

Lista de exercícios 4

Exercício 1 (Extensões)

1. Aumente os comandos de IMP com

$$c ::= \dots | \text{repeat } c \text{ until } b | \dots \quad c \in \text{Com}, b \in \text{BExp}$$

Esse comando executa c até a condição b seja verdadeira.

2. Aumente os comandos de IMP com

$$c ::= \dots | \text{try } c_1 \text{ catch } c_2 | \text{throw} | \dots \quad c \in \text{Com}$$

O comando c_1 é executado, e, se não se encontra um comando throw na execução, a avaliação de $\text{try} \dots \text{catch}$ resulta no mesmo estado que c_1 só. No caso contrario, o controle passe a para o comando c_2 .

Exercício 2 (Interpretador de IMP: SOE)

Implementa um interpretador da semântica operacional estrutural de IMP em OCaml.

Dica: Uma forma de implementação pode ser a seguinte. Implementa um função `eval_one_com_est` que avalia *um passo* de um comando só. Se um comando não tem successor, joga uma exceção `SemSuccessor`. Com isso,

```
let rec eval_com_est e =
  try
    e :: (eval_com_est (eval_one_com_est e))
  with
    SemSuccessor -> [e];;
```

produz uma lista de todas estados intermediarios começando com e .

Exercício 3 (Substituições)

O que é o resultado das seguintes substituições:

(a) $(f(\lambda x.x y)(\lambda z.x y z))[g/x]$

(b) $(\lambda x.\lambda y.f x y)[x/y]$

(c) $((\lambda x.f x)(\lambda f.f x))[g x/f]$

(d) $(\lambda f.\lambda y.f x y)[f y/x]$

Exercício 4 (Avaliação de expressões do cálculo lambda)

1. Usando a regras da SOE para o cálculo lambda puro e as definições da na aula, avalia as seguintes expressões:

(a) `and true true`

(b) `and false true`

(c) `or true true`

(d) `or false false`

(e) `plus 2 2`

(f) `times 2 2`

2. Defina um operador “not” com um argumento, tal que com valor booleana b a expressão $\text{not } b$ reduz para $\neg b$. Mostre explicitamente a redução das expressões

$\text{not true} \rightarrow^* \text{false}$

$\text{not false} \rightarrow^* \text{true}$

3. Defina um operador “exp” com dois argumentos, tal que com numerais de Church n, m , a expressão $\text{exp } m n$ reduz para o numeral para n^m . Mostre explicitamente a redução da expressão

$\text{exp } 2\ 3 \rightarrow^* 8$