

Arquitetura de Data Warehouse e Data Marts

Aula 1: Conceitos de Business Intelligence, Data Warehouse e Data Mart

Apresentação

Nesta aula, serão apresentados os conceitos básicos de Business Intelligence e as formas de análises realizadas nesses sistemas, a diferença entre os Sistemas de Apoio Operacional e os Sistemas de Apoio à Decisão, as principais características, os conceitos e a arquitetura do Data Warehouse/Data Mart.

Objetivos

- Identificar o conceito de Business Intelligence e as formas de análises nesse ambiente.
- Distinguir a diferença entre sistemas de apoio operacional e sistemas de apoio à decisão, o conceito de Data Warehouse e Data Mart e como o conceito surgiu.
- Reconhecer a arquitetura de um Data Warehouse/Data Mart, aplicação e vantagens da sua implementação.

Business Intelligence

Antes de iniciarmos o estudo sobre Data Warehouse, gostaria de saber se você já ouviu falar em Business Intelligence ou BI! O BI diz respeito à inteligência que pode ser aplicada aos negócios. Como assim?

O crescimento de uma empresa revela desafios relacionados ao conhecimento de seu próprio negócio e sobre o comportamento do mercado, que pode influenciar direta ou indiretamente a saúde da empresa.

O conhecimento permite que os gestores de uma organização tomem decisões mais direcionadas, focando em aspectos de melhoria das atividades, aumentando as oportunidades de crescimento e minimizando riscos que possam impactar seus resultados.

Nesse sentido, as plataformas de **Business Intelligence (BI)** fornecem apoio à construção do conhecimento para tomada de decisão, utilizando um conjunto de técnicas e ferramentas que irão coletar dados, aplicar tratamentos necessários, integrar os dados, organizá-los e disponibilizar informações que darão suporte às decisões estratégicas da organização. Esse conjunto de passos resulta em um ambiente analítico com informações gerenciais em formato de relatórios e dashboards, que facilitam a visualização de forma mais ampla sobre o que já aconteceu, o que está acontecendo na empresa ou o que ainda poderá acontecer.

Exemplo

Para que o gerente de um supermercado possa realizar uma análise do que já aconteceu e identificar quais são os produtos mais vendidos no verão, é necessário analisar os dados dos três últimos anos entre os meses de dezembro a março. Se esse mesmo gerente possui a necessidade de acompanhar a venda dos produtos para que seu estoque não seja zerado, ele precisa de relatórios diários ou semanais do fluxo de venda.

Como as análises dos dados podem auxiliar a tomada de decisão quanto ao que ainda irá acontecer? O estudo de acontecimentos passados pode revelar comportamentos futuros. Então, é possível analisar os produtos comprados pelos clientes, traçar seus perfis de consumo e sugerir novos produtos que se encaixem nos perfis mapeados, pois, de acordo com os produtos comprados, há uma probabilidade de que ele se interesse por alguns produtos relacionados às suas compras passadas.

Esses tipos de análises são classificados como **diagnóstica, descritiva, preditiva** e **prescritiva**. De acordo com o Glossário do Gartner Group (GARTNER, 2020), as análises são descritas a seguir:

 Clique nos botões para ver as informações.

Análise diagnóstica



Examina os dados do passado para responder a perguntas como: O que aconteceu? Caracterizando a questão sobre os produtos mais vendidos no verão, no exemplo supermercado.

Análise descritiva



Examina os dados para responder a perguntas como: O que aconteceu ou o que está acontecendo? Um exemplo disso é a análise semanal de vendas.

Análise preditiva



Utiliza técnicas de mineração de dados e baseia-se nos dados do passado para responder a perguntas sobre o que ainda irá acontecer.

Análise prescritiva



É considerada uma análise mais avançada, em que os dados são analisados para determinar ações que podem ser tomadas para que algo aconteça. Por exemplo: O que pode ser feito para que a venda de produtos do setor de higiene pessoal seja alavancada? A análise prescritiva utiliza análise gráfica, simulação, processamento de eventos complexos, redes neurais, motores de recomendação, heurística e aprendizagem de máquinas.

A forma de analisar os dados está ligada aos objetivos da organização, cujo interesse é visualizar os dados relevantes para facilitar a tomada de decisão. Agora, vamos conhecer o que é um Sistema de Apoio à Decisão e nos aprofundar nesse conhecimento!

Atenção! Aqui existe uma videoaula, acesso pelo conteúdo online

Data Warehouse (DW)

Conforme Laudon (2014), o objetivo de um Sistema de Informação Gerencial (SIG) em uma organização é obter excelência operacional, desenvolver novos produtos, serviços e modelos de negócio; estreitar o relacionamento com os clientes e fornecedores, melhorar a tomada de decisão, obter vantagem competitiva e sobreviver. O SIG disponibiliza relatórios para usuários em nível de gerentes que possuem objetivos mais específicos.

Já os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) são baseados em conhecimento que apoiam a tomada de decisão nas organizações com ferramentas de análises e visão por diferentes perspectivas de análises. Eles processam grandes volumes de dados, consolidam e disponibilizam ambientes analíticos com consultas em formato de relatórios e dashboards.

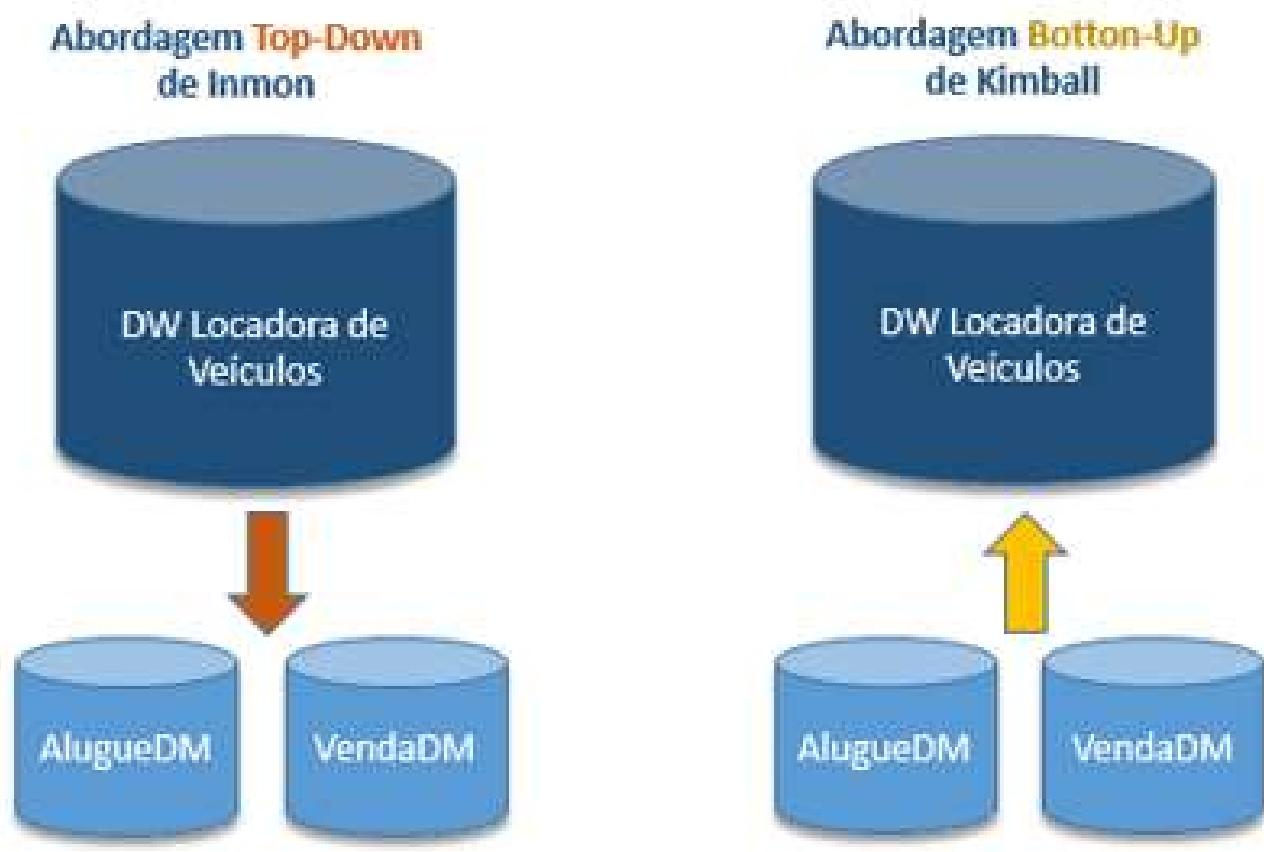
Há ainda o Sistema de Informação Executiva (SIE), destinado à tomada de decisão dos executivos da empresa. Suas análises são mais resumidas e a interface de análise é mais fácil de usar e objetiva. Os três tipos de sistemas de informação gerencial possuem o objetivo de apoiar a tomada de decisão, cada um destinado a um público específico.

O Data Warehouse (DW) é um sistema de informação gerencial focado no apoio à tomada de decisão, que normalmente é realizada pelos gestores da organização. O conceito Data Warehouse (DW), ou armazém de dados, surgiu entre os anos 1980 e 1990 a partir do trabalho desenvolvido pelos pesquisadores Barry Devlin e Paul Murphy com o nome Business Data Warehouse (BDW), que buscava integrar dados para apoiar as análises sobre os dados de uma organização.

Apesar de Bill Inmon já usar o termo Data Warehouse nos anos 1970, o artigo citado descreveu o problema a ser resolvido e a solução a ser implementada para a integração de dados empresariais. Posteriormente, Inmon difundiu o conceito do Data Warehouse e hoje é conhecido como o pai do DW.

O professor Ralph Kimball também é uma referência no conceito de Data Warehouse e desenvolveu uma abordagem de implementação diferente da abordagem apresentada por Inmon.

A abordagem de Inmon (Top-Down) parte de uma estrutura que abrange amplamente os assuntos contidos em uma organização (DW) e a partir dessa visão os Data Marts (DM) são desenhados (os Data Marts serão detalhados no próximo tópico). A abordagem de Kimball (bottom-up) dedica-se a criar visões menores com os Data Marts (DM) e depois integra esses módulos resultando no Data Warehouse (DW) organizacional. A Figura 1 apresenta as abordagens defendidas pelos dois autores.



A escolha da abordagem a ser implementada por uma organização ocorre conforme a sua necessidade de análise. Contudo, por muitas vezes a abordagem *bottom-up* é escolhida por ser mais fácil de implementar, explorando um assunto por vez, evoluindo com o desenvolvimento dos Data Marts até que se obtenha o Data Warehouse desejado. No próximo tópico o conceito Data Mart será detalhado para melhor compreensão das abordagens citadas.

Data Mart (DM)

O Data Mart é um armazém de dados focado em um assunto da organização. Ele é um subconjunto de um Data Warehouse. O Data Warehouse é formado por vários Data Marts ligados por perspectivas de análises em comum. Para uma implementação mais rápida do ambiente analítico, ele pode ser construído por Data Mart. Nesse caso, é importante compreender o Data Mart como parte de um todo (DW) que será integrado aos demais assuntos, fornecendo análises para toda a organização.

Observe o cenário de análise Locadora de Veículos a seguir.

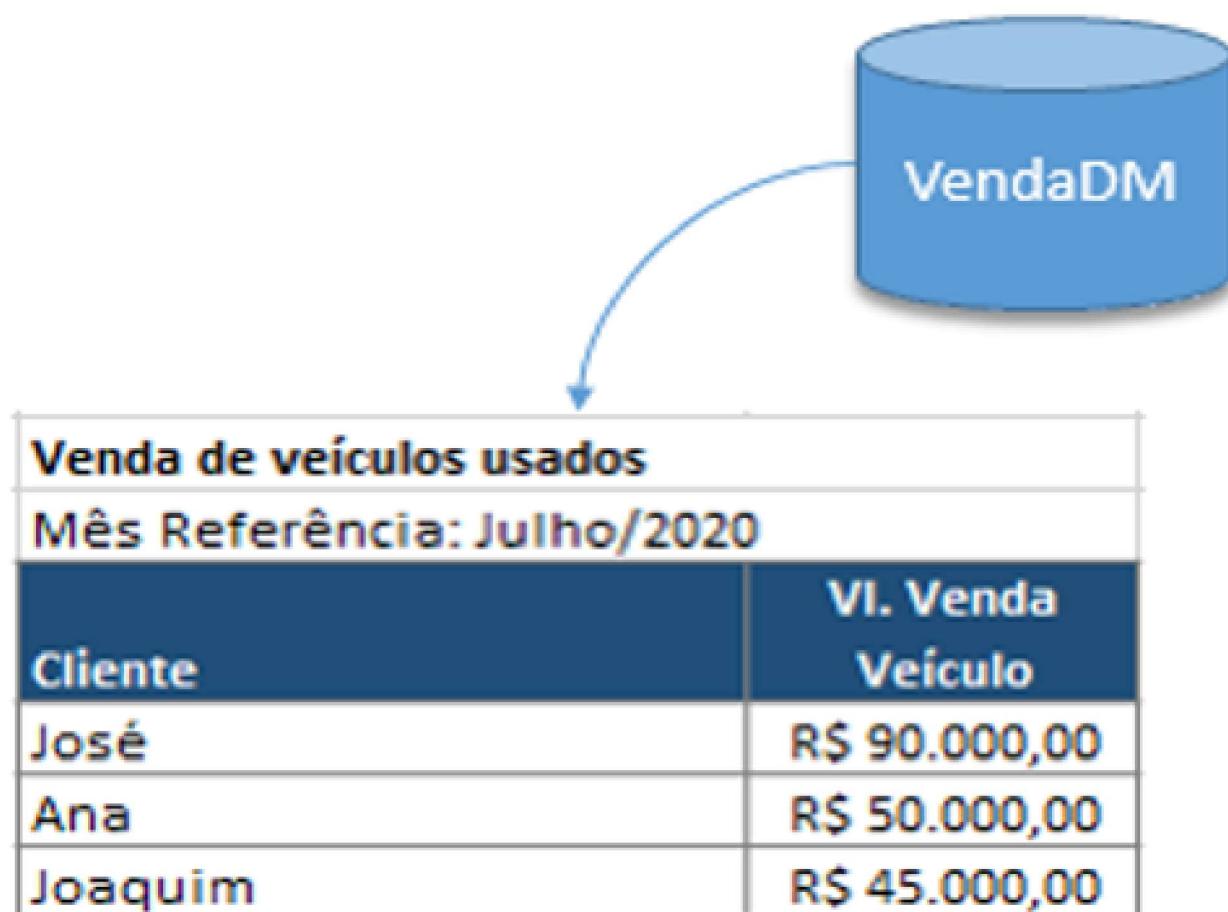
Com o objetivo de prestar um excelente serviço aos seus clientes, uma locadora de veículos mantém um portfólio de veículos 0 KM ou com até um ano de uso para alugar aos seus clientes. Ao completar um ano de uso, os veículos são vendidos e novos veículos são comprados para reposição.

Para aumentar os lucros e fidelizar os clientes oferecendo benefícios em seus aluguéis, a locadora deseja conhecer quais são os clientes que alugaram veículos nos últimos seis meses, pelo menos uma vez por mês.



Para isso, foi construído um ambiente de análise com o Data Mart AlugueDM, tornando possível responder à pergunta sobre os clientes.

Com o passar do tempo, a locadora sentiu a necessidade de responder a outra pergunta: Os clientes que compraram carros conosco participam do programa de fidelidade? Para responder a essa pergunta, foi construído o Data Mart VendaDM .



O Data Mart VendaDM possui a mesma perspectiva de análise que o Data Mart AlugueDM. Essa perspectiva é a visão de cliente. Com a perspectiva de análise em comum nos dois Data Marts é possível relacioná-los e analisar as informações de aluguel e venda de veículos para os clientes da locadora.



A partir do exemplo Locadora de Veículos, é possível verificar que o Data Warehouse e o Data Mart fornecem análises gerenciais que facilitam e melhoram a performance das atividades das organizações com análises consistentes ao longo do tempo.

Sistemas de Apoio Operacional X Sistemas de Apoio à Decisão

Os Sistemas de Apoio Operacional (OLTP - On-line transaction processing) atendem às necessidades do dia a dia das organizações registrando os eventos ocorridos a cada operação realizada. Por exemplo, o sistema de apoio ao fluxo de vendas do cenário de análise Supermercado recebe todas as ocorrências de eventos de compras realizadas pelos clientes em várias lojas físicas e pelo e-commerce. Todas as operações de inclusão, alteração e deleção de registros ocorrem durante o período do atendimento ao cliente.

Comentário

Esse sistema deve estar disponível para que a operação do supermercado não seja prejudicada. Ou seja, não pode haver concorrência de acesso aos dados gerando lentidão nesse ambiente. As análises realizadas nas bases de dados dos sistemas de apoio operacional são pontuais e coletam poucos registros por vez.

Por exemplo, quais foram os produtos que o cliente João comprou hoje na loja física?

Caso seja necessário analisar o volume de compras efetuadas por João nos últimos dois anos nas lojas física e pelo e-commerce, isso não será possível. O volume de dados a ser analisado é muito grande para concorrer com as operações que estão sendo realizadas no sistema de apoio operacional (transacional).

Como esse problema pode ser resolvido?

Esse problema pode ser resolvido com a construção do sistema de apoio à decisão (OLAP - On-line analytical processing), resultando em um ambiente analítico, em que os dados estarão disponíveis para responder às perguntas com eficiência, sem concorrer com as operações transacionais da organização. Em um Data Warehouse/Data Mart as análises históricas são respondidas com bastante eficiência, pois sua arquitetura é projetada para explorar grandes volumes de dados.

Principais características do Data Warehouse/Data Mart

 Clique no botão acima.

Principais características do Data Warehouse/Data Mart

O Data Warehouse/Data Mart é orientado a assunto, possui dados integrados, não é volátil e apresenta análises ao longo do tempo.

- Diferentemente dos sistemas transacionais que são orientados a aplicações, como estoque e faturamento, o DW/DM preocupa-se com os principais assuntos da organização.
- O processo de extração captura dados de diversas fontes, aplica tratamentos, padroniza e integra os dados fornecendo consultas por diferentes visões de análises.
- Nos sistemas transacionais, os dados sofrem as operações básicas de inclusão, alteração e deleção de registros. Nos ambientes analíticos, ao carregar dados no DW/DM, eles não sofrerão atualizações, garantindo assim que uma mesma consulta, feita no mês passado e hoje, apresentará o mesmo resultado.
- O DW/DM permite análises ao longo do tempo. A visão Tempo é muito importante no ambiente analítico, pois os dados históricos são referentes a um momento no tempo. Essa é a característica que permite avaliar, por exemplo, qual foi o percentual de crescimento de vendas de produtos do setor de higiene pessoal no primeiro trimestre do ano em relação ao primeiro trimestre do ano anterior.

Além das características principais, o DW/DM difere dos sistemas transacionais por apresentar consolidação dos dados, ser voltado aos gestores da organização que atuam na tomada de decisão, por acessar grandes quantidades de linhas para montar as consultas e possui redundância dos dados.

O sistema transacional, por sua vez, possui dados detalhados, sendo usado principalmente pelos usuários que, por exemplo, realizam atendimento ao público ou controle de estoque, acessam poucas linhas por transação e é normalizado.

Arquitetura do Data Warehouse

O Data Warehouse pode ser construído com uma visão integrada de Data Marts ligados por perspectivas comuns dentro da organização, ou por Data Marts de forma independente, que tratam assuntos mais específicos.

A construção do DW/DM envolve alguns pontos que devem ser considerados pela organização, como a infraestrutura disponível, o escopo a ser considerado, a disponibilidade dos dados e profissionais capacitados que irão executar as atividades relacionadas à arquitetura do ambiente.

Um projeto de construção de um DW/DM é composto por alguns passos importantes a serem considerados:

Entendimento do negócio: levantar os requisitos para conhecer a necessidade da organização é um passo fundamental para o início de um projeto de DW/DM. O escopo a ser definido deve conter as análises desejadas pela organização para as perspectivas de análises e os indicadores que serão analisados. Definir o grão que será analisado no ambiente e entender como o tempo deve se comportar no ambiente a ser criado.



Mapeamento dos dados: esse passo verifica a disponibilidade e a viabilidade dos dados necessários para a construção das análises.



Construção da área de manobra dos dados (Staging Area): área onde os dados são armazenados temporariamente para que sejam tratados.

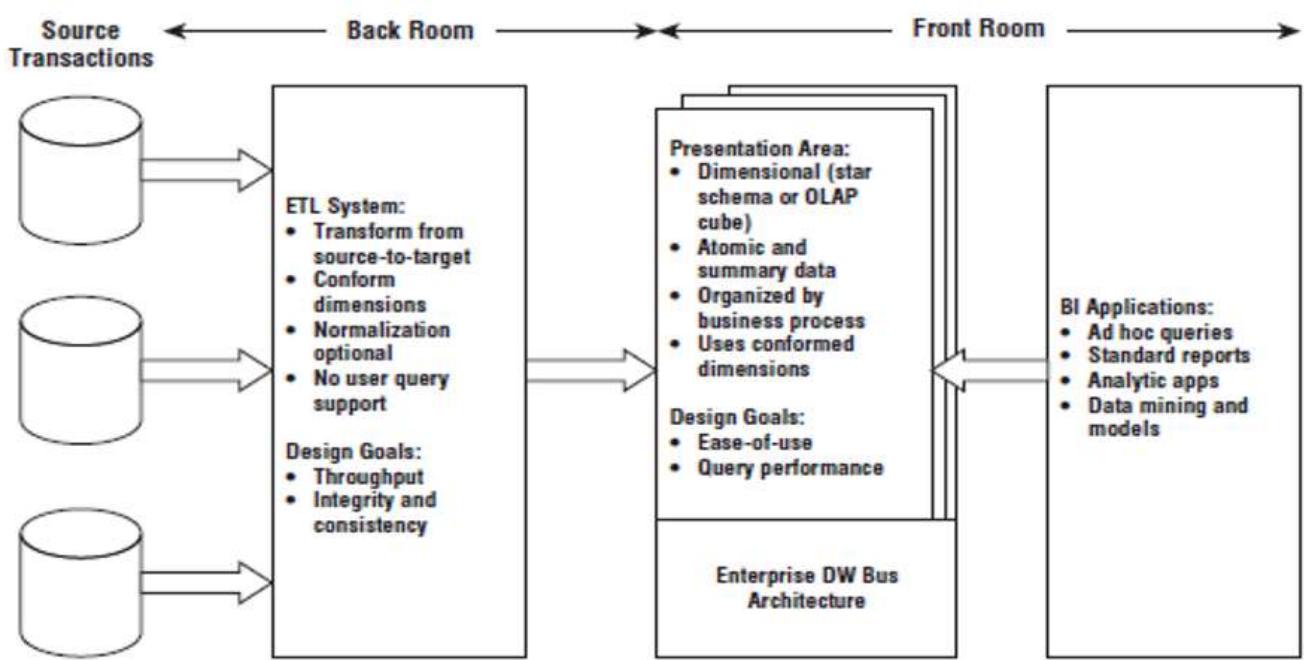


Construção do processo ETL (do Inglês Extract-Transform-Load).



Construção das análises.

Segundo Kimball, a arquitetura de um DW/DM possui quatro componentes distintos no ambiente de BI: o sistema transacional (Source Transactions), o sistema ETL (ETL System), a área de apresentação dos dados (Presentation Area) e as aplicações de BI (BI Applications).



- Sistema ETL (Extração, Transformação e Carga)

O Sistema ETL é definido por Kimball como um ambiente composto por uma área de trabalho, estruturas de dados instanciadas e um conjunto de tarefas organizadas em três etapas: Extração, Transformação e Carga.

 Clique nos botões para ver as informações.

Extração



A **extração** é a etapa que coleta os dados, identifica-os, copia os que são necessários para as análises e armazena esse conjunto de dados em uma base de dados temporária. Além das fontes de sistemas transacionais, outras fontes de dados podem ser consideradas, como dados semiestruturados (arquivos XML, JSON) e dados não estruturados (Texto). Essas fontes podem complementar as análises de DWs/DMs ou ainda compor Data Marts, baseados apenas em dados extraídos de fontes de dados não estruturados.

Transformação



A **transformação** dos dados consiste em aplicar tratamentos para limpar e padronizá-los, colocando-os em conformidade, converter campos numéricos, formatar datas, integrar dados, aplicar metadados em dados não estruturados, entre outros.

A transformação dos dados contribui com a melhoria dos sistemas transacionais, apontando inconsistências que possam ser encontradas nos dados que foram extraídos. Devido ao grande volume de dados que são manipulados, é inviável que a cada problema encontrado o analista responsável pelo DW/DM informe ao sistema transacional. Para resolver esse problema, há mecanismos de controles de carga/log que registram as inconsistências e que podem ser consultadas conforme a necessidade.

Carga



A **carga** dos dados ocorre após a transformação destes. Eles são inseridos na estrutura definitiva, representada pela área de apresentação do DW/DM, onde são acomodados de forma organizada no modelo de dados multidimensional definido para o DW/DM.

- Área de apresentação dos dados

A área de apresentação é o local onde os dados estão organizados no modelo dimensional e disponibilizados para usuários e aplicações de BI. Nesse momento, os dados estão prontos para uso e podem ser consumidos pela organização para apoiar a tomada de decisão.

- Aplicações de BI

As aplicações de BI consultam os dados que estão organizados na área de apresentação deles. Por meio das aplicações de BI, os usuários podem desenvolver suas análises ou utilizar relatórios e dashboards prontos, desenvolvidos conforme a necessidade dos usuários.

Data Warehouse/Data Marts Self-Service

A arquitetura tradicional de um Data Warehouse /Data Mart fica sob os cuidados dos analistas de BI, que têm como objetivo manter um ambiente de dados consistente e confiável, disponibilizando análises para os usuários ou para que as aplicações de BI e usuários avançados realizem as análises conforme a necessidade.

Esse fluxo de atividades é apoiado por um conjunto de tarefas de entendimento, levantamento de requisitos e documentação pelos analistas de BI. Esses artefatos geram um banco de metadados sobre o ambiente analítico com informações importantes sobre o conhecimento produzido nesse ambiente.

Comentário

Apesar de o atendimento e atuação da equipe de BI serem eficientes quanto à entrega de um ambiente controlado, assistido e apoiado por metadados, em organizações em que a demanda é muito volumosa e a equipe de BI não consegue atender às necessidades dos usuários de forma rápida, surge a necessidade de um modelo Self-Service por meio do qual o usuário pode acessar, modelar e analisar os dados sem o auxílio da equipe de BI.

Com essa forma de acesso aos dados, os usuários podem gerar suas análises de forma mais rápida, obtendo os resultados desejados com um tempo inferior ao atendimento do analista especializado em BI.

No entanto, apesar de o modelo Self-Service oferecer maior rapidez na confecção das análises pelos usuários, alguns pontos de atenção devem ser observados:

Nesse modelo, os dados ficam descentralizados e cada usuário cria seu próprio conjunto de dados, aplicando regras de negócio sob seu próprio ponto de vista.

Não há o desenvolvimento dos metadados do ambiente.

A falta de tratamento e observação das inconsistências de dados podem apresentar resultados errados.

Análises sobre o mesmo assunto podem apresentar resultados diferentes, prejudicando a tomada de decisão.

Metadados do Data Warehouse/Data Marts

 Clique no botão acima.

Metadados do Data Warehouse/Data Marts

O banco de metadados construído com o ambiente do DW/DM é um ativo importante, tanto para a equipe de BI quanto para os usuários da organização, pois ele mantém informações importantes sobre os dados contidos no ambiente, permitindo a identificação dos dados como nome, tipo, tamanho. Esse conjunto de informações (dados sobre os dados) é conhecido como dicionário de dados.

Além dessas informações, são armazenados os tratamentos aplicados, o relacionamento entre os dados, o entendimento de conceitos e definições de negócio, a verificação das regras de negócios aplicadas e todas as demais informações importantes para o desenvolvimento desse ambiente.

Em seu livro, Kimball (2010) explica que os metadados são análogos à enciclopédia do DW/BI e que o analista deve estar atento para povoar e manter o repositório de metadados.

Barbieri (s. d.) explica que os metadados definem os dados sob várias óticas:

- Características daquilo que se está contextualizando (nome, peso, tipo, comprimento, formato, altura, distância, preço etc.)
- Relacionamentos (trabalha para, mantido por, tem como gestor(es) o(s), localizado em etc.)
- Formas de tratamento (fórmulas, cálculos, manipulações, procedimentos etc.),
- Regras (obrigatoriedade de presença dos dados naquele contexto, regras de qualidade exigidas para formas, valores, conteúdos etc.)
- E ainda informações históricas (inventado em, descoberto por, desativado em etc.).

A principal vantagem de trabalhar com metadados é o fato de que todas as informações importantes estão armazenadas e podem ser consultadas sempre que for necessário.

Quando implementar um Data Warehouse/Data Mart?

O Data Warehouse coleta, trata e armazena os dados mais relevantes para uma organização com o objetivo de apoiar a tomada da decisão. A implementação desse ambiente está relacionada à necessidade da organização de unificar os dados para analisá-los historicamente com o objetivo de observar o comportamento da organização ao longo do tempo ou para mapear futuros comportamentos no negócio.

Sua implementação deve preocupar-se com os recursos disponíveis para sua concepção, para que o resultado seja alcançado. Além disso, é muito importante que o objetivo da construção esteja bem definido e que seja orientado às necessidades dos usuários da organização.

Atenção! Aqui existe uma videoaula, acesso pelo conteúdo online

O Data Warehouse e a Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (KDD)

Como visto anteriormente, o Data Warehouse disponibiliza uma base de dados organizada com diversas perspectivas de análises ao longo do tempo. Esse repositório de dados oferece consultas predefinidas, análises no formato Self-Service e possibilidades para descoberta de conhecimento!

Saiba mais

A mineração de dados é uma das etapas da descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD - Knowledge Discovery in Databases) e está relacionada com o Data Warehouse no que diz respeito a dados tratados e disponíveis para análises, pois o DW pode fornecer dados para os processos de KDD gerando valor para a organização. Vale ressaltar que uma solução não substitui a outra, elas são complementares no processo de busca pelo conhecimento.

Essas técnicas podem revelar padrões de comportamento auxiliando a tomada de decisão. No cenário de análise do Supermercado, o DW fornece consultas sobre o volume de compras realizadas pelos clientes e os processos de KDD podem descobrir padrões existentes nas compras realizadas.

Exemplo

Você já ouviu falar sobre a relação da fralda descartável com a cerveja? Apesar de não haver uma fonte confiável que valide essa descoberta, é um fato muito conhecido no mundo de BI e interessante para ser analisado.

Um grande varejista dos EUA, observando os padrões de compra de seus clientes, verificou que o aumento da venda de fraldas às sextas-feiras estava relacionado à venda de cerveja e, na maioria das vendas, os clientes eram do sexo masculino.

A explicação para esse fato curioso é que os papais iam comprar fralda para seus pequenos e acabam levando a cerveja para final de semana. De posse desse conhecimento o varejista posicionou estrategicamente as fraldas ao lado das cervejas para aumentar os lucros.

Exemplo

Outro exemplo, voltado ao bem-estar de pacientes e com foco na diminuição de gastos, é a descoberta antecipada de possíveis cirurgias de alto risco, realizadas por pacientes que possuem problemas relacionados à coluna. O estudo sobre a recorrência de consultas com ortopedistas, ocorrências de exames correlacionados e terapias dedicadas a essa patologia, podem sinalizar futuras cirurgias.

Com esse conhecimento, os gestores responsáveis pelo acompanhamento clínico dos pacientes podem oferecer tratamentos direcionados e efetivos para que cirurgias desnecessárias não sejam realizadas, reduzindo os riscos ao paciente e diminuindo os gastos com internações.

Estudamos nesta aula os conceitos de Business Intelligence, Data Warehouse e Data Mart. Agora é com você! Vamos responder algumas questões para maior fixação do conteúdo.

Atividades

1. Sobre o conceito Business Intelligence (BI), que tem como objetivo fornecer análises para a tomada de decisão em organizações privadas ou públicas, é possível afirmar que:
 - a) É um sistema que fornece relatórios sobre os dados produzidos pela organização.
 - b) É uma ferramenta que transforma os dados para a construção das análises solicitadas pela organização.
 - c) É um conjunto de técnicas e ferramentas que dão suporte à criação de um ambiente analítico, em que as análises podem ser feitas por meio de relatórios e dashboards.
 - d) É uma ferramenta de criação de dashboards com as possíveis análises que a organização possa precisar.
 - e) É um ambiente que fornece análises somente sobre os fatos que estão ocorrendo atualmente na organização, como: Quantos produtos foram vendidos essa semana?
2. Podemos citar as seguintes características sobre o conceito de Business Intelligence (BI):
 - a) Gera relatórios sobre dados transacionais apresentando operações realizadas durante o dia e armazena dados históricos que são acumulados ao longo dos anos.
 - b) Extraí dados de apenas uma fonte de dados e gera visões analíticas sobre fatos reais.
 - c) Gera relatórios e dashboards com dados hipotéticos e extraí dados de diversas fontes transformando-os e integrando-os.
 - d) Extraí dados de diversas fontes de dados e integra-os, gerando apenas uma perspectiva de análise.
 - e) Integra diferentes fontes de dados e gera análises ao longo do tempo com diversas perspectivas de análise.
3. Por meio do ambiente analítico é possível realizar análises diagnósticas, descritivas, preditivas e prescritivas. Sobre as formas de análises é correto afirmar que:
 - a) Análises prescritivas permitem responder a questões sobre o que fazer para alcançar um determinado objetivo.
 - b) Análises preditivas permitem analisar o passado e encontrar respostas para perguntas como: O que aconteceu?
 - c) Análises descritivas permitem avaliar os eventos ocorridos no sistema transacional sem tratamento de dados adequado.
 - d) Análise diagnóstica permite prever como os dados irão se comportar de acordo com fatos ocorridos no passado.
 - e) A análise diagnóstica e a análise preditiva utilizam redes neurais para obter resultados satisfatórios sobre os dados históricos.

4. O Data Warehouse é um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) que:

- a) Disponibiliza ambientes analíticos com consultas apenas em formato de relatórios, que possibilitam a leitura dos fatos ocorridos por um grupo limitado de visões de análises, dificultando as análises.
 - b) Dão apoio aos eventos operacionais e são formados por Data Marts, que tratam os assuntos contidos em uma organização.
 - c) É composto por Data Marts que não permitem consultas por visões de análises em comum, pois os dados não estão preparados para serem visualizados nos relatórios e *dashboards*.
 - d) Processa grandes volumes de dados, consolida e disponibiliza ambientes analíticos com consultas em formato de relatórios e *dashboards*, que possibilitam a leitura dos fatos ocorridos por diversas visões de análises. São formados por Data Marts, que tratam os assuntos em uma organização.
 - e) Não suporta grandes volumes de dados e as análises históricas devem ser limitadas para que o processamento das consultas não concorra com os sistemas de apoio operacional.
-

5. Sobre as características do Data Warehouse é possível afirmar que:

- a) É orientado a assunto, não integra dados, é não volátil e apresenta dados históricos.
 - b) É orientado a assunto, possui dados integrados, seus dados são alterados ao longo do tempo e apresenta dados históricos.
 - c) Possui foco departamental, não integra dados, é não volátil e apresenta dados históricos.
 - d) É orientado a assunto, possui dados integrados, é não volátil e apresenta dados históricos.
 - e) Possui foco departamental, possui dados integrados, é não volátil e apresenta dados históricos
-

Notas

Título modal¹

Lorem Ipsum é simplesmente uma simulação de texto da indústria tipográfica e de impressos. Lorem Ipsum é simplesmente uma simulação de texto da indústria tipográfica e de impressos. Lorem Ipsum é simplesmente uma simulação de texto da indústria tipográfica e de impressos.

Título modal¹

Lorem Ipsum é simplesmente uma simulação de texto da indústria tipográfica e de impressos. Lorem Ipsum é simplesmente uma simulação de texto da indústria tipográfica e de impressos. Lorem Ipsum é simplesmente uma simulação de texto da indústria tipográfica e de impressos.

Referências

BARBIERI, 2020. **GD 2.0-Governança de Dados-Parte 8- Metadados.** (s.d.) <https://www.linkedin.com/pulse/gd-20-governan%C3%A7a-de-dados-parte-8-metadados-carlos-barbieri>. Acesso em: 17 ago. 2020.

DEVLIN, B.A., Murphy, P.T., 1988. **An architecture for a business and information system.** IBM Syst. J. 27, 60–80.

GARTNER, 2020. **Gartner glossary.** Publicado em 10/09/2020. www.gartner.com

KIMBALL, R. **The Data Warehouse Toolkit - Técnicas para Construção de Data Warehouses Dimensionais**. Rio de Janeiro: Makron Books, 1998.

LAUDON, K. C.; LAUDON J. P; **Sistemas de Informação Gerenciais**. 11. ed. Pearson, 2014.

Próxima aula

- Técnicas de entendimento sobre o negócio para a construção do Data Warehouse;
- Construção do Metadados;
- Mapeamento dos dados para o Data Warehouse.

Explore mais

- Conheça o primeiro artigo técnico que utilizou o termo Business Intelligence, de autoria de H. P. Luhn, em 1958: *A Business Intelligence System*.
- Veja como a polêmica sobre as arquiteturas de Inmon x Kimball ainda persistem, mesmo após mais de duas décadas de discussões, tanto no mercado de BI internacional como no brasileiro:
 - *Data Warehouse Design – Inmon versus Kimball* (publicado no The Data Administration Newsletter)
 - Arquitetura de BI – *Vamos de Kimball ou Inmon?* (por Monica Mancini)
 - Veja a aplicação prática do uso de dados não estruturados para complementar ambientes de análises nos trabalhos desenvolvidos por João Luiz Moreira: *Doctor OLAP: Ambiente para análise multifacetada de prontuários médicos e Joinolap – sistema de informação para exploração conjunta de dados estruturados e textuais: um estudo de caso no setor elétrico*.