Exames Preliminares do Programa de Doutorado
Prova de Banco de Dados
Departamento de Ciência da Computação
IME-USP
Segundo semestre de 2000

Embora a soma dos pontos das questões seja 14, tente responder corretamente o máximo número de questões, a fim de maximizar as suas chances de uma boa avaliação. A nota é o máximo das somas das notas de questões, tomado sobre os subconjuntos de questões cujo valor soma 10. Seja claro e preciso em suas respostas. Se quiser, use figuras para ilustrar suas respostas.

1 Questão 1 (3,0 pontos)

Dê um exemplo de um escalonamento concorrente de duas ou mais transações tal que:

a) O escalonamento obedece ao protocolo de marcas de tempo (timestamp ordering.

b) O escalonamento não obedece ao protocolo de bloqueios bifásicos (two-phase locking).

Mostrar claramente que o seu escalonamento respeita as condições (a) e (b) e por fim :

c) Discutir se é possível haver um escalonamento que satisfaz o protocolo de bloqueios bifásicos, mas não satisfaz o protocolo de marcas de tempo.

2 Questão 2 (2,0 pontos)

É sabido que a inserção de elementos ordenados em uma árvore binária leva a uma degeneração da árvore em uma lista. É verdade que o mesmo ocorre com a inserção de elementos ordenados em uma árvore B+. Discuta esta questão através da inserção de 10 elementos ordenados em uma árvore B+ de ordem 3 (isto é, três ponteiros por nó interno) inicialmente vazia.

3 Questão 3 (2, 0 pontos)

Considere um gerenciador de banco de dados com um sistema de recuperação baseado em log, que segue as seguintes propriedades: uma transação não pode gravar no banco de dados até que se tenha confirmado todas as operações da transação. uma transação não pode confirmar (commit) até que tenha gravado todos os seus itens alterados no log. as transações seguem o protocolo de bloqueio bifásico

Pede-se

a) Descreva sucintamente quais ações devem ser desenvolvidas pelo algoritmo de recuperação de informação(processo undo e redo) a fim de tratar uma possível falha de transação.

b) Qual o impacto nestas operações se a primeira propriedade descrita acima não for válida? Ou seja se a transação puder gravar suas operações no banco de dados mesmo sem ter confirmado todas as operações.

4 Questão 4 (2,0 pontos)

Seja R um esquema relacional, F um conjunto de dependências funcionais sobre R, e D = R1, R2 uma decomposição de R. Prove que se a dependência funcional **R1** $\cap$ **R2** $\rightarrow$ **R1** estiver em F+, então D é uma decomposição sem perdas de junção.

5 Questão 5 (2,0 pontos)

Considere os seguintes esquemas:
Filme (Título, Nome$_{doD}iretor, Gênero)$
$Diretor(Nome, Nacionalidade)$

Assuma que títulos identificam univocamente filmes e nomes identificam univocamente diretores. Suponha também que cada filme tem exatamente um diretor. Expresse cada uma das consultas abaixo em álgebra relacional ou linguagem SQL.

a) Obter os nomes dos diretores brasileiros que fizeram algum filme cujo genêro é "comédia".

b) Obter os nomes dos diretores que não fizeram nenhum filme no gênero "aventura".

c) Obter os nomes dos diretores que fizeram pelo menos um filme de cada gênero presente na relação Filme.

6 Questão 6 (3,0 pontos)

Os sistemas de informação atuais necessitam de um subsistema para tratar o controle de acesso dos **usuários mestres, categorias de usuários mestres e serviços disponíveis** pelos sistemas. É necessário armazenar os dados dos usuários mestres tais como: RG, nome, CIC, login, senha. Considere que o login identifica univocamente um usuário. Os usuários mestres podem ser classificados em uma ou mais categorias que são descritas através do código da categoria(descreve univocamente a categoria), nome e descrição da categoria. As categorias utilizam um ou mais serviços descritos através do código do serviço (descreve univocamente o serviço), nome, descrição, disponibilidade, identificação da transação. Para um determinado serviço apenas uma categoria está associada.

a) Modele a descrição acima utilizando um diagrama entidade-relacionamento (MER)com as devidas cardinalidades.

b) Considere a existência de **usuários dependentes**, ou seja usuários vinculados aos usuários mestres (descritos acima), de modo que os usuários dependentes além de ter a mesma estrutura do usuário mestre só podem no máximo ter acesso aos serviços das categorias que os seus respectivos usuários mestres estão associados. A cada instância do usuário dependente, o usuário mestre seleciona a categoria e eventuais serviços que serão atribuídos ao usuário dependente em questão. Um usuário dependente não pode se tornar um usuário mestre. Um usuário mestre pode ter vários usuários dependentes, mas um usuário dependente apenas está associado a apenas um usuário mestre. Modele tal situação utilizando o (MER) agregando-o ao diagrama do item a. Se necessário especificar alguma regra, descreva-a através de pseudo-código.