



## COMPILAÇÃO | 21018

### Data e hora de realização

26 de junho de 2024, às 10 horas de Portugal Continental

### Duração da prova

90 minutos + 60 minutos de tolerância

### Conteúdos

Compiladores. Fases da compilação. Análise léxica. Análise sintática. Geração de código. Otimização de código.

### Competências

Deve demonstrar capacidades para:

1. Distinguir as várias fases de um compilador e compreender cada uma delas no contexto global de tradução de uma linguagem para outra.
2. Desenvolver um compilador para uma dada linguagem, tendo em conta as diversas fases e as ferramentas disponíveis.

## **Trabalho a desenvolver**

O trabalho a ser entregue corresponde a duas partes: entrega da versão final do trabalho em grupo desenvolvido ao longo do semestre e resolução de uma questão individual a resolver durante o horário da prova.

O trabalho em grupo é a implementação de um compilador para a linguagem MONTy Python, que temos trabalhado durante o semestre.

Nesta fase deve apresentar o compilador completo, com todas as fases relativas aos e-fólios A e B, com todas as melhorias que tenham sido feitas, entretanto, e ainda a geração de código final. Caso a versão final não esteja funcional, deve enviar na mesma esta versão e também última versão funcional, indicando as diferenças entre ambas.

A linguagem para o código final fica ao vosso critério. Pode ser uma linguagem assembly, existem simuladores online disponíveis para vos ajudar, inclusive podem usar P3, já aprendido no curso, ou ainda bytecode de Java. Assim, não se esqueçam de identificar a linguagem e um simulador para testar o código final.

Além disso, devem enviar um relatório sobre o trabalho, indicando as diferenças relativamente ao enviado no e-fólio B.

**NOTA MUITO IMPORTANTE:** Todos os membros de cada grupo devem, individualmente, submeter o e-fólio global no local de entrega durante o horário em que decorre a prova. Quem não o fizer não poderá ser classificado, mesmo que todos os outros colegas do grupo o tenham feito.

Assim, deve ser entregue um ficheiro com a extensão ZIP, incluindo:

- todo o código usado na construção do compilador;
- um ficheiro README.TXT com as instruções para compilação do compilador, incluindo versões do software utilizado;
- um ficheiro executável funcional (para Windows ou Linux) do compilador que permita executar e testar o código caso não seja possível compilar o mesmo;
- um relatório de grupo, conforme a explicação acima;
- a resolução individual da questão seguinte.

### **QUESTÃO INDIVIDUAL**

Considere a linguagem definida pela seguinte gramática:

Prog --> Inst Prog | 'fim'

Inst --> Atrib | IfThenElse

Atrib --> ID '=' Expr ';'

IfThenElse --> ID '=' Cond '?' Expr ':' Expr ';'

Cond --> Expr '==' Expr | Expr '!=' Expr

Expr --> Expr '+' Term | Term

Term --> Term '\*' Factor | Factor

Factor --> '(' Expr ')' | ID | NUMBER

E considere o seguinte código nessa mesma linguagem:

```
x = 2 ;  
  
y = 2 ;  
  
z = x*y == x+1 ? 1 : 0 ;  
  
fim
```

NOTA: a expressão  $z = x*y == x+1 ? 1 : 0 ;$  tem o significado exatamente igual ao da linguagem C, isto é:

```
if (x*y == x+1)  
  
    z = 1;  
  
else  
  
    z = 0;
```

Em cada alínea, cada uma valendo um valor, indique os passos que seriam dados por um compilador (sem precisar de implementar):

- a) Tabela com valores e *tokens* respetivos após análise léxica;
- b) Derivação da gramática para o exemplo dado.
- c) Código intermédio gerado.
- d) Código intermédio otimizado, com indicação das otimizações realizadas.

## **Critérios de avaliação e cotação**

Cotações:

Análise léxica + Análise sintática – 3

Geração e otimização de código intermédio – 3

Geração de código final – 2

Questão individual – 4 (1 valor por alínea)

Critérios:

Em cada vertente, considera-se com referência as seguintes percentagens:

100% – sem qualquer erro ou omissão.

75% – algumas pequenas falhas de fácil resolução.

50% – incompleto, algumas partes não foram consideradas ou apresentam erros graves.

25% – muito incompleto, poucas partes foram consideradas ou a maioria apresenta erros graves.

0% – não tem nada feito ou o que fez está completamente errado.

## **Normas a respeitar**

Deve redigir a sua questão individual na Folha de Resolução disponibilizada na turma e preencher todos os dados do cabeçalho.

Todas as páginas do documento devem ser numeradas.

Deve entregar um único ficheiro comprimido ZIP. Deverá ter em atenção o tamanho total do ficheiro, dada a limitação da plataforma (50 MB).

Deve carregar o referido ficheiro para a plataforma no dispositivo e-fólio Global até à data e hora limite de entrega. Evite a entrega próximo da hora limite para se precaver contra eventuais problemas.

Votos de bom trabalho!

Jorge Morais