



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Engenharia Informática
PÓLO II - Pinhal de Marrocos
3030-290 Coimbra - Portugal
Tel. 239 790000 Fax. 239 701266

Exemplo de Exame

11-06-2021

Duração: 120 minutos

Nome : Tiago Silva
Nº Aluno : _____

NOTA: Este é um exemplo de enunciado de exame da disciplina de Bases de Dados. Alguns dos exercícios incluídos já são conhecidos, tendo sido apresentados nas aulas ou usados em exames de anos anteriores. O modelo, matéria e questões incluídas neste exemplo não vinculam de modo algum o enunciado dos exames formais.

1. (4.0 v) Uma nova empresa de desenvolvimento de jogos para computador decidiu criar uma base de dados para suportar todas as suas operações. Nesta empresa existem funcionários, cada um com o seu código de funcionário, e várias áreas de trabalho (engenharia de software, design, testes, etc.). Cada funcionário está integrado numa só área em cada momento. Por vezes alguns funcionários mudam de área e é importante manter essa informação histórica, incluindo o período em que cada funcionário esteve associado a uma determinada área. Cada funcionário está sujeito a uma avaliação periódica que é sempre efetuada por dois outros funcionários e que resulta em OK ou NOT_OK, sendo esta informação consultada mais tarde pela administração da empresa.

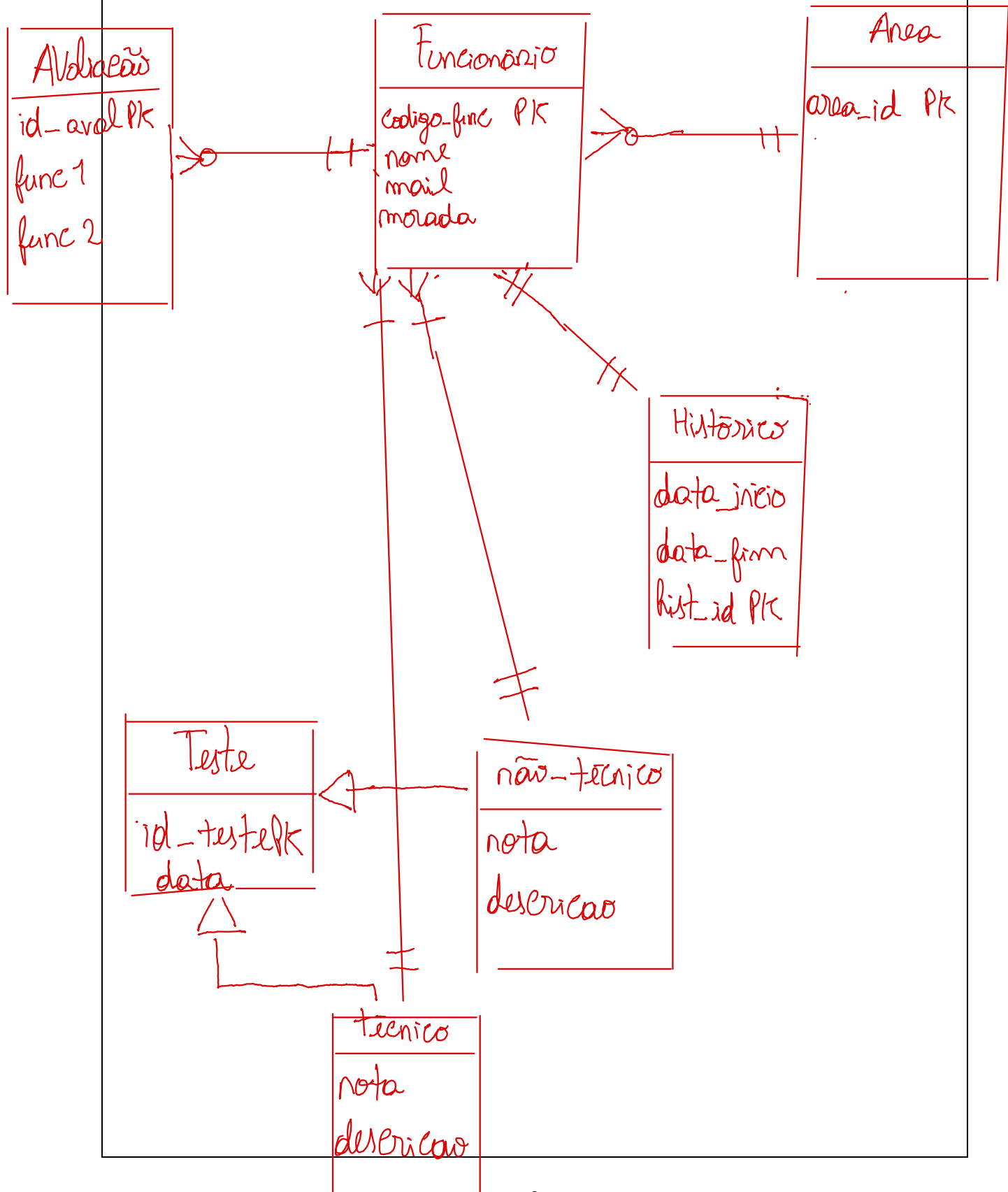
A admissão de um novo funcionário na empresa implica a passagem por dois tipos de teste, um teste técnico e um outro onde são avaliados aspetos não técnicos, como o conhecimento de outras línguas, relacionamento com os outros, etc. Os dois são sempre resolvidos pelo candidato no mesmo dia, sendo que alguns testes são reutilizados para avaliar vários candidatos. Os testes são elaborados num outro sistema da empresa, por isso na base de dados é importante guardar um identificador numérico para o teste. É importante também registar na base de dados uma descrição textual sobre o desempenho do candidato. Em ambos os casos, é importante registar o resultado obtido num determinado teste (de zero a cem), uma descrição textual sobre o desempenho do candidato, a duração máxima do teste e o tempo gasto pelo candidato. Para além disto, deve ficar registado quem foi o avaliador.

Desenhe um diagrama Entidade-Relacionamento para o problema descrito. Todos os pressupostos em que se basear que não tenham sido referidos no texto têm de ser indicados e justificados. Não é necessário indicar tipos de dados.

Funcionários → Cada um com o seu código de funcionário e várias áreas de trabalho (design, testes, etc)

Num dado momento está numa só área.
 Por vezes mudam de área e por isso deve-se manter informação histórica (incluindo o período de um dado funcionário numa certa área)
 Cada funcionário está sujeito a uma avaliação feita por outros 2 funcionários. resulta em OK ou NOT-OK

Admissão de um funcionário implica 2 testes
 identificador único
 É importante uma descrição textual do candidato e nota de 0-100





UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Engenharia Informática
PÓLO II - Pinhal de Marrocos
3030-290 Coimbra - Portugal
Tel. 239 790000 Fax. 239 701266

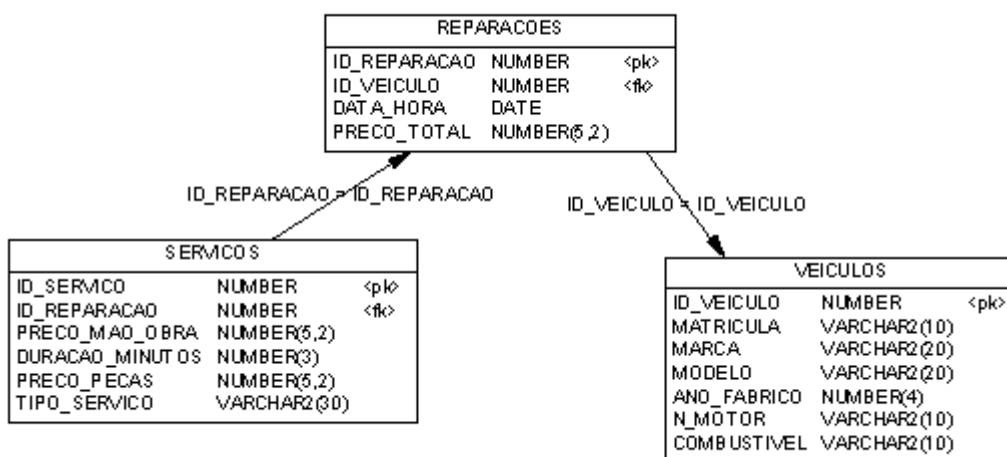
Exemplo de Exame

11-06-2021

Duração: 120 minutos

Nome : _____
Nº Aluno : _____

2. Observe a estrutura das tabelas que se seguem referente a parte da base de dados de uma cadeia de oficinas de reparação de automóveis.



- a) (1.5 v) Genericamente, indique que índices criaria para otimizar o acesso às tabelas acima (não assumo conhecimento sobre pesquisas específicas, nem a existência de qualquer índice, nem mesmo os relativos às chaves primárias). Justifique a sua resposta.

A escolha dos índices prende-se normalmente com os atributos mais usados para juntar tabelas ou para fazer pesquisas muito frequentemente. Desta forma é assumindo que não existem quaisquer índices criaria: Na tabela reparacoes indice em id-reparacao e id-veiculo separadamente, na tabela servicos em id-servico e id-reparacao e na 'tabela veiculos' id-veiculo. Cria-se estes pelo facto de correspondem a primary keys que são os identificadores das tabelas e foreign keys que são usados normalmente para juntar tabelas. Existem outros como matricula na tabela veiculos, data-hora na reparacoes e tipo-servico na de servicos que parecem atributos com valores variados que são provavelmente usados em queries mas sem informação sobre pesquisas específicas não se pode garantir que seja 'benéfico'.

- b) (1.5 v) Especificamente, diga que índices criaria para otimizar a execução dos comandos seguintes (não assumo a existência de qualquer índice, nem mesmo os relativos às chaves primárias). Justifique a sua resposta.

```
select *  
from reparações r, veiculos v,  
servicos s  
where r.id_veiculo = v.id_veiculo  
and r.id_reparacao = s.id_reparacao  
and v.marca = 'Audi';
```

```
select count(*)  
from veiculos v, reparacoes r  
where r.id_veiculo = v.id_veiculo  
and v.marca = 'Audi'  
and v.modelo='A4';
```

Para a primeira query, criaria índices para as primary keys e foreign keys de cada tabela. Criaria também um índice no atributo marca da tabela veiculos. Já tendo em conta a segunda query, criaria um índice composto com (id_veiculo, marca, modelo). A ordem terá alguma importância porque uma vez que o id-veiculo é muito usado, colocá-lo em primeiro na criação do índice torna-lo à mais eficiente para queries que usem apenas este atributo. Já com o modelo, é preferível, apesar do overhead de criação e manutenção, criar também individualmente para este atributo.

100	200
10 000	10 000
10 100	10 000
10 100	9 900



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Engenharia Informática
PÓLO II - Pinhal de Marrocos
3030-290 Coimbra - Portugal
Tel. 239 790000 Fax. 239 701266

Exemplo de Exame

11-06-2021

Duração: 120 minutos

Nome : _____
Nº Aluno : _____

3. Considere a execução das seguintes transações em PostgreSQL. Assuma duas contas, com o NIB 100 e 200. Ambas as contas começam com um saldo de €10.000.

Time	TxA	TxB	TxC
1			begin transaction
2			isolation level repeatable read;
3			select balance from accounts;
4		begin transaction; update accounts set balance = balance + 100 where number = 100;	
5		commit;	
6		begin transaction;	
7		update accounts set balance = balance - 100 where number = 200;	
8		commit;	
9			select avg(balance) from accounts;
10			commit;
11	begin transaction;		
12	select * from accounts;		
13	update accounts set balance = balance + 1000 where number = 100;		
14			begin transaction;
15			update accounts set balance = balance + 400 where number = 200;
16	update accounts set balance = balance + 500 where number = 200;		
17			update accounts set balance = balance + 200 where number = 100;
18	select number, balance from accounts;		
19			rollback;

- a) (1.0 v) Quais as diferenças no resultado do comando executado em T=2, caso este fosse executado após o instante T=6?

Não irá haver qualquer diferença. No repeatable serial quando a transação começa a obter um snapshot da db naquele momento e não quer ver alterações esse é o estado que conta.

b) (1.0 v) Qual é o resultado da consulta executada no instante $T=9$? Justifique!

10 000, a leitura daquela é feita com os dados antes do commit de qualquer transação

c) (1.0 v) Explique o que acontece no instante $T=17$.

Ocorre um deadlock (estudarium 50 e robiam)

d) (1.0 v) Assumindo que os comandos executados em TxB representam uma transferência de dinheiro entre duas contas, quais propriedades ACID não são garantidas? Porquê?

A mais óbvia, consistência não é mantida pelo facto de os dados que estão a ser alterados não são os mesmos em todas as transações podendo levar a valores diferentes para coisas iguais na BD. Durabilidade, pelo facto de um deadlock ser algo difícil de gerir e impossível de manter. Isolamento também não é respeitado pelo facto da troca de dinheiro entre duas pessoas não ser feita na mesma transação.



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Engenharia Informática
PÓLO II - Pinhal de Marrocos
3030-290 Coimbra - Portugal
Tel. 239 790000 Fax. 239 701266

Exemplo de Exame

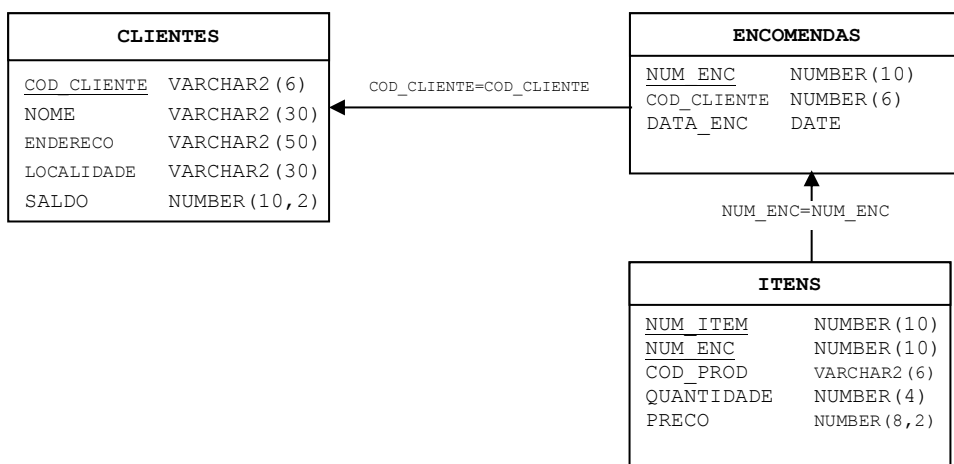
11-06-2021

Duração: 120 minutos

Nome : _____

Nº Aluno : _____

4. (4.0 v) Analise as tabelas seguintes, relativas à simplificação de uma loja online.



- a) (1.5 v) Desenvolva um comando SQL que selecione os produtos cuja quantidade total vendida durante o ano 2020 seja superior à quantidade vendida durante o ano 2019. Só devem ser considerados os produtos que já tenham sido alguma vez vendidos a clientes de Coimbra.

Código Produto

Quantidade 2020

Quantidade 2019

ANEXO

- b) (1.5 v) Desenvolva um comando SQL que selecione as encomendas realizadas em 2019 cuja quantidade total de produtos seja superior à média das encomendas realizadas nesse mesmo ano. Só devem ser consideradas encomendas que não incluam qualquer item já vendido em 2020.

Código Encomenda

Data Encomenda

Quantidade

ANEXO

5. (2 v) Considerando a base de dados apresentada na pergunta anterior, implemente um procedimento em PL/pgSQL que conceda um bônus de saldo no valor de €50,00 aos três melhores clientes do ano de 2020. Os melhores clientes são os que gastaram mais dinheiro na loja independentemente do número de encomendas que tenham realizado. Note que não deve assumir que a loja tenha tido três ou mais clientes em 2020, pelo que o seu procedimento deve cuidar dessa hipótese.

ANEXO



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Engenharia Informática
PÓLO II - Pinhal de Marrocos
3030-290 Coimbra - Portugal
Tel. 239 790000 Fax. 239 701266

Exemplo de Exame

11-06-2021

Duração: 120 minutos

Nome : _____

Nº Aluno : _____

6. Responda às seguintes questões.

- a) (1.0 v) Num motor de bases de dados, existem três áreas principais de armazenamento em memória. Diga quais são, para que serve cada uma e qual a sua relevância na otimização do desempenho de uma sistema de bases de dados.

Ficheiro de dados: DB guarda tabelas, índices e vistas. Podem estar replicados para segurança e redundância.

Data cache: DB guarda os dados que vai processar. É partilhada por todos os utilizadores. vinda do disco

SQL Cache: Comandos, funções e procedimentos executados mais recentemente.

- b) (1.0 v) Do ponto de vista do armazenamento de dados em uma base de dados, explique os conceitos de *tablespace*, *database* e *schema*.

Tablespace: Estrutura lógica que agrupa ficheiros "melhorando" a organização dos dados da DB.

Database: Coleção organizada de dados armazenados num sistema. É controlada por um DBMS que permite rápidas extrações e modificações sobre os dados

Schema: Estrutura lógica que permite o agrupamento de conteúdos de uma DB (tabelas, vistas, funções, procedimentos, etc) permitindo a separação de dados entre utilizadores aumentando a segurança do sistema.

- c) (1.0 v) Explique quais as principais diferenças entre uma base de dados operacional (OLTP) e uma base de dados de apoio à decisão (*Data Warehouse*; OLAP).

Uma OLTP é focada em queries diárias e transacionais como inserts, updates etc enquanto a OLAP é destinada a consultas relativas a dados históricos e bastante complexas. A OLTP está normalizada enquanto que a OLAP tem muitas vezes que estar desnormalizada para facilitar leituras.

- d) (1.0 v) Suponha que estava a desenvolver uma aplicação de bases de dados para um ambiente de elevada concorrência. Explique como é que fazia para garantir que numa dada transação da sua aplicação cliente consegue sempre inserir registos numa dada tabela (suponha que a tabela se chama Apostas), independentemente do que os outros utilizadores (que poderiam estar a usar outras aplicações cliente para aceder essas mesmas tabelas) possam fazer.

Para garantir consistência, principalmente caso se tratasse de escritas devemos usar locks nas tabelas. Dependendo da necessidade estes locks podem passar de tranças, por exemplo, a linha relativa a um dado utilizador até a tabela toda caso por algum motivo isso se justifique. Por outro lado é importante garantir um correto isolamento dos dados devendo para isso usar o melhor grau de isolamento para aquela dada situação.