Análise de Dados com Base em Processamento Massivo em Paralelo

Aula 1: Introdução

Cristina Dutra de Aguiar Ciferri
ICMC/USP
cdac@icmc.usp.br

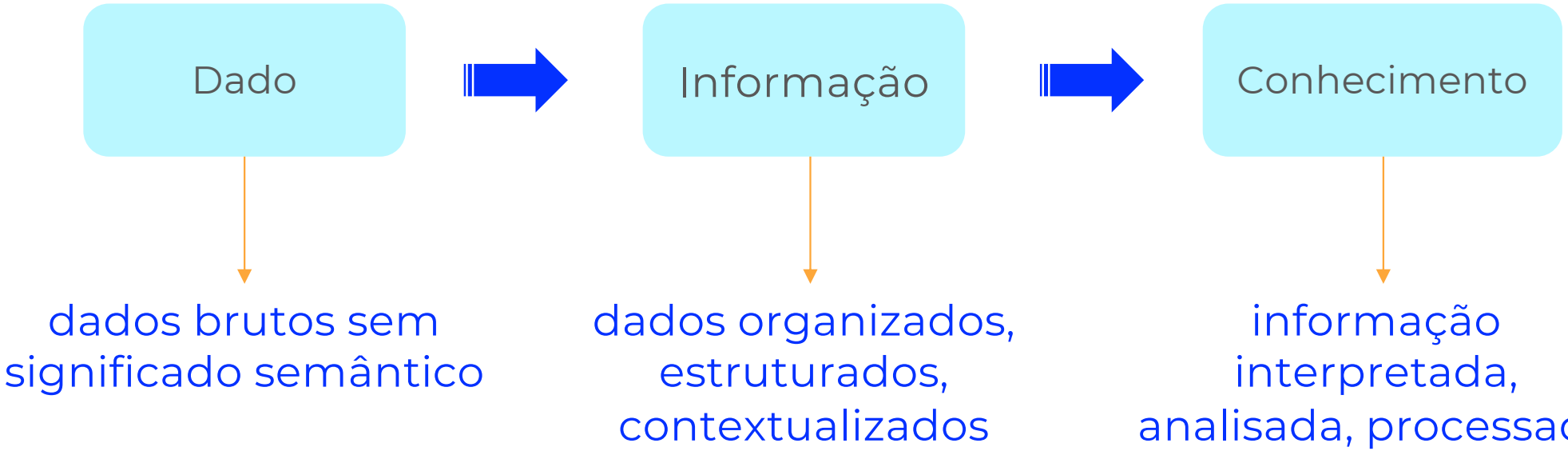
Agenda

- Business Intelligence
- Data Warehousing
- Diferenças entre os Ambientes Operacional e Informacional

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Business Intelligence (BI)

- Processo de transformação dos dados em informação e depois em conhecimento



Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

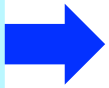
Business Intelligence (BI)

- Processo de transformação dos dados em informação e depois em conhecimento

Possui o valor mais agregado

Orienta as ações da empresa

Possibilita a tomada de decisão



Conhecimento

informação interpretada, analisada, processada

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Objetivos

- Satisfazer às necessidades dos usuários de sistemas de suporte à decisão
  - Analisar de forma eficiente e eficaz os dados corporativos
  - Compreender melhor a situação do negócio
  - Melhorar o processo de tomada de decisão estratégica

- Fornecer um conjunto de processos para
  - Produzir a informação certa, para a pessoa certa, na hora certa

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Pensamento Motivacional

A obtenção de informações estratégicas,
relativas ao contexto de tomada de decisão,
é de suma importância para o sucesso de uma empresa.
Tais informações permitem à empresa um
planejamento rápido frente às mudanças nas
condições do negócio, essencial na atual conjuntura de
um mercado globalizado.

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Tarefas

- Criação de medidas (métricas) que indiquem o progresso da empresa com relação às suas metas
- Geração de relatórios que possibilitem análises complexas e que possuam visualização apropriada
- Uso exploratório das informações com possibilidade de identificar tendências e realizar predições
- Uso de ferramentas que possibilitem o trabalho colaborativo e que ofereçam suporte desde a obtenção dos dados até a geração do conhecimento
- Gerenciamento do conhecimento para realizar a tomada de decisão estratégica bem fundamentada, resultando em ações bem sucedidas que garantam um maior retorno sobre o investimento

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Agenda

- Business Intelligence
- Data Warehousing
- Diferenças entre os Ambientes Operacional e Informacional

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Data Warehousing

Engloba arquiteturas, algoritmos e ferramentas que possibilitam que dados selecionados de fontes de dados autônomas, heterogêneas e distribuídas sejam integrados em um único banco de dados, conhecido como *data warehouse* (DW)

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Data Warehousing

Engloba arquiteturas, algoritmos e

possibilitam que dados

se t omas,

heterogêneas e distribu ados em

um único banco de dados, conhecido como

Ambiente como um todo, englobando DW, *software*, *hardware* e *peopleware*

Local onde os dados estão fisicamente armazenados

data warehouse (DW)

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Acesso às Informações

- Etapa ETL (extração, transformação e carga)
  - Dados de interesse de cada fonte de dados são extraídos previamente, devendo ser traduzidos, filtrados, integrados aos dados relevantes de outras fontes e finalmente armazenados no DW

- Etapa de análise e consulta
  - As consultas, quando realizadas, são executadas diretamente no DW, sem acessar as fontes de dados originais

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Aplicação 1: Área Médica

- Foco em número de pacientes
    - Dados integrados de pacientes, tipos de exame, hospitais nos quais os exames foram feitos e datas de coleta dos exames

- Exemplos de análise
    - Qual o número de pacientes que testaram positivo para a COVID-19 por mês?
    - Qual o número de pacientes de cada faixa etária que tiveram complicações devido à COVID-19, considerando cada um dos estados do Brasil?
    - Qual a porcentagem de pacientes que vieram a falecer devido às complicações causadas pela COVID-19 de janeiro a agosto de 2020?

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Aplicação 1: Área Médica

- Foco em número de pacientes
  - Dados integrados de pacientes, tipos de exame, hospitais nos quais os exames foram feitos e datas de coleta dos exames

- Exemplos de conhecimento
  - Curva de evolução de uma determinada doença ao longo dos meses
  - Características dos pacientes (por exemplo, tipo sanguíneo, faixa etária, faixa salarial) mais suscetíveis a uma determinada doença
  - Localidades geográficas que podem ser consideradas como epicentros

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Aplicação 2: Cadeia de Supermercados

- Foco em unidades vendidas de produtos e seus lucros
    - Dados integrados de produtos vendidos, promoções realizadas, filiais nas quais os produtos foram vendidos e datas das vendas

- Exemplos de análise
    - Quais as vendas mensais dos produtos de uma determinada marca nos últimos três anos?
    - Quais as vendas diárias dos produtos nas diferentes filiais, de acordo com as promoções realizadas no período do dia dos namorados e do dia das mães?
    - Quais os lucros obtidos nas vendas de produtos para tratamento estético?

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Aplicação 2: Cadeia de Supermercados

- Foco em unidades vendidas de produtos e seus lucros
  - Dados integrados de produtos vendidos, promoções realizadas, filiais nas quais os produtos foram vendidos e datas das vendas

- Exemplos de conhecimento
  - Produtos mais vendidos e menos vendidos e os lucros ou prejuízos associados
  - Impacto das promoções realizadas na venda dos produtos e nos lucros obtidos
  - Filiais deficitárias que precisam ser fechadas ou remodeladas

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Aplicação 3: BI Solutions

- Empresa exemplo que será usada ao longo da disciplina

Razão social:
BI Solutions

Slogan:
Desenvolvimento de soluções inteligentes para o seu negócio

Sobre a empresa:
A BI Solutions é uma empresa de desenvolvimento de *software* totalmente brasileira e com alcance internacional, que implementa soluções inteligentes para atender os clientes dos mais diversos setores de negócio.

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Aplicação 3: Folha de Pagamento da BI Solutions

- Foco nos salários dos funcionários e na quantidade de lançamentos
    - Dados integrados de funcionários, cargos ocupados por estes, filiais nas quais os funcionários trabalham e datas de pagamento

- Exemplos de análise
    - Quais os gastos mensais em salários dos funcionários?
    - Quais as filiais que possuem o maior gasto anual em salários de funcionários?
    - Qual a média salarial dos funcionários ocupantes de cargos de nível superior em uma determinada filial no primeiro trimestre de 2019?

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Aplicação 3: Folha de Pagamento da BI Solutions

- Foco nos salários dos funcionários e na quantidade de lançamentos
    - Dados integrados de funcionários, cargos ocupados por estes, filiais nas quais os funcionários trabalham e datas de pagamento

- Exemplos de conhecimento
    - Cargos que receberam a maior soma de salários e filiais relacionadas
    - Graus de escolaridade dos funcionários e seus impactos nas médias salariais dos mesmos, bem como nos cargos ocupados
    - Curvas de gastos em salários dos funcionários por mês nos últimos anos

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Questionamento

- Esses tipos de análise são possíveis de serem realizados usando os sistemas existentes?
  - Aplicações de banco de dados *stand-alone*
  - Aplicações desenvolvidas de forma centralizada
  - Sistemas legados
  - Uso de planilhas
- Limitação
  - Análises muito custosas com tempos de respostas proibitivos para a produção da informação certa, na hora certa, para a pessoa certa

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Análise usando Sistemas Existentes

- Exemplos de desafios
  - Dados de interesse de análise encontram-se espalhados nos diferentes sistemas, assumem diferentes formatos e requerem processos de limpeza acurados
  - Aplicações encontram-se projetadas com foco em normalização, visando diminuir ou até mesmo eliminar a redundância
  - O foco em normalização impacta a complexidade de se especificar consultas analíticas
  - A complexidade das consultas impacta no desempenho das mesmas
  - O tratamento de dados temporais usualmente é incipiente

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Vantagens do Data Warehousing

- Análises podem ser realizadas eficientemente
  - DW contém dados integrados
  - DW é projetado com foco em assuntos de interesse
  - DW modela explicitamente o aspecto temporal
- Maior disponibilidade dos dados
  - Consultas são executadas diretamente no DW sem acessar as fontes originais
- Autonomia das fontes de dados originais
  - Processamento local nas fontes de dados originais não é afetado por causa da participação destes no ambiente de data warehousing

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Vantagens do Data Warehousing

- Análises podem ser realizadas eficientemente
  - DW contém dados integrados, cuja heterogeneidade já foi eliminada
  - DW é projetado com foco em assuntos de interesse
  - DW modela exp
- Maior disponibili
  - Consultas são ex acessar as fontes originais
- Autonomia das fontes de dados originais
  - Processamento local nas fontes de dados originais não é afetado por causa da participação destes no ambiente de *data warehousing*

... e muito mais ...

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Agenda

- Inteligência do Negócio
- Data Warehousing
- Diferenças entre os Ambientes Operacional e Informacional

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Separação entre os Ambientes

- Ambientes fundamentalmente diferentes
  - Dados
  - Tecnologias
  - Usuários
  - Necessidades de processamento
  - Necessidades de segurança
  - Requisitos de desempenho das aplicações

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Ambientes Operacional e Informacional

- Ambiente Operacional
  - Constituído por aplicações que oferecem suporte ao dia a dia do negócio
  - ➢ Sistemas existentes

- Ambiente Informacional
  - Constituído por aplicações que analisam o negócio
  - ➢ *Data warehousing*

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Ambientes Operacional e Informacional

- Ambiente Operacional
  - Constituído por aplicações que oferecem suporte ao dia a dia do negócio
  - ➢ Sistemas existentes

- Ambiente Informacional
  - Constituído por aplicações que analisam o negócio
  - ➢ *Data warehousing*

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Ambientes Operacional e Informacional

- Ambiente Operacional
  - Constituído por aplicações que oferecem suporte ao dia a dia do negócio
  - ➢ Sistemas existentes
- Ambiente Informacional
  - Constituído por aplicações que analisam o negócio
  - ➢ *Data warehousing*

DW é mantido separadamente dos bancos de dados operacionais

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Principal Característica	voltado ao processamento de transações (OLTP)	voltado ao processamento de consultas (OLAP)
Tipos de Operação mais Frequentes	inserção remoção atualização	leitura (consulta)
Foco do Desempenho	produtividade das transações	produtividade das consultas

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Principal Característica	voltado ao processamento de transações (OLTP)	voltado ao processamento de consultas (OLAP)
Tipos de Operação mais Frequentes	inserção remoção atualização	leitura (consulta)
Foco do Desempenho	produtividade das transações	produtividade das consultas

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Tipos de Usuários	administradores do sistema, projetistas, usuários finais	usuários de SSD (ex.: executivos, analistas, gerentes)
Número de Usuários Concorrentes	grande	relativamente pequeno
Interações com os Usuários	estáticas, predefinidas	dinâmicas, exploratórias

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Tipos de Usuários	administradores do sistema, projetistas, usuários finais	usuários de SSD (ex.: executivos, analistas, gerentes)
Número de Usuários Concorrentes	grande	relativamente pequeno
Interações com os Usuários	estáticas, predefinidas	dinâmicas, exploratórias

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Volume das Operações	relativamente alto	relativamente baixo
Características das Operações	mais simples, acessando menos registros por vez	mais complexas, acessando muitos registros por vez

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Volume das Operações	relativamente alto	relativamente baixo
Características das Operações	mais simples, acessando menos registros por vez	mais complexas, acessando muitos registros por vez

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Projeto do Banco de Dados	normalizado	multidimensional
Granularidade dos Dados	nível de detalhe específico	diferentes níveis de detalhe
Volume de Dados	*megabytes* a *gigabytes*	*gigabytes* a *terabytes* a *petabytes*

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Projeto do Banco de Dados	normalizado	multidimensional
Granularidade dos Dados	nível de detalhe específico	diferentes níveis de detalhe
Volume de Dados	*megabytes* a *gigabytes*	*gigabytes* a *terabytes* a *petabytes*

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização

Diferenças entre os Ambientes

	Ambiente Operacional	Ambiente Informacional
Exemplos de Aplicação	transações bancárias empréstimos de livros contas a pagar matrículas em cursos	planejamento de *marketing* análise financeira tomada de decisão planejamento estratégico

Copyright © 2020. Todos os direitos reservados ao CeMEAI-USP. Proibida a cópia e reprodução sem autorização