



## LINGUAGENS E COMPUTAÇÃO | 21078

### **Período de Realização**

Decorre de 18 de dezembro de 2024 a 8 de janeiro de 2025

### **Data de Limite de Entrega**

8 de janeiro de 2025, até às 23:55 de Portugal Continental

### **Conteúdos**

Linguagens e gramáticas independentes de contexto. Autómatos de pilha.

### **Competências**

O estudante deve demonstrar capacidades para:

1. Descrever uma linguagem independente de contexto através de uma gramática independente de contexto ou de um autómato de pilha.
2. Utilizar de forma adequada e eficiente a ferramenta UAbALL, para construir e testar autómatos finitos.

## Trabalho a desenvolver

1. Zé Caracol e Ana Faísca são irmãos gémeos com muitas semelhanças, exceto na velocidade com que desempenham tarefas: Zé Caracol demora sempre mais tempo que Ana Faísca. Por exemplo, um dia a mãe deu a Zé Caracol um determinado número de bolas douradas para guardar numa caixa e a Ana Faísca a mesma quantia de bolas prateadas para guardar na mesma caixa, e o resultado foi o esperado: Ana Faísca acabou primeiro. Então a mãe, que era estudante de engenharia informática, começou a pensar: se eu registar a ordem de colocação das bolas na caixa, quais as sequências possíveis? Pensou então construir uma gramática independente de contexto (CFG) para o efeito, mas não tinha tempo para a fazer, pois tinha e-fólios para entregar. Consegue ajudar a mãe destes gémeos, fazendo a CFG descrita, de preferência ao ritmo da Ana Faísca?

2. Teste a gramática todas as possibilidades com número de bolas douradas = número de bolas prateadas = 3.

3. Entretanto, a mãe acabou por observar com mais atenção e verificou que a Ana Faísca não só acabava primeiro como nunca estava atrás do irmão durante a contagem do número de bolas guardadas. Também verificou que os gatos adoravam brincar com as bolas quando elas não estavam guardadas, independentemente da cor, mas isso é irrelevante para o problema em causa. Então resolveu criar um autómato de pilha (PDA) para verificar quais as possibilidades, tendo em conta a observação feita. Mas como agora tem de estudar para o e-fólio global, é necessária a vossa ajuda. Por favor, façam esse PDA por ela.

4. Usando a ferramenta UAbALL, verifique o que acontece com as sequências “PDPPDD” e “PDDPPD” no PDA (D = bola dourada, P = bola prateada). Mostre a simulação passo, incluindo o diagrama e a pilha.

No seu e-fólio deverá explicar, sempre que considerar conveniente, as opções tomadas. Seja conciso e cuidadoso nas afirmações, tente ser o mais correto possível na terminologia. Qualquer tentativa de plágio resultará na atribuição da classificação final de 0 valores.

## Recursos

1. Hopcroft, Motwani & Ullman. Introduction to Automata Theory, Languages and Computation, 3rd edition. Addison-Wesley. ISBN 0-321-47617-4. Capítulos 1 a 4.
2. Ferramenta UAbALL: <https://chic.uab.pt/uaball/>

## CrITÉrios de avaliaÇão e cotação

### Nota geral:

A gramática independente de contexto e o autómato de pilha devem reconhecer todas as sequências pertencentes à linguagem e rejeitar todas as que não pertencem, só desta forma é que a questão é considerada certa. E não se esqueça da palavra vazia  $\epsilon$ , se pertencer deve ser aceite, caso contrário deve ser rejeitada.

### Cotações:

- 1) 1,5;
- 2) 0,4;
- 3) 1,5;
- 4) 0,6

### CrITÉrios:

- 1 e 3 – Justifique a forma como chegou à CFG ou ao PDA, respetivamente. A justificação vale 1, a CFA e o PDA valem 0,5.
2. Pode mostrar usando uma derivação ou mostrando a respetiva árvore de derivação (parser).
4. 0,3 para cada sequência.

## **Normas a respeitar**

Deve redigir o seu relatório na Folha de Resolução disponibilizada na turma e preencher todos os dados do cabeçalho.

Todas as páginas do documento devem ser numeradas.

Além deste relatório, deve enviar também o modelo do ponto 3 (ficheiro JSON).

Comprima os 2 ficheiros no formato ZIP, nomeie o ficheiro com o seu número de estudante, seguido da identificação do E-fólio, segundo o exemplo apresentado: 000000efolioB.zip.

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

O ficheiro a enviar não deve exceder 50 MB.

Votos de bom trabalho!

Jorge Morais e Rúdi Gualter