

Linguagens Formais e Autômatos

Lista de Exercícios 4

Prof. Dr. Daniel Lucrédio
Departamento de Computação / UFSCar
Última revisão: set/2015

Exercício 1.

Examine as produções a seguir, referentes a uma gramática livre de contexto.

$R \rightarrow XRX \mid S$
 $S \rightarrow aTb \mid bTa$
 $T \rightarrow XTX \mid X \mid \varepsilon$
 $X \rightarrow a \mid b$

Responda às seguintes questões:

- Quais são as variáveis (não-terminais)?
- Quais são os terminais?
- Qual é o símbolo inicial?
- Dê três cadeias que pertencem à linguagem dessa gramática.
- Dê três cadeias que não pertencem à linguagem dessa gramática.
- Dê três formas sentenciais que pertencem a essa gramática.
- Verdadeiro ou falso: $T \Rightarrow aba$
- Verdadeiro ou falso: $T \xRightarrow{*} aba$
- Verdadeiro ou falso: $T \Rightarrow T$
- Verdadeiro ou falso: $T \xRightarrow{*} T$
- Verdadeiro ou falso: $XXX \xRightarrow{*} aba$
- Verdadeiro ou falso: $X \xRightarrow{*} aba$
- Verdadeiro ou falso: $T \xRightarrow{*} XX$
- Verdadeiro ou falso: $T \xRightarrow{*} XXX$
- Verdadeiro ou falso: $S \xRightarrow{*} \varepsilon$
- Descreva informalmente a linguagem dessa gramática.

Exercício 2.

Considere a seguinte gramática livre de contexto:

$S \rightarrow aSb \mid bY \mid Ya$
 $Y \rightarrow bY \mid aY \mid \varepsilon$

Dê árvores de análise sintática e derivações mais à esquerda para cada cadeia abaixo:

- abb
- aaaa
- bbab
- aababb

Exercício 3.

Projete gramáticas livres de contexto para as seguintes linguagens:

- a. $\{a^i b^j \mid i, j \geq 0 \text{ e } i < j\}$
- b. $\{a^i b^j \mid i, j \geq 0 \text{ e } i \leq j\}$
- c. $\{a^i b^j \mid i, j > 0 \text{ e } i \leq j\}$
- d. $\{a^i b^j \mid i, j > 0 \text{ e } i < j\}$
- e. $\{a^i b b^i b \mid i > 0\}$
- f. $\{a^i b^j \mid i, j \geq 0 \text{ e } i \text{ é o dobro ou o triplo de } j\}$
- g. $\{a b^i a b^j a \mid i, j \geq 0 \text{ e } i > j\}$
- h. $\{a^i b^i c^j d^j \mid i > 0 \text{ e } j \geq 0\}$

Exercício 4.

Projete uma gramática livre de contexto para uma linguagem de programação bastante simples, onde só existem três comandos: “comando”, “begin” e “end”. Os comandos podem aparecer em qualquer ordem, zero ou mais vezes, a única restrição é que, para cada begin, deve haver um end correspondente.

Ex:

```
begin begin comando end comando begin end begin comando end end
```

Exercício 5.

Projete uma gramática livre de contexto que reconhece as seguintes cadeias:

```
a
a, a
a, a, a
...
```

Ou seja, uma lista de a's separados por vírgula

Exercício 6.

Considere o seguinte formato de arquivo de transferência de dados referentes a um sistema de gerência de documentos:

```
Doc "Relatório mensal" [
  Data: 10/12/2009
  Autor: "João Carlos Melo"
  Tags: relatório, diretoria, pagamento
  Confidencial: Sim
  SubDoc "Atividades do mês" [
    Autor: "Paulo André"
    Tags: atividades, relatório
  ]
  SubDoc "Resumo" [
```

```

    Autor: "Paulo André"
    Tags:
    Confidencial: Não
  ]
]

```

Obs:

- Os campos "Data" e "Confidencial" são opcionais. Os demais são obrigatórios
- No campo "Tags", deve ser inserida uma lista, separada por vírgulas, contendo zero ou mais entre as seguintes cadeias: relatório, diretoria, pagamento, atividades, chefia, mensal, manual, descritivo
- No campo "Confidencial", possíveis valores são: Sim ou Não

Projete uma gramática livre de contexto para essa linguagem. Obs: utilize como auxílio os seguintes terminais:

- STRING = cadeias delimitadas por aspas duplas
- DATA = cadeias que representam datas
- TOKEN_VÍRGULA = ,
- TOKEN_ABRE_CHAVES = [
- TOKEN_FECHA_CHAVES =]
- TOKEN_DOC = Doc
- TOKEN_SUBDOC = SubDoc
- TOKEN_DOIS_PONTOS = :

Exercício 7.

Um espião está preso em uma cela em território inimigo. Porém, por meio de uma janela, ele consegue enxergar um posto avançado de seus compatriotas, sendo possível enviar mensagens piscando sua lanterna. O código utilizado consiste em piscar rapidamente um determinado número de vezes para cada letra:

Letra a = 1 piscada
 Letra b = 2 piscadas
 Letra c = 3 piscadas

...

Entre cada letra, o espião emite uma piscada longa. Para evitar que suas mensagens possam ser compreendidas, o espião envia as mensagens de trás para frente.

Por exemplo: considerando que p é uma piscada curta e P é uma piscada longa:

socorro=ppppppppppppppppPppppppppppppppppppppPppppppppppppppppppppPppp
 pppppppppppppPpppPppppppppppppppppPpppppppppppppppppppp

aqui=ppppppppppPppppppppppppppppppppppPppppppppppppppppppPp

Projete uma gramática livre de contexto que reconhece as cadeias acima, para ser usada pelo decodificador da mensagem.

Exercício 8.

Modifique o exercício anterior para dificultar ainda mais o trabalho de compreensão das mensagens, da seguinte forma: entre cada letra válida, o espião transmite uma letra qualquer, que deve ser descartada ao decodificar a mensagem.

Exercício 9.

A gramática a seguir é ambígua?

$S \rightarrow AB \mid C$
 $A \rightarrow aAb \mid ab$
 $B \rightarrow cBd \mid cd$
 $C \rightarrow aCd \mid aDd$
 $D \rightarrow bDc \mid bc$