

Definições

- Bando de Dados (Database)
 - Uma coleção de dados relacionados
- Dados
 - Fatos que podem ser gravados e possuem sentido implícito
- Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)
 - Data Management System (DBMS)
 - Conjunto de aplicações que permite definir, construir, manipular e compartilhar um banco de dados
- Sistema de Banco de Dados
 - Banco de Dados + SGBD

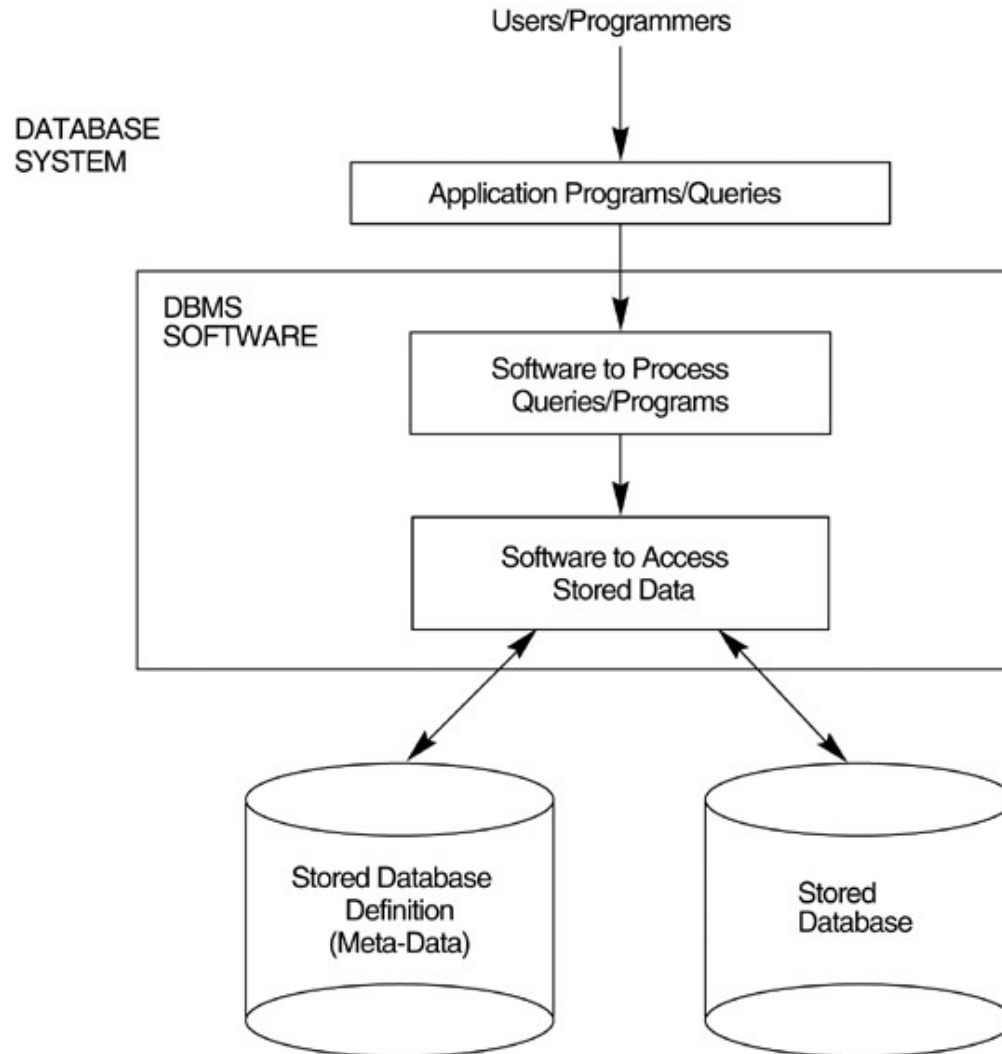
Propriedades dos Banco de Dados

- ❑ Representam algum aspecto do mundo real
- ❑ Dados possuem algum significado
- ❑ Projetado e construído para um propósito específico
- ❑ Utilizado por um grupo de usuários

DBMS – Funcionalidades

- Definição do Banco de dados
 - Tipos de dados, Estruturas e Restrições
- Construir e carregar o banco de dados em memória secundária
- Manipular o Banco de Dados
 - Realização de consultas, Modificação dos dados e Geração de relatórios
- Permitir a concorrência
 - Compartilhamento dos dados entre um grupo de usuários
 - Manter dados validos e consistentes
- Proteção dos Dados
 - Contra falhas e mau funcionamento no hardware ou software
 - Contra acessos não autorizados

Sistema de Banco de Dados



Exemplo de um Banco de Dados

- Domínio
 - Controle Acadêmico em uma universidade
- Entidades do Domínio
 - Estudantes
 - Cursos
 - Disciplinas
 - Departamentos
 - Professores
- Relações entre as entidades
 - Cursos são ministrados em Disciplinas
 - Estudantes matriculam-se em disciplinas
 - Curso possui pré-requisito para outro curso
 - Professor leciona Disciplinas
 - Cursos são oferecidos por departamentos

Representação dos Dados

STUDENT	Name	StudentNumber	Class	Major
	Smith	17	1	CS
	Brown	8	2	CS

COURSE	CourseName	CourseNumber	CreditHours	Department
	Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
	Data Structures	CS3320	4	CS
	Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
	Database	CS3380	3	CS

SECTION	SectionIdentifier	CourseNumber	Semester	Year	Instructor
	85	MATH2410	Fall	98	King
	92	CS1310	Fall	98	Anderson
	102	CS3320	Spring	99	Knuth
	112	MATH2410	Fall	99	Chang
	119	CS1310	Fall	99	Anderson
	135	CS3380	Fall	99	Stone

Representação dos Dados

GRADE_REPORT	StudentNumber	SectionIdentifier	Grade
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

PREREQUISITE	CourseNumber	PrerequisiteNumber
	CS3380	CS3320
	CS3380	MATH2410
	CS3320	CS1310

Características dos Banco de Dados

- Autodescritivo
 - DBMS possui um catálogo que armazena os meta-dados que descrevem o banco de dados
 - DBMS pode trabalhar com diferentes banco de dados
- Isolamento entre programas e dados
 - Programas são independentes dos dados (mas não do SGDB)
 - Possível alterar estrutura dos dados sem que isto tenha impacto nos programas
- Abstração dos dados
 - Modelo de dados é utilizado a fim de apresentar uma visão conceitual dos dados
- Suporte para múltiplas visões dos dados
 - Cada usuário pode perceber uma visão diferente do banco de dados, conforme seu interesse
- Compartilhamento de dados e processamento de transações
 - OLTP (Online Transaction Processing)

Banco de Dados - Vantagens

- Controle de redundância
 - Evita: duplicação de dados, inconsistências, desperdício armazenamento
- Compartilhamento de dados entre múltiplos usuários
- Restrição a acessos não autorizado a dados
- Processamento eficiente de consultas através de estruturas de armazenamento próprias
 - Índices (tree ou hash)
 - Buffering
- Serviços de backup e recuperação
 - Falhas de hardware e software
- Fornecimento de interfaces para diferentes tipos de usuários
 - Consultas; APIs para programas; formulários

Banco de Dados - Vantagens

- Representação de Relacionamento Complexos entre os dados
- Garantia de integridade de dados
 - Tipos de Dados; Restrições (não pode ser nulo); etc.
- Possibilidade de Inferências sobre os dados
 - Produção de informação e conhecimento
- Possibilidade de garantia de padrões
 - Facilidade para comunicação e cooperação entre usuários
- Redução no tempo de desenvolvimento
- Flexibilidade para alteração de dados e evolução
- Disponibilidade de informações atualizadas
- Economias de Escala

Histórico

- Primórdios dos Banco de Dados
 - Modelo Hierárquico e de Rede
 - Alto tempo de desenvolvimento
- Flexibilidade de aplicação
 - Modelo Relacional introduzido nos anos 70
 - Surgimento de produtos nos anos 80
 - Separação entre armazenamento dos dados e sua descrição
 - Linguagens de Consulta
- Aplicações Orientadas a Objetos
 - Banco de Dados Orientados a Objetos (OODBMS)
 - Introduzido no final dos anos 80 e início dos anos 90
 - Ainda hoje utilizados em aplicações específicas
- Dados na Web e Aplicações de E-commerce
 - XML e XML Databases

Futuro dos Banco de Dados

- Novas aplicações e necessidades
 - Aplicações científicas (Mapeamento Genéticos)
 - Processamento de Imagens
 - Processamento de Áudio e Vídeo
 - Aplicações espaciais (GIS)
 - Dados temporais
 - Dados na Web
- Requerem evolução dos Banco de dados
 - Novos tipos de dados e relacionamentos

DBMS – Outros aspectos

- Custos para Implantação
 - Investimento em Hardware, Software e Treinamento
- Não é necessário sua utilização
 - Aplicações simples, bem definidas em sem expectativa de mudanças
 - Inexistência da necessidade de compartilhamento
- Não é suficiente
 - Aplicações de tempo real
 - Incapacidade de tratar a complexidade dos dados
 - Operações especiais não suportadas

Modelo de Dados

□ Modelo de Dados

- Conjunto de conceitos que descreve a estrutura de um banco de dados bem como certas restrições que o mesmo está sujeito
- Pode conter também o comportamento através da definição de operações
- Operações
 - Especificam consultas e atualizações baseadas no modelo de dados
 - Operações básicas
 - Operações definidas pelo usuário
- Permite a abstração

Modelos de Dados

Categorias

□ Conceitual

- Alto nível; semântico
- Próximo ao mundo real e da visão do usuário sobre os dados
- Também chamados modelos baseado em entidade ou objetos

□ Físico

- Baixo nível; interno
- Descreve detalhes de como os dados são armazenados

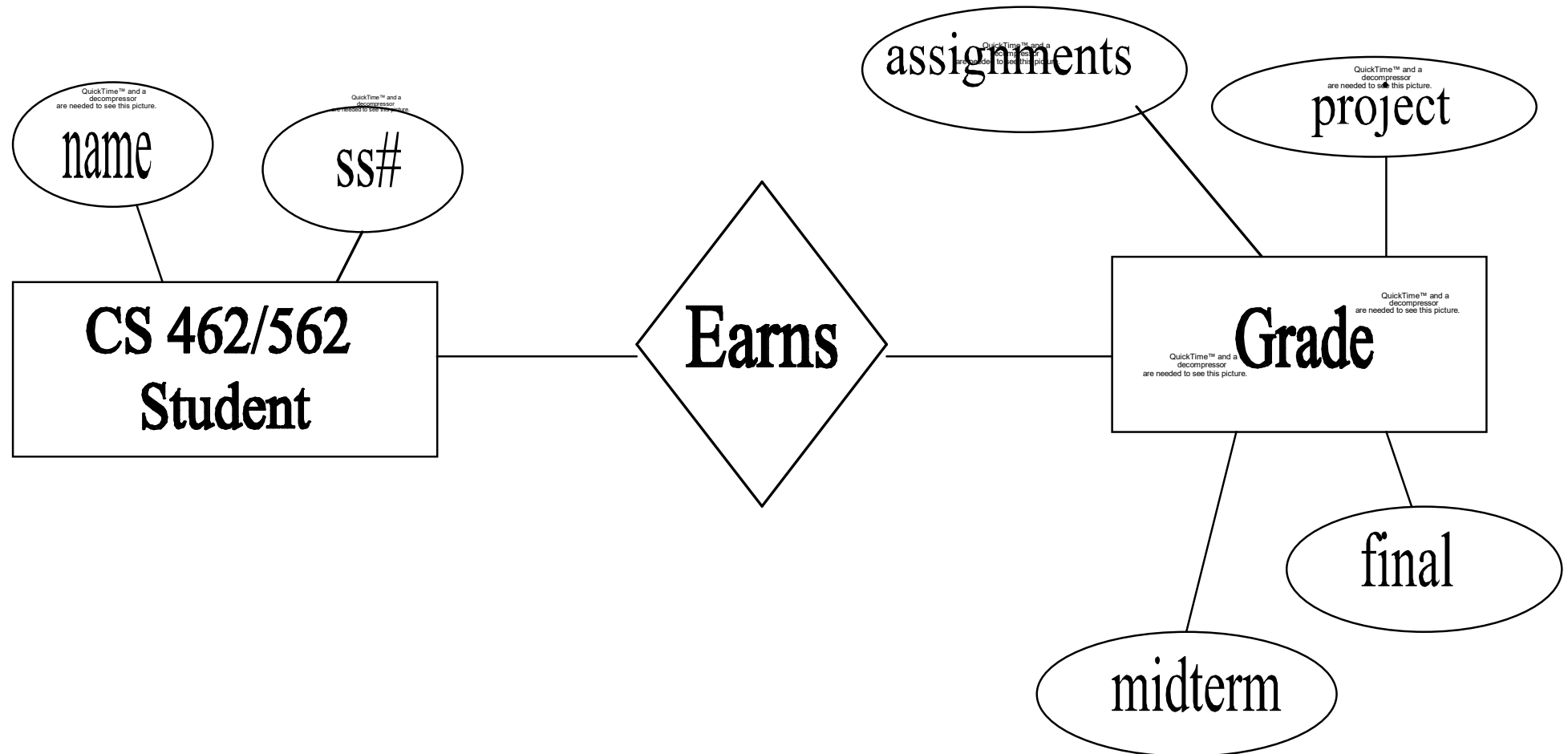
□ Implementação

- Mesclam ambos os modelos acima
- Apresentam detalhes de como os dados são armazenados
- Possuem informações relacionadas com a visão do usuário

Modelo Entidade-Relacionamento

- Normalmente utilizado para modelagem conceitual
- Mundo real consiste de uma coleção de objetos chamados entidades e das relações entre estes objetos
- Entidade
 - Contém um conjunto de atributos
 - Existe no domínio do problema
 - Conjunto de entidades contém entidades do mesmo tipo
- Relacionamento
 - Associação entre entidades
- Permite a visão gráfica da estrutura lógica de um banco de dados
- Entidades são diferenciadas entre si por um atributo único associado a cada uma delas

Diagrama ER - Exemplo



Modelo Orientado a Objetos

- ❑ Permite a abstração em alto nível
- ❑ Baseado em uma coleção de objetos
- ❑ Mundo real consiste em uma coleção de objetos, que contém dados e as operações sobre estes objetos
- ❑ Objetos podem ser compostos de outros objetos
- ❑ Dois objetos que contém os mesmos dados são distintos entre si
- ❑ Objetos são diferentes entre si pelo seu endereço físico

Esquema e Instâncias

- Esquema do Banco de Dados (Database Schema)
 - Descrição do banco de dados
 - Inclui estrutura e restrições associadas
 - Pequena variação no tempo
- Diagrama do Esquema (Schema Diagram)
 - Mostra alguns aspectos do esquema do banco de dados
- Instância do Banco de Dados
 - Banco de dados físico, juntamente com seus dados
 - Chamado de estado ou ocorrência
 - Estado – Conteúdo do banco de dados em um determinado momento
 - Estado Inicial – Indica o momento em que o banco de dados é carregado
 - Estado Válido – Satisfaz a estrutura e restrições definidas para o BD
 - Altera sempre que o banco de dados é atualizado

Esquema de Banco de Dados

Exemplo

STUDENT

Name	StudentNumber	Class	Major
------	---------------	-------	-------

COURSE

CourseName	CourseNumber	CreditHours	Department
------------	--------------	-------------	------------

PREREQUISITE

CourseNumber	PrerequisiteNumber
--------------	--------------------

SECTION

SectionIdentifier	CourseNumber	Semester	Year	Instructor
-------------------	--------------	----------	------	------------

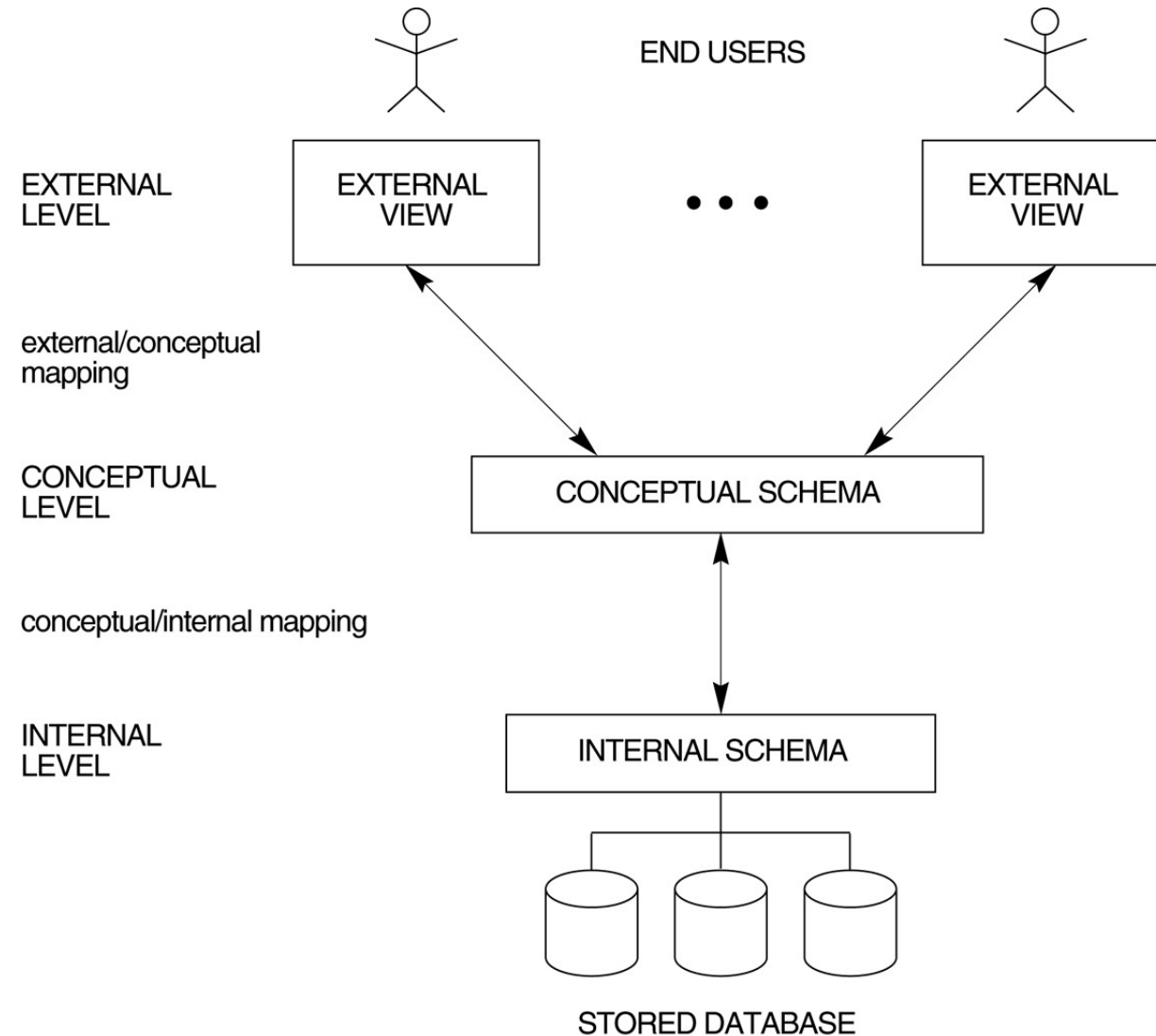
GRADE_REPORT

StudentNumber	SectionIdentifier	Grade
---------------	-------------------	-------

Arquitetura de Três Esquemas

- Permite a separação entre o usuário da aplicação e o banco de dados
- Suporta múltiplas visões dos dados
- Esquemas podem ser definidos em três diferentes níveis
 - Nível interno
 - Esquema Descreve estrutura de armazenamento físico
 - Nível conceitual
 - Esquema descreve banco de dados para uma comunidade de usuários
 - Nível Externo
 - Esquema que descreve o banco de dados conforme interesse de um grupo de usuários

Arquitetura de Três Esquemas



Independência de Dados

□ Lógica

- Capacidade de alterar o esquema conceitual sem no entanto alterar os esquemas externos e aplicações

□ Física

- Capacidade de alterar o esquema interno sem alterar o esquema conceitual

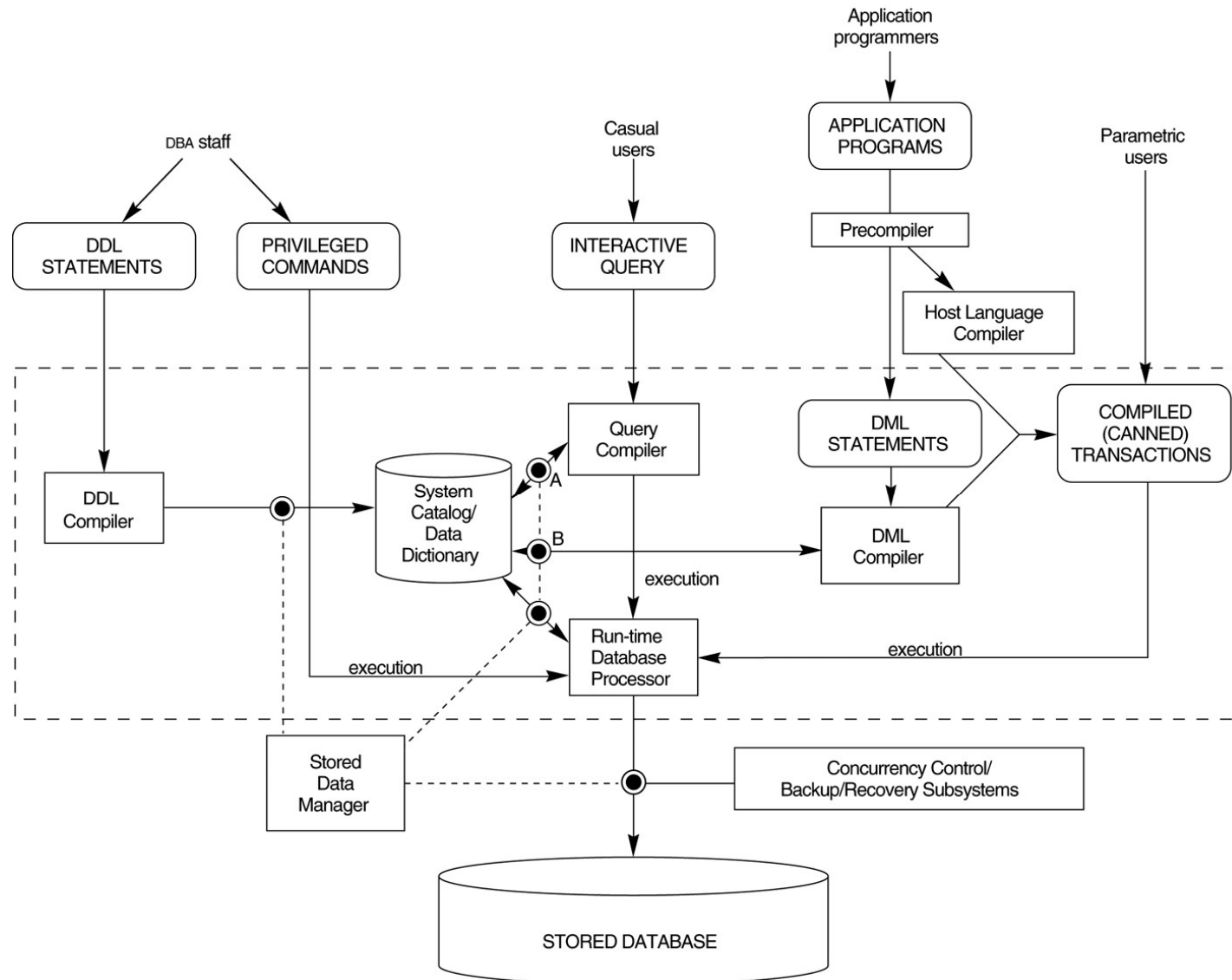
- Quando um esquema de nível inferior é alterado somente os mapeamentos entre este esquema os de mais alto nível são alterados

Linguagens do Banco de Dados

- Data Definition Language (DDL)
 - Utilizada por DBAs e Designers para especificar de forma conceitual o esquema do banco de dados
- Data Manipulation Language (DML)
 - Utilizada para especificar consultas e atualizações
 - Podem ser embutidas em linguagens de programação (C, Java, etc.) ou então utilizadas de forma isolada

Banco de dados

Componentes



Arquiteturas

□ Básicas

- Duas Camadas (Two Tier)
- Três Camadas (Three Tier)

□ Banco de Dados Distribuídos

□ Clientes

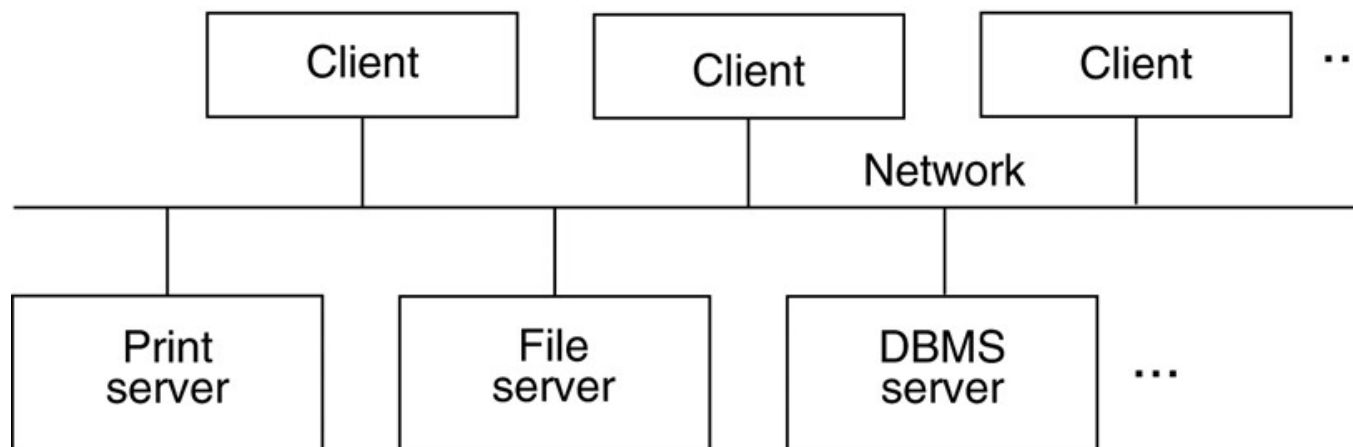
- Possuem interfaces que permitem o uso de recursos do servidor
- Podem ou não possuir discos
- Conectados ao servidor através de alguma forma de rede

□ Servidores

- Possuem funções específicas (Dados, Arquivos, impressão)
- Permitem o compartilhamento de recursos
- Normalmente são equipamentos de grande capacidade
- Oferecem interfaces que podem ser utilizadas por seus clientes

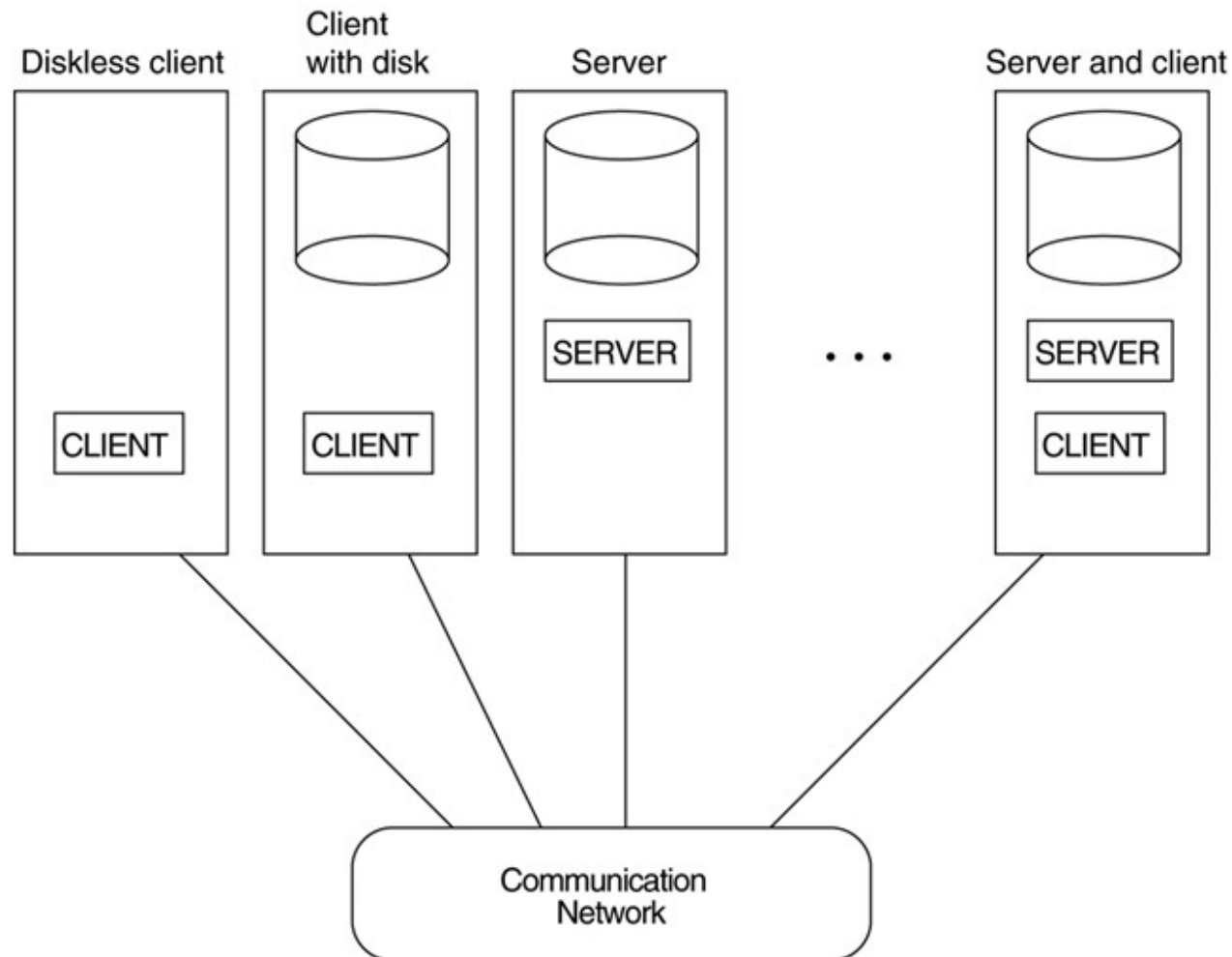
Arquitetura Duas Camadas (Two Tiers)

- ❑ Cliente conecta-se diretamente ao sistema de banco de dados
- ❑ Cliente estabelece uma conexão com o SGBD
 - ODBC (Open Database Connectivity)
 - ❑ API padrão oferecida pela maioria dos SGBDs
 - Interface Nativa oferecida pelo SGBD
 - ❑ Driver JDBC Nativo (Java Database Connectivity)
 - ❑ Não utiliza ODBC



Arquitetura Duas Camadas (Two Tiers)

■ Visão Física



Arquitetura Três Camadas (Three Tiers)

- ❑ Comum para aplicações Web
- ❑ Camada intermediária é constituída pelo Application Server ou Web Server
 - Permite conexão via Web
 - Contém a interface com o Banco de Dados
 - Armazena regras de negócios
- ❑ Exemplo de Applications Servers
 - Padrão JEE (JBoss, WebSphere(IBM), Oracle Application Server, Weblogic (BEA))
 - Padrão .NET (Baseado em componentes executados sobre plataforma Windows)
- ❑ Exemplo de Web Server
 - Apache Http Server; Apache Tomcat (páginas estáticas e dinâmicas); Microsoft IIS; Jetty
- ❑ Arquitetura é conhecida como três camadas pois existem 3 componentes envolvidos, porém logicamente o número de camadas pode ser maior assim como o número de equipamentos, neste caso a melhor denominação seria N-Camadas

Arquitetura Três Camadas (Three Tiers ou N-Tiers)

Visão das Camadas

