e-Fólio B

U.C. 21103

Sistemas de Gestão de Bases de Dados

2024-2025

INSTRUÇÕES

1) O e-fólio é constituído por 5 perguntas. A cotação global é de 5 valores.

2) O e-fólio deve ser entregue num único ficheiro PDF, não zipado, com fundo branco, com perguntas numeradas e sem necessidade de rodar o texto para o ler. Cada pergunta com uma ou mais páginas, deve ser iniciada numa nova página. Penalização de 10% a 100%.

3) Não são aceites e-fólios manuscritos, i.e., tem penalização de 100%.

4) O nome do ficheiro: <nome estudante> + "eFolioB".

5) Na primeira página do e-fólio deve constar o nome completo do estudante bem como o seu número. Penalização de 10% a 100%.

6) Durante a realização do e-fólio, os estudantes devem concentrar-se na resolução do seu trabalho individual, não sendo permitida a colocação de perguntas ao professor ou entre colegas.

7) Nesta avaliação, não deve utilizar ferramentas de IA generativa, como o ChatGPT.

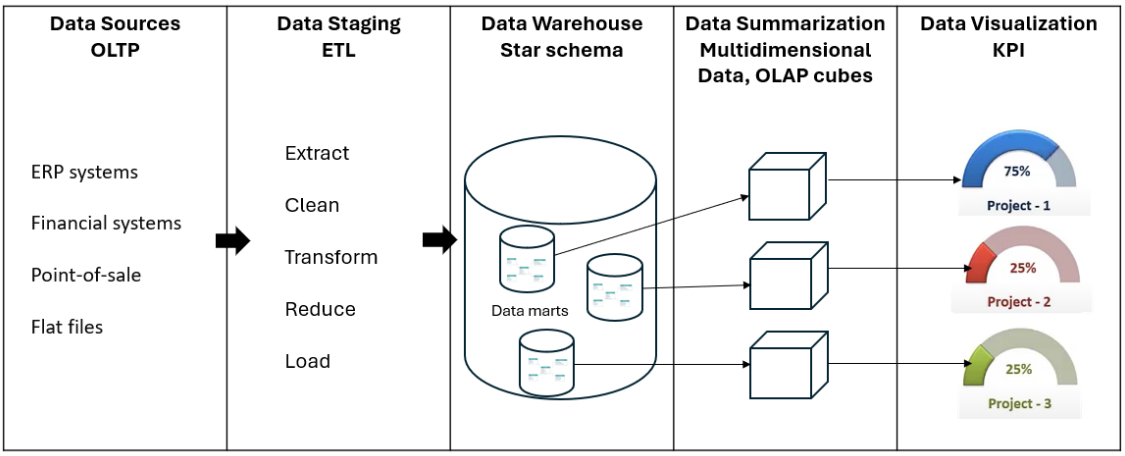
8) A interpretação das perguntas também faz parte da sua resolução, se encontrar alguma ambiguidade deve indicar claramente como foi resolvida.

9**)** A legibilidade, a objetividade e a clareza nas respostas serão valorizadas, pelo que, a falta destas qualidades será penalizada.

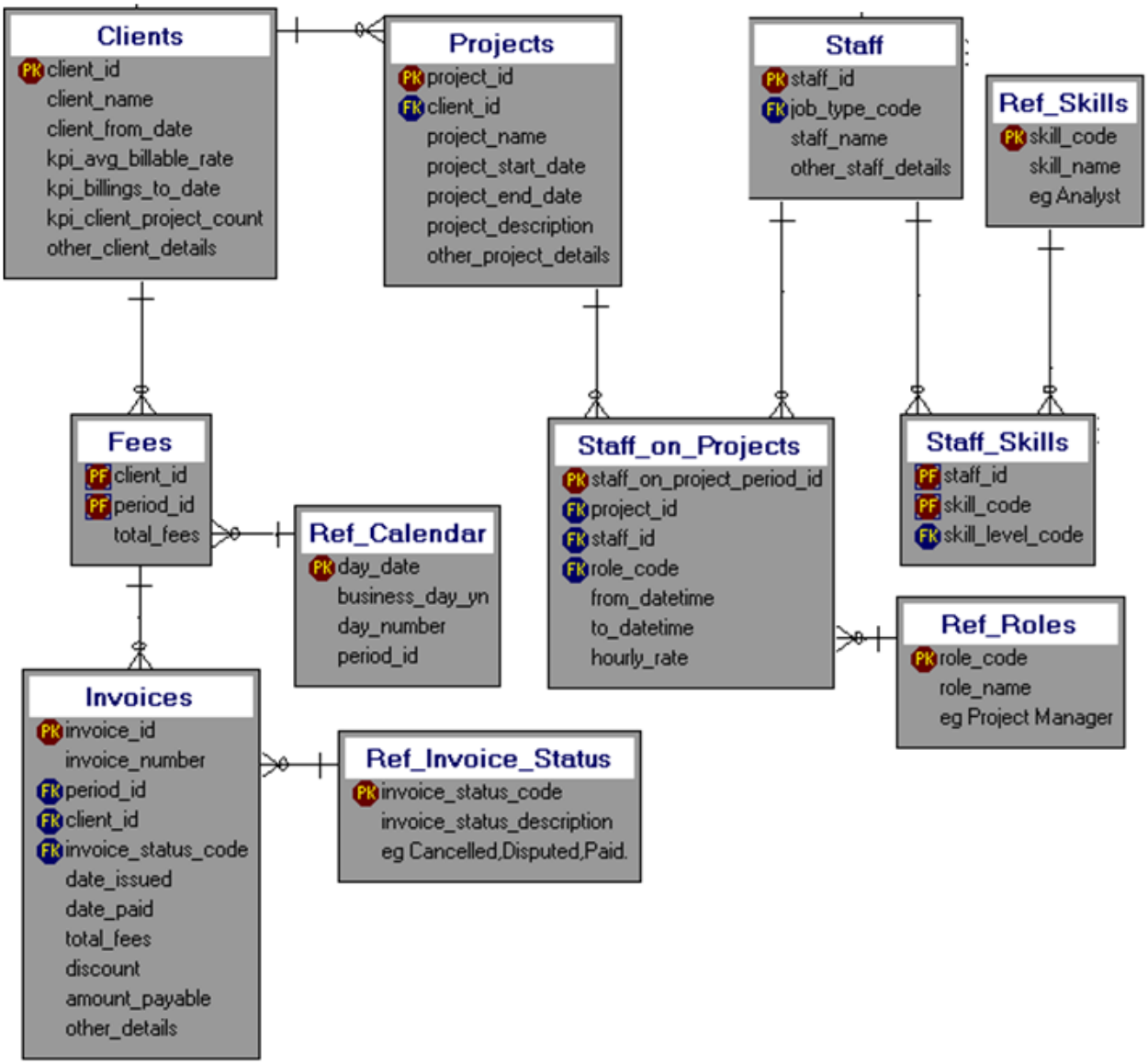
10) Critérios de correção gerais: todas as respostas devem ser justificadas, incluir imagens e exemplos com vista a clarificar os argumentos expostos. Devem ser utilizadas referências das páginas da bibliografia adotada e recomendada.

Vetor Cotações
1 2 3 4 5 pergunta
10 10 10 10 10 décimas

Um Data Warehouse (DW) é um sistema projetado para armazenar grandes volumes de dados originados de diversas fontes, com o objetivo de apoiar a tomada de decisões numa organização.

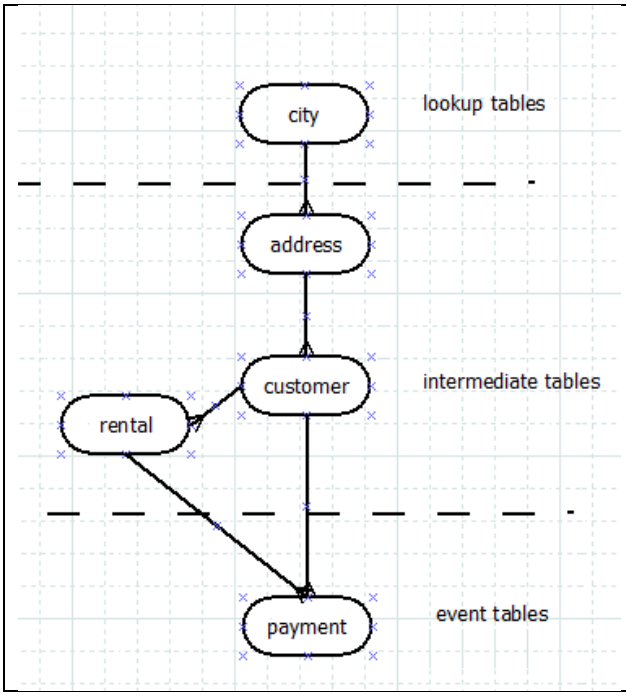


Considere a seguinte base de dados OLTP de uma empresa com projetos, para as perguntas seguintes:



1) (1 valor) Extração dos dados

Considere a base de dados de uma empresa com projetos. Considere os seguintes tipos de tabelas:



- Lookup tables: são tabelas com apenas cardinalidade igual a um, i.e., apenas com PK (primary keys);
- Intermediate: são para tabelas com cardinalidade 1 e N, i.e., com PKs e FKs (foreign keys);
- Event tables: são para tabelas apenas com cardinalidade N, i.e., apenas com FK.

Considere ainda, as seguintes formas desnormalizadas (FD):

- 1FD – constituída por uma poli-árvore, com a replicação das tabelas intermédias e de lookup que forem necessárias para evitar caminhos múltiplos;
- 2FD – constituída por várias árvores separadas, com a replicação das tabelas intermédias e de lookup que forem necessárias para evitar caminho múltiplos; esta FD é equivalente ao esquema em estrela ou ao esquema floco-de-neve.
- 3FD – o processo de desnormalização termina com a junção de todas as tabelas da árvore com vista a uma rápida leitura dos dados.

1.1) Quais as "event tables" que encontra no esquema OLTP da empresa de projetos? Represente graficamente os dados na 2FD da seguinte forma: as ligações de 1:N, a tabela com uma única linha é desenhada em cima e a tabela com várias linhas é desenhada por baixo. Depois de representar as tabelas classifique-as segundo a tipologia indicada (lookup, intermédia, eventos) como na figura.

1.2) Considere os seguintes tipos de atributos da tabela de eventos:

- Aditivos: são atributos que podem ser agregados (somados) por todas as dimensões, ex: valor da venda (usar Sum() sempre)
- Semi-aditivos: são atributos que podem ser agregados (somados) por algumas as dimensões, ex: quantidade (usar Sum() em condições particulares)
- Não-aditivos: são atributos que não podem ser agregados (somados), ex: preço unitário (usar Average() por exemplo)
- Sem factos: só existem identificadores (usar a função Count() dos identificadores).

Para cada tabela de evento encontrada defina os atributos aditivos, semi-aditivos, não-aditivos e sem factos. Justifique a resposta.

2) (1 valor) Qualidade dos dados

Considere as seguintes dimensões na Qualidade de Dados, ou Limpeza de Dados:

dimensão (PT)	dimension	description	example error	automatic assessment
pontualidade	timeliness	is the information up-to-date?	check last update	easy to check
unicidade	uniqueness	# duplicated data	duplicated ID or name	easy to check
completude	completeness	# missing values	'NA', ''	easy to check
precisão	accuracy	# data errors, # typos	'Brawn' instead of 'Brown'	check with lookup tables
validade	validity	# validity format violations	format violations in dates or emails	check specific syntaxes,e.g. date, email, #phone
consistência	consistency	# inconsistencies	name gender John Snow female	more difficult to check; (compare pairs of attributes)

Considere ainda o seguinte conjunto de dados desnormalizado:

customer_id	firstname	surname	gender	date_of_birth	acum_purchases	e-mail
100	Anne	Kirk	F	22/08/1971	120,00 €	anne.kirk@gmail.com
101	Elise	Cloney	F	25/01/1975	795,00 €	e.cloney@gmail.com
102	Zoe	Robinson	F	01/02/1962	904,00 €	ZoeR62@gmail.com
103	Mary	Grey	F	12/07/1985	10,00 €	MaryG1985@gmail.com
103	kate	Braawn		05-13-1980	832,00	KateBrown@gmail.com
106	Eva	Smith	F	18/07/1974	73,00 €	EvaSmith@gmail#.com
108	Molly	Smith	F	05/11/1963	264,00 €	MollyS1980@gmail.com
110	Marc	Smith	M	30/05/1967	742,00 €	Marc@gmail.com
114	Alister	Mongomery	M	19/04/1999	324,50 €	AlisterM1999@gmail.com
116	Hugh	Whiteley	M	28/08/1973	277,50 €	HughW1973@gmail.com

2.1) Proceda à verificação dos erros no conjunto de dados, identificando para cada elemento (linha, coluna) o tipo de erro/dimensão. Mostre a nova tabela com erros a cor amarela. Recupere manualmente os dados com erros e mostre o resultado noutra tabela.

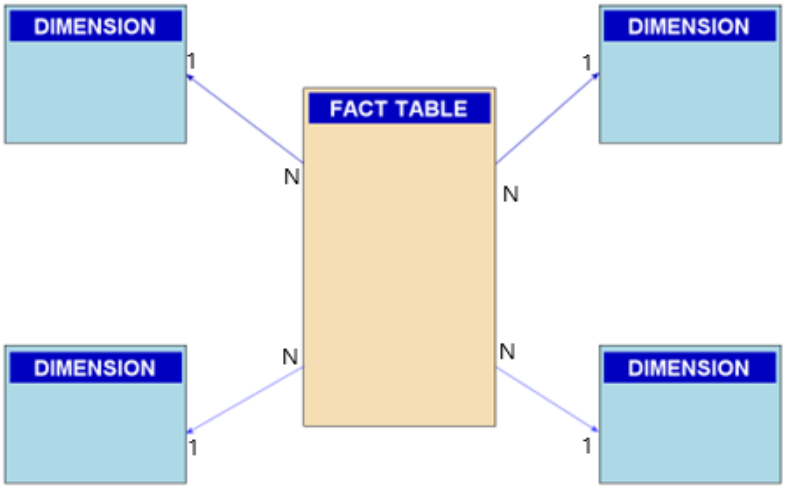
2.2) Para medir a qualidade de cada dimensão use a métrica $= 1 - \frac{\#\ elementos\ errados}{\#\ total\ de\ elementos} \times 100$ e complete a tabela seguinte:

dimensão	*métrica qualidade (%)*
Unicidade	
Completude	
Precisão	
Validade	
Consistência	
Geral	

3) (1 valor) Data warehouse: star schema

Considere novamente a base de dados de uma empresa com projetos, em particular a tabela de factos com a informação de Invoices. Considere ainda que Amount_payable = Total_fees – Discount.

3.1) Crie um Data Mart, com um esquema em estrela, com os dados de Invoices com pelo menos três dimensões como o da figura.



3.2) Diga quais das seguintes perguntas são passíveis de serem realizadas (responda verdadeiro ou falso). Justifique as respostas.

a) Qual é o valor total de receitas geradas por período?

b) Quantas faturas estão marcadas como pendentes ou canceladas e qual é o valor total associado a essas faturas?

c) Qual é o desconto médio concedido por cliente ou por período?

d) Quais produtos ou serviços estão associados a cada fatura?

e) Qual é a satisfação do cliente com relação às faturas ou serviços?

f) Quais são os métodos de pagamento utilizados para cada fatura?

4) (1 valor) Sumarização de dados: operações OLAP

Considere os seguintes dados da tabela de factos com a informação de Invoices relativos e a pergunta (b) qual é o total de receita gerada por período, cliente e Invoice_status_code.

invoice_number	period_id	client_id	invoice_status_code	date_issued	date_paid	total_fees	discount	amount_payable
INV-0001	2	110	paid	03/11/2024	20/11/2024	736,96 €	95,44 €	641,52 €
INV-0002	1	104	pending	23/10/2024		828,33 €	89,73 €	738,60 €
INV-0003	2	106	paid	11/10/2024	24/11/2024	597,99 €	64,36 €	533,63 €
INV-0004	2	100	paid	27/09/2024	22/11/2024	359,42 €	8,15 €	351,27 €
INV-0005	1	110	paid	13/02/2024	22/11/2024	278,57 €	68,74 €	209,83 €
INV-0006	2	108	paid	20/10/2024	21/11/2024	264,43 €	29,79 €	234,64 €
INV-0007	1	109	pending	28/05/2024		469,80 €	99,11 €	370,69 €
INV-0008	1	105	pending	18/05/2024		361,51 €	1,33 €	360,18 €
INV-0009	2	103	pending	13/09/2024		261,89 €	70,53 €	191,36 €
INV-0010	2	103	cancelled	04/09/2024		822,10 €	43,73 €	778,37 €

4.1) Explique e exemplifique em Excel o que entende por Roll-up e Drill-down, usando o mês da emissão da fatura e o período.

4.2) Explique e exemplifique em Excel o que entende por Slide e Dice usando o mês da emissão da fatura, o período e o status da fatura.

5) (1 valor) Data Mining

Com base nas "Lecture Notes: Ciências dos Dados", considere a Tabela 1.

Tabela 1. Tabela do modelo relacional

doente (chave)	idade	#medicamentos	pagamentos	complicação
1	52	7	121 €	sim
2	57	9	7,113 €	sim
3	43	6	75 €	sim
4	33	6	3,720 €	não
5	35	8	4,489 €	não
6	49	8	77 €	sim
7	58	4	39 €	não
8	62	3	79 €	não
9	48	0	2,797 €	não
10	37	6	90 €	sim

5.1) Altere a base de dados com vista a criar regras associativas que encontrem o medicamento X que é mais utilizado com o medicamento Y. Exemplifique com dados artificiais e encontre os dois medicamentos mais utilizados em conjunto. Os medicamentos têm nomes no intervalo de (A..Z).

5.2) Considere a seguinte matriz de medicamentos (A..Z) versus doentes (1..5).

	1	2	3	4	5
A		1			1
B	1		1	1	
C		1	1		1
D	1				
E					
F	1	1		1	1
G		1	1	1	1
H	1	1	1	1	1
I	1	1			1
J					
K	1			1	
L	1	1	1	1	
M		1	1		1
N		1			1
soma	7	9	6	6	8

Quais os 2 medicamentos mais comprados em conjunto? Quais os 3 medicamentos mais comprados em conjunto? Justifique a resposta.