

ICMC-USP
Trabalho em Grupo 2
SCC-0205

2º. Semestre de 2010

Professor: João Luís G. Rosa - e-mail: joaoluis@icmc.usp.br

Monitor PAE: Fernando Alva - e-mail: falva@icmc.usp.br

versão 1 - 25/10/2010

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 projetar e desenvolver um *Simulador Universal de Máquinas de Turing*, empregando uma das seguintes linguagens de programação: C ou C++:

- *Simulador Universal de Máquinas de Turing*: O programa deve aceitar a especificação de uma máquina de Turing 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 pela máquina.

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 **25 e 26 de novembro de 2010**, ao corretor automático Boca (<http://blacklabel.intermedia.icmc.usp.br/boca/scc0205/>). É importante salientar que o Boca estará disponível apenas durante estes dois dias. 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. Se o programa não consegue ser aceito pelo sistema Boca para todos os casos de teste, a nota a ser considerada neste critério será 0 (zero). O código fonte não será avaliado de forma separada. Adicionalmente, nem o aluno PAE nem o professor aceitarão perguntas no

último dia de apresentação sobre problemas com a aceitação do programa. Caso ocorram problemas com o sistema Boca, então só nesse caso o aluno PAE estará disponível. Todas as perguntas devem ser feitas com a antecedência apropriada;

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 30/11/2010. Não serão aceitos relatórios entregues fora do horário de aula. A estrutura mínima requerida para o relatório é apresentada na seção “Estrutura do Relatório.”

5 Estrutura do Relatório

O relatório a ser apresentado deve cumprir com as especificações detalhadas nesta seção. Contudo, se o grupo considera necessário, pode acrescentar seções ou subseções para melhorar a clareza do documento.

- **Capa:** código e nome da disciplina, turma, nomes completos e números USP dos integrantes do grupo.
- **Conteúdo:**
 - Resumo.
 - Introdução: apresentação geral do trabalho e organização do documento.
 - Especificação da Implementação: estruturas de dados empregadas, estruturação do código (o que cada procedimento faz, como é que os procedimentos se comunicam entre si para ler a especificação do autômato e processar as cadeias), eficiência da solução em termos de espaço e tempo (análise assintótica). Toda escolha deve ser justificada apropriadamente.
 - Dificuldades Encontradas: relatar quais foram as principais dificuldades encontradas durante a implementação do programa e as decisões tomadas pelo grupo para superá-las.
 - Conclusões.
 - Referências Bibliográficas.

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.

6 Arquivos Texto de Entrada e de Saída

Arquivo Texto de Entrada:

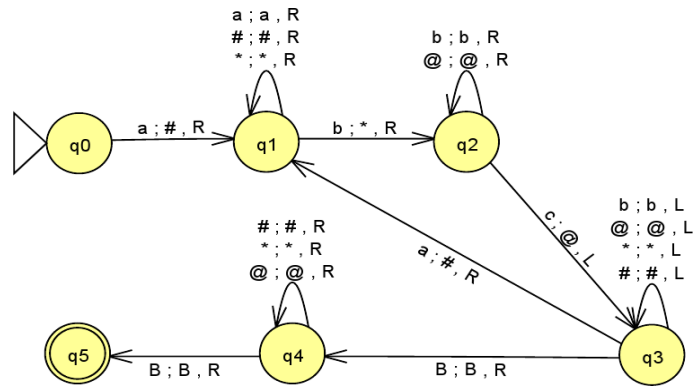
- 1ª. Linha: número de estados: para o conjunto de estados Q , assume-se os nomes dos estados de q_0 a q_{n-1} , onde n é o número de estados (Obs.: q_0 é o estado inicial). Portanto, basta entrar com o número de estados. Assuma $1 \leq n \leq 10$;
- 2ª. Linha: o conjunto de símbolos terminais (Σ): entrar com a quantidade de símbolos terminais seguida dos elementos separados por espaço simples. Assuma-se tamanho máximo igual a 10;
- 3ª. Linha: a quantidade de símbolos de Σ' (alfabeto estendido de fita) não presentes em Σ , seguido pelos símbolos, separados por espaço simples;
- 4ª. Linha: o estado de aceitação: entrar com o estado de aceitação (q_a). Lembre-se de entrar apenas com os números de 0 a 9;
- 5ª. Linha: o número de transições (δ) da máquina (máximo de 50).
- a partir da 6ª Linha: as transições: entra-se com um δ em cada linha, com os elementos separados por espaço: $q x q' y D$, onde $q, q' \in Q$, $x, y \in \Sigma'$ e $D \in \{R, L, S\}$. Assuma os limites da fita como o símbolo branco (B). 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 1ª. 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”.

7 Exemplo

- Máquina de Turing determinística que processa a linguagem $a^n b^n c^n$, com $n > 0$.



Arquivo Texto de Entrada¹:

1. 6
2. 3 a b c
3. 4 # * @ B
4. 5
5. 18
6. 0 a 1 # R
7. 1 # 1 # R
8. 1 a 1 a R
9. 1 * 1 * R
10. 1 b 2 * R
11. 2 b 2 b R
12. 2 @ 2 @ R
13. 2 c 3 @ L
14. 3 # 3 # L
15. 3 * 3 * L
16. 3 @ 3 @ L
17. 3 b 3 b L
18. 3 a 1 # R
19. 3 B 4 B R
20. 4 # 4 # R
21. 4 * 4 * R

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

22. 4 @ 4 @ R
23. 4 B 5 B R
24. 10
25. abbcca
26. aabbcc
27. bac
28. aaabbbcccc
29. -
30. abcabc
31. abc
32. abcc
33. c
34. 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

8 Notas

1. Apenas máquinas determinísticas serão testadas,
2. Apenas linguagens recursivas serão testadas, ou seja, linguagens para as quais a máquina de Turing sempre para independentemente da aceitação,
3. O processamento da cadeia começa no estado q_0 e no símbolo mais à esquerda de w . Exemplo: para a fita *abba*, a descrição instantânea inicial é q_0abba .