

ICMC-USP
Trabalho em Grupo 2
SCE-0185

2º. Semestre de 2008

Professor: João Luís G. Rosa - e-mail: joaoluis@icmc.usp.br
PAE: Paulo Henrique Ribeiro Gabriel - e-mail: phrg@icmc.usp.br
versão 2.1 - 13/11/2008 - Última Página Adicionada

1 Objetivo

Desenvolver o entendimento de Linguagens Formais e seu potencial de representação através da implementação de processadores de linguagens formais.

2 Descrição

O trabalho deve ser preferencialmente realizado em grupos de três. Cada grupo deve selecionar uma das aplicações sugeridas abaixo (opção 3 ou 4), projetá-la e desenvolvê-la, empregando uma das seguintes linguagens de programação: C, C++, Pascal ou Java.

- **Opção 3:** *Simulador Universal de Autômatos de Pilha:* O programa deve aceitar a especificação de um APN e a partir daí para uma dada lista de cadeias, dizer quais as que pertencem (saída: **aceita**) e quais as que não pertencem (saída: **rejeita**) à linguagem reconhecida pelo autômato. Utilizar a **aceitação pela pilha vazia**.
- **Opção 4:** *Simulador Universal de Autômatos Limitados Linearmente:* O programa deve aceitar a especificação de um ALL e a partir daí para uma dada lista de cadeias, dizer quais as que pertencem (saída: **aceita**) e quais as que não pertencem (saída: **rejeita**) à linguagem reconhecida pelo autômato.

3 Produto

O programa a ser implementado neste projeto deve seguir rigorosamente os formatos de entrada e saída (ver seção “Arquivos Texto de Entrada e de Saída” abaixo), uma vez que todos os projetos serão submetidos, no período de **17 a 28 de novembro de 2008**, ao corretor automático Boca (<http://frangolino.icmc.usp.br/boca>). O sistema permitirá que se escolha a opção (3 ou 4) na submissão. Recomenda-se que a primeira submissão ocorra antes do prazo final, para que sejam possíveis eventuais correções. **O prazo final é improrrogável.** Além do programa, um relatório com a descrição do trabalho deverá ser entregue (ver seção “Critérios” abaixo).

4 Critérios

Os critérios de correção dos trabalhos são:

1. (80%) O programa funciona corretamente para todos os casos de teste;
2. (20%) **Documentação:** relatório simples que explica as técnicas utilizadas para implementar a máquina escolhida. Discutir a qualidade da solução implementada, a estruturação do código e a eficiência da solução em termos de espaço e tempo. A documentação deverá ser entregue na primeira aula após o final do prazo de submissão do trabalho, ou seja, no dia 01/12/2008 para a turma 1-A e no dia 02/12/2008 para a turma 2-B.

Atenção: O plágio (cópia) de programas não será tolerado. Quaisquer programas similares terão nota zero independente de qual for o original e qual for a cópia.

5 Arquivos Texto de Entrada e de Saída

Arquivo Texto de Entrada:

- 1^a. Linha: número de estados: para o conjunto de estados Q , assume-se os nomes dos estados de q_0 a q_{n-1} , onde n é o número de estados (Obs.: q_0 é o estado inicial). Portanto, basta entrar com o número de estados. Assuma $1 \leq n \leq 10$;
- 2^a. Linha: o conjunto de símbolos terminais (Σ): entrar com a quantidade de símbolos terminais seguida dos elementos separados por espaço simples. Assume-se tamanho máximo igual a 10;
- 3^a. Linha: o conjunto de símbolos de pilha (Γ) para a opção 3 (APN): entrar com a quantidade de símbolos de pilha seguida dos elementos (de um caractere) separados por espaço simples. Assume-se que o símbolo inicial Z_0 é representado por Z . Assume-se tamanho máximo igual a 10. Para a opção 4 (ALL): entrar com a quantidade de símbolos de Σ' (alfabeto estendido de fita) não presentes em Σ , seguido pelos símbolos, separados por espaço simples;
- 4^a. Linha: o conjunto de estados de aceitação (F): entrar com a quantidade de estados de aceitação seguida dos elementos separados por espaços para o APN (opção 3) e o número 1 seguido do estado de aceitação (q_a) para o ALL (opção 4). Lembre-se de entrar apenas com os números de 0 a 9;
- 5^a. Linha: o número de transições (δ) da máquina (máximo de 50).
- a partir da 6^a Linha: as transições: entra-se com um δ em cada linha, com os elementos separados por espaço. Para o APN (opção 3): $q \ x \ Z \ q' \ \sigma$, onde $q, q' \in Q$, $x \in \Sigma \cup \{\lambda\}$, $Z \in \Gamma$ e $\sigma \in \Gamma^*$. Para o ALL (opção 4): $q \ x \ q' \ y \ D$, onde $q, q' \in Q$, $x, y \in \Sigma'$ e $D \in \{R, L, S\}$. Assuma os limites da fita para o ALL como “\$” (esquerda) e “*” (direita). Represente a cadeia vazia (λ) como “-”.

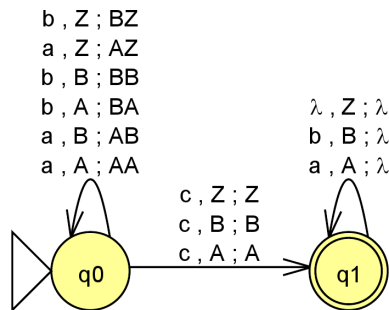
- Linha depois das transições: entrar com o número de cadeias de entrada (máximo de 10).
- Próximas Linhas: cadeias de entrada: entrar com uma em cada linha. Comprimento máximo de cada cadeia = 20 símbolos.

Arquivo Texto de Saída:

- a partir da 1^a. Linha: a informação sobre a aceitação ou não da respectiva cadeia de entrada, **na ordem** do arquivo de entrada. Se a cadeia de entrada pertencer à linguagem reconhecida pelo autômato, a cadeia de saída será “aceita”. Caso a cadeia de entrada não pertença à linguagem reconhecida pelo autômato, a cadeia de saída será “rejeita”.

6 Exemplos

- Exemplo 1 - Autômato de pilha (APN) que processa a linguagem wcw^R , $w \in \{a, b\}$.



Arquivo Texto de Entrada¹:

1. 2
2. 2 a b
3. 3 Z A B
4. 1 1
5. 12
6. 0 a Z 0 AZ
7. 0 a A 0 AA
8. 0 a B 0 AB
9. 0 b Z 0 BZ

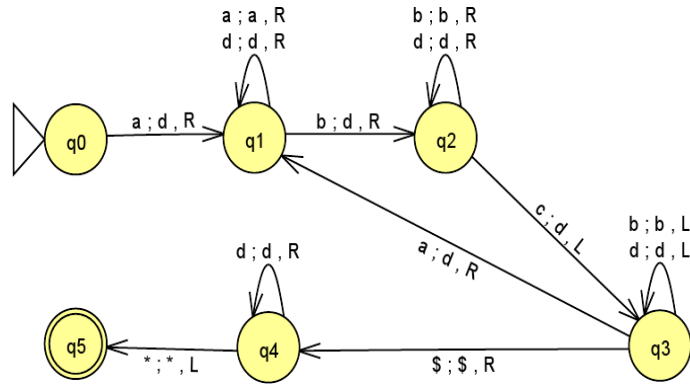
¹Os números das linhas **não** devem aparecer no arquivo-texto. Estão colocados aqui apenas para facilitar o entendimento.

10. 0 b A 0 BA
11. 0 b B 0 BB
12. 0 c Z 1 Z
13. 0 c A 1 A
14. 0 c B 1 B
15. 1 a A 1 -
16. 1 b B 1 -
17. 1 - Z 1 -
18. 10
19. abbcbbba
20. aabbcbbbaa
21. bbabbacbbabbb
22. bbbbbcbbbbbb
23. -
24. abababababab
25. bbbbacabbbb
26. abba
27. c
28. aaa

Arquivo Texto de Saída:

1. aceita
2. aceita
3. rejeita
4. rejeita
5. rejeita
6. rejeita
7. aceita
8. rejeita
9. aceita
10. rejeita

- Exemplo 2 - Autômato Limitado Linearmente (ALL) que processa a linguagem $a^n b^n c^n$, com $n > 0$.



Arquivo Texto de Entrada:

- 6
- 3 a b c
- 3 \$ * d
- 1 5
- 13
- 0 a 1 d R
- 1 d 1 d R
- 1 a 1 a R
- 1 b 2 d R
- 2 b 2 b R
- 2 d 2 d R
- 2 c 3 d L
- 3 d 3 d L
- 3 b 3 b L
- 3 a 1 d R
- 3 \$ 4 \$ R
- 4 d 4 d R
- 4 * 5 * R
- 10
- abbcca
- aabbcc

- 22. bac
- 23. aaabbbcccc
- 24. -
- 25. abcabc
- 26. abc
- 27. abcc
- 28. c
- 29. aaabbbbccc

Arquivo Texto de Saída:

- 1. rejeita
- 2. aceita
- 3. rejeita
- 4. rejeita
- 5. rejeita
- 6. rejeita
- 7. aceita
- 8. rejeita
- 9. rejeita
- 10. rejeita

7 Página Adicionada

NOTAS:

1. Apenas máquinas determinísticas serão testadas para a opção 4 (ALL). Já para a opção 3 (APN), há a necessidade de prever máquinas não-determinísticas, uma vez que algumas linguagens livres de contexto só são processadas por autômatos de pilha **não**-determinísticos.
2. O processamento da cadeia no ALL começa no estado q_0 e no símbolo à direita de \$. Exemplo: para a fita \$abba*, a descrição instantânea inicial é q_0abba* .