

Ficha Prática 5

5.1 Objectivos

1. Praticar a escrita de predicados sobre listas.

5.2 Conceitos

5.2.1 Listas

Notação

Em Prolog, as listas representam-se entre parênteses rectos (“[”, “]”), com os elementos separados por vírgulas (“,”). Os elementos de uma lista podem ser qualquer tipo de termo.

Alguns exemplos de listas válidas:

```
[1, 2, 3]
[um, dois, tres]
[1, dois, 3]
[ana, [maria, madalena], X]
```

A **lista vazia** é representada por “[]”. Uma **lista não vazia** pode ser representada utilizando a notação “[H|T]”, em que “H” é a cabeça da lista e “T” é a cauda da lista. Assim, a lista “[1, 2, 3]” pode também ser representada das seguintes formas:

```
[1 | [2, 3]]
[1, 2 | [3]]
[1, 2, 3 | []]
```

Exemplos

Muitos dos predicados sobre listas que iremos definir serão **predicados recursivos**. Eles serão definidos para:

- o caso base (normalmente a lista vazia “[]”);
- o caso recursivo (normalmente, para uma lista “[H|T]”, definir alguma condição sobre a cabeça “H” e depois utilizar o predicado, recursivamente, na cauda “T”).

Por exemplo, o predicado `tamanho/2`, que define o tamanho de uma lista, pode ser escrito da seguinte forma:

```
tamanho([], 0).
tamanho(_|T, N) :- tamanho(T, N1), N is N1+1.
```

Já o predicado `elemento/2` para testar a existência de um elemento numa lista pode ser definido da seguinte forma:

```

elemento(H, [H|_]).
elemento(E, [_|T]) :- elemento(E, T).

```

Note-se que aqui o caso base não está definido sobre a lista vazia: como a lista vazia não tem elementos, tal não faria sentido.

5.3 Exercícios

5.3.1 Percorrer listas

Escreva os seguintes predicados sobre listas (note que para alguns deles já existe equivalente em Prolog — no entanto, vale a pena o exercício):

1. ultimo/2:

```
ultimo(E,L) :- E é o último elemento de L.
```

2. somatorio/2:

```
somatorio(L,N) :- N é o somatório dos elementos presentes em L.
```

3. adjacentes/3:

```
adjacentes(E1,E2,L) :- E1 e E2 são elementos adjacentes na lista L.
```

4. selecciona/3:

```
selecciona(E,L1,L2) :- E é um elemento de L1 e L2 é o resto da lista.
```

5. nesimo/3:

```
nesimo(L, N, X) :- X é o elemento que se encontra na posição N de L.
```

6. tamanho/2:

o predicado tamanho definido na secção 5.2.1 está definido utilizando recursividade à esquerda, redefina-o por forma a utilizar recursividade à direita.

7. media/2:

```
media(L,N) :- N é a média dos elementos da lista L.
```

8. conta/3:

```
conta(E,L,N) :- E existe N vezes em L.
```

9. maximo/2:

```
maximo(L,N) :- N é o maior elemento da lista L.
```

10. posmax/2:

```
posmax(L,N) :- N é a posição do maior elemento da lista L.
```

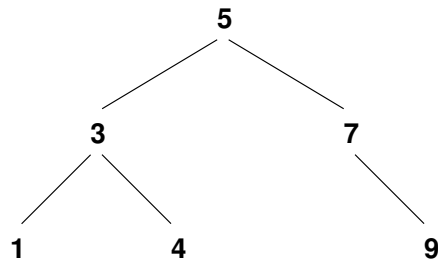


Figura 5.6: Árvore

5.3.2 Problemas com Listas

1. Considere a árvore binária apresentada na figura 5.6. Utilizando termos da forma “`arvore(sub-arv-esq, nodo, sub-arv-dir)`” para representar a árvore (utilize o átomo `nil` para indicar a inexistência de sub-árvores), escreva os seguintes predicados:

(a) `procura/2`:

`procura(Arv, Val) :- Val existe na árvore Arv.`

(b) `to_list/2`:

`to_list(Arv, L) :- L é a representação sob forma de lista da árvore Arv.`

2. Considere a figura 5.7. Escreva um predicado que lhe permita obter todos os possíveis

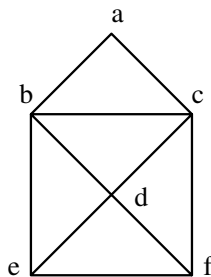


Figura 5.7: Casa

modos de desenhar a figura utilizando uma linha contínua.