

Nome –

Assinatura –

Observações:

1. Prova sem consulta e sem uso de máquina de calcular.
 2. Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas.
 3. Você pode usar lápis para responder as questões.
 4. Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas.
 5. Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.
-

Questão 1 (3 pontos)

Deseja-se construir uma base de dados para armazenar informações referentes ao processo de seleção de candidatos a um programa de pós-graduação. O programa está organizado em áreas (por exemplo, "banco de dados" ou "redes de computadores"), cada área com um código e um nome. No programa atuam vários orientadores que têm também um código e um nome. Um orientador pode atuar em diferentes áreas.

Cada candidato deve, ao inscrever-se, indicar obrigatoriamente uma ou mais áreas para as quais está se inscrevendo. Adicionalmente, se assim o desejar, pode indicar com quais orientadores destas áreas está se inscrevendo. Ao indicar um orientador, o candidato deve informar o grau de convicção (alto, médio ou baixo) com o qual fez a indicação.

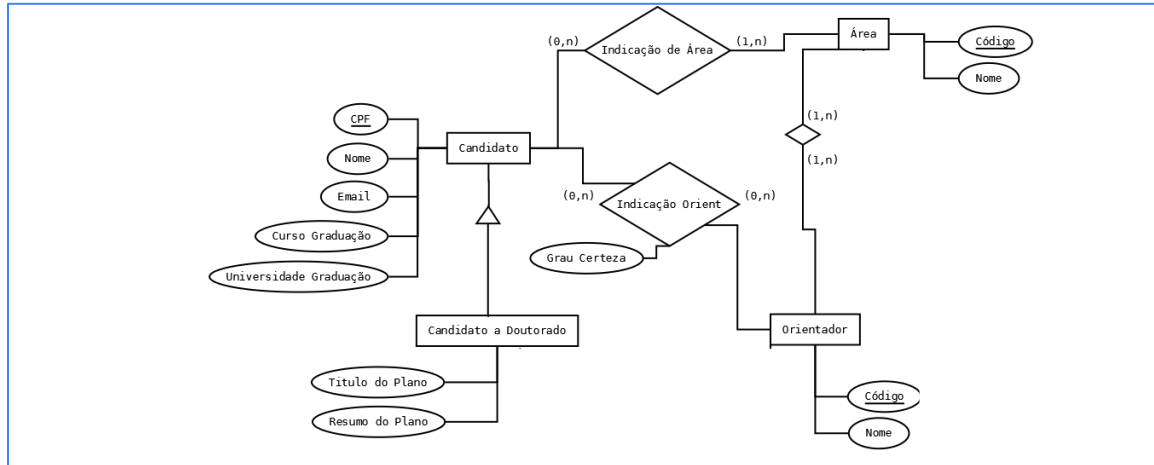
Além de seu nome e seu CPF (que é usado como identificador) cada candidato deve informar seu e-mail, o nome de seu curso de graduação e o nome da universidade em que fez este curso.

Os candidatos a doutorado devem, adicionalmente, informar o título de seu plano de pesquisa e o resumo de seu plano.

Desenhe um diagrama ER que captura as informações acima. Indique todos os identificadores e cardinalidades. Quando possível deve ser usada generalização/ especialização. A base de dados modelada não deve conter redundâncias de dados. Se houver alguma informação que não pode ser concluída a partir da lista acima, indique explicitamente o que você assumiu e como isso foi

refletido na modelagem (ex: a cardinalidade mínima da entidade X no relacionamento Y foi definida como 1, pois assumi que X era obrigatório no relacionamento Y).

Resposta



Questão 2 (3 pontos)

Considere o esquema de um banco de dados que modela publicações de pessoas de uma instituição.

```

Instituicao (CodInst, NomeInst)
Pessoa (CodInst, CodPess, Nome, DataNasc)
    CodInst referencia Instituicao
Aluno (CodInst, CodPess, Nivel)
    CodInst, CodPess referencia Pessoa
Publicacao (CodPub, Titulo)
Autor (CodInst, CodPess, CodPub)
    CodInst, CodPess referencia Pessoa
    CodPub referencia Publicacao
    
```

Sobre esta base de dados, resolver as consultas a seguir usando álgebra relacional. Não usar mais tabelas que o estritamente necessário.

(a) Faça uma consulta que retorna os nomes dos alunos do nível "Doutorado". [0,5 ponto]

$$\pi_{Nome}(Pessoa * \sigma_{Nivel="Doutorado"}(Aluno))$$

(b) Faça uma consulta que retorna os nomes das pessoas que possuem alguma publicação e o título de suas publicações. [0,5 ponto]

$$\pi_{Nome,Titulo}(Publicacao * (Autor * Pessoa))$$

(c) Faça uma consulta que retorna os nomes das pessoas da instituição “UFF” que possuem publicação com título de "Bancos de Dados". [1 ponto]

$$\pi_{Nome}((\sigma_{NomeInst = "UFF"}(Instituicao) * Pessoa) * \sigma_{Titulo = "Bancos de Dados"}(Publicacao) * Autor))$$

(d) Faça uma consulta que retorna o nome das instituições que nunca tiveram publicações. [1 ponto]

$$\pi_{NomeInst}(Instituicao * ((\pi_{codInst}(Instituicao)) - (\pi_{codInst}(Autor))))$$

Questão 4 [4 pontos]

Diversos problemas no uso direto de arquivos do sistema operacional levaram ao surgimento dos Sistemas de Gerência de Bancos de Dados (SGBD). Quatro são listados a seguir.

- Redundância de dados
- Escrita de programas para cada consulta aos dados
- Programas de aplicação dependentes dos dados
- Baixo nível de segurança

(i) Defina cada um desses problemas. [2 pontos]

- Redundância de dados:** Acontece quando os mesmos dados são armazenados várias vezes. A falta de compartilhamento dos dados por vários usuários acontece quando não existe um repositório único para os dados. Por exemplo, uma empresa precisa manter o cadastro de seus clientes, e, por não fornecer acesso compartilhado a seus dados, cada departamento acaba tendo “o seu arquivo” de clientes. Isso leva ao problema de redundância de dados. Atualizações sobre dados redundantes são problemáticas pois podem levar a inconsistências, já que o usuário é quem tem que garantir que todas as “cópias” do dado serão atualizadas.
- Cada vez que o usuário precisa analisar os dados é necessária a escrita de um programa para ler os arquivos de dados, buscar os dados desejados e estabelecer, também via programação, os relacionamentos esperados na consulta. Isso leva à escrita de inúmeros programas, com muita semelhança entre eles.
- Programas de aplicação dependentes dos dados:** Acontece quando os dados são armazenados usando estruturas de dados específicas (por exemplo, registros). A aplicação precisa conhecer a estrutura do arquivo para poder ler os dados. Uma mudança na estrutura de dados utilizada implica necessariamente em mudança no código fonte das aplicações que usam o arquivo.

- d. Baixo nível de segurança: Acontece quando não se tem controle de acesso adequado aos dados.

(ii) Para cada um dos quatro problemas apresentados, indique uma característica dos SGBDs que resolve esse problema, explicando o porquê, por meio de alguns detalhes do funcionamento do SGBD para a característica apresentada. [2 pontos]

Para:

- a. Redundância de dados ou Falta de compartilhamento dos dados por vários usuários
Administração de dados. Como o SGBD oferece um guarda-chuva de gerência de grandes coleções de dados e operações que podem ser compartilhadas por diversos usuários, as tarefas de controle, manutenção e administração desses dados é facilitada. Um bom ABD pode dispensar os usuários das tarefas de sintonia fina da representação dos dados, cópias de segurança periódicas, etc.

Abstração de Dados. Por meio do **Modelo de Dados** há uma única forma de representação para toda a base de dados. É usado para esconder detalhes de armazenamento e apresentam aos usuários uma *visão global* da base de dados. Além disso, representa relacionamentos complexos entre dados.

Múltiplas Visões dos dados. Cada usuário pode enxergar uma visão diferente da base de dados, a qual descreve *apenas* os dados que interessam àquele usuário.

Compartilhamento de dados e processamento de transações multi-usuário.

- Permite que um conjunto de usuários concorrentes acessem e modifiquem a base de dados.
- Controle de Concorrência no SGBD garante que cada **transação** é executada corretamente ou interrompida por completo.
- OLTP (*Online Transaction Processing*), por exemplo sistemas de reservas, são as principais aplicações de SGBDs

Interfaces. O SGBD oferece várias interfaces para diversas classes de usuários

Para:

- b. Escrita de programas para cada consulta aos dados
Linguagem de Consulta e Processador de Consultas: Os usuário podem usar interfaces ou linguagens de consulta como a SQL que especifica apenas "o quê" deseja consultar. Sem esse recurso de alto nível, o usuário precisa definir "o como", por meio de programação. Uma vez definida a consulta, cabe ao SGBD executá-la por meio de seus algoritmos eficientes para o processamento da consulta.

Para:

- c. Programas de aplicação dependentes dos dados

Independência de dados e acesso eficiente. Programas de aplicação independem dos detalhes de representação e armazenamento dos dados. Os *esquemas lógico e externo* provêm independência das decisões quanto ao armazenamento físico e projeto lógico respectivamente. Assim, estruturas de dados podem evoluir à medida que novos requisitos são definidos. Além disso, o SGBD possui mecanismos eficientes de armazenamento e acesso aos dados, contando com a gerência de arquivos muito grandes, estruturas de índices e otimização de consultas.

Para:

- d. Baixo nível de segurança

Integridade de dados e segurança. O mecanismo de visão e recursos de **autorização** do SGBD permitem um controle de acesso aos dados muito poderoso. Além disso, modificações que violam a semântica dos dados podem ser detectadas e descartadas pelo SGBD a partir das especificações das restrições de integridade. O SGBD também oferece serviços de cópia de segurança e **restauração** em caso de falha.

Compartilhamento de dados e processamento de transações multi-usuário.

- Permite que um conjunto de usuários concorrentes acessem e modifiquem a base de dados.
- Controle de Concorrência no SGBD garante que cada **transação** é executada corretamente ou interrompida por completo.
- OLTP (*Online Transaction Processing*), por exemplo sistemas de reservas, são as principais aplicações de SGBDs