

Linguagens e Programação

Exame Época Recurso

19 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)

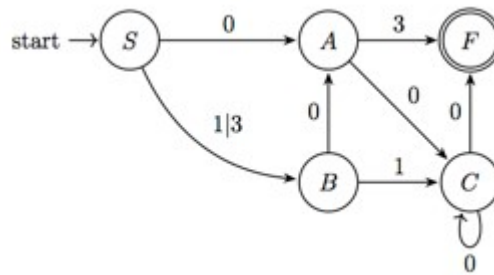
1. [1,5 val.] “Os compiladores modernos usam geralmente código-fonte e produzem código-alvo, num formato utilizável por outros programas, como o *linker* ou uma máquina virtual”. Comente a afirmação ilustrando com exemplos de linguagens de programação e linguagem alvo consideradas no resultado do processo de compilação.
2. [1,5 val.] “Toda a gramática independente de contexto é também uma gramática regular”. Comente a afirmação, tendo por base a hierarquia de Chomsky.
3. [2 val.] “As tabelas de símbolos são utilizadas nos compiladores para suportar, apenas, as ocorrências definidoras de identificadores, no âmbito do módulo de *Front-End*”. Comente a afirmação.

Grupo II (4 valores)

1. [1 val.] Os serviços académicos de uma instituição universitária pretendem automatizar a identificação dos alunos. A sua identificação deve começar com a letra D ou N (regime diurno ou noturno), seguido de 4 algarismos, seguido do primeiro e último nome (iniciados por letra maiúscula) terminando com um ; (ponto e vírgula). Especifique uma expressão regular que permita validar a informação referente aos dados de um ou mais alunos.

Exemplo: N5687PaulaBarros;D0123MariaMota;

2. Considere o autómato finito A representado na Figura seguinte:



- [0,75 val.] Classifique o autómato finito A. Justifique.
- [1,5 val.] Minimize o autómato finito A, usando o método formal de minimização. Justifique todas as decisões e pressupostos que assumir. Represente graficamente o autómato finito obtido.
- [0,75 val.] Indique uma expressão regular que reconhece a linguagem aceite pelo autómato finito A.

Grupo III (5 valores)

1. Considere a gramática G:

$$S \rightarrow abS \mid Sab \mid bL \mid \epsilon$$

$$L \rightarrow bL \mid c$$

- [0,5 val.] Caracterize formalmente a gramática G.
- [0,5 val.] Caso seja possível, apresente uma sequência de derivação que permita obter a expressão **abbcab**
- [1 val.] Diga, justificando, se a gramática é ambígua. Considere a frase **abbcab**.

2. Considere a seguinte expressão regular **(a|b)cd(a|b)+**

- [1 val.] Represente o AFD equivalente a esta ER.
- [1 val.] Converta a expressão regular numa gramática.
- [1 val.] Considere a gramática $G = (\{S, B, C, D, E\}, \{0, 1, 2, 3\}, \{S \rightarrow 0B \mid 1B, B \rightarrow 2C, C \rightarrow 3D, D \rightarrow 0E \mid 1E, E \rightarrow 0E \mid 1E \mid \epsilon\}, S)$. Caso seja possível, converta a gramática G para um autómato finito, usando o método formal de conversão.

Grupo IV (6 valores)

1. Considere o seguinte documento XML que representa informação relativa às peças de vestuário de uma pessoa.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="roupasUsaveisInverno.xslt"?>
<armario xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="roupaSchema.xsd">
  <item tipo="t-shirt">
    <caracteristicas>
      <marca>Benetton</marca>
      <cor>amarelo</cor>
      <estacao>inverno</estacao>
      <tamanho>M</tamanho>
      <cor>preto</cor>
    </caracteristicas>
    <composicao>
      <material nome="algodao">100</material>
    </composicao>
    <fotografia>c:\roupas\fotos\c11.png</fotografia>
    <registos>
      <registo tipo="aquisicao" data="2015-12-25"/>
      <registo tipo="utilizacao" data="2015-12-27"/>
      <registo tipo="utilizacao" data="2016-01-02"/>
      <registo tipo="lavagem" data="2016-01-03"/>
      <registo tipo="utilizacao" data="2016-10-12"/>
      <registo tipo="abate" data="2017-02-05"/>
    </registos>
  </item>
  <item tipo="casaco">
    <caracteristicas>
      <tamanho>M</tamanho>
      <estacao>inverno</estacao>
      <marca>Casa dos casacos</marca>
    </caracteristicas>
    <composicao>
      <material nome="algodao">64</material>
      <material nome="linho">28</material>
      <material nome="poliamida">8</material>
    </composicao>
    <registos>
      <registo tipo="aquisicao" data="2017-04-15"/>
    </registos>
  </item>
  (...)
</armario>
```

Assumindo o seguinte *Schema*, definido em XSD versão 1.1:

```
<?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"
elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
vc:minVersion="1.1">
  (...)
  <xs:complexType name="TIPO_ITEM">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="caracteristicas" type="TIPO_CARACTERISTICAS"/>
      <xs:element name="composicao" type="TIPO_COMPOSICAO"/>
      <xs:element name="fotografia" type="TIPO_FOTOGRAFIA" minOccurs="0"/>
      <xs:element name="registos" type="TIPO_REGISTOS"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="tipo" type="xs:string" use="required"/>
  </xs:complexType>

  <xs:complexType name="TIPO_ARMARIO">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="item" type="TIPO_ITEM" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

  <xs:element name="armario" type="TIPO_ARMARIO"/>
</xs:schema>
```

- a) [1 val.] Defina o tipo **TIPO_CARACTERISTICAS** (e apenas este) sabendo que:

- Podem ser definidas, no máximo, 4 cores, mas poderá não ser definida nenhuma;
 - Não existe nenhuma restrição específica para o nome da cor;
 - Podem ser definidos, no máximo, 2 nomes de estações do ano, mas deverá existir, pelo menos, um;
 - Não existe nenhuma restrição específica para o nome da marca;
 - Os elementos tamanho e estação devem ficar condicionados por tipos específicos (ver alíneas *b*) e *c*));
 - A ordem pela qual os elementos constituintes do elemento características ocorrem é arbitrária;
- b) [1 val.] Defina o tipo **TIPO_ESTACAO** sabendo que os valores possíveis para o elemento estação são os nomes das quatro estações do ano (primavera, verao, outono e inverno).
- c) [1 val.] Defina o tipo **TIPO_TAMANHO** sabendo que os valores possíveis são as *strings* XS, S, M, L, XL ou os valores inteiros 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48.
2. [3 val.] Complete a transformação XSLT, do extrato representado em baixo (bloco A e bloco B), que permita apresentar as peças de roupa disponíveis de **inverno**, **ordenadas de forma ascendente pelo tipo de item** numa estrutura semelhante à da figura seguinte:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="2.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:fn="http://www.w3.org/2005/xpath-functions">
  <xsl:output method="html" version="1.0" encoding="UTF-8" indent="yes"/>

  <xsl:template match="/armario">
    <html>
      <head>
        <style type="text/css">
          body{font:normal 10pt verdana;}
        </style>
      </head>
      <body>
        <center>
          <h2> Roupas Disponíveis de Inverno</h2>
          <table border="1">

            <tr><th>Tipo</th><th>Marca</th><th>Cores</th></tr>

            <!-- Bloco A -->

          </table>
        </center>
      </body>
    </html>
  </xsl:template>

  <!-- Bloco B -->
</xsl:stylesheet>
```

Roupas Disponíveis de Inverno

Tipo	Marca	Cores
camisola	Berska	vermelho
casaco	Casa dos casacos	
casaco	Zara	branco
t-shirt	Benetton	amarelo preto

Note que uma peça de vestuário se **considera disponível** se não contiver um registo do tipo *abate*.