

Ficha Prática 2

2.1 Objectivos

1. Praticar a escrita de Bases de Conhecimento, *queries* e predicados.

2.2 Conceitos

Uma base de conhecimento representa a informação que se possui sobre um dado problema. Nos exercícios que se seguem, comece por analisar qual a informação que possui e de que forma a pode representar em Prolog. A este nível a informação será representada essencialmente através de factos. Mais tarde começaremos a utilizar regras de uma forma mais extensiva.

Relativamente a regras, lembre o último exercício da Ficha Prática 1. O predicado `comAprovacao/1`, que sucede quando a disciplina passada como parâmetro tem alunos que passam, pode ser definido pela seguinte regra Prolog:

```
comAprovacao(Disc) :- aluno(Alguem, Disc), estuda(Alguem).
```

A regra é equivalente à seguinte expressão matemática:

$$\forall_{Disc} \cdot \text{comAprovacao}(Disc) \leftarrow \exists_{Alguem} \cdot \text{aluno}(Alguem, Disc) \wedge \text{estuda}(Alguem)$$

2.3 Exercícios

2.3.1 Coloração de mapas

A coloração de mapas é um problema famoso da matemática. O objectivo é garantir que não existam regiões adjacentes com a mesma cor num dado mapa.

Considere o mapa apresentado na figura 2.3.

1. Escreva uma base de conhecimento que represente a informação presente no mapa. (Como se pode deduzir pelas questões que se seguem, a informação relevante consiste em saber que regiões são adjacentes de que regiões.)
2. Escreva *queries* que lhe permitam saber:
 - (a) se a região **a** é adjacente da região **d**;
 - (b) se a região **a** é adjacente da região **e**;
 - (c) quais as regiões adjacentes da região **c**.
3. Considere agora o mapa apresentado na figura 2.4.
 - (a) Acrescente à base de conhecimento factos que indiquem a cor de cada região.
 - (b) Escreva uma *query* que teste se as regiões **b** e **d** estão em conflito.

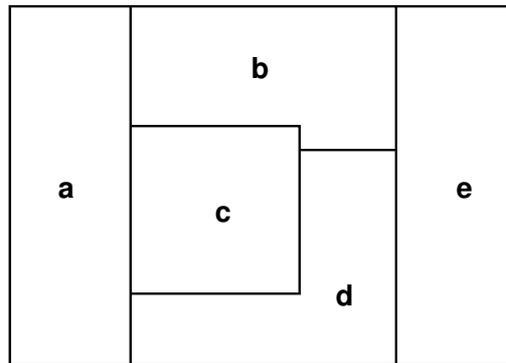


Figura 2.3: Mapa por colorir

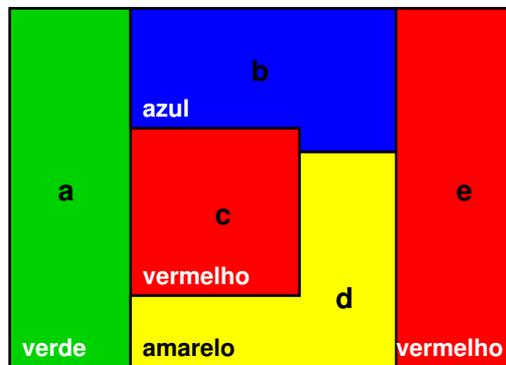


Figura 2.4: Mapa colorido

- (c) Escreva o predicado `conflicto/0` que deverá suceder caso exista um conflito no mapa, teste-o.
- (d) Altere a base de conhecimento de modo a que a região **b** seja amarela, teste novamente o predicado `conflicto/0`.
- (e) Escreva agora o predicado `conflicto/2` que tem como parâmetros os identificadores de duas regiões e sucede caso essas regiões estejam em conflito. Utilize-o em diferentes versões do mapa para saber:
- i. se as regiões **b** e **d** estão em conflito;
 - ii. se alguma região está em conflito com a região **d**;
 - iii. se existem regiões em conflito.

2.3.2 Árvore Genealógica [2]

Considere a seguinte Base de Conhecimento:

```
% filho(A,B) :- A é filho de B.
filho(jose,francisco).
filho(ana,francisco).
filho(madalena,francisco).
filho(francisco,domingos).
filho(rui,abilio).
```

filho(antonio,abilio).
 filho(abilio,domingos).
 filho(augusto,manuel).

1. Escreva uma *query* que permita saber se rui é filho de francisco.
2. Escreva uma *query* que permita saber todos os filhos do francisco.
3. Adicione o predicado pai/2 à Base de Conhecimento. Escreva uma *query* que permita saber quem é o pai de rui.
4. Adicione o predicado tio/2 à Base de Conhecimento. Escreva uma *query* que permita saber de quem francisco é tio.
5. Adicione o predicado primo/2 à Base de Conhecimento. Escreva uma *query* que permita saber quem é primo de quem.
6. Adicione o predicado avo/2 à Base de Conhecimento. Escreva uma *query* que lhe permita saber de quem domingos é avô.
7. Adicione o predicado descendente/2 à Base de Conhecimento. Escreva uma *query* que lhe permita saber quem é descendente de quem.

2.3.3 Controlo de Tráfego

Considere a seguinte informação relativa a partidas e chegadas no aeroporto internacional de Braga².

Partidas:

| Voo | Destino | Hora Prev. | Hora Real |
|-------|------------|------------|-----------|
| TP123 | Lisboa | 14h30 | 14h30 |
| NI234 | Manchester | 15h25 | 16h00 |
| TP876 | Faro | 14h18 | 14h30 |
| NI498 | Madrid | 15h00 | 15h00 |

Chegadas:

| Voo | Origem | Hora Prev. | Hora Real |
|-------|------------|------------|-----------|
| TP123 | Lisboa | 14h00 | 14h35 |
| NI533 | Funchal | 15h00 | 15h00 |
| TP877 | Santiago | 14h30 | 15h00 |
| NI498 | Manchester | 16h00 | 15h50 |

1. Modele a informação representada nas tabelas.
2. Escreva e teste os seguintes predicados:
 - (a) parteAHoras/1 — sucede se a hora real de partida do voo indicado como parâmetro for a hora inicialmente prevista;
 - (b) vaivem/1 — sucede se o voo indicado como parâmetro efectua viagens de, e para, uma mesma cidade;
 - (c) ligacao/2 — sucede se existe um voo que chega da cidade indicada como primeiro parâmetro e parte para a cidade indicada como segundo parâmetro (a cidade destino da ligação não deverá ser a mesma que a cidade origem);
 - (d) chegaAtrasado/1 — sucede se a hora real de chegada do voo indicado como parâmetro for posterior à hora inicialmente prevista;
 - (e) emConflito/1 — este predicado testa, para os voos em que esteja prevista uma partida e uma chegada, se a hora real de partida é anterior à hora real de chegada;

²Em fase de planeamento!

2.3.4 Alice na Floresta do Esquecimento

Considere a seguinte história:

A Alice tinha má memória. Um dia entrou na Floresta do Esquecimento e esqueceu-se do dia-da-semana. Os seus amigos Coelho e Cuco são visitantes frequentes da floresta. Estes dois são criaturas estranhas. O Coelho mente às Segundas, Terças e Quartas e diz a verdade no resto da semana. Por outro lado o Cuco mente às Quintas, Sextas e Sábados e diz a verdade nos outros dias. Um certo dia a Alice encontrou estes dois debaixo de uma árvore. Eles fizeram as seguintes declarações:

Coelho: ontem foi um dos dias em que eu menti.

Cuco: ontem foi um dos dias em que eu menti.

A Alice foi capaz, usando estas declarações, de deduzir o dia-da-semana em que se encontrava.

1. Escreva uma Base de Conhecimento que represente o conhecimento descrito nesta história.
2. Escreva um predicado `diadehoje/1` que lhe permita saber qual o dia-da-semana usando o conhecimento representado.