

## LINGUAGENS FORMAIS E AUTÔMATOS

Prova 3 - 05/08/2016 - Prof. Marcus Ramos

1. (2,0 pontos) Um Desafio Gastronômico reúne dois participantes A e B que competem da seguinte forma:
  - i. O participante A come uma série de hambúrgueres; para cada hambúrguer que ele come, ele empilha a embalagem vazia do mesmo em cima da mesa;
  - ii. Depois, ele come uma série de saquinhos de batata frita. Para cada saquinho que ele come, ele empilha as embalagens em cima das embalagens dos hambúrgueres;
  - iii. Imediatamente depois de todos os hambúrgueres e imediatamente depois de todas as batatas fritas, ele é liberado para tomar uma quantidade arbitrária de refrigerantes;
  - iv. O competidor B então entra em cena, examina a pilha de embalagens vazias e tenta comer, primeiro, uma quantidade de saquinhos de batatas fritas maior do que o concorrente A;
  - v. Depois, ele tenta comer uma quantidade de hambúrgueres maior do que o concorrente A. Imediatamente depois de todas as batatas fritas e imediatamente depois de todos os hambúrgueres ele pode tomar uma quantidade ilimitada de refrigerantes;
  - vi. A vence o desafio se comer mais hambúrgueres e mais saquinhos de batatas fritas do que B; B vence se comer mais hambúrgueres e mais saquinhos de batatas fritas do que A. A quantidade de refrigerantes consumidos não é levada em conta. Em todos os outros casos o resultado é indefinido.

Suponha que o eixo horizontal representa o tempo em que os itens são consumidos pelos competidores, h representa o consumo de um hambúrguer, b representa o consumo de um saquinho de batatas fritas e r representa o consumo de um refrigerante. Suponha que # separa o consumo de A do consumo de B. Seguem alguns exemplos:

Histórico do Consumo	Resultado do Desafio
hhrbbr#bbh	Vitória de A
hhrrbbrr#bbbhhhhh	Vitória de B
hhhhbb#bbrhhrrr	Empate
hhrbbr#bhhrrr	Indefinido
hhhhbbr#bbbrhhh	Indefinido

Obtenha gramáticas livres de contexto que gerem todas as sentenças que representem:

- a) Todos os Desafios em que há empate;
  - b) Todos os Desafios em que o competidor A vence;
  - c) Todos os Desafios em que o competidor B vence.
2. (1,0 ponto) Conceitue:
    - a) Gramática ambígua;
    - b) Linguagem inerentemente ambígua.
  3. (1,0 ponto) A linguagem  $a^i b^j c^k$ , com  $j \leq i$ ,  $k \leq j$  e  $i \leq 100$  é livre de contexto? Justifique a sua resposta.

4. (1,5 ponto) Considere a gramática abaixo. Obtenha uma gramática equivalente com regras unitárias, regras vazias, símbolos inacessíveis e símbolos inúteis:
- $$S \rightarrow aBcDe \mid \epsilon, B \rightarrow bB \mid b \mid X \mid \epsilon, X \rightarrow dD \mid D \mid SS, D \rightarrow d \mid dd \mid S$$
5. (1,5 ponto) Considere a linguagem  $a^x b^y c^z d^w$ , tal que  $x=z$  ou  $y=w$ , com  $x \geq 1, y \geq 1, z \geq 1, w \geq 1$ . Obtenha uma gramática na Forma Normal de Chomsky que gere esta linguagem.
6. (1,5 ponto) Obtenha um autômato de pilha que reconheça a linguagem  $a^i b^j$ ,  $i \geq 0$  e  $j = 3*i + 2$ .
7. (1,5 ponto) Descreva a linguagem aceita pelo autômato abaixo. O critério de aceitação é por estado final, o símbolo inicial de pilha é Z e  $\lambda$  representa  $\epsilon$ . Exemplifique com algumas cadeias que pertencem à linguagem e outras que não pertencem à linguagem.

