



FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

## **Sistemas de Informação e Bases de Dados**

### **Coletânea de Exercícios**

Parte I — Desenho Conceptual de Bases de Dados .....	1
Parte II — Desenho Lógico de Bases de Dados.....	8
Parte III — Interrogações SQL.....	14
Parte IV — Programação e Aplicações com Bases de Dados .....	20
Parte V — Sistemas de Informação e Gestão de Transações .....	22

### **Exercícios Mais Recentes**

António Ferreira, Carlos Teixeira, José Coelho

### **Exercícios Clássicos**

Corpo de Docentes de Sistemas de Informação

Setembro de 2024

## Introdução

Esta coletânea reúne exercícios de Sistemas de Informação e Bases de Dados, incluindo os que servem de base às aulas teórico-práticas e questões de exame, cobrindo o período desde o ano letivo de 2013/14.

Os exercícios estão organizados em tópicos segundo a ordem de exposição da matéria ao longo do semestre para que esta coletânea possa ser utilizada como elemento de estudo pelos alunos, quer na revisão das questões apresentadas nas aulas, quer na preparação para os exames.

Cada exercício está marcado com o tipo, se é das aulas teórico-práticas, TP, ou de exame, sendo neste caso indicado o ano em que foi usado pela primeira vez, por exemplo 2022. Alguns exercícios foram reformulados para serem mais facilmente compreendidos neste novo contexto de apresentação.

Os autores.

## Parte I — Desenho Conceptual de Bases de Dados

1. **TP** Considere que se pretende implementar um sistema de atribuição de estágios de mestrado a alunos do Departamento de Informática (DI), composto pelos processos de gestão de alunos que podem concorrer a estágio e de afetação de alunos a estágios. Seguem-se alguns requisitos conhecidos sobre este contexto.

A cada disciplina está associado um código, um nome e o respetivo número de créditos. Cada aluno é caracterizado por um número interno, o nome, o curso, as disciplinas em que está atualmente inscrito e as disciplinas em que já obteve aprovação e com que classificação.

Só podem concorrer a estágio os alunos com um determinado número mínimo de créditos, que depende do curso a que pertence. Depois de ser publicada a lista de estágios oferecidos pelos organismos, os candidatos entregam ao responsável pela atribuição dos estágios uma lista contemplando três escolhas por ordem de preferência.

Um organismo é identificado pelo nome e tem um número de telefone, sabendo-se também os nomes dos potenciais supervisores desse organismo. Assume-se que cada supervisor só trabalha num organismo.

Cada estágio tem um código, correspondente à ordem de chegada à faculdade, e é caracterizado pelo nome do organismo, a área, o tema, o nome do orientador no DI, e o nome do supervisor no organismo. Cada estágio é atribuído ao candidato com maior média atendendo à sua ordem de preferência.

Elabore o diagrama entidade-associação (EA) correspondente à situação descrita. Escolha um conjunto conveniente de atributos para cada uma das entidades do modelo.

2. **TP** Pretende-se desenhar um sistema de informação para gerir os empregados e projetos da empresa de construção Sopontes.

A empresa está dividida em várias secções, cada uma com um código, nome, e tipo de trabalho que realiza. Cada empregado está afeto a uma secção e pertence a uma de três categorias distintas: coordenador, técnico, ou auxiliar.

Para cada empregado da empresa, independentemente da categoria, interessa ter a seguinte informação: nome, morada, telefone, e número de identificação fiscal (NIF).

Cada empregado da categoria coordenador é responsável pela orientação do trabalho de um grupo de empregados das outras categorias. Quer os técnicos, quer os auxiliares, têm um só coordenador, que tem de estar afeto à mesma secção. Cada técnico tem uma especialidade, que lhe permite trabalhar em projetos que dela necessitem, mas há casos em que o mesmo técnico tem duas especialidades.

A empresa está permanentemente envolvida em projetos aos quais são atribuídas máquinas, cada uma com um número de série e propósito. Cada máquina tem um auxiliar encarregado da sua manutenção, sendo, portanto, necessário conhecer a qualificação dos auxiliares. Para cada projeto interessa também registar a data de início, data prevista de conclusão, título, e valor horário a pagar aos técnicos, variando este último também com a especialidade.

Os ordenados dos empregados da Sopontes são calculados tendo em conta o ordenado base definido no escalão a que pertencem. Para os técnicos, ao ordenado base acresce o número de horas que trabalharam em cada especialidade de cada projeto a multiplicar pelo respetivo valor horário.

Elabore o diagrama entidade-associação correspondente à situação descrita. Escolha um conjunto conveniente de atributos para cada uma das entidades do modelo.

3. **TP** Pretende-se desenhar um sistema de gestão de excursões para um operador turístico que inclua os processos seguintes: definir tipos de excursões a constar no catálogo; inscrever passageiros em excursões; e afetar autocarros, motoristas e guias a excursões.

No início de cada ano é definido um conjunto de excursões-tipo sendo cada uma caracterizada por um código, nome turístico, percurso (sequência de cidades visitadas, onde se dorme pelo menos uma noite), preço base, datas de realização das excursões ao longo do ano (com início e fim), e número máximo de passageiros. Por exemplo, uma excursão-tipo pode ser ir à Serra da Estrela ou ir ao Algarve. Cada excursão, de um determinado tipo, tem um identificador sequencial correspondente à ordem de realização ao longo do ano. Por exemplo, uma excursão à Serra da Estrela realizada em janeiro seria a primeira do ano.

Considera-se o ano dividido em três épocas (alta, média e baixa), mutuamente exclusivas, sendo definidos suplementos de preço para a alta e média em cada excursão-tipo. Cada época de uma excursão-tipo pode abranger vários períodos de tempo, também mutuamente exclusivos.

O operador turístico dispõe de um conjunto de autocarros-tipo, sendo cada um caracterizado por um código, designação, número de lugares, e existência ou não de casa de banho. Por exemplo, um autocarro-tipo pode ser de longo curso ou minibus. Para cada excursão-tipo é definido um autocarro-tipo atendendo ao número máximo de passageiros. O operador turístico tem motoristas, sabendo-se o número da carta de condução de cada um, que estão habilitados a conduzir determinados autocarros-tipo.

São aceites inscrições de passageiros para as excursões, até ser atingido o número máximo permitido na respetiva excursão-tipo. Sobre cada passageiro, basta saber o número de identificação fiscal (NIF), nome, nacionalidade, e número de telemóvel.

Um mês antes do início de cada excursão é necessário:

- Afetar um autocarro à excursão, que seja do tipo de autocarro definido na excursão-tipo da excursão. Cada autocarro tem matrícula, que o identifica, e também se guarda a marca e ano de fabrico.
- Escalar um motorista, o qual tem de estar habilitado a conduzir o autocarro afeto à excursão.
- Escolher um(a) guia para acompanhar a excursão. Os guias são empregados do operador turístico e, tal como os motoristas, têm um número interno de empregado, nome, NIF, morada, e telemóvel.

Elabore o diagrama entidade-associação (EA) da situação descrita, escolhendo um conjunto conveniente de atributos para cada uma das entidades do modelo.

4. **TP** Considere departamentos de uma empresa, onde trabalham empregados. Cada departamento tem um código, nome, e localização. Sobre cada empregado interessa saber o número e nome, bem como o departamento onde trabalha, podendo ou não ser o diretor do mesmo. Quando um departamento é criado, podem ainda não ser conhecidos os seus empregados e podem existir momentos em que o diretor de um departamento está por determinar. A empresa pode pagar comissões a cada empregado, sempre em dias distintos, bastando conhecer o valor e data de cada comissão.

Em cada momento um empregado pertence a uma categoria, definida por um código, designação, e salário base, sendo relevante conhecer a respetiva data de admissão. Ou seja, pretende-se registar o histórico de categorias de cada empregado, para além da categoria atual. Assume-se que um empregado não regressa a uma categoria a que já pertenceu.

Um empregado pode ser chefe de um grupo de empregados de vários departamentos, bastando saber a composição atual dos grupos. Cada empregado tem um só chefe direto, que não pode ser a própria pessoa, exceto o presidente da empresa, que é chefe de si próprio.

- a) Elabore o diagrama entidade-associação (EA) para o universo de discurso acima descrito, anotado com eventuais restrições de integridade adicionais.

- b) Converta o diagrama EA num diagrama de classes UML, incluindo anotações para as restrições de integridade adicionais.
5. **TP** O Ministério da Administração Interna pretende criar um sistema de informação para gerir os dados sobre acidentes de automóvel. Cada acidente está associado a um local e a uma data, e é reportado por uma pessoa. Pelo menos um relatório é produzido para cada acidente. Cada relatório tem um número sequencial correspondente à ordem pelo qual foi completado no âmbito do respetivo acidente. Cada relatório pode mencionar as pessoas envolvidas nos acidentes, tais como os condutores, os passageiros, e outras pessoas (peões, ciclistas, ...). Cada veículo pode estar associado a uma apólice de seguro adquirida pelo proprietário atual. Uma apólice de seguro tem um número, data de início e data de fim.
- Elabore o diagrama entidade-associação (EA) para a situação descrita.
6. **2022** Considere os seguintes requisitos para um sistema de gestão de jogos olímpicos:
- ☐ Cada edição dos jogos tem um número de ordem e é realizada num ano e numa cidade.
  - ☒ Entre duas edições consecutivas dos jogos têm de passar quatro anos.
  - ☐ Sobre as cidades guarda-se apenas o nome e cada uma fica num só país.
  - ☒ Os países têm nome e são identificados por um código de três letras.
  - ☐ Podem existir duas ou mais cidades com o mesmo nome, mas em países diferentes.
  - ☐ Em cada edição dos jogos são disputadas modalidades, tendo cada uma um nome unívoco.
  - ☐ De uma edição para outra podem surgir novas modalidades e outras podem deixar de ser disputadas.
  - ☐ Cada país pode inscrever uma comitiva numa edição dos jogos, interessando saber em que data.
  - ☐ Uma comitiva é composta por atletas, cada um com nome, ano de nascimento, género, e ID numérico.
  - ☐ Cada atleta de uma comitiva compete numa ou mais modalidades dessa edição dos jogos.
  - ☐ As modalidades em que um atleta compete podem variar de uma edição dos jogos para outra.
  - ☐ Interessa registar a posição dos atletas nas modalidades dos jogos em que competiram.
  - ☒ O ano de nascimento de um atleta de uma comitiva tem de ser anterior ao ano dessa edição dos jogos.
- a) Desenhe um diagrama entidade-associação (EA) que modele da melhor forma os requisitos.
- b) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que têm restrições de integridade adicionais.
7. **2019** Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre diagramas de classes UML.
- ☐ Servem para representar estrutura, mais especificamente tipos de conceitos e suas associações.
  - ☐ As classes associativas correspondem às agregações do modelo entidade-associação (EA).
  - ☐ Permitem definir limites de participação numa associação, como de 2 até 5, tal como no modelo EA.
  - ☐ Requerem a identificação explícita de chaves primárias, tal como no modelo EA.
  - ☐ Admitem o uso de papéis nos extremos das associações, para facilitar a interpretação.
8. **2019** Considere os seguintes requisitos para um sistema de gestão académico:
- ☐ As unidades curriculares (UC) têm código, nome, ECTS, e podem ou não ser oferecidas num ano letivo.
  - ☐ As turmas de uma UC podem variar de um ano letivo para outro (ex. antes era uma e agora são duas).
  - ☐ A primeira turma de uma UC, qualquer que seja o ano letivo, tem sempre o número um.
  - ☐ Para além do número de uma turma, interessa saber o dia de semana da aula e a hora de início e fim.
  - ☐ O dia e horas da aula de uma turma de uma UC podem mudar de um ano letivo para o seguinte.
  - ☐ Em cada ano letivo, os alunos inscrevem-se em UC, sendo obrigatória a escolha da turma em cada UC.
  - ☐ Interessa guardar o dia e hora em que cada inscrição é realizada.
  - ☐ Há um limite de 30 alunos inscritos em cada turma.
  - ☐ O número máximo de inscrições em UC, por aluno e ano letivo, é doze.
  - ☐ Os dados sobre cada aluno são apenas o NIF, nome, telefone, e o ano letivo de entrada na faculdade.
  - ☐ Cada turma de uma UC é lecionada por um docente, que pode ser diferente consoante o ano letivo.

- ☐ Os dados sobre os docentes são iguais aos dos alunos, incluindo o ano letivo de entrada na faculdade.
  - ☐ As inscrições dos alunos em UC não podem acontecer antes do ano letivo de entrada na faculdade.
  - ☐ Idem para as lecionações de turmas pelos docentes.
- a) Desenhe um diagrama entidade-associação (EA) que modele da melhor forma os requisitos.
- b) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que são restrições de integridade adicionais.
9. 2019 Considere os seguintes requisitos para um sistema de gestão de centros de formação:
- ☐ Cada centro de formação tem NIPC (único), morada, telefone, hora de abertura e de fecho.
  - ☐ Os centros aceitam inscrições de utentes, recolhendo dados sobre NIF, nome, género, e telefone.
  - ☐ Em cada centro trabalham formadores, cujos dados pessoais são os mesmos dos utentes.
  - ☐ Os centros têm salas para ensinar matérias, cada uma com nome, descrição, e preço de aula.
  - ☐ O preço de uma aula de uma matéria não varia com o centro de formação.
  - ☐ Cada formador está habilitado para pelo menos uma matéria, interessando saber desde que ano.
  - ☐ Sobre as salas, regista-se o nome (ex. anfiteatro), lotação, e as matérias que nelas podem ser ensinadas.
  - ☐ Cada aula de uma matéria de um centro tem um ID próprio, data do ano, e hora de início e fim.
  - ☐ A hora de início e fim de uma aula tem de estar dentro do horário de funcionamento do centro.
  - ☐ Só pode haver um formador a dar uma aula de uma matéria.
  - ☐ Para um formador dar uma aula de uma matéria, tem de estar habilitado para essa matéria.
  - ☐ Registam-se as frequências dos utentes às aulas, interessando saber a hora de entrada na sala.
  - ☐ A hora de entrada na sala de uma aula tem de estar dentro da hora de início e fim dessa aula.
- a) Desenhe um diagrama entidade-associação (EA) que modele da melhor forma os requisitos.
- b) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que são restrições de integridade adicionais.
10. 2017 Considere os seguintes requisitos para um sistema de gestão da competição de Fórmula E:
- ☐ Cada temporada, anual, da competição é composta por 10 corridas de automóveis, da 1ª à 10ª.
  - ☐ Uma corrida acontece num só dia num circuito citadino, numa cidade de um país.
  - ☐ Cada circuito tem também uma extensão quilométrica e número de curvas.
  - ☐ Numa temporada não pode haver duas corridas no mesmo circuito.
  - ☐ Em cada temporada participam 10 equipas, cada uma com 2 pilotos principais e até 2 de reserva.
  - ☐ Um piloto não pode ser principal e ao mesmo tempo de reserva na mesma temporada.
  - ☐ Em cada corrida, e para cada equipa, só podem participar 2 pilotos, que até podem ser os de reserva.
  - ☐ Cada equipa possui um nome, nacionalidade, e data de fundação.
  - ☐ Os pilotos das equipas têm número de passaporte, nome, data de nascimento, nacionalidade, e género.
  - ☐ Um piloto só pode mudar de equipa de uma temporada para outra.
  - ☐ Cada corrida tem uma fase de qualificação para determinar a ordem de partida dos pilotos.
  - ☐ O piloto com a volta mais rápida na qualificação parte em primeiro lugar, e assim sucessivamente.
  - ☐ Para a corrida em si, o piloto vencedor é o que fizer primeiro o número estipulado de voltas ao circuito.
  - ☐ Sobre os pilotos não vencedores de uma corrida também se guarda o tempo total e voltas efetuadas.
- a) Desenhe um diagrama entidade-associação (EA) que modele os requisitos.
- b) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que originariam restrições de integridade adicionais.
11. 2017 Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre diagramas de classes UML.
- \_\_\_ Pode ser usado para representar comportamento procedimental e paralelismo.
  - \_\_\_ As composições correspondem às entidades fracas do modelo entidade-associação (EA).
  - \_\_\_ Permite definir limites de participação de um objeto numa associação (ex. de 2 até 5).
  - \_\_\_ As subclasses correspondem às generalizações do modelo EA.
  - \_\_\_ As chaves primárias são escritas em texto sublinhado.

12. 2017 Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre o modelo entidade-associação (EA).
- ☐ As chaves primárias costumam ser escritas com um sublinhado a tracejado.
  - ☐ Os papéis são usados para desambiguar a interpretação de associações entre entidades.
  - ☐ Podem existir várias chaves primárias, mas apenas uma pode ser chave candidata.
  - ☐ Os dois tipos de restrições em associações são de chave e de participação.
  - ☐ A restrição de participação total é representada por uma linha com traço fino.
13. 2017 Considere os seguintes requisitos para um sistema de gestão de campeonatos de futebol:
- ☐ Cada clube tem nome, data de fundação, e um estádio onde realiza jogos.
  - ☐ Um estádio pode ser partilhado por vários clubes, e tem nome, número de lugares, e localização.
  - ☐ Em cada época anual do campeonato, cada clube tem uma equipa fixa de jogadores e um treinador.
  - ☐ Cada época tem várias jornadas, numeradas por ordem crescente, com início em um.
  - ☐ Um jogo de uma jornada é realizado entre dois clubes, da casa e visitante.
  - ☐ O estádio onde um jogo decorre é o do clube da casa.
  - ☐ Cada jogo tem data, hora de início e de fim, e número de espetadores.
  - ☐ O número de espetadores de um jogo não pode ser superior aos lugares do estádio.
  - ☐ Sobre os jogadores e treinadores guarda-se o número de identificação fiscal (NIF) e o nome.
  - ☐ Numa mesma época, um treinador não pode ser simultaneamente jogador, e vice-versa.
  - ☐ Um jogador de um clube pode participar, ou não, num jogo de uma jornada.
  - ☐ Regista-se a hora de entrada e de saída (se aplicável) de cada jogador que participou num jogo.
  - ☐ Um jogador pode marcar um ou mais golos em determinados minutos do jogo.
  - ☐ Os golos só podem ser marcados durante o período de participação dos jogadores nos jogos.
- a) Desenhe um diagrama entidade-associação (EA) que modele os requisitos.
- b) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que não puderam ser representados no diagrama EA e que seriam considerados restrições de integridade adicionais.
14. 2016 Considere os seguintes requisitos para um sistema de gestão de bolsa de emprego em *startups*:
- ☐ Interessa guardar dados sobre candidatos e *startups*, ambos identificados pelo *e-mail*.
  - ☐ Os candidatos e as *startups* têm também nome, morada, telemóvel, e senha de acesso ao sistema.
  - ☐ Sobre os candidatos interessa conhecer o percurso académico e, caso exista, o percurso profissional.
  - ☐ Cada item do percurso académico ou profissional tem um número de sequência, começando no um para cada candidato.
  - ☐ Um item de percurso académico inclui o curso, a escola, as datas de início e fim, e a média final.
  - ☐ No percurso profissional, cada item tem a empresa, o cargo ocupado, e as datas de admissão e de saída.
  - ☐ A data de saída de uma empresa é opcional, mas se existir tem de ser posterior à de admissão.
  - ☐ Um candidato tem também várias competências, como, por exemplo, perito em SQL.
  - ☐ As *startups* propõem um conjunto de ofertas de emprego, cada uma com um identificador sequencial, começando sempre do um.
  - ☐ Cada oferta tem um cargo, uma descrição, a remuneração, e um conjunto de competências requeridas.
  - ☐ A validade de uma oferta de emprego é normalmente definida por datas de início e fim.
  - ☐ Contudo, uma oferta pode expirar mais cedo, interessando saber quando tal aconteceu e a justificação.
  - ☐ A data de expiração excecional de uma oferta tem de estar contida no período normal de validade.
  - ☐ Os candidatos podem candidatar-se a ofertas de emprego, ficando registada a data.
  - ☐ A data de candidatura tem de estar contida na data de validade da oferta de emprego.
  - ☐ Uma candidatura pode ser aceite ou recusada, guardando-se a data da decisão.
  - ☐ A data da decisão tem de ser posterior à data de fim/expiração da oferta de emprego.
  - ☐ Cada oferta de emprego pode ter no máximo um candidato aceite.

- a) Desenhe um diagrama entidade-associação (EA) que modele os requisitos.
- b) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que não puderam ser representados no diagrama EA e que seriam considerados restrições de integridade adicionais.

15. <sup>2015</sup> Considere a seguinte lista de requisitos para um sistema de gestão de uma maternidade:

- ☐ A maternidade disponibiliza este sistema apenas aos seus funcionários.
- ☐ Para cada parturiente é registado o nome, número de identificação civil, morada, e idade.
- ☐ Também é necessário saber os mesmos dados para o acompanhante, que pode ser o marido ou outro.
- ☐ A maternidade conta com várias salas para fazer dilatação, parto, recobro, e internamento.
- ☐ Cada parturiente passa por uma sala de cada um dos 4 tipos indicados no ponto anterior.
- ☐ Todas as salas, independentemente do tipo, têm um número identificador e ficam num piso do edifício.
- ☐ Com exceção das salas de parto, as restantes podem ter mais do que uma cama, com o máximo de 6.
- ☐ Em cada sala as camas têm um número que vai de 1 até à quantidade de camas da sala.
- ☐ A data de entrada e o tempo de permanência da parturiente em cada sala, e qual a cama, são registados.
- ☐ São igualmente registadas as horas das visitas de médicos e enfermeiros à parturiente.
- ☐ Os médicos e enfermeiros têm nome e número e um conjunto de salas às quais têm acesso.
- ☐ Sobre o parto interessa saber o tipo e se foi administrada, ou não, a anestesia epidural.
- ☐ Os tipos de parto são: eutócico (normal), distócico (a ferros e/ou ventosa), ou cesariana.
- ☐ Para cada bebé é registada a mãe, o nome, e um identificador interno à maternidade.
- ☐ A mesma mulher, em anos diferentes, pode ser várias vezes parturiente na maternidade.

- a) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que não podem ser explicitamente representados graficamente através de um diagrama entidade-associação (EA).
- b) Desenhe um diagrama EA que modele da forma mais completa possível os requisitos. Inclua até um máximo de 2 restrições de integridade (RIs) adicionais relevantes para as etapas seguintes da modelação de dados. Nota: não mencione RIs triviais, como por exemplo o piso da sala ter de ser positivo.

16. <sup>2014</sup> Considere os seguintes requisitos para um sistema de marcação de eventos:

- ☐ A empresa disponibiliza este sistema apenas para os seus funcionários.
- ☐ O edifício da empresa tem salas onde podem ser realizados eventos (ex. reuniões).
- ☐ Cada sala tem um nome que a identifica, piso, área em metros quadrados, e lotação.
- ☐ Um evento tem um identificador e descrição, sendo também registado qual o funcionário que o criou.
- ☐ Para cada evento são também especificadas várias datas de realização possíveis.
- ☐ Assume-se que os eventos começam e terminam a horas certas, e que acontecem apenas durante o dia.
- ☐ Ainda sobre os eventos, é necessário indicar quais os funcionários que estão convidados a participar.
- ☐ Os convidados para um evento indicam a sua disponibilidade em cada uma das várias datas possíveis.
- ☐ A funcionalidade no requisito anterior está ativa até um dia antes da primeira data possível do evento.
- ☐ O criador do evento escolhe, então, a data possível que tiver tido mais disponibilidades.
- ☐ Depois da escolha da data do evento, é necessário reservar uma sala livre e com lotação suficiente.
- ☐ Sobre os funcionários interessa saber o número, nome, e cargo (que pode ser diretor ou colaborador).
- ☐ Apenas os funcionários com cargo de diretor podem criar eventos.
- ☐ Cada colaborador tem um diretor que coordena o seu trabalho.
- ☐ Os convidados a um evento tanto podem ser diretores como colaboradores.

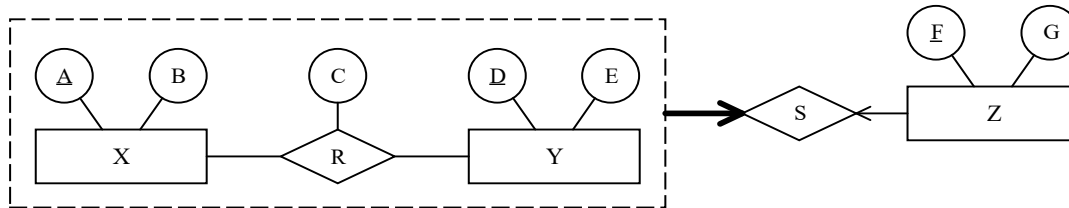
- a) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que não podem ser explicitamente representados graficamente através de um diagrama entidade-associação (EA).
- b) Desenhe um diagrama EA que modele da forma mais completa possível os requisitos, incluindo até um máximo de 3 restrições de integridade (RIs) adicionais relevantes para as etapas seguintes da modelação de dados. Nota: não mencione RIs triviais, como por exemplo o piso da sala ter de ser positivo.



17. 2014 Ligue com uma linha cada conceito do modelo EA, à esquerda, ao correspondente conceito do diagrama de classes UML (*Unified Modeling Language*), à direita.

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Entidade fraca •        | • Classe associativa |
| Entidade •              | • Classe             |
| Conjunto de entidades • | • Subclasse          |
| Especialização •        | • Objeto             |
| Agregação •             | • Composição         |

18. 2014 Converta para um diagrama de classes UML o seguinte diagrama EA.

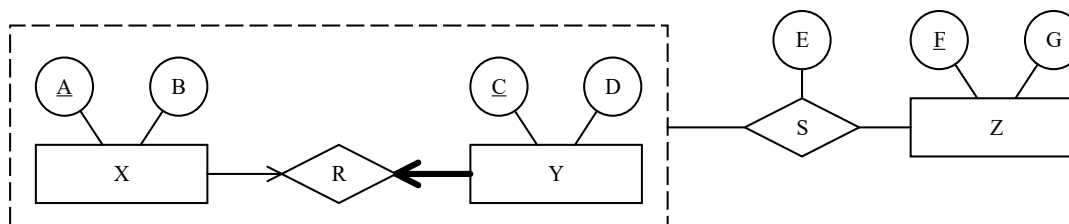


19. 2014 Considere os seguintes requisitos para um sistema de aluguer de carros:

- ☐ A empresa dispõe de vários locais de levantamento de carros.
- ☐ Cada local de levantamento tem um código e o nome da localidade, bem como uma pessoa responsável.
- ☐ Sobre a pessoa responsável, interessa saber o nome, número de contribuinte, e número de empregado.
- ☐ Em cada momento, um cliente pode ter no máximo um carro alugado.
- ☐ O aluguer de um carro por um cliente tem data de início e de fim, não sendo necessário registar as horas.
- ☐ O mesmo cliente pode alugar o mesmo carro em períodos diferentes.
- ☐ Sobre cada cliente é obrigatório saber o nome, número de contribuinte, e número da carta de condução.
- ☐ Se o cliente desejar, podem ser fornecidos os mesmos dados para um segundo condutor do carro.
- ☐ No fim de cada aluguer, o cliente tem de deixar o carro no local de levantamento original.
- ☐ Após cada entrega de carro, são registados os quilómetros percorridos.
- ☐ Cada carro tem matrícula, ano da matrícula, modelo, cor, custo diário, e combustível.
- ☐ Sobre os carros a gasolina ou gasóleo, interessa saber a cilindrada do motor.
- ☐ Sobre os carros com motor elétrico, é relevante conhecer a voltagem total.
- ☐ Os carros híbridos têm simultaneamente motor de combustão e elétrico.
- ☐ À meia-noite de cada dia é feita uma contagem de alugueres ativos e calculada a receita desse dia.

- a) Assinale com uma cruz, em cima, os requisitos que não podem ser explicitamente representados graficamente através de um diagrama entidade-associação (EA).
- b) Desenhe um diagrama EA que modele da forma mais completa possível os requisitos, incluindo até um máximo de 3 restrições de integridade (RI) adicionais relevantes para as etapas seguintes da modelação de dados. Nota: não mencione RIs triviais, como por exemplo a cilindrada ter de ser positiva.

20. 2014 Converta para um diagrama de classes UML o seguinte diagrama EA.



## Parte II — Desenho Lógico de Bases de Dados

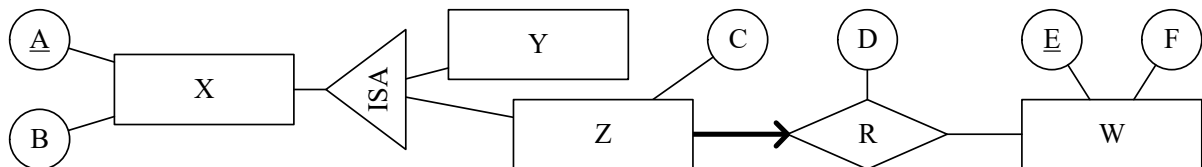
21. **TP** Traduza o diagrama entidade-associação (EA) do exercício 2, sobre a Sopontes, no respetivo esquema relacional usando comandos SQL-DDL. Escreva também os comandos SQL-DML para inserir um auxiliar.

22. **TP** Considere o diagrama EA do exercício 4, sobre empregados e departamentos.

a) Traduza o diagrama num esquema relacional através de comandos SQL-DDL, incluindo todas as restrições de integridade que puderem ser suportadas na forma declarativa, e indicando quais as que ficaram por verificar.

b) Escreva os comandos SQL-DML para inserir registos de dados nas tabelas, de forma a representar um cenário coerente com pelo menos um departamento, dois empregados, um chefe que também é diretor, duas categorias, e uma comissão.

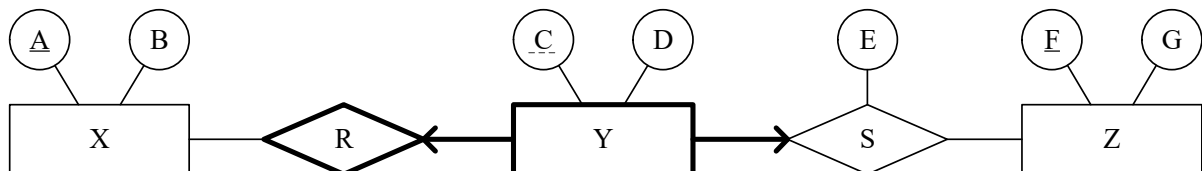
23. **2021** Considere o diagrama EA, bem como, para a passagem para um esquema relacional, que as chaves são números inteiros com até 4 dígitos e que os restantes atributos são sequências com até 40 caracteres.



a) Assumindo que as tabelas para X, Y, e W já existem, escreva comando(s) SQL de criação de tabela(s) da parte que compreende Z e R. Nota: não precisa de dar nomes às restrições de integridade.

b) Escreva comandos SQL para inserir uma linha em X com A=1 e B=SIBD, para remover a linha de W em que E=2, e para mostrar as linhas de X tal que A >= 5.

24. **2021** Considere o diagrama EA, bem como, para a passagem para um esquema relacional, que as chaves são números inteiros com até 4 dígitos e que os restantes atributos são sequências com até 40 caracteres.



a) Assumindo que as tabelas para X e Z já existem, escreva comando(s) SQL de criação de tabela(s) da parte que compreende Y, R, e S. Nota: não precisa de dar nomes às restrições de integridade.

b) Escreva comandos SQL para inserir uma linha em Z com F=2 e G=BD, para atualizar X, devendo o valor de B da linha em que A=1 passar a ser IBD, e para mostrar as linhas de Z tal que F <= 8.

25. **2021** Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre o desenho lógico de bases de dados.

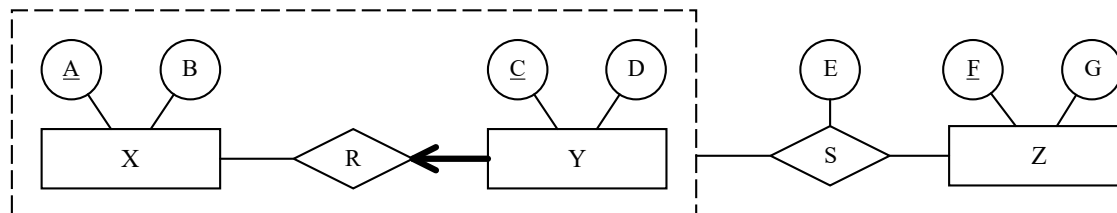
- ☐ Nunca se usa ON DELETE CASCADE na tradução de hierarquias para o modelo relacional.
- ☐ Uma chave estrangeira pode referenciar qualquer chave candidata de outra tabela.
- ☐ Alguns conjuntos de associações podem não dar origem a novas tabelas no modelo relacional.
- ☐ Uma relação na 1FN com apenas um atributo não chave está sempre na terceira forma normal.
- ☐ A criação de tabelas apenas para as especializações é adequada para todas as hierarquias.

26. **2021** Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre o desenho lógico de bases de dados.

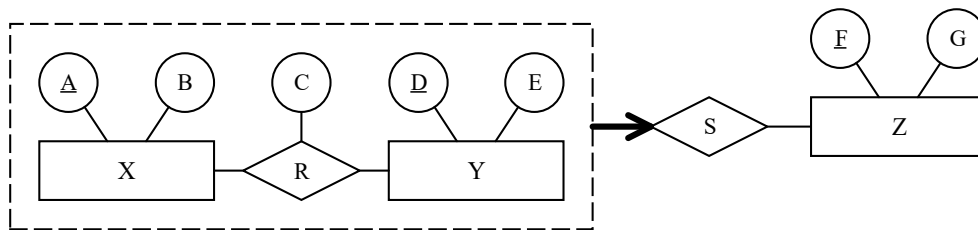
- ☐ Uma relação cuja chave tem um só atributo está automaticamente na segunda forma normal (2FN).
- ☐ Os conjuntos de associações do modelo EA dão sempre origem a novas tabelas no modelo relacional.

- ☐ Usa-se ON DELETE CASCADE na tradução de entidades fracas para o modelo relacional.
- ☐ Uma tabela pode ter uma chave estrangeira que referencia a chave primária da própria tabela.
- ☐ Uma vista tem sempre um comando SELECT associado.

27. [2021] Escreva os comandos SQL de criação das tabelas para uma parte do seguinte diagrama EA, compreendendo apenas os conjuntos de associações R e S. Assuma que os domínios de dados das chaves é o dos números inteiros com até 4 dígitos e que os restantes atributos são sequências com até 40 caracteres. Nota: não precisa de dar nomes às restrições de integridade.



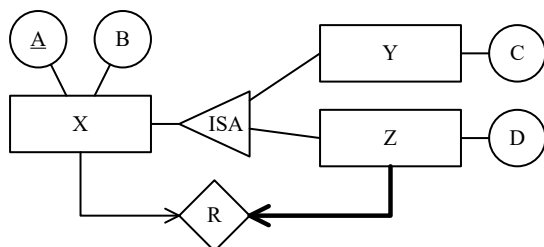
28. [2021] Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre o desenho lógico de bases de dados.
- ☐ A integridade de coluna é um refinamento da integridade de domínio.
- ☐ As vistas podem ser usadas para restringir os dados que cada utilizador pode consultar.
- ☐ Uma relação cuja chave tem um só atributo está automaticamente na terceira forma normal (3FN).
- ☐ O comando para adicionar colunas a uma tabela da base de dados é UPDATE TABLE.
- ☐ A restrição de integridade FOREIGN KEY aceita valores nulos.
29. [2021] Preencha o texto em falta em cada afirmação sobre desenho lógico de bases de dados.
- Dentro da cláusula CHECK de uma asserção estão sempre um ou mais comandos...
  - A chave candidata de uma relação tem obrigatoriamente as restrições NOT NULL e...
  - Dado um conjunto de chaves candidatas, a chave considerada primária costuma ser a que...
  - Após a normalização de um esquema relacional, o número de relações resultante costuma ser...
  - Uma vantagem de criar tabelas para a generalização e especializações de uma hierarquia é...
30. [2020] Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre o modelo relacional.
- ☐ Uma chave estrangeira só pode referenciar a chave primária de outra tabela.
- ☐ O comando para remover uma tabela da base de dados é DELETE TABLE.
- ☐ Duas propriedades das chaves candidatas são a unicidade e a minimalidade.
- ☐ Uma restrição declarativa que abrange várias tabelas designa-se asserção.
- ☐ A integridade de domínio é um refinamento da integridade de coluna.
31. [2020] Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre o desenho lógico de bases de dados.
- ☐ A normalização de esquemas relacionais procura prevenir anomalias aquando de escritas de dados.
- ☐ O comando ALTER TABLE não serve para remover restrições de integridade declarativas.
- ☐ As vistas permitem que os utilizadores não se apercebam de eventuais alterações no esquema lógico.
- ☐ Uma hierarquia do modelo EA pode ser traduzida criando novas tabelas apenas para as especializações.
- ☐ A restrição de integridade FOREIGN KEY obriga sempre o preenchimento de valores.
32. [2020] Escreva os comandos SQL de criação das tabelas para uma parte do seguinte diagrama EA, compreendendo a agregação R e o conjunto de associações S. Os comandos de criação de tabelas para X, Y, e Z não devem aparecer na resposta. Assuma que os domínios de dados das chaves é o dos números inteiros com até 4 dígitos e que os restantes atributos são sequências com até 40 caracteres. Nota: não precisa de dar nomes às restrições de integridade.



33. **2019** Considere as tabelas A(IDA, IDB) e B(IDB, IDA), em que A.IDB é uma chave estrangeira que referencia a chave primária de B, e B.IDA referencia a chave primária de A, sendo que em ambas as chaves estrangeiras foi usada a cláusula ON DELETE CASCADE. Explique o que sucede se for executado o comando DELETE FROM A WHERE IDA=1 numa situação em que as tabelas têm o seguinte conteúdo:

A( <u>IDA</u> <u>IDB</u> )	B( <u>IDB</u> <u>IDA</u> )
1     2	1     1
2     1	2     2

34. **2019** Preencha o texto em falta em cada afirmação sobre o modelo relacional.
- O comando para remover uma tabela da base de dados é...
  - A integridade de coluna é um refinamento da integridade de...
  - Duas propriedades das chaves candidatas são a unicidade e a...
  - Uma restrição declarativa que abrange várias tabelas em simultâneo designa-se...
  - Na definição de uma vista está sempre associado um comando...
35. **2017** Considere que uma base de dados sobre Fórmula E tem registos sobre dezenas de pilotos pertencentes às equipas em cada temporada, guardados na relação PilotoEmTemporada(passaporte\_piloto, nome\_equipa, ano\_temporada, nome\_piloto, data\_fundação\_equipa, cargo), em que o cargo pode ser piloto principal ou de reserva, o qual, para um mesmo piloto, pode mudar de uma temporada para outra.
- a) Supondo que o nome de um piloto foi mal escrito, por faltarem os acentos, justifique em quantas linhas de dados da relação PilotoEmTemporada seria necessário fazer a correção.
- b) Apresente o esquema relacional resultante da conversão de PilotoEmTemporada para a terceira forma normal (3FN) e justifique se, para resolver o problema descrito na alínea anterior, o novo esquema é preferível para uma base de dados em produção.
36. **2017** Escreva os comandos SQL (*Structured Query Language*) de criação de tabelas para o seguinte diagrama EA, com a generalização X e especializações Y e Z, e o conjunto de associações R. Assuma que os domínios de dados das chaves é o dos números inteiros com até 4 dígitos e que os restantes atributos são seqüências com até 40 caracteres. Nota: não precisa de dar nomes às restrições de integridade.



37. **2017** Considere que uma base de dados sobre campeonatos de futebol tem registos sobre centenas de jogadores pertencentes a cada clube por época, guardados na relação JogadorEmÉpoca(nif\_jogador, nome\_clube, ano\_época, nome\_jogador, fundação\_clube).
- a) Supondo que um historiador descobre que um clube afinal foi fundado dez anos antes do que se conhecia, justifique em quantas linhas da relação seria necessário fazer a correção.

- b) Apresente o esquema relacional resultante da conversão de JogadorEmÉpoca para a terceira forma normal (3FN) e justifique se, para resolver o problema descrito na alínea anterior, o novo esquema é preferível para uma base de dados em produção.
38. <sup>2017</sup> No esquema relacional seguinte, sobre a gestão de um condomínio, as chaves primárias estão sublinhadas e as chaves estrangeiras estão indicadas com a notação `tabela_referenciada.atributo AS atributo_na_tabela_referenciadora`, sendo que os valores das colunas das tabelas devem ser todos preenchidos.
- Proprietário (nif, nome, género, piso, letra) -- *Piso e letra são do apartamento do proprietário.*  
 Administra (proprietário.nif AS proprietário, ano)  
 Contrato (número, empresa, equipamento, ano, euros) -- *Equipamento pode ser elevador, extintor, luz.*  
 Autoriza (administra.proprietário AS administrador, administra.ano AS ano, contrato.número AS contrato)
- Assumindo que as tabelas estão vazias, escreva comandos SQL para registar a autorização de um contrato de manutenção de extintores por um proprietário que é administrador do condomínio em 2017.
39. <sup>2016</sup> No esquema relacional seguinte, sobre programas televisivos, as chaves primárias estão sublinhadas e as chaves estrangeiras estão indicadas com a notação `tabela_referenciada.atributo AS atributo_na_tabela_referenciadora`, sendo que os valores das colunas das tabelas devem ser todos preenchidos.
- Casa (id, rua, andar, localidade)  
 Pessoa (nic, nome, género, nascimento, casa.id AS casa) -- *Só ano de nascimento.*  
 Programa (id, título, tipo, data, minutos, canal)  
 Interpreta (pessoa.nic AS pessoa, programa.id AS programa, personagem)
- Assumindo que as tabelas estão vazias, escreva comandos SQL para registar uma interpretação do personagem ‘Sherlock’ por uma pessoa num programa, e, depois, para acrescentar a palavra ‘Holmes’ ao nome do personagem dessa interpretação. Nota: o operador de concatenação de texto é || em SQL.
40. <sup>2016</sup> Considere que a base de dados de uma bolsa de emprego em *startups* tem milhares de candidaturas a ofertas de emprego guardadas na relação `Candidatura(e-mail_candidato, e-mail_startup, id_seq_oferta, nome_candidato, nome_startup, cargo_oferta, data_candidatura)`. Note que o identificador sequencial de oferta começa sempre do um para cada *startup*, como em oferta 1 da *startup* Börja.
- a) Supondo que falta um acento no nome de uma *startup*, mostre duas linhas de dados com candidaturas a ofertas dessa *startup* e justifique se seria necessário fazer a correção numa só linha ou em várias.
- b) Apresente o esquema relacional resultante da conversão de `Candidatura` para a terceira forma normal (3FN) e justifique se, para resolver o problema descrito na alínea anterior, o novo esquema é preferível para uma base de dados em operação contínua.
41. <sup>2016</sup> No esquema relacional seguinte, sobre audiências televisivas, as chaves primárias estão sublinhadas e as chaves estrangeiras estão indicadas com a notação `tabela_referenciada.atributo AS atributo_na_tabela_referenciadora`. Assuma que os valores das colunas devem ser todos preenchidos.
- Pessoa (nic, nome, género, nascimento, casa) -- *Só ano de nascimento, e casa é um ID.*  
 Programa (id, título, tipo, data, minutos, canal)  
 Visualiza (pessoa.nic AS pessoa, programa.id AS programa, data, segundos)
- Assumindo que as tabelas estão vazias, escreva comandos SQL para registar uma visualização de um programa por uma pessoa e, depois, para duplicar a duração dessa visualização.
42. <sup>2015</sup> Considere uma base de dados (BD) de compras de milhões de consumidores em milhares de lojas reunidos na relação `Compra(nif_consumidor, nif_loja, data, nome_consumidor, nome_loja, código_postal_consumidor, localidade_consumidor, código_postal_loja, localidade_loja, total_euros)`. Note que cada código postal tem sempre uma só localidade associada. Assuma que a data inclui também horas e minutos.

- a) Supondo que o nome de uma localidade tem uma letra incorreta, justifique se seria necessário fazer a correção numa só linha ou em várias da relação Compra.
- b) Apresente o esquema relacional resultante da conversão de Compra para a terceira forma normal (3FN) e justifique se o novo esquema é preferível para uma base de dados em operação contínua.
43. [2015] No esquema seguinte, sobre participações de pilotos de Fórmula E em corridas, as chaves primárias estão sublinhadas e as chaves estrangeiras estão indicadas com a notação `tabela_referenciada.atributo AS atributo_na_tabela_referenciadora`. Assuma que os valores das colunas devem ser todos preenchidos.
- Piloto (id, nome, país, nascimento, género, equipa) -- *Ano de nascimento e sigla da equipa.*  
 Corrida (ordem, cidade, país, voltas)  
 Participa (piloto.id AS piloto, corrida.ordem AS corrida, pontos)
- Assumindo que as tabelas estão vazias, escreva comandos SQL para registar uma participação de piloto numa corrida e, depois, para duplicar o número de voltas só dessa corrida (mesmo que existissem outras).
44. [2014] Considere que a base de dados (BD) de uma universidade com milhares de alunos e dezenas de cursos tem a relação Aluno\_Curso(número\_aluno, código\_curso, nome\_aluno, código\_postal\_aluno, localidade\_aluno, nome\_curso, data\_matrícula). Note que cada código postal tem sempre *uma* só localidade.
- a) Supondo que o nome de um curso contém um carácter inválido, que só foi detetado passados 2 anos, justifique se seria necessário fazer a correção numa só linha ou em várias de Aluno\_Curso.
- b) Apresente o esquema relacional resultante da conversão de Aluno\_Curso para a terceira forma normal (3FN) e justifique se o novo esquema é preferível para uma base de dados em operação contínua no cenário descrito na alínea anterior. Nota: não precisa escrever as definições das formas normais.
45. [2014] A tradução de uma hierarquia do modelo EA num esquema relacional pode ser feita segundo duas abordagens: a) criação de tabelas para a generalização e para as especializações; ou b) criação de tabelas apenas para as especializações. Justifique qual das abordagens pode ser aplicada universalmente e apresente uma vantagem para o utilizador da que tem um domínio de aplicação mais reduzido.
46. [2014] No esquema relacional seguinte, sobre clubes e jogadores de futebol, as chaves primárias estão sublinhadas e a chave estrangeira está indicada com a notação `tabela_referenciada.atributo AS atributo_na_tabela_referenciadora`. Assuma que os valores das colunas devem ser todos preenchidos.
- Clube (sigla CHAR(3), nome CHAR(40), distrito CHAR(40))  
 Jogador (nic INT, nascimento INT, clube.sigla AS clube CHAR(3)) -- *Só ano de nascimento.*
- Assumindo que as relações estão inicialmente vazias, apresente comandos SQL para, primeiro, registar os dados de dois jogadores do mesmo clube, e, segundo, adicionar uma unidade aos anos de nascimento.
47. [2014] Escreva os comandos SQL (*Structured Query Language*) de criação de tabelas para o diagrama EA do exercício 20, com os conjuntos de entidades X, Y, e Z, e os conjuntos de associações R e S. Assuma que os domínios de dados das chaves é o dos números inteiros com até 6 dígitos e que os restantes atributos são sequências com até 80 caracteres. Nota: inclua todas as regras de integridade (não precisa de lhes dar nome) que puderem ser especificadas diretamente nos comandos de criação das tabelas.
48. [2014] Considere que a base de dados (BD) de uma universidade com milhares de alunos e centenas de disciplinas tem a relação Aluno\_Disciplina(número\_aluno, código\_disciplina, nome\_aluno, morada\_aluno, nome\_disciplina, regente\_disciplina, data\_inscrição).
- a) Supondo que um aluno passa a ter outra morada, justifique se seria necessário atualizar a relação numa só linha ou em várias e se esse comportamento é desejável numa BD em operação contínua.

b) Apresente o esquema relacional resultante da conversão da relação Aluno\_Disciplina para a terceira forma normal (3FN). Nota: não precisa de escrever as definições das formas normais.

49. 2014 No esquema relacional seguinte, sobre jogos de futebol, as chaves primárias estão sublinhadas e as chaves estrangeiras são indicadas com a notação tabela\_referenciada.atributo AS atributo\_na\_tabela\_referenciadora. Assuma que os valores das colunas devem ser todos preenchidos.

Clube (sigla CHAR(3), nome CHAR(40), distrito CHAR(40))

Jogo (clube.sigla AS casa CHAR(3), clube.sigla AS visitante CHAR(3), jornada INT, espetadores INT)

- a) Descreva o efeito de ser usada a opção ON DELETE CASCADE nas chaves estrangeiras da tabela Jogo, exemplificando com um cenário o mais simples possível.
- b) Assumindo que as relações estão inicialmente vazias, apresente comandos SQL para, primeiro, registar um jogo entre dois clubes, e, segundo, atualizar o número de espetadores desse jogo.

### Parte III — Interrogações SQL

50. **TP** Considerando o esquema relacional resultante do exercício 22, sobre empregados e departamentos, escreva comandos SQL-DML para responder aos seguintes pedidos de dados:
- a) Nomes dos empregados e nomes dos departamentos onde trabalham.
  - b) Nomes dos empregados e nomes dos departamentos onde trabalham, ordenados de forma ascendente pelo nome do departamento e por ordem descendente do nome do empregado.
  - c) Nomes dos empregados que têm salário base entre 500 e 1500 euros.
  - d) Códigos das categorias e nomes dos departamentos onde existem empregados com essas categorias. Nota: certifique-se que só são mostradas linhas distintas.
  - e) Nomes dos departamentos e dos seus empregados, cujo chefe é o diretor do respetivo departamento.
  - f) Nomes dos departamentos e nomes dos seus diretores, que também sejam chefes de outros empregados.
  - g) Números dos empregados que são diretores ou chefes, usando construtores de conjuntos. Nota: valores NULL não devem ser mostrados.
  - h) Códigos das categorias no histórico, de empregados de departamentos no Porto, e que são atualmente as categorias de empregados de departamentos cujo diretor tem nome começado pela letra 'P'. Assuma que os empregados não mudam de departamento.
  - i) Nomes, salários base, e nomes de departamentos, dos chefes que não têm empregados supervisionados a trabalhar em departamentos em Lisboa.
  - j) Nomes dos departamentos e número de empregados que aí trabalham.
  - k) Códigos das categorias, nomes de departamentos onde existem empregados com essas categorias, e quantidades de empregados nessas condições.
  - l) Nomes dos empregados e respetivo salário base anual, cujo salário base está dentro da média dos salários base da empresa com um desvio máximo de 500 euros. Assuma que o salário base anual é composto por 12 salários base mensais.
  - m) Códigos das categorias com salário-base inferior à média dos salários-base dos empregados da empresa, e quantidade de empregados nessas categorias. Podem existir categorias sem qualquer empregado.
  - n) Nomes dos empregados com o maior salário base do respetivo departamento.
  - o) Nomes dos departamentos e nomes dos seus empregados que foram os primeiros, nos respetivos departamentos, a pertencer à categoria que têm atualmente, e em que data. Assuma que os empregados não mudam de departamento.
  - p) Nomes dos departamentos com dois ou mais empregados em pelo menos uma categoria, indicando qual ou quais as categorias em causa.
  - q) Nomes dos departamentos cujo salário-base médio dos empregados é superior a todas as médias dos salários-base dos departamentos cujos diretores têm nome começado por 'P'.
  - r) Nomes dos departamentos com empregados em todas as categorias. Isto é, nomes dos departamentos para os quais não existe uma categoria à qual nenhum empregado do departamento pertença atualmente.
51. **2021** Considerando o esquema relacional seguinte, sobre a gestão de jogos olímpicos, no qual as chaves primárias estão sublinhadas e as chaves estrangeiras seguem a notação `tabela_referenciada.atributo AS atributo_da_tabela_referenciadora`, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados nas alíneas.



Atleta (número, nome, nascimento, género, peso, país)

Jogos (edição, ano, país, cidade)

Participa (atleta.número AS atleta, jogos.edição AS jogos, modalidade, posição)

- a) Nome, número, idade, e país dos atletas (masculinos e femininos) com nome começado por 'A', com mais de 25 anos, e que nunca tenham ficado fora do pódio em participações em jogos olímpicos realizados no seu país, independentemente da modalidade. O resultado deve vir ordenado pelo país de forma ascendente e pelo número de atleta de forma descendente.
- b) Crie uma vista chamada medalhas que mostre, para cada país, a contagem de medalhas conquistadas desde a primeira edição dos jogos olímpicos, não sendo necessário distinguir se são de ouro, prata, ou bronze. As colunas da vista devem designar-se país e contagem.
- c) Nomes dos países com mais de 20 atletas registados e cuja contagem de medalhas conquistadas desde a primeira edição dos jogos olímpicos seja superior à média das contagens de medalhas de todos os países. Nota: pode assumir a existência da vista da alínea anterior.
- d) Nome e número das atletas femininas que participaram na modalidade de atletismo em *todos* os jogos olímpicos realizados de 2016 em diante.

52. [2021] Considerando o esquema relacional do exercício 51, sobre a gestão dos jogos olímpicos, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados nas alíneas.

- a) Nome, número, idade, e país dos atletas (masculinos e femininos) com nome terminado em 'a' ou 'o', com menos de 20 anos, e que nunca tenham estado no pódio em participações em jogos olímpicos realizados no seu país, independentemente da modalidade. O resultado deve vir ordenado pelo país de forma ascendente e pelo número de atleta de forma descendente.
- b) Crie uma vista chamada medalhas que mostre, para cada país, a contagem de medalhas conquistadas desde a primeira edição dos jogos olímpicos, não sendo necessário distinguir se são de ouro, prata, ou bronze. As colunas da vista devem designar-se país e contagem.
- c) Nomes dos países e respetivo número de atletas registados, considerando apenas os países com mais atletas do que a média de atletas de todos os países e cuja contagem de medalhas conquistadas desde a primeira edição dos jogos olímpicos seja superior a 100. Nota: pode assumir a existência da vista Medalhas (país, contagem) da alínea anterior.
- d) Nome e número das atletas femininas que participaram na modalidade de natação em todos os jogos olímpicos realizados entre 2008 e 2016.

53. [2021] Considerando o esquema relacional seguinte, sobre a gestão de situação epidemiológica, no qual as chaves primárias estão sublinhadas e as chaves estrangeiras seguem a notação tabela\_referenciada.atributo AS atributo\_da\_tabela\_referenciadora, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados nas alíneas.

Dica: para extrair o ano de valores DATE, como nos atributos nascimento, desde, e até, pode usar TO\_CHAR(atributo, 'YYYY'). O valor de ano obtido desta forma pode ser usado como se fosse um número.

Utente (número, nome, sexo, nascimento, localidade)

Hospital (nome, localidade, camas)

Internamento (utente.número AS utente, hospital.nome AS hospital, desde, até)

Com (internamento.utente AS utente, internamento.hospital AS hospital,  
internamento.desde AS desde, sintoma)

- a) Número, nome e sexo dos utentes que tenham sido internados com pelo menos o sintoma de febre, só interessando internamentos com início num ano e fim no ano seguinte (por exemplo, de 30 de dezembro de 2020 a 2 de janeiro de 2021). O resultado não deve ter linhas repetidas e deve vir ordenado de forma

descendente pela data de início do internamento e pela data de fim do internamento, que também devem ser mostradas, e pelo número de utente de forma ascendente.

- b) Número, nome, e idade das utentes femininas com entre 60 e 80 anos e nome começado por 'A', que tenham alguma vez sido internadas, mas que nunca tenham sido internadas em hospitais em Lisboa. O resultado não deve ter linhas repetidas. Nota: para o cálculo da idade é suficiente o ano de nascimento.
- c) Número e nome dos utentes que tenham sido internados em todos os hospitais que têm número de camas inferior à média de camas dos hospitais do país. O resultado não deve ter linhas repetidas.

54. [2021] Considerando o esquema relacional do exercício 53, sobre a gestão de situação epidemiológica, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados nas alíneas.

Dica: para extrair o ano de valores DATE, como nos atributos nascimento, desde, e até, pode usar TO\_CHAR(atributo, 'YYYY'). O valor de ano obtido desta forma pode ser usado como se fosse um número.

- a) Número, nome, e sexo dos utentes que tenham sido internados com pelo menos o sintoma de tosse, só interessando os internamentos com início e fim em 2020. O resultado não deve ter linhas repetidas e deve vir ordenado de forma ascendente pelo nome do hospital, que também deve ser mostrado, e pelo número de utente de forma descendente.
- b) Número, nome, e idade das utentes femininas com entre 30 e 40 anos, que tenham sido alguma vez internadas num hospital em Lisboa, e que nunca tenham sido internadas em hospitais no Porto. O resultado não deve ter linhas repetidas. Nota: para o cálculo da idade é suficiente o ano de nascimento.
- c) Nome das localidades onde residam mais de 1000 utentes e onde exista pelo menos um hospital com número de camas superior à média de camas dos hospitais do país. O resultado não deve ter linhas repetidas.

55. [2020] Considerando o esquema relacional seguinte, sobre a gestão da liga feminina de futebol, no qual as chaves primárias estão a sublinhado e as chaves estrangeiras seguem a notação tabela\_referenciada.atributo AS atributo\_da\_tabela\_referenciadora, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados nas alíneas.

Clube (sigla, nome, localidade) -- *Os clubes têm todos nomes diferentes.*

Jogo (casa, visitante, jornada, espetadores)

Jogadora (nif, nome, nascimento, clube.sigla AS clube) -- *Só ano de nascimento.*

Participa (jogadora.nif AS jogadora, clube.sigla AS casa, clube.sigla AS visitante, golos)

- a) Nome, NIF, e idade das jogadoras com até 25 anos, pertencentes a clubes de localidades começadas por 'L', e que nunca tenham participado em jogos fora de casa. O resultado deve vir ordenado de forma descendente pelo nome do clube (que também deve ser mostrado) e nome da jogadora.
- b) Nome e NIF das jogadoras que participaram em todos os jogos do seu clube realizados em casa.
- c) Nomes dos clubes com mais de 10 jogos realizados (em casa ou como visitante) e cujo número de jogadoras na equipa seja superior à média do número de jogadoras dos clubes da liga.

56. [2020] Considerando o esquema relacional do exercício 55, sobre a gestão da liga feminina de futebol, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados nas alíneas.

- a) Nome, NIF, idade, e nome do clube das jogadoras com nome começado por 'A', com mais de 20 anos, e que nunca tenham marcado golos em jogos em casa. O resultado deve vir ordenado pelo nome do clube e nome da jogadora de forma descendente.
- b) Nome e NIF das jogadoras de clubes de Lisboa que participaram em todos os jogos com mais de 10000 espetadores. Nota: em cada jogo as jogadoras podem ter jogado como sendo do clube da casa ou do clube visitante, sendo ambos os casos igualmente relevantes.

- c) Nomes dos clubes com mais de 20 jogadoras na equipa e cujo total de golos marcados nos jogos do campeonato seja superior à média dos golos marcados pelos clubes no campeonato.
57. <sup>2019</sup> Considerando o esquema relacional seguinte, sobre a gestão de ginásios, no qual as chaves primárias estão a sublinhado e as chaves estrangeiras são indicadas com a notação `tabela_referenciada.atributo AS atributo_na_tabela_referenciadora`, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados nas alíneas.
- Utente (nif, nome, género, ano) -- *Ano de nascimento.*  
 Aula (id, modalidade, espaço, dia\_semana, hora\_início, hora\_fim) -- *Só horas, sem minutos.*  
 Frequenta (utente.nif AS utente, aula.id AS aula, data) -- *TO\_CHAR(data, 'YYYY') dá o ano da data.*
- a) NIF, nome, e idade de utentes com nome começado por ‘M’ e que nunca frequentaram aulas realizadas de manhã, com o resultado ordenado por idade e NIF de forma descendente.
- b) Nome e ano de nascimento das utentes que frequentaram todas as aulas de ginástica realizadas ao domingo às 10h no espaço ‘Zen’.
- c) Dias de semana com mais de 1000 frequências às aulas em 2018 (ex. nas terças-feiras de 2018 houve um total de 1500 idas às aulas), ou então dias de semana cujo número de frequências às aulas em 2018 foi superior à média de frequências às aulas nos sábados e domingos de 2017.
58. <sup>2017</sup> Considerando o esquema do exercício 38, sobre a gestão de um condomínio, traduza os seguintes pedidos em dados em interrogações SQL.
- a) NIF, nome, e género dos administradores do condomínio, com apartamento acima do piso 3, e com letra de porta A ou B, com ordenação descendente pelo piso do apartamento e NIF do proprietário.
- b) Todos os dados da tabela Autoriza, juntamente com o nome da empresa, o tipo de equipamento, e os euros do contrato, bem como o nome do administrador. Nota 1: apenas neste caso, deve escrever um comando de criação de *vista*. Nota 2: repare que em Autoriza não há chave estrangeira para Proprietário.
- c) Para cada contrato de manutenção de elevadores entre 1000 e 5000 euros, indicar o número de administradoras (género feminino) que os autorizaram. Nota: deve ser mostrado zero nos contratos não autorizados por quaisquer administradoras.
- d) NIF do administrador com a maior soma de euros em contratos autorizados, devendo também ser mostrado o número médio anual de contratos autorizados tendo em conta o número de anos em que foi administrador. Nota: em caso de empate, devem ser mostrados todos os administradores em causa.
- e) NIF dos administradores que autorizaram todos os contratos de manutenção de extintores de empresas com nome começado por A.
59. <sup>2017</sup> Considerando o esquema do exercício 38, sobre a gestão de um condomínio, traduza os seguintes pedidos em dados em interrogações SQL.
- a) NIF e nome e dos administradores do condomínio entre 2010 e 2015, do género feminino, e com nome terminado em ‘a’, com ordenação ascendente pelo ano de administração e NIF do proprietário.
- b) Todos os dados da tabela Autoriza, juntamente com o nome da empresa, o tipo de equipamento, e os euros do contrato, bem como o nome do administrador. Nota 1: apenas neste caso, deve escrever um comando de criação de *vista*. Nota 2: repare que em Autoriza não há chave estrangeira para Proprietário.
- c) Número de anos que cada proprietário de apartamento acima do piso 5 foi administrador do condomínio. Nota: deve ser mostrado zero se um proprietário nunca foi administrador.
- d) Equipamento com a maior soma de euros gastos pelo condomínio em contratos autorizados, devendo também ser mostrado o primeiro e último ano dos contratos de manutenção desse equipamento. Nota: em caso de empate na soma dos euros, devem ser mostrados todos os equipamentos em causa.

- e) NIF dos administradores que autorizaram entre 2011 e 2016 todos os contratos de manutenção de valor inferior a 500 euros.
60. <sup>2016</sup> Considerando o esquema do exercício 39, sobre programas televisivos, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados seguintes.
- a) Nome e NIC das pessoas de género masculino nascidas antes de 2000, que interpretaram algum personagem com nome começado por 'S', com ordenação ascendente pelo nome e depois pelo NIC.
  - b) Todos os dados da tabela Interpreta, juntamente com o nome e género das pessoas, e com o título e minutos do programa. Nota: neste caso, e só neste, deve escrever um comando de criação de vista.
  - c) Para cada programa, a média dos anos de nascimento das pessoas que interpretaram algum personagem e que vivem em casas acima do 2º andar, excluindo os programas com mais de três interpretações por pessoas com nome começado por 'M'.
  - d) Nome das pessoas de género feminino que interpretaram em todos os programas de tipo 'Ficção'.
61. <sup>2016</sup> Considerando o esquema do exercício 41, sobre audiências televisivas, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados seguintes.
- a) Nome e ano de nascimento das pessoas de género feminino e nome começado por 'M', que viram um ou mais programas de tipo 'Informativo', com ordenação ascendente pelo nome e descendente pelo ano de nascimento. Nota: não devem ser mostradas eventuais linhas duplicadas.
  - b) Todos os dados da tabela Visualiza, juntamente com o nome das pessoas, e com o título e canal do programa. Nota: neste caso, e só neste, deve escrever um comando de criação de vista.
  - c) Soma dos minutos (em vez de segundos) de visualização de programas pelas pessoas de cada casa, excluindo as casas cujo número de pessoas nascidas antes de 2000 seja superior a 4.
  - d) Nome das pessoas de género masculino que visualizaram todos os programas de tipo 'Ficção'.
62. <sup>2015</sup> Considerando o esquema relacional do exercício 43, sobre Fórmula E, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados seguintes:
- a) Nome, país, e ano de nascimento dos pilotos masculinos nascidos em Portugal e que participaram em pelo menos uma corrida no seu país, com ordenação ascendente pelo nome e país, e descendente pelo ano de nascimento.
  - b) Todos os dados da tabela Participa, juntamente com o nome dos pilotos, e com a cidade e país da corrida. Nota: neste caso, e só neste, deve escrever o comando de criação de uma vista.
  - c) Soma dos pontos obtidos pelos pilotos de cada equipa com sigla começada pela letra 'P', excluindo as equipas cuja média dos anos de nascimento dos pilotos seja superior a 1995.
  - d) Nome das mulheres piloto que participaram em todas as corridas realizadas em Portugal.
63. <sup>2014</sup> Considerando o esquema relacional do exercício 46, sobre clubes de futebol, traduza para interrogações SQL os pedidos de dados seguintes.
- a) Sigla e nome dos clubes do distrito de Lisboa ou do Porto que têm jogadores nascidos antes de 1980, com ordenação ascendente pela sigla.
  - b) Todos os dados da tabela Jogador, aumentados com o nome e distrito do clube. Nota: neste caso, e só neste, deve escrever o comando de criação de uma vista.
  - c) Nomes de distritos e contagem dos respetivos clubes que não têm jogadores nascidos depois de 1995, com ordenação descendente pela contagem e ascendente pelo nome do distrito.
  - d) Média dos anos de nascimento dos jogadores de cada clube cujo nome do distrito começa pela letra 'L', excluindo os clubes com mais de 10 jogadores nascidos depois de 1995.

64. 2014.01 Considerando o esquema relacional do exercício 49, sobre jogos de futebol, e assumindo que podem existir clubes que nunca participaram em jogos, traduza os pedidos de dados para interrogações SQL.
- a) Nome e distrito dos clubes que tiveram mais de 10.000 espetadores em jogos em casa a partir da jornada 15, ordenado de forma ascendente pelo distrito e depois pelo nome do clube.
  - b) Todos os dados da tabela Jogo, aumentados com os nomes dos clubes da casa e visitante. Nota: neste caso, e só neste, deve escrever o comando de criação de uma vista.
  - c) Nomes de distritos e contagem dos respetivos clubes que ainda não participaram em jogos, com ordenação descendente pela contagem e ascendente pelo nome do distrito.
  - d) Média de espetadores em jogos realizados nos distritos com nome começado pela letra 'L', excluindo os distritos com menos de 3 jogos aí efetuados.

## Parte IV — Programação e Aplicações com Bases de Dados

65. <sup>2021</sup> Preencha o texto em falta em cada afirmação sobre aplicações com bases de dados.
- A classe ResultSet de JDBC serve para...
  - Os comandos de SQL embestado para a linguagem C começam todos com...
  - A tradução de chamadas JDBC para comandos específicos de um SGBD é feita pelo/a...
  - A camada de gestão de dados de uma aplicação web só aceita pedidos da camada...
  - Uma utilização prática dos metadados é...
66. <sup>2021</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre PL/SQL e *triggers*.
- \_\_\_ O primeiro passo do ciclo de vida de um cursor designa-se abertura.
  - \_\_\_ Os *triggers* podem ser usados para preencher automaticamente valores em colunas.
  - \_\_\_ Com SQL%ROWCOUNT é possível saber quantas linhas foram apagadas pelo último DELETE.
  - \_\_\_ Os parâmetros das funções PL/SQL que são para usar em comandos SQL não podem ter o modo IN.
  - \_\_\_ Uma operação de escrita na BD pode ativar vários *triggers*, por ordem arbitrária.
67. <sup>2021</sup> Preencha o texto em falta em cada afirmação sobre PL/SQL e *triggers*.
- O segundo passo do ciclo de vida de um cursor, a seguir à declaração, designa-se...
  - Dois usos típicos dos *triggers* são fazer réplicas síncronas de tabelas e...
  - Uma operação de escrita na BD pode ativar vários *triggers*, por ordem...
  - Uma das restrições às funções PL/SQL que são para usar em comandos SQL é...
  - A seguir às partes do evento e da condição (opcional) de um *trigger* vem a parte...
68. <sup>2021</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre PL/SQL.
- \_\_\_ A exceção NO\_DATA\_FOUND pode ser lançada quando é feito OPEN de um cursor.
  - \_\_\_ Funções com parâmetros com o modo IN OUT podem ser invocadas em comandos SQL.
  - \_\_\_ O uso de %ROWTYPE na declaração de variáveis facilita a manutenção do código.
  - \_\_\_ SQL%ROWCOUNT pode ser usado para saber quantas linhas foram afetadas por um UPDATE.
  - \_\_\_ Um cursor aberto usando código PL/SQL pode ser fechado usando código noutra linguagem.
69. <sup>2017</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre *triggers*.
- \_\_\_ No evento de ativação podem ser indicadas colunas específicas de uma tabela.
  - \_\_\_ Dois usos típicos são realizar autorizações de acesso e fazer réplicas síncronas de tabelas.
  - \_\_\_ No código da ação não podem ser feitas escritas em tabelas da base de dados.
  - \_\_\_ Podem ser usados para concretizar restrições de integridade complexas.
  - \_\_\_ Uma operação de leitura de dados pode ativar vários *triggers*, por ordem arbitrária.
70. <sup>2017</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre aplicações *web* com bases de dados.
- \_\_\_ Uma vantagem da arquitetura em 3 camadas é a independência entre camadas.
  - \_\_\_ A componente de lógica aplicacional costuma ser executada em *browsers web*.
  - \_\_\_ Uma funcionalidade da camada de apresentação é otimizar a fluidez da experiência de utilização.
  - \_\_\_ A camada de gestão de dados costuma permitir o acesso direto a partir da camada de apresentação.
  - \_\_\_ O método GET da CGI (*Common Gateway Interface*) suporta grandes quantidades de dados.
71. <sup>2016</sup> Em PL/SQL o ciclo de vida de um cursor tem 4 etapas, entre as quais o seu fecho. Descreva para que servem os cursores, bem como o qual o propósito de cada uma das 4 etapas, pela ordem certa de ocorrência.

72. <sup>2016</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre PL/SQL.
- ☐ A construção FETCH...BULK COLLECT INTO... permite carregar dados para uma tabela local.
  - ☐ A expressão cursor%FOUND é TRUE se todas as tabelas associadas ao cursor existirem.
  - ☐ Um cursor de tipo SYS\_REFCURSOR pode ser passado ainda aberto para aplicações remotas.
  - ☐ Funções PL/SQL que alterem o estado da BD podem ser invocadas em comandos SQL.
  - ☐ Um parâmetro com o modo OUT serve para retornar valores e só pode ser usado em funções.
73. <sup>2016</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre aplicações com bases de dados.
- ☐ O acesso a uma BD com uma interface aplicacional requer uma fase de pré-compilação da aplicação.
  - ☐ Os comandos de SQL embebido na linguagem C começam todos com EXEC SQL.
  - ☐ JDBC e ODBC são dois exemplos de ambientes de execução de aplicações com SQL embebido.
  - ☐ A vantagem do uso de INSERT parametrizado aumenta com o número de linhas a inserir na tabela.
  - ☐ O *driver manager* traduz chamadas JDBC para comandos específicos de um SGBD.
74. <sup>2015</sup> Em PL/SQL o tipo de dados de uma variável pode ser indicado usando a construção A%ROWTYPE. Indique o que pode ser guardado numa variável desse tipo, mencionando explicitamente o que significa A, e justifique se esta construção é vantajosa, ou não, face à utilização de tipos de dados RECORD no âmbito da programação de um pacote que deverá ser mantido por vários anos.
75. <sup>2015</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre PL/SQL.
- ☐ A exceção TOO\_MANY\_ROWS pode ser lançada quando é feito OPEN de um cursor.
  - ☐ As operações codificadas no corpo de um pacote têm de constar na sua especificação.
  - ☐ A função SQLERRM serve para obter a mensagem da exceção mais recente.
  - ☐ Funções definidas pelo programador não podem ser invocadas em comandos SELECT.
  - ☐ A exceção NO\_DATA\_FOUND pode ser lançada durante um SELECT ... INTO.
76. <sup>2015</sup> Em PL/SQL os tipos de dados de variáveis, parâmetros de procedimentos e funções, e valores de retorno de funções podem ser especificados usando a construção A.B%TYPE. Indique o que significam A e B e justifique se esta construção é vantajosa, ou não, face à utilização de tipos de dados como NUMBER ou VARCHAR no âmbito da programação de um pacote que deverá ser mantido por vários anos.
77. <sup>2014</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre aplicações com bases de dados.
- ☐ O acesso a uma BD com SQL embebido no código requer uma fase de pré-compilação da aplicação.
  - ☐ A variável SQLSTATE indica quantas linhas foram devolvidas pela última interrogação.
  - ☐ As linhas de dados acessíveis a partir de um cursor têm de ser todas transferidas para a aplicação.
  - ☐ Os metadados permitem a uma aplicação gráfica mostrar diagramas com o esquema relacional da BD.
  - ☐ Os *stored procedures* são armazenados num SGBD e executados pelas aplicações dos utilizadores.
78. <sup>2014</sup> Descreva os elementos constituintes dos *triggers* e justifique se estes podem ser usados para controlar, ou mesmo impedir, leituras de dados em tabelas.
79. <sup>2014</sup> As aplicações *web* que acedem a bases de dados têm tipicamente uma arquitetura em 3 camadas. Mostre a ligação entre essas camadas num diagrama e descreva uma responsabilidade de cada camada.
80. <sup>2014</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre aplicações com bases de dados.
- ☐ O acesso a uma BD por uma aplicação só pode ser feito com SQL embebido no código.
  - ☐ A biblioteca JDBC (*Java DataBase Connectivity*) tem classes e métodos para aceder a BD.
  - ☐ As linhas de dados acessíveis por um cursor têm de ser todas transferidas para a aplicação.
  - ☐ Os metadados permitem a uma aplicação gráfica mostrar diagramas com o esquema relacional da BD.
  - ☐ Os *stored procedures* são executados pelo SGBD e não pelas aplicações.
81. <sup>2014</sup> Indique o propósito dos *triggers* e descreva sucintamente os seus elementos constituintes.

## Parte V — Sistemas de Informação e Gestão de Transações

82. <sup>2020</sup> Preencha o texto em falta em cada afirmação sobre gestão de transações pelo SGBD.
- No *strict two-phase locking* o momento de libertação de *locks* é...
  - Em caso de falta, o gestor de recuperação garante durabilidade e...
  - A anomalia T1:READ(O), T2:WRITE(O), T1:READ(O) designa-se...
  - No protocolo de recuperação ARIES, a última de três fases tem o nome de...
  - A sequência T1:WRITE(X), T2:WRITE(Y), T1:WRITE(Y), T2:WRITE(X), causa um...
83. <sup>2019</sup> Preencha o texto em falta em cada afirmação sobre gestão de transações pelo SGBD.
- No protocolo de recuperação ARIES, a última de três fases tem o nome de...
  - O modelo que permite o acesso a estados intermédios de uma transação designa-se...
  - A proteção contra riscos de execuções concorrentes vem da propriedade de...
  - A anomalia T1:READ(O), T2:WRITE(O), T1:READ(O) designa-se...
  - Relativamente aos registos em tabelas da BD, o tamanho dos registos no *log* é...
84. <sup>2017</sup> Indique que informação é guardada no *log* de uma base de dados e identifique a componente do SGBD que é responsável pela sua manutenção. Por fim, explique sucintamente com que propósito o *log* é usado para ser suportada a propriedade de atomicidade das transações.
85. <sup>2017</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre sistemas de gestão de bases de dados (SGBD).
- ☐ Permitem a otimização do acesso aos dados sem alterar as aplicações dos utilizadores.
  - ☐ É habitual as vistas dos utilizadores terem acesso ao esquema físico da base de dados.
  - ☐ São *software* desenhado para gerir o armazenamento e a utilização de base de dados.
  - ☐ Sistemas OLTP (*OnLine Transaction Processing*) fazem quase só leituras de dados.
  - ☐ Garantem a execução de comandos dentro de intervalos fixos de tempo.
86. <sup>2017</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre gestão de transações pelo SGBD.
- ☐ No *strict two-phase locking* os *locks* são todos adquiridos no início da transação.
  - ☐ A anomalia T1:WRITE(O), T2:READ(O), T1:WRITE(O) designa-se *lost update*.
  - ☐ Um *exclusive lock* sobre o objeto O pode ser obtido pela transação T1 exceto se T2 já o tiver obtido.
  - ☐ Os *deadlocks* costumam ser resolvidos pelo gestor de *locks* usando um mecanismo de *timeout*.
  - ☐ No ARIES a recuperação é feita pelas fases de análise, *undo*, e *redo*, por esta ordem.
87. <sup>2017</sup> Apresente um cenário em que seja desvantajoso usar *flat transactions* para capturar alterações de estado e proponha um modelo alternativo mais apropriado a esse cenário, justificando em ambos os casos.
88. <sup>2016</sup> O gestor de recuperação é responsável por garantir as propriedades de durabilidade e atomicidade das transações após um *crash* de sistema. Descreva o que significa só *uma* destas propriedades e de que forma o gestor atua para a garantir no cenário indicado, mencionando o uso do *log* e as etapas do ARIES.
89. <sup>2016</sup> Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre sistemas de gestão de bases de dados (SGBD).
- ☐ Um SGBD oferece mecanismos para controlar o acesso à BD por vários utilizadores em simultâneo.
  - ☐ Transações OLTP (*OnLine Transaction Processing*) costumam ser longas, abrangendo muitos dados.
  - ☐ Num SGBD existe independência do esquema lógico, mas não do esquema físico.
  - ☐ Os sistemas OLAP (*OnLine Analytical Processing*) fazem entrar dados operacionais numa organização.
  - ☐ O esquema externo de um SGBD define vistas acessíveis a cada tipo de utilizador.
90. <sup>2016</sup> Descreva uma diferença fundamental entre os modelos de transações *flat* e com *savepoints* e apresente um cenário de processamento transacional adequado a cada modelo, justificando.



91. 2016 Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre gestão de transações pelo SGBD.
- ☐ Um *shared lock* sobre o objeto O pode ser obtido pela transação T1 mesmo que T2 tenha feito o mesmo.
  - ☐ No *strict two-phase locking* os *locks* podem ser libertados a qualquer momento da execução da transação.
  - ☐ A fase de *undo* do ARIES suporta a propriedade de atomicidade das transações.
  - ☐ A anomalia T1:WRITE(O), T2:READ(O), T1:WRITE(O) designa-se *lost update*.
  - ☐ Enquanto um *lock* não puder ser obtido, a transação fica bloqueada.
92. 2014 Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre sistemas de gestão de bases de dados (SGBD).
- ☐ O valor da informação está associado à sua correção e disponibilidade.
  - ☐ A verificação de restrições de integridade é uma responsabilidade típica das aplicações dos utilizadores.
  - ☐ As aplicações que acedem a SGBD precisam de saber como são armazenados os dados.
  - ☐ Alterações no esquema físico de uma BD obrigam a alterações no esquema lógico.
  - ☐ Sistemas OLTP (*OnLine Transaction Processing*) costumam suportar muitos utilizadores.
93. 2014 Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre sistemas de gestão de bases de dados (SGBD).
- ☐ Uma BD é uma coleção de dados organizados e interligados, referentes a um determinado contexto.
  - ☐ A verificação de restrições de integridade é uma responsabilidade típica das aplicações dos utilizadores.
  - ☐ Um SGBD é um *software* desenhado para gerir o armazenamento e utilização de BDs.
  - ☐ Alterações no esquema físico de uma BD obrigam a alterações no esquema lógico.
  - ☐ Os sistemas OLTP (*online transaction processing*) têm tipicamente poucos utilizadores de cada vez.
94. 2014 Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre gestão de transações pelo SGBD.
- ☐ O gestor de transações vai escrevendo num *log* todas as operações realizadas em cada transação.
  - ☐ No modelo de *flat transactions* cada transação ou é toda executada ou totalmente anulada.
  - ☐ O gestor de recuperação garante as propriedades de atomicidade e isolamento.
  - ☐ No protocolo *strict two-phase locking* os *locks* adquiridos só são libertados no final de cada transação.
  - ☐ A propriedade de isolamento de transações protege contra, por exemplo, faltas de corrente elétrica.
95. 2014 Indique afirmações verdadeiras (V) ou falsas (F) sobre gestão de transações pelo SGBD.
- ☐ O gestor de transações concede, assim que disponíveis, *locks* para leitura ou escrita de dados.
  - ☐ No modelo de transações com *savepoints* cada transação ou é toda executada ou totalmente anulada.
  - ☐ O gestor de recuperação garante as propriedades de atomicidade e durabilidade.
  - ☐ No protocolo *strict two-phase locking* os *locks* adquiridos só são libertados no final de cada transação.
  - ☐ A propriedade de isolamento de transações protege contra, por exemplo, faltas de corrente elétrica.