

## Linguagens e Programação

### Exame Época Recurso

18 de julho de 2019

- 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.] “O módulo de otimização de código é independente da linguagem fonte”. Comente a afirmação.
2. [1,5 val.] Caracterize e realce o papel da técnica da tradução dirigida pela sintaxe no âmbito da análise semântica.
3. [2 val.] Considere a seguinte gramática  $G = (\{S\}, \{0,1\}, P, S)$ , onde  $P$  é:  $S \rightarrow 0S \mid L, L \rightarrow S0 \mid L1 \mid \epsilon$ . A gramática pode ser  $LL(1)$ ? Justifique.

#### Grupo II (4 valores)

- Responda a **cada questão em folhas separadas**. Deve entregar, pelo menos, **uma folha por questão**
1. [1,5 val.] Considerando o alfabeto  $\Sigma = \{0,1\}$  especifique uma expressão regular que represente a linguagem  $L(A) = \{u \in \Sigma^* : u \text{ tem pelo menos três dígitos e deve ter pelo menos dois '1's, e deve começar e terminar pelo mesmo dígito}\}$ .
  2. Considere o seguinte autómato finito A:

	0	1
$\rightarrow A$	{A, B}	{A}
B	{B, C}	{E}
C	{A, C}	{E}
* D	$\emptyset$	$\emptyset$
* E	$\emptyset$	$\emptyset$

- a) [1 val.] Classifique o autómato finito A. Justifique.
- b) [1,5 val.] Se possível, converta o autómato para um AFD, usando o método formal de conversão. Justifique todas as decisões e pressupostos que assumir.

## Grupo III (5 valores)

- Responda a cada questão em folhas separadas. Deve entregar, pelo menos, uma folha por questão

- [1,5 val.] Converta a seguinte gramática **G** num autómato finito:

$$G = \{\{A, B, C\}, \{a, b\}, \{A \rightarrow aB \mid bA \mid b, B \rightarrow aC \mid bB, C \rightarrow aA \mid bC\}, A\}$$

- Supondo que  $L(G) = \{a^m b^n \mid m \geq 0 \text{ e } n > 0\}$ :

- [1 val.] Identifique pelo menos 7 palavras válidas em  $L(G)$ .
- [1 val.] Verifique se a palavra **abb**, é válida no âmbito da linguagem  $L(G)$ .

- [1,5 val.] Considere a linguagem **L** gerada pela expressão regular  $ba \mid (a \mid b)^+ b$ . Construa uma gramática **G** do tipo 2, tal que  $L(G) = L$ .

## Grupo IV (6 valores)

- Responda a cada questão em folhas separadas. Deve entregar, pelo menos, uma folha por questão

- [3,5 val.] Considere que a informação relativa à votação nas últimas Eleições para o Parlamento Europeu está armazenada em XML de acordo com o seguinte extrato:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>

<Eleicao Id="EUR2019"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="eleicao.xsd">
  <Data>2019-05-26</Data>
  <Descricao>Eleições para o Parlamento Europeu</Descricao>
  <CirculoEleitoral Nome="Acores">
    <Freguesia Nome="Almagreira"> <!-- cada freguesia tem as opções ... -->
      <Opcao Nome="PTX" Percentagem="1.8"/> <!-- ... a concurso no CE -->
      <Opcao Nome="PBZ" Percentagem="2.7"/>
      <Opcao Nome="ZTD" Percentagem="50.5"/>
      <Opcao Nome="ABC" Percentagem="0.9"/>
      <Opcao Nome="PY" Percentagem="0"/>
      <Opcao Nome="NK" Percentagem="2.7"/>
      <Opcao Nome="WRL" Percentagem="16.2"/>
      <Opcao Nome="RRM" Percentagem="10.8"/>
      <Opcao Nome="RCA" Percentagem="1.8"/>
      <Opcao Nome="Branco" Percentagem="12.6"/>
    </Freguesia>
    ... <!-- há diversas freguesias por Circulo Eleitoral -->
  </CirculoEleitoral>
  ...
</Eleicao>
```

Complete o esquema XSD 1.1 seguinte para validar o documento XML apresentado e escreva a definição de *TCEleitoral*, assumindo a definição do tipo *TCENome* já existe no esquema. Tenha em consideração que:

- um círculo eleitoral pode ter diversas freguesias;

- o elemento *Freguesia* contém diversos elementos *Opcao* que podem diferir (atributo *Nome*) de freguesia para freguesia (as fações que concorrem numa freguesia não são necessariamente as mesmas que concorrem noutra freguesia);
- o elemento *Freguesia* possui um atributo obrigatório *Nome* que a identifica de forma única num círculo eleitoral (no mesmo CE não podem existir duas freguesias com o mesmo nome);
- o elemento *Opcao* é um elemento vazio com dois atributos obrigatório (*Nome* e *Percentagem*)
- o atributo *Nome* identifica de forma única a opção de voto numa freguesia (no boletim de voto não podem existir duas opções de escolha com o mesmo nome);
- o atributo *Percentagem* representa um valor entre 0 e 100 com uma casa decimal;
- os valores das percentagens das opções de voto numa freguesia têm, obrigatoriamente, de perfazer 100 (a soma das percentagens de todas as opções numa freguesia tem de ser igual a 100)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:vc="http://www.w3.org/2007/XMLSchema-versioning" vc:minVersion="1.1">

  ...   <!-- bloco a completar !-->

  <xs:simpleType name="TCENome">
    <xs:restriction base="xs:ID">
      <xs:enumeration value="Acores"/>
      <xs:enumeration value="Aveiro"/>
      ...
      <xs:enumeration value="Viseu"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="TEId">
    <xs:restriction base="xs:ID">
      <xs:pattern value="(LEG|PRE|AUT|EUR|REF) (20[01][0-9])"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
  <xs:complexType name="TEleicao">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Data" type="xs:date"/>
      <xs:element name="Descricao" type="xs:string"/>
      <xs:element name="CirculoEleitoral" type="TCEleitoral"
        minOccurs="22" maxOccurs="22"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="Id" type="TEId" use="required"/>
  </xs:complexType>
  <xs:element name="Eleicao" type="TEleicao"/>
</xs:schema>
```

2. [2,5 val.] A transformação XSLT 2.0 seguinte permite apresentar a informação relativa aos vencedores por freguesia no círculo eleitoral do Porto. Complete a referida transformação definindo o código XSLT associado aos blocos A e B, de modo que:

- o bloco A permita seleccionar o círculo eleitoral do Porto;
- o bloco B deve construir as linhas da tabela apresentada na imagem, constituídas por duas células:
  - nome da freguesia
  - nome da opção com maior percentagem nessa freguesia

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
  xmlns:fn="http://www.w3.org/2005/xpath-functions" version="2.0">
  <xsl:output method="html" encoding="UTF-8" indent="yes"/>
  <xsl:template match="/">
    <html>
      <head><title>exercício de exame</title></head>
      <body>
        ...      <!-- bloco A -->
      </body>
    </html>
  </xsl:template>
  <xsl:template match="CirculoEleitoral">
    <h2>Circulo Eleitoral <xsl:value-of select="@Nome"/></h2>
    <h3>Vencedores por freguesia</h3>
    <table>
      <tr><th>Freguesia</th><th>Vencedor</th></tr>
      <xsl:apply-templates select="Freguesia"/>
    </table>
  </xsl:template>
  ...      <!-- bloco B -->

</xsl:stylesheet>
```

### Círculo Eleitoral Porto

#### Vencedores por Freguesia

Freguesia	Vencedor
União das freguesias de Aldoar, Foz do Douro e Nevogilde	WRL
União das freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos	ZTD
Ramalde	ZTD
União das freguesias de Cedofeita, Santo Ildefonso, Sé, Miragaia, São Nicolau e Vitória	ZTD
Paranhos	ZTD
Bonfim	ZTD
Campanhã	ZTD