

# Структурен подход



за анализ и проектиране на  
информационни системи



# Анализ и проектиране

- Анализ на информационните нужди
- Информационно моделиране
- Структурен и обектно-ориентиран подход
  - Методи и средства за структурно моделиране - DFD, ER и др
  - Обектно-ориентирани техники за моделиране, UML
- Дефиниране на изисквания
- Проектиране на система

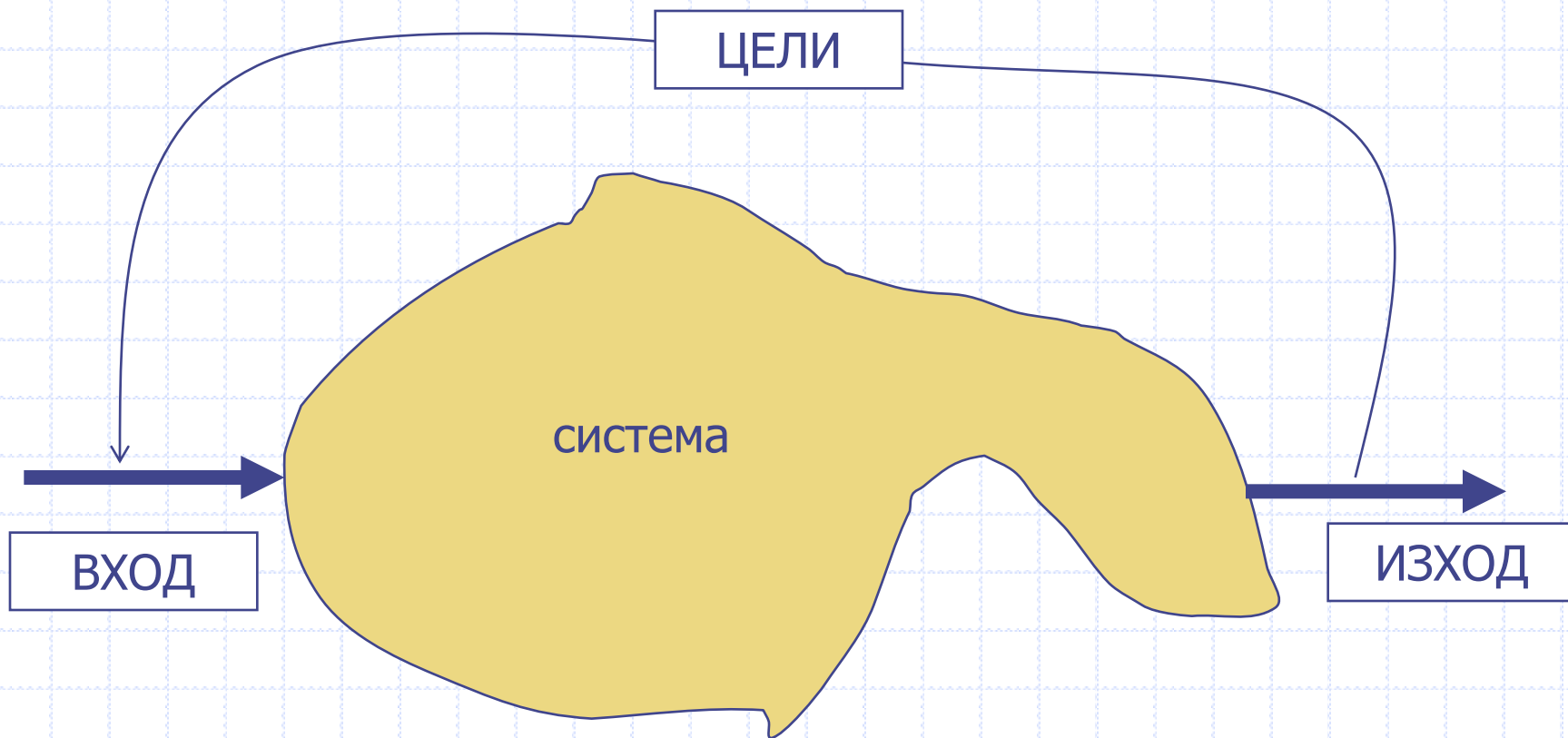
# Анализ

- **Цел:** дефиниране на изисквания
- **Резултати**
  - Изисквания към
    - база данни
    - софтуер
    - хардуер
  - Избор на алтернативен модел
  - Изготвяне на прототипи
- **Средства** - зависят от избрания подход
  - структурен
  - обектно-ориентиран

# Анализ

- Основна концепция
  - разбиране за система
    - “The force behind the effective functioning of any organization is a system”  
Layzell & Loucopoulos
- Системи за анализ
  - система **As-Is** - текущата система, компютъризирана или не
  - система **To-Be** – новата система, основана на изискванията
  - **прототип** - предложение за система
    - резултат от анализа, дефиниращ изискванията към новата система
    - резултат от анализа, изключващ нова система
- Анализът включва начално проектиране
- Дефинирането на изисквания е критичен процес

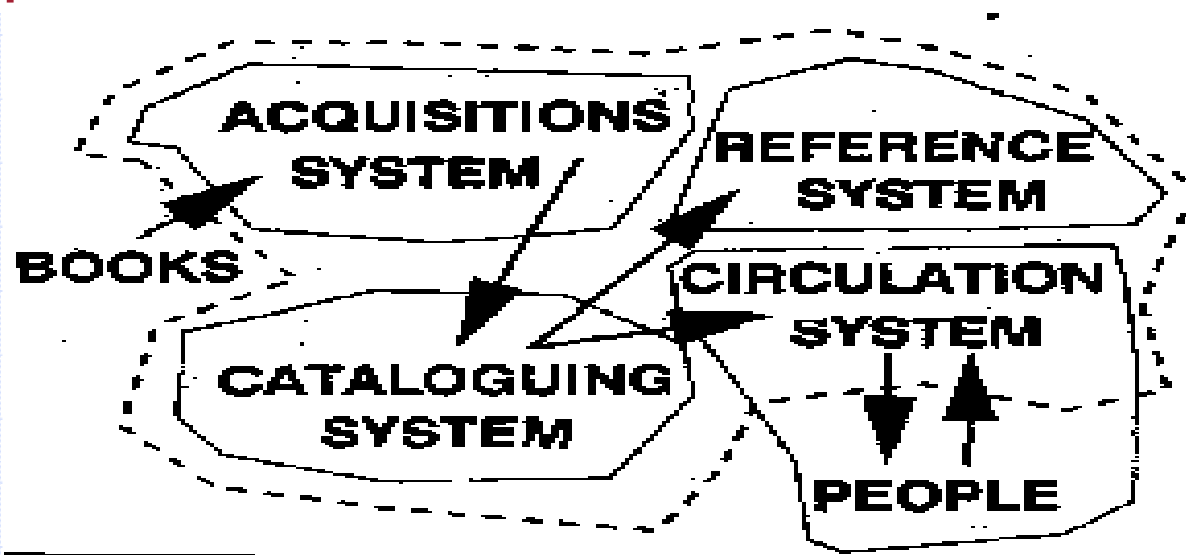
# Система



# Система

Организация на взаимосвързани части,  
които работят като цяло  
за постигане на определена цел

Пример: библиотека



# Свойства на система

- Има специфична цел – системата е средство за получаване на нещо
- Съществува в контекст – в рамките на по-голяма система
  - може да бъде изградена от под-системи
- Има избрана структура / организация
  - може да бъде структурирана / организирана по различни начини
- Състои се от
  - процеси
  - данни
- Идентифицира се чрез
  - среда за функциониране
  - вход
  - изход
- С нея контактуват външни потребители

# Анализ на система

- Процеси
  - идентифициране на елементите
  - моделиране на елементите и процесите
- Обхват **SCOPE**
  - **S**ystem boundary
  - **C**onstraints
  - **O**bjectives
  - **P**ermission
  - **E**nd products

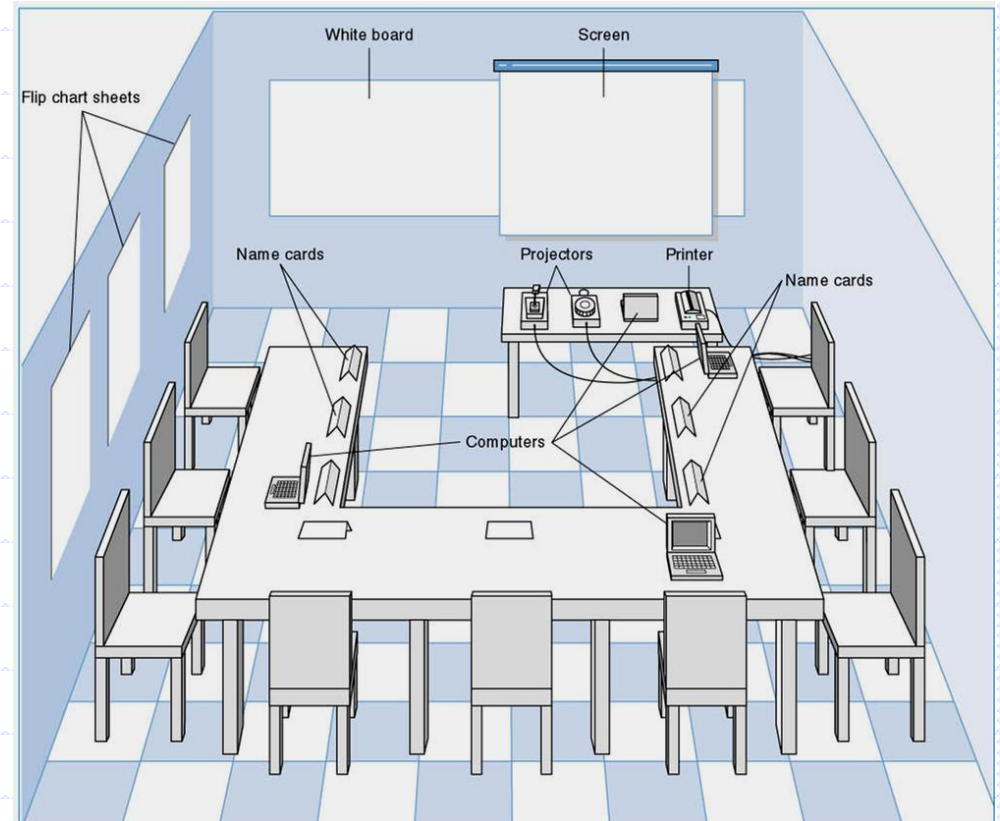


# Техники за анализ

- Joint Application Development (JAD)
- Организационна диаграма
- Анализ на бизнеса
  - Анализ за автоматизация на процеси
    - BPA – малки подобрения
  - Анализ за подобряване на процеси
    - BPI – умерени промени
  - Анализ за преустройство на процеси
    - BPR – значителни изменения
- Бизнес правила
  - Управление
  - Организация
  - Технически

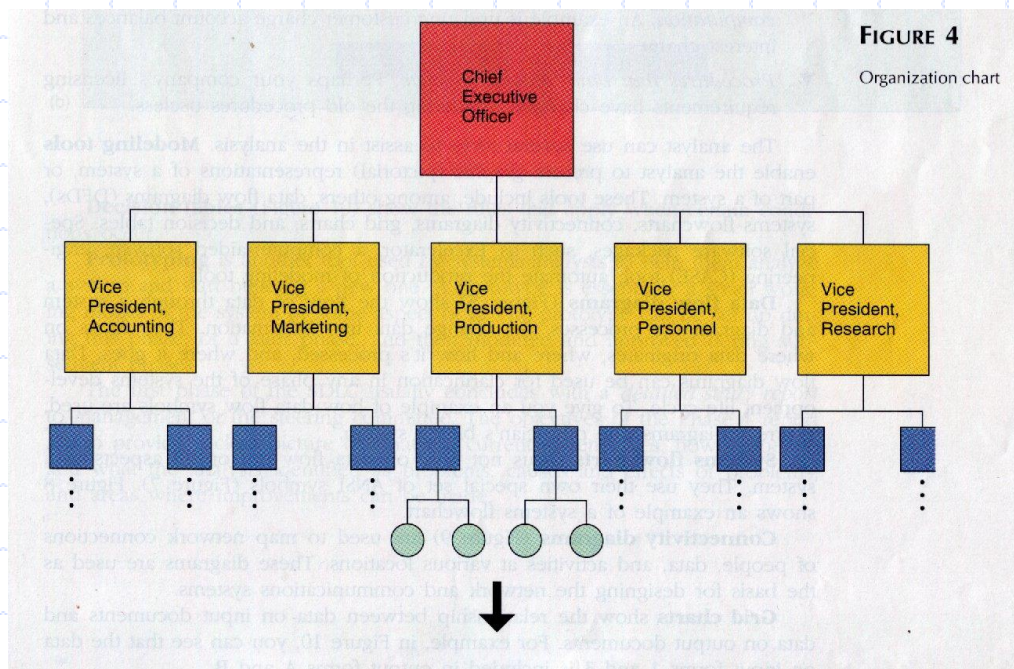
# JAD

- групов процес на
  - потребители
  - създатели
  - ръководители
- може да намали продължителността на анализа до 50%

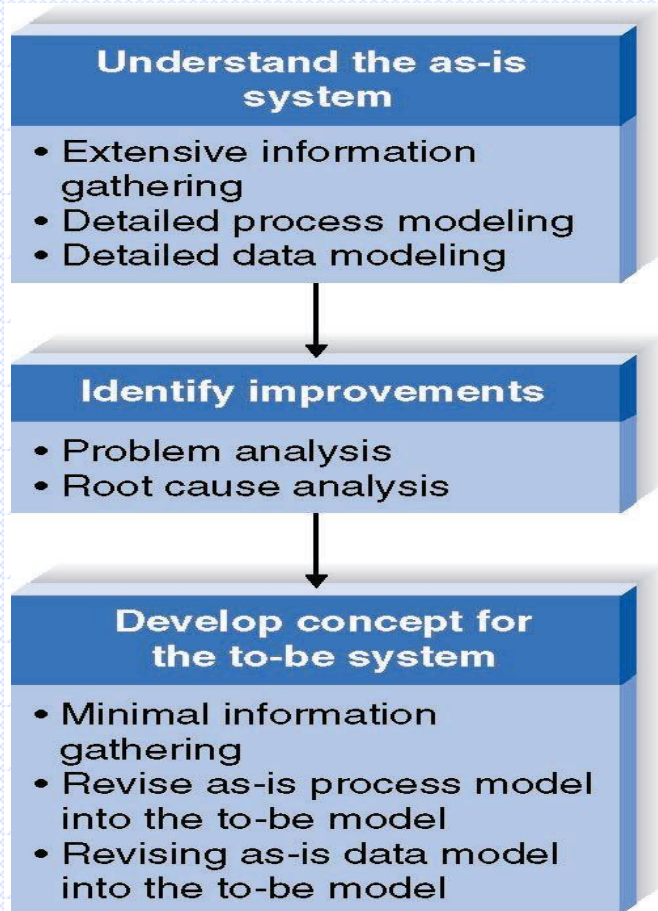


# Организационна диаграма

- Разкриване на структурата на звената в бизнеса

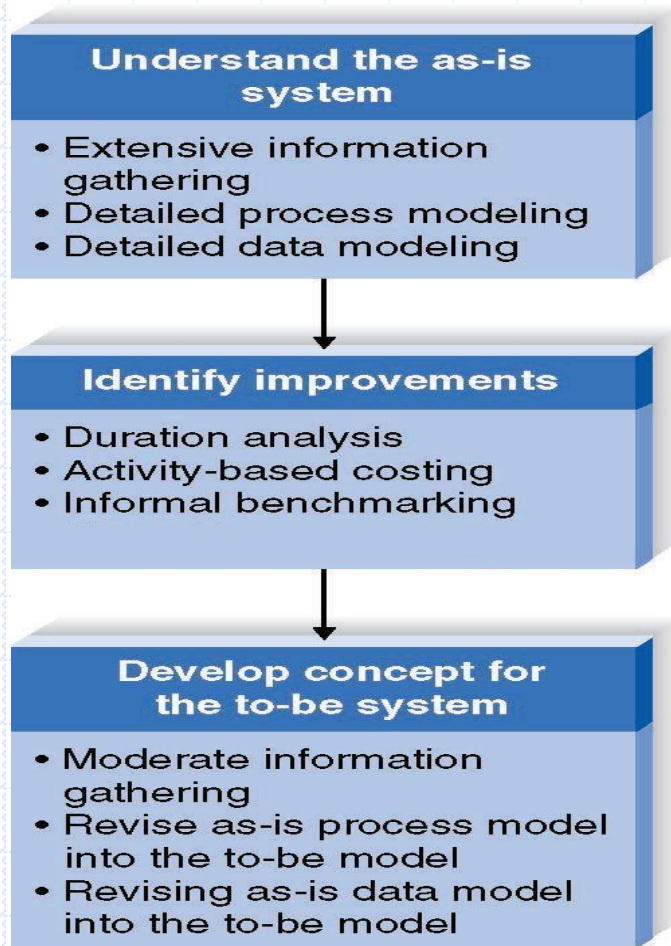


# Анализ за автоматизация на процеси



- Цел:
  - Ефективност за потребителите

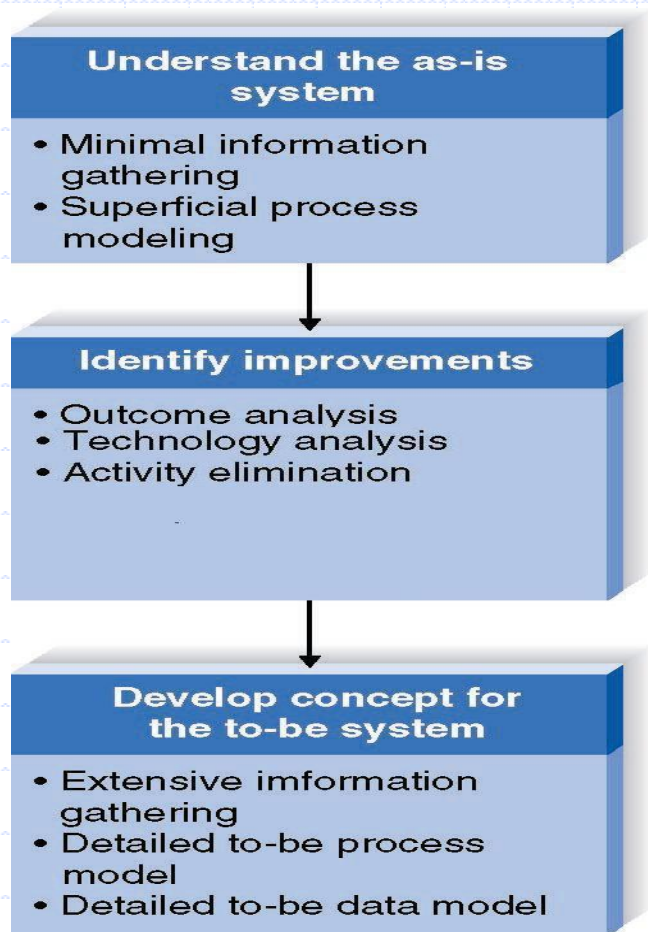
# Анализ за подобряване на процеси



- Цел:
  - Ефикасност за потребителите



# Анализ за преустройство на процеси



- Цел:
  - Преустройсто на системата

# Задачи на анализа на бизнеса

- Анализ на проблемите и причините
- Анализ на продължителността на процеса за подобряване
  - на всяка стъпка
  - общо
  - възможности за съкращаване
    - избор от алтернативи
    - интегриране на стъпки
    - паралелна работа
- Цена
- Benchmarking - изучаване на опита на другите
- Резултати – извеждане на нови продукти
- Технологии – приложение на нови технологии
- Оптимизация

# Сравнение на техниките за анализ

	<b>Business Process Automation</b>	<b>Business Process Improvement</b>	<b>Business Process Reengineering</b>
Potential business value	Low-moderate	Moderate	High
Project cost	Low	Low-moderate	High
Breadth of analysis	Narrow	Narrow-moderate	Very broad
Risk	Low-moderate	Low-moderate	Very high



# Дейности по анализа

- Изследване на бизнеса
- Събиране на данни – събиране на документи, проучване, наблюдение, интервю
- Анализ на фактите – статистика, приоритети, сложност, трудоемкост, риск
- Установяване на недостатъци на съществуващата система
- Изследване за осъществимост
- Документиране
- Инициране на проект

# Събиране на данни

- Запознаване с процедурите и документирането им
  - Дефиниция на документите
  - Дефиниция на обработките
- Колекция от документи
  - ръкописни
  - машинни
  - електронни
- Наблюдение
- Измерване

# Събиране на документи

- Изследване на налични материали, описващи системата
- Събиране на бланки, отчети, ръководства и други официални и неофициални документи
- Следене за поправки в документи

# Наблюдение

- Следене на информационните процеси
- Разпознаване на етапи и периоди
- По-успешно се извършва от външни за бизнеса хора
- Техника за наблюдение
- Проверяват се събрани по друг начин данни
- Checks validity of information gathered other ways

# Интервю

- предварително подготвено
- формално
- дефинирана цел
- с управленския персонал и по работните места
  - кой, какво, защо, кога, къде, как прави
- необходимо е потвърждаване на резултатите с друг метод
- слушане-записване-обобщаване-потвърждаване

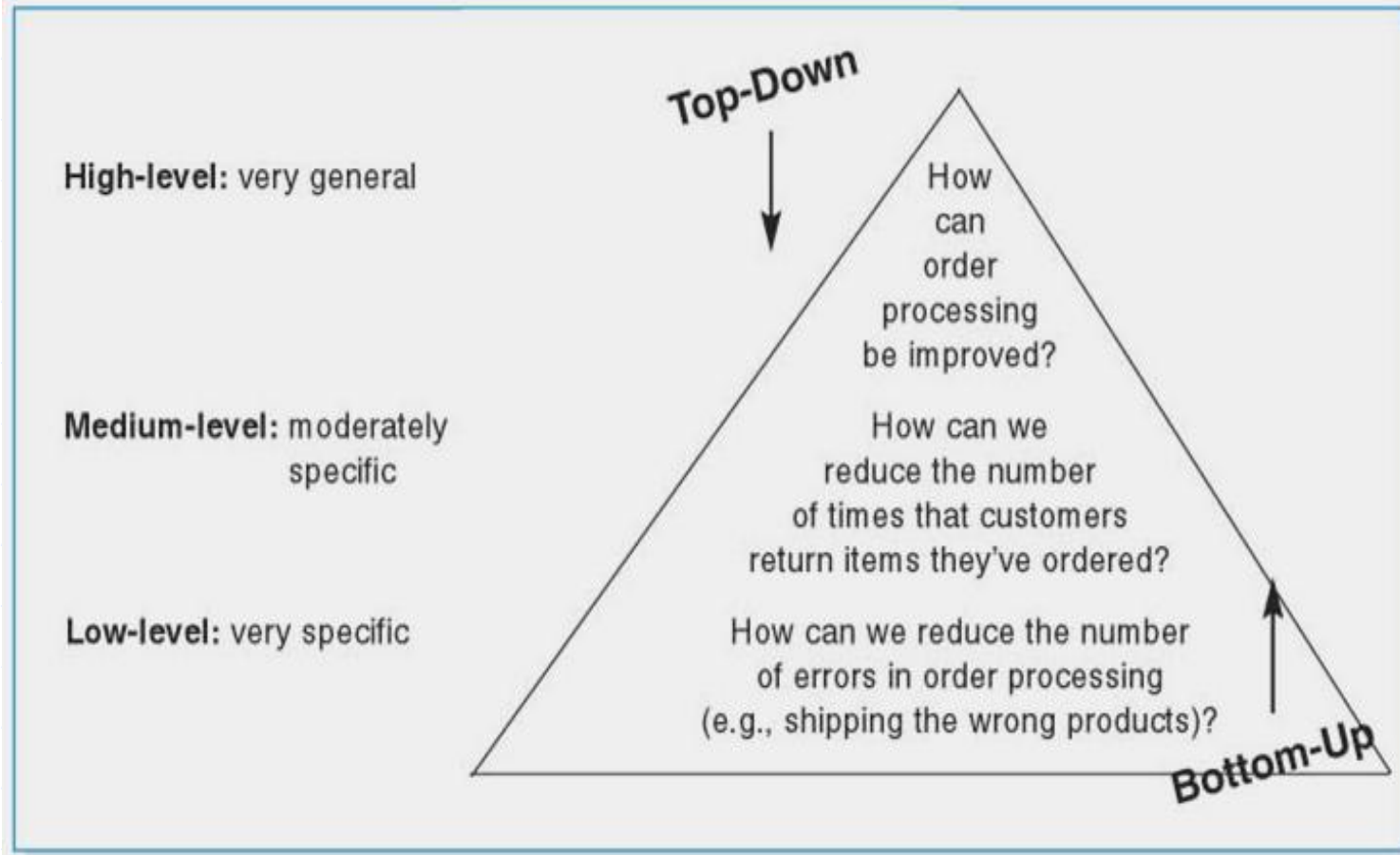
# Типове въпроси

- Отворени и затворени
  - Open - “Кажете ми за...”
  - Closed -
    - ДА / НЕ
    - Избор от алтернативи
  - проверяващи
- Структурирани и неструктурирани
- Стратегии
  - top-down
  - bottom-up

# Типове въпроси

Types of Questions	Examples
Closed-Ended Questions	<ul style="list-style-type: none"><li>• How many telephone orders are received per day?</li><li>• How do customers place orders?</li><li>• What information is missing from the monthly sales report?</li></ul>
Open-Ended Questions	<ul style="list-style-type: none"><li>• What do you think about the way invoices are currently processed?</li><li>• What are some of the problems you face on a daily basis?</li><li>• What are some of the improvements you would like to see in the way invoices are processed?</li></ul>
Probing Questions	<ul style="list-style-type: none"><li>• Why?</li><li>• Can you give me an example?</li><li>• Can you explain that in a bit more detail?</li></ul>

# Стратегии за интервюиране





# Анкета

- за процеси, продукти
- избрана репрезентативна извадка (параметри  $\times 10$ )
- инструктиране на отговарящите
- подредба на въпросите
- мета-въпроси за въпроси
- статистически методи за обработка
- **Проверка за коректност на събраните данни**

# Правила за анкетирание

- Begin with nonthreatening and interesting questions.
- Group items into logically coherent sections.
- Do not put important items at the very end of the questionnaire.
- Do not crowd a page with too many items.
- Avoid abbreviations.
- Avoid biased or suggestive items or terms.
- Number questions to avoid confusion.
- Pretest the questionnaire to identify confusing questions.
- Provide anonymity to respondents.

# Сравнение на методи за събиране на данни

	Interviews	Joint Application Design	Questionnaires	Document Analysis	Observation
Type of information	As-is, improvements, to-be	As-is, improvements, to-be	As-is, improvements	As-is	As-is
Depth of information	High	High	Medium	Low	Low
Breadth of information	Low	Medium	High	High	Low
Integration of information	Low	High	Low	Low	Low
User involvement	Medium	High	Low	Low	Low
Cost	Medium	Low-Medium	Low	Low	Low-Medium

# Анализ на фактите

- По-бърз достъп до по-качествена информация
- Анализ по отношение на
  - трудност
  - важност
  - приоритет на изискванията
    - сравнение помежду им
    - категоризиране
  - излишък
  - съвременност
  - качество на данните и контрол
  - сигурност
  - защита на лични данни и интелектуални права

# Установяване на недостатъци

- По отношение на
  - ВХОД
  - ИЗХОД
  - файлова организация
  - потребителски изисквания
  - методи и процедури
  - комуникации
  - контрол
  - хардуер / софтуер

# Изследване за осъществимост

- Може ли технологията да помогне?
  - налична
  - нова
- Каква е цената на решенията
- Колко време ще отнеме
  - разработването
  - внедряването
- Създава ли нови проблеми на персонала?
- Кой ще въведе началните данни?
- Ръководството ще бъде ли удовлетворено от резултата?
- Необходими са гледните точки и мненията, не само фактите

# Изисквания

- **Функционални**
  - какво трябва да прави системата
  - каква информация да предоставя
- **Качествени**
  - какви характеристики да има по отношение на
    - обслужване
    - поведение
    - сигурност
    - човешки фактори
- **Фокус върху потребителите и бизнеса**
- **Могат да се променят в процеса на анализ и проектиране**

# Категории изисквания

- **Операционни цели**
  - начини за постигане на целта на системата
- **Обекти и свойства**
  - идентифициране на обектите в системата и на техните свойства
- **Правила**
  - условни изисквания
    - правила за интегритет
    - правила за синхрон
    - правила за качество, толеранс за грешки
- **Предпочитания**
  - дефиниране на предпочитано състояние на системата



# Препоръки относно изискванията

- ясно поставени цели
- избягване на двусмисленост
- компромис между конфликтни цели
- приоритети на целите и изискванията
- моделиране на странични ефекти и дългосрочно поведение
- отразяване на критиките на другите хора
- поуки от историята и грешките
- мислене за система, а не за отделни изисквания

# Информационно моделиране

- **Защо**
  - като допълнителен метод за анализ
  - за по-голяма яснота
  - за откриване на взаимозависимости в системата
  - за по-добро разбиране
- **Обекти за моделиране**
  - данни
  - операции с данни
- **Подходи**
  - структурен
  - обектно-ориентиран
- **Комбиниране на подходи и модели**

# Структурно моделиране

- Средства за моделиране
  - DFD
  - flowcharts
  - connectivity
  - grid
  - decision table
  - prototypes
  - ER диаграма
- Речник на данните

# Data Flow Diagram DFD

- Основно средство за моделиране на процеси
- Top-down approach
- Подходящо за описание на
  - текущата система
  - логическото ниво
- Помага за възприемане на системата като цяло

# Речник на данните

- “Data about data”
- “ Background”
- ключов елемент на моделирането
- основа за проектиране на база от данни
- CASE
- Съдържание
  - елементи данни и техните спецификации
  - потоци на данните
  - структури за съхранение
  - процеси с данните и спецификации

# Data Flow Diagram DFD

## • Графични елементи

### – Interface

- външен потребител на системата, който може да дава данни или да получава информация (напр. Лекар, Пациент, Здравна каса)

### – Process

- дейност, при която се генерира, използва, трансформира или изтрива информация (напр. Преглежда, Плаща, Пише)

### – Data store

- контейнер за информация. Има връзка с процеси – процесът ползва информация или я променя (Ценоразпис, Картон, Запис в ЗК).

### – Data flow

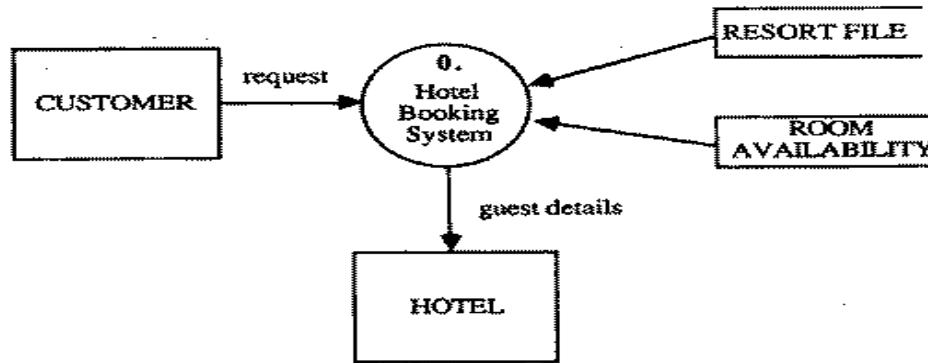
- обмен на информация между процеси, дискретни пакети от информация, които се предават от един процес на друг (напр. запис на данни от прегледа, търсене на цена, попълване на формуляр)

## • Нотации

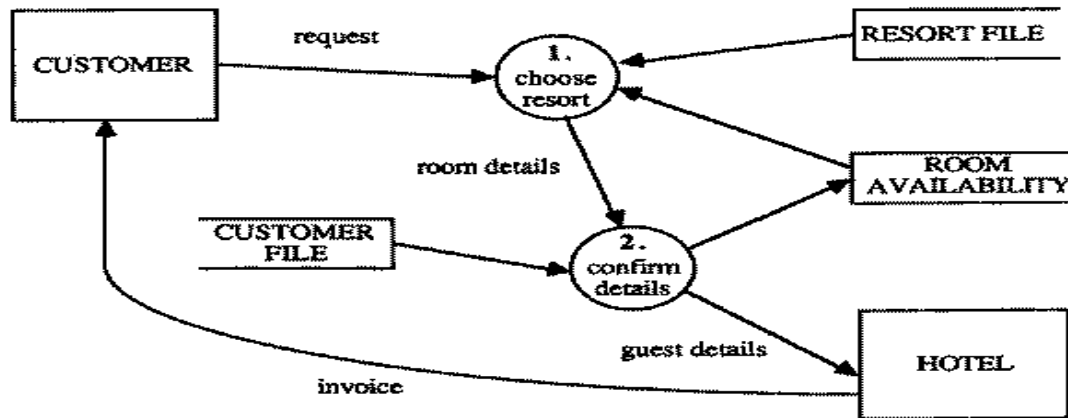
### – De Marco/Yourdon

### – SSADM – System and System Analysis Development Methodology

# De Marco: context and top level

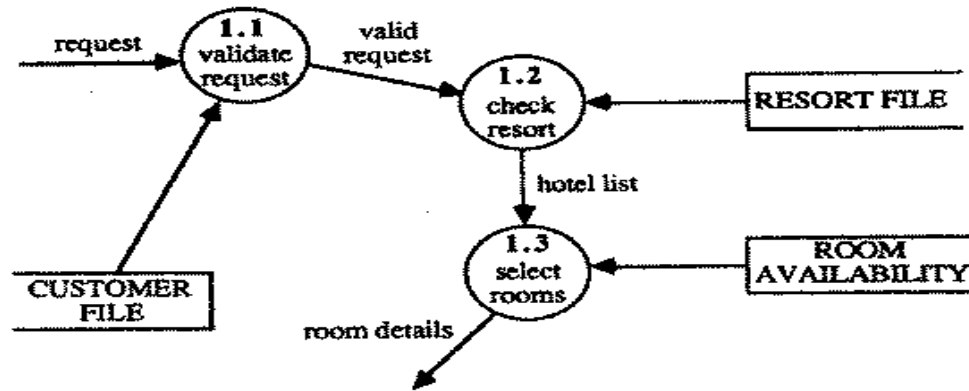


Hotel Booking System: Context Diagram

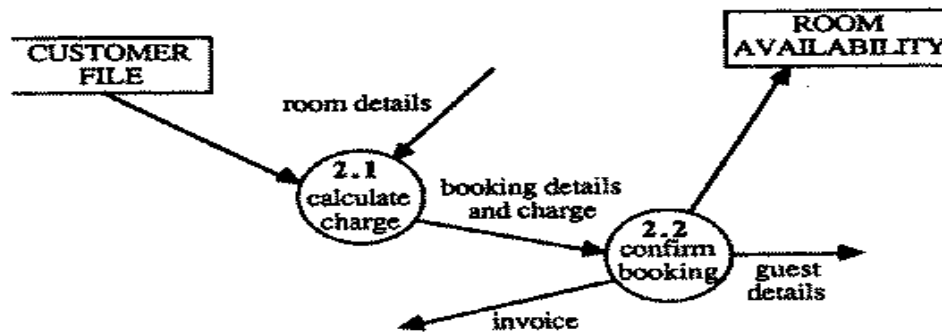


Hotel Booking System: Diagram 0

# De Marco: second level



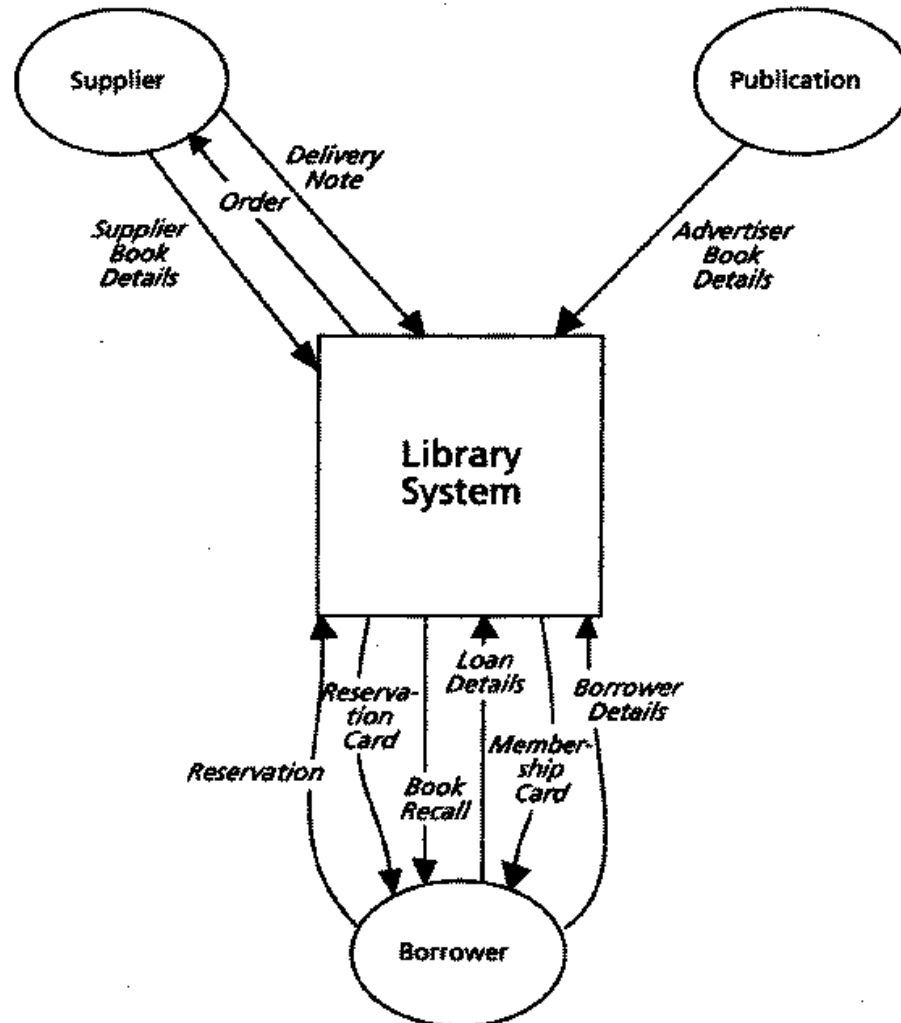
Hotel Booking System: Diagram 1



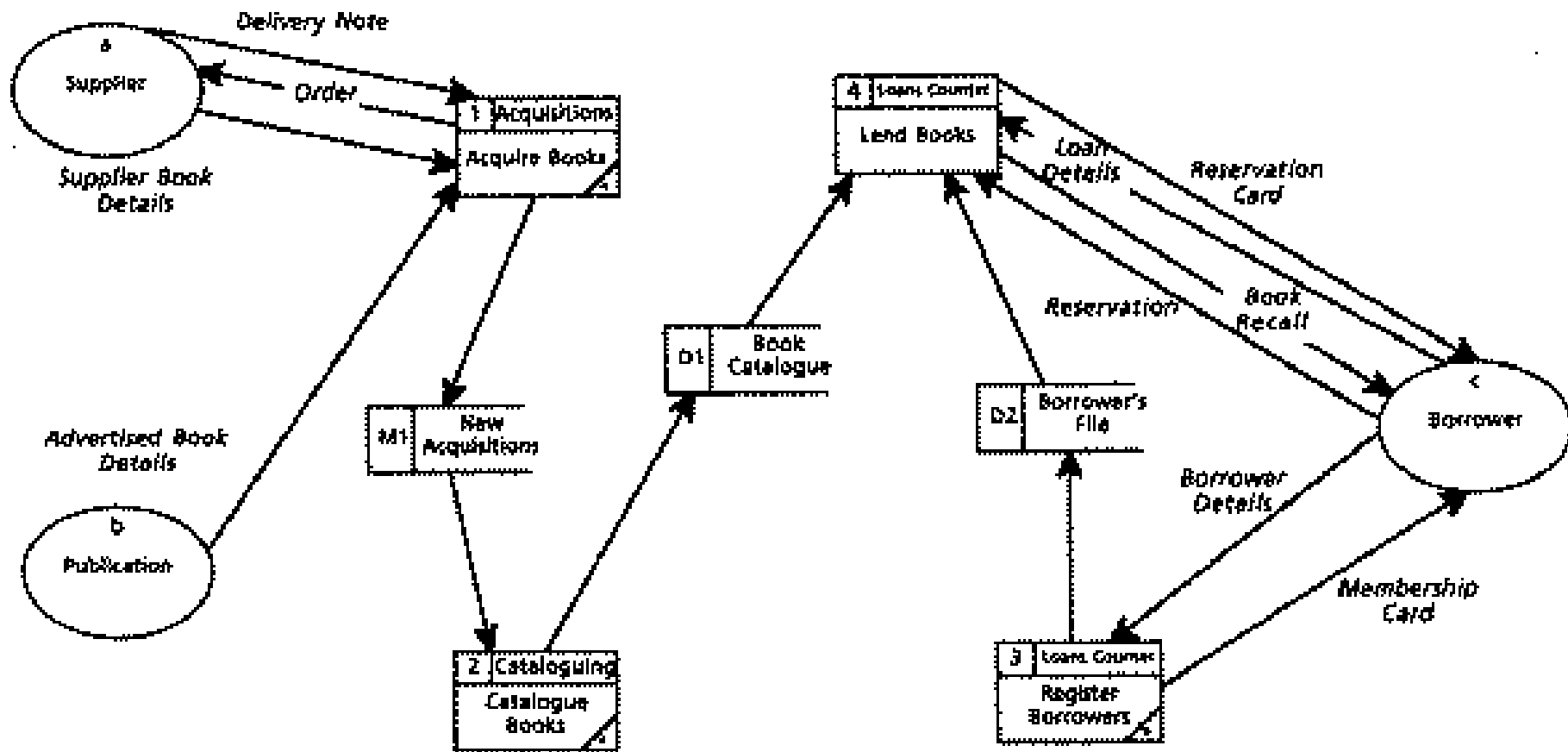
Hotel Booking System: Diagram 2



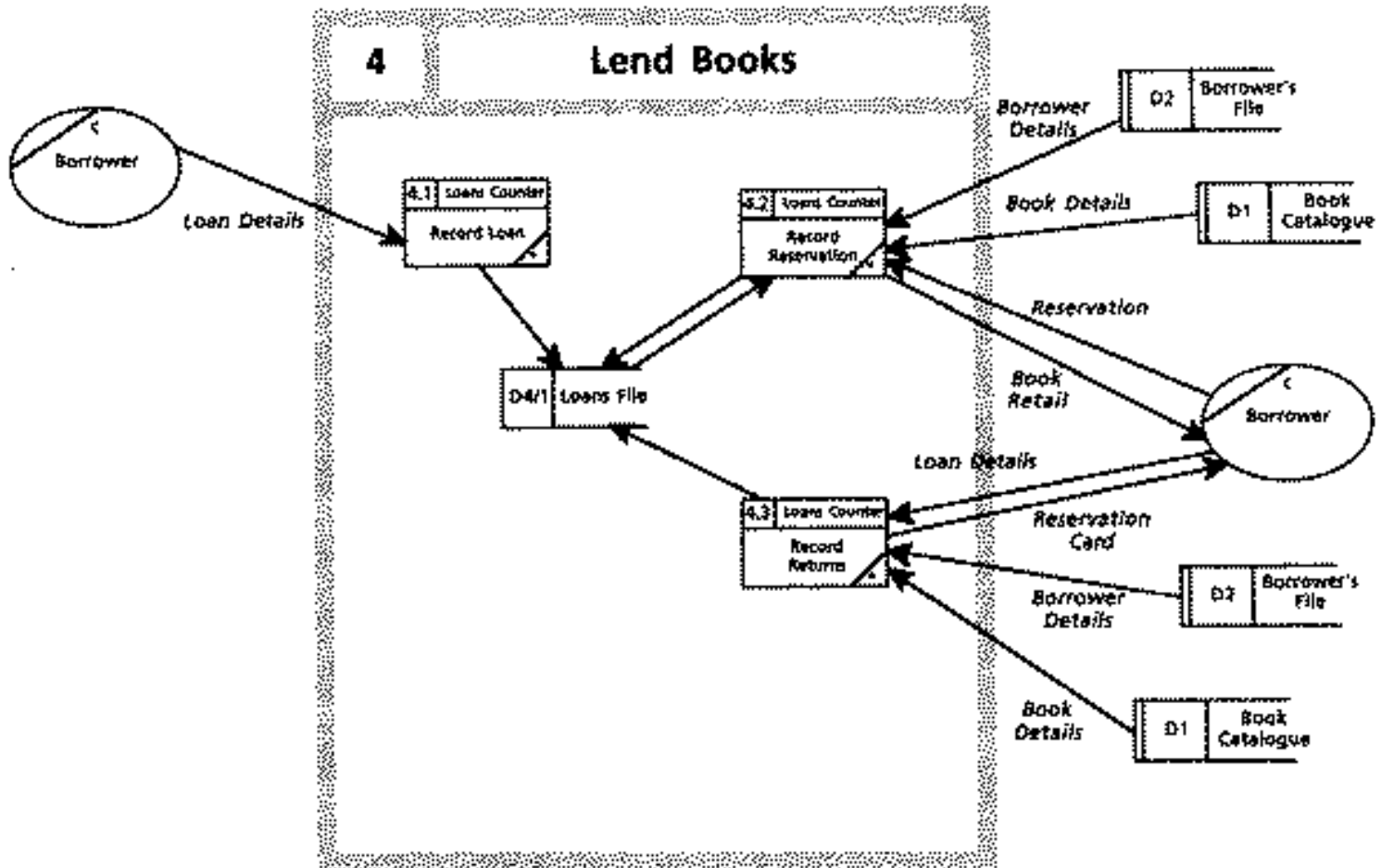
# SSADM context



# SSADM first level



# SSADM second level



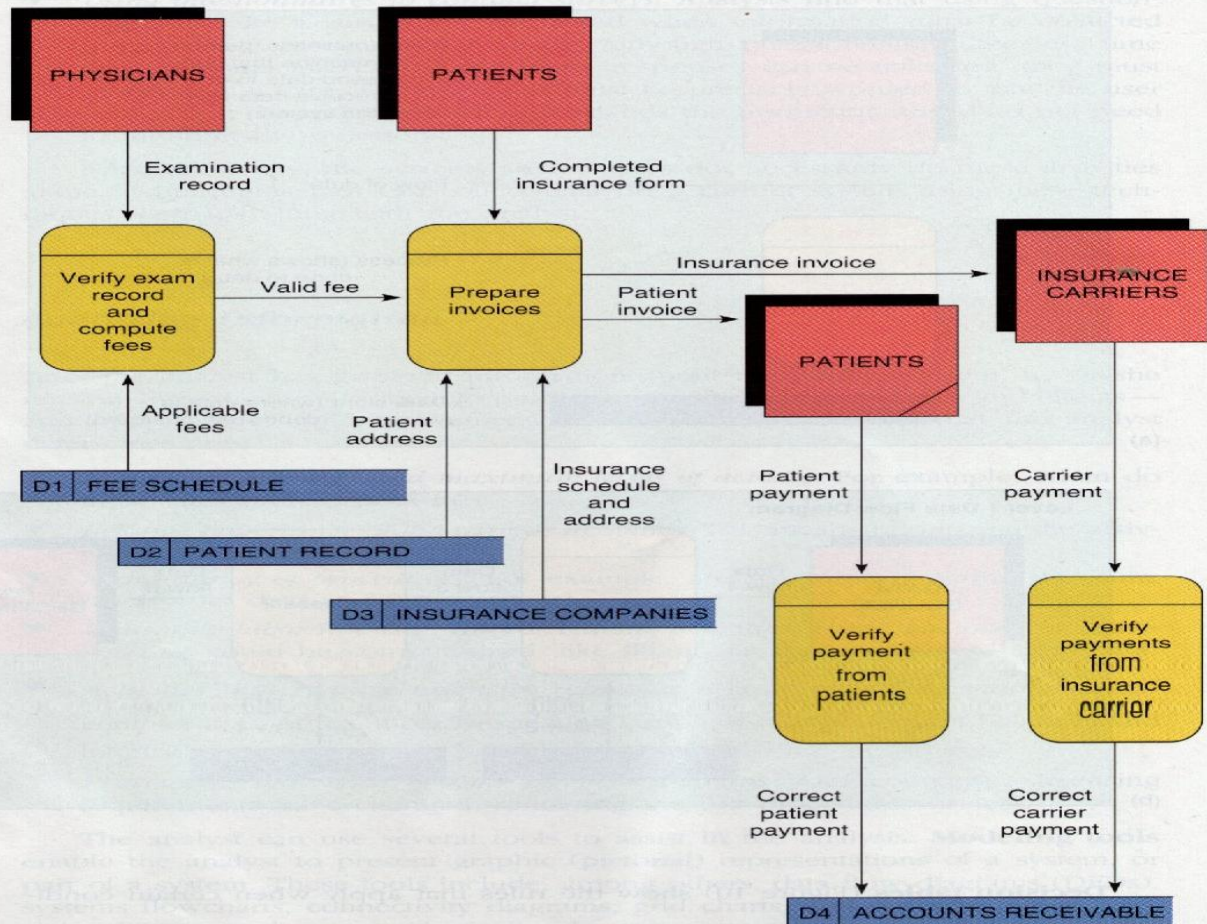
# Приложение на DFD

10.12

Chapter 10

**FIGURE 6**

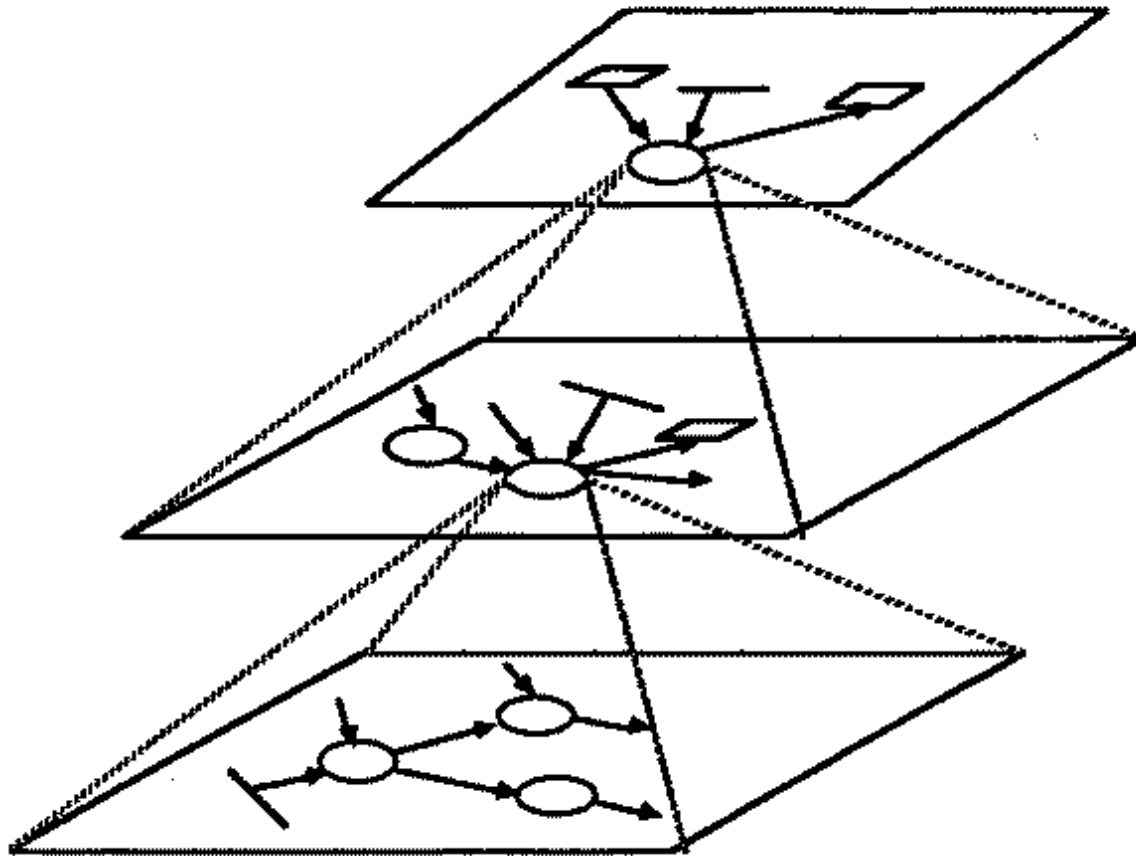
General data flow diagram of a physician's billing system. [Adapted from K. Kendall and J. Kendall, Systems Analysis and Design, 2nd ed. (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1992).]



# DFD

- Разлики в детайлите
- Елементи
  - интерфейси: обобщени описания
  - контейнери: детайлни описания
  - процеси: императивни – глаголи за обработки
  - потоци: данните, които се предават между останалите елементи
- Йерархии от процеси

# Йерархия на диаграмите

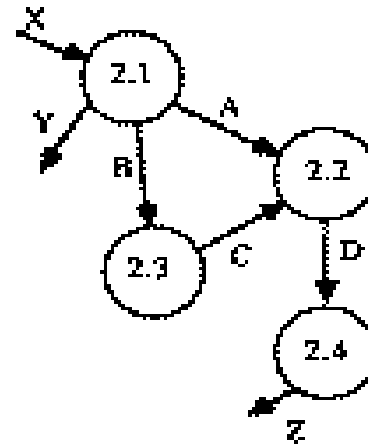
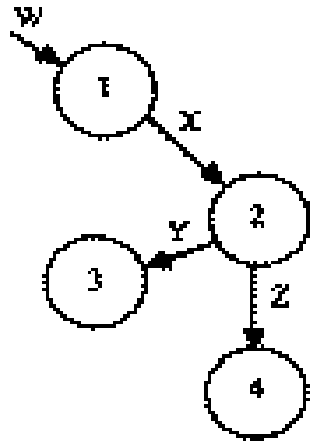


# Йерархия на диаграмите

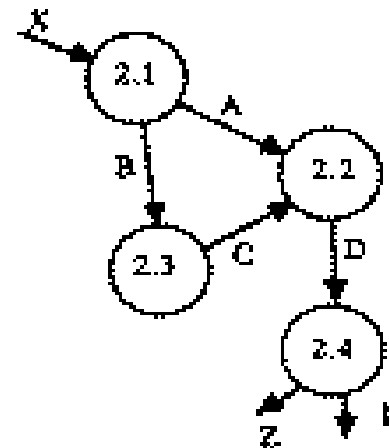
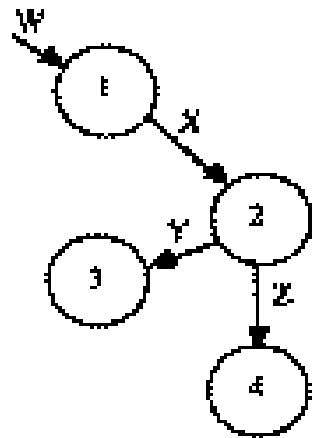
- Декомпозиция
- Пирамидална организация
- Основно правило
  - всички входове и изходи от по-високото ниво се вземат предвид на по-ниските
- Балансиране
  - осигуряване на основното правило
- Принципи за нотирание
  - номериране на процесите – десетичен класификатор
  - едностранни стрелки за потоците
  - малки и големи букви
  - суфикси
- Принципи за създаване
  - в процес
  - top-down
  - очертаване на граници на системата (контекст)
  - идентификация на статични и динамични компоненти на системата



# Балансиране на DFD



(a) - balanced set



(b) - unbalanced set



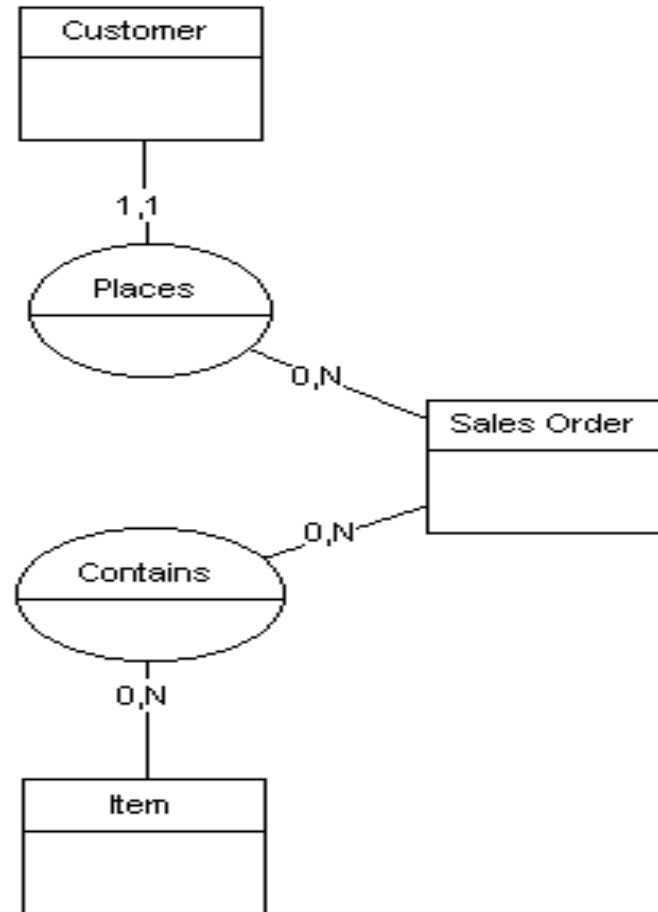
# Недостатъци на DFD

- Създаването на система не винаги е добре структуриран процес
- На практика се срещат твърде много размити и случайни условия при откриване на структурата на система
- Не винаги е възможно описание на поведението на информационните потоци
- Сравнително ниска ефективност
- Субективна зависимост

# Entity Relationship Model ER

- Помага на разбирането на структурата
  - обекти в системата
  - отношения между тях
- Два типа елементи
  - Entity – обекти (съществителни)
  - Relationship – отношения (глаголи)
- Различни нотации
  - ER
  - IE
  - IDEF
  - и др.

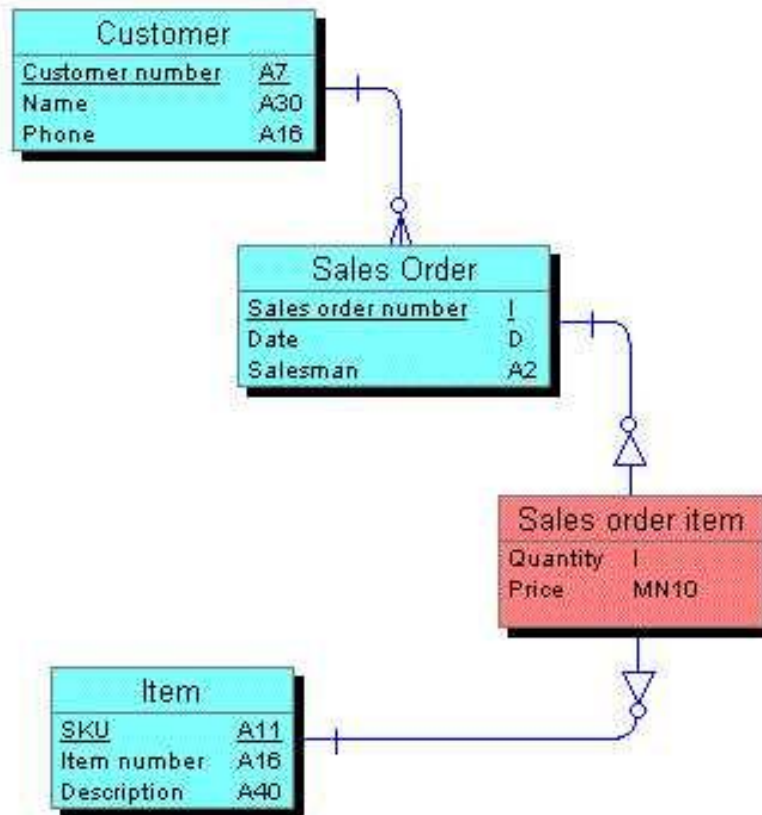
# ER



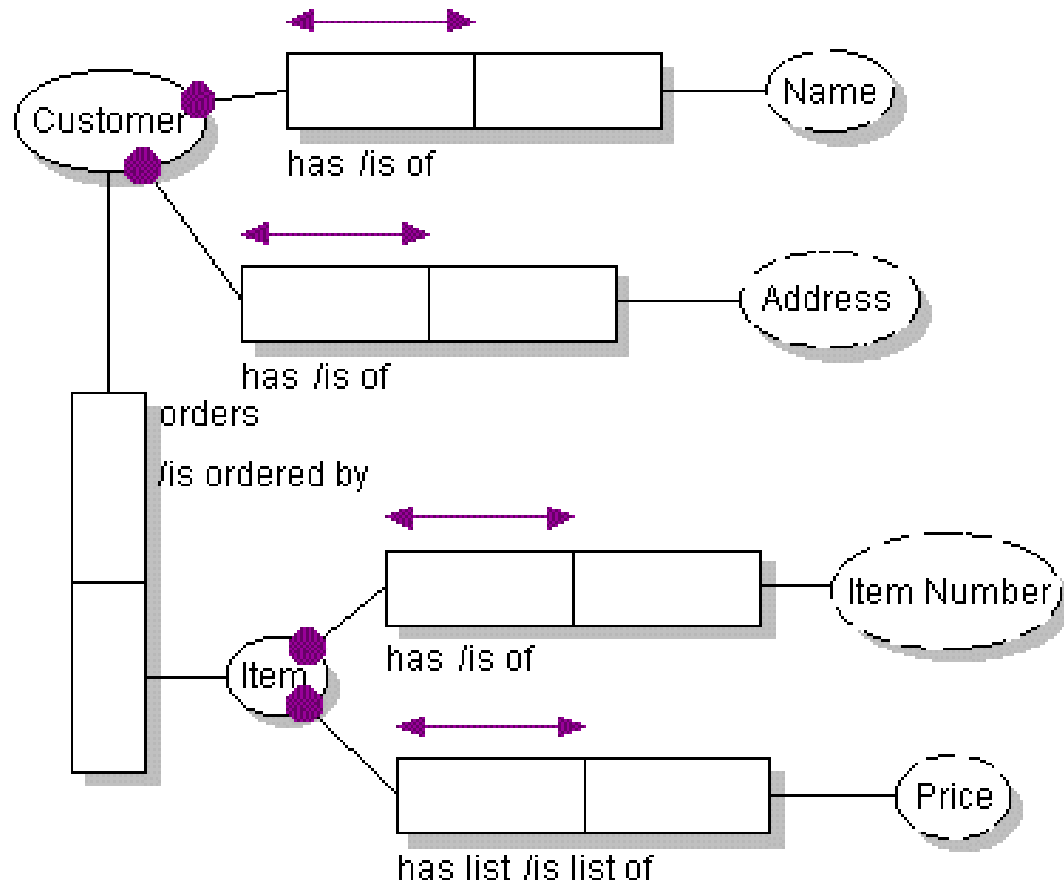
# ER

- Видове отношения
  - според количествени характеристики
    - 1:1
    - 1:N
    - N:1
    - N:M
  - според изискване за наличност
    - задължителни
    - незадължителни

# Information Engineering IE



# Object Role Model ORM



# Decision Table

- Таблица на решенията

Conditions and Actions	Decision Rules
Списък на условия .....	Списък на правила 1 2 3 4 5
IF ... and IF ... Then Do ...	Y Y N Y N

# Grid Chart

- Таблица на операциите
  - ВХОД / ИЗХОД



# Прототипи

- Прототипи на интерфейсите и задачите
  - документи
  - екрани

# Прототип на документ

<b>Bill To:</b> Alfreds Futterkiste	<b>Ship To:</b> Alfreds Futterkiste			
Obere Str. 57	Obere Str. 57			
Berlin	Berlin			
12209	12209			
Germany	Germany			
<b>Salesperson:</b> Peacock, Margaret	<b>Ship Via:</b>			
	<input type="checkbox"/> Speedy <input checked="" type="checkbox"/> United <input type="checkbox"/> Federal			
<b>Order ID:</b> 10692	<b>Order Date:</b> 03-Oct-1997	<b>Required Date:</b> 31-Oct-1997	<b>Shipped Date:</b> 13-Oct-1997	
Product:	Unit Price:	Quantity:	Discount:	Extended Price:
▶ Vegie-spread	\$43.90	20	0%	\$878.00
*			0%	
<b>Print Invoice</b>				<b>Subtotal:</b> \$878.00
				<b>Freight:</b> \$61.02
				<b>Total:</b> \$939.02

# Прототип на екран

<b>Products</b>	<a href="#">Preview product list</a>
	Output product list as HTML
<b>Product ID:</b>	1
<b>Product Name:</b>	Cha
<b>Supplier:</b>	G'day, Mate
<b>Category:</b>	drinks
<b>Quantity Per Unit:</b>	10 boxes x 20 bags
<b>Unit Price:</b>	\$18.00
<b>Units In Stock:</b>	39
<b>Units On Order:</b>	0
<b>Reorder Level:</b>	10
	<b>Discontinued:</b> <input type="checkbox"/>