

Linguagens e Programação

Exame Época Especial

12 de setembro 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 val.] “A fase de análise é independente da máquina alvo”. Comente a afirmação.
2. [2 val.] “Numa definição dirigida pela sintaxe, no âmbito da análise semântica, os atributos dos símbolos não terminais podem ser sintetizados”. Comente a afirmação. Distinga as diferentes formas de cálculo dos atributos.
3. [2 val.] Considere a seguinte gramática: $G = (\{S, L\}, \{u, v\}, \{S \rightarrow uS \mid vLL, L \rightarrow Su \mid Lv \mid \varepsilon\}, S)$. Verifique se a gramática é ambígua. Pode considerar a palavra **uvvvu**. Justifique.

Grupo II (5 valores)

1. [1 val.] Especifique uma expressão regular que permita validar a informação referente aos IMI pagos num determinado dia. Estes registos começam com o número de cobrança, composto por 9 algarismos, em que o primeiro nunca pode ser zero, seguido das letras (A para valores que estão entre 0 e 100,00€ e L para valores acima de 100,00€), seguido do valor a pagar com duas casas decimais.

Exemplo: 125454321L250,00

2. Considere o seguinte autómato finito A:

	X	Y
$\rightarrow S_0$	$\{s_0, s_1\}$	$\{s_1\}$
S_1	\emptyset	$\{s_1, s_2\}$
$*S_2$	$\{s_0\}$	$\{s_2\}$

- a) [0,5 val.] Classifique o autómato finito A. Justifique.
- b) [2 val.] Apresente o AFD minimizado equivalente ao autómato finito A, usando o método formal de minimização. Justifique todas as decisões e pressupostos que assumir.
- c) [0,5 val.] Represente graficamente o autómato finito obtido na alínea anterior.
- d) [1 val.] Indique a expressão regular associada à linguagem aceite pelo autómato.

Grupo III (4 valores)

1. Considere a expressão regular **ba|(a|b)+b**

- a) [1 val.] Apresente um Autômato Finito que aceite a mesma linguagem que a representada pela expressão regular.
- b) [1 val.] Converta, caso possível, o autômato finito da alínea anterior numa gramática, usando o método formal de conversão. Justifique.
- c) [0,5 val.] Defina formalmente a gramática G, resultante da alínea anterior.
- d) [0,5 val.] Classifique a gramática G segundo a hierarquia de Chomsky. Justifique.

2. Considere a seguinte gramática G:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAb \mid bBbCb \\ A &\rightarrow bA \mid \epsilon \\ B &\rightarrow aB \mid \epsilon \\ C &\rightarrow BC \mid AC \mid \epsilon \end{aligned}$$

Mostre que a sequência **babbb** pertence à linguagem, gerada por G, L(G);

- a) [0,5 val.] Usando uma derivação mais à esquerda
- b) [0,5 val.] Usando uma derivação mais à direita

Grupo IV (6 valores)

Considere o seguinte extrato de um ficheiro XML que representa parcialmente informação relativa ao campeonato do mundo de ralis:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="ralis.xsl"?>
<campeonato Ano="2019"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="ralis.xsd">
  <prova nome="Rali de Portugal">
    <concorrente id="E4">
      <classificativas>22</classificativas>
      <tempo>02:22:10</tempo>
    </concorrente>
    <concorrente id="E2">
      <classificativas>28</classificativas>
      <tempo>03:02:54</tempo>
    </concorrente>
    ...
  </prova>
  <prova nome="Rali RAC">
    <concorrente id="E1">
      <classificativas>24</classificativas>
      <tempo>03:02:54</tempo>
    </concorrente>
    <concorrente id="E3">
      <classificativas>24</classificativas>
      <tempo>02:22:10</tempo>
    </concorrente>
    ...
  </prova>
```

```
<equipas>
  <equipa id="E1" escalao="WRC">
    <piloto pais="FRA">Sebastien Loeb</piloto>
    <navegador pais="MCO">Daniel Elena</navegador>
    <carro>HYUNDAI I20 COUPÉ WRC</carro>
  </equipa>
  <equipa id="E2" escalao="WRC">
    <piloto pais="FRA">Sebastien Ogier</piloto>
    <navegador pais="FRA">Julien Ingrassia</navegador>
    <carro>CITROEN C3 WRC</carro>
  </equipa>
  <equipa id="E3" escalao="WRC2">
    <piloto pais="POR">Armando Araújo</piloto>
    <navegador pais="POR">Luis Ramalho</navegador>
    <carro>HYUNDAI I20 NG R5</carro>
  </equipa>
  ...
</equipas>
</campeonato>
```

1. [3 val.] Complete o esquema XSD 1.1 seguinte para validar o documento XML apresentado, definindo os elementos e atributos em falta, e assumindo a definição do tipo **Tpiloto** já existente para pilotos e navegadores. Tenha em consideração que:
- O **Ano** é obrigatório e deverá ser inferior à data atual.
 - São 14 o número de provas do mundial.
 - O **Id** das equipas/concorrentes está relacionado e é um identificador único.
 - O número de equipas é ilimitado.
 - O **Escalão** é um enumerado do conjunto: WRC; WRC2; Produção.
 - País** é uma abreviatura com 3 letras maiúsculas.
 - Quanto aos restantes valores escolha um tipo que considere adequado...

```
<?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" elementFormDefault="qualified">

  <xs:element name="campeonato" type="Tcampeonato"/>
  <xs:complexType name="Tcampeonato">
    <!-- COMPLETAR -->
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="Tprova">
    <!-- COMPLETAR -->
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="Tconcorrente">
    <!-- COMPLETAR -->
  </xs:complexType>
  <xs:complexType name="Tequipas">
    <!-- COMPLETAR -->
  </xs:complexType>
  <!-- COMPLETAR -->
  <xs:complexType name="Tpiloto">
    <xs:simpleContent>
      <xs:extension base="xs:string">
        <xs:attribute name="pais" type="Tpais"/>
      </xs:extension>
    </xs:simpleContent>
  </xs:complexType>
</xs:schema>
```

2. [3 val.] Complete a transformação XSLT 2.0 abaixo que permita apresentar uma classificação por marcas presentes nos vários ralis, ordenada ascendentemente pelo tempo dos concorrentes. Deve também mostrar uma lista das nacionalidades (distintas) de pilotos e navegadores presentes em todo o campeonato. O resultado terá uma estrutura semelhante à figura apresentada.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="2.0"
    xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
    xmlns:fn="http://www.w3.org/2005/xpath-functions">
  <xsl:output method="html" encoding="ISO-8859-1" indent="yes"/>
  <xsl:template match="/campeonato">
    <html>
      <body>
        <h3>
          Nacionalidades: <!-- COMPLETAR -->
        </h3>
        <!-- COMPLETAR -->
      </body>
    </html>
  </xsl:template>

  <xsl:template match="prova">
    <h1>
      <!-- COMPLETAR -->
    </h1>
    <table border="1">
      <tr>
        <th>Posição</th>
        <th>ID</th>
        <th>Marca</th>
        <th>Escalão</th>
        <th>Tempo</th>
      </tr>
      <!-- COMPLETAR -->
    </table>
  </xsl:template>
  <!-- COMPLETAR -->
</xsl:stylesheet>
```

Nacionalidades: FRA MCO POR FIN

Rali de Portugal

Posição	ID	Marca	Escalão	Tempo
1º	E4	TOYOTA YARIS WRC	WRC	02:22:10
2º	E5	SKODA FABIA R5	WRC2	02:58:12
3º	E2	CITROEN C3 WRC	WRC	03:02:54
4º	E1	HYUNDAI I20 COUPÉ WRC	WRC	03:04:12
5º	E3	HYUNDAI I20 NG R5	WRC2	03:06:54

Rali RAC

Posição	ID	Marca	Escalão	Tempo
1º	E3	HYUNDAI I20 NG R5	WRC2	02:22:10
2º	E1	HYUNDAI I20 COUPÉ WRC	WRC	03:02:54
3º	E5	SKODA FABIA R5	WRC2	03:03:14
4º	E4	TOYOTA YARIS WRC	WRC	03:04:12
5º	E2	CITROEN C3 WRC	WRC	03:04:12