



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA

Exercícios Cálculo Lambda

Ciência da Computação

1) Reescreva os seguintes termos utilizando parênteses explicitamente em volta de cada subtermo.

- a) $a\ b\ c\ d$
- b) $\lambda q.\lambda i.q$
- c) $\lambda x.\lambda y.\lambda z.x\ z\ (y\ z)$

2) Para os seguintes termos, digam que variáveis estão livres, e que variáveis estão ligadas (e a que λ).

- a) $\lambda s.s\ z\ \lambda q.s\ q$
- b) $(\lambda s.s\ z)\ \lambda q.w\ \lambda w.w\ q\ z\ s$
- c) $(\lambda s.s)\ (\lambda q.q\ s)$
- d) $\lambda z.((\lambda s.s\ q)\ (\lambda q.q\ z))\ \lambda z.z\ z$

3) Aplique reduções β às expressões abaixo (até não houverem mais).

- a) $(\lambda z.z)\ (\lambda q.q\ q)\ (\lambda s.s\ a)$
- b) $(\lambda s.\lambda q.s\ q\ q)\ (\lambda a.a)\ b$
- c) $(\lambda s.\lambda q.s\ q\ q)\ (\lambda x.x)\ c$
- d) $((\lambda s.s\ s)\ (\lambda q.q))\ (\lambda r.r)$

4) Considerando que:

$ONE = \lambda a.\lambda b.a\ b$

$TWO = \lambda c.\lambda d.c\ (c\ d)$

$PLUS = \lambda m.\lambda n.\lambda f.\lambda x.m\ f\ (n\ f\ x)$

...aplique as reduções β à expressão $PLUS\ TWO\ ONE$ enquanto for possível (dica: são necessárias 6 reduções).