

## Normalização Funcional de Dados

Alguns casos práticos:



Campeonato de Fórmula 1  
CP  
Trabalhadores das Empresas

## *Campeonato de Fórmula 1*

Pretende-se armazenar a informação relativa a uma época do campeonato de Fórmula 1.

De cada marca participante no campeonato pretende-se armazenar o seu nome, país de origem, nº actual de pontos no campeonato de marcas e quais os carros inscritos. De cada carro interessa saber o seu peso, potência e velocidade máxima.

Relativamente aos pilotos participantes é necessário conhecer o seu nome, morada, idade, nacionalidade e nº actual de pontos no campeonato de pilotos. Um piloto só pode conduzir um carro ao longo da época, embora um determinado carro possa ser conduzido por mais de um piloto. Esta situação, embora não muito frequente, pode surgir, por exemplo, devido ao afastamento de um piloto ferido num acidente.

Cada época é constituída por um conjunto de corridas que se realizam em circuitos e em datas definidas no início da época. Para uma determinada corrida pode, ao longo da época e por razões várias, ser alterado o circuito onde esta se realiza. Em situações excepcionais pode acontecer também a realização de duas corridas no mesmo circuito. De cada circuito pretende-se saber o nome, local, país, nº de voltas e perímetro.

No que diz respeito à realização de uma corrida interessa saber quais os pilotos que participaram, as posições que ocuparam na grelha de partida e a classificação final. Relativamente à corrida interessa também saber quais os pilotos que desistiram, em que volta ocorreu e qual o motivo da desistência.

# Campeonato de Fórmula 1

## 1ª Forma Normal

Uma relação está em primeira forma normal (1FN) se e só se todos os domínios utilizados contêm valores atômicos.

### Classificação

nome_marca   país_origem   pontuação_marca   num_carro   peso_carro
potência_carro   vel_max   nome_piloto   morada_piloto   idade_piloto
nacionalidade_piloto   pontuação_piloto   nome_circuito   local_circuito
país_circuito   num_voltas_circuito   perímetro   nome_corrida   data
posição_grelha   classificação   motivo_desistência   num_voltas_realizadas

# Campeonato de Fórmula 1

## 2ª Forma Normal

Uma relação está em segunda forma normal (2FN) se e só se está em 1FN e cada atributo que não faça parte da chave primária seja funcionalmente dependente da chave primária.

Piloto	nome_piloto    morada_piloto   idade_piloto   nacionalidade_piloto
	pontuação_piloto   nome_marca   país_origem   pontuação_marca
	num_carro   peso_carro   potência_carro   vel_max
Corrida	nome_corrida    data   nome_circuito   local_circuito   país_circuito
	num_voltas_circuito   perímetro
Classificação	nome_piloto   nome_corrida    posição_grelha   classificação
	motivo_desistência   num_voltas_realizadas

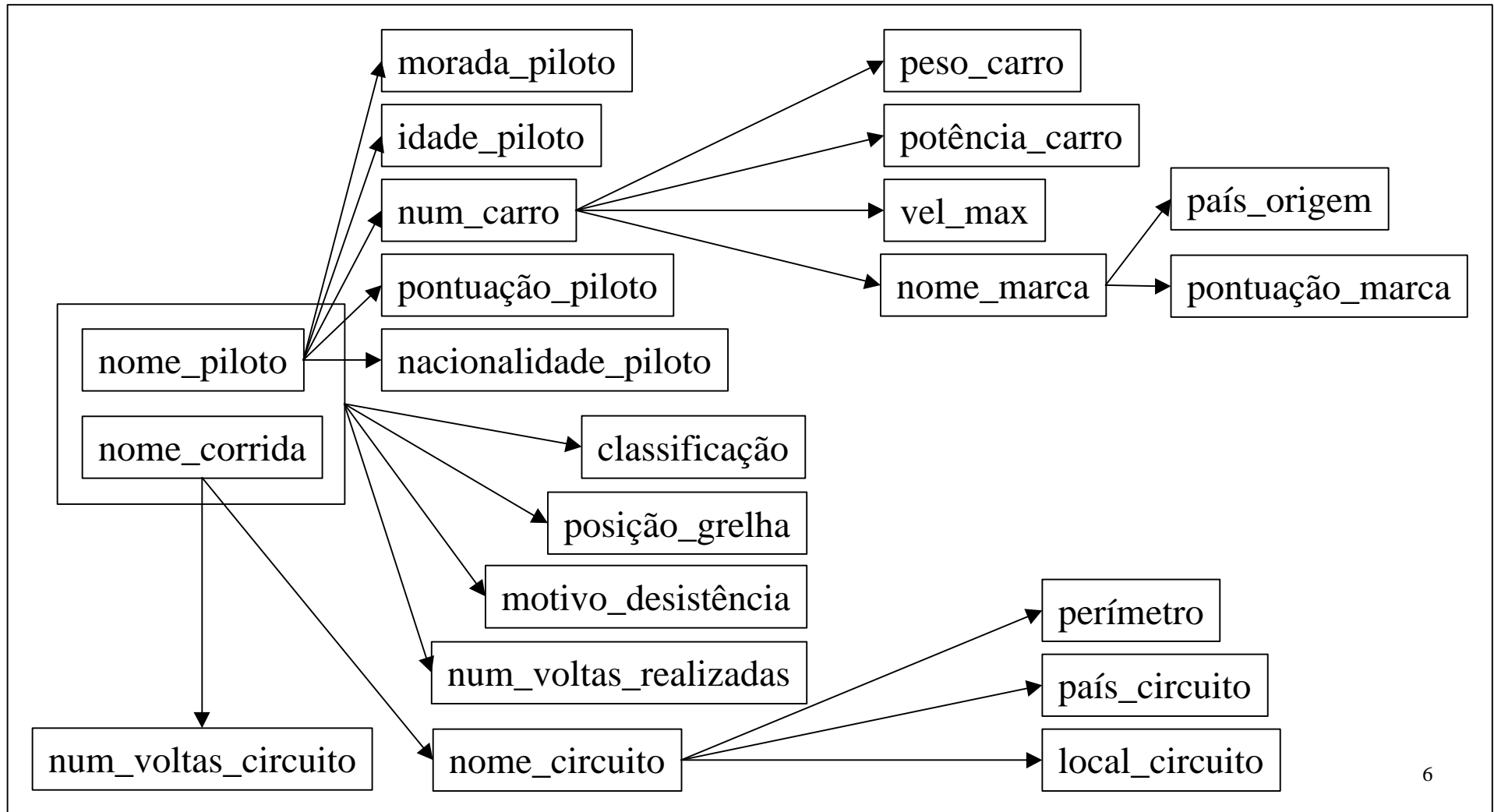
# Campeonato de Fórmula 1

## 3ª Forma Normal

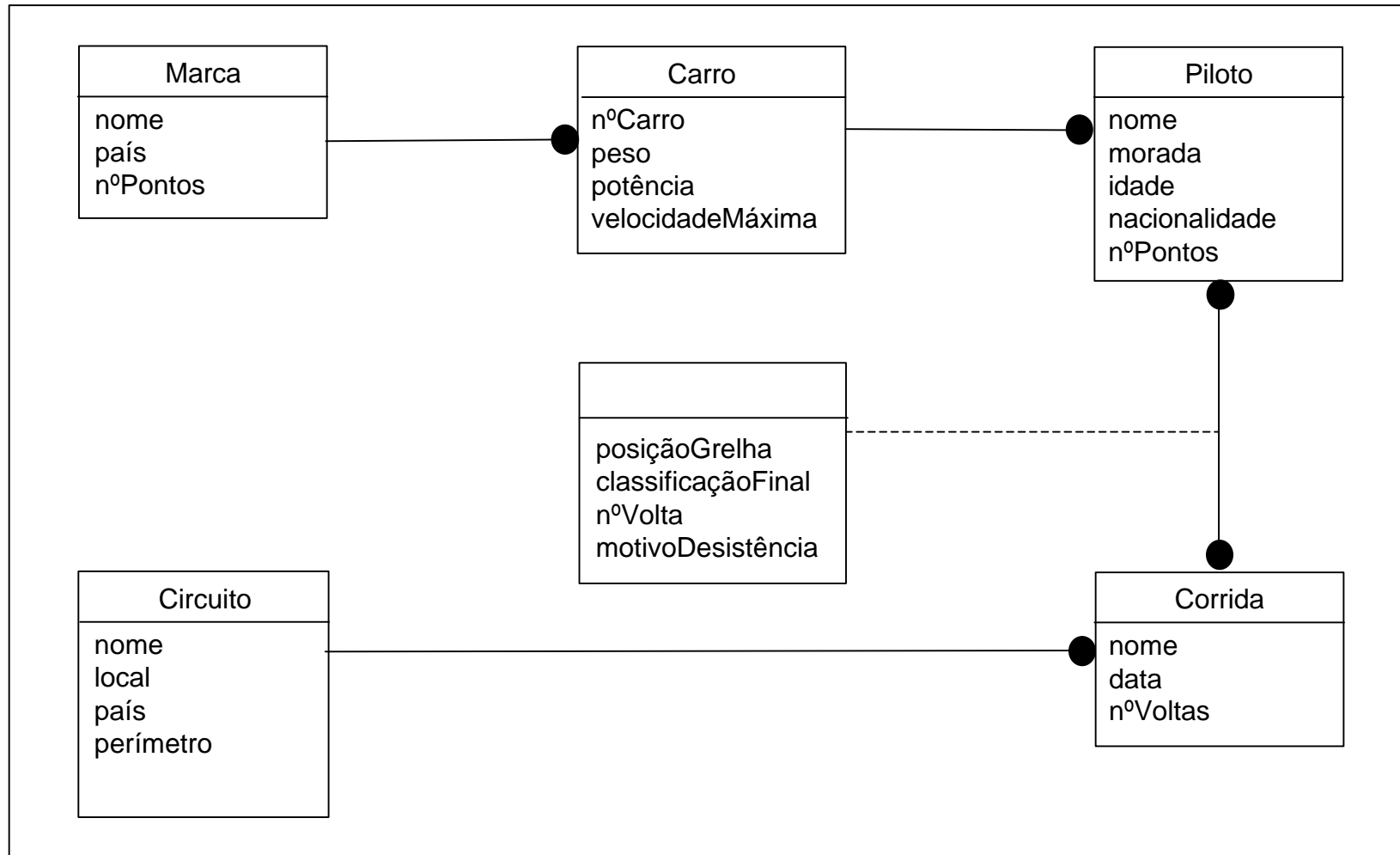
Uma relação está em terceira forma normal (3FN) se e só se está em 2FN e cada atributo que não faça parte da chave primária seja funcionalmente dependente da chave primária directamente (isto é, não seja dependente transitivamente).

Piloto	nome_piloto    morada_piloto   idade_piloto   nacionalidade_piloto	
		pontuação_piloto   num_carro
Carro	num_carro    peso_carro   potência_carro   vel_max   nome_marca	
Marca	nome_marca    país_origem   pontuação_marca	
Corrida	nome_corrida    data   nome_circuito   num_voltas_circuito	
Circuito	nome_circuito    local_circuito   país_circuito   perímetro	
Classificação	nome_piloto   nome_corrida    posição_grelha   classificação	
		motivo_desistência   num_voltas_realizadas

# Campeonato de Fórmula 1 (Diagrama de Dependências Funcionais)



# Campeonato de Fórmula 1 (Modelo Conceptual de Classes)



## Campeonato de Fórmula 1

Sabendo que existem 11 equipas, 22 carros, 28 pilotos, 16 corridas e 16 circuitos e ainda que em cada corrida participam exactamente 22 pilotos, estime o espaço ocupado pelas tabelas na 1ª, 2ª e 3ª formas normais.

Admita que o espaço ocupado por cada atributo é de 4 bytes para os atributos numéricos e para as datas e de 30 bytes para os atributos texto.

### 1ª Forma Normal

$$\begin{aligned}\text{EspaçoOcupado} &= 22 \times 16 \times (30 + 30 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 30 + 30 + 4 + 30 + 4 + 30 + 30 + 30 + 4 + 4 + 30 + 4 + 4 + 4 + 30 + 4) \\ &= 22 \times 16 \times 352 = 123\,904 \text{ bytes}\end{aligned}$$

### 2ª Forma Normal

$$\begin{aligned}\text{EspaçoOcupado} &= 28 \times (30 + 30 + 4 + 30 + 4 + 30 + 30 + 4 + 4 + 4 + 4) + 16 \times (30 + 4 + 30 + 30 + 30 + 4 + 4) + \\ &\quad + 22 \times 16 \times (30 + 30 + 4 + 4 + 30 + 4) \\ &= 28 \times 178 + 16 \times 132 + 22 \times 16 \times 102 = 52\,968 \text{ bytes}\end{aligned}$$

### 3ª Forma Normal

$$\begin{aligned}\text{EspaçoOcupado} &= 28 \times (30 + 30 + 4 + 30 + 4 + 4) + 22 \times (4 + 4 + 4 + 4 + 30) + 11 \times (30 + 30 + 4) + 16 \times (30 + 4 + 4 + 30) \\ &\quad + 16 \times (30 + 30 + 30 + 4) + 22 \times 16 \times (30 + 30 + 4 + 4 + 30 + 4) \\ &= 28 \times 102 + 22 \times 46 + 11 \times 64 + 16 \times 68 + 16 \times 94 + 22 \times 16 \times 102 = 43\,068 \text{ bytes}\end{aligned}$$

*Nota: os cálculos apresentados não são adequados para estimar o espaço efectivamente ocupado pelos dados. Realizam-se para fins exclusivamente pedagógicos.*



## *O Comando SELECT da Linguagem SQL (forma mais simples)*

```
SELECT lista_de_campos  
FROM lista_de_tabelas  
[WHERE lista_de_condições]
```

EXEMPLO: Seleccionar o nome de todos os pilotos alemães

```
SELECT nome_piloto  
FROM piloto  
WHERE nacionalidade_piloto="Alemanha";
```

## *Campeonato de Fórmula 1*

Usando a linguagem SQL diga quais as marcas que já obtiveram o 1º lugar da grelha de partida utilizando, para tal, as tabelas na 1ª, 2ª e 3ª Forma Normal.

### 1ª Forma Normal

```
SELECT nome_marca FROM Classificação  
WHERE posição_grelha=1;
```

### 2ª Forma Normal

```
SELECT nome_marca FROM Classificação, Piloto  
WHERE posição_grelha=1 AND Classificação.nome_piloto = Piloto.nome_piloto;
```

### 3ª Forma Normal

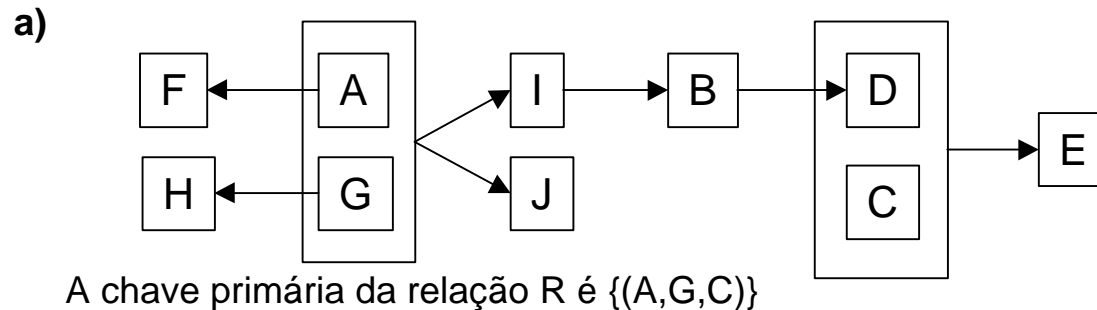
```
SELECT nome_marca FROM Classificação, Piloto, Carro  
WHERE posição_grelha=1 AND Classificação.nome_piloto = Piloto.nome_piloto  
AND Piloto.num_carro = Carro.num_carro;
```

Considere uma relação R com o esquema relacional R(A,B,C,D,E,F,G,H,I,J) e as seguintes dependências funcionais: {I → B, B → D, DC → E, A → F, G → H, AG → I, AG → J}

a) Identifique a chave primária da relação R.

b) Identifique os atributos desta relação R em que pode existir informação redundante ou repetida, antes de iniciar o processo de normalização. Explique a sua resposta.

c) Obtenha um conjunto de relações em terceira forma normal, explicando todos os passos.



b) B, D, E, F, H, I e J.

c) R1(I → B), R2(B → D), R3(DC → E), R4(A → F), R5(G → H), R6(A,G → I,J)

# CP

A CP utiliza a seguinte tabela para registar a informação relativa às viagens efectuadas pelos comboios alfa:

#Viagem	data	Partida	Chegada	NºCarruagem	Lugar	Fumador?	Reservado?
1	3/6/98	Braga	Lisboa	3	2	Sim	Sim
1	3/6/98	Braga	Lisboa	3	52	Não	Sim
2	4/6/98	Lisboa	Porto	3	2	Não	Não
2	4/6/98	Lisboa	Porto	3	52	Não	Sim
2	4/6/98	Lisboa	Porto	4	2	Não	Não
2	4/6/98	Lisboa	Porto	4	4	Não	Não
2	4/6/98	Lisboa	Porto	4	5	Não	Não
3	4/6/98	Braga	Lisboa	3	2	Sim	Não
3	4/6/98	Braga	Lisboa	3	4	Sim	Não
3	4/6/98	Braga	Lisboa	3	52	Não	Sim
3	4/6/98	Braga	Lisboa	4	2	Não	Não
3	4/6/98	Braga	Lisboa	4	4	Não	Sim

Indique qual a chave primária da tabela acima apresentada. Normalize a tabela (3 FN). Indique, para cada tabela que utilizar, qual a chave primária e quais as chaves estrangeiras.

# CP

Chave primária da tabela apresentada: (#Viagem, N°Carruagem, Lugar).

Viagem

#Viagem	Data	Partida	Chegada
---------	------	---------	---------

Carruagens

#Viagem	N°Carruagem	
---------	-------------	--

Chave estrangeira: #Viagem

Lugares

#Viagem	N°Carruagem	Lugar	Fumador?	Reservado?
---------	-------------	-------	----------	------------

Chaves estrangeiras: #Viagem e (#Viagem, N° Carruagem)

## Trabalhadores das empresas

Um empresário utiliza a seguinte tabela para registar informação referente aos trabalhadores das empresas de que é proprietário:

#Empresa	Nome Empresa	#Dep.	Nome Departamento	#Trab.	Nome Trabalhador
1,2	ACT, Biesa	1	Comercial	1	Abel Silva
2	Biesa	3	Pessoal	4	Carlos Ferreira
4	TolMar	2	Aprovisionamento	6	Eduarda Matos
3	TriCor	4	Informática	5	Gil Gonçalves
3	TriCor	4	Informática	2	Helena Pereira
2,4	Biesa, TolMar	4	Informática	3	Isabel Matias
2	Biesa	3	Pessoal	10	José Coelho
1	ACT	1	Comercial	9	Luís Amaral
1,3	ACT, TriCor	2	Aprovisionamento	7	Natércia Leal
4	TolMar	3	Pessoal	12	Olga Santos
4	TolMar	2	Aprovisionamento	8	Paula Lemos
3	TriCor	1	Comercial	11	Rui Almeida

Indique qual a chave primária da tabela acima apresentada. Normalize a tabela (3 FN). Indique, para cada tabela que utilizar, qual a chave primária e quais as chaves estrangeiras.

## *Trabalhadores das empresas*

Chave primária da tabela apresentada: #Trab

Trabalhador

#Trab	Nome Trabalhador	#Dep
-------	------------------	------

Chave estrangeira: #Dep

Departamento

#Dep	Nome Departamento
------	-------------------

Empresa

#Empresa	Nome Empresa
----------	--------------

LocaisDeTrabalho

#Trab	#Empresa
-------	----------

Chaves estrangeiras: #Trab, #Empresa

DepartamentosDasEmpresas

#Dep	#Empresa
------	----------

Chaves estrangeiras: #Dep, #Empresa