

Linguagens e Programação

Exame Época Normal

5 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 val.] Distinga as diferentes metodologias usadas na construção das tabelas de parse, no âmbito da análise sintática ascendente.
2. [1 val.] “Uma gramática regular pode ser uma gramática ambígua”. Comente a afirmação, tendo por base a classificação segundo a hierarquia de Chomsky.
3. [1 val.] Clarifique a função da tabela de símbolos no âmbito do modelo *FrontEnd - BackEnd*.
4. [2 val.] Diga, justificando, o nível mais restritivo da hierarquia de Chomsky a que pertencem as seguintes gramáticas:
 - a) $S \rightarrow aAB; A \rightarrow Bb; B \rightarrow \epsilon$
 - b) $S \rightarrow ABa; AB \rightarrow a$
 - c) $S \rightarrow bA; A \rightarrow B; B \rightarrow a$
 - d) $S \rightarrow bA|\epsilon; A \rightarrow b$
 - e) $S \rightarrow aA; A \rightarrow bB; B \rightarrow b|\epsilon$

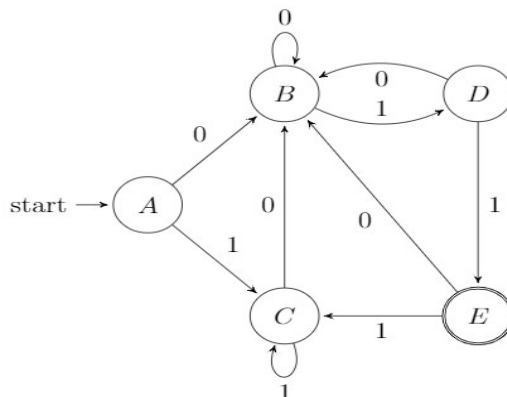
Grupo II (5 valores)

- Responda a **cada questão em folhas separadas**. Deve entregar, pelo menos, **uma folha por questão**
1. [1 val.] Com a atual configuração de matrículas automóveis a esgotar-se o Instituto de Mobilidade e Transportes (IMT) definiu um novo formato de matrículas, que deverá entrar em vigor no final de 2019. O novo formato consiste em dois grupos de duas letras, com um grupo de dois algarismos no meio, com todos os grupos separados por hífen (ex: AC-73-DC).
De 1937 a 1992 usou-se um sistema composto por três grupos de dois caracteres (um de letras e dois de números) separados por hífen, com o conjunto de letras no início (ex: AA-01-01). De 1992 a 2005 o sistema manteve-se, mas a ordem foi alterada passando as letras para o final (ex: 50-60-AB). Em 2005 as letras passaram para o meio (ex: 90-AC-91).

Exemplos: AA-01-01, 50-60-AB, 90-AC-91, AC-73-DC

Especifique uma expressão regular que permita validar todos os formatos de matrículas automóveis descritos.

2. Considere o seguinte autómato finito A:



- [1 val.] Indique uma expressão regular que reconheça a linguagem aceite pelo autómato finito A.
- [1 val.] Classifique o autómato finito A. Justifique.
- [2 val.] Apresente um autómato finito minimizado equivalente ao autómato finito A, usando o método formal de minimização. Justifique todas as decisões e pressupostos que assumir.

Grupo III (4 valores)

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

1. Considere a linguagem L gerada pela expressão regular: $(a^*b \mid ab^*a)^+ \mid ab^*$

- [1 val.] Construa uma gramática regular **G** tal que $L(G) = L$.
- [0,5 val.] Defina formalmente a gramática **G**.

2. Considere a seguinte gramática: $G = \{ \{E, C\}, \{+, \times, (,), a, b, 0\}, P, \{E\} \}$ onde P é dado por:

$$\begin{aligned}
 E &\rightarrow C \mid E+E \mid E \times E \mid (E) & (1,2,3,4) \\
 C &\rightarrow a \mid b \mid Ca \mid Cb \mid C0 & (5,6,7,8,9)
 \end{aligned}$$

Mostre que a sequência $a \times (a + b00)$ pertence à linguagem, gerada por G, $L(G)$;

- [0,75 val.] Usando uma derivação mais à esquerda
- [0,75 val.] Usando uma derivação mais à direita
- [1 val.] Verifique se a gramática é ambígua. Justifique.

Grupo IV (6 valores)

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

- [2,5 val.] Considere o seguinte extrato de um ficheiro XML que contém a informação de livros à venda numa livraria:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Livraria xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="Livraria.xsd">
  <Categoria nome="Policial"> <!-- e.g. Romance, Viagens, Ficção, ... -->
    <Livro ISBN="9789722530019" stock="4">
      <Titulo>Em Parte Incerta</Titulo>
      <Preço>14.18</Preço>
      <Páginas>520</Páginas>
      <Autores>
        <Autor pnome="Gillian" unome="Flynn"/>
        ... <!-- Autor pode ser repetido -->
      </Autores>
      <Criticas>
        <Critica nota="5">Muito bem escrito.</Critica>
        <Critica nota="3">Viciante!</Critica>
      </Criticas>
    </Livro>
    ... <!-- Livro pode ser repetido -->
  </Categoria>
  ... <!-- Categoria pode ser repetido -->
</Livraria>
```

Complete o esquema XSD seguinte para validar o documento XML apresentado e escreva a definição de **TCategoria**, incluindo a especificação de **TAutores** e **TCriticas**. Tenha em consideração que:

- O atributo **ISBN** segue um formato simplificado e é composto exatamente por 13 algarismos.
- O elemento **Titulo** de um livro deve ter o comprimento máximo de 150 caracteres.
- O elemento **Preço** deve ser maior ou igual a 5.00.
- Deve existir sempre um elemento **Autor**. Não existe um número máximo de autores por livro.
- Os atributos **pnome** e **unome** (primeiro e último nome de cada autor) são obrigatórios e devem ter sempre entre 1 a 24 letras.
- O elemento **Critica** de um livro deverá ter o comprimento máximo de 2048 caracteres.
- O atributo **nota** de cada crítica de um livro pode variar entre 0 e 5 (inclusive).
- Os elementos **Autor**, **Critica**, **Livro** e **Categoria** podem ser repetidos.

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

<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
elementFormDefault="qualified">

  <xsd:element name="Livraria">
    <xsd:complexType>
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="Categoria" type="TCategoria"
maxOccurs="unbounded"/>

      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>

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

</xsd:schema>
```

2. Recorrendo a XPATH e XSLT:

- a) [1 val.] Construa a expressão XPath que permite obter os livros que possuam, pelo menos, uma crítica de nota 5.
- b) [2,5 val.] Complete o XSLT seguinte que apresenta informação relativa aos livros de uma livraria:
 - i. O **bloco A** deve apresentar a contagem total de livros em stock.
 - ii. O **bloco B** deve apresentar dados dos livros agrupados por **Categoria** em várias tabelas HTML. Para cada livro deverá ser apresentado o **título**, **preço**, **número de unidades em stock** e a **média das notas das suas críticas** (de acordo com o exemplo). A listagem deve ser ordenada por **Categoria**. Só devem ser apresentados os livros que existem em stock (i.e. o atributo **Stock** de cada livro deverá ser superior a 0).

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

  <xsl:template match="/">
    <html>
      <head>
        <title>Livraria</title>
      </head>
      <body>
        ... <!-- bloco A -->
      </body>
    </html>
  </xsl:template>

  ... <!-- bloco B -->

</xsl:stylesheet>
```

Total de livros em Stock: 102

Policia

Titulo	Preço	Unidades	Avaliação Média
Em Parte Incerta	14.18	22	4
Lolita	8	5	3.5

Romance

Titulo	Preço	Unidades	Avaliação Média
Anna Karenina	12	52	2.5
Os Miseráveis	9.99	23	4