

Desenvolvimento para a Web e Dispositivos Móveis

Modelação e Base de Dados

Modelação Lógica de Dados
Regras de Conversão
- EXERCÍCIOS PRÁTICOS -

Deloitte.

Exercício 5

5) Considere as seguintes relações:

Resultados

<u>Naluno</u>	<u>Ndisciplina</u>	Designação	Nome	Nota
1000	1	Matemática	Hugo	10
1000	2	Informática	Hugo	8
1000	3	Inglês	Hugo	11
1001	1	Matemática	Ana	18
1001	3	Inglês	Ana	14
1001	4	Desenho	Ana	9

Inscrições

<u>Naluno</u>	<u>Ndisciplina</u>
1000	1
1000	2
1000	3
1001	1
1001	3
1001	4

Horários

<u>Ndisciplina</u>	<u>Dia</u>	<u>Hora</u>	<u>Sala</u>
1	S	14	A3
2	T	9	12
3	Q	18	L3
4	S	17	4M
4	T	16	4M

- Elimine a redundância da relação Resultados, decompondo-a nas três relações Alunos(Naluno, Nome), Disciplinas(Ndisciplina, Designação) e Resultados (Naluno,Ndisciplina,Nota), ou seja, projectando a relação universal segundo (Naluno, Nome), (Ndisciplina, Designação) e (Naluno,Ndisciplina,Nota).
- Determine o resultado da junção entre as relações Inscrições e Horários.

Exercício 6

- 6) A pastelaria Flor do Minho tem uma longa tradição no fabrico de bolos e doces, sendo voz corrente que o seu património de receitas ascende a mais de um milhar. Cada receita tem um código, um nome, uma origem (região originária) e uma descrição genérica. Na preparação da receita são necessários ingredientes em determinadas quantidades. O armazém da pastelaria mantém um stock de ingredientes, sendo cada ingrediente descrito por um código, um nome, quantidade em stock, medida de stock.(e.g. lata, kg), medida de pasteleiro (e.g. g) e o valor da conversão da medida de stock para a medida de pasteleiro).
 - Proponha um modelo de dados para esta situação, utilizando, agora, o método de Entidade-Relacionamento.
 - Compare a abordagem de resolução com a utilizada anteriormente para a mesma situação.

Exercício 7

- 7) Uma lavandaria pretende registar informação acerca de pedidos de lavagem de artigos e dos respectivos clientes. Na recepção de pedidos determina-se o valor a pagar e a data de entrega (usualmente 2 dias após a recepção), sendo emitido o talão comprovativo, numerado sequencialmente, para entrega ao cliente. Este número sequencial é também atribuído ao artigo entregue, para permitir a sua identificação e, posteriormente, a sua localização. Relativamente aos dados do cliente, a lavandaria necessita do nome, morada, telefone e número de contribuinte (NIF). Quando o cliente efetua o levantamento, entrega o talão comprovativo, sendo este utilizado para verificar se o pedido já está pronto. Em caso afirmativo, obtém-se a sua localização e o artigo é entregue ao cliente, mediante pagamento, se o serviço não foi cobrado anteriormente.
 - Proponha um modelo de dados para esta situação, utilizando o método de Entidade-Relacionamento.

Exercício 8

8) Proponha um modelo de dados relacional para as situações descritas seguidamente, utilizando o método de **Entidade-Relacionamento**.

a) Uma transportadora aérea pretende implementar uma base de dados para manter informação acerca dos voos realizados. A transportadora tem vários aviões. Cada avião tem, para além da matrícula, um nome, a marca do avião, o número de lugares e indicação da sua autonomia. Na transportadora trabalham vários pilotos. Cada avião faz vários voos. Cada voo deve ter, pelo menos, a indicação da data e hora em que se efetua, dos locais de partida e de destino. Cada voo de um dado avião é pilotado por um piloto.

b) Uma fábrica pretende implementar uma base de dados para gerir os "stocks" dos seus produtos e as encomendas a fornecedores. A empresa comercializa vários produtos, cada um dos quais com um código, um nome e um preço. Em cada momento a empresa deve ainda saber qual a quantidade existente no armazém de cada um dos produtos. Uma encomenda, que deve ter um número de encomenda e a data em que foi feita, pode ter vários produtos, mas diz respeito apenas a um fornecedor. De cada fornecedor a empresa deseja guardar a informação do seu nome, número de contribuinte, morada, forma de pagamento, prazo de pagamento e, ainda, um código interno de tipo de fornecedor.

Exercício 8

8) Proponha um modelo de dados relacional para as situações descritas seguidamente, utilizando o método de **Entidade-Relacionamento**.

c) Pretende-se apoiar os serviços administrativos de uma oficina de reparação de electrodomésticos. O sistema deverá permitir o registo dos aparelhos entregues para reparação, sendo aberta a respectiva ficha de obra e emitido o talão comprovativo numerado sequencialmente, para entrega ao cliente. A ficha de obra é constituída por dados do cliente, anomalias reportadas, custo estimado, data de recepção, data de reparação, data de entrega e a descrição dos gastos de reparação. A descrição dos gastos de reparação inclui a discriminação das peças substituídas, horas de mão de obra e respectivos custos. Como estes custos sofrem alterações ao longo do tempo, é necessário manter os vários valores para se saber quais foram aplicados. Caso o cliente o pretenda, deverá ser avisado telefonicamente ou por carta, do custo estimado da reparação, quando a oficina determinar o orçamento da reparação. Nesse caso, só se o cliente confirmar o pedido de reparação é que o processo é encaminhado. Em qualquer momento deve ser possível consultar a situação de uma determinada obra. Uma obra é encerrada quando o cliente faz o levantamento do aparelho e paga a reparação, sendo emitido a respectiva factura da operação.

Exercício 8

8) Proponha um modelo de dados relacional para as situações descritas seguidamente, utilizando o método de **Entidade-Relacionamento**.

d) Uma clínica médica pretende informatizar os seus serviços. Para já querem começar por informatizar os dados referentes a médicos, a clientes (ou pacientes) e a consultas. Na clínica trabalham vários médicos, de várias especialidades diferentes. De cada médico, identificado internamente por um número de empregado, a clínica pretende armazenar o nome, especialidade, morada e telefone. Como é usual, os médicos dão consultas a clientes. A clínica pretende ter sempre disponível a informação dos nomes e moradas dos seus clientes. A cada consulta está associado um só médico e um só cliente. Atualmente as consultas são numeradas para cada um dos médicos, ou seja para cada médico há uma consulta 1, uma consulta 2, etc. Para a clínica é importante manter este sistema de identificação das consultas, por forma a poderem ser introduzidos dados relativos ao tempo em que a clínica ainda não estava informatizada. Da consulta pretende armazenar-se a data em que ocorreu, bem como os vários fármacos que foram receitados pelo médico na consulta.

Exercício 8

8) Proponha um modelo de dados relacional para as situações descritas seguidamente, utilizando o método de **Entidade-Relacionamento**.

e) Um empresa de compra e vende de imóveis pretende informatizar os seus serviços. A empresa tem vários casas para venda, cada uma das quais pertencente a um cliente da empresa. Da casa a empresa quer ter disponível a zona de localização, o número de assoalhadas, o preço e o ano de construção. Dos clientes deve ser armazenado o seu nome, morada e número de telefone. Um mesmo cliente pode ter várias casas para venda na empresa. Claro está que, nesses casos, não se quer repetir a informação da morada e número de telefone do cliente. Há ainda os clientes da empresa que, em vez de quererem vender casas, querem comprar. Desses deve ser armazenado, para além da informação que se guarda dos outros clientes, a informação acerca dos interesses do cliente. Dos interesses fazem parte o nº de assoalhadas e zona de localização da casa que pretendem comprar. Um cliente pode ter interesse por vários tipos de casas diferentes.

Exercício 9

- 9) Um grupo de docentes pretende organizar uma conferência e, para guardar toda a informação relevante, vai ter que criar uma base de dados. Na conferência são apresentados vários artigos, cada um dos quais com um título e um número. Cada artigo tem um ou mais autores. De cada autor, pretende armazenar-se para além do nome, o endereço de correio electrónico (email), e o nome e morada da instituição a que estão associados. Há ainda a informação relativa aos participantes na conferência. De cada participante deverá ser retida a informação do seu nome, morada e endereço de email. Além disso, distingue-se entre os participantes que são estudantes e os que não são. Cada participante não estudante tem de pagar antecipadamente a inscrição por transferência bancária, pelo que é necessário guardar o número da transação. Para não pagar, o estudante tem de enviar antecipadamente um certificado e na base de dados deve ser armazenado o nome da universidade que o passou.

Exercício 10

- O instituto XPTO responsável pela gestão das pescas pretende construir uma base de dados que permita guardar a informação do peixe descarregado pelas embarcações nas lotas do País. Cada embarcação pode pertencer a um armador e um armador pode possuir várias embarcações. Cada embarcação, desde que devidamente licenciada e caracterizada (e.g. categoria, nome, identificação, velocidade máxima), pode efetuar várias descargas. Cada descarga é efectuada por uma embarcação e pode contemplar várias espécies de peixe, pretendendo-se guardar a quantidade de cada uma das espécies. As descargas terão de respeitar um valor de tamanho mínimo permitido, definido por espécie. Uma descarga é sempre efectuada numa lota, que pertence a uma capitania ou a uma delegação marítima. Isto porque, na dependência das capitánias podem funcionar uma ou mais delegações marítimas. Cada capitania ou delegação marítima possui no máximo uma lota. Uma lota é uma infraestrutura em terra implantada na área de um porto de pesca ou em zona ribeirinha na sua influência, que integra o local coberto ou descoberto devidamente aprovado e licenciado para a realização das operações de recepção, leilão e entrega de pescado e outras operações que lhe são inerentes ou complementares, compreendendo a descarga, manipulação, conservação ou armazenagem. Neste sentido, torna-se importante registar o horário de funcionamento de cada lota e a sua capacidade de conservação ou armazenamento de peixe. Pretende-se ainda guardar para cada espécie qual a quantidade máxima de peixe que cada armador pode pescar.

Exercício 11

- O Hospital de St.^a Marta pretende adquirir uma aplicação para gerir a administração de medicamentos aos doentes nele internados, de acordo com os seguintes considerandos: todos os medicamentos existentes no hospital são genéricos, pelo que são identificados pelo seu princípio ativo (composição química) e pela dosagem. O hospital compra esses medicamentos a diversos laboratórios, podendo o mesmo medicamento ser vendido por diferentes laboratórios. Cada laboratório é identificado pelo seu nome, sendo também importante registar o endereço e o telefone da sede dos laboratórios a que o hospital compra medicamentos. Um doente pode tomar (ou não) diversos medicamentos e cada doente é identificado pelo seu nome, enfermaria e número de cama. Cada doente tem um médico assistente e este é identificado pelo nome, especialidade e número da ordem dos médicos. Proponha um modelo de dados utilizando o método Entidade-Relacionamento.

Exercício 12

- Elabore um modelo de dados que suporte o registo da informação relativa a uma Escola de natação, de acordo com os seguintes pontos:
 - A escola dispõe de diversos monitores especializados, sendo necessário registar para cada um deles os seguintes dados: nome, morada, telefone, data de admissão, nº segurança social, nota final no curso de monitores de natação.
 - Os monitores existentes na escola podem dar aulas a qualquer dos níveis etários (infantil, juvenil ou adultos).
 - Dentro de cada nível etário os alunos são divididos por turmas que podem ter no máximo 12 alunos.
 - Todos os alunos existentes na escola têm de estar inscritos numa das turmas existentes, de acordo com o seu nível etário.
 - Um monitor pode leccionar mais do que uma turma e, nalguns casos, nomeadamente, nas turmas grupo infantil, pode haver mais do que um monitor por turma.
 - Para fins de matrícula, a escola necessita da seguinte informação para os alunos: número, nome, morada, telefone, data de nascimento, peso, altura, data de entrada na escola.
 - A escola tem três piscinas e, para a mesma piscina, não pode haver turmas com horários sobrepostos.
 - A escola tem diversos funcionários (administrativos, limpeza, etc.) e também pretende ter informação sobre esses funcionários (nome, morada, telefone, data de admissão, nº segurança social, departamento).

Exercício 13

- Uma empresa de vendas por catálogo pretende informatizar os seus serviços tendo em conta os seguintes pressupostos:
 - A empresa tem uma carteira de clientes (pessoas individuais ou entidades) tendo cada cliente pelo menos os seguintes atributos: nome, número do BI, morada e telefone. No caso de o cliente ser uma empresa, terá ainda um número de registo de pessoa colectiva.
 - A empresa tem também um conjunto de fornecedores aos quais compra os produtos que constam do seu catálogo.
 - O catálogo da empresa contém uma vasta gama de produtos, podendo ser classificados nas seguintes categorias: roupas e confecções, utilitários para o lar, livros e discos. Cada produto é identificado no catálogo por um número unívoco, tendo, para além disso, outros atributos que podem, eventualmente, depender do tipo de produto.
 - As encomendas dos clientes são efectuadas pelo correio ou pelo telefone e devem referir, para além da identificação do cliente que faz a encomenda, a lista de produtos encomendados, a data da encomenda e outros atributos que parecerem necessários. Depois de uma encomenda ter sido satisfeita (i.e. enviada para o cliente), a empresa deve manter os dados relativos a essa encomenda para fins contabilísticos.
 - Para manutenção do stocks de produtos, a empresa encomenda regularmente produtos aos seus fornecedores. Tal como no caso das vendas aos clientes, também a informação relativa às compras da empresa aos seus fornecedores deve ficar registada, mesmo depois de a empresa ter recebido os produtos.
- Apresente um modelo de dados utilizando o método Entidade-Relacionamento. Pode introduzir atributos não mencionados no texto acima sempre que isso lhe pareça necessário e/ou conveniente. Todos os pressupostos em que se basear, que não tenham sido referidos no texto, têm de ser justificados.

Exercício 14

- Um clube de vídeo tem um conjunto de sócios. Cada um deles é identificado por um código único. Nos ficheiros do clube encontra-se ainda registado o nome do sócio e a respectiva morada e telefone.
- Cada sócio pode autorizar até um máximo de cinco pessoas a utilizar os serviços do clube de vídeo. Para tal, cada uma destas pessoas recebe um código de identificação único. Não há repetições entre estes códigos e os códigos de sócio. O sócio é responsável por todos os vídeos que sejam emprestados às pessoas por ele autorizadas. Uma pessoa não pode ser autorizada a utilizar o clube por mais que um sócio.
- O clube possui um número elevado de vídeos, estando atribuído um código único a cada um deles. Cada vídeo possui um conjunto de características, tais como, título, realizador, tipo de filme (comédia, aventura, terror, etc.), actores principais, etc. Podem existir múltiplas cópias do mesmo vídeo, sendo cada uma distinguida por um número sequencial de cópia de um vídeo.
- Qualquer vídeo deverá ser devolvido ao fim de três dias a seguir à data em que foi emprestado. Em caso de atraso aplica-se uma multa por cada dia em falta.
 - a) Proponha um modelo de dados conceptual e lógico para a situação proposta.

Exercício 14

- Um clube de vídeo tem um conjunto de sócios. Cada um deles é identificado por um código único. Nos ficheiros do clube encontra-se ainda registado o nome do sócio e a respectiva morada e telefone.
- Cada sócio pode autorizar até um máximo de cinco pessoas a utilizar os serviços do clube de vídeo. Para tal, cada uma destas pessoas recebe um código de identificação único. Não há repetições entre estes códigos e os códigos de sócio. O sócio é responsável por todos os vídeos que sejam emprestados às pessoas por ele autorizadas. Uma pessoa não pode ser autorizada a utilizar o clube por mais que um sócio.
- O clube possui um número elevado de vídeos, estando atribuído um código único a cada um deles. Cada vídeo possui um conjunto de características, tais como, título, realizador, tipo de filme (comédia, aventura, terror, etc.), atores principais, etc. Podem existir múltiplas cópias do mesmo vídeo, sendo cada uma distinguida por um número sequencial de cópia de um vídeo.
- Qualquer vídeo deverá ser devolvido ao fim de três dias a seguir à data em que foi emprestado. Em caso de atraso aplica-se uma multa por cada dia em falta.

b) A gerência do clube de vídeo decidiu expandir a sua atividade e implantou múltiplos pontos de atendimento aos seus clientes. Consequentemente, é necessário adaptar o sistema de informação ao novo modo de operação e de uma forma eficiente. Não deve existir informação redundante ou duplicada em cada ponto de atendimento. A gerência também deseja melhorar o serviço que presta aos seus clientes. Deve ser possível oferecer os vídeos que são mais procurados em cada ponto de acesso, pois os clientes e as suas solicitações podem ser diferentes. Também é necessário viabilizar a consulta de informação dos vídeos e cópias disponíveis noutros pontos de atendimento quando um cliente solicita um vídeo inexistente ou indisponível numa loja. Neste caso a gerência está a considerar a possibilidade de transportar o vídeo para o ponto onde este é solicitado. Tendo em consideração as alterações do sistema observado proponha um novo modelo de dados conceptual e lógico.

Exercício 15

- Os docentes de uma escola desejam otimizar a disponibilização de informação com interesse para os alunos, que poderá ser designada por avisos. Um aviso é criado por um docente e possui os seguintes atributos: assunto, categoria (normal, urgente), data, prazo de “validade” e conteúdo. Um aviso possui um destino, ou seja um público alvo que poderá estar interessado em conhecer essa informação. O destino de um aviso pode ser um dos seguintes:
 - uma disciplina - os alunos inscritos à disciplina (e. g. alteração da hora da frequência);
 - um turno - os alunos que frequentam um turno de uma disciplina (e. g. adiamento de aula);
 - um grupo - os alunos que pertencem a uma dado grupo de trabalho de uma disciplina (e. g. alteração da data da defesa do trabalho)
- Pretende-se ainda facilitar a consulta de avisos e manter informação do acesso a estes avisos. A partir do número de aluno deve ser possível identificar todos os avisos válidos que envolvam o aluno. Sempre que um aluno acede ao sistema deve registar-se a data e a hora.
- Tendo em consideração o referido, proponha um modelo de dados conceptual e lógico para a situação proposta.

Exercício 16

- A GMT dedica-se à produção e montagem de peças. Os produtos comercializados por esta empresa são as peças que produz e as componentes montadas, a partir das peças produzidas. A política de controlo do stock de produtos requer um valor de quantidade de alerta diferente de produto para produto, pois alguns produtos fazem parte de muitos outros produtos.
- A empresa possui uma carteira de clientes, tendo cada cliente um nome, nº de identificação fiscal, morada, nº de telefone e área de venda. Existem clientes que solicitam, ao seu vendedor da área, a concessão de um crédito de um dado montante. Nesses casos, a empresa regista ainda outro tipo de informação, tal como, prazo de pagamento, garantias e tempo médio de incumprimento, valor este que é atualizado sempre que o cliente faz uma nova encomenda.
- Tendo em conta o referido, proponha um modelo de dados conceptual e lógico para a situação descrita.

Exercício 17

- O Jardim Zoológico de Lisboa pretende adquirir uma aplicação para gerir toda a bicharada nele existente: bichos propriamente ditos, funcionários e patrocinadores. Segue-se um conjunto de considerações que definem genericamente o problema a tratar:
 - Os bichos existentes no Jardim estão divididos em três categorias: mamíferos, répteis e aves (isto não segue uma taxinomia perfeita, mas o Jardim dá-se a algumas liberdades como, por exemplo, incluir os marsupiais no grupo dos mamíferos);
 - Todos os animais existentes, independentemente da categoria a que pertencem, têm alguns atributos comuns (nº identificação, nome, espécie, data de nascimento, data de entrada). A data de nascimento pode ser desconhecida, mas este facto deve ficar registado. Do mesmo modo, a data de entrada no Jardim pode coincidir com a data de nascimento, o que significa que o animal nasceu no Jardim. O atributo nome corresponde a um nome próprio dado a alguns animais (e. g., há um gorila chamado Pimpão, um elefante fêmea chamado Natacha, etc.), embora alguns animais nunca cheguem a ter nome;
 - Cada categoria de animais tem alguns atributos específicos, muito particularmente os atributos relativos à ficha veterinária. Todos os animais são vistos periodicamente pelo veterinário, sendo muitos dos atributos específicos para cada categoria. A título de exemplo, e considerando apenas aspectos relativos às medidas, as aves têm peso, envergadura e altura; os répteis têm peso e comprimento; os mamíferos têm peso, comprimento e altura. Muitos outros dados de interesse para o veterinário são específicos de cada categoria. Para alguns animais estas medidas são estimadas por observação (porque não é muito prático pesar, por exemplo, um urso polar) e sempre que são registados dados veterinários sobre o animal é também registada a data de observação;
 - Todos os animais ocupam algum tipo de instalações (jaulas, recintos, etc.) e estas são caracterizadas por um código. Para simplificar, considera-se que o único atributo de interesse é a área útil de cada instalação. Pode haver instalações temporariamente vazias e, geralmente, vários animais partilham uma mesma instalação;
 - Cada tratador tem a seu cargo um determinado número de instalações. Todos os tratadores estão ocupados e, nalguns casos, há mais do que um tratador para a mesma jaula;
 - Cada veterinário existente no Jardim é especializado numa categoria de animais (mamíferos, aves ou répteis) só tratando animais dessa categoria;
 - Cada animal pode ter um patrocinador que ajuda nas despesas de alimentação e tratamento dos animais a troco de publicidade aos seus produtos, associada ao animal patrocinado. Por exemplo, os automóveis Peugeot e o Sporting Clube de Portugal patrocinam os leões, o ar condicionado Sanyo patrocina os pinguins, etc.). Nem todos os animais têm patrocínio, mas alguns podem ter vários patrocinadores. Os patrocinadores têm, entre outros, os seguintes atributos: nome da empresa (ou entidade), morada, telefone, produto publicitado, montante anual que a empresa se compromete doar ao Jardim;
 - Para além dos tratadores e dos veterinários (que lidam diretamente com os animais) o Jardim tem também outros funcionários que também interessa registar. Qualquer funcionário terá, pelo menos, os seguintes atributos: nº de segurança social, nome, endereço, telefone, função, data de nascimento e data de entrada ao serviço do Jardim.
- Apresente um modelo de dados utilizando o método Entidade-Relacionamento. Pode introduzir atributos não mencionados no texto acima sempre que isso lhe pareça necessário e/ou conveniente. Todos os pressupostos em que se basear, que não tenham sido referidos no texto, têm de ser justificados.

Exercício 18

- A editora Cartilha Matinal, especializada em livros escolares para o 1.º e 2.º ciclo pretende gerir um conjunto de informação tendo em conta os seguintes aspectos:
 - Cada livro pode ter mais do que um autor, sendo cada autor caracterizado (pelo menos) pelos seguintes aspectos: nome, nº contribuinte, endereço, telefone, habilitações literárias;
 - Cada livro destina-se a uma disciplina do 1.º e 2.º ciclo. Para além disso, todos os livros têm um título, um ou mais autores, ISBN, preço de capa e ano de edição;
 - A editora pretende manter uma lista de todas as escolas do 1.º e 2.º ciclo existentes no país, sendo importante saber que disciplinas é que funcionam em cada escola e o número de alunos previsto para cada disciplina. Esta informação é importante, pois a editora precisa de publicitar os seus livros junto das escolas e não lhe interessa enviar publicidade a um determinado livro (normalmente uma amostra do livro) para uma escola onde a disciplina a que esse livro se destina não funciona. Para além disto, é preciso saber o nome de cada escola e o seu endereço;
 - Cada escola escolhe, de entre todos os livros existentes no mercado para cada disciplina, um livro para cada disciplina. Esta escolha é feita no final de cada ano lectivo para o ano lectivo seguinte. Deste modo a editora Cartilha matinal vai receber das escolas, no final de cada ano lectivo, a lista dos livros, por ela editados, que foram adoptados em cada escola. Esta informação é muito importante pois é com base nela que a editora obtém uma estimativa do número de exemplares que é necessário fazer para cada livro. De notar que a editora inicialmente só faz amostras dos livros para publicidade, e só quando sabe quantas escolas é que adoptaram cada um dos seus livros é que faz a primeira tiragem;
 - A editora aceita encomendas das livrarias. Normalmente uma encomenda é composta por vários exemplares de mais do que um livro. A factura correspondente a cada encomenda deve indicar todos os livros que constam da encomenda, o número de exemplares de cada livro, o preço unitário e o preço total, assim como o nome da livraria que fez a encomenda, o seu endereço e o número fiscal;
 - A editora paga direitos de autor aos autores dos livros por ela editados. Os direitos de autor são definidos como uma percentagem do preço de capa do livro, podendo os direitos de autor variar de livro para livro e de autor para autor.
- Apresente um modelo de dados utilizando o método Entidade-Relacionamento. Pode introduzir atributos não mencionados no texto acima sempre que isso lhe pareça necessário e/ou conveniente. Todos os pressupostos em que se basear, que não tenham sido referidos no texto, têm de ser justificados.

Exercício 19

- É necessário projetar um sistema de informação para ser utilizado pela secretaria de uma liga de bowling. A secretaria guardará todos os dados relativos à liga e, semanalmente, produzirá relatórios sobre a liga. Depois de formadas as equipas (o total de equipas terá de ser um número par), realiza-se um sorteio para determinar os pares de equipas que se vão defrontar em cada semana, bem como o recinto e o número da pista onde decorrerão os jogos. Em cada semana realizam-se três partidas (jogos) entre cada par de equipas, nas datas e horas estipuladas.
- A secretaria necessita de armazenar os seguintes elementos de cada jogador da liga: nome, número de telefone e endereço. A pontuação obtida nas partidas jogadas por cada jogador e a média corrente de cada jogador também devem ser mantidos. A secretaria necessitará de saber o nome da equipa de cada jogador e o nome do capitão de cada equipa. O nome de cada equipa é único. A média inicial de cada jogador também será necessária uma vez que só se registam os dados da época corrente e pretende-se determinar o jogador que mais progrediu na liga no fim da época. A secretaria planeia incluir no relatório semanal informação das pontuações e todos os jogos de cada jogador que será usada para determinar a média e o handicap corrente. O handicap usado pela liga é 75% da diferença entre 200 e a média do jogador, mas o handicap só pode tomar valores inteiros e positivos.
- Finalmente o sistema de informação terá de conter a informação para calcular os parâmetros da equipa. A pontuação de cada equipa, uma vitória para cada jogo no qual tenham derrubado mais pinos que os seus oponentes. Uma equipa perderá cada jogo no qual os seus oponentes derrubarem mais pinos. Uma equipa também pontua uma vitória (derrota) por ter um número total de pinos derrubados maior (menor) do que os seus oponentes nos três jogos da semana. Assim sendo, uma equipa pode pontuar (ou perder) quatro pontos por semana. Cada equipa pontua meia vitória e meia derrota por cada empate. Se uma equipa tiver mais de dois membros ausentes num dado jogo, essa equipa recebe quatro derrotas e os seus oponentes recebem quatro vitórias. A equipa em falta não acumula nenhuns pinos ao número total de pinos da equipa, mesmo que os jogadores presentes pontuem. Essa pontuação apenas conta para a pontuação individual do jogador.
- Tendo em conta o referido, apresente um modelo de dados utilizando o método Entidade-Relacionamento. Pode introduzir atributos ou novos elementos que completem a descrição do problema acima efectuada se lhe parecer necessário e/ou conveniente. Todos os pressupostos em que se basear, que não tenham sido referidos no texto, têm de ser justificados sucintamente. A sua resposta final deve indicar todas as entidades, atributos de cada entidade, as chaves primárias e as chaves forasteiras.

Exercício 20

- Gestão de uma rede de bibliotecas:
 - Os livros são identificados pelo seu ISBN, sendo ainda necessário registar informação como título, autores, editora, ano de edição, classificação, descritores e as localizações dos exemplares de cada título.
 - Os descritores de um título funcionam como palavras-chave que dão indicação sobre os principais assuntos abordados num livro. Para efeitos de uniformização, estes descritores não são livres, mas sim escolhidos de entre uma lista de possíveis descritores.
 - A administração também pretende manter informação sobre os fornecedores que utilizou para adquirir publicações para as várias bibliotecas;
 - Cada biblioteca define o número de cópias que pretende ter de cada livro que seleciona;
 - Cada utente, no ato da inscrição, preenche uma ficha de leitor, que obrigatoriamente contém o nome, a morada, BI, telefone e profissão;
 - Os utentes inscritos podem requisitar livros nas várias bibliotecas, mas em cada biblioteca só podem requisitar os livros que esta possui, e se não tiverem entregas em atraso em qualquer uma das bibliotecas;
 - A data de entrada estipulada em cada empréstimo depende da publicação e da biblioteca em causa;
 - A informação de cada empréstimo é conservada para elaborar vários relatórios periódicos.

Exercício 21

- O processo de aquisição de bibliografias decorre de acordo com um conjunto de etapas e requisitos que se passa a descrever:
 - Os docentes elaboram propostas de aquisição de bibliografias, referindo os seguintes elementos para cada livro: título, autores, ISBN, data_edição, editora, colecção, estimativa do preço, carácter da proposta (sem urgência, urgente ou muito urgente) e justificação da proposta, o que inclui a disciplina a que o livro se destina; No caso de um docente submeter várias propostas de aquisição, deve ainda ordená-las de acordo com a sua prioridade;
 - A informação a preservar relativamente a cada docente inclui os seguintes itens: nome, gabinete, email, extensão e departamento a que pertence; É dada prioridade à informação de contacto, uma vez que pode ser necessário contactar os docentes para esclarecer dúvidas e/ou para prestar informações de alterações do estado das propostas;
 - As propostas de aquisição de bibliografias são dirigidas ao director do departamento que, após consulta, poderá autorizar ou recusar a aquisição; Cada departamento possui uma verba orçamentada para aquisição de bibliografias que não poderá ser excedida e que é actualizada/reforçada todos os anos lectivos;
 - As propostas de aquisição autorizadas são encaminhadas para as etapas seguintes, passando a estar sob a responsabilidade dos bibliotecários; Prossegue-se com uma consulta de vários fornecedores que comercializam livros de várias editoras (nacionais e/ou internacionais), no sentido de conhecer a viabilidade das propostas, o seu preço real e a data prevista de entrega;
 - As propostas viáveis são encomendadas, recorrendo ao(s) fornecedor(es) que oferece(m) melhores condições;
 - Quando os livros são recebidos pelos bibliotecários, o processo de aquisição termina favoravelmente e, posteriormente, os livros são catalogados; No entanto, uma proposta pode ser cancelada em qualquer uma das etapas referidas por diversos motivos, sendo o mais frequente a inexistência do livro no mercado devido ao facto de estar a decorrer a sua reedição;
 - O sistema deve preservar toda a informação do processos de aquisição, por forma a responder às diversas necessidade de consulta e registo de dados de todos os intervenientes: docentes, directores de departamentos e bibliotecários. Na informação requerida inclui-se os dados de gastos por departamento nas três vertentes de gastos estimados, reais, previstos e consumados;
 - De referir ainda que este processo é demorado devido às suas etapas e à acumulação de pedidos, salientando-se a necessidade de um tratamento eficiente e completo.
- Apresente um modelo de dados utilizando o método Entidade-Relacionamento. Pode introduzir atributos não mencionados no texto acima sempre que isso lhe pareça necessário e/ou conveniente. Todos os pressupostos em que se basear, que não tenham sido referidos no texto, têm de ser justificados.