

# Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Informática – Departamento de Informática Aplicada

## Plano de Ensino

Disciplina: Arquitetura e Desempenho de Banco de Dados  
Código: INF01023  
Pré-Requisito: Fundamentos de Banco de Dados (INF01145)  
Carga Horária: 4 horas-aula/semana  
Créditos: 04 (quatro)  
Curso: Bacharelado em Ciência da Computação  
Etapa: 4º. Semestre em diante  
Semestre: 2009/1  
Professor: Turma Única - Cirano Iochpe

### SÚMULA:

A disciplina aborda aspectos da tecnologia de banco de dados do ponto de vista da manutenção da integridade dos dados e da garantia de eficiência em sistemas de banco de dados. O sistema de gerência de banco de dados (SGBD) dispõe de várias formas para manter a integridade do banco de dados e, ao mesmo tempo, garantir um tempo de resposta aceitável para as consultas ao banco e para as atualizações do mesmo. Além do tempo de resposta, outra medida de eficiência, importante neste contexto, é a vazão (em Inglês, *throughput*), ou seja, o número de transações de banco de dados concluídas na unidade de tempo. São tratados aspectos de eficiência em SGBD orientado a transações a partir das alternativas de Otimização do código executável de consultas e atualizações ao banco de dados, e também através de alternativas de implementação ou configuração de funcionalidades de Gerência de Transações, incluindo o Controle de Concorrência, a Recuperação em Casos de Falhas, a Garantia de Restrições de Integridade e a Gerência de Buffers. Ao final da disciplina, espera-se que os alunos sejam capazes de identificar e configurar, em sistemas de banco de dados do mundo real (ex.: comerciais, acadêmicos, etc.), os aspectos que devem ser considerados na melhoria da eficiência dos mesmos, a fim de garantir menor tempo de resposta ao usuário e maior *throughput* do sistema como um todo.

### OBJETIVO:

Esta disciplina visa transmitir, aos alunos, conceitos relacionados à arquitetura e ao desempenho de sistemas de gerência de banco de dados (SGBD). Serão abordadas funcionalidades relacionadas à manutenção da integridade dos dados e discutidas estratégias de implementação das mesmas que podem determinar maior ou menor eficiência do SGBD, dependendo de cada cenário de produção específico.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

A disciplina será ministrada em quatro módulos de conteúdo. O Módulo I pode ser ministrado em qualquer ordem em relação aos demais módulos. Não há restrição de ordem entre os módulos III e IV, mas tanto um como o outro só deve ser estudado após o estudo do módulo II.

Módulo I: Otimização de Consultas em Banco de Dados Relacional:

Revisão de Modelo Relacional e Álgebra Relacional;  
Otimização Algébrica ou Baseada em Heurística;

Revisão de Organização de Arquivos e Estruturas de Índice;  
Otimização Baseada em Custos.

Módulo II: Restrições de Integridade e o Paradigma da Transação:

Classificação de Restrições de Integridade;  
Estruturas de Linguagem para Garantir Restrições de Integridade;  
O Paradigma da Transação;  
Propriedades ACID da Transação de Banco de Dados.

Módulo III: Garantia da Propriedade de Isolamento:

Teoria da Serializabilidade;  
Schedulers Baseados em Bloqueio de Duas Fases;  
Multigranularidade de “Locks”.

Módulo IV: Garantia das Propriedades de Atomicidade e Durabilidade:

Modelo de Falhas de SGBD Comerciais;  
As Quatro Funções Básicas de Mecanismos de Recuperação de Falhas;  
Aspectos da Arquitetura do SGBD que Influenciam o Mecanismo de “Recovery”.

### **TÉCNICAS DE ENSINO (experiências de aprendizagem e procedimentos didáticos):**

A maior parte do conteúdo programático será apresentada e discutida em aulas expositivas em um primeiro momento. O aluno poderá acompanhar a apresentação dos tópicos, ou se antecipar a ela, através de conjuntos de *slides* a serem disponibilizados em meio eletrônico e, também, com base nos livros texto e artigos de periódicos especializados referidos na bibliografia básica da disciplina.

A fixação de conceitos deverá ser obtida através de exercícios a serem feitos e corrigidos em aula e, eventualmente, fora do horário da disciplina. Em alguns trabalhos, fora do horário da disciplina, individuais ou em grupo, os alunos deverão investigar como os conceitos vistos em aula são implementados em produtos comerciais de SGBD.

Cada aluno, individualmente ou em grupo, deverá desenvolver um trabalho de projeto, implementação, teste e demonstração de uma das quatro funcionalidades de SGBD que serão tratadas no contexto da disciplina: otimização de consultas, controle de concorrência, recuperação em casos de falha ou gerência de buffers. A escolha será feita pelo professor.

A disciplina utilizará o sistema de apoio ao ensino MOODLE (<http://moodle.inf.ufrgs.br>) para distribuição de material aos alunos. Estes devem atualizar o seu e-mail no sistema adotado e verificar com frequência o site para informações e acompanhamento da disciplina.

### **PROVAS:**

Serão realizadas duas provas presenciais, com datas a serem confirmadas em aula.

### **TRABALHOS:**

Serão realizados uma série de trabalhos extraclasse, envolvendo identificação de implementação de conceitos, apresentados em aula, por SGBD comerciais, resolução de exercícios e projeto e implementação simplificada de componentes de gerência de transações e/ou otimização de consultas. É obrigatória a entrega dos resultados de cada trabalho na data a ser definida em aula.

## **DIVULGAÇÃO DE RESULTADOS:**

- Provas com questões dissertativas, divulgação em até 30 dias após sua realização;
- Provas somente com questões objetivas, divulgação em até 15 dias após sua realização;
- Trabalhos com correção automática, divulgação em até 15 dias após sua entrega;
- Trabalhos com correção manual, divulgação em até 30 dias após sua entrega;
- Situações imprevistas poderão estender os prazos previstos acima.

## **FREQUÊNCIA:**

De acordo com o regimento da UFRGS, é exigida frequência mínima de 75%.

## **SISTEMA DE AVALIAÇÃO:**

A avaliação considera o resultado de 2 provas e de trabalhos práticos, além da participação e do interesse demonstrado pelo aluno (frequência e solução das questões propostas em aula). Cada uma das provas (P1 e P2) possui peso três (3), a nota do trabalho de implementação (Ti) possui peso dois (2) e a média aritmética das notas dos demais trabalhos (Dt) possui peso um (1). Nota zero em qualquer uma das provas ou no trabalho de implementação implica na reprovação do aluno na disciplina. A nota (N) é calculada da seguinte forma:

$$N=(3*P1+3*P2+2*Ti+1*Dt)/9$$

A avaliação para determinação do conceito final inclui a nota calculada (N), a participação do aluno, em aula, e sua curva de desenvolvimento ao longo do semestre.

Atenção: É obrigatória a entrega dos trabalhos na respectiva data indicada em aula. Caso contrário, o trabalho não será avaliado.

A conversão da nota N para conceitos é feita por meio da seguinte tabela:

- A: 9,0 <= Nota <=10  
B: 7,5 <= Nota < 9,0  
C: 6,0 <= Nota < 7,5  
D: 0,0 <= Nota < 6,0

O conceito final da disciplina será dado pela combinação do conceito convertido, a partir de N, com o conceito sobre a participação em aula.

Os conceitos finais A, B e C automaticamente aprovam o aluno na disciplina.

O conceito final D com (4,0<=N<6,0) pode ser modificado através de uma prova de recuperação. Após esta prova, o aluno poderá alcançar o conceito final C ou permanecer com o conceito final D, com o qual será reprovado na disciplina.

O conceito final D com (0,0<=N<4,0) automaticamente reprova o aluno na disciplina. Neste caso, o aluno fica impedido de realizar a prova de recuperação.

Alunos que obtiverem nota N=0 em alguma das duas provas (P1 e/ou P2), ou no trabalho de implementação (Ti), estarão automaticamente reprovados com conceito final D.

Alunos que alcançarem mais do que 25% de faltas no semestre, estarão automaticamente reprovados com conceito final FF.

## **ATIVIDADE DE RECUPERAÇÃO:**

Recuperação por motivo de saúde: de acordo com o regimento da Universidade, através de processo aberto na Junta Médica da UFRGS, o aluno poderá justificar a ausência em provas

ou o impedimento da entrega de trabalhos nas respectivas datas marcadas. O professor marcará, com o aluno, uma nova data para a realização da prova ou entrega do trabalho.

Recuperação de média insuficiente: o aluno com nota N menor do que 6,0, mas igual ou superior a 4,0, e que tiver entregue os trabalhos da disciplina e realizado todas as provas, poderá recuperar o conceito, realizando uma prova de recuperação, a qual versará sobre todo o conteúdo do programa da disciplina. A nota da prova de recuperação substituirá a nota mais baixa que o aluno obteve nas duas provas regulares, a nota N será recalculada com base nisso e o conceito final será gerado de acordo.

### **CRONOGRAMA (2009/I):**

02/03 – Início das Aulas – Aula 01

25/05 e 27/05 – Semana Acadêmica, não haverá aula nestes dias

08/07 – Encerramento das aulas

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA:**

Transparências e slides apresentados em aula;

Artigos de autores consagrados;

Livros:

Elmasri; Navathe. *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesley, 3.ed., 2000;

Korth; Silberschatz; Sudarshan. *Sistema de Banco de Dados*. Makron Books, 3.ed., 2000 (em Português);

Bernstein; Hadzilakos; Goodman. *Concurrency Control and Recovery in Database Systems*. Addison-Wesley, 1987.