Listas Generalizadas

PEREIRA, Silvio do Lago, Estruturas de Dados Fundamentais, págs. 157 a 171

Fundamentos

Uma lista generalizada L: $[e_1, e_2, e_3, ..., e_n]$, $n \ge 0$, é uma coleção onde cada elemento e_k , $1 \le k \le n$ é uma partícula indivisível (átomo) ou então é uma outra lista generalizada (sublista). O comprimento de uma lista generalizada L é definido como sendo o valor n. Se n=0, dizemos que a lista está vazia (nula), caso contrário, e_1 é a cabeça da lista e $[e_2, e_3, ..., e_n]$ é a sua cauda.

Exemplos de Listas Generalizadas

```
[] é uma lista vazia cujo comprimento é 0;

[a, b] tem comprimento 2 e contém os átomos a e b;

[a, [b, c]] tem comprimento 2 e contém o átomo a e a lista [b, c];

[a, [b, [c]], d] tem comprimento 3 e contém os átomos a, d, e a lista [b, [c]];

[[]] é uma lista de comprimento 1, contendo a lista nula [].
```

As principais operações sobre listas generalizadas são: **Head()** e **Tail()**. Se **L** é uma lista não nula, então **Head(L)** é o valor do primeiro elemento de **L**, que pode tanto ser um átomo quanto uma lista; **Tail(L)** é a lista, que pode ser nula. Se **L** é uma lista vazia (ou um átomo), **Head(L)** e **Tail(L)** não têm valor definido.

```
Exemplo de funcionamento das operações Head() e Tail() L:[[Elis, [olhos, azuis]], [Yara, [idade, 23]]]
```

```
\begin{aligned} & \text{Head}(L) \equiv [\text{Elis, [olhos, azuis]}] \\ & \text{Head}(\text{Head}(L)) \equiv \text{Elis} \\ & \text{Tail}(L) \equiv [[\text{Yara, [idade, 23]}]] \\ & \text{Head}(\text{Tail}(L)) \equiv [\text{Yara, [idade, 23]}] \\ & \text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(L))) \equiv [[\text{idade, 23}]] \\ & \text{Head}(\text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(L)))) \equiv [\text{idade, 23}] \\ & \text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(L))))) \equiv [23] \\ & \text{Head}(\text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(L)))))) \equiv 23 \end{aligned}
```

Tanto as operações Head() e Tail() podem resultar numa lista generalizada, entretanto apenas Head() pode resultar num átomo.

Para construir uma lista generalizada:

Operação construtora básica Cons().

A operação Cons(H, T) constrói uma lista cuja cabeça é H e cuja cauda é T. Exemplos:

```
Cons(a, []) \equiv [a]

Cons([], []) \equiv [[]]

Cons(b, Cons(a, [])) \equiv [b, a]

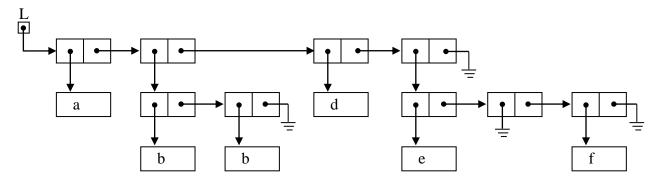
Cons(Cons(a, []), Cons(b, [])) \equiv [[a], b]

Cons(Cons(a, Cons(b, [])), Cons(c, [])) \equiv [[a, b], c]
```

Representação de Listas Generalizadas

Dois tipos básicos de nodos:

- Terminais: nodos que armazenam os átomos contidos na lista generalizada;
- Não-terminais: nodos que descrevem a forma da lista, isto é, a estrutura de aninhamento e relacionamento dos átomos nela contidos.



Representação interna da lista generalizada L: [a, [b, c], d, [e, [], f]]

Nodos não-terminais são compostos por dois campos, um que armazena um ponteiro para baixo (**cabeça**) e outro que armazena um ponteiro para frente (**cauda**).

A estrutura da lista generalizada possui dois níveis básicos:

- **Superior:** uma lista encadeada, acessível através do ponteiro inicial L, que possui um nodo não-terminal para cada um dos elementos da lista;
- Inferior: acessível através dos "ponteiros para baixo" armazenados no nível superior, e pode conter uma mistura de nodos terminais e não-terminais. Se um nodo do nível superior representa um átomo, então seu ponteiro para baixo acessa um nodo terminal, caso contrário, seu ponteiro acessa uma lista generalizada (contendo os mesmos dois níveis básicos).