

[MAC0313]

Introdução aos Sistemas de Bancos de Dados

Aula 2 (Parte 1)

Modelagem e Implementação de Bancos de Dados (Conceitos Introdutórios)

Kelly Rosa Braghetto
(kellyrb@ime.usp.br)

DCC-IME-USP

08 de agosto de 2014

Característica fundamental dos Bancos de Dados

⇒ **Oferecer abstração de dados**, ocultando detalhes sobre a organização e armazenamento dos dados (detalhes esses que são desnecessários para a maioria dos usuários de BDs)

A abstração é feita por meio de modelos de dados:

- ▶ **Modelo de dados** – é um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever a *estrutura* de um banco de dados
 - ▶ Modelos também podem incluir *operações* básicas para a recuperação e atualização de dados do banco
- ▶ **Estrutura de um banco de dados** – define os tipos de dados, relacionamentos e restrições que se aplicam aos dados

Categorias de modelos de dados

- ▶ **Modelos de dados conceituais** (ou **de alto nível**) – possuem conceitos que descrevem os dados como os usuários os percebem
- ▶ **Modelos de dados físicos** (ou **de baixo nível**) – possuem conceitos que descrevem os detalhes de como os dados estão armazenados no computador, com informações como o formato de um registro, as ordenações dos registros e os caminhos de acesso ¹
- ▶ **Modelos de dados representativos** (ou **de implementação**) – estão a um meio termo dos dois anteriores, pois podem ser entendidos pelos usuários finais, ao mesmo tempo em que não estão tão distantes da forma como os dados são organizados e armazenados no computador

¹Estrutura que torna eficiente a busca por registros em um BD particular

Descrição do BD × BD de fato

Esquema do BD

⇒ É a descrição do BD

- ▶ É definido durante a fase de projeto e espera-se que não seja alterado com frequência
- ▶ Geralmente, é representado por um **diagrama esquemático**, que mostra somente alguns aspectos do esquema (nome dos registros e itens de dados, alguns tipos de restrições)

Descrição do BD × BD de fato

Estado do BD (ou *snapshot*, ou *conjunto de instâncias*)

⇒ São os dados no BD em um determinado momento no tempo

- ▶ Toda inserção ou remoção de um registro, ou alteração do valor de um item de dado gera uma mudança de estado no BD
- ▶ O SGBD é parcialmente responsável por garantir que cada novo estado do BD é um estado válido (= que respeita a estrutura e as restrições definidas no esquema)
- ▶ O SGBD armazena em seu catálogo as descrições das construções do esquema e suas restrições (= metadados) e, dessa forma, pode acessá-los sempre que necessário

Exemplo de diagrama de esquema

ALUNO

Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
------	--------------	------------	-------

DISCIPLINA

Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
-----------------	-------------------	----------	--------------

PRE_REQUISITO

Numero_disciplina	Numero_pre_requisito
-------------------	----------------------

TURMA

ID_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
----------	-------------------	----------	-----	-----------

HISTORICO_ESCOLAR

Numero_aluno	ID_turma	Nota
--------------	----------	------

Exemplo de estado do esquema

ALUNO

Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
Silva	17	1	CC
Braga	8	2	CC

DISCIPLINA

Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
Introd. à ciência da computação	CC1310	4	CC
Estruturas de dados	CC3320	4	CC
Matemática discreta	MAT2410	3	MAT
Banco de dados	CC3380	3	CC

TURMA

Identificacao_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
85	MAT2410	Segundo	07	Kleber
92	CC1310	Segundo	07	Anderson
102	CC3320	Primeiro	08	Carlos
112	MAT2410	Segundo	08	Chang
119	CC1310	Segundo	08	Anderson
135	CC3380	Segundo	08	Santos

HISTORICO_ESCOLAR

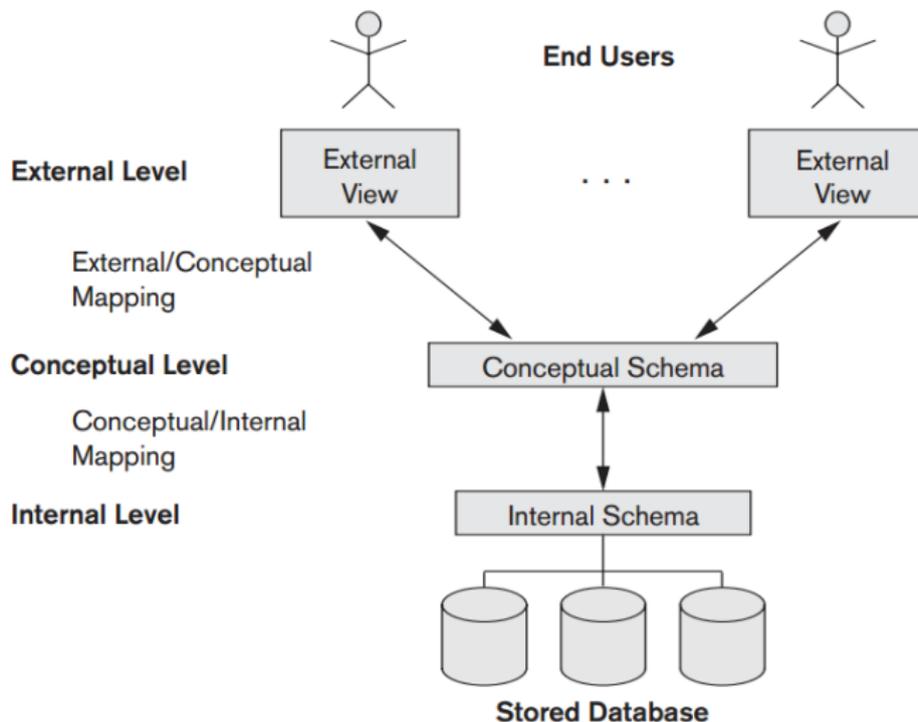
Numero_aluno	Identificacao_turma	Nota
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

PRE_REQUISITO

Numero_disciplina	Numero_pre_requisito
CC3380	CC3320
CC3380	MAT2410
CC3320	CC1310

Arquitetura 3-Esquemas

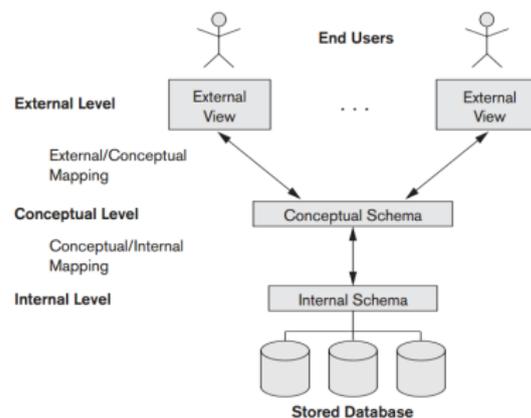
Objetivo: separar as aplicações de usuários do banco de dados físico



Arquitetura 3-Esquemas

Essa arquitetura garante para um BD:

- ▶ Natureza auto-descritiva (esquema armazenado em catálogo)
- ▶ Isolamento entre programas e dados, e abstração de dados
- ▶ Suporte a visões múltiplas dos dados



Linguagens do SGBD

Linguagem de Definição dos Dados (DDL – *Data Definition Language*)

- ▶ Em SGBDs que usam modelos de dados onde a separação entre os níveis não é muito específica, a DDL é usada pelo DBA e pelos projetistas do BD para definir os esquemas conceitual e interno para o BD
- ▶ Em SGBDs que mantêm uma clara separação entre os esquemas conceitual e físico, a DDL é usada somente para especificar o esquema conceitual
 - ▶ Uma outra linguagem – a **linguagem de definição de armazenamento** (STL – *Storage Definition Language*) é usada na especificação do esquema interno

Linguagens do SGBD

Linguagem de Manipulação de Dados (DML – *Data Manipulation Language*)

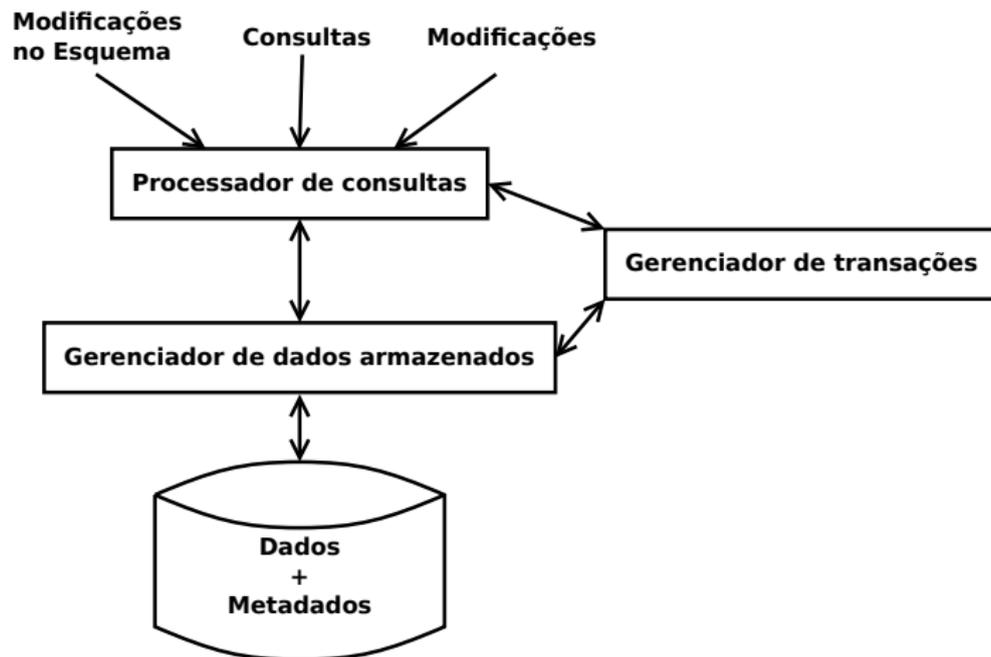
- ▶ A DML é a linguagem oferecida pelo SGBD para a manipulação de dados
- ▶ Ela permite a definição de operações de manipulação típicas, como a inserção, alteração e remoção de dados

Linguagem de Definição de Visões (VDL – *View Definition Language*)

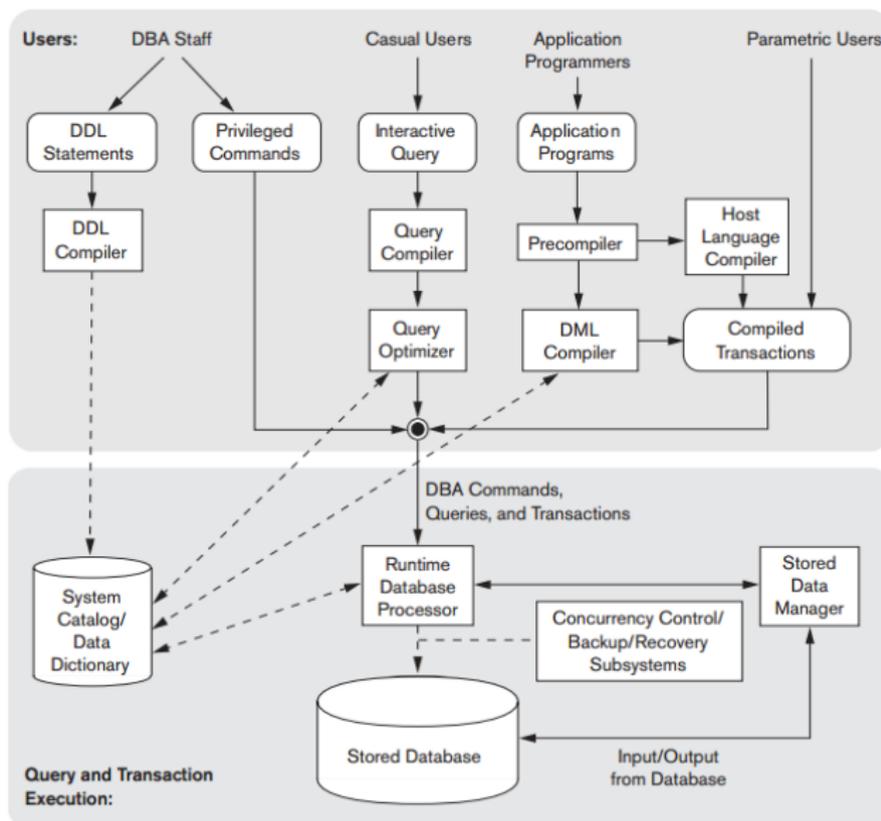
- ▶ A VDL permite especificar visões de usuários e seus mapeamentos para o esquema conceitual

⇒ Nos SGBDs atuais, a DDL, a DML e a VDL são “integradas”
Exemplo: a linguagem para bancos de dados relacionais **SQL**

Principais componentes de um SGBD (uma visão simplificada)



Principais componentes de um SGBD



Referências Bibliográficas

- ▶ *Sistemas de Bancos de Dados* (6ª edição), Elmasri e Navathe. Pearson, 2010.
Capítulos 1 e 2
- ▶ *A First Course in Database Systems* (3ª edição), Ullman e Widom. Prentice Hall, 2007.
Capítulo 1
- ▶ *Introdução a Sistemas de Bancos de Dados* (8ª edição), Date. Campus, 2004.
Capítulos 1 e 2