

Programação Funcional

Autorreferência e recursividade - Parte II

Marco A L Barbosa

malbarbo.pro.br

Começando

- 1) Quando devemos ver um número natural como um dado composto?
- 2) Qual é o modelo de função associado com a definição do tipo natural?
- 3) O que é recursão estrutural?
- 4) Quando não podemos utilizar recursão estrutural para resolver um problema?
- 5) O que é recursão generativa?

Praticando

- 6) Projete uma função que calcule a amplitude dos valores de uma lista não vazia de números, isto é, a diferença entre o valor máximo e mínimo da lista. Dica: crie um plano e use funções auxiliares.
- 7) Projete uma função que determine o tamanho médio das strings de uma lista. Dica: crie um plano e use funções auxiliares.
- 8) Projete uma função que indique se em uma lista de inteiros existem mais valores positivos ou negativos. Dica: crie um plano e use funções auxiliares.
- 9) Projete uma função que receba como parâmetro um número natural n e um valor v e crie uma nova lista com n repetições do valor v .
- 10) Projete uma função que receba como entrada um número a (diferente de 0) e um número natural n e calcule o valor a^n .
- 11) Projete uma função que receba como parâmetro um número natural n e calcule o produto dos números $1, 2, \dots, n$.
- 12) Recursão indireta é quando duas ou mais funções chamam uma a outra. Defina duas funções **impar?** e **par?**, uma em termos da outra, isto é, a função **impar?** deve chamar a função **par?** e a função **par?** deve chamar a função **impar?** (a recursão para no caso base).
- 13) Projete uma função que verifique se uma árvore binária é uma árvore binária de busca. Uma árvore binária de busca tem as seguintes propriedades: 1) A subárvore a esquerda contém valores nos nós menores que o valor no nó raiz. 2) A subárvore a direita contém valores nos nós maiores que o valor no nó raiz. 3) As subárvores a esquerda e a direita também são árvores binárias de busca.
- 14) Projete uma função que verifique se um elemento está em uma árvore binária de busca.
- 15) Projete uma função que receba como entrada uma lista aninhada `lst` e devolva uma nova lista aninhada como os mesmos elementos de `lst`, mas em ordem reversa.

```
> (reverse* (list (list 2 3) 8 (list 9 (list 10 11) 50) (list 10) 70))  
'(70 (10) (50 (11 10) 9) 8 (3 2))
```

Resolvendo problemas

- 16) A L urea Acad mica   uma homenagem prestada a alunos que tiveram elevado nível de aproveitamento no curso de gradua o. Na UEM, todos os alunos que tiveram mais do que $2/3$ das notas finais das disciplinas maiores do que 9,0 recebem esta homenagem. Projete um programa que receba as notas finais de um aluno e determine se ele receberá a L urea Acad mica. Dica: faça um plano.
- 17) Uma elei o   realizada com apenas dois candidatos. Cada eleitor pode votar ou no primeiro candidato, ou no segundo candidato, ou ainda, votar em branco. O candidato que tiver mais votos ganha a elei o. Se os votos em branco forem mais do que 50% do total de votos, novas elei es devem ser convocadas. Projete uma fun o que receba como entrada uma lista não vazia de votos e determine qual foi o resultado da elei o. Dica: faça um plano.
- 18) O problema do menor retângulo delimitador consiste em determinar o retângulo de menor altura e menor largura que pode cobrir um conjunto de pontos no plano cartesiano. Projete uma fun o que resolva o problema do menor retângulo delimitador. Considere que o retângulo deve ter os lados paralelos aos eixos x e y . Dica: faça alguns exemplos no papel e defina um plano.
- 19) Em um determinado jogo de constru o de itens, cada item tem uma classe que varia de 1 a 10. Os item de classe 1 surgem conforme o jogador explorar os baús. Um item de classe 2 ou superior precisa ser construídos unindo dois itens da classe anterior. Por exemplo, para construir um item de classe 2   necessário unir dois item de classe 1. Para construir um item de classe 10   necessário unir dois item de classe 9. Projete uma fun o que receba como entrada um número n (de 1 a 10), e determine quantos itens de classe 1 são necessário para construir um item de classe n . Suponha que a únicas opera es aritméticas disponíveis sejam a soma e a multiplica o.