

LAP'25 - Lab1

March 10, 2025

1 Exercícios em Expressões, Variáveis e Tipos na Linguagem OCaml

Nesta ficha de trabalho encontrará exercícios que lhe permitem praticar sobre conceitos básicos da linguagem OCaml, nomeadamente expressões, variáveis e tipos.

A maior parte dos exercícios apresentam trechos de código OCaml que deverá analisar ou completar. Nesse caso, poderá alterar diretamente este ficheiro e recorrer ao **Jupyter Notebook** para executar diretamente o código e analisar o resultado produzido pelo interpretador OCaml. No entanto, não deve utilizar imediatamente o **Notebook** para obter uma resposta, tente responder às questões com aquilo que já aprendeu nas aulas teóricas ou pela leitura da bibliografia recomendada. Em geral, é **muito** boa prática de trabalho refletir primeiro numa questão e só depois utilizar o **Notebook** para confirmar as suas intuições/conclusões.

Para resolver alguns exercícios, aconselhamos que utilize o *Interpretador Universal de OCaml* através do programa `utop`.

1.1 Tipos: erros de tipificação

1.1.1 Exercício 1:

Indique se os seguintes programas são **bem tipificados** ou **mal tipificados**. No caso positivo, indique o tipo de todas as variáveis globais. No caso negativo, indique a natureza do erro e proponha uma alteração ao programa que o torne bem tipificado.

- (1) `let x = 3;;`
- (2) `let y = 4;;`
- (3) `let w = string_of_int x + y;;`
- (4) `let x = 47;;`
- (5) `let y =
 if x mod 2 = 0 then
 3.0
 else
 4.0;;`
- (6) `let w = x + y;;`

1.2 Expressões: let aninhado

1.2.1 Exercício 2:

Qual é o valor da variável `w`?

```
let x = 10;;
let x =
  let y = 10 + x in
  let y = let x = y * x in y + x in
  y + x ;;
let w = x + 100;;
```

1.2.2 Exercício 3:

Qual é o valor da variável `x`?

```
let x =
  let x =
    let x = 5 in
    let x = x + x in
    x * x * x in
  let x = float_of_int x in
  let x = x /. 5.0 in
  x
```

1.2.3 Exercício 4:

Qual o tipo da variável `x`?

```
let x =
  let x =
    let x = 2.0 in
    let y = 10.0 in
    y +. x *. y in
  let z = int_of_float x in
  let x = z * z in
  "Here is my result: " ^ (string_of_int x);;
```

1.3 Expressões: comparação

Considere as seguintes declarações de variáveis `x` e `y` em OCaml:

```
let x = 42;;
let y = 42;;
```

1.3.1 Exercício 5:

Qual é o tipo das variáveis `x` e `y`?

1.3.2 Exercício 6:

Qual o resultado das seguintes expressões Booleanas?

```
x = y;;
```

```
x == y;;
```

1.3.3 Exercício 7:

Considere agora as seguintes declarações:

```
let a = "lap is cool";;
```

```
let b = "lap is cool";;
```

Qual o resultado das seguintes expressões Booleanas?

```
a = b;;
```

```
a == b;;
```

1.4 Expressões: asserções

1.4.1 Exercício 8:

Qual é o resultado da seguinte expressão?

```
assert true;;
```

1.4.2 Exercício 9:

Qual é o resultado da seguinte expressão?

```
let x = 0;;
```

```
assert (x > 0);;
```

1.4.3 Exercício 10:

Escreva no `utop` uma expressão que verifica, utilizando `assert`, que “OCaml” é estruturalmente diferente de “Java”.

1.5 Expressões: condicionais e Booleanas

1.5.1 Exercício 11:

Qual o valor da variável `b` nas seguintes expressões?

```
(1) let b = if true then false else true;;
```

```
(2) let b = not b;;
```

```
(3) let b = 73 > 42;;
```

1.5.2 Exercício 12:

Escreva no `utop` uma expressão que avalia para o valor 42 se 2 é maior que 1, caso contrário avalia para o valor 73.

1.6 Expressões: strings

1.6.1 Exercício 13:

Qual o valor da variável `w`?

```
let x = "hello ";;  
let y = "world!";;  
let w = x ^ y;;
```

1.6.2 Exercício 14:

Qual o valor da variável `w`?

```
let w = (if 42 < 73 then "adeus " else "ola ") ^ "mundo";;
```