



Cadeira de Tecnologias de Informação
Ano lectivo 2010/2011

Conceitos Fundamentais de
Sistemas de Informação

Sistemas de Informação: para quê?

*The purpose of information systems is **to provide:***

- *The right information*
- *To the right people*
- *At the right time*
- *In the right amount*
- *In the right format*

Adaptado de Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

Tópicos

- **Dado, Informação e Conhecimento**
- **Conceito Geral de Sistema**
- **Sistema de Informação (SI)**
- **Arquitectura das Tecnologias da Informação e da Comunicação**
- **Classificação dos SI**
- **Caracterização dos vários tipos de SI**

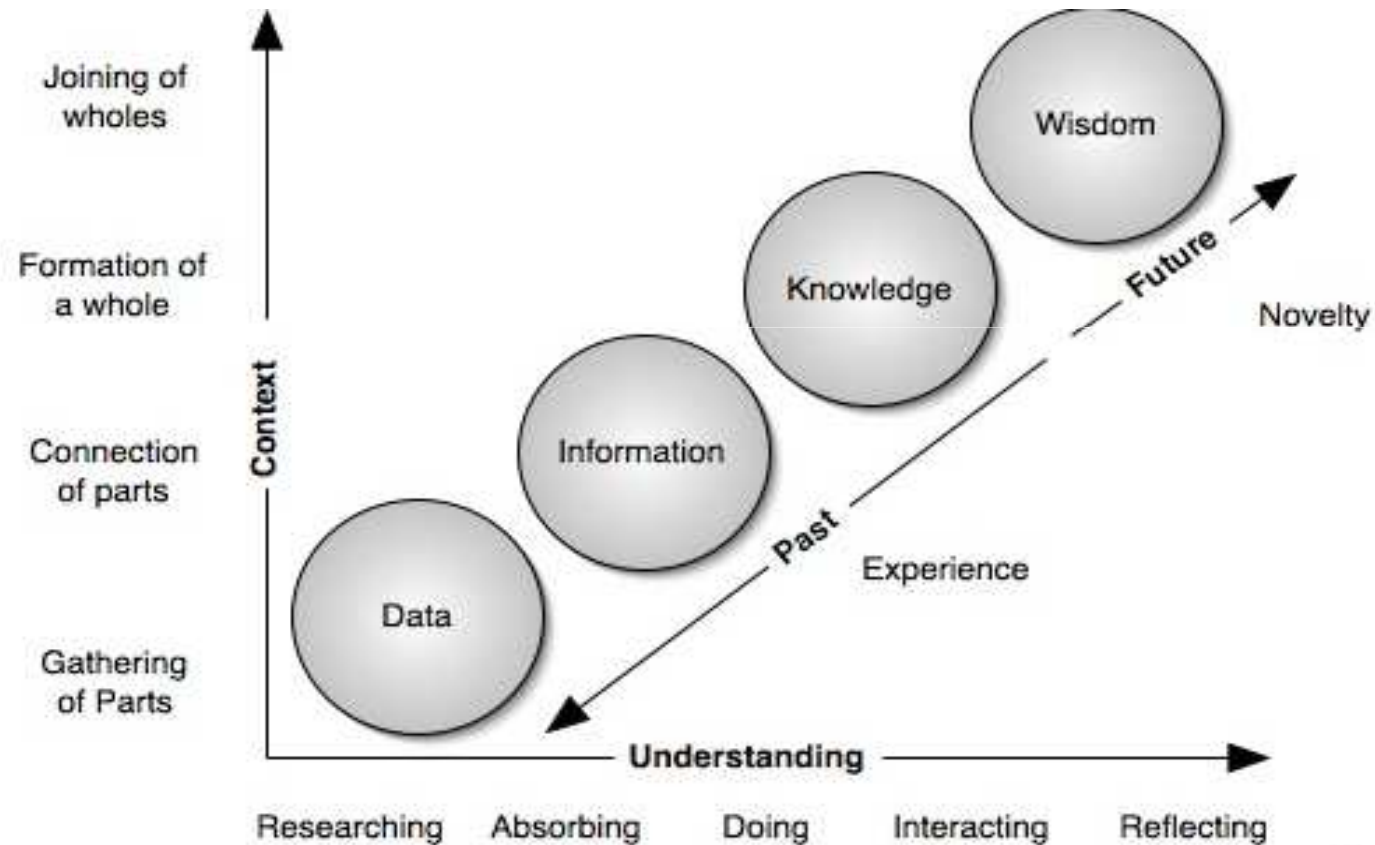
Sistemas de Informação: Conceitos e Definições

Dados, Informação e Conhecimento

- **Dados.** Descrição elementar de factos, objectos, eventos, actividades ou transacções que são registados, classificados e guardados
Ex: preço de venda de um produto num supermercado
- **Informação.** Dados organizados de forma a proporcionarem sentido e valor para o receptor
Ex: talão das compras de um cliente no mesmo supermercado
- **Conhecimento.** Dados e/ou informação organizados e processados de forma a transmitirem uma maior compreensão, experiência e aprendizagem acumulada, aplicada a um problema ou actividade
Ex: através da análise das compras dos clientes, a gestão do supermercado detectou que frequentemente os clientes adquirem champô e condicionador conjuntamente (*market basket analysis*), pelo que as promoções deste tipo de produtos envolvem apenas um deles

Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria

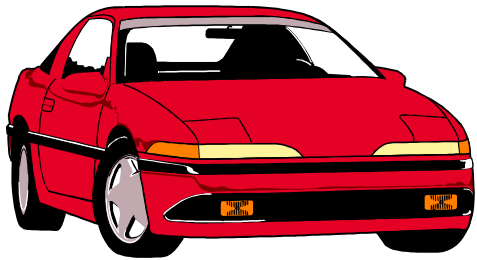


Clark, D. (n.d.). *Understanding and Performance*. Visto em 18-07-2009, em <http://www.skagitwatershed.org/~donclark/performance/understanding.html>

Sistema

- um conjunto de componentes
- relacionadas entre si
- actuando num determinado ambiente
- tendo por finalidade alcançar objectivos comuns
- com capacidade de auto-controlo

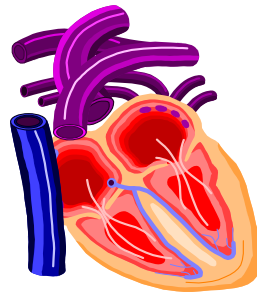
Exemplos de Sistemas



Automóvel



Computador



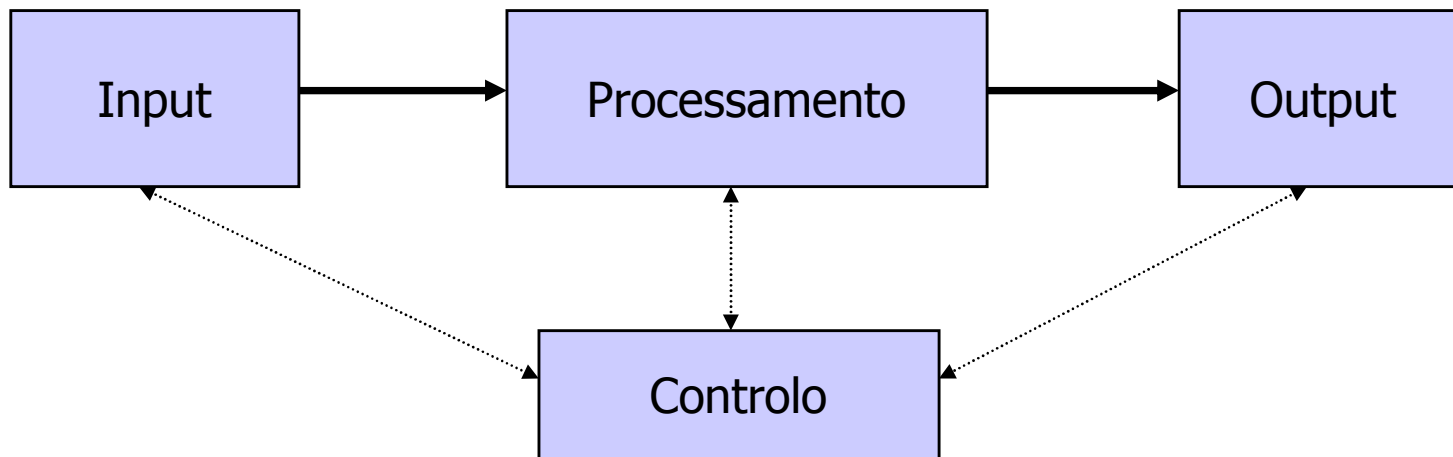
Sistema circulatório



Ser humano

Características Gerais dos Sistemas (1/2)

Qualquer sistema é constituído por Inputs, Processamento, Outputs e um Mecanismo de Controlo



Características Gerais dos Sistemas (2/2)

Todos os sistemas estão incorporados noutros sistemas (meta-sistemas) e podem ser sempre divididos em sistemas menores (sub-sistemas)

Sistemas de Informação (SI) Para Quê?

Information systems are implemented within an organization for the purpose of improving the effectiveness and efficiency of that organization

Capabilities of the information system and characteristics of the organization, its work systems, its people, and its development and implementation methodologies together determine the extent to which that purpose is achieved

Silver, M. S., Markus, M. L. e Beath, C. M. (1995). The Information Technology Interaction Model: A Foundation for the MBA Core Course, *MIS Quarterly*, 19 (3), pp. 361-390.

Sistema de Informação (SI)

Tal como qualquer outro Sistema, um Sistema de Informação é composto por **inputs** (dados, instruções) e **outputs** (relatórios, cálculos). O SI **processa** os inputs e produz outputs que são disponibilizados ao utilizador final ou a outros sistemas. Costuma também ser incluído um mecanismo de **feedback** que controla a operação. Tal como qualquer outro Sistema, um SI opera num determinado **ambiente**

Adaptado de Turban, E.; McLean, E.; Wetherbe, J. (1999). *Information Technology for Management – Making Connections for Strategic Advantage*, 2ª edição, John Wiley, New York.

Sistema de Informação Organizacional (SIO) (1/3)

- **Um Sistema de Informação Organizacional (SIO)** é um sistema sócio-técnico composto por pessoas, procedimentos, dados/informação e componentes TIC (hardware, software e comunicações), que recolhe, processa, armazena, analisa e distribui informação para suportar as **Operações** e a **Tomada de Decisões**
- Um SIO deve permitir a **coordenação** e **integração** dos **processos de negócio** da Organização

Adaptado de Robert Nickerson (2009)
<http://online.sfsu.edu/~rnick/mannheim/lecturerev.pdf>

Sistema de Informação Organizacional (SIO) (2/3)

Objectivos

O Objectivo do Sistema de Informação Organizacional (SIO) é fornecer informação para suportar:

- 1. Operações** – Actividades desenvolvidas no âmbito da cadeia de valor de uma organização com a finalidade de criar valor para as partes interessadas (*stakeholders*)
- 2. Actividades de Tomada de Decisão** aos níveis operacional, tático e estratégico

Adaptado de Robert Nickerson (2009)
<http://online.sfsu.edu/~rnick/mannheim/lecturerev.pdf>

Sistema de Informação Organizacional (SIO) (3/3)

Componentes

**Tecnologias da
Informação e das
Comunicações**

Hardware

Software

Comunicações

Dados Armazenados

**Recursos
Humanos**

Pessoas

Procedimentos

Adaptado de Robert Nickerson (2009)
<http://online.sfsu.edu/~rnick/mannheim/lecturerev.pdf>

Sistema Informático (1/2) *(Automated Information System)*

Um Sistema Informático é a parte do sistema de informação que é executada utilizando as **Tecnologias de Informação e das Comunicações (TIC)**

Como actualmente os SI estão normalmente informatizados a designação **Sistema de Informação** é muitas vezes usada erradamente com o mesmo significado que **Sistema Informático**

Sistema Informático (2/2)

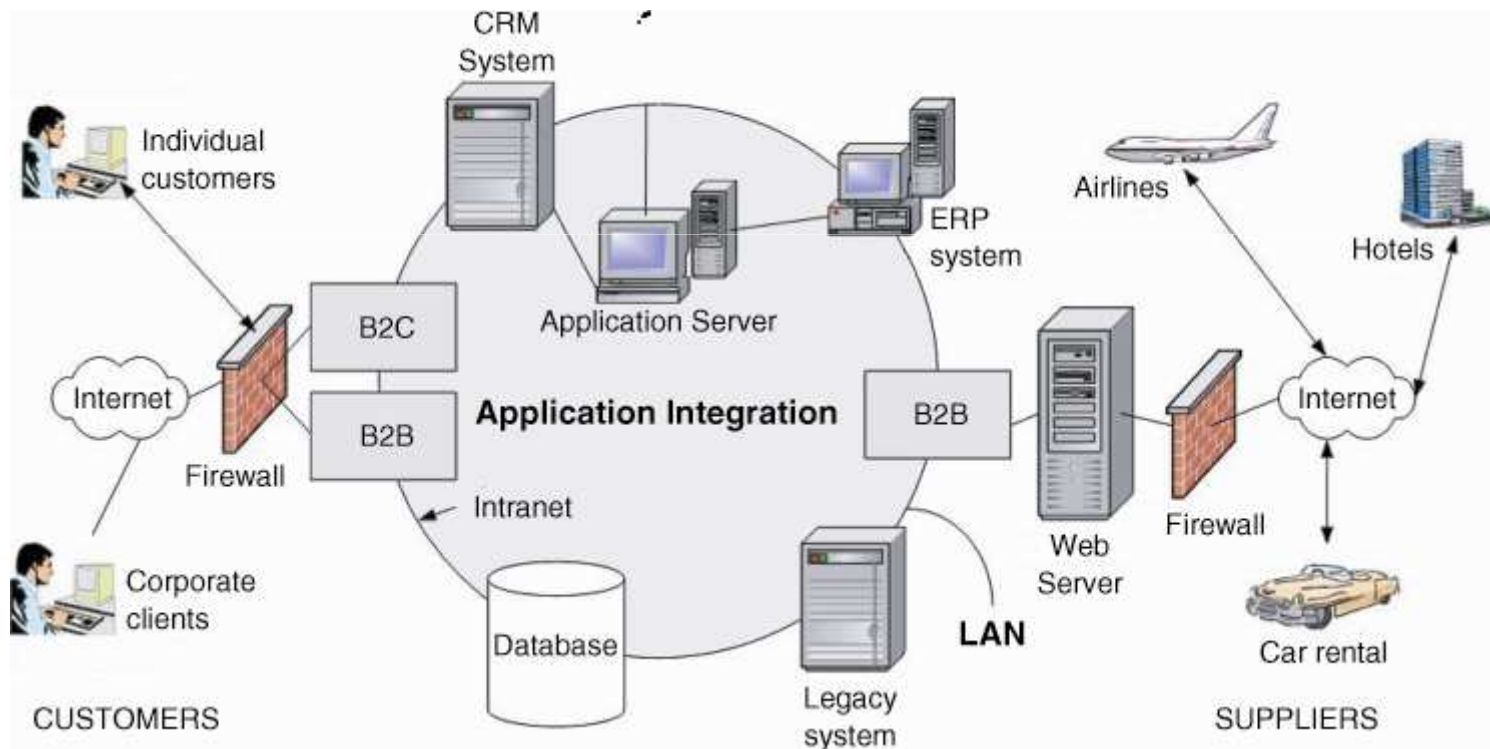


Arquitectura das Tecnologias de Informação e das Comunicações de uma Organização (1/2)

É um mapa de alto nível dos recursos de informação de uma organização que permite guiar as operações correntes e servir de referencial para a sua evolução futura.

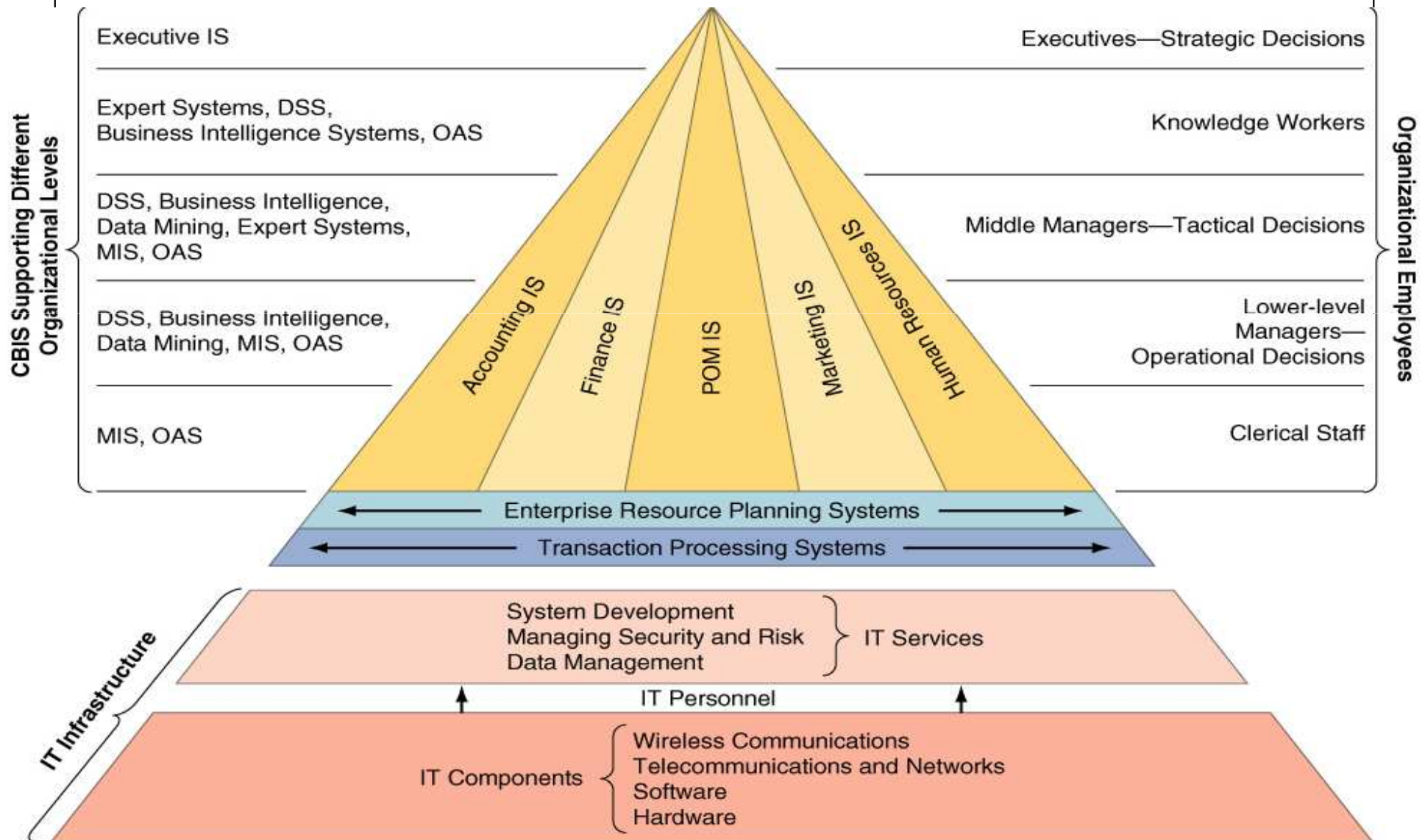
Esta arquitectura engloba as **infraestruturas tecnológica** e **aplicacional** da organização (ERP, CRM, B2B, B2C,...)

Arquitetura das Tecnologias de Informação e das Comunicações (2/2)



Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

Infra-estrutura das Tecnologias de Informação e das Comunicações (1/2)



Infra-estrutura das Tecnologias de Informação e das Comunicações (2/2)

É composta por (lendo de baixo para cima):

- **Componentes TIC** - Hardware, Software e Comunicações
- **Pessoal de Informática** - Pessoal afecto ao "Departamento de Sistemas e Tecnologias de Informação" (interno, em *outsourcing* ou em *offshoring*) que executa, p. ex., as seguintes tarefas: Desenvolvimento de Aplicações, Administração de Dados, Operação de Sistemas, Gestão de Segurança, Infra-estruturas (Gestão de Redes, de Sistemas, de Bases de Dados,...)
- **Serviços de Informática** – Serviços disponibilizados pelo "Departamento de Sistemas e Tecnologias de Informação" como, p.ex, Desenvolvimento de Aplicações, Administração de Dados, Operação de Sistemas,..
- **Sistemas Aplicacionais**

Classificação dos Sistemas de Informação

Existem múltiplas formas de classificar os Sistemas de Informação, baseando-se por exemplo em:

- **Extensão da Utilização do Sistema**
- **Objectivos do Sistema**

Classificação dos Sistemas de Informação

Extensão da Utilização do Sistema

- **Individual** – Afecta um único utilizador. Ex: Microsoft Office, OpenOffice
- **Workgroup** – Afecta um grupo de utilizadores. Ex: Lotus Notes, Wikis,...
- **Organizacional** – Afecta grande parte da organização. Ex: TPS, ERP, CRM, SCM,...
- **Interorganizacional** – Permitem a automatização de fluxos de informação entre organizações (ex: gestão de aprovisionamentos na indústria automóvel)

Classificação dos Sistemas de Informação por Objectivos do Sistema

1. Suporte à Produtividade Individual

1. Suporte às Operações Correntes

1. Intra-Organizacionais

2. Inter-Organizacionais

2. Suporte à Tomada de Decisões – *Business Intelligence (BI)*

Classificação dos Sistemas de Informação

Objectivos do Sistema

Suporte à Produtividade Individual

Apoiam a produtividade individual e utilizam fundamentalmente ferramentas de *Office* (Microsoft Office e OpenOffice), de *email* e *search engines* (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome)

Classificação dos Sistemas de Informação

Objectivos do Sistema

Suporte às Operações Correntes Intra-organizacionais

- **Suportam as operações correntes do negócio**
- **Suportam-se em bases de dados operacionais que contêm os dados correntes e actualizados**
- Ex: Encomendas dos Clientes, Gestão do Inventário, Saldos de Contas Bancárias,...
- **Tipos de sistemas:**
 - *Transaction Processing Systems* (TPS)
 - *Enterprise Resource Planning* (ERP)
 - *Customer Relationship Management* (CRM)
 - *Supply Chain Management* (SCM)

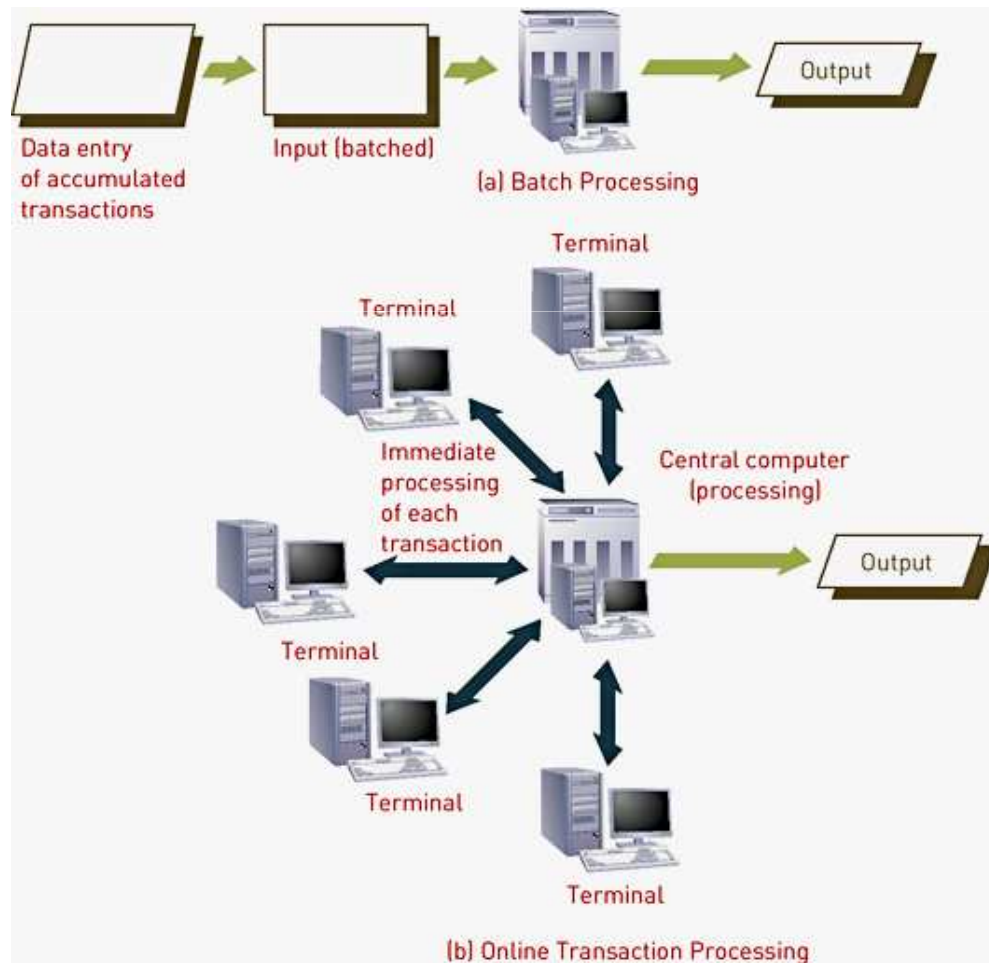
Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Transaction Processing Systems (TPS) (1/3)

- **Suportam as actividades de rotina do negócio da organização. Monitorizam, recolhem, armazenam e processam os dados gerados por todas as transacções do negócio**
- **Actualmente são sistemas integrados suportados em bases de dados**
- **São específicos para cada tipo de negócio**
- **São vitais para a organização**
- **Permitem a recolha dos dados de base que suportam os vários níveis de decisão**
- **Têm normalmente uma componente online (*Online Transaction Processing – OLTP*) e uma componente *Batch***
- **Ex: operações em caixas multibanco, *check out* em supermercados, reservas e *check in* em companhias aéreas,...)**

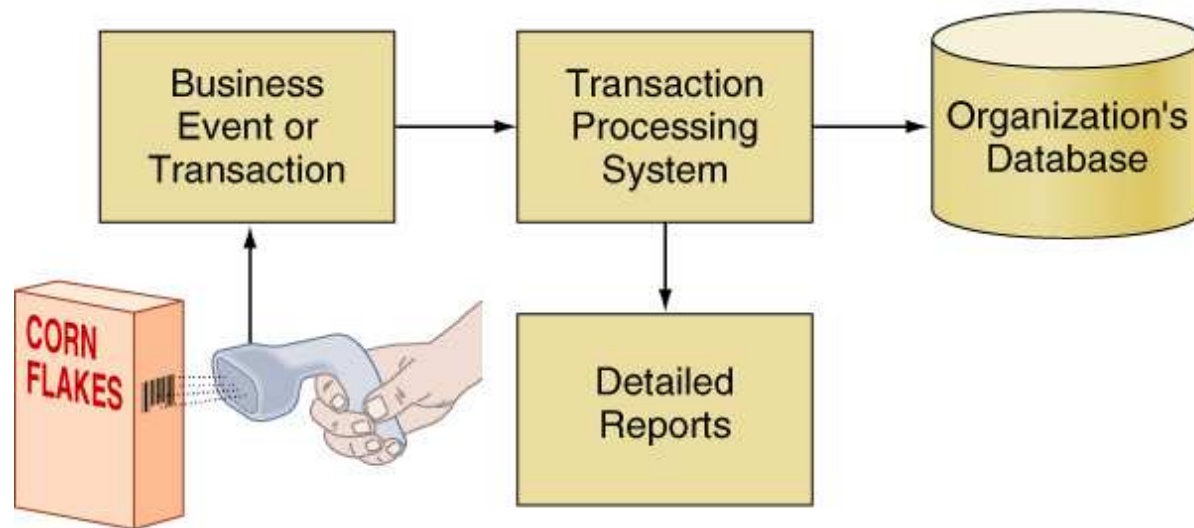
Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Transaction Processing Systems (TPS)(2/3)



Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Transaction Processing Systems (TPS) (3/3)



Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Enterprise Resource Planning (ERP)(1/3)

- São sistemas **integrados** que permitem a gestão e coordenação de todos os recursos, informação e funções de uma organização (RH, Contabilidade, Finanças, Marketing, ...)
- A integração significa que **quaisquer alterações introduzidas por uma área funcional são imediatamente reflectivas em todas as restantes áreas**
- Suportam-se numa **única base de dados**

Sistemas de Informação de Suporte às Operações

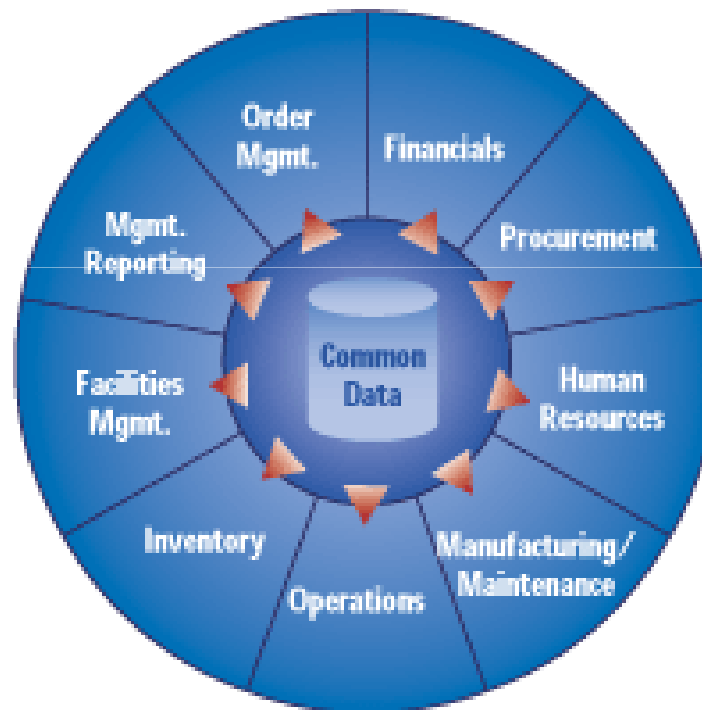
Enterprise Resource Planning (ERP) (2/3)

- Cobrem geralmente **todas as áreas funcionais**: financeira e contabilidade, produção, vendas, marketing e recursos humanos
- São **genéricos e parametrizáveis** para cada organização (essa parametrização é normalmente efectuada pelas grandes consultoras, que se especializaram nos mais importantes (Acenture, Novabase,...))
- Os maiores fornecedores, sobretudo a SAP, têm o ERP completamente integrado com ***Customer Relationship Management*** (CRM), ***Supply Chain Management*** (SCM), **Sistemas inter-organizacionais** e **Comércio Electrónico**

Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Enterprise Resource Planning (ERP) (3/3)

ERP: Enterprise Resource Planning System



The integration of business processes that optimize functions across the enterprise (e.g., Supply chain, finance, manufacturing/maintenance, HR, etc.)

Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

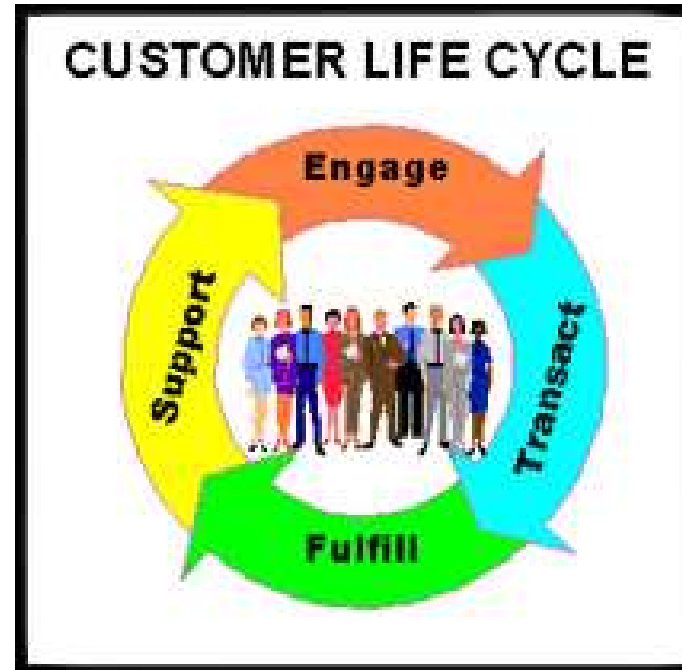
Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Customer Relationship Management (CRM) (1/2)

- Suportam, de forma integrada, **os processos que uma organização utiliza para acompanhar e organizar os seus contactos com os actuais e potenciais clientes**
- Os objectivos típicos do CRM são a **melhoria dos serviços prestados aos clientes e a utilização da respectiva informação para marketing dirigido**
- As **informações sobre os clientes e as respectivas interacções** são inseridas, armazenadas e acedidas por funcionários de diferentes departamentos da organização
- Suportam normalmente as seguintes áreas: **vendas, marketing e serviço ao cliente (*customer service*)**

Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Customer Relationship Management (CRM) (2/2)



Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

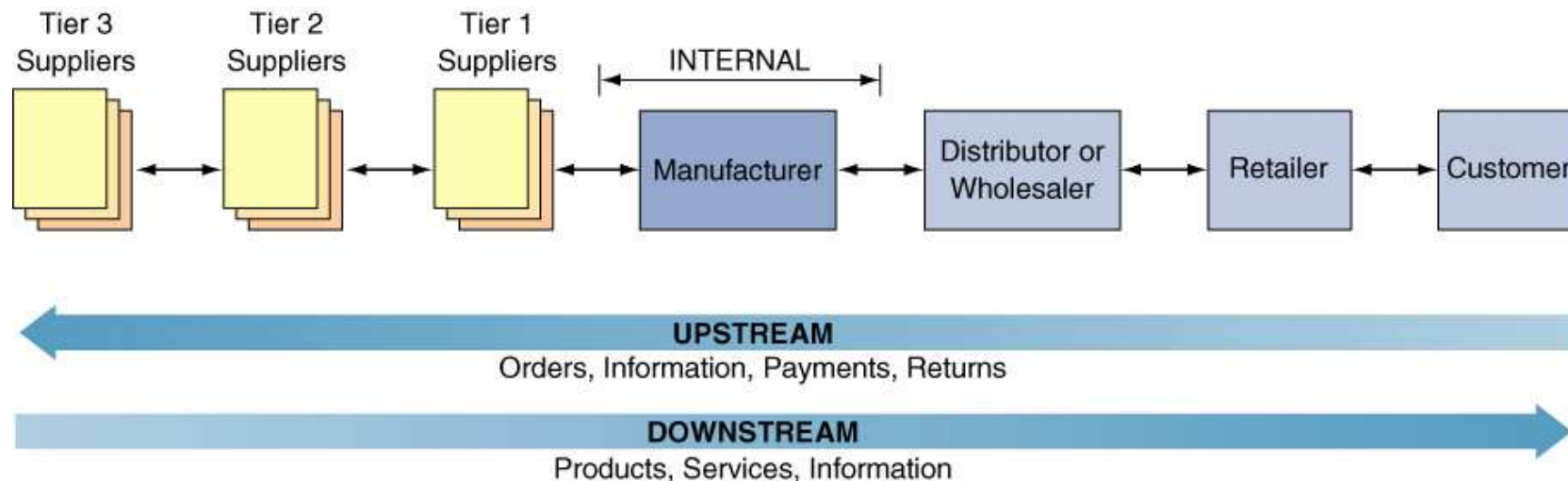
Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Supply Chain Management (SCM) (1/2)

- *Supply Chain Management (SCM)* é a **gestão de uma rede interligada de empresas envolvidas no fornecimento do produto final e/ou pacotes de serviços solicitados pelos clientes finais** (Harland, 1996)
- Abarca **todos os movimentos**, inventariação e armazenamento das **matérias-primas**, do ***work-in-process*** e dos **produtos acabados**, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo (*supply chain*)
- As organizações consideram cada vez mais que devem confiar na eficácia das cadeias de abastecimento (*supply chain*), ou redes, para competir com sucesso no mercado global e na economia em rede

Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Supply Chain Management (SCM) (2/2) ***Generic Supply Chain***



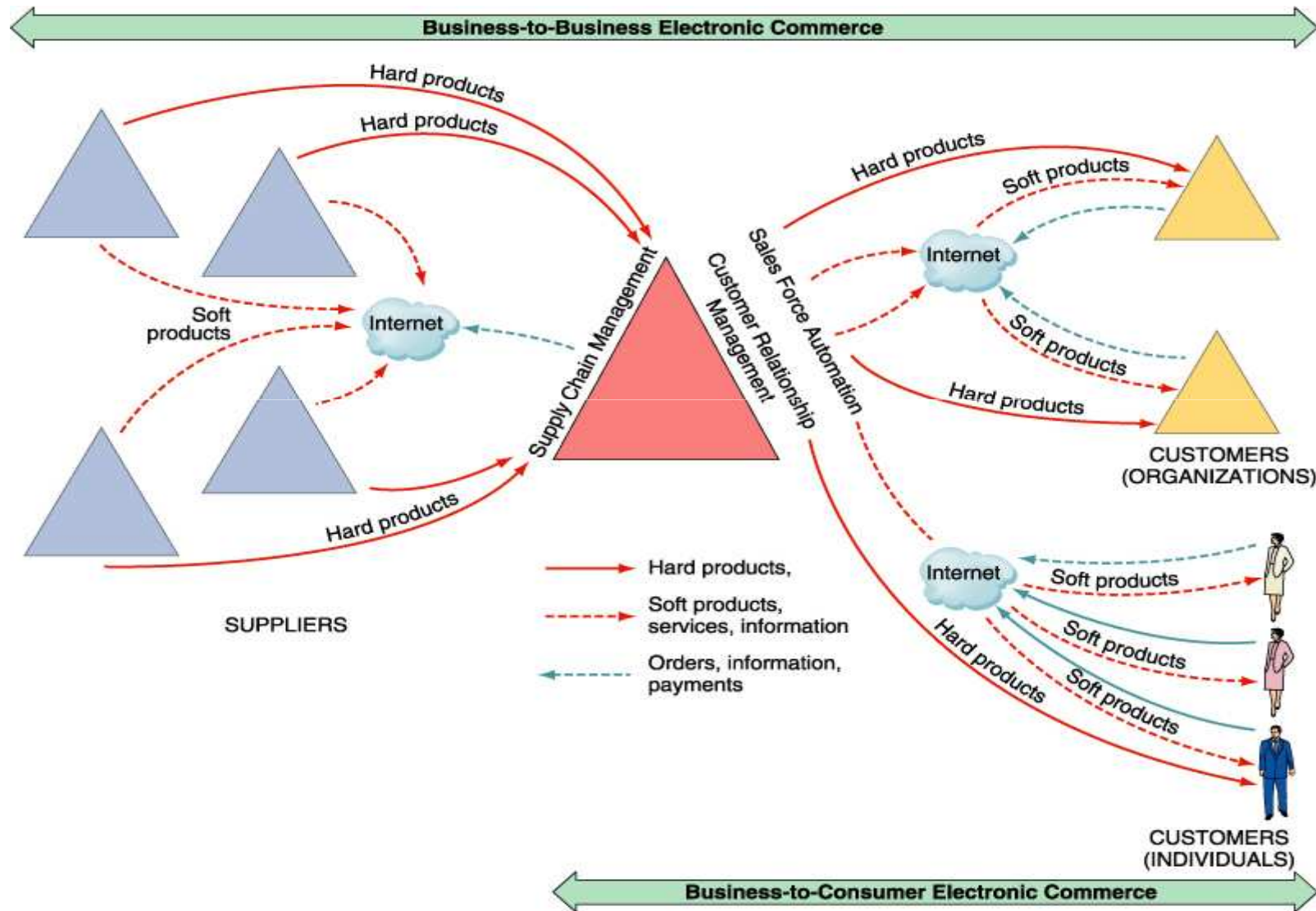
Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

Sistemas de Informação de Suporte às Operações

Sistemas Inter-organizacionais (SIO) (1/4)

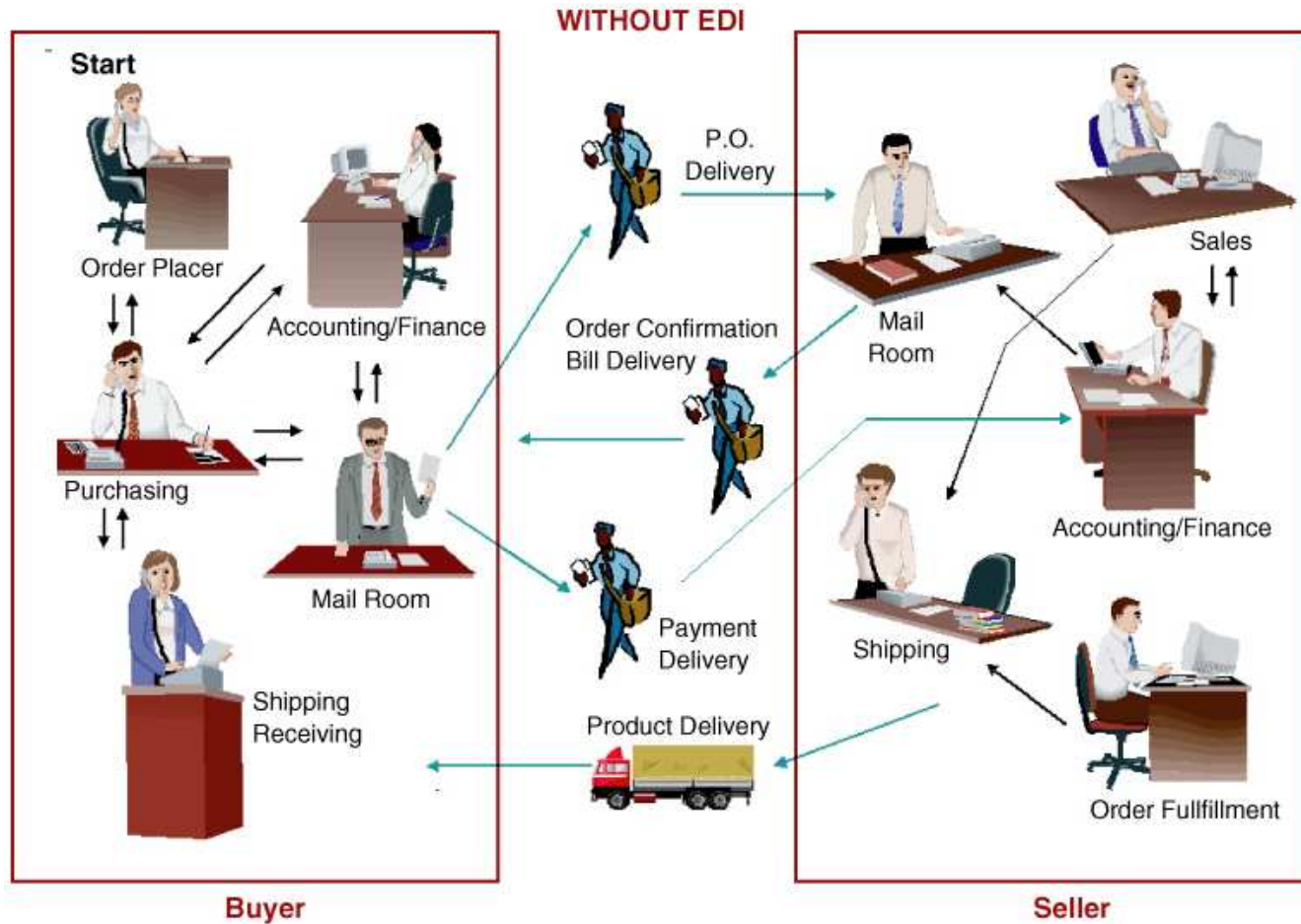
- **Um Sistema interorganizacional (IOS)** permite a automatização do fluxo de informações entre organizações (**fornecedores, clientes e parceiros de negócio**) de forma a otimizar a cadeia de abastecimento (*supply chain*) o que permite o desenvolvimento competitivo das organizações
- Permite suportar a previsão das necessidades dos clientes e a entrega atempada de produtos e serviços
- A forma mais comum de IOS é o ***Electronic Data Interchange*** (EDI), que permite a transferência instantânea de informações de computador para computador
- Estes sistemas começaram por ser utilizados na indústria automóvel, estando actualmente bastante banalizados

Sistemas de Informação Interorganizacional (SIO) (2/4)



Electronic Data Interchange (3/4)

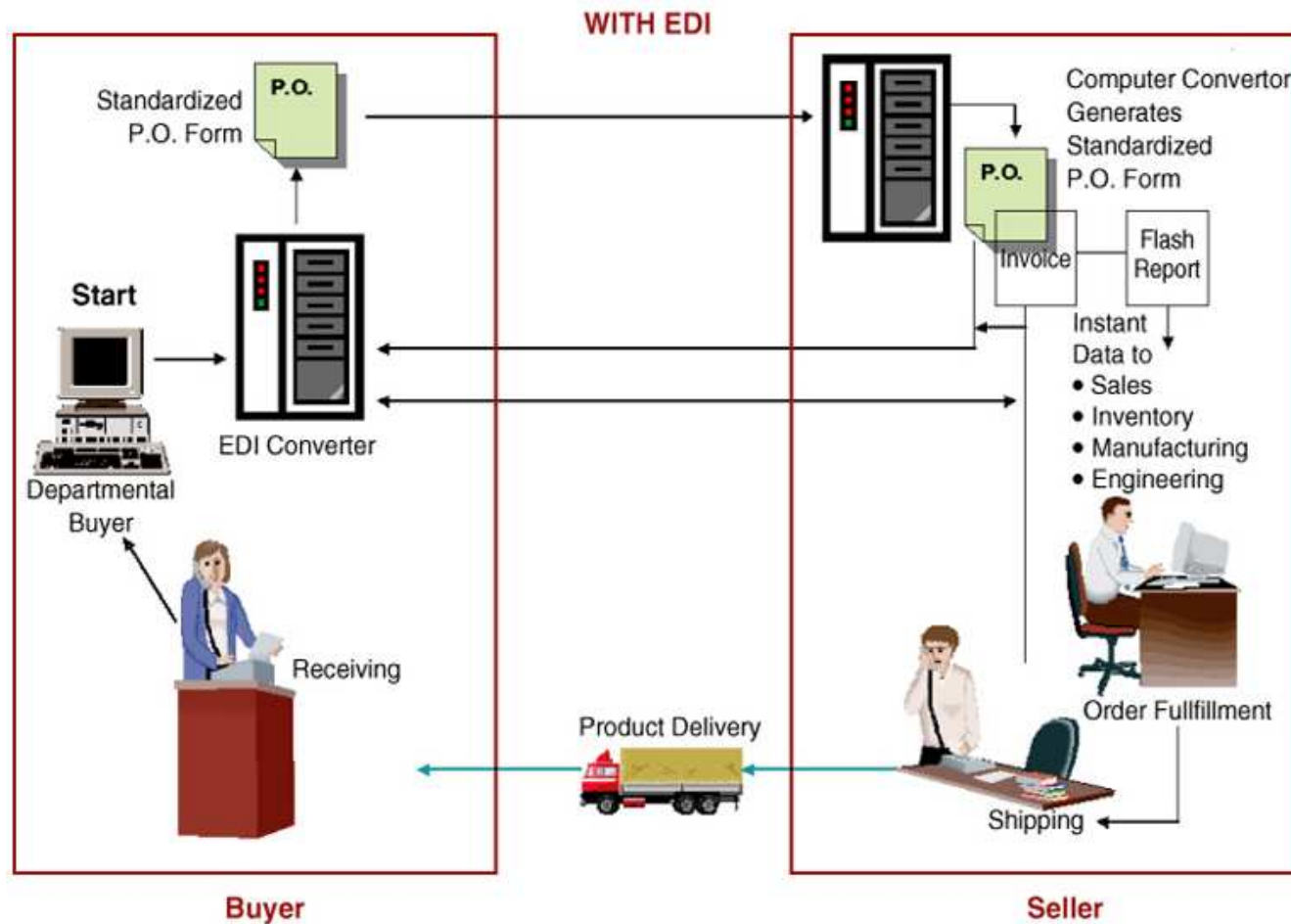
Processo de Satisfação de uma Encomenda **sem EDI**



Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

Electronic Data Interchange (4/4)

Processo de Satisfação de uma Encomenda **com EDI**



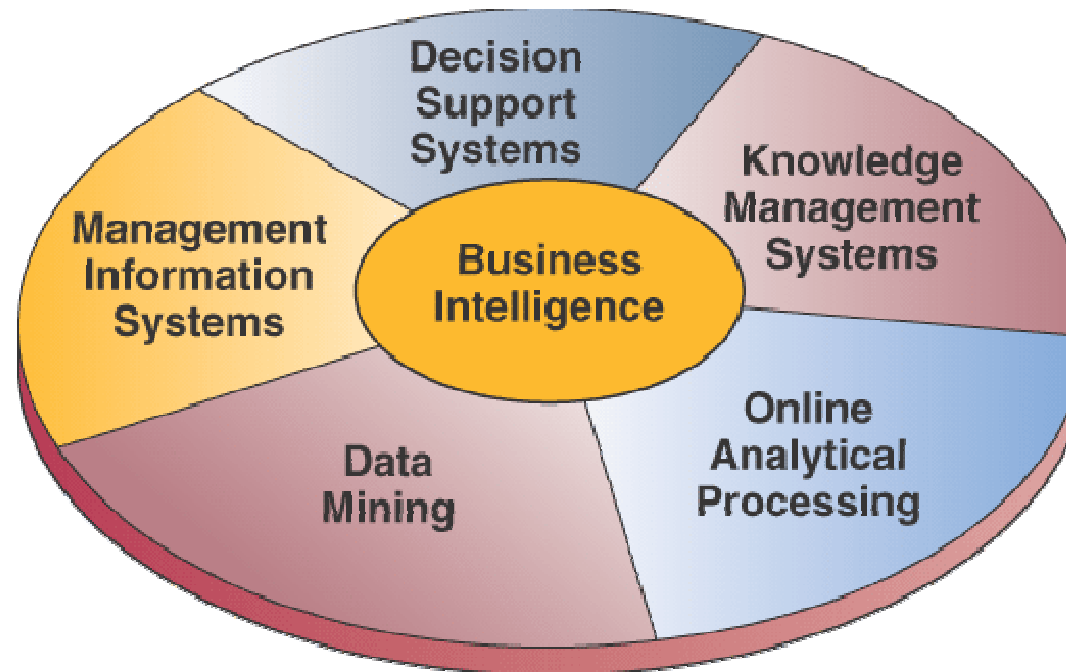
Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.

Classificação dos Sistemas de Informação
Objectivos do Sistema
Suporte à Tomada de Decisões (1/4)

- **Recolhem e analisam informação proveniente de múltiplas fontes para **suporte à tomada de decisão aos vários níveis hierárquicos****
- **Suportam-se sobretudo num *Data Warehouse* que contem dados históricos e actuais (desagregados e agregados) e em fontes externas**
- Ex: Análise da Rentabilidade dos Clientes, Segmentação do Mercado, Análise dos produtos que são comprados conjuntamente,...
- Têm múltiplas designações que vamos agregar sob o “chapéu” de ***Business Intelligence (BI)***
- Chama-se a atenção para o facto de os vários autores terem múltiplas perspectivas quanto à “arrumação” destes sistemas, devido sobretudo aos facto de terem aparecido sequencialmente no tempo. Nós entendemos que o conceito e as ferramentas de BI cobrem os vários *flavours*

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões (2/4)

Business Intelligence (BI)



O'Brien, J. A., Marakas, G. M. (2007). *Introduction to Information Systems*. McGraw-Hill.

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões (3/4)

Business Intelligence (BI)

- Em 1989, Howard Dresner (mais tarde, analista do Gartner Group) propôs **BI** como um termo abrangente para descrever "**conceitos e métodos para melhorar a tomada de decisões empresariais usando dados da exploração**"
- Só a partir do final dos anos 90 do século passado é que o seu uso foi generalizado
- ***Business Intelligence*** contempla a utilização dos dados da organização para suportar a tomada de decisões, o que significa entender o funcionamento actual e antecipar as acções a desenvolver

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões (4/4) ***Business Intelligence (BI)***

- As ferramentas de BI baseiam-se em “sistemas inteligentes” que utilizam dados extraídos das operações, informação acerca da organização e da sua envolvente e dados económicos
- Utilizam dados actuais e históricos , simples ou agregados, armazenados no ***Data Warehouse*** ou em ***Data Marts****

*** Os conceitos de *Data Warehouse* e *Data Mart* serão apresentados na aula de Bases de Dados.**

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões

Data Mining

- O seu principal objectivo consiste em fornecer apoio à decisão para gestores e profissionais das empresas através de *knowledge discovery*
- Analisam um vasto conjunto de dados históricos
- Tentam descobrir padrões, tendências e correlações ocultas nos dados que possam ajudar uma organização a melhorar o seu desempenho
- Exemplos
 - Prever que clientes deixarão a empresa dentro de x meses
 - Classificar os pedidos de crédito de acordo com o respectivo risco (baixo, médio, alto)
 - Identificar os produtos que são normalmente comprados conjuntamente (*market basket analysis*)
 - Identificar que livros sugerir a cada cliente na Amazon.com

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões OLAP (*Online Analytical Processing*)

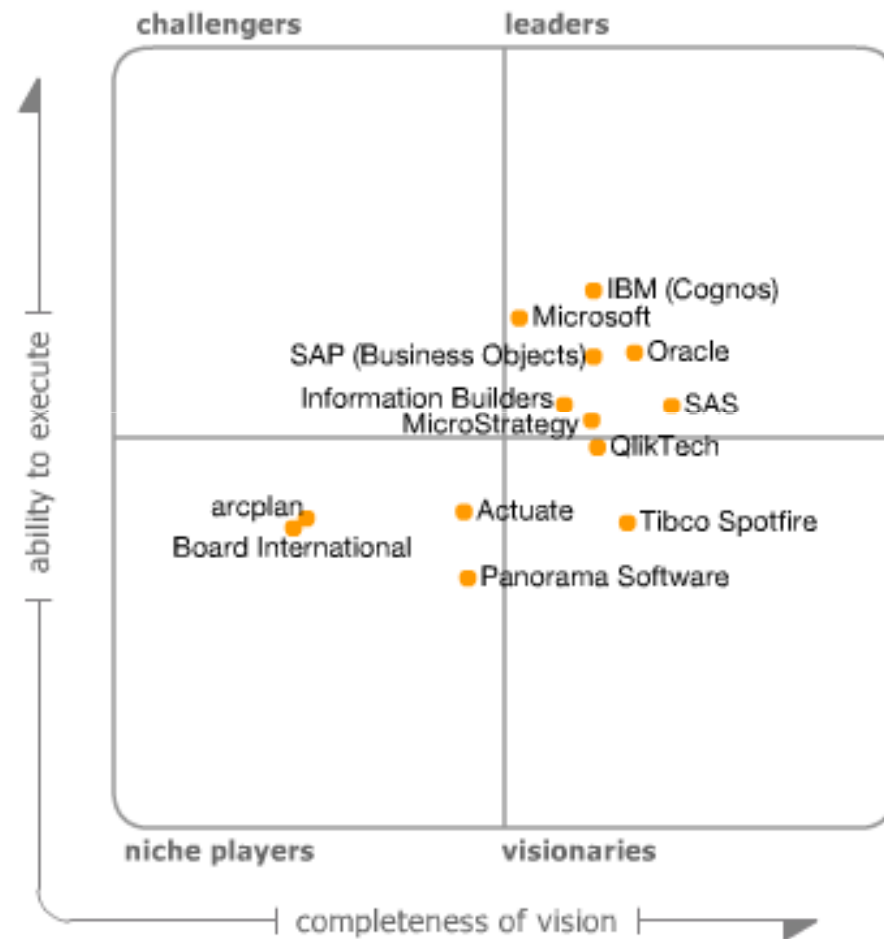
- Permitem aos gestores e analistas examinar e manipular grandes quantidades de dados detalhados e consolidados a partir de várias perspectivas
- As consultas são realizadas interactivamente e deverão ter resposta rápida
- As aplicações sobre OLAP são, entre outras, as seguintes: análise de vendas, orçamentação e previsão, análise de campanhas de marketing
- Exemplo: Análise de vendas nas dimensões Produto, Região e Tempo - Comparar as vendas de Maio 2009 com Maio de 2008, na Região do Porto, discriminadas por produto

The Future of Business Intelligence

A 2009 Gartner paper predicted these developments in business intelligence market:

- 1. Because of lack of information, processes, and tools, through 2012, more than 35 per cent of the top 5,000 global companies will regularly fail to make insightful decisions about significant changes in their business and markets.*
- 2. By 2012, business units will control at least 40 per cent of the total budget for business intelligence.*
- 3. By 2010, 20 per cent of organizations will have an industry-specific analytic application delivered via **Software as a Service* (SaaS)** as a standard component of their business intelligence portfolio.*

Gartner *Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms*



As of January 2009

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões

Sistemas de Gestão do Conhecimento (1/4)

Knowledge Management Systems (KMS)

- **Gestão do Conhecimento** é o processo que apoia a organização na identificação, selecção, organização, disseminação e transferência de informação especializada e importante que faz parte da sua memória (conhecimento organizacional)
- **Sistemas de Gestão do Conhecimento** - São sistemas que utilizam as tecnologias de informação e de comunicação actuais - Internet, intranets, extranets, data warehouses para sistematizar, melhorar e agilizar a gestão de conhecimento intra e interorganizacional
- **Conhecimento organizacional** – conhecimento proveniente dos empregados. Pode ser **explícito** ou **tácito**

Sistemas de Gestão do Conhecimento (2/4)

Tipificação do Conhecimento

- **Conhecimento explícito** – conhecimento mais objectivo, racional e técnico. O conhecimento explícito é codificado (documentado) de forma a que possa ser distribuído ou transformado num processo ou estratégia sem necessitar de interação interpessoal.

Ex: Definição de Cliente no sistema OLTP

- **Conhecimento tácito** - está normalmente no domínio da subjectividade e da aprendizagem experimental, é muito pessoal e dificilmente formalizável. Também é chamado de conhecimento *embebido*.

Ex: Informação que um determinado vendedor tem dos seus clientes (gostos, nome dos filhos, marca do carro,...)

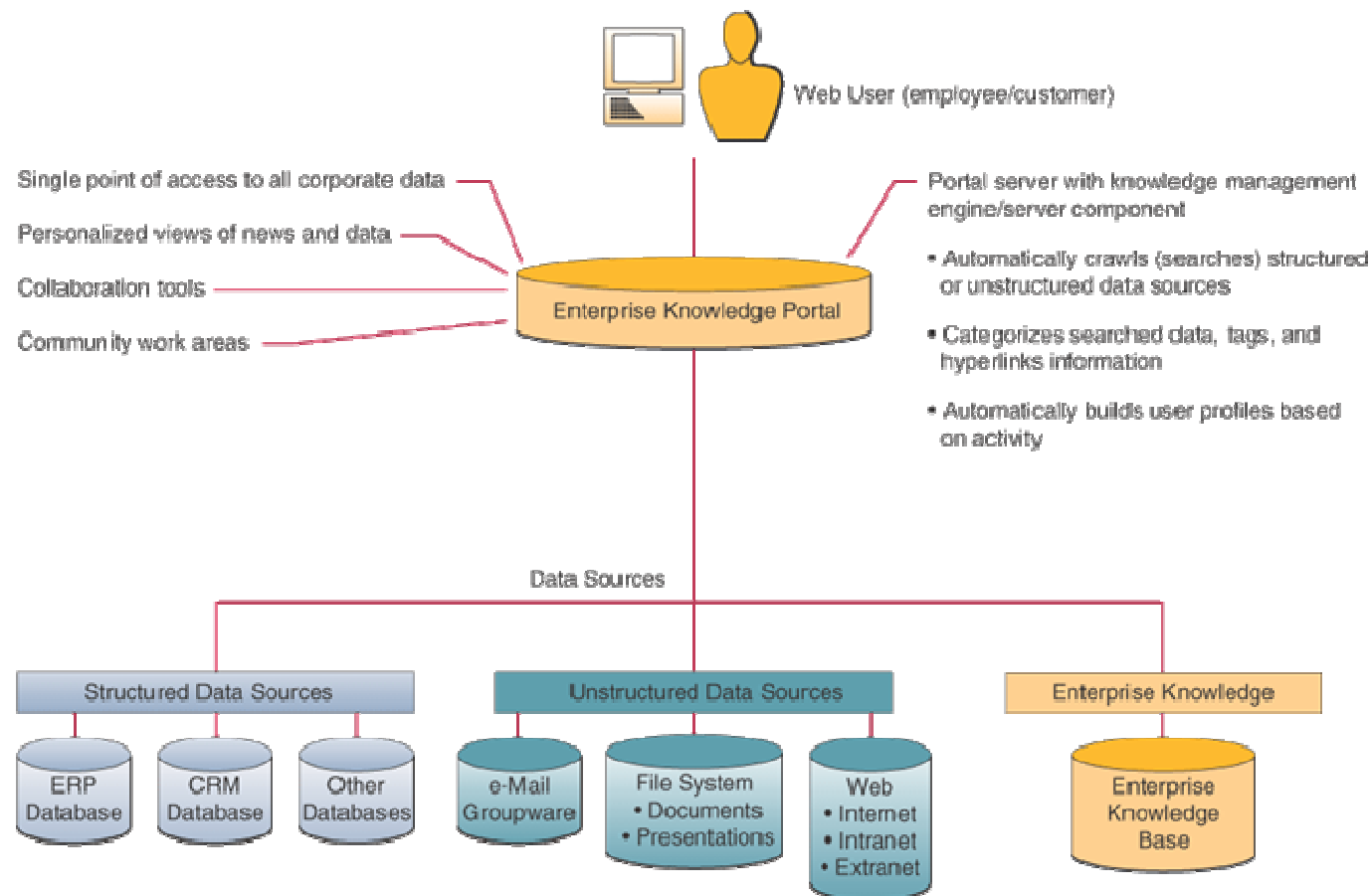
Sistemas de Gestão do Conhecimento (3/4)

Benefícios

- Partilha de importante conhecimento organizacional
- Permite não “reinventar a roda”, reduzindo assim trabalho redundante
- Pode reduzir o tempo de formação dos novos empregados
- Retenção da Propriedade Intelectual após a saída da empresa de um empregado, se o seu conhecimento foi devidamente registado (Ex: Engineering Knowledge Management System da Chrysler)

Enterprise Knowledge Portals (EKP) (4/4)

São *Knowledge Management Systems* que se suportam nas intranets corporativas.



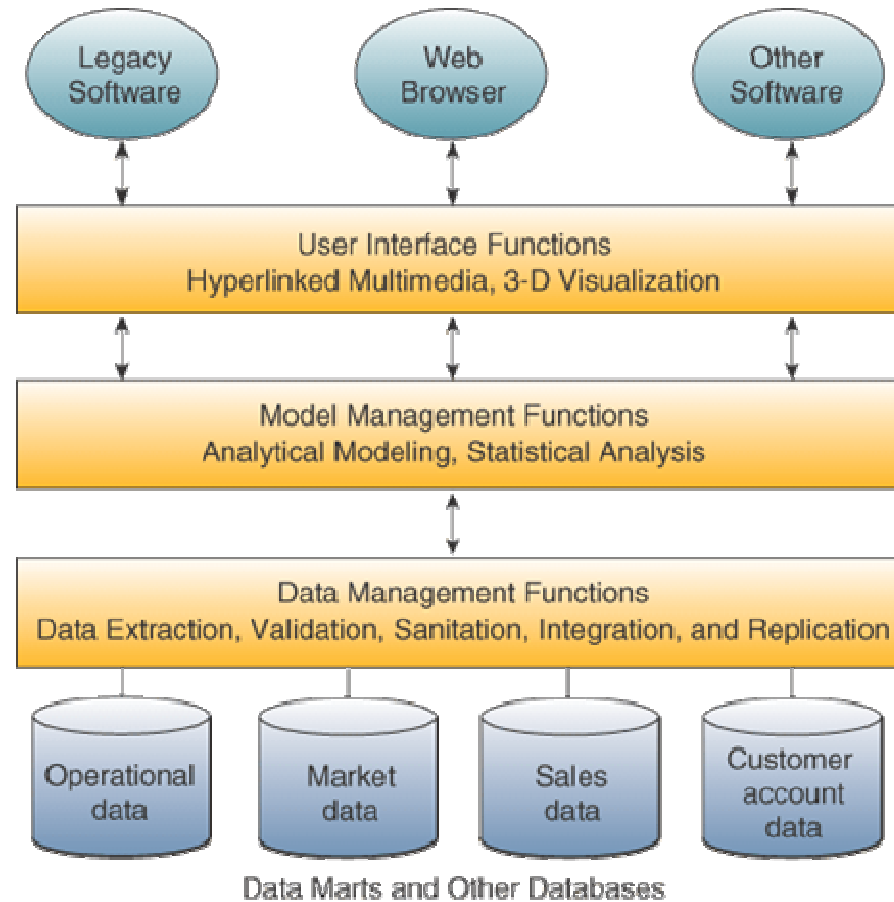
O'Brien, J. A., Marakas, G. M. (2007). *Introduction to Information Systems*. McGraw-Hill.

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões ***Decision Support Systems (DSS) (1/2)***

- **Fornecem interactivamente suporte aos gestores e outros profissionais durante o processo de tomada de decisão**
- **Suportam decisões semi-estruturadas**
- Utilizam:
 - Modelos analíticos
 - Bases de dados especializadas
 - As percepções e julgamentos do decisor
 - Modelação interactiva
- Exemplo: sistema de modelação e análise dos mercados financeiros

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões

Componentes de um DSS (2/2)



O'Brien, J. A., Marakas, G. M. (2007). *Introduction to Information Systems*. McGraw-Hill.

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões ***Management Information Systems (MIS)***

- **Fornecem informação para suporte às necessidades diárias de decisão dos gestores e de outros profissionais**
- Suportam decisões estruturadas
- O *output* pode ser fornecido na forma de relatórios ou respostas a *queries* (ambos normalmente pré-definidos)
- Exemplo: sistema de gestão do inventário

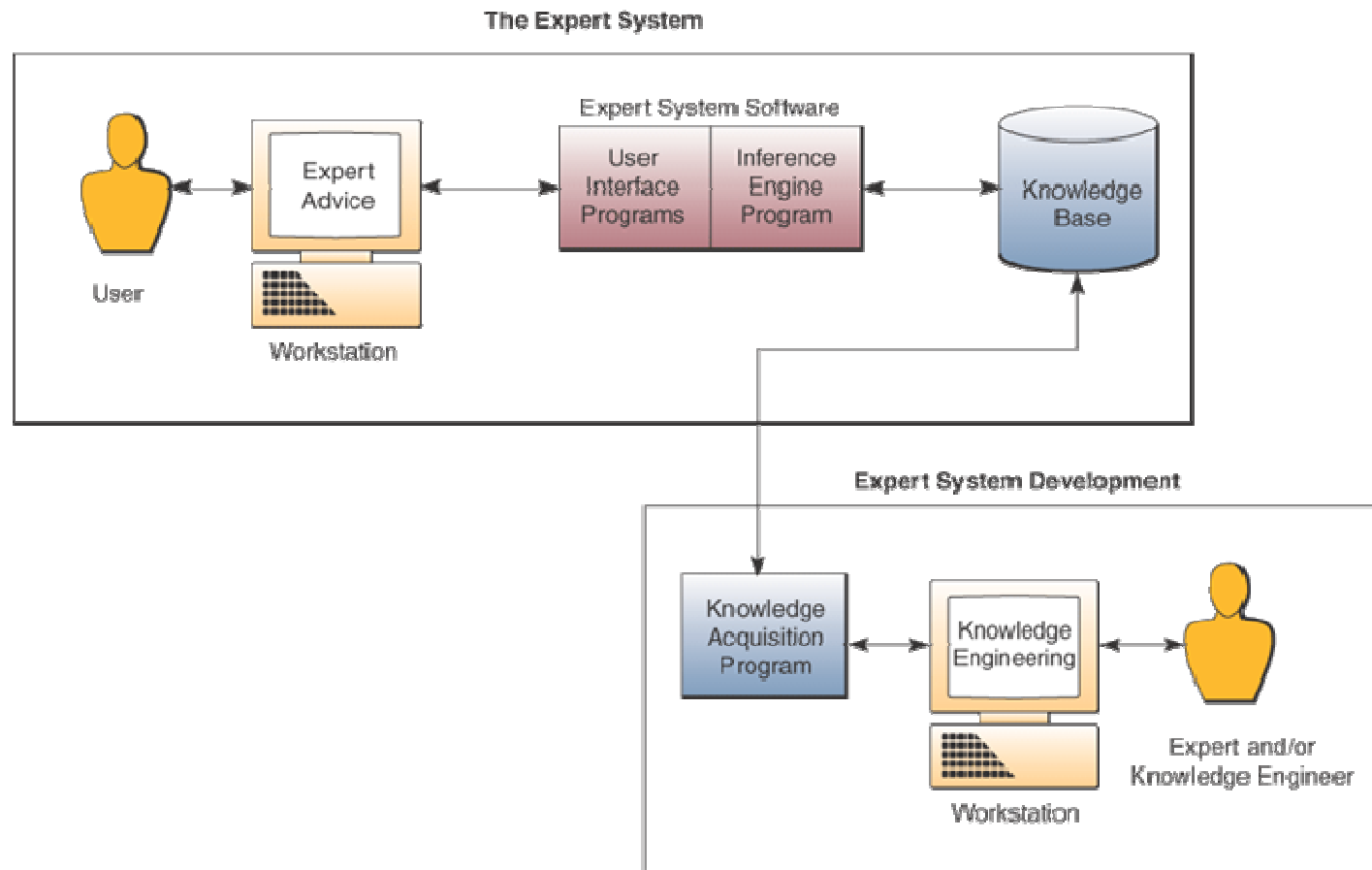
Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões ***Executive Information Systems (EIS)***

- **São os precursores dos sistemas de *Business Intelligence***
- **Fornecem informação aos gestores de topo de forma fácil e rápida**
- **Sobre os factores que são críticos para que a organização atinja os seus objectivos estratégicos (*Critical Success Factors – CSF*)**
- Combinam características dos e MIS e DSS
- A informação é normalmente apresentada de forma gráfica
- Apresentam análise de tendências
- Têm capacidades de *drill down*

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões ***Expert Systems (1/2)***

- **Simulam as decisões de um perito com quem “aprendem” os mecanismos e os parâmetros de determinado tipo de decisão**
- Suportam-se em:
 - Base de Conhecimento: regras e outras representações do conhecimento
 - Motor de Inferência
- Ex: Análise e decisão sobre determinado crédito, análise e decisão sobre atribuição de um cartão de crédito e respectivo limite de crédito,

Sistemas de Informação de Suporte à Tomada de Decisões Componentes de um *Expert System* (2/2)



O'Brien, J. A., Marakas, G. M. (2007). *Introduction to Information Systems*. McGraw-Hill.

Classificação dos Sistemas de Informação por Objectivos do Sistema

Resumo

1. Suporte à Produtividade Individual

2. Suporte às Operações Correntes

1. Intra-Oorganizacionais

- 1. *Transaction Processing Systems (TPS)***
- 2. *Enterprise Resource Planning (ERP)***
- 3. *Customer Relationship Management (CRM)***
- 4. *Supply Chain Management (SCM)***

2. Inter-Organizacionais

3. Suporte à Tomada de Decisões – *Business Intelligence (BI)*

- 1. *Data Mining***
- 2. *Online Analytical Processing (OLAP)***
- 3. *Knowledge Management Systems (KMS)***
- 4. *Decision Support Systems (DSS)***
- 5. *Executive Information Systems (EIS)***
- 6. *Expert Systems***

*And, as shown, the purpose of information systems is **to provide:***

- ***The right information***
- ***To the right people***
- ***At the right time***
- ***In the right amount***
- ***In the right format***

Reiner, R.K.; Turban, E.; Potter, R.E. (2007). *Introduction to Information Systems – Supporting and Transforming Business*, John Wiley.