

UFSC-CTC-INE

Curso de Sistemas de Informação
Curso de Ciências da Computação

INE 5600
Bancos de Dados III

Ronaldo S. Mello

2018/2

Plano de Ensino da Disciplina

- Objetivo
- Conteúdo
- Metodologia
- Avaliação
- Bibliografia
- Cronograma (Previsto) de Aulas

Objetivo

Apresentar novas tecnologias de gerenciamento de dados que visam suprir limitações dos tradicionais Bancos de Dados (BDs) relacionais, os denominados **BDs Pós-Relacionais**.

Conteúdo

1. **Introdução**
 - 1.1 Aplicações Emergentes e Novas Necessidades de Gerenciamento de Dados
 - 1.2 Novos Modelos de Dados
2. **Orientação a Objetos e Banco de Dados**
 - 2.1 . Modelo de Dados para Objetos
 - 2.2. Manipulação de Objetos em Bancos de Dados
 - 2.3. Modelagem de Objetos em Bancos de Dados
3. **Bancos de Dados Temporais**
 - 3.1 Características de Dados Temporais e Tipos de Bancos de Dados Temporais
 - 3.2 Formas de Modelagem de Dados Temporais
 - 3.3 Definição e Manipulação de Bancos de Dados Temporais
4. **Bancos de Dados Geográficos**
 - 4.1 Natureza de Dados Geográficos e Modelos de Dados Geográficos
 - 4.2 Manipulação de Dados Geográficos
5. **Bancos de Dados XML**
 - 5.1 Gerência de Dados na Web: Dados Estruturados, Semiestruturados e Não-Estruturados
 - 5.2 O Formato XML e Tecnologias para XML
 - 5.3 Modelagem de Bancos de Dados XML
 - 5.4 Tipos de SGBDs XML
6. **Big Data e Banco de Dados**
 - 6.1 Big Data: motivação e requisitos
 - 6.2 Bancos de Dados nas Nuvens
 - 6.3 Movimento NoSQL: modelos de dados, manipulação e modelagem de dados, SGBDs NoSQL
 - 6.4 Bancos de Dados NewSQL

Metodologia

- Aulas expositivas para explanação de conceitos teóricos relacionados a BDs pós-relacionais
- Exercícios práticos relativos à modelagem e manipulação de BDs pós-relacionais

Avaliação

- 2 Provas: **P1** e **P2**;
- Atividades práticas em sala de aula ou extraclasse referentes à modelagem ou manipulação de BDs pós-relacionais (**A1, A2, ..., An**).

Conteúdo da P1: Tópicos 1 a 4

Conteúdo da P2: Tópicos 5 e 6

$$\text{Nota Final (NF)} = 0.35 * P1 + 0.35 * P2 \\ + 0.3 * \text{Média}(A1, A2, \dots, An)$$

Recuperação: prova abrangendo todo o conteúdo ministrado na disciplina.

Bibliografia

Básica:

1. Korth, H. F.; Sudarshan, S; Silberschatz, A. Sistema de Banco de Dados. 6a ed. Editora Elsevier, 2012.
2. Elmasri, R.; Navathe S. B. Sistema de Banco de Dados. 6a ed. Pearson. 2011.

Específica:

3. Kim, W. Modern Database Systems: The Object Model, Interoperability and Beyond. Addison Wesley, 1995.
4. Edelweiss, N. Bancos de Dados Temporais: Teoria e Prática. XVII JAI - Anais do XVIII Congresso Nacional da SBC, v. II, 1998.
5. Câmara, G. et al. Bancos de Dados Geográficos, MundoGeo, 2005.
6. Abiteboul, S. et al. Data on the Web: From Relations to Semistructured Data and XML. Morgan Kaufmann, 2000.
7. Chaudhri, A. B.; Rashid, A.; Zicari, R. XML Data Management: Native XML and XML-Enabled Database Systems. Addison-Wesley. 2003.
8. Sousa, F. R. C. et al. Gerenciamento de Dados em Nuvem: Conceitos, Sistemas e Desafios. Em: Tópicos em Sistemas Colaborativos, Interativos, Multimídia, Web e Bancos de Dados. Minicursos do XXV SBBD 2010.
9. Sadalage, P. J.; Fowler, M. NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence. 1a ed. Addison-Wesley, 2012.
10. Monteiro, J. M. et al. What Comes After NoSQL? NewSQL: A New Era of Challenges in DBMS Scalable Data Processing. Em: Tópicos em Gerenciamento de Dados e Informações. Minicursos do XXXI SBBD 2016.

Web Sites Interessantes

- <http://www.odmg.org>
- <http://www.service-architecture.com/object-oriented-databases/>
- <http://www.cs.arizona.edu/people/rts/tsql2.html>
- http://en.wikipedia.org/wiki/Temporal_database
- <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/bdados/index.html>
- <http://www.rpbourret.com/xml/>
- <http://www.w3schools.com/>
- <http://nosql-database.org/>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/NewSQL>

Cronograma (Previsto) de Aulas

DATA	CONTEÚDO
02/8	Apresentação / Introdução a aplicações não-convencionais e BDs pós-relacionais
09/8	BDOO
16/8	BDOO
23/8	BDOO
30/8	BDT
06/9	BDT
13/9	BDG
20/9	BDG
27/9	PROVA 1
04/10	BDs XML
11/10	BDs XML
18/10	BDs XML
25/10	BDs NoSQL / BDs NewSQL
01/11	BDs NoSQL / BDs NewSQL
08/11	BDs NoSQL / BDs NewSQL
15/11	SEM AULA – FERIADO
22/11	PROVA 2
29/11	REC

Introdução

BDs Relacionais (BDRs)

- Dominam o mercado de SGBDs
- Adequados a aplicações ditas convencionais
 - folha de pagamento
 - controle de estoque
 - contas a pagar/contas a receber
 - ...

BDR - Características

- Orientados a registros
 - todas as tuplas com a mesma estrutura
 - todos os atributos com tamanho fixo
- Atributos atômicos
 - não-estruturados
 - monovalorados
 - tipos de dados simples
 - numéricos ou cadeias de caracteres
 - conteúdo “pequeno”

BDR - Características

- Operações DML simples
 - consultas baseadas em filtros simples e junções
 - não envolvem procedimentos complexos sobre os dados
 - cálculos espaço-temporais, invocação de métodos, ...
- Atualizações “*in-place*”
 - dados históricos não são mantidos no BD

BDR - Características

- Rigidez na correitude dos dados
 - garantia permanente das propriedades ACID
 - *overhead* para garantia destas propriedades com relação aos dados, aos seus relacionamentos e as suas eventuais réplicas

Evolução do *Hardware*

- Evolução dos dispositivos de armazenamento (*storage*) e de processamento (*cache*)
- Torna viável o desenvolvimento de aplicações de grande porte (*não-convencionais*)
 - Aplicações em diversas áreas do conhecimento (biologia, física, ...); infraestrutura urbana; extração de dados na *Web*; redes de sensores; redes sociais, ...

Aplicações Não-Convencionais - Exemplos

- Design/Manufatura/Simulação

- dados: projetos arquitetônicos, projetos de componentes mecânicos, simulação de aceleradores de partículas (física nuclear)
- características: representação complexa; possíveis versões

- Sistemas de Informação Geográfica

- dados: mapas e entidades do terreno
- características: formas geométricas (objetos do terreno); validade temporal; operações de consulta específicas

Exemplos de Aplicações Não-Convencionais

- Gerência de dados na *Web*
 - dados: semiestruturados; sem esquema *a priori*
 - características: representação heterogênea, formas distintas de consulta, grande volume
 - estruturas hierárquicas (ex.: HTML, XML); buscas por palavras-chave, padrões ou por similaridade, ...
- Redes de sensores e dados biológicos
 - dados: *streams* (fluxos de dados)
 - características: dados longos; novas operações de manipulação

Exemplos de Aplicações Não-Convencionais

- Redes sociais

- dados: redes de relacionamento
- características: dados volumosos; operações navegacionais; relaxamento de consistência para garantir disponibilidade

Requisitos de Dados de Aplicações Não-Convencionais

- Dados (“entidades”) com **representação** (estrutura e relacionamentos) **complexa**
 - **esquema não-fixo ou inexistente** (ex.: cadeia de DNA, documento de CV)
 - **níveis de composição** (ex.: áreas urbanas)
 - **natureza semiestruturada** (ex.: anúncio classificado)
 - **atributos não-atômicos** (tuplas, listas, ...) para representar agregados ou relacionamentos M:N (ex.: lista de *posts* em um perfil de uma rede social)
 - **relacionamentos com semântica específica** (ex.: lotes *adjacentes* a um lote, post *sucessor* de um *post*, ...)

Requisitos de Dados de Aplicações Não-Convencionais

- Dados que sofrem operações específicas e muitas vezes complexas
 - exemplos: dado geográfico (objetos no raio de alcance); dados do tipo *stream* (casamento de padrões)
- Dados volumosos que devem ser processados no menor tempo possível
 - exemplos: dados de rede social (computação de amigos em comum)

Comparativo

<i>Dados Convencionais</i>	<i>Dados Não-Convencionais</i>
estrutura fixa	estrutura não-fixa
atributos atômicos	atributos complexos
relacionamentos de associação (por chave)	outras semânticas de relacionamento (composição, adjacência, ...)
operações DML simples	operações DML envolvem procedimentos complexos
atualização <i>“in-place”</i>	manutenção do histórico do dado
controle rígido da consistência dos dados	relaxamento da consistência

BDs “Pós-Relacionais”

- BDs com novos modelos de dados e/ou novos tipos de operações para atender requisitos de dados de aplicações não-convencionais
 - tópicos de pesquisa atuais na área de BD
- Exemplos
 - BD Orientado a Objeto
 - BD Geográfico
 - BD XML
 - BD NoSQL
 - ...