

Lista de Exercícios - 1º Sem 2013

Computabilidade

1 Exercícios

1. A tese de Church nunca foi provada mas existem muitos argumentos que indicam que a tese é verdadeira. Dados os argumentos abaixo marque o argumento que é falso e explique o porque.
 - (a) Uma classe fundamental de funções sobre os números naturais (as funções recursivas) é computavel.
 - (b) Nenhuma função intuitivamente computavel, mas não computavel por uma máquina de Turing foi descoberta até hoje.
 - (c) Em nenhuma máquina proposta até hoje o modelo não determinista é equivalente ao modelo determinista.
 - (d) Todos os modelos de computação propostos até hoje são equivalentes a uma máquina de Turing.

2. Mostre que as funções abaixo são recursivas primitivas. Nota: Todas as funções definidas no apêndice podem ser usadas como auxiliar.
 - (a) $\text{dobro}(x) = 2x$
 - (b) $x * y$
 - (c) x^2
 - (d) $x^2 + 3x + 2$
 - (e) x^y
 - (f) $\text{fatorial}(x) = x!$
 - (g) $x \dot{-} y = \begin{cases} x - y & \text{if } x \geq y \\ 0 & \text{if } x < y \end{cases}$
 - (h) $|x - y|$
 - (i) $\alpha(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x = 0 \\ 0 & \text{if } x \neq 0 \end{cases}$
 - (j) $\text{igual}(x, y) = \begin{cases} 1 & \text{if } x = y \\ 0 & \text{if } x \neq y \end{cases}$
 - (k) $x \leq y$
 - (l) $x < y$

- (m) $x > y$
 (n) $x \neq y$
3. Dada as expressões lambda abaixo reduza-as as suas formas normais.
- (a) $(\lambda f.(\lambda g.(\lambda x.(f((gx)2)))) add\ sqr\ 6$
 (b) $(((\lambda x.(\lambda f.(f(\lambda y.(x - y))))sqr)4)6)$
4. Diga o que está errado na redução abaixo:
- $$((\lambda x.(\lambda y.x + y))y)5 = (\lambda y.y + y)5 = 5 + 5 = 10$$
5. Coloque os parenteses nas expressões abaixo
- (a) $\lambda x.x\lambda y.yx$
 (b) $(\lambda x.x)(\lambda y.y)\lambda x.x(\lambda y.y)z$
 (c) $(\lambda f.\lambda y.\lambda z.fz\ y\ z)px$
 (d) $\lambda x.x\lambda y.y\ \lambda z.z\lambda w.w\ z\ y\ x$
6. Reduza as expressões a sua forma normal
- (a) $(\lambda x.(x + 3))4$
 (b) $(\lambda fx.f(fx))(\lambda y.*\ y^2)5$
7. Dado $T = \lambda x.xxx$ Aplique a redução para TT .
8. Faça uma função que recebe um número n e retorna uma lista com n números aleatórios entre 0.0 e 1.0. Dica Use recursão e a função (random <upper limit>).
9. Faça uma função que recebe uma lista e retorna a quantidade de números múltiplos de 3 e 5 na lista.
10. Faça uma função que recebe uma lista e retorna a quantidade de números primos na lista.
11. Crie um banco de dados (próxima página), formado por uma lista de atributos para objetos e faça os exercícios pedidos usando o banco de dados.
- (a) Faça uma função que liste a placa de todos os veículos.
 (b) Faça uma função que conte o número de veículos de um determinado ano.

- (c) Faça uma função que liste o nome dos donos de veículos com cor azul.
- (d) Faça uma função que liste o nome dos donos de veículos de uma determinada cor.
- (e) Faça uma função que liste a placa de todos os veículos anteriores a uma determinada data que sejam carros de passeio.

```
(setf bd (list '(veiculo1 placa ibc4076)
              '(veiculo1 tipo carro-passeio)
              '(veiculo1 cor vermelha)
              '(veiculo1 ano 2010)
              '(veiculo1 dono "Joao da Silva")
              '(veiculo2 placa baf1800)
              '(veiculo2 tipo carro-passeio)
              '(veiculo2 cor azul)
              '(veiculo2 ano 2009)
              '(veiculo2 dono "Mauro Amaral")
              '(veiculo3 placa ghi3456)
              '(veiculo3 tipo utilitario)
              '(veiculo3 cor azul)
              '(veiculo3 ano 2009)
              '(veiculo3 dono "Carlos Gomes")
            ))
```

2 Anexo

- Funções recursivas primitivas:
 - Função constante zero: $Zero(x) = 0$
 - Função sucessor: $Suc(x) =$ sucessor de x
 - Função identidade: $Ident(x) = x$
 - Função antecessor: $Ant(Suc(x)) = x$
 - Função Soma: Soma(x,y)
 - soma(x,0) = Ident(x)
 - soma(x,Suc(y)) = g(x,soma(x,y))
 - $g(x, y) = Suc(y)$