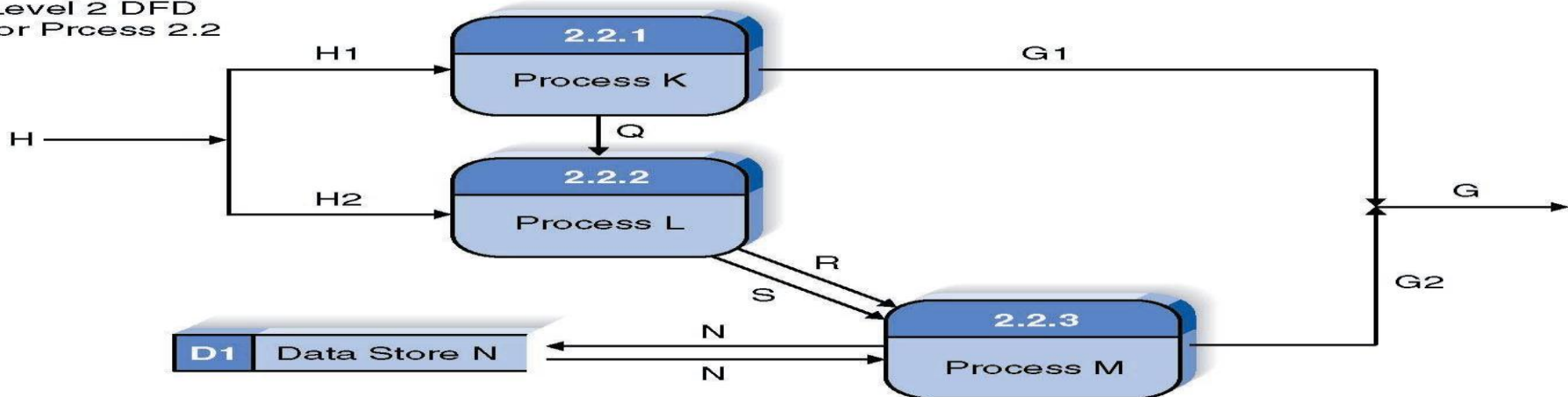
Level 0 DFD



Level 1 DFD for Process 2



Level 2 DFD for Process 2.2





Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

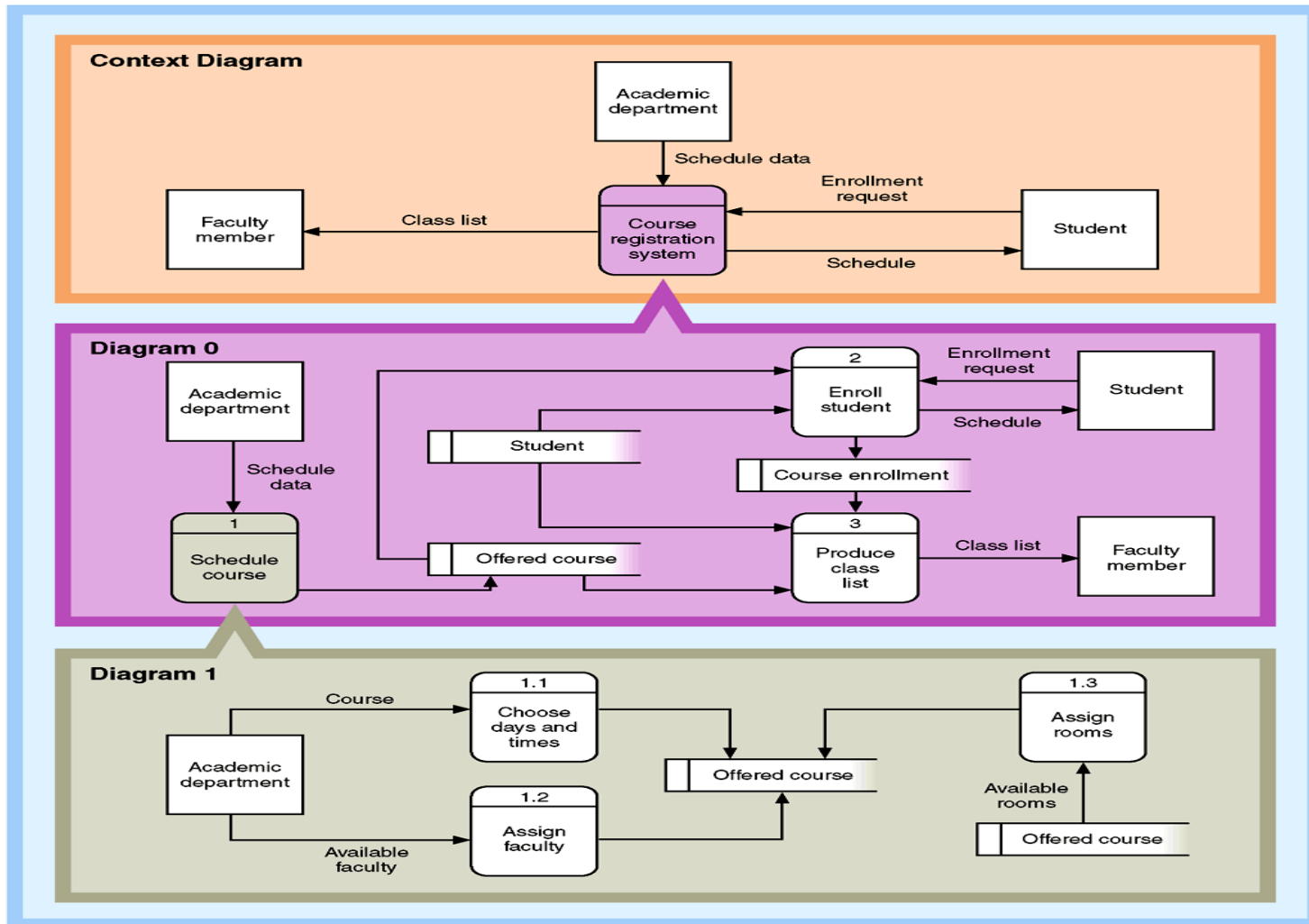
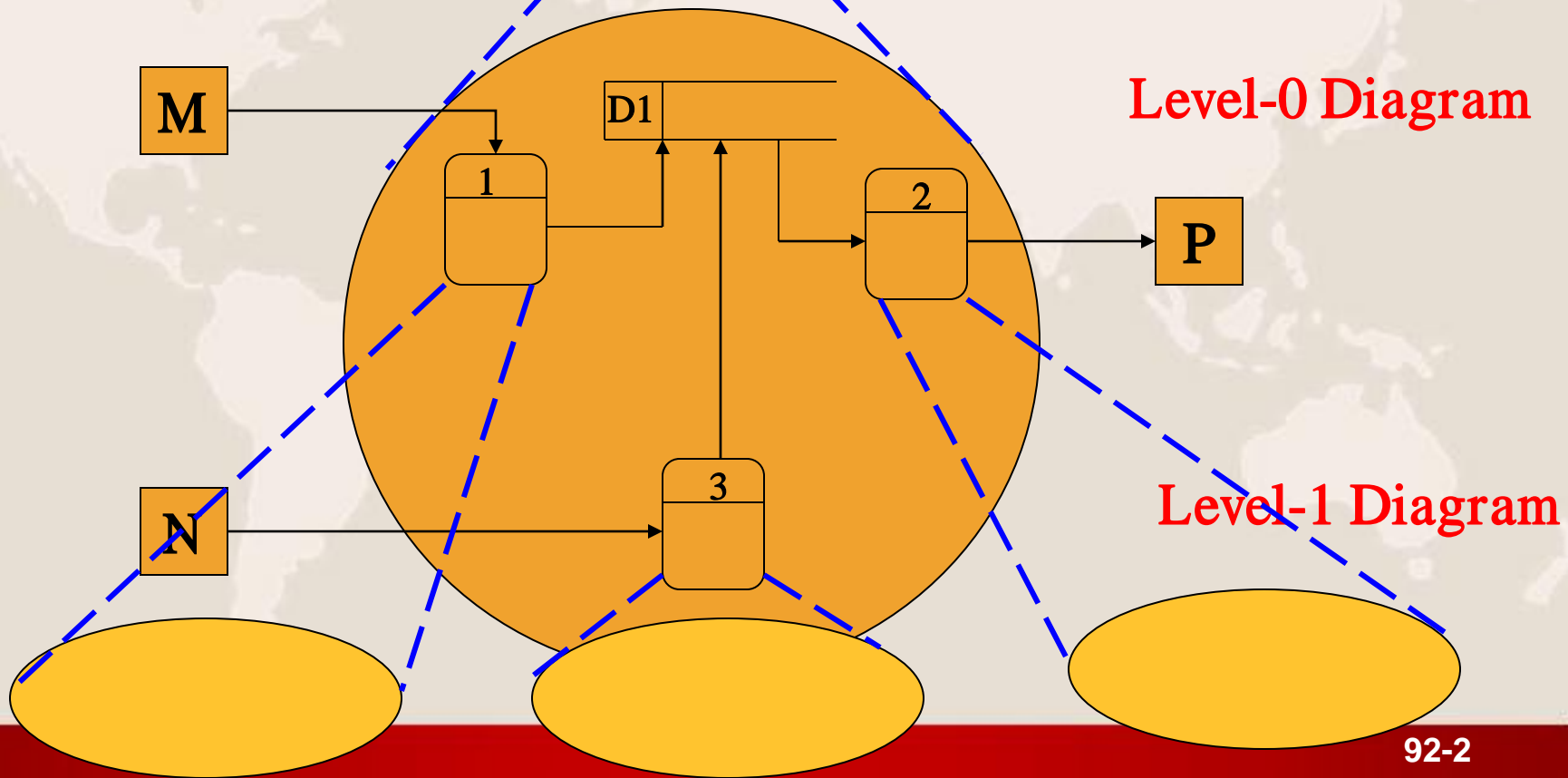
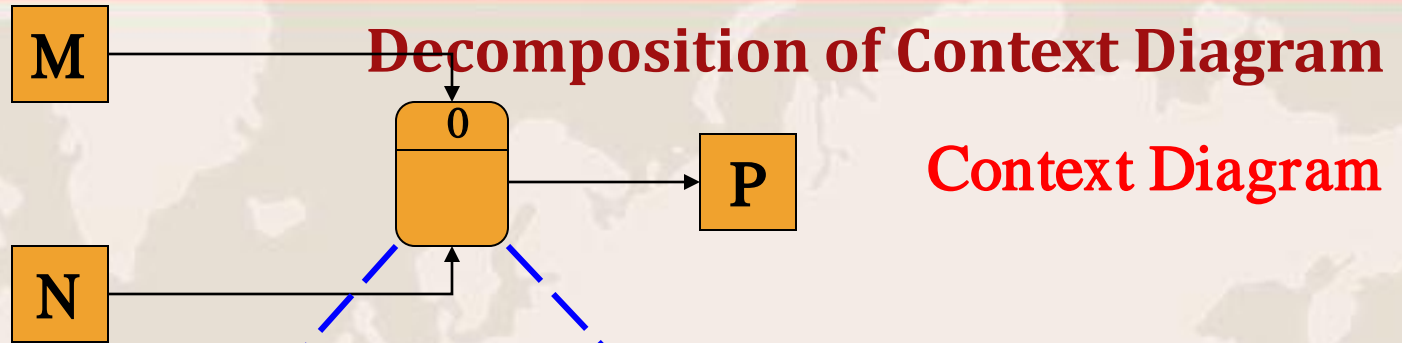


FIGURE 6-6
Layers of DFD abstraction for a course registration system.



Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها





DFD

– نکات (ادامه)

- ذخایر داده ها فقط توسط پردازش ها مورد استفاده قرار می گیرد
– ارتباط بین دو ذخیره داده یا یک ذخیره داده با یک منبع یا مقصد مجاز نیست.
- بهتر است نام ذخیره داده ها به صورت جمع استفاده شود (مشتریان، فریداران)
- در DFD، جهت جلوگیری از تلاقی جریان های داده با یکدیگر می توان ذخایر داده ها را در شکل تکرار نمود.



DFD

– نکات (ادامه)

- در شماره گذاری پردازش دقت شود که شماره ها نشانه ترتیب اجرا نیست.

- نمونه رسم DFD فیزیکی

- رسم DFD سطح صفر که محدوده سیستم را نشان دهد

- رسم DFD سطح یک که نمایانگر ارتباطات بین واحدهای اصلی و بخش های عمده سیستم است

- رسم DFD سطح دو که بیانگر فعالیت های عمده انجام شده در هر واحد اصلی است

- رسم DFD سطح سه که گسترش بیشتر هر یک از فعالیت های عمده نمودار سطح قبل است



DFD

– نکات (ادامه)

– برای تهیه DFD منطقی از روی DFD فیزیکی می توانید موارد زیر را انجام دهید:

- » اطلاعات مربوط به چگونه، چه کسی، کجا و چه وقت را حذف نمایید
- » هر پردازش باید تاثیری بر داده ها داشته باشد در غیر اینصورت آنرا حذف نمایید
- » پردازش هایی که در مکان های مختلف انجام می شوند اما یکسان هستند را ادغام کنید
- » مخازن داده ای که یکسانند اما عناوین مختلفی دارند را یکسان نمایید
- » مخازن داده ای که فقط به دلیل تاخیر انجام کار بین فرایندها وجود دارد و این تاخیر بستگی به پیاده سازی دارد را حذف نمایید.



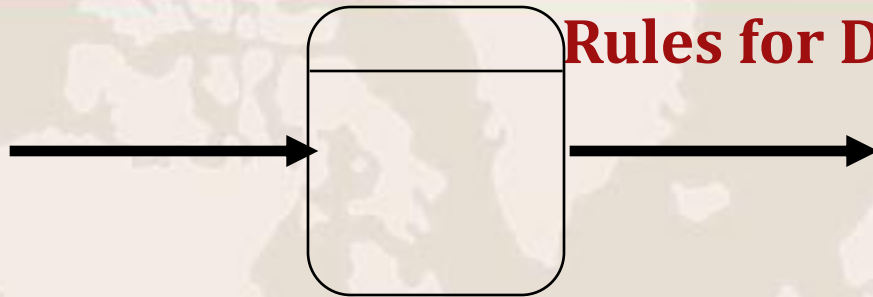
DFD

– نکات (ادامه)

- در DFD منطقی حرکت چند نوع داده توأم با هم، بدون توجه به تعداد اسناد و مدارک با یک جریان داده نمایش داده می شود.
- در DFD منطقی از به کار بردن جریان داده ها به صورت انشعابی باید پرهیز نمود (انشعابات فیزیکی نباید وجود داشته باشد)



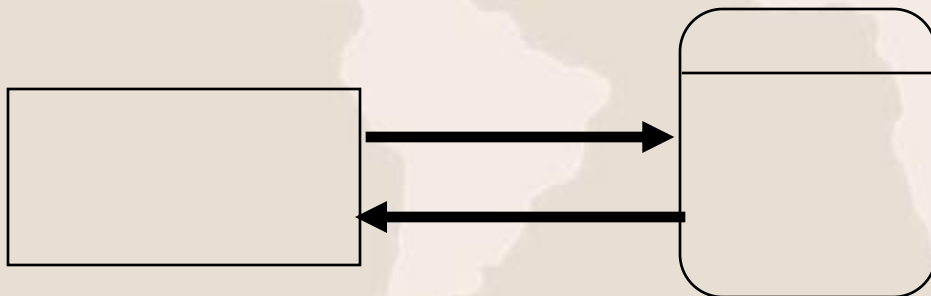
Rules for Drawing DFD's



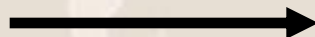
A **minimum** of one data flow in and one data flow out of a process



A datastore **must** be connected to a process (either in, out, or both)



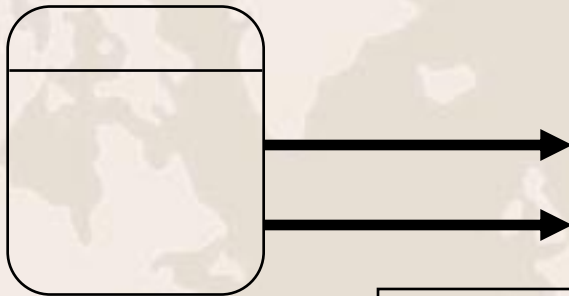
An external entity **must** be connected to a process (either in, out, or both)



A single data flow **must** only flow one way



DFD: Common Mistakes

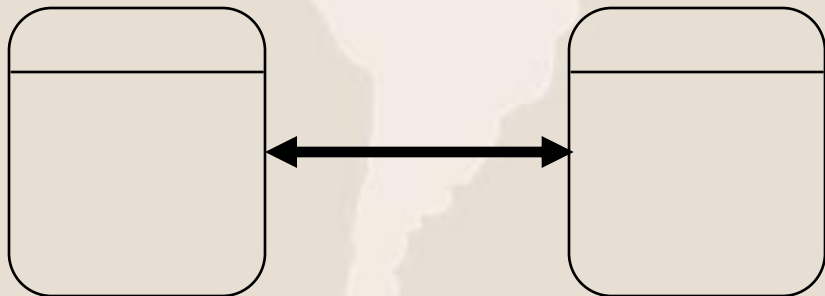


- Process has no data flowing into it, but has data flowing out.

- Data store is hooked to external entity. This means external entity can read and write to your data file without auditing!!



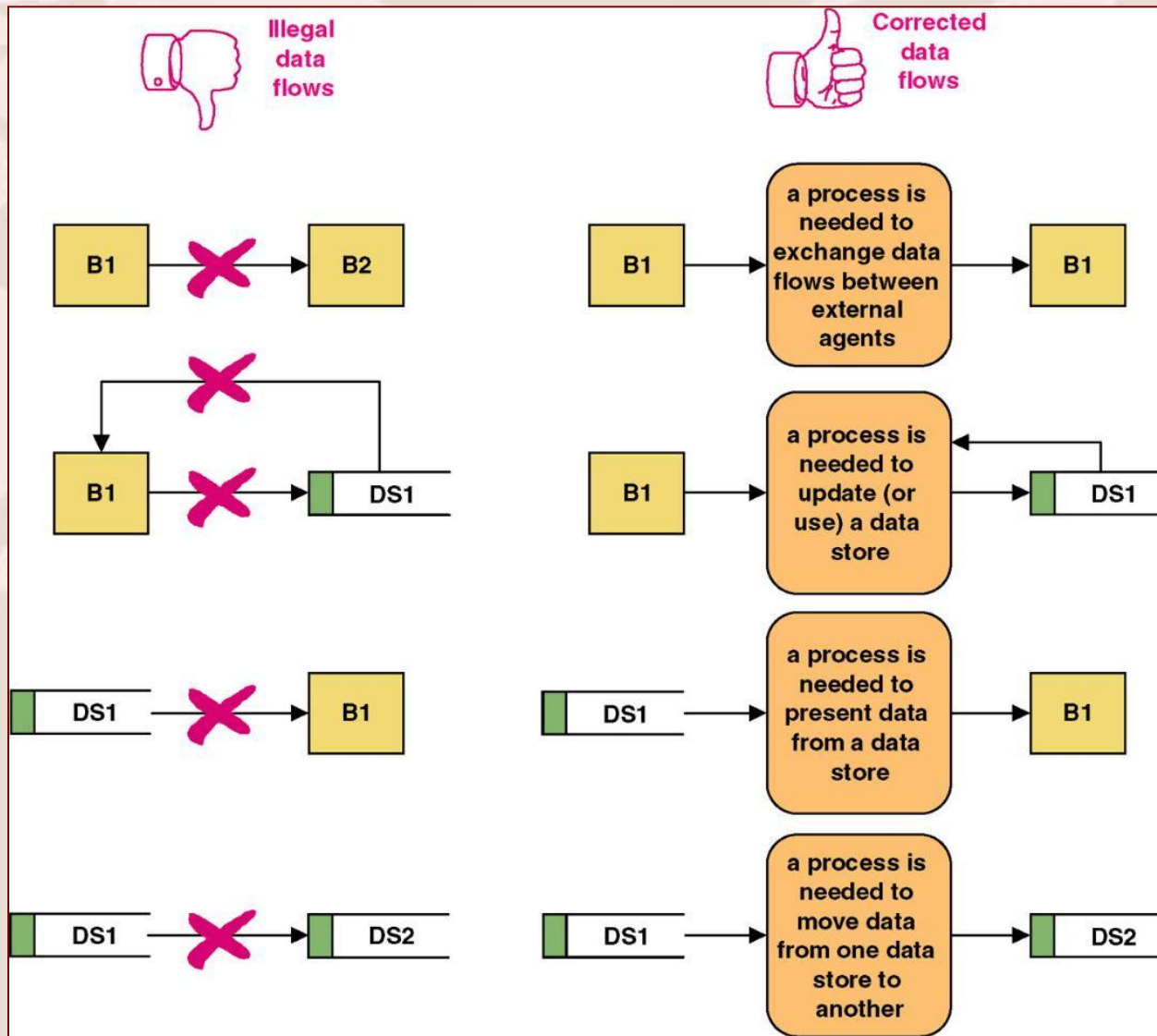
- The data flow goes in two directions at once. Two or more arrows should be used to show the flow to and from each process.





Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها





مثال 1

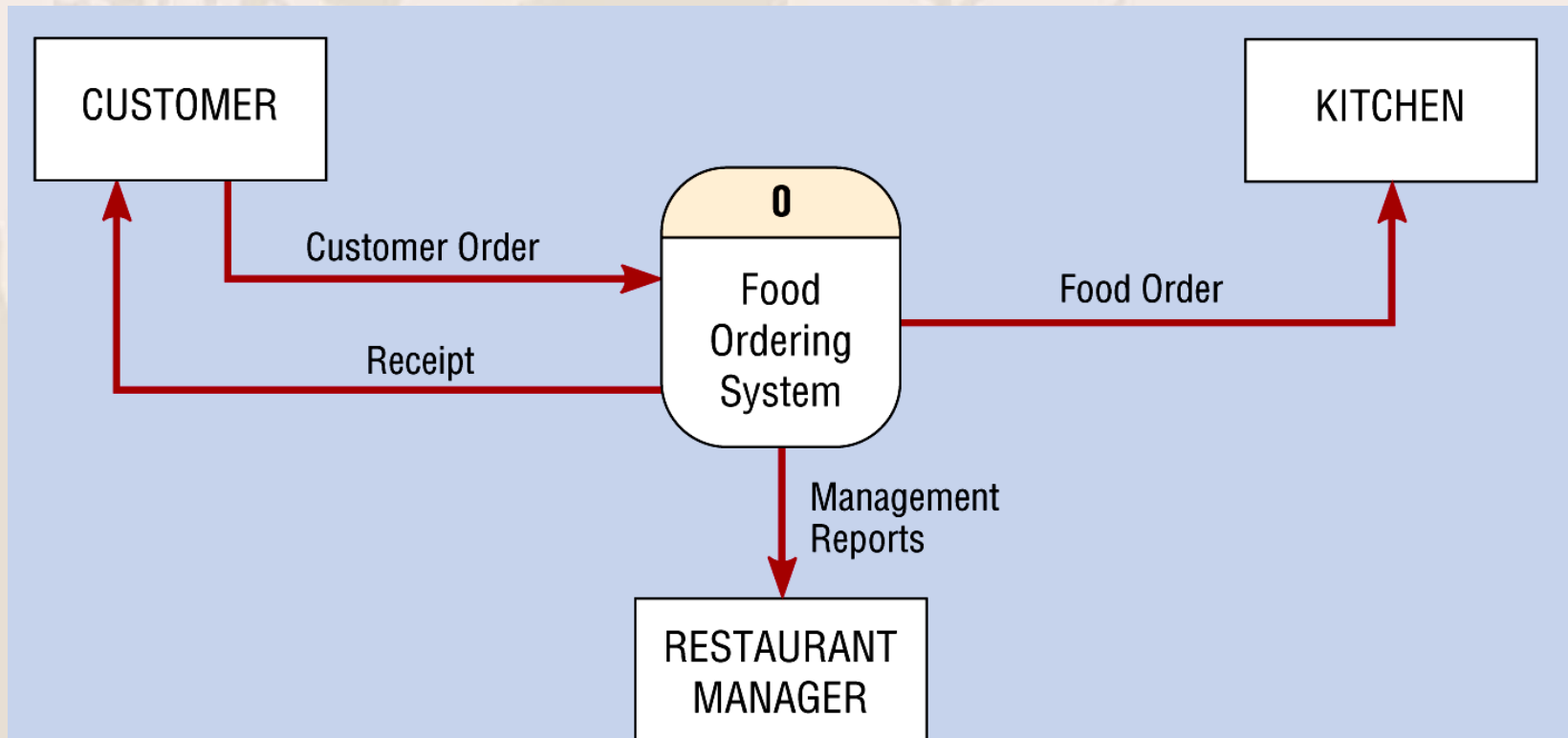
■ در یک رستوران، از یک سیستم اطلاعاتی استفاده می شود که سفارش غذا را از مشتریان گرفته، به آشپزخانه ارسال کرده و به کنترل موجودی می پردازد. بعلاوه، سیستم گزارشات برای مدیریت ایجاد می کند. لازم به ذکر است که سیستم، اطلاعات میزان موجودی و اطلاعات کالاهای فروخته شده را ذخیره کرده و از آن ها در تهیه گزارشات مدیریتی استفاده می کند.

■ برای سیستم فوق، نمودار محتوا (Context Diagram) ترسیم کنید.

■ برای سیستم فوق، نمودار جریان داده سطح ۰ ترسیم کنید (راهنمایی: ۵ فرایند).

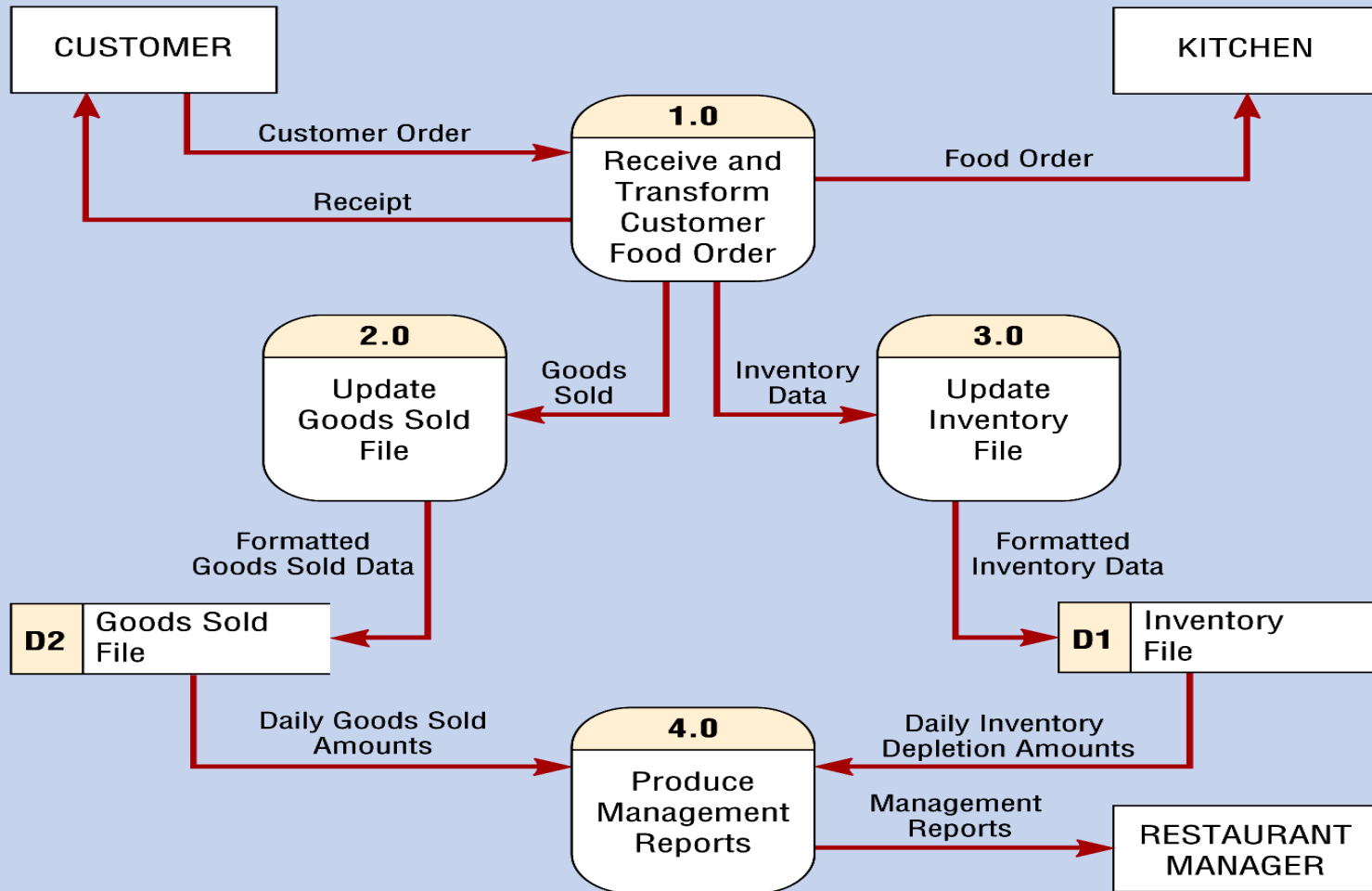


Context diagram of Hoosier Burger's Food ordering system





Level-0 DFD of Hoosier Burger's food ordering system





مثال 2

■ شرکت A، یک شرکت تولیدی در زمینه لوازم خانگی می باشد. زمانی که مشتری، از طریق وب سایت شرکت، سفارش می دهد، سیستم به بررسی موجود بودن کالای مورد نظر در انبار شرکت می پردازد و گزارشی در این مورد به مشتری می دهد. بعلاوه سیستم پس از ذخیره سازی سفارش، آن را به واحد انبار ارسال می کند. زمانی که کالای مورد نظر از انبار برای مشتری ارسال شد، انبار تأییدیه ارسال را به سیستم ارائه کرده و سیستم صورتحسابی برای مشتری ارسال و ذخیره می کند. بعلاوه سیستم گزارشی از هر خرید و صورتحساب ایجاد کرده و به واحد حسابداری شرکت ارائه می کند.

■ برای سیستم فوق، نمودار مفهومی جریان داده (Context Diagram) ترسیم کنید.

■ برای سیستم فوق، نمودار جریان داده سطح + ترسیم کنید (راهنمایی: ۵ فرایند).



جواب

- **Entities**
 - Customer
 - Warehouse
 - Accounting
- **Processes**
 - 1.0 Check Status
 - 2.0 Issue Status Messages
 - 3.0 Generate Shipping Order
 - 4.0 Manage Accounts Receivable
 - 5.0 Produce Reports
- **Data Stores**
 - D1 Pending Orders
 - D2 Accounts Receivable



جواب

Data Flows

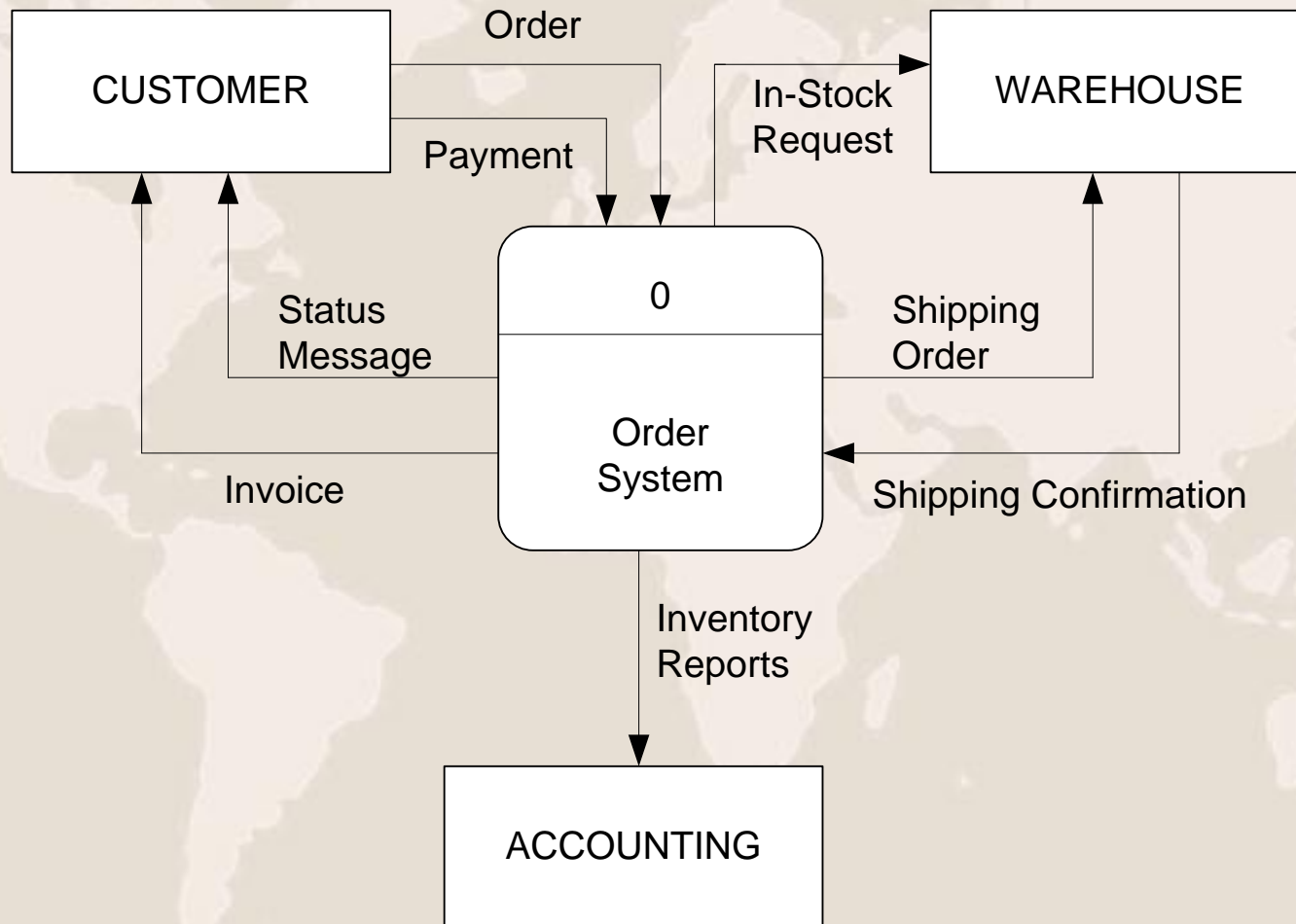
- Order
- In-Stock Request
- Order Data
- Status Data
- Status Message
- Shipping Order
- Order Data
- Invoice
- Shipping Confirmation
- Payment
- Accounting Data
- Accounts Receivable Data
- Order Data
- Inventory Reports



Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

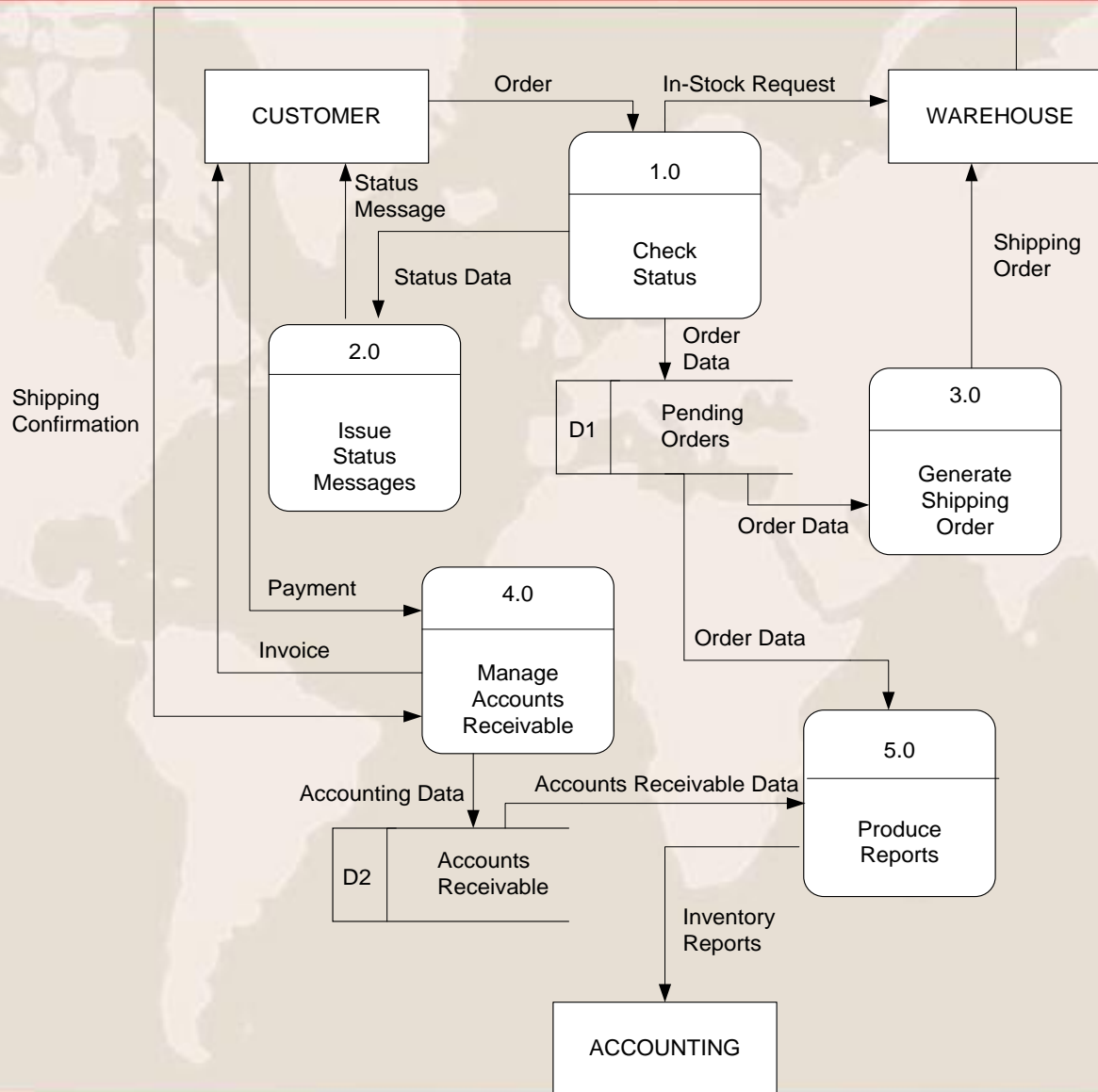
DFD





Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها





Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

DFD-مثال 3

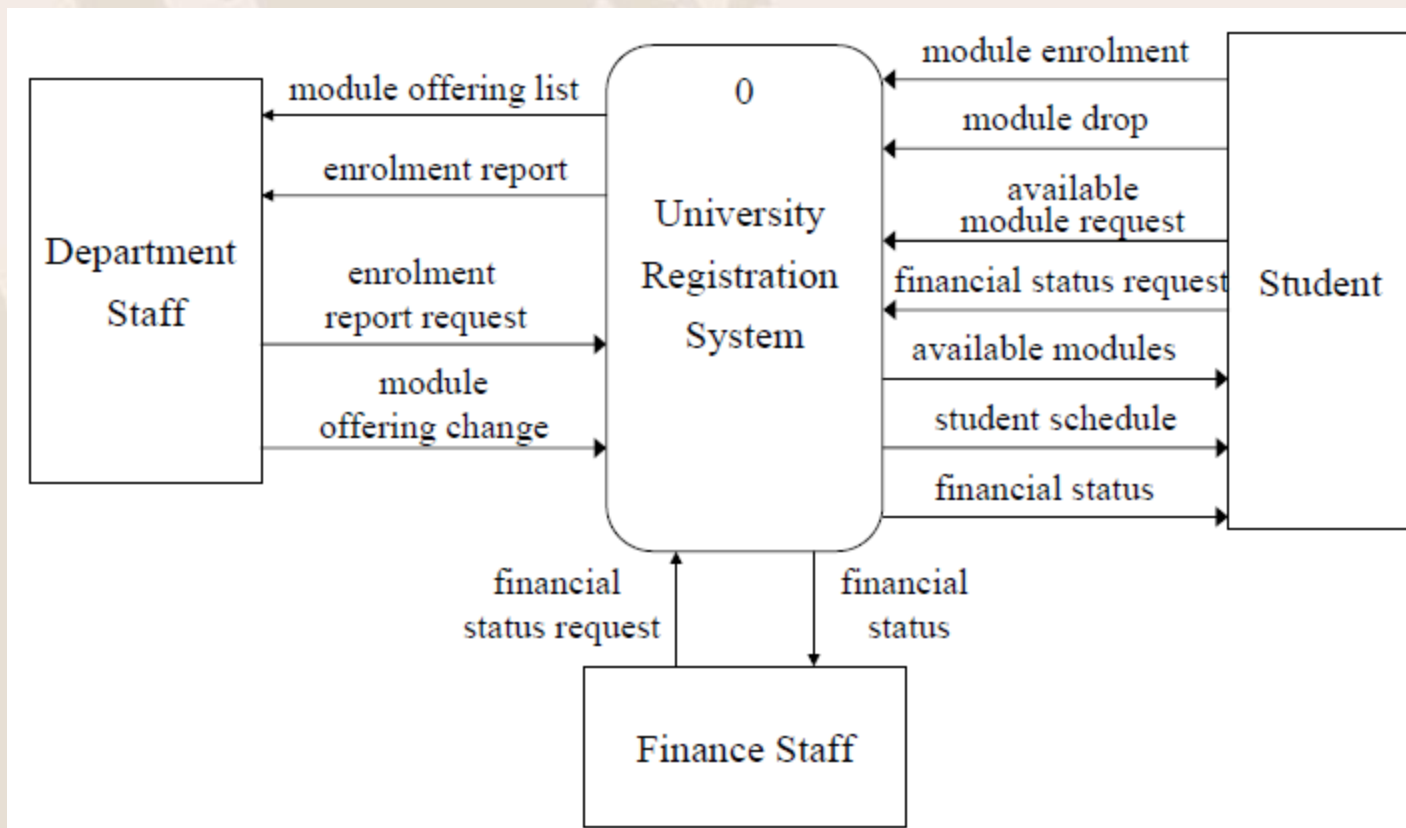
University Registration System. The system should enable staff of each academic department to examine the modules offered by their department, add and remove modules, and change the information about them (e.g. the maximum number of students permitted). It should permit students to examine currently available modules, add and drop modules to and from their schedules, and examine the modules for which they are enrolled. Department staff should be able to print a variety of reports about the modules and the students enrolled in them. The system should ensure that no student takes too many modules and that students who have any unpaid fees are not permitted to register (students can verify their fee paying status). Note: assume that a fees data store is maintained by the university's financial office and this data store is accessed by the registration system but the fees data store is not modified by the registration system.



Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

DFD-مثال 3 (نمودار مفهومی)

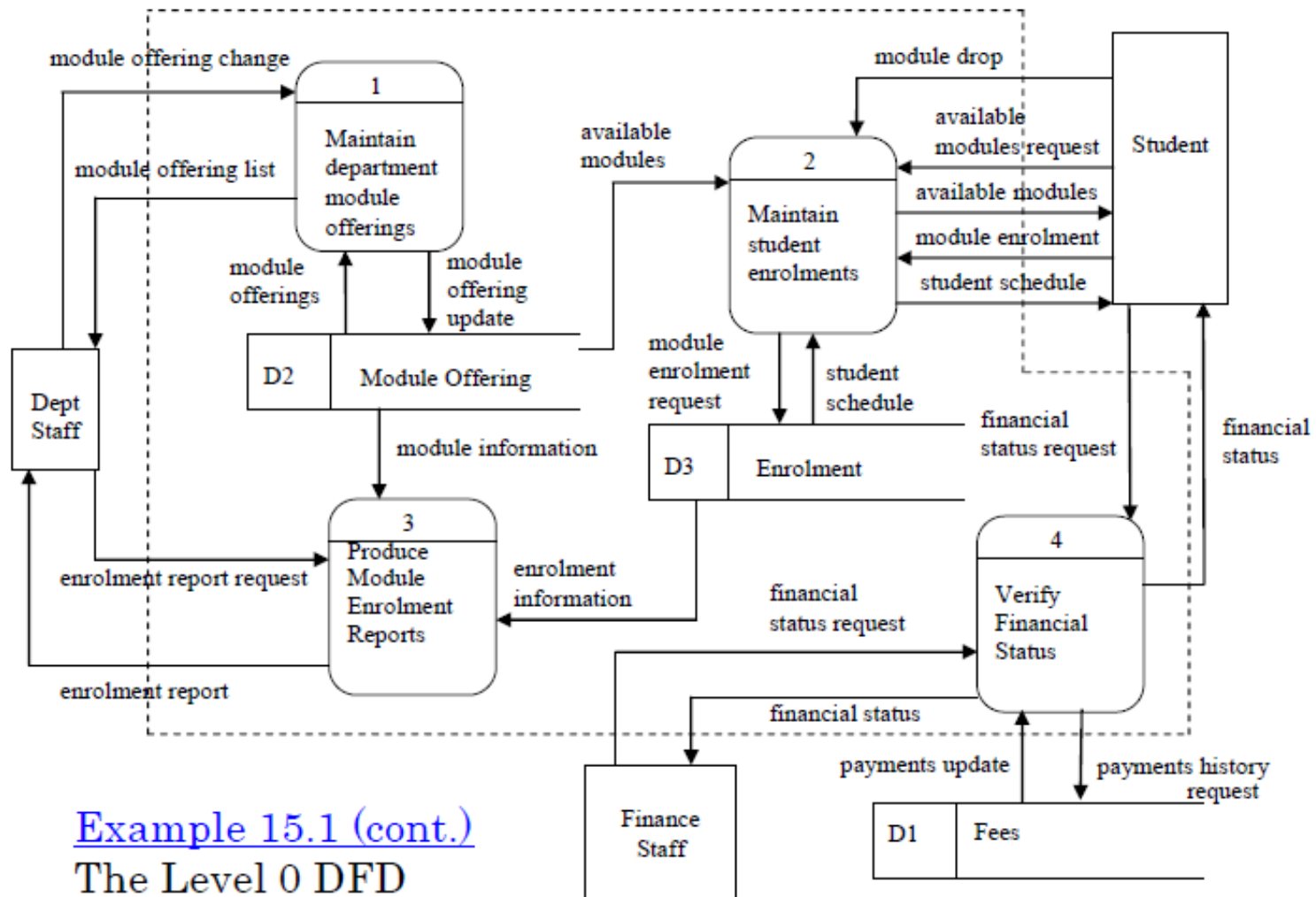




Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

DFD-مثال 3 (نمودار سطح صفر)



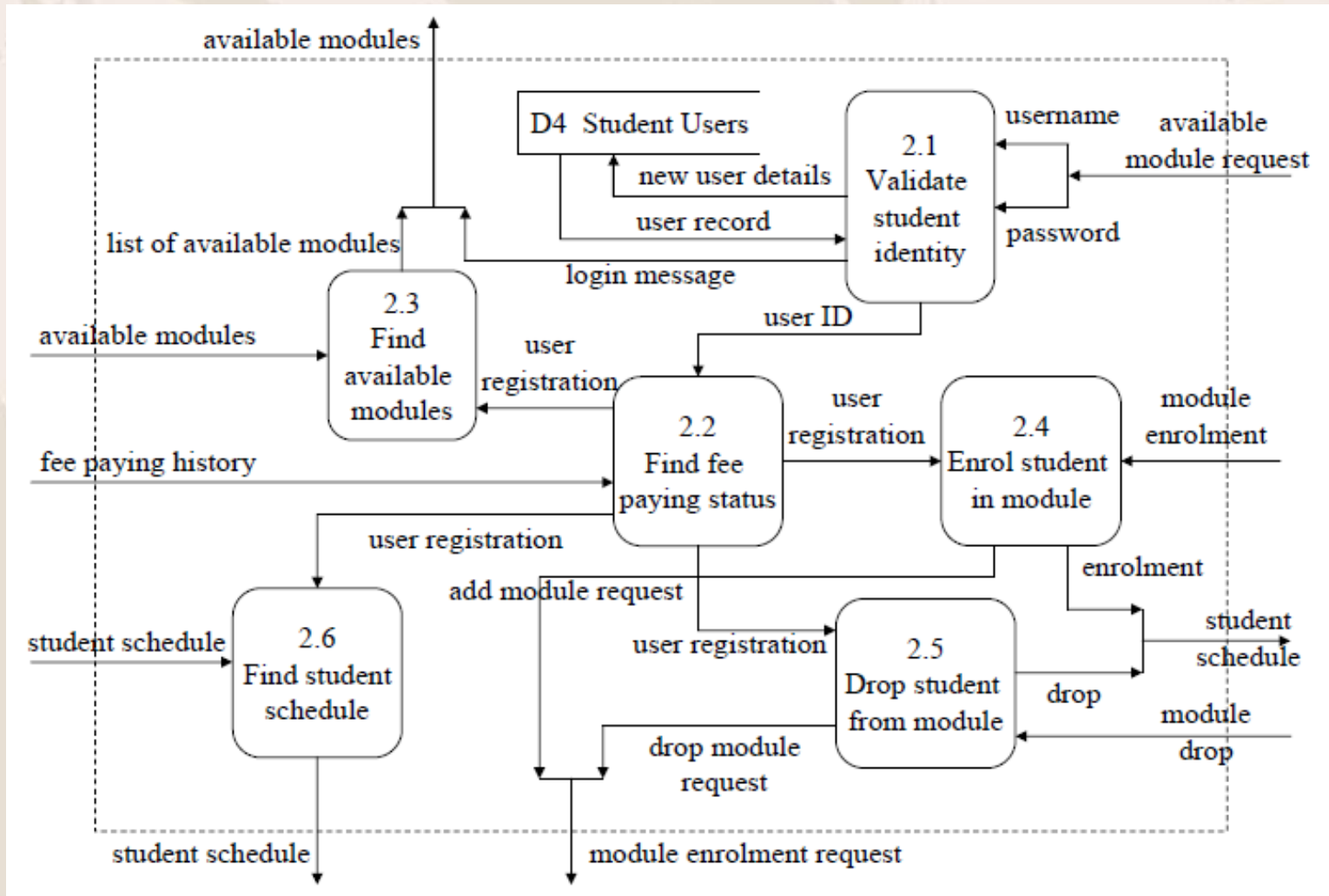
Example 15.1 (cont.)
The Level 0 DFD



Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

DFD-مثال 3 (نمودار سطح یک برای پردازش شماره دو)





Important Considerations When Constructing DFDs

- Keep focus on modelling flow and storage of data
- Identify processes that transform data
- Maintain the balance between diagrams
- Assess the need for decomposition
- Follow conventions to name DFD elements
- Think of data flows as 'data in motion'
- Think of data stores are as 'data at rest'
- Think of processes as actions performed on data
- Do not worry about how data is produced or used by the external entities



ابزارهای مورد استفاده در متدلوژی ها

- ابزارهای مدل سازی فرایندها

- PFD: Process Flow Diagram (Process Model: PM)

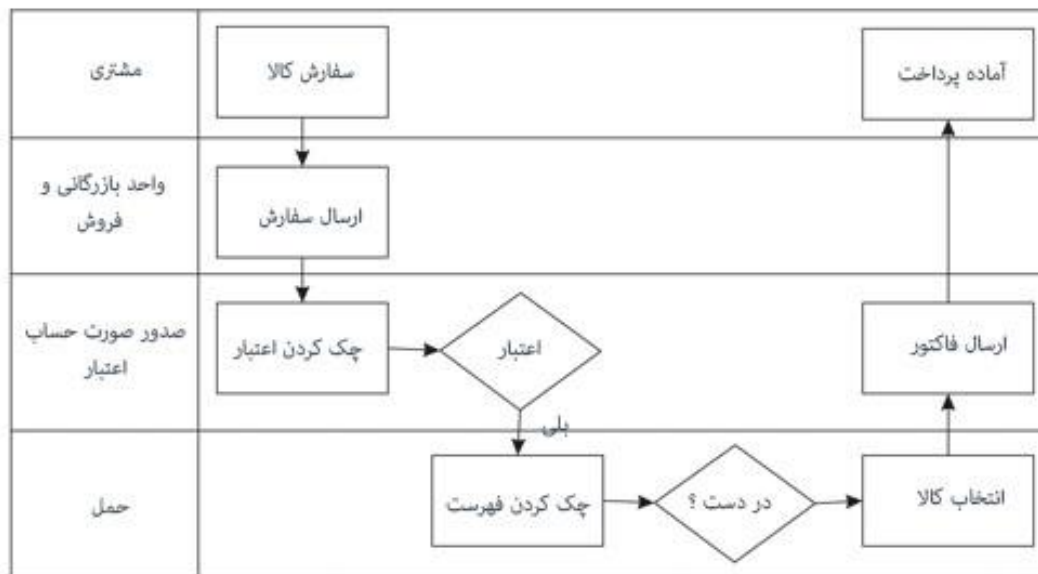


Management Information Systems

ابزارهای مدل سازی فرایندها

Process Flow Diagram

• اشکال؟





ابزارهای مورد استفاده در متدلوژی ها

• ابزارهای مدل سازی فرایندها

– FHD: Function Hierarchy Diagram

- کارکردهای سیستم به صورت نمودار درختی نمایش داده می شود
- کارکردها تا جایی تجزیه می شود که پس از شروع امکان قطع آن وجود ندارد تا زمانی که تکمیل شود

– رویکردهای ترسیمی برای FHD

- تجاری: همه کارکردها یا فرایندهای مطرح در حوزه تحت بررسی ترسیم می شوند
- سیستمی: کارکردهایی یا فرایندهایی ترسیم می شوند که قرار است مکانیزه شوند.



ابزارهای مورد استفاده در مدل‌سازی ها

• ابزارهای مدل سازی فرایندها

- Decision Table & Decision Trees
- جدول تصمیم ابزاری برای نمایش تصمیم های مختلف در قالب یک جدول است.
- در مواردی که بیان یک تصمیم به صورت توضیحی، منجر به پیچیدگی بیان شود از جدول تصمیم استفاده می شود.



Decision Tables

- Often are the best way to describe a complex set of conditions

	1	2	3	4	5	6	7	8
Preferred customer	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
Ordered more than \$1,000	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
Used our charge card	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
5% discount	X	X						
Additional 5% discount	X							
\$25 bonus coupon			X					
\$5 bonus coupon				X	X	X	X	X



Decision Table Example

Figure 9.10 Using a decision table for illustrating a store's policy of customer checkout with four sets of rules and four possible actions.

Conditions and Actions	Rules			
	1	2	3	4
Under \$50	Y	Y	N	N
Pays by check with two forms of ID	Y	N	Y	N
Uses credit card	N	Y	N	Y
Ring up sale	X			
Look up credit card in book		X		
Call supervisor for approval			X	
Call bank for credit authorization				X



Decision Tables (Continued)

- **Decision tables help analysts ensure completeness and accuracy.**
- **Four main problems that can occur in developing decision tables:**
 - **Incompleteness.**
 - **Impossible situations.**
 - **Contradictions.**
 - **Redundancy.**



Redundancy and Contradictions

Figure 9.15

Checking the decision table for inadvertent contradictions and redundancy is important.

Conditions and Actions	Rules						
	1	2	3	4	5	6	7
Condition 1	Y	Y	Y	Y	Y	N	N
Condition 2	Y	Y	Y	N	N	Y	N
Condition 3	—	N	—	—	—	N	Y
Action 1	X			X	X		
Action 2			X			X	
Action 3		X					X

Contradiction ———— ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ———— Redundancy



Impossible Situation

Figure 9.14

Checking the decision table for impossible situations is important.

Conditions and Actions	Rules			
	1	2	3	4
Salary > \$50,000/year	Y	Y	N	N
Salary < \$2,000/month	Y	N	Y	N
Action 1				
Action 2				

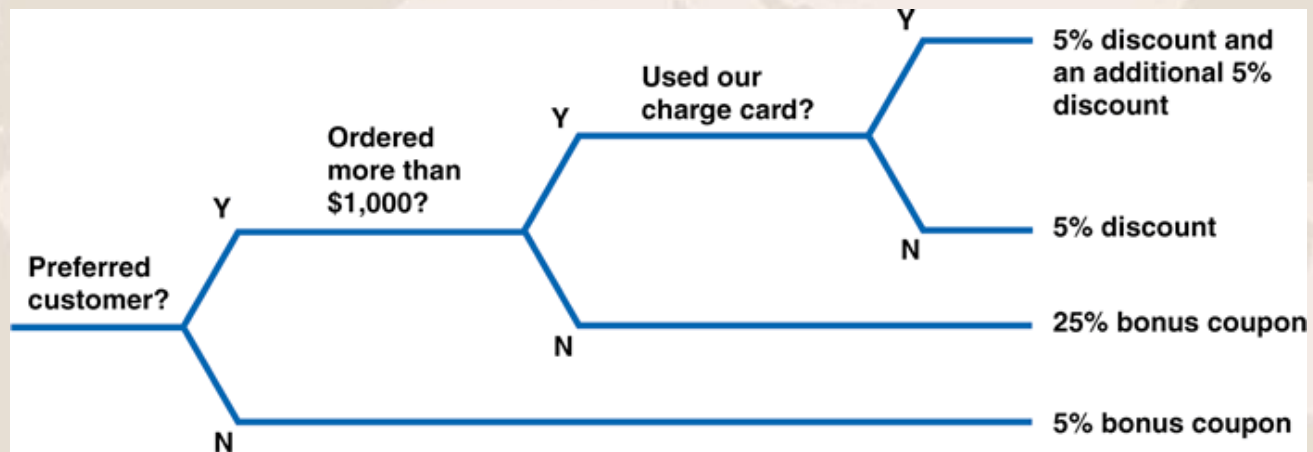
This is an impossible situation.



Process Description Tools

- **Decision Tree**

- Graphical representation of the conditions, actions, and rules found in a decision table
- Whether to use a decision table or tree often is a matter of personal preference





Drawing Decision Trees

- **First, identify all conditions and actions and the order and timing of these (if they are critical).**
- **Second, begin building the tree from left to right while making sure you are complete in listing all possible alternatives before moving over to the right.**



Decision Tree Example

Figure 9.18 Drawing a decision tree to show the noncash purchase approval actions for a department store.





Decision Tree Advantages

Three advantages over a decision table are:

- The order of checking conditions and executing actions is immediately noticeable.
- Second, conditions and actions of decision trees are found on some branches but not on others.
- Third, compared to decision tables, decision trees are more readily understood by others in the organization.



ابزارهای مورد استفاده در متدلوژی ها

• ابزارهای مدل سازی فرایندها

– عبارات سافمت یافته

- Pseudo-code یا شبه برنامه
- زبان بین زبان نوشتاری و زبان برنامه نویسی



Structured English (cont.)

Possesses the three standard control constructs of:

- Sequences: represent actions taking place in sequence without interruption. They are defined by the successive appearance of a set of primitive actions
- Selections: describe a series of alternative policies from which only one is selected

IF <condition>

<statement>

ELSE

<statement>

CASE

WHEN <condition> <statements>

WHEN <condition> <statements>

... ..

- Iterations: A policy or series of actions is repeated within some bounds. Represented by *DO...WHILE* construct or a *REPEAT ... UNTIL* construct



ترتیبی

• مثال (پرداش مربوط به حساب های پرداختی)

- صورت مساب ها را دریافت کنید
- با استفاده از صورت مساب ها سند پرداخت را تهیه نمایید
- مانده مساب های معوق را با استفاده از سند پرداخت تعدیل نمایید
- به میزان مانده مساب، چک برای فروشنده صادر نمایید
- چک را برای فروشنده ارسال نمایید.



رسول اکرم صلی اللہ علیہ والہ:

افضل الاعمال احب فی اللہ والبعض فی اللہ

بافضیلت ترین اعمال، دوستی در راہ خدا و دشمنی در راہ اوست.

مستدرک الوسایل ج 12 ص 255

پایان