

Apostila de Questões Teóricas - Banco de Dados

Restrições, Integridade e Operações Críticas

INTRODUÇÃO

Questão 1: Explique o conceito de integridade de dados em sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBD). Por que a manutenção da integridade é fundamental para a confiabilidade de um sistema de informação? Cite três tipos principais de restrições de integridade e suas finalidades.

Questão 2: Discuta as consequências de se permitir operações que violem as restrições de integridade em um banco de dados. Como essas violações podem afetar a consistência dos dados e a confiabilidade das consultas realizadas posteriormente?

MODELO RELACIONAL

Questão 3: No modelo relacional, explique detalhadamente o conceito de chave primária e sua importância para garantir a integridade dos dados. Em que situações uma operação de inserção (INSERT) seria rejeitada devido a violações relacionadas à chave primária?

Questão 4: Analise o conceito de chave estrangeira no modelo relacional. Descreva três cenários específicos onde operações de DELETE ou UPDATE seriam negadas devido a restrições de integridade referencial. Como essas restrições protegem a consistência dos relacionamentos entre tabelas?

Questão 5: Considere uma tabela com restrição de unicidade (UNIQUE constraint) aplicada a uma coluna não-chave. Explique quando e por que operações de INSERT ou UPDATE podem ser recusadas nesse contexto. Qual a diferença entre essa restrição e a chave primária em termos de permissão de valores nulos?

ÁLGEBRA RELACIONAL I

Questão 6: Na álgebra relacional, explique por que certas operações como JUNÇÃO NATURAL podem resultar em conjuntos vazios ou dados inconsistentes quando aplicadas a relações que não possuem integridade referencial adequada. Como as restrições de integridade influenciam o resultado dessas operações?

Questão 7: Discuta como as operações de projeção (π) e seleção (σ) na álgebra relacional podem expor inconsistências nos dados quando as restrições de integridade não são adequadamente mantidas. Forneça exemplos de como resultados inesperados podem ocorrer.

ÁLGEBRA RELACIONAL II

Questão 8: Analise as implicações das operações de UNIÃO, INTERSEÇÃO e DIFERENÇA quando aplicadas a relações com diferentes restrições de integridade. Em que situações essas operações podem produzir resultados que violam as regras de negócio estabelecidas?

Questão 9: Explique como a operação de DIVISÃO na álgebra relacional pode ser afetada por inconsistências nos dados. Discuta cenários onde a ausência de restrições adequadas pode levar a resultados incorretos ou incompletos nesta operação.

PROJETO CONCEITUAL I

Questão 10: Durante a fase de projeto conceitual, como as restrições de cardinalidade em relacionamentos influenciam as futuras operações de inserção e exclusão no banco de dados? Explique com exemplos específicos quando operações seriam negadas devido a violações de cardinalidade mínima e máxima.

Questão 11: Discuta o conceito de dependência de existência no projeto conceitual e como ela impacta as operações de DELETE em cascata. Quando uma entidade fraca não pode existir sem sua entidade forte correspondente, que tipos de operações são automaticamente restringidas pelo SGBD?

PROJETO CONCEITUAL II

Questão 12: Analise como as especializações e generalizações no modelo conceitual se traduzem em restrições de integridade no banco de dados físico. Quais operações podem ser rejeitadas quando há violações nas restrições de disjunção ou sobreposição entre subclasses?

Questão 13: Explique como as restrições de participação total e parcial em relacionamentos afetam as operações de manipulação de dados. Forneça exemplos de situações onde operações de INSERT ou DELETE seriam negadas devido a essas restrições.

PROJETO LÓGICO

Questão 14: Durante a transformação do modelo conceitual para o lógico, como as restrições CHECK podem ser utilizadas para implementar regras de negócio específicas? Discuta cenários onde operações seriam rejeitadas devido a violações dessas restrições personalizadas.

Questão 15: Explique o papel dos triggers (gatilhos) na manutenção da integridade de dados durante operações de DML (INSERT, UPDATE, DELETE). Como eles podem impedir operações que violem regras complexas de negócio que não podem ser implementadas através de restrições simples?

Questão 16: Analise as diferentes estratégias para tratamento de restrições de integridade referencial (CASCADE, SET NULL, SET DEFAULT, RESTRICT). Em que situações cada estratégia seria apropriada e quando operações seriam completamente negadas versus modificadas automaticamente?

MODELO ER ESTENDIDO

Questão 17: No modelo ER estendido, como as restrições de especialização (overlapping/disjoint e total/partial) são implementadas no banco de dados físico? Explique que tipos de operações podem ser rejeitadas quando há tentativas de violação dessas restrições em hierarquias de especialização.

Questão 18: Discuta como as agregações no modelo ER estendido podem introduzir restrições complexas de integridade. Forneça exemplos de operações que seriam negadas quando há tentativas de modificação de dados que quebrariam a semântica da agregação.

QUESTÕES INTEGRADORAS

Questão 19: Analise um cenário complexo envolvendo múltiplas tabelas com relacionamentos diversos (1:1, 1:N, N:M) e diversas restrições de integridade. Explique como uma única operação de DELETE pode desencadear uma série de verificações e possíveis rejeições em cadeia devido às interdependências entre as tabelas.

Questão 20: Discuta os trade-offs entre performance e integridade de dados em SGBDs. Como a implementação rigorosa de restrições de integridade pode impactar o desempenho das operações, e em que situações seria justificável relaxar certas restrições? Quais os riscos associados a essa decisão?

Orientações para Estudo

Para cada questão, considere:

- Definições conceituais precisas
- Exemplos práticos e contextualizados
- Implicações para a consistência dos dados
- Consequências de violações de integridade
- Estratégias de prevenção e tratamento de erros
- Impactos no desempenho do sistema

Nota: Estas questões foram elaboradas para estimular o pensamento crítico sobre aspectos fundamentais da integridade de dados em sistemas de banco de dados, com foco especial em situações onde operações podem ser rejeitadas ou negadas pelo SGBD para manter a consistência e confiabilidade dos dados.

GABARITO

INTRODUÇÃO

Resposta 1: Integridade de dados refere-se à precisão, consistência e confiabilidade dos dados armazenados no banco. É fundamental porque garante que as informações sejam corretas e confiáveis para tomada de decisões. Os três tipos principais são: **Integridade de Entidade** (garante unicidade através de chaves primárias), **Integridade Referencial** (mantém consistência entre relacionamentos via chaves estrangeiras) e **Integridade de Domínio** (assegura que valores estejam dentro de faixas válidas através de restrições CHECK, NOT NULL, etc.).

Resposta 2: Violações de integridade podem causar: inconsistência de dados (informações contraditórias), perda de confiabilidade (resultados de consultas incorretos), problemas de manutenção (dificuldade para identificar dados válidos), falhas em aplicações (erros em processamentos que dependem de dados consistentes), e comprometimento da qualidade das informações para relatórios e análises.

MODELO RELACIONAL

Resposta 3: Chave primária é um atributo ou conjunto de atributos que identifica unicamente cada tupla na relação. É essencial para garantir que não existam duplicatas. Operações INSERT são rejeitadas quando: há tentativa de inserir valor duplicado na chave primária, quando se tenta inserir valor NULL na chave primária, ou quando a combinação de atributos da chave primária composta já existe na tabela.

Resposta 4: Chave estrangeira estabelece e mantém links entre tabelas, referenciando a chave primária de outra tabela. Operações rejeitadas: **DELETE**: tentar excluir registro pai que possui filhos (violação referencial), **UPDATE**: alterar chave primária referenciada por outras tabelas, **INSERT**: inserir registro filho com valor de chave estrangeira inexistente na tabela pai.

Resposta 5: UNIQUE constraint impede valores duplicados mas permite múltiplos NULLs (diferente da chave primária). Operações são rejeitadas quando se tenta inserir/atualizar com valor que já existe na coluna. A diferença principal é que UNIQUE permite NULL (exceto se combinado com NOT NULL), enquanto chave primária nunca permite NULL e é única por definição.

ÁLGEBRA RELACIONAL I

Resposta 6: JUNÇÃO NATURAL pode resultar em conjuntos vazios quando não há correspondência entre atributos comuns das relações devido a inconsistências. Sem integridade referencial, pode gerar resultados incorretos ao juntar tabelas com dados órfãos ou inconsistentes. As restrições garantem que apenas dados relacionados validamente sejam unidos, evitando junções com resultados espúrios.

Resposta 7: Projeção (π) pode expor colunas com valores inconsistentes quando restrições não são mantidas. Seleção (σ) pode retornar registros que violam regras de negócio. Exemplo: projetar salários negativos ou selecionar empregados com idades inválidas quando restrições CHECK não existem.

ÁLGEBRA RELACIONAL II

Resposta 8: UNIÃO pode combinar tuplas incompatíveis de diferentes fontes sem validação. INTERSEÇÃO pode identificar dados que existem em ambas as relações mas violam regras quando considerados juntos. DIFERENÇA pode expor registros que deveriam estar relacionados mas não estão. Sem restrições adequadas, essas operações podem violar regras de negócio estabelecidas.

Resposta 9: DIVISÃO requer correspondência completa entre conjuntos. Dados inconsistentes podem levar a divisões incompletas ou incorretas. Exemplo: encontrar clientes que compraram TODOS os produtos - se houver inconsistências nos relacionamentos cliente-produto, a operação pode retornar resultados falsos positivos ou negativos.

PROJETO CONCEITUAL I

Resposta 10: Cardinalidade mínima impede operações que deixariam entidades sem relacionamentos obrigatórios. Cardinalidade máxima restringe excesso de relacionamentos. Exemplos: não permitir INSERT de pedido sem cliente (cardinalidade mínima), rejeitar associação de mais funcionários a um projeto que o limite (cardinalidade máxima).

Resposta 11: Dependência de existência significa que entidades fracas não podem existir sem suas entidades fortes. Operações restritas incluem: DELETE da entidade forte (deve remover fracas primeiro ou usar CASCADE), INSERT de entidade fraca sem correspondente forte, UPDATE que rompa a dependência existencial.

PROJETO CONCEITUAL II

Resposta 12: Especializações disjuntas impedem que uma entidade pertença a múltiplas subclasses simultaneamente. Especializações sobrepostas permitem múltipla participação. Operações rejeitadas: INSERT em múltiplas subclasses quando há restrição disjunta, DELETE que deixe superclasse sem especialização obrigatória, UPDATE que viole restrições de sobreposição.

Resposta 13: Participação total exige que todas as entidades participem do relacionamento; parcial permite não-participação. Operações negadas: INSERT de entidade que deve participar mas não tem relacionamento definido, DELETE de relacionamento quando participação é total, UPDATE que remova participação obrigatória.

PROJETO LÓGICO

Resposta 14: Restrições CHECK implementam regras de negócio específicas (ex: idade > 0, salário > salário_mínimo). Operações são rejeitadas quando INSERT ou UPDATE violam essas condições. Exemplos: inserir idade negativa, salário abaixo do mínimo legal, status inválido para o contexto.

Resposta 15: Triggers executam código personalizado em resposta a eventos DML. Podem impedir operações através de validações complexas que verificam: regras de negócio multi-tabela, cálculos

dinâmicos, validações temporais, auditoria e logs. Rejeitam operações através de comandos ROLLBACK quando condições não são atendidas.

Resposta 16: **CASCADE:** propaga alterações automaticamente; **SET NULL:** define NULLs nos dependentes; **SET DEFAULT:** usa valores padrão; **RESTRICT:** impede operação completamente. RESTRICT nega operações totalmente, outras modificam dados automaticamente. Uso apropriado depende das regras de negócio e necessidade de preservar ou remover dados relacionados.

MODELO ER ESTENDIDO

Resposta 17: Overlapping/disjoint controla se entidades podem pertencer a múltiplas subclasses. Total/partial define se toda superclasse deve ter especialização. Implementação usa tabelas separadas ou atributos discriminadores. Operações rejeitadas: INSERT em múltiplas subclasses disjuntas, DELETE deixando superclasse sem especialização total obrigatória.

Resposta 18: Agregações tratam relacionamentos como entidades de alto nível. Introduzem restrições sobre como esses relacionamentos podem ser modificados. Operações negadas: modificar componentes da agregação que quebrariam sua semântica, DELETE de elementos essenciais para manter a agregação consistente.

QUESTÕES INTEGRADORAS

Resposta 19: DELETE em cascata pode desencadear: verificação de chaves estrangeiras em múltiplas tabelas, avaliação de restrições CHECK em dependentes, execução de triggers relacionados, validação de cardinalidades mínimas. Uma única operação pode falhar em qualquer ponto da cadeia, revertendo toda a transação para manter consistência.

Resposta 20: Trade-off principal: integridade versus performance. Restrições rigorosas causam overhead em verificações mas garantem qualidade. Relaxar restrições pode acelerar operações mas compromete confiabilidade. Justificável em: sistemas de alta performance com validação em aplicação, dados temporários, cenários de carga massiva com validação posterior. Riscos incluem corrupção de dados, inconsistências e dificuldade de manutenção.