



Linguagens e Programação

Exame Época Normal

6 de julho de 2018

- Responda a **cada grupo em folhas separadas**. Deve entregar, pelo menos, **uma folha por grupo**
- Indique o **seu número e nome** em cada folha que entregar
- A **prova é com consulta** (1 folha A4) e tem a duração de 2 horas

Grupo I (5 valores)

1. [1,5 val.] Na literatura é possível identificar vários tipos de processadores de linguagens. Embora partilhem algumas propriedades, diferem na forma de tratar o código analisado. Distinga os diferentes tipos de tradutores que conhece. Ilustre com exemplos.
2. [1,5 val.] “Toda a gramática regular é também uma gramática independente de contexto”. Comente a afirmação, tendo por base a classificação segundo a hierarquia de Chomsky.
3. [2 val.] Considere a seguinte gramática de atributos G:

$$\begin{aligned} A &\rightarrow B_1 \% B_2 \{ B_1.w = 1; B_2.w = 1; A.val = B_1.val * 16 + B_2.val; \} \\ B_1 &\rightarrow B_2.h \{ B_2.w = B_1.w * 16; B_1.val = B_2.val + h.val * B_1.w; \} \\ B_1 &\rightarrow h \{ B_1.val = h.val * B_1.w; \} \end{aligned}$$

Nesta gramática o símbolo terminal h representa um dígito hexadecimal de 0 a F, e o seu atributo val representa o valor numérico correspondente, de 0 a 15.

Numa definição dirigida pela sintaxe os atributos dos símbolos terminais e não terminais podem ser sintetizados e herdados:

- a) Distinga as duas formas de cálculo dos atributos.
- b) Indique quais os atributos da gramática G herdados e sintetizados.

Grupo II (4 valores)

1. [1 val.] Considere a expressão regular $(xx|x^*y)^*|x^*y^*$ e as sequências:

i) $yxyx$

ii) ϵ

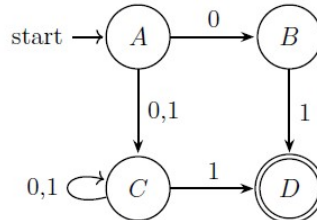
iii) xxx

iv) $yyyyx$

Indique as que pertencem à linguagem representada pela expressão regular.

2. Supondo que $\Sigma = \{0,1\}$ e que pretende definir palavras, com um comprimento mínimo de 3, nas quais o antepenúltimo símbolo é 1.
 - a) [0,5 val.] Represente graficamente um autómato finito equivalente.
 - b) [0,5 val.] Classifique o autómato finito obtido na alínea anterior. Justifique.

3. Considere o seguinte autómato finito A:



- [1 val.] Indique uma expressão regular que reconheça a linguagem aceite pelo autómato finito A.
- [1 val.] Converta, se possível, o autómato finito A numa gramática, usando o método formal de conversão.

Grupo III (5 valores)

Responda a cada questão em folhas separadas

- Considere a linguagem L constituída pelas sequências de **a's**, **b's** e **c's** que começam por **a** e não têm dois símbolos consecutivos iguais (por exemplo, **abcacb** \in L mas **acbbc** \notin L).
 - [1 val.] Construa uma gramática regular G tal que **L(G) = L**.
 - [0,5 val.] Defina formalmente a linguagem **L(G)**.
 - [0,5 val.] Mostre que a sequência **abcab** \in **L(G)**.
- Considere a seguinte gramática $G = (\{S, T, U\}, \{0, \#\}, P, S)$ sendo P constituído pelo seguinte conjunto de regras:

$$S \rightarrow TT \mid U$$

$$T \rightarrow OT \mid TO \mid \#$$

$$U \rightarrow OU00 \mid \#$$
 - [1 val.] Indique a palavra de menor tamanho aceite pela gramática. Apresente **UMA** palavra de comprimento 6 pertencente à linguagem.
 - [1 val.] Descreva sucintamente a linguagem aceite pela gramática e classifique enquadrando-a na hierarquia de Chomsky.
 - [1 val.] Classifique a gramática G quanto à ambiguidade, justifique.

Grupo IV (6 valores)

Responda a cada questão em folhas separadas

1. O documento XML abaixo representa parcialmente a informação relativa ao campeonato mundial de futebol de 2018.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<campeonato xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="mundial.xsd">
  <países>
    <pais nome="Portugal" sigla="POR" grupo="B"/> <!-- sigla é um identificador único -->
    <pais nome="Espanha" sigla="ESP" grupo="B"/> <!-- grupo é só uma letra -->
    <pais nome="Marrocos" sigla="MAR" grupo="B"/> <!-- nome é uma palavra iniciada com maiúscula -->
    <pais nome="Irão" sigla="IRA" grupo="B"/> <!-- nome tem no máximo 11 letras -->
    <pais nome="Rússia" sigla="RUS" grupo="A"/> <!-- todos os atributos são obrigatórios -->
    <pais nome="França" sigla="FRA" grupo="C"/>
    <pais nome="Argentina" sigla="ARG" grupo="D"/>
    <pais nome="Brasil" sigla="BRA" grupo="E"/>
    <pais nome="Alemanha" sigla="ALE" grupo="F"/>
    <pais nome="Inglaterra" sigla="ING" grupo="G"/>
    <pais nome="Japão" sigla="JAP" grupo="H"/>
    <!-- etc., máximo de 32 equipas -->
  </países>
  <dados>
    <equipa sigla="POR"> <!-- atributo obrigatório -->
      <pontos>9</pontos> <!-- pontos é um número inteiro positivo ou nulo -->
      <DG>5</DG> <!-- Diferencial de Golos é um número inteiro -->
    </equipa>
    <equipa sigla="BRA">
      <pontos>6</pontos>
      <DG>11</DG>
    </equipa>
    <equipa sigla="ESP">
      <pontos>4</pontos>
      <DG>3</DG>
    </equipa>
    <equipa sigla="MAR">
      <pontos>4</pontos>
      <DG>4</DG>
    </equipa>
    <equipa sigla="IRA">
      <pontos>1</pontos>
      <DG>-9</DG>
    </equipa>
    <!-- etc -->
  </dados>
</campeonato>
```

Complete o *Schema* abaixo representado, atendendo às alíneas seguintes.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

  <xs:element name="campeonato" type="Tcampeonato"/>
  <xs:complexType name="Tcampeonato">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="países" type="Tpaíses"/>
      <xs:element name="dados" type="Tdados"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

  <!-- C O M P L E T A R -->

</xs:schema>
```

- a) [1,5 val.] Defina **Tpaíses** (e outros tipos) sabendo que:

- existem 32 equipas
- *sigla* é um identificador único
- *grupo* é só uma letra maiúscula
- *nome* é uma palavra iniciada com maiúscula e tem no máximo 11 letras

- todos os atributos são obrigatórios

b) [1,5 val.] Defina **Tdados** (e outros tipos) sabendo que:

- existem 32 equipas
- *pontos* é um número inteiro positivo ou nulo
- *DG* (diferencial de golos) é um número inteiro
- *sigla de equipa* está relacionada com *sigla de país*
- todos os atributos são obrigatórios

2. [3 val.] Complete a transformação XSLT do extrato representado em baixo (bloco A e bloco B). A transformação deve permitir apresentar a classificação do **grupo B**, **ordenada por ordem descendente dos pontos e DG** (diferença de golos), numa estrutura semelhante à figura seguinte:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform" version="1.0">
  <xsl:output method="html" encoding="ISO-8859-1"/>

  <xsl:template match="/campeonato">
    <html>
      <body>
        <h3>Classificação grupo B:</h3>
        <table border="1">
          <tr>
            <th></th>
            <th>Equipa</th>
            <th>DG</th>
            <th>Pts</th>
          </tr>
          <!-- Bloco A -->
          </table>
        </body>
      </html>
    </xsl:template>
    <!-- Bloco B -->
  </xsl:stylesheet>
```

Classificação grupo B:

	Equipa	DG	Pts
1	Portugal	5	9
2	Marrocos	4	4
3	Espanha	3	4
4	Irao	-9	1