

Programação Funcional

Funções como valores

Marco A L Barbosa

malbarbo.pro.br

Começando

- 1) O que significa dizer que funções são entidades de primeira classe?
- 2) O que é uma função de alta ordem?
- 3) Quando podemos utilizar as funções `map`, `filter` e `foldr`?
- 4) Qual é a estratégia foi discutida para projetar funções que recebem funções como parâmetro?
- 5) O que é um fechamento?
- 6) Quando devemos utilizar funções anônimas?
- 7) Qual é o uso mais comum para funções que produzem funções?

Praticando

- 8) Analise os exemplos e exercícios de listas e redefina as funções (que forem possíveis) utilizando as funções `map`, `filter` e `foldr` (diretamente ou com uma combinação dessas funções). As novas funções ficaram mais simples?
- 9) Defina uma função que receba como parâmetro um predicado (função de um argumento que retorna um valor booleano) e uma lista, e conte quantos elementos da lista satisfazem o predicado. Exemplo

```
> (conta positive? (list 1 -1 2 3 -2 5))
4
```
- 10) Projete a função `duas-vezes` que receba como parâmetro uma função de um parâmetro e retorne uma função que aplique a função original duas vezes. Exemplo

```
> ((duas-vezes add1) 3)
5
> ((duas-vezes (curry * 2)) 5)
20
```
- 11) Vimos como usar a função pré-definida `map` do Racket utilizando apenas uma lista, mas de fato, a função `map` aceita como parâmetro uma função de aridade n e n listas do mesmo tamanho. Nessa forma geral, a função `map` aplica a função parâmetro a todos os primeiros elementos das listas, depois aplica a função a todos os segundos elementos das listas e assim por diante, retornando a lista de resultados. Os exemplos a seguir mostram esse funcionamento

```
> (map + (list 1 2 3) (list 4 5 6) (list 7 8 9))
'(12 15 18)
> (map list (list 1 2 3) (list 4 5 6))
'((1 4) (2 5) (3 6))
```

Projete uma versão restrita da função `map`, chamada `map2`, que funciona para uma duas listas, como no exemplo a seguir

```
> (map2 * (list 1 2 3) (list 4 5 6))
'(4 10 18)
> (map2 list (list 1 2 3) (list 4 5 6))
'((1 4) (2 5) (3 6))
```

- 12) Analise os exemplos e exercícios de números naturais e defina uma função `reduz-num` (semelhante a função `reduz` feita em sala) que abstraia o comportamento do modelo para funções com números naturais. Redefina as funções (que forem possíveis) em termos de `reduz-num`. As novas funções ficaram mais simples?
- 13) (Desafio)¹ A seguir é apresentada uma representação procedural para um par. Para esta representação, verifique que `(first (cons x y))` produz `x` para quaisquer objetos `x` e `y`.

```
(define (cons x y)
  (λ (m) (m x y)))
```

```
(define (first z)
  (z (λ (p q) p)))
```

Qual é a definição correspondente de `rest`? (Dica: para verificar que isto funciona, faça uso do modelo de substituição).

Resolvendo problemas

- 14) Em um painel de um aeroporto é necessário exibir uma lista de nomes de cidades. Para que os nomes sejam exibidos corretamente, todos devem ter a mesma quantidade de caracteres. Não é desejável remover caracteres de nenhum nome, então a alternativa é adicionar caracteres em branco no final dos nomes (se necessário), para que todos fiquem com a mesma quantidade de caracteres. Por exemplo, se os nomes são "São Paulo", "Maringá", e "Londrina", os nomes devem ser ajustados para "São Paulo", "Maringá " e "Londrina ". Projete uma função que ajuste uma lista de nomes para que possam ser exibidos no painel.
- 15) Um professor de biologia quer montar uma equipe para participar de um projeto. Ele pretende chamar os alunos que ficaram com nota acima da média da turma, mas a turma é muito grande, e por isso não é possível fazer esse processo de forma manual. Você consegue ajudar o professor projetando uma função que indique o nome dos alunos que ficaram com nota maior do que a média da turma sabendo o nome e a nota de cada aluno?
- 16) Um sítio de conteúdo pretende fazer uma série de postagens com as palavras/expressões mais comuns em diversos idiomas, incluindo também listas especializadas para determinadas áreas (como engenharia, culinária, etc). Para isso é necessário levantar um corpus (coleções de textos) para a postagem, e gerar listas de palavras/expressões, o que já foi feito. Agora é preciso projetar uma função que analise uma lista e gere uma tabela com as palavras/expressões mais frequentes. A quantidade de itens na tabela pode variar, dependendo do corpus e da equipe de especialistas que vai usar a função.

¹Structure and Interpretation of Computer Programs