Introdução à Banco de dados

Trilha de Banco de Dados Relacional

Juliana Mascarenhas

Tech Education Specialist DIO / Owner @Simplificandoredes e @SimplificandoProgramação

Mestre em modelagem computacional | Cientista de dados

@in/juliana-mascarenhas-ds/

https://github.com
/julianazanelatto

Juliana Mascarenhas

Tech Education Specialist
@SimplificandoRedes
@SimplificandoProgramação

Cientista de dados
Desenvolvedora Java/Python
Me Modelagem Computacional - LNCC

Sobre Mim

2009 – 2011

Técnica de Telecomunicações - CEFET/RJ

2011 - 2015

Engenharia da computação - UCP

2017 - 2019

Mestre em modelagem computacional – LNCC

2023

Ingressar no Doutorado LNCC (objetivo)

Sobre Mim

NETWORK SCIENCE

APACHE

HTTP SERVER PROJECT

ZABBIX

Sobre Mim

Redes de computadores

2009

SNORT

ZABBIX

Gerenciamento de Projetos

2014

PMI Project Management Institute

Java

2012

Programação

PostgreSQL

2017

NETWORK SCIENCE

Ciencia de dados

python

Cursos

Conhecendo os principais protocolos de comunicação da internet

HTTP | Web socket

Juliana Mascarenhas

Tech Education Specialist / Sócia - criadora de conteúdo no @Simplificandoredes e @SimplificandoProgramação

Mestre em modelagem computacional

@in/juliana-mascarenhas-ds/

[1]

Introdução à Programação e Pensamento Computacional

Curso base para iniciante

Juliana Mascarenhas

Tech Education Specialist / Sócia (Content Creator) @SimplificandoRedes

Me Modelagem Computacional / Cientista de dados

@in/juliana-mascarenhas-ds/

[1]

DIGITAL INNOVATION ONE

Criando um Microsserviço de Upload de Imagens com o Amazon S3

Juliana Mascarenhas
Me. Modelagem Computacional

DIGITAL INNOVATION ONE

Criando uma API REST conectada a Amazon RDS com Java

Juliana Mascarenhas
Me. Modelagem Computacional

DIGITAL INNOVATION ONE

Java Spring com RabbitMQ

Juliana Mascarenhas
Mestre em modelagem computacional

Objetivo Geral

Objetivo deste módulo é apresentar o mundo da modelagem de dados voltado para um sistema de banco de dados. Dessa forma, o dev irá dar seu primeiro mergulho no mundo de Banco de dados obtendo uma visão geral sobre o assunto.

Objetivo Geral

Contextualização

Histórico
O que são BDs ?
Era dos dados

Introdução à Modelagem de Dados

Modelagem e SQL
Instalando e Configurando seu SGBD

Características principais
StakeHolders
Vantagnes e quando não usar?

Explorando SGBDs

Modelos, Esquemas, linguagens, ambientes ....

Arquitetura de SGBDs

Etapa 1

Contextualizando – O que são banco de dados?

// Introdução à Banco de dados

Conversa

Cenário de dados

Contextualizando

SGBDs

Sistemas de Gerenciamento de BDs

O que são Banco de dados?

Contextualizando

Contextualizando

Contextualizando

Contextualizando

Acesso à conta

Consulta de título na biblioteca

Contextualizando

Acesso à conta

Numéricos e Textual

Tipos de dados

Consulta de título na biblioteca

Contextualizando

Contextualizando

Contextualizando

Contextualizando

Contextualizando

O que são banco de dados?

O que são Banco de Dados?

Negócios

E-commerce

Engenharia

Medicina

Social Media

O que são Banco de Dados?

Formalmente:

- Dados relacionados

Database

Fatos

O que são Banco de Dados?

CADASTRO

Nome
Telefone
Email
Whats app

Significado

O que são Banco de Dados?

Podemos considerar uma coleção de palavras, que dentre elas há relacionamentos entre dados, constituindo então um banco de dados.

Definição geral

O que são Banco de Dados?

- Contexto - representação do mundo real;
- Coerência;
- Propósito

Uso + restrito

O que são Banco de Dados?

O que são Banco de Dados?

O que são Banco de Dados?

Confiável

Acurado

Ações

Reflexo "imediato"

Mudança de estado

O que são Banco de Dados?

Tamanho?

Centenas

Bilhões

O que são Banco de Dados?

Complexidade

Manutenção do modelo e estado do bd

O que são Banco de Dados?

amazon

- 60 milhões de users
- 42 Terabytes
- SGBD distribuído

O que são Banco de Dados?

Manualmente

Sistema

O que são Banco de Dados?

Manualmente

DBMS

SGBD

Sistema

SGBDs - Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados

SGBDs

- Definição
- Construção
- Manipulação
- Compartilhamento

Tipo de dados

Estrutura

Constrains

Software de propósito geral

SGBDs

- Definição
- Construção
- Manipulação
- Compartilhamento

Inserção de dados

Software de propósito geral

SGBDs

- Definição
- Construção
- Manipulação
- Compartilhamento

Relatórios

Recuperação

Software de propósito geral

SGBDs

- Definição
- Construção
- Manipulação
- Compartilhamento

Simultaneidade

Acesso

Software de propósito geral

SGBDs

Retorno: dados

SGBDs

Além disso ...

- Acesso
- Mal funcionamento
- Proteção
- Ciclo de vida de longo prazo

SGBDs - Exemplo

Contexto: Universidade

- Nome completo
- Matrícula
- Endereço
- Campus
- Curso
- Telefone
- Email
- ...

SGBDs - Exemplo

Definição

- Estudantes
- Cursos
- Seção
- Pré-requisitos
- Report da grade

SGBDs - Exemplo

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major
Smith	17	1	CS
Brown	8	2	CS

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department
Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
Data Structures	CS3320	4	CS
Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
Database	CS3380	3	CS

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor
85	MATH2410	Fall	07	King
92	CS1310	Fall	07	Anderson
102	CS3320	Spring	08	Knuth
112	MATH2410	Fall	08	Chang
119	CS1310	Fall	08	Anderson
135	CS3380	Fall	08	Stone

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number
CS3380	CS3320
CS3380	MATH2410
CS3320	CS1310

Definição

- Estudantes
- Cursos
- Seção
- Pré-requisitos
- Report da grade

SGBDs - Exemplo

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major
Smith	17	1	CS
Brown	8	2	CS

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department
Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
Data Structures	CS3320	4	CS
Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
Database	CS3380	3	CS

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor
85	MATH2410	Fall	07	King
92	CS1310	Fall	07	Anderson
102	CS3320	Spring	08	Knuth
112	MATH2410	Fall	08	Chang
119	CS1310	Fall	08	Anderson
135	CS3380	Fall	08	Stone

Definição

Tipos de dado

- Estudantes
- Cursos
- Seção
- Pré-requisitos
- Report da grade

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number
CS3380	CS3320
CS3380	MATH2410
CS3320	CS1310

SGBDs - Exemplo

Metadados

Informações que fornecem uma descrição concisa dos dados contidos no BD

SGBDs - Exemplo

Construção

Arquivos

SGBDs - Exemplo

Manipulação

Updates

SGBDs - Exemplo

Compartilhamento

Por padrão o BD realiza o bloqueio e a liberação das tabelas

Transações

Etapa 2

Contextualizando – breve histórico e conceitos

// Introdução à Banco e dados

Conversa

Breve histórico

Como surgiu?

Mercado

Sistemas de Gerenciamento de BDs mais utilizados

Visão geral de caraterísticas e propriedades

Modelo de BD Relacional

Breve Histórico

Modelo Relacional de BDs

1970

1960

Breve Histórico

1

1970

1960

Modelo Relacional de BDs

Breve Histórico

1970

1960

Qual foi a motivação?

Custo com pessoal

Breve Histórico

Modelo baseado em sistemas de arquivos

1960

Modelo Hierárquico

Modelo Relacional

Modelo em rede

Modelo relacional

Breve Histórico

Cálculo e Álgebra Relacional

Artigo

Criador: Ted Codd

1970

Breve Histórico

Cálculo e Álgebra Relacional

Artigo

Criador: Ted Codd

1970

[60]

Breve Histórico

DB2

Sistema R

ISO/IEC 9075

SQL

Structured Query Language

Sequência de Eventos

Linha do Tempo

Primeiros do Mercado

Uso dos pcs

Evolução do modelo relacional - 80's

Feedback

Sistemas distribuídos

Desenvolvimento dos sistemas

8 MB ⟷ **TeraBytes**

1980

Modelo Hierárquico

Clipper

BDDBase

COBOL

Fox Pro

IMS – Information Management

- Registros: links e dados
- TAD tree – com raiz

Figura 2. Representação de um modelo de dados hierárquico.

Modelo em Rede

Relacionamento → N:M

CODASYL

- Links - Ponteiros entre nós
- 1964

Figura 1. Representação de um modelo de dados em rede.

Conhecimento da estrutura física do BD

Modelo em rede

Modelo de Banco de dados Relacional

Modelo Relacional

Características

- Álgebra relacional
- Relações
- TAD para armazenamento
- Transparência

1970

Codd, E. F. A relational model for large shared data banks. Communications of the ACM 13(6):377-387, 1970.

Modelo Relacional

Usuários de BDs

User convencional

Adminstrador do BD

Modelo Relacional

- Definição das tabelas e constrains para dados
- Comandos traduzidos pelo processador LDD

LDD – Linguagem de Definição de Dados

Modelo Relacional

Modelo Relacional

Modelo Relacional

Modelo Relacional

Modelo Relacional

Características:

- Altera e extrai informações
- Duráveis

Transações

LMD – Linguagem de Definição de Dados

Modelo Relacional

Características:

- Altera e extrai informações
- Duráveis

Agrupar para executar

Transações

LMD – Linguagem de Definição de Dados

Storage & Buffer

Ações

- Gerenciador de armazenamento
- Gerenciador de buffer

Dados

LMD – Linguagem de Definição de Dados

Storage & Buffer

Movimento

- Gerenciador de armazernamento

Troca

- Gerenciador de buffer

Ações

Dados

LMD – Linguagem de Definição de Dados

Cenário

Apenas um BD
em operação?

Microsoft
SQL Server
MariaDB
PostgreSQL
MySQL

Cenário

Apenas um BD em operação?
Microsoft SQL Server
ariaDB
INTEGRAÇÃO
PostgreSQL
MySQL

Cenário

Data warehouses

- Repositórios centralizados
- Mediadores

Middleware

Robertson, T., et al. (2014). The GBIF Integrated Publishing Toolkit: Facilitating the Efficient Publishing of Biodiversity Data on the Internet. PLoS ONE, 9(8), e102623.

SGBDs utilizados pelo mercado

Mais utilizados pelo mercado

1 ORACLE PL

2 MySQL

3 Microsoft SQL Server

T-SQL

4 PostgreSQL

5 mongoDB

6 redis

https://db-engines.com/en/ranking

Mais utilizados pelo mercado

ElasticSearch 7

9

cassandra 11

12 MariaDB

https://db-engines.com/en/ranking

Mais utilizados pelo mercado

Popularidade

Tempo de marcado

Documentação

Robustez

Confiabilidade

Segurança

Multiplataforma

Etapa 3

A era dos dados e o futuro da modelagem

// Introdução à Banco e dados

Conversa

Contexto majoritário
4° Paradigma
Pesquisa Científica
HPC e Big Data

Contexto dos dados

- Papel central – Sistemas Corporativos

MIN/MAX

COUNT

MÉDIA

SOMA

Maioria dos cenários

Researching

Researching

Poder computacional

- N° de tarefas computacionas
- Quantidade de dados
- Heterogeneidade
- Computação paralela e distribuída

Researching

Exemplos

Resolução

100 km → 8TB

3km → 8PB

100 anos

Researching

Exemplos

Fonte: Dark Energy Survey (http://www.darkenergysurvey.org)

Mapeamento de galáxias, supernovas e padrões

6.6TB/dia

400

25 instituições

4° Paradigma

Instrumentos e simulações que geram grande volume de dados

Novo modelo: base na análise e exploração de dados (e-Ciência)

Fonte: From DFT to Machine Learning: recent approaches to Materials Science – a review

Modelo anterior: empírico, teórico e computacional

4° Paradigma

Requisitos

4° Paradigma

Experimentos realizados em larga escala

- **Paralelismo** → Múltiplos processadores operando concorrentemente
- **Big Data** → Processamento paralelo de dados persistentes e particionados
- **Cloud** → Recursos de terceiros - Soluções de tecnologia como serviço

aws

Azure

High Performance Computing

- Nós de processamento
- Sistema de arquivos paralelos – sem persistência
- Modelos: MPI, OpenMP, OpenCL
- Acesso: HFF5 e NetCDF

[97]

Big Data

- Process e Storage: nós de processamento
- Sistema de arquivos paralelos – persistente
- Modelos: MapReduce, Spark, SGBDs paralelos

Etapa 4

Novo cenário e novas tecnologias - E agora?

// Introdução à Banco e dados

Conversa

Data Carrier
Modelos NoSQL
Mundo real – exemplos
Decisões - Data-driven
SGBDs na Cloud

Novo cenário

- Carreira Tech em Data
- Data-driven
- Novos modelos de SGBDs

Mercado de data

Perfil de profissional em data

Mercado de data

Engenheiro de dados

- Desenho/Contrução/
- Sustenação das soluções de dados

Extração de dados de fontes heterogêneas
Disponibilizar os dados para serem consumidos pelos analistas e cientistas

Engenheiro de dados

Mercado de data

Cientista de dados

- Modelagem
- Reconhecimento de padrões / Predição

Busca responder perguntas atreladas ao contexto do negócio. Buscando insights através de técnicas de modelagem

Cientista de dados

Mercado de data

Analista de dados

- Criação de dashboards
- Apresentação visual dos dados

Busca entender o comportamento do negócio a partir dos dados. Realiza o diagnóstico, identifica possíveis motivos para comportamentos e verifica métricas

Analista de dados

Data-driven

Gerenciamento

Marketing

Análise

Interpretação

Data-driven

Customer center

Área estratégica

Gerenciamento

Marketing

ABORDAGEM

Análise

Interpretação

Analise → Entenda → Decida

Modelos NoSQL

SGBDs NoSQL

- Documentos
- Wide-columns
- Key-Value
- Grafos
- Orientado à Objetos

Modelos NoSQL

SGBDs NoSQL

- Documentos
- Wide-columns
- Key-Value
- Grafos
- Orientado à Objetos

Black Friday

Friday, November 25, 2022

Modelos NoSQL

SGBDs NoSQL

- Documentos
- Wide-columns
- Key-Value
- Grafos
- Orientado à Objetos

NoSQL

Not only SQL

Modelos NoSQL

Orientado à Documentos

- Baixa curva de aprendizado
- Baseado em JSON
- Escalabilidade horizontal
- Multi-plataforma
- Transações ACID para multi-documento
- Consultas: Suporta javascript

Modelos NoSQL

SGBDs NoSQL

- Documentos
- **Wide-columns**
- Key-Value
- Grafos
- Orientado à Objetos

Orientado à Colunas

- Origem: Facebbok
- Open-source: 2008
- Performático
- Descentralizado
- Consultas: CQL

Modelos NoSQL

SGBDs NoSQL

- Documentos
- Wide-columns
- **Key-Value**
- Grafos
- Orientado à Objetos

Orientado à Key-Value

- 2009 - Escrito em C
- Compatível c/ outras linguagens
- Performático
- Support: strings, lists, maps, sets, JSON, Graphs ...

Modelos NoSQL

SGBDs NoSQL

- Documentos
- Wide-columns
- Key-Value
- **Grafos**
- Orientado à Objetos

Orientado à Grafos

- 2007- escrito em java
- TAD: grafos
- Cypher: query para grafos
- Data science
- Compatível: Python, NodeJS, GO, .NET e Java ...

Modelos NoSQL

SGBDs NoSQL

- Documentos
- Wide-columns
- Key-Value
- Grafos
- **Orientado à Objetos**

db4objects BY VERSANT

Orientado à Objetos

- 2008 – open-source
- Escrito em .NET e Java
- Cross-plataform

db4o contains a function to store any object:

```
objectContainer.store(new SomeClass());
```

DB & Cloud

Amazon **Aurora**

DynamoDB

Amazon **Redshift**

Azure BD

Mundo Real

MySQL
cassandra

ORACLE
DATABASE

MySQL

ORACLE
DATABASE

cassandra

NETFLIX
MySQL

DB
DB.io
Database of
Databases

PostgreSQL

Mundo Real

Black Friday

Friday, November 25, 2022

Fonte: https://networkdatascience.ceu.edu/

Etapa 5

Explorando a abordagem de um SGBD – Isolamento, Auto-descrição, Compartilhamento e Visões

// Introdução à Banco e dados

Conversa

Abordagem de BDs

Por que utilizar?

1° das principais característica de SGBD

Auto-descrição

Isolamento de dados e programa

2° das principais característica de SGBD

3° das principais característica de SGBD

Múltiplas Visões

Compartilhamento e Processamento de transações

4° das principais característica de SGBD

Abordagem de BD

Abordagem de BD

Abordagem tradicional

Abordagem BDs

Abordagem de BD

Suponha as aplicações

Abordagem de BD

Suponha as aplicações

Abordagem de BD

Suponha as aplicaçõ

Abordagem de BD

Abordagem BDs

Abordagem de BD

Características principais:

- Abstração
- Auto-descrição
- Isolamento
- Compartilhamento
- Múltiplas visões
- Transação multiuser

Abordagem BDs

Natureza auto-descritiva da abordage de BD

Natureza Auto-descritiva

Descrição da estrutura e constrains

DB schema

Natureza Auto-descritiva

Descrição da estrutura e constrains

DB schema

Natureza Auto-descritiva

Descrição da estrutura e constrains

DB schema

NoSQL

Natureza Au[illegible]critiva

amazon.com.br

Descrição da estrutura
e constrains

DB schem[illegible]

Metadados
& Schema

NoSQL

Natureza Auto-descritiva

Abordagem tradicional

Programa da Aplicação

Estrutura de dados

File processing

Natureza Auto-descritiva

Abordagem tradicional

Catálogo

RELATIONS

Relation_name	No_of_columns
STUDENT	4
COURSE	4
SECTION	5
GRADE_REPORT	3
PREREQUISITE	2

COLUMNS

Column_name	Data_type	Belongs_to_relation
Name	Character (30)	STUDENT
Student_number	Character (4)	STUDENT
Class	Integer (1)	STUDENT
Major	Major_type	STUDENT
Course_name	Character (10)	COURSE
Course_number	XXXXNNNN	COURSE
....	....	.....
....	....	.....
....	....	.....
Prerequisite_number	XXXXNNNN	PREREQUISITE

Fonte: livro de referência

Isolamento entre Program/Data e Abstração

Isolamento e abstração

Abordagem tradicional

Embedded

Estrutura de dados

File processing

Classe Pessoa

Java

Atributos

Métodos

Isolamento e abstração

RELATIONS

Relation_name	No_of_columns
STUDENT	4
COURSE	4
SECTION	5
GRADE_REPORT	3
PREREQUISITE	2

COLUMNS

Column_name	Data_type	Belongs_to_relation
Name	Character (30)	STUDENT
Student_number	Character (4)	STUDENT
Class	Integer (1)	STUDENT
Major	Major_type	STUDENT
Course_name	Character (10)	COURSE
Course_number	XXXXNNNN	COURSE
....	....	.....
....	....	.....
....	....	.....
Prerequisite_number	XXXXNNNN	PREREQUISITE

Isolamento e abstração

Program-data independence

RELATIONS

Relation_name	No_of_columns
STUDENT	4
COURSE	4
SECTION	5
GRADE_REPORT	3
PREREQUISITE	2

COLUMNS

Column_name	Data_type	Belongs_to_relation
Name	Character (30)	STUDENT
Student_number	Character (4)	STUDENT
Class	Integer (1)	STUDENT
Major	Major_type	STUDENT
Course_name	Character (10)	COURSE
Course_number	XXXXNNNN	COURSE
....	....	.....
....	....	.....
....	....	.....
Prerequisite_number	XXXXNNNN	PREREQUISITE

Isolamento e abstração

Program-data independence

Programa da Aplicação

Embedded

Estrutura de dados

File processing

SGBD

DATA

RELATIONS

Relation_name	No_of_columns
STUDENT	4
COURSE	4
SECTION	5
GRADE_REPORT	3
PREREQUISITE	2

COLUMNS

Column_name	Data_type	Belongs_to_relation
Name	Character (30)	STUDENT
Student_number	Character (4)	STUDENT
Class	Integer (1)	STUDENT
Major	Major_type	STUDENT
Course_name	Character (10)	COURSE
Course_number	XXXXNNNN	COURSE
....	....	.....
....	....	.....
....	....	.....
Prerequisite_number	XXXXNNNN	PREREQUISITE

Isolamento e abstração

Isolamento e abstração

Isolamento e abstração

Independência do programa e dados

- Abstração
- Transparência

Isolamento e abstração

Independência do programa e dados

- Abstração
- Transparência

Isolamento e abstração

Data Item Name	Starting Position in Record	Length in Characters (bytes)
Name	1	30
Student_number	31	4
Class	35	1
Major	36	4

Catálogo

Suporte a Múltiplas Visões dos dados

Table Views

Table Views

Educação
Financeiro
Marketing
Perspectiva
Contexto
Planejamento
Vendas

Table Views

Nome,
Matricula,
Matéria,
Sala,
Mensalidade,
Atraso,
Data_inicio,
Curso_extra
Educação
Financeiro
Educação
Vendas

Table Views

Table Views

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number
CS3380	CS3320
CS3380	MATH2410
CS3320	CS1310

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department
Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
Data Structures	CS3320	4	CS
Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
Database	CS3380	3	CS

COURSE_PREREQUISITES

Course_name	Course_number	Prerequisites
Database	CS3380	CS3320
		MATH2410
Data Structures	CS3320	CS1310

Table Views

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major
Smith	17	1	CS
Brown	8	2	CS

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor
85	MATH2410	Fall	07	King
92	CS1310	Fall	07	Anderson
102	CS3320	Spring	08	Knuth
112	MATH2410	Fall	08	Chang
119	CS1310	Fall	08	Anderson
135	CS3380	Fall	08	Stone

TRANSCRIPT

Student_name	Student_transcript				
	Course_number	Grade	Semester	Year	Section_id
Smith	CS1310	C	Fall	08	119
	MATH2410	B	Fall	08	112
Brown	MATH2410	A	Fall	07	85
	CS1310	A	Fall	07	92
	CS3320	B	Spring	08	102
	CS3380	A	Fall	08	135

Compartilhamento de dados e processamento de transações multiusuários

Design – Múltiplos acessos

Design – Múltiplos acessos

Integração

Manutenção

Concorrência

Integração

Manutenção

Múltiplos acessos

Foco: 1 reserva

OLTP

Transação

OLTP

- App multiuser
- Gerenciador: transações concorrentes

Online Transaction Processing

OLTP

- App multiuser
- Gerenciador: transações concorrentes

Online Transaction Processing

OLTP

- App multiuser
- Gerenciador: transações concorrentes

Execução sem interferência ← Atomicidade

8 ou 80!

Online Transaction Processing

OLTP

Operacional

Processamento de dados

Processamento de dados

Transaction-driven

OLTP

Aplicação
além de DB

OLTP
OLAP
Ambiente
Operacional
ELT Process
Ambiente
informativo
Data mining, Análises e decisão

OLTP

Ambiente de BD

OLTP

Ambiente
Operacional

ELT Process

Data Warehouse

OLAP

Ambiente
informativo

Data mining, Análises e decisão

Etapa 6

Explorando abordagem de SGBDs – Atores, Workers nos bastidores, Vantagens e Quando não utilizar?

// Introdução à Banco de dados

Conversa

- Atores no cenário de BDs
- Workers – background
- Vantagens da abordagem de SGBDs
- Quando não utilizar SGBDs

Quais são os atores em Banco de Dados?

Atores

BDs simples

Big Organizations

Atores

Design

Usabilidade

Manutenção

BDs simples

Big Organizations

Atores

Administrador

Designers

- Dia-a-dia
- Diretamente ligados ao contexto

Usuários finais

Atores - Designer

DB DESIGNER

Designer

- Identificar dados e requisitos
- Represenação e Estrutura
- Fase preliminar

Modelagem

Atores - Administrador

DBA

- Gerencia Recursos
- Orquestração
- Autorização de acesso

Atores - Usuários Finais

- Accesso -> Querying
- Categorizados

Update

Reports

Propósito do SGBD

Atores - Usuários Finais

- **Casuais**
- Ingênuos
- Sofisticados
- Standalone

Acessos ocasionais

Diferentes informações

Uso de APIs

Propósito do SGBD

Atores - Usuários Finais

- Casuais
- **Ingênuos**
- Sofisticados
- Standalone

Considerável porção

Canned Transactions

Erro: raro

Propósito do SGBD

Atores - Usuários Finais

- Casuais
- **Ingênuos**
- Sofisticados
- Standalone

Atores - Usuários Finais

- Casuais
- Ingênuos
- **Sofisticados**
- Standalone

Atores - Usuários Finais

- Casuais
- Ingênuos
- Sofistic
- **Standalone**

BD pessoal

Propósito do SGBD

Atores - Usuários Finais

Diversas facilidades são implementadas para os users do SGBD

Atores

Atores

Engenheiros de Software

Atores

Engenheiros de Software

Atores

Desenvolve

Engenheiros de Software

Atores

Análise de Sistema

Desenvolvimento da aplicação

Teste e documentação da aplicação

Engenheiros de Software

Workers em background – Banco de dados

Background

Fora do contexto de BD

- Designer do sistema de SGBD
- Pessoal de operação e manutenção
- Implementação do sistema de SGBD
- Desenvolvedores de ferramentas

Background

Mantém o SGBD disponível para users

- Designer do sistema de SGBD
- Pessoal de operação e manutenção
- Implementação do sistema de SGBD
- Desenvolvedores de ferramentas

Background

Implementação dos **módulos** e interfaces do SGBD como um software package

Processamento

Designer do sistema de SGBD

Pessoal de operação e manutenção

Implementação do sistema de SGBD

Desenvolvedores de ferramentas

Background

Responsável pelo ambiente de hardware e software para SGBD

- Designer do sistema de SGBD
- Pessoal de operação e manutenção
- Implementação do sistema de SGBD
- Desenvolvedores de ferramentas

Background

Ferramentas opcionais para diversos fins, como: performance, modelagem, análise

Designer do sistema de SGBD

Pessoal de operação e manutenção

Implementação do sistema de SGBD

Desenvolvedores de ferramentas

Vantagens de utilizar a abordagem com SGBD

Vantagens do SGBD

- Abstração
- Auto-descrição
- Isolamento
- Compartilhamento
- Múltiplas visões
- Transação multiuser

Além das 4 características...

Vantagens do SGBD

- Controle de Redundância
- Restrição de acesso
- Storage – prove persistência
- Storage – prove estrutura
- Backup e Recovery

Vantagens do SGBD

Controle de Redundância

Vantagens do SGBD

Controle de Redundância

C: (storage)
Estudantes
Cursos
Relação alunoxcurso
...

D: (storage)
Estudantes
Cursos
Relação alunoxcurso
...

Vantagens do SGBD

Updates desnecessários

Controle de Redundância

C: (storage)
Estudantes
Cursos
Relação alunoxcurso
...

D: (storage)
Estudantes
Cursos
Relação alunoxcurso
...

Desperdício

Redundância

Inconsistência

Vantagens do SGBD

Controle de Redundância

Vantagens do SGBD

Controle de Redundância

Desnormalização

GRADE_REPORT

Student_number	Student_name	Section_identifier	Course_number	Grade
17	Smith	112	MATH2410	B
17	Smith	119	CS1310	C
8	Brown	85	MATH2410	A
8	Brown	92	CS1310	A
8	Brown	102	CS3320	B
8	Brown	135	CS3380	A

Vantagens do SGBD

Restrição de acesso

Vantagens do SGBD

Restrição de acesso

Vantagens do SGBD

Vantagens do SGBD

Provendo Persitência

Vantagens do SGBD

Provendo Persitência

Vantagens do SGBD

Vantagens do SGBD

Provendo Persitência

db4objects
BY VERSANT

ZOPE

Impedance Mismatch Problem

Vantagens do SGBD

Estrutura de armazenamento e Técnicas de busca

Vantagens do SGBD

Estrutura de armazenamento e Técnicas de busca

Vantagens do SGBD

SELECT course_nome FROM COURSES WHERE Credit_hours = MAX(Credit_hours)

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department
Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
Data Structures	CS3320	4	CS
Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
Database	CS3380	3	CS

Estrutura de armazenamento e Técnicas de busca

Vantagens do SGBD

Indexação

MySQL®

Caching

Buffering

Estrutura de armazenamento e Técnicas de busca

Vantagens do SGBD

Backup e Recovery

Recursos de Recovery

Recovery

Vantagens do SGBD

Provendo interface Multi-user

Perfis de usuário

Interfaces

Vantagens do SGBD

Mobile apps

Provendo interface Multi-user

Natural Language Interface

Query language

Forms & command codes

Menu-driven

Programming lang. interface

Vantagens do SGBD

Repres. Relações complexas

- Variedade de dados inter-relacionados

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major
Smith	17	1	CS
Brown	8	2	CS

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

Vantagens do SGBD

Integridade de dados

Data type

Definição e Imposição

Vantagens do SGBD

Integridade de dados

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department
In to Computer Science	CS1310	4	CS
D Structures	CS3320	4	CS
D rete Mathematics	MATH2410	3	MATH
D base	CS3380	3	CS

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor
85	MATH2410	Fall	07	King
92	CS1310	Fall	07	Anderson
102	CS3320	Spring	08	Knuth
112	MATH2410	Fall	08	Chang
119	CS1310	Fall	08	Anderson
135	CS3380	Fall	08	Stone

Integridade de Referência

Vantagens do SGBD

Integridade de dados

- Regras de Domínio
- Asserções
- Integridade Referencial
- Gatilhos
- Dependências Funcionais

Constrains and Triggers

Vantagens do SGBD

Integridade de dados

Semântica

Vantagens do SGBD

Inferência | ações com regras | Triggers

Dedução

Regra Declarativa

Vantagens do SGBD

Inferência | **ações com regras** | Triggers

Dedução

Prog. Procedural

Regra Declarativa

[219]

Vantagens do SGBD

Inferência | ações com regras | Triggers

Regras e dedução

Prog. Procedural

Regra Declarativa

Vantagens do SGBD

Inferência | ações com regras | **Triggers**

Vantagens do SGBD

Inferência | ações com regras | **Triggers**

Ganhos em utilizar Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados

Ganhos com SGBD

- Padronização
- Redução de tempo no desenvolvimento da aplicação
- Flexibilidade
- Disponibilidade de info atualizadas
- Economia com escalabilidade

Ganhos com SGBD

Entre databases dentro da organização.

- Padronização
- Redução de tempo no desenvolvimento da
- Flexibilidade
- Disponibilidade de
- Economia com escalabilidade

Tipos de dados

Display

Relatórios

Padronização

Estrutura definida

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor
85	MATH2410	Fall	07	King
92	CS1310	Fall	07	Anderson
102	CS3320	Spring	08	Knuth
112	MATH2410	Fall	08	Chang
119	CS1310	Fall	08	Anderson
135	CS3380	Fall	08	Stone

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number
CS3380	CS3320
CS3380	MATH2410
CS3320	CS1310

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major
Smith	17	1	CS
Brown	8	2	CS

Base dos relatórios

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

Tipo de dados

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department
Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
Data Structures	CS3320	4	CS
Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
Database	CS3380	3	CS

Ganhos com SGBD

- P

Features do app descontinuadas: **retrieval**

- Redução de tempo no desenvolvimento da aplicação

- Flexibilidade
- Disponibilidade de info atualizadas
- Economia com escalabilidade

Ganhos com SGBD

- Padronização
- Redução de tempo no desenvolvimento da aplicação
- Flexibilidade
- Disponibilidade de info atualizadas
- Economia com escalabilidade

Ganhos com SGBD

- Padronização
- Red esenvolvimento da apli

Novo requisito

- Flexibilidade
- Disponibilidade de info atualizadas
- Economia com escalabilidade

Time

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor
85	MATH2410	Fall	07	King
92	CS1310	Fall	07	Anderson
102	CS3320	Spring	08	Knuth
112	MATH2410	Fall	08	Chang
	CS1310	Fall	08	Anderson
	CS3380	Fall	08	Stone

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number
CS3380	CS3320
CS3380	M
CS3320	C

Adicionar ano que cursou matéria

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major
Smith	17	1	CS
		2	CS

Adicionar coordenador

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department
Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
Data Structures	CS3320	4	CS
Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
Database	CS3380	3	CS

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

Ganhos com SGBD

- Padronização
- Redução de tempo no desenvolvimento da aplicação
- Flexib
- Disponibilidade de info up-to-date
- Economia com escalabilidade

Update imediato

Ganhos com SGBD

Consolidação

- Padronização
- Redução de tempo no desenvolvimento da aplicação
- Flexibilidade
- Di[illegible]e
- Economia de escala

Operacional & Gerenciamento

Overlap

Quando não usar um SGBD?

Not use!

Not use!

Custo

- Investimento inicial
- Generelidade na definição e processamento
- Segurança, controle de concorrência, recovery, funções de integridade

Not use!

App rigorosas

Real-time

BD Simples

0 mudanças

Acesso unário

Embedded
Systems

Situações

Not use!

AUTOCAD®

COMUTAÇÃO

GIS Systems

Etapa 7

Introdução à Modelagem de Banco de Dados e SQL

// Introdução à Banco e dados

Conversa

O que é modelagem?
O que SQL e comandos básicos
Primeiro contato com modelagem de dados

Por que modelar?

Construção
Plantas baixa

Desenvolvimento
Protótiopos

Eletrônicos
Esquema de circuitos

Compreensão do sistema

Modelagem

Modelagem

Representação

Modelo

Referência

Modelagem

Modelagem

- Software
- Dados
- Computacional
- Conceitual
- Processo de negócios
- Matemática

Modelagem

Modelagem

Possui foco na descrição e relacionamento dos elementos que compõem a representação do contexto (mini-mundo)

Modelagem

Modelagem

Possui foco na descrição e relacionamento dos elementos que compõem a representação do contexto (mini-mundo)

Conceitual ⟷ Físico

Modelagem

Mini-mundo

- Delimitando o contexto dos dados

Alto nível

- Requisitos para criação do modelo

Esquema

- Definindo estrutura relacional

SGBD

- Implementando - criando o DB.

Modelagem

Modelagem

Facilita a compreensão do contexto dos dados

Modelos de alto nível:

- Entidade-Relacionamento
- UML (Unified Modeling Language)

Modelagem

Facilita a compreensão do contexto dos dados

Modelos de alto nível:

- Entidade-Relacionamento
- UML

Modelos

Modelagem

Facilita a compreensão do contexto dos dados

Modelos de alto nível:

- **Entidade-Relacionamento**
- UML

Modelos

Modelagem

Modelagem

Modelagem

Como seria?

Periódicos

nome
Periódicos
issn

Relacionamento
nome
Periódicos
Publicado-por
Editoras
nome
issn
país

Modelagem

Como seria?

Periódicos

nome
Periódicos
issn

Relacionamento
nome
Periódicos
Publicado-por
Editoras
nome
issn
país

Modelagem

- Instâncias
- Multiplicidade
- Chaves e constrains
- Integridade de dados ...

Modelagem

Facilita a compreensão do contexto dos dados

Modelos de alto nível:

- Entidade-Relacionamento
- **UML**

Modelos

Modelagem

UML ...

Periódicos
issn PK
nome
periodicidade
<métodos>
Nome da classe
Atributos
Métodos

Artigos
doi PK
nome
0..*
0..1
publicado-em
Periódicos
issn PK
nome
periodicidade

Modelagem

CREATE, ALTER, DROP ...

SELECT, INSERT, UPDATE ...

Linguagem declarativa

SQL – como acessar?

SQL – como acessar?

SQL – 1° exemplo

```
CREATE DATABASE firstexample;
CREATE TABLE periodicos(
        id integer,
        nome varchar(120),
        issn integer
);
```

SQL – 1° exemplo

```
CREATE DATABASE firstexample;

CREATE TABLE periodicos(

        id integer,

        nome varch

        issn i

);
```

Como garantir unicidade?

Criando a tabela periódicos

Primary Key

SQL – 1° exemplo

```
CREATE DATABASE firstexample;
CREATE TABLE periodicos(
        id integer,
        nome varchar(120),
        issn integer,
       PRIMARY KEY (id)
);
```

Criando a tabela periódicos

Primary Key

SQL – 1° exemplo

```
CREATE TABLE editora(
        id integer,
        nome_editora varchar(120),
        Pais integer,
       PRIMARY KEY (id)
);
```

Criando a tabela editoras

SQL – 1° exemplo

```
CREATE TABLE periodicos(
        id integer,
        nome varchar(120),
        issn integer,
       PRIMARY KEY (id),
       FOREIGN KEY (id) REFERENCES editora(id)
);
```

Desafio

Entidades
Artigo/work
Pesquisador/autor

nome
Periódicos
Publicado-por
Editoras
nome
issn
país

Etapa 8

Arquitetura: Modelos, Esquemas e Instâncias

// Introdução à Banco de dados

Conversa

Modelo

Abstração = essencial

Modelo

Data model

Abstração = essencial

Modelo

Operações

Data model

Abstração = essencial

Modelo

Operações

Data model

Classificação

Abstração = essencial

Modelo

Modelo

Especialista

Modelo de Dados Físico

Baixo nível

Alto nível

Visão de alto nível

Modelo de Dados Conceitual

Estrutura

Classificação

Modelo

Representacional

Modelo de Dados de implementação

Especialista

Modelo de Dados Físico

Visão de alto nível

Modelo de Dados Conceitual

Estrutura

Classificação

Modelo

Visão de alto nível

Modelo de Dados Conceitual

- Entidade
- Atributos
- Relacionamento

Classificação

Modelo

Classificação

Modelo

Classificação

Modelo

Especialista

Modelo de Dados Físico

Índices

Hashes

Classificação

Modelo

Modelo de Dados
Auto-descritivo

Descrição

Dados

KEY-VALUE

Classificação

Esquemas, Instâncias e Estados do BD

Esquema

Diagramas

Descrição

≠

Esquema

Esquema

Diagramas

Descrição

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade

Esquema

Esquema

Construct

Diagramas

Descrição

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade

Esquema

Esquema

Construct

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade

Diagramas

Descrição

~~Tipos de dados~~ & Itens

Esquema

Snapshot

Dados mudam

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade

Instância | Ocorrência

Esquema

Snapshot

Dados mudam

Insert, Delete

STUDENT

Name	Student_number	Class	jor

COURSE

Course_name	Cours		

Mudança de estado

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number

SECTION

Section_identifier	Course_number	emester	ar	Instructor

GRADE_REPORT

Student_number	Se

Update

Instância | Ocorrência

Esquema

Descrição & Dados

Esquema

Snapshot

Dados mudam

Mudança = evolução

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade

Instância | Ocorrência

Esquema

Meta dados

- Descrição esquema
- Construtores
- Constrains

Esquema

Three-Schema Architecture

Three-Schema

Catálogo

Isolamento data/program

Views

Esquema

Arquitetura

Aplicações de Usuário

Físico BD

Arquitetura

Modelo de dados físico

Arquitetura

Modelo de Implementação

entidades

Operações de usuário

constrains

Relacionamentos

Arquitetura

Arquitetura

Explicitamente

Completamente

Desenvolvimento e Design do sistema

Independência de dados

Etapa 9

Arquitetura: Linguagem, Interface e Ambiente de SGBDs

// Introdução à Banco de dados

Conversa

Linguagens e interfaces

Categorias do usuário

Utilitários e ferramentas

Ambientes de SGBD

Linguagens

Linguagens e interfaces

DDL – Data Definition Language

Linguagens

STUDENT

Name	Student_number	Class	Major

COURSE

Course_name	Course_number	Credit_hours	Department

PREREQUISITE

Course_number	Prerequisite_number

SECTION

Section_identifier	Course_number	Semester	Year	Instructor

GRADE_REPORT

Student_number	Section_identifier	Grade

Usuário

Linguagens e interfaces

DDL – Data Definition Language

Linguagens

SDL

VDL

Separação explicita

Linguagens

DML

Inserção, recuperação...

Linguagens

Oper. De BD

Alto nível | Não procedural

DML

Baixo nível | Procedural

O que recuperar e não como

Linguagens

Alto nível | Não procedural

DML

Especifica como!

Baixo nível | Procedural

Embedada em uma ling host

Interfaces

Interfaces

- Web Clients
- App Mobile
- Forms
- GUI

- NLI
- Pesquisa Keyword
- Speech input/output
- Interfaces
  - Naive
  - DBA

Interfaces

Requisições & estrutura

Baseado em lista

- Web Clients
- App Mobile
- Forms
- GUI
- NLI
- Pesquisa Keyword
- Speech input/output
- Interfaces
  - Naive
  - DBA

Interfaces

Menu limitado pelo app

Interfaces

Web Clients

App

Forms

GUI

Preenchimento total ou parcial

Interface p/ novos dados

quisa Keyword

Speech input/output

Interfaces

Naive

DBA

Voltados para Naive com transações canned

SQL*Forms

Interfaces

Menus & Forms

Interfaces

Busca pela palavra reservada e conteúdo

Interpreta a ling. natural

- Web Clients
- App Mobile
- Forms
- GUI

- NLI
- Pesquisa Keyword
- Speech input/output
- Interfaces
  - Naive
  - DBA

Interfaces

- Web Clients
- App Mobile
- Forms
- GUI

- NLI
- Pesquisa Keyword
- Speech input/output
- Interfaces
  - Naive
  - DBA

Macth: palavra/doc

Interfaces

Speech como input e resposta

Interfaces

Transações de rotina e repetitivas - saldo do banco

Interfaces

Web Clients
App Mobile
Forms
GUI
NLI
Pesquisa Keyword
Speech input/output
Interfaces
Comandos com nível de privilégio
DBA Staff
DBA

Ambiente

Componentes

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

Componentes

Ambiente de BD

Módulos internos

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

[320]

Componentes

Esquema

Info de módulos

BD

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

[321]

Componentes

Acesso ocasional

Ex: Reordenação de operações

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

Componentes

Acesso ocasional

Ex: Reordenação de operações, eliminar redundâncias ....

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

Componentes

Linguagens de prog.

Extrai DML

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

Componentes

Canned Transaction

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

Componentes

Privileged commands,
Query plans,
Canned transactions ...

Infos de hd/ram

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

[326]

Componentes

Figure 2.3
Component modules of a DBMS and their interactions.

Utilities – Gerenciamento

Monitoramento

Reorganização do storage

Backup

Loading

Reformatar os dados

Utilities – Gerenciamento

Monitoramento

Reorganização do storage

Backup

Loading

Utilities – Gerenciamento

Monitoramento

Reorganização do storage

Incremental

Backup

Loading

Utilities – Gerenciamento

Monitoramento

Reorganização do storage

Backup

Loading

Utilities – Gerenciamento

Utilities – Gerenciamento

Monitoramento

Reorganização do storage

Backup

Loading

Estatísticas do BD → Decisões

Ferramentas e aplicações

Data dictionary system

Armazena informações de decisão de design, padrões de utilização, descrição de aplicações

DB DESIGNER

Software de comunicação

Etapa 10

Arquitetura: Modelo Cliente-servidor e Classificação de SGBDs

// Introdução à Banco de dados

Conversa

Modelos de arquitetura

Centralizado
Distribuído

Modelo, usuários, sites ...

Classificação de SGBD

Arquitetura

Arquitetura Física Centralizada

Arquitetura

Mainframes

Arquitetura Física Centralizada

Arquitetura

Arquitetura

Provedor de serviços

Arquitetura

Arquitetura

Open Database Connectivity Driver

Arquitetura

Open Database Connectivity Driver

Arquitetura

Arquitetura Lógica e Física cliente/servidor

Two-tier

Arquitetura

Simplicidade & Compatibilidade

Arquitetura Lógica e Física cliente/servidor

Two-tier

Arquitetura

Arquitetura

Classificação de SGBDs

Classificação

Parâmetros

- Modelo de dados
- N° de usuários
- N° de sites
- Custo
- Tipo de caminho de acesso

Classificação

- Modelo de dados
- N° de usuários
- N° de sites
- Custo
- Tipo de caminho de acesso

Classificação

- Modelo de dados
- N° de usuários
- N° de sites
- Custo
- Tipo de caminho de acesso

Classificação

- Modelo de dados
- **N° de usuários**
- N° de sites
- Custo
- Tipo de caminho de acesso

Classificação

- Modelo de dados
- N° de usuários
- **N° de sites**
- Custo
- Tipo de caminho de acesso

Classificação

Big data

Replicação

DB federado

Heterogeneidade

- Modelo de dados
- N° de usuários
- **N° de sites**
- Custo
- Tipo de caminho de acesso

Classificação

User licences

Módulos: replicação, paralelismo ....

- Modelo de dados
- N° de usuários
- N° de sites
- **Custo**
- Tipo de caminho de acesso

Classificação

SGBD de estrutura de arquivos invertida

Nome file

Armazenamento de arquivos

- Modelo de dados
- N° de usuários
- N° de sites
- Custo
- Tipo de caminho de acesso

Classificação

Performance

SGBD de Propósito Geral

Classificação

Performance

Designed

OLTP

SGBD de Propósito Geral

Classificação - Relacional

Coleções de tabelas

Tabela → File

Alto Nível

View → User

Dúvidas?

> Fórum/Artigos

> Comunidade Online (Discord)

SCAN ME

Para saber mais

Referências principais:

- Referência bibliográfica: Fundamentals of Database Systems – Navathe, 7° edição editora: Pearson
- Projeto de banco de dados: Uma visão prática - Edição revisada e ampliada - Machado 17° edição, editora: Saraiva

Para saber mais

Outras referências:

https://www.ime.usp.br/~andrers/aulas/bd2005-1/aula3
https://www.devmedia.com.br/a-historia-dos-banco-de-dados/1678
https://db-engines.com/en/ranking
https://www.opservices.com.br/banco-de-dados/
https://www.quora.com/What-is-a-canned-transaction

Para saber mais

Outras referências:

https://www.geeksforgeeks.org/impedance-mismatch-in-dbms/#:~:text=Impedance%20mismatch%20is%20the%20term,Attributes%20and%20their%20data%20types

https://www.oreilly.com/library/view/mysql-reference-manual/0596002653/ch03s05.html

Para saber mais

Outras referências:

https://docs.oracle.com/pt-br/solutions/deploy-lustre-fs/index.html#:~:text=Lustre%20%C3%A9%20um%20sistema%20de,do%20Linux%20e%20do%20cluster.
https://stackoverflow.com/questions/1075074/opinions-on-netcdf-vs-hdf5-for-storing-scientific-data#:~:text=NetCDF%2C%20starting%20with%20version%204.0,a%20much%20wider%20tool%20base

Para saber mais

Empresas e SGBDs:

https://www.quora.com/What-are-all-the-DBMS-that-are-being-used-by-Google-Facebook-and-Twitter-1
https://introbigdata.org/
https://www.mongodb.com/big-data-explained/examples
https://intellipaat.com/blog/10-big-data-examples-application-of-big-data-in-real-life/
https://instagram-engineering.com/instagration-pt-2-scaling-our-infrastructure-to-multiple-data-centers-5745cbad7834

Para saber mais

Empresas e SGBDs:

https://blog.twitter.com/engineering/en_us/topics/infrastructure/2017/the-infrastructure-behind-twitter-scale#:~:text=Twitter%20was%20built%20on%20MySQL,eventually%20many%20large%20database%20clusters.
https://www.mysql.com/customers/view/?id=757
https://engineering.linkedin.com/espresso/introducing-espresso-linkedins-hot-new-distributed-document-store#:~:text=To%20meet%20the%20needs%20of,both%20serving%20different%20use%20cases

Desafio textual

Defina!

- Dados e banco de dados
- SGBD, Sistema de Banco de Dados e Catálago de BD
- Independência program/data, user view
- DBA, transações canned, metadados e aplicação de processamento de transação

Desafio

Entidades
Artigo/work
Pesquisador/autor

nome
Periódicos
Publicado-por
Editoras
nome
issn
país