



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ – UEM  
CENTRO DE TECNOLOGIA – CTC  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA – DIN  
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
DISCIPLINA: TEORIA DA COMPUTAÇÃO  
PROFESSOR: YANDRE MALDONADO E GOMES DA COSTA

### **Lista de Exercícios nº 7 – Autômato com Pilha**

1) Assinale **V** quando julgar verdadeira, ou **F** quando julgar falsa cada uma das seguintes afirmações.

(F) Autômatos com Pilha são mais poderosos do que AFND's que, por sua vez, são mais poderosos que AFD's.

(F) O símbolo base da pilha de um AP deve ser um elemento do alfabeto  $\Sigma$ .

(V) A configuração de um AP em um dado momento pode ser descrita por uma tripla  $\langle s, x, \alpha \rangle$  onde  $s$  é o estado corrente,  $x$  é a cadeia da fita que falta ser processada e  $\alpha$  é o conteúdo da pilha, com o topo no início de  $\alpha$ .

(F) Considerando a definição de AP estudada, pode-se afirmar que para uma cadeia ser reconhecida por um AP, o processamento da mesma deve encerrar com um estado final ativo.

(V) Autômato com Pilha é um formalismo que pode ser aplicado no projeto sintático de linguagens computacionais.

2) Fale sobre o poder computacional dos Autômatos com Pilha.

Autômato com Pilha (AP) é um modelo formal capaz de descrever linguagens livres de contexto. Ele tem, portanto, poder de representação de linguagens equivalente ao da Gramática Livre de Contexto. Este modelo tem caráter reconhecedor, sendo mais poderoso do que os Autômatos Finitos, que também possuem caráter reconhecedor. A pilha adicionada ao AP funciona como uma memória auxiliar, e é justamente ela que acrescenta poder a este modelo quando comparado aos autômatos mais simples.

3) Descreva a função de transição dos Autômatos com Pilha.

A função de transição do Autômato com Pilha tem a seguinte forma:

$\delta: S \times (\Sigma \cup \{\lambda\}) \times \Gamma \rightarrow \text{conjunto de subconjuntos finitos de } S \times \Gamma^*$

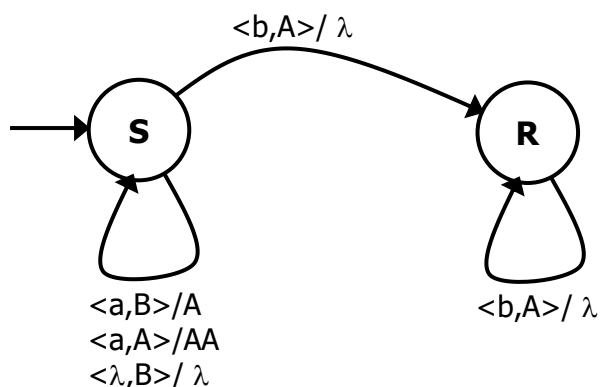
Sendo que  $S$  é o conjunto de estados do autômato;  $\Sigma$  é o alfabeto de entrada do autômato; e  $\Gamma$  é o alfabeto da pilha do autômato.

- 4) Considerando a definição de Autômato com Pilha estudada, o que deve acontecer para que uma cadeia seja reconhecida?

Segundo a definição estudada, para que uma cadeia de símbolos seja reconhecida pelo autômato (e portanto aceita), ela deve ser processada por inteiro e, ao término deste processamento, a pilha do autômato deve estar vazia.

- 5) Dado o seguinte Autômato com Pilha, mostre como seria o processamento das cadeias descritas abaixo e emita um parecer final sobre a aceitação ou não das mesmas. Considere como base da pilha o símbolo B.

- a) aaabb  
b) aabbb  
c) aabb  
d) bbaa  
e)  $\lambda$



a)	Estado ativo	Estado da pilha
aaabb	S	B <sup>←</sup>
<u>a</u> abb	S	A <sup>←</sup>
<u>aa</u> abb	S	A <sup>←</sup> A
<u>aaa</u> bb	S	A <sup>←</sup> A A
<u>aaab</u> b	R	A <sup>←</sup> A
<u>aaabb</u>	R	A <sup>←</sup>
Cadeia rejeitada!		

← indica o topo da pilha

b)	Estado ativo	Estado da pilha
aabbb	S	B <sup>←</sup>
<u>a</u> abbb	S	A <sup>←</sup>
<u>aa</u> bbb	S	A <sup>←</sup> A
<u>aab</u> bb	R	A <sup>←</sup>
<u>aabb</u> b	R	λ
<u>aabbb</u>	Travou – não existe função a ser aplicada.	
Cadeia rejeitada!		

← indica o topo da pilha

c)	Estado ativo	Estado da pilha
aabb	S	B <sup>←</sup>
<u>a</u> abb	S	A <sup>←</sup>
<u>a</u> abb	S	A <sup>←</sup> A
<u>a</u> abb	R	A <sup>←</sup>
<u>a</u> abb	R	λ
Cadeia aceita!		

← indica o topo da pilha

d)	Estado ativo	Estado da pilha
bbaa	S	B←
<u>b</u> baa	Travou – não existe função a ser aplicada.	
Cadeia rejeitada!		

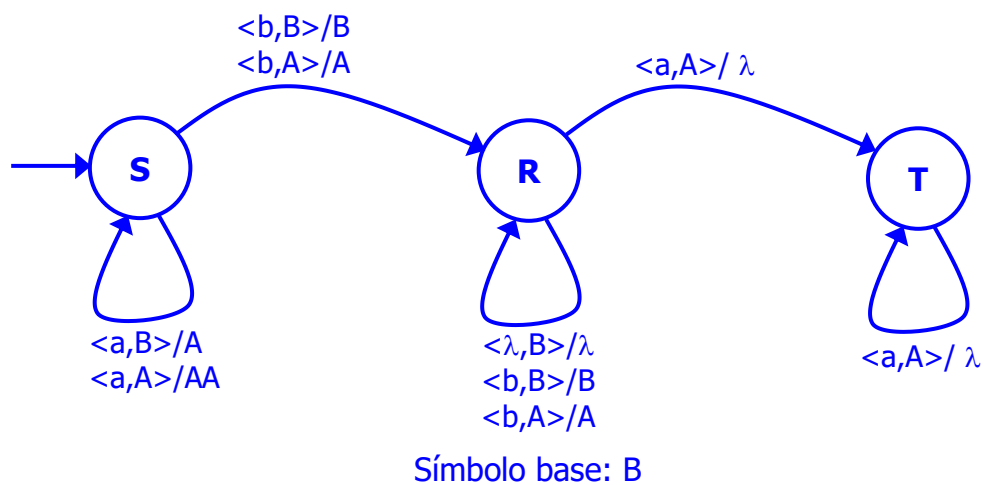
← indica o topo da pilha

e)	Estado ativo	Estado da pilha
λ	S	B <sup>←</sup>
<u>λ</u>	S	λ
Cadeia aceita!		

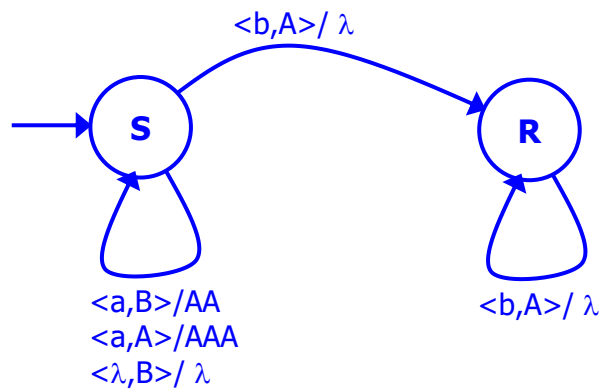
← indica o topo da pilha

6) Descreva Autômatos com Pilha que reconheçam as seguintes linguagens:

a)  $\{a^n b^m a^n \mid n \geq 0 \wedge m > 0\}$

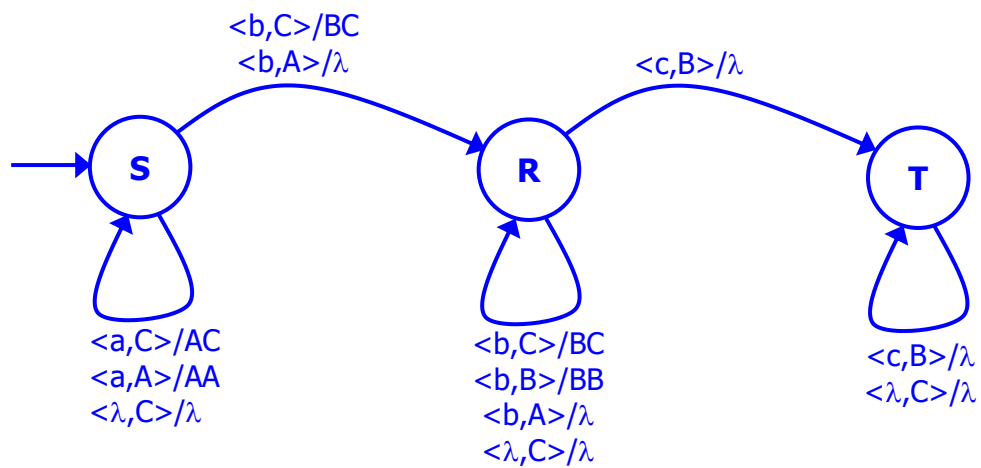


b)  $\{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}$



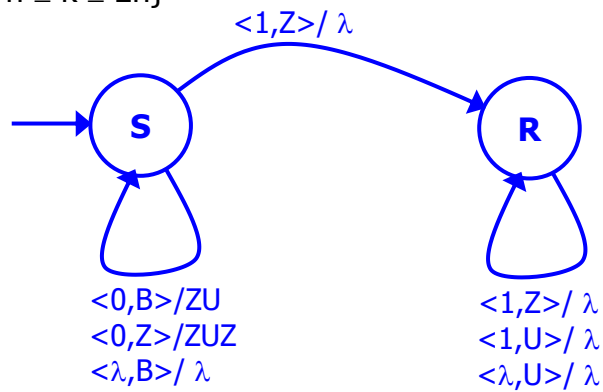
Símbolo base: B

c)  $\{a^i b^j c^k \mid j = i+k\}$



Símbolo base: C

d)  $\{0^n 1^k \mid n \leq k \leq 2n\}$



Símbolo base: B

e)  $\{w \in \{a,b\}^* \mid |w|_a = 2|w|_b\}$

