

# Fundamentos de Linguagens de Programação

## Trabalho Prático I - Enunciado

12 de Dezembro de 2021

O trabalho prático de Fundamentos de Linguagens de Programação consiste numa implementação **ou** na escrita de um relatório teórico. São propostos quatro temas diferentes. O trabalho prático deverá ser enviado por email para [sandra@fc.up.pt](mailto:sandra@fc.up.pt) até à data limite de entrega.

**Data limite de entrega:** 17/12/2021.

### Implementação

Os alunos poderão escolher como linguagem de implementação, uma das seguintes linguagens: Haskell, Prolog, C/C++ ou Python.

1. Implemente a semântica operacional para a linguagem WHILE (IMP) apresentada nas aulas teóricas, mas adicionando um operador `or` para não-determinismo, como é descrito no capítulo 3 de [Nielson and Nielson, 1992].
2. Foram apresentados no decurso das aulas, dois algoritmos de inferência de tipos para o sistema de tipos simples para o  $\lambda$ -calculus, baseados no algoritmo de unificação de Robinson. Implemente um desses algoritmos.

### Relatório

Os alunos deverão escolher um dos seguintes temas e apresentar um relatório de cerca de 5 páginas. Os alunos são incentivados a utilizar a linguagem latex para formatar o texto.

1. A notação de De Bruijn [Bruijn, 1972] apresentada na aula, elimina a necessidade de lidar com a conversão- $\alpha$ . A abordagem nominal [Fernández and Gabbay, 2007] lida explicitamente com a noção de nome. Descreve estas duas abordagens para o contexto do  $\lambda$ -calculus.
2. A noção de redução paralela foi usada nas aulas para demonstrar a confluência para o  $\lambda$ -calculus. Takahashi utilizou a noção de redução paralela para estabelecer o teorema de redução normal para a redução- $\beta$  [Takahashi, 1995]. Descreve detalhadamente essa demonstração.

## Referências

- [Bruijn, 1972] Bruijn, N. G. D. (1972). Lambda calculus notation with nameless dummies, a tool for automatic formula manipulation, with application to the church-rosser theorem. *INDAG. MATH*, 34:381–392.
- [Fernández and Gabbay, 2007] Fernández, M. and Gabbay, M. J. (2007). Nominal rewriting. *Information and Computation*, 205(6):917–965.
- [Nielson and Nielson, 1992] Nielson, H. R. and Nielson, F. (1992). *Semantics with Applications: A Formal Introduction*. John Wiley & Sons, Inc., New York, NY, USA.
- [Takahashi, 1995] Takahashi, M. (1995). Parallel reductions in  $\lambda$ -calculus. *Information and Computation*, 118(1):120–127.