

Bases de Dados

2023/2024

Projecto - Entrega 1

1. Modelação Entidade-Associação

1. Conceba um **modelo Entidade-Associação** que represente os requisitos de informação de uma aplicação cujo domínio é apresentado abaixo.
2. Identifique as situações inconsistentes no domínio do problema, mas que são permitidas no modelo de Entidade-Associação apresentado, e defina um conjunto de **Restrições de Integridade** que completam o modelo proposto de forma a restringir situações inválidas.

Descrição do Domínio

Uma empresa de prestação de cuidados de saúde possui várias clínicas, cada uma identificada pelo seu nome e tendo ainda uma morada e um número de telefone únicos.

A empresa tem a contrato vários profissionais de saúde que incluem médicos e enfermeiros. Cada profissional de saúde é identificado pelo seu NIF, e é ainda caracterizado por: nome, morada, telefone e IBAN. Apenas os médicos têm ainda uma especialidade escolhida de uma lista de especialidades reconhecidas pela ordem dos médicos (e.g. clínica geral, ortopedia). Os enfermeiros estão alocados a uma única clínica, ao passo que os médicos podem trabalhar em várias ao longo da semana, mas a cada dia da semana estão alocados a uma e apenas uma clínica, num regime fixo.

A empresa presta serviços de saúde a pacientes, sendo estes identificados pelo seu número do SNS, e caracterizados por nome, NIF, data de nascimento, morada e número de telefone. Os pacientes podem ter um ou mais sistemas de saúde (e.g. ADSE, AdvanceCare), identificados pelo nome do sistema e pelo número de sistema nacional de saúde do paciente.

Os serviços de saúde dividem-se em: serviços de enfermagem, realizados por enfermeiros; e consultas, realizadas por médicos. Os serviços de enfermagem não carecem de marcação prévia, mas as consultas requerem marcação através do sistema de informação da empresa.

A marcação de consultas consiste na alocação de um determinado paciente a um determinado médico, numa determinada clínica, e num determinado período de 30 minutos entre as 8:00 e as 20:00 dos dias úteis (e.g. 8:30, 17:00). A marcação tem evidentemente de obedecer às restrições espaço-temporais de senso comum (e.g., em cada período de tempo, quer um paciente quer um médico só pode ter uma marcação).

Em cada consulta são registados qualquer número de sintomas descritos pelo paciente e/ou observados pelo médico, alguns dos quais são qualitativos (i.e., consistem apenas no nome do sintoma, escolhido de uma lista proveniente do vocabulário controlado SNOMED CT) ao passo que outros são quantitativos (i.e., consistem num valor para um parâmetro observado, como pressão arterial ou

pulsção). No caso do médico prescrever medicamentos em resultado da consulta, está ainda associado ao registo da consulta uma receita médica, identificada por um código do SNS, e que contém quantidades de um ou mais medicamentos escolhidos da lista oficial do Infarmed. Cada receita está associada a uma única consulta.

Notas

- O modelo de Entidade-Associação deve ser expresso na **notação lecionada** nas aulas, e desenhado numa ferramenta de modelação adequada (por exemplo draw.io)
 - As Restrições de Integridade ao modelo Entidade-Associação devem ser escritas **como afirmações** (de **obrigatoriedade** ou de **interdição**) expressas em termos de conceitos no modelo entidade-associação, ou seja, em termos de atributos, entidades e relações entre eles
 - A solução pode ser apresentada em Português ou em Inglês
 - A simplicidade e coerência do modelo serão avaliadas
-

2. Conversão E-A–Relacional

1. Desenvolva um **Modelo Relacional** correspondente ao modelo Entidade-Associação apresentado abaixo recorrendo à notação exposta nas aulas teóricas (sumarizada de seguida).
2. Identifique todas as **Restrições de Integridade** do modelo Entidade-Associação apresentado que **não são passíveis de conversão** para o Modelo Relacional.
3. Complemente a seu **Modelo Relacional** com um conjunto de **Restrições de Integridade** que represente o modelo E-A apresentado com maior fidelidade incluindo as Restrições de Integridade deste.

Notação

nome_da_relacao (atributo1, ..., atributoN)

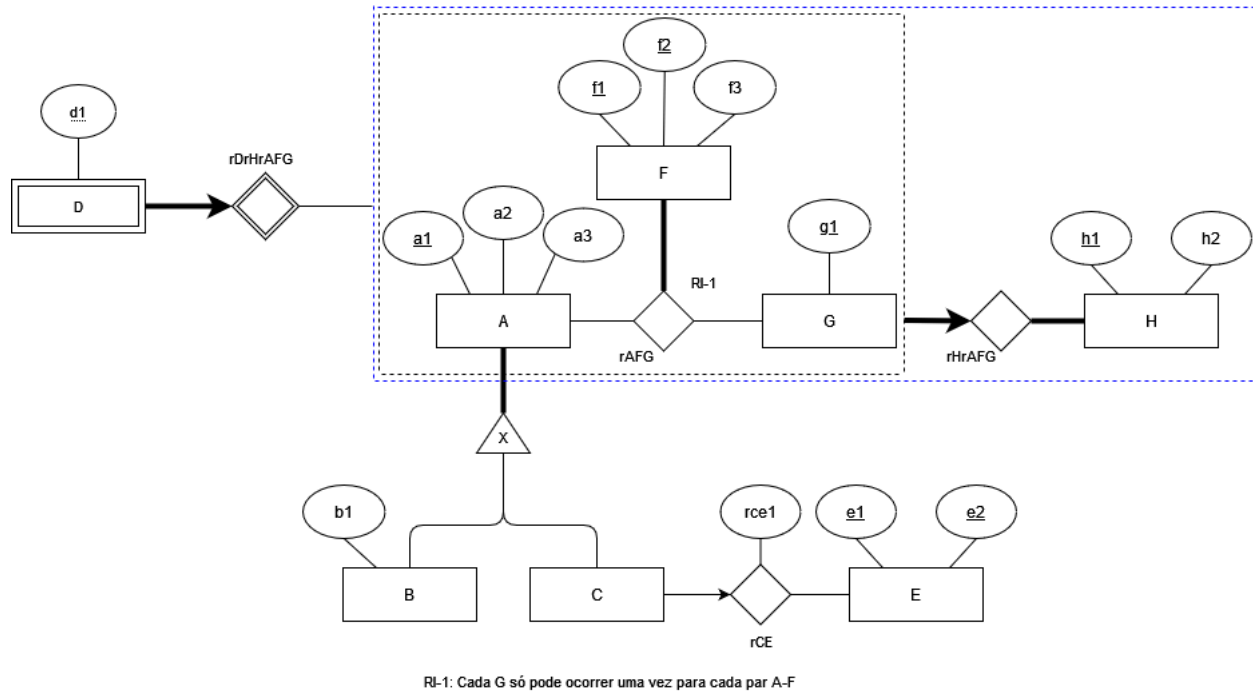
- *atributoX, ..., atributoZ: FK (relacao_destino:atributoA,...,atributoC)*
- *unique(atributoA, ..., atributoC)*
- *outra restrição*

Onde:

- As **relações** são expressas por um nome seguido dos atributos entre parêntesis
- As **chave primárias** são expressas sublinhando os atributos que a compõem
- As **chaves estrangeiras** para outras relações são expressas através da lista de atributos que a compõem, seguida de “: FK(RelaçãoDestino)”. A ordem dos atributos que compõem a FK deve corresponder à ordem dos atributos da chave na relação destino
- As **chaves candidatas** são expressas através da expressão “**unique**”, seguida da lista de atributos que a compõem entre parêntesis

- As **restrições de integridade** ao Modelo Relacional são descritas em termos dos conceitos deste modelo
- Na **lógica de apresentação da conversão**, cada relação é apresentada depois de terem sido apresentadas as conversões das relações da quais depende (em termos de restrições de integridade). Assim, por exemplo, a conversão de uma 'associação' entre entidades só poderá ser apresentada após a conversão das entidades correspondentes

Modelo E-A



3. Álgebra Relacional & SQL

Considere o seguinte esquema relacional:

```

clinica (nome, morada)
    unique(morada)
medico (NIF, nome, especialidade)
paciente (SSN, NIF, nome, morada)
    unique(NIF)
consulta (periodo, nome, NIF, SSN)
    nome : FK(clinica:nome)
    NIF : FK(medico:NIF)
    SSN : FK(paciente:SSN)
  
```

unique(*periodo*, *nome*, *SSN*)
unique(*periodo*, *NIF*, *SSN*)

Para as questões de SQL, assuma uma conversão direta deste esquema para SQL, em que *periodo* é do tipo **TIMESTAMP** e os restantes atributos são do tipo **VARCHAR**.

1. Qual a **expressão de álgebra relacional mais concisa** para a interrogação “quais os pacientes que consultaram médicos de todas as especialidades”?
2. Indique a **interrogação em linguagem natural** a que corresponde a seguinte expressão de álgebra relacional:

$$r \leftarrow \text{especialidade} \overset{G}{\text{count}}() \rightarrow \text{consultas} (\text{consulta} \bowtie_{\text{consulta.NIF}=\text{medico.NIF}} \text{medico})$$

$$\prod_{\text{especialidade}} (\text{medico}) - \prod_{r1.\text{especialidade}} (\sigma_{r1.\text{consultas} < r2.\text{consultas}} (\rho_{r1} r \times \rho_{r2} r))$$

3. Indique a **interrogação em linguagem natural** a que corresponde a seguinte expressão de SQL:

```
SELECT p.SSN, p.nome
FROM paciente p JOIN consulta c ON p.SSN = c.SSN
GROUP BY p.SSN, p.nome, DATE(c.periodo)
HAVING COUNT(*) > 1;
```

4. Pretende-se determinar que médico tem pacientes mais fiéis (i.e., pacientes que consultam menos frequentemente outros médicos da mesma especialidade em proporção ao número de vezes que consultam o médico). Comente a seguinte **expressão SQL apresentada pelo ChatGPT** para esta interrogação indicando se a expressão está semanticamente correta (face à interrogação pretendida) e caso não esteja que aspetos da interrogação pretendida não são adequadamente cobertos pela expressão:

```
SELECT m.nome AS nome_medico,
COUNT(c.periodo) AS consultas_medico,
COUNT(DISTINCT p.NIF) AS total_pacientes,
COUNT(c.periodo) / COUNT(DISTINCT p.NIF) AS
proporcao_fidelidade
FROM medico m
INNER JOIN consulta c ON m.NIF = c.NIF
INNER JOIN paciente p ON c.SSN = p.SSN
WHERE c.periodo IN (
    SELECT MIN(periodo)
    FROM consulta
    WHERE NIF = m.NIF
    GROUP BY SSN
)
GROUP BY m.nome
ORDER BY proporcao_fidelidade DESC;
```

Entrega

A avaliação do projeto será efetuada com base no relatório apresentado pelos alunos contendo as respostas aos itens solicitados acima. A tabela seguinte mostra a cotação de cada item.

Item	Cotação (0-20)
1. Modelação Entidade-Associação	9
Modelo Entidade-Associação	7
Restrições de Integridade	2
2. Conversão E-A–Relacional	5
Modelo Relacional	4
Restrições de Integridade	1
3. Álgebra Relacional & SQL	6
Cada Alínea	1.5

O relatório deve começar por uma folha de rosto com o título **“Projeto BD - Parte 1”**, com o **nome e número de alunos**, a **percentagem relativa de contribuição de cada aluno**, juntamente com o **esforço total** (em horas) que cada elemento do grupo dedicou ao projeto, o **número do grupo**, o **turno ao qual o grupo pertence** e o **nome do professor** do laboratório.

O relatório terá de ser submetido digitalmente, em formato PDF. O ficheiro deverá ter o nome **entrega-bd-01-GG.pdf** (onde GG é o número do grupo), submetido através do Sistema Fénix até às 23h59 do dia limite de submissão.

IMPORTANTE: Serão aplicadas penalizações aos grupos que não cumprirem o formato de submissão. Não serão aceites submissões fora do prazo.