

Notas de aula

CCR: GEX101 - Linguagens formais e autômatos			Criado em: 26/10/20	Alterado em:27/10/20
Turma: 27365	Turno: Vespertino	Ano/Sem: 2020/1		
Encontro síncrono: 26/10/20		Período Assíncrono: de 27/10/20 a 30/10/20		
Carga horária da semana: 5ha			Professor: Braulio Mello	
Conteúdo: Definição e desenvolvimento do projeto prático.				

Material de apoio

Construção de AF a partir de token ou GR: (Capítulo 2, páginas 15 a 20, da apostila disponível no moodle)

Token: else
end

S::= eA
A::= lB
B::= sC
C::= eD
D::= ε

S ::= eA
A ::= nB
B ::= dC
C ::= ε

AFND

δ	e	l	s	n	d
→ S	A, E				
A		B			
B			C		
C	D				
*D	-	-	-	-	-
E				F	
F					G
*G					

AFD

δ	e	l	s	n	d
→ S	[AE]	X	X	X	X
[AE]	X	B	X	F	X
B	X	X	C	X	X
F	X	X	X	X	G
C	D	X	X	X	X
*G	X	X	X	X	X
*D	X	X	X	X	X
*X	X	X	X	X	X

X: estado de erro acrescentado

Identificação do token através do estado final.

Adição de estado de erro para células sem mapeamento.

Eliminação de **mortos** e **inalcançáveis** a partir de S (minimização)

Exemplo 1:

δ	a	b	c
$\rightarrow S$	S	B	
A	C	-	
*B	B	S	
C	-	A	

$S \rightarrow \{S, B,$

$A \rightarrow \{A, C,$

$B \rightarrow \{B, S,$

$C \rightarrow \{C, A$

Exemplo 2 de minimização:

$S ::= aA \mid b \mid cS \mid c \mid \varepsilon$

$A ::= aS \mid a \mid bC \mid cA$

$B ::= aA \mid cB \mid cS \mid \varepsilon$

$C ::= aS \mid cA \mid cC$

Contruindo o autômato:

δ	a	b	c
$\rightarrow *S$	A	D	S,D
A	S,D	C	A
*B	A	-	S,B
C	S	-	A,C

$S \rightarrow \{S, A, D, C$

$A \rightarrow \{A, S, D, C$

$B \rightarrow \{B, A, S$

$C \rightarrow \{C, S, A, D$

Resultado:

- observando os conjuntos (ou o AF), o estado B não é acessível a partir de S, então B é inacessível e deve ser eliminado;
- todos os estados alcançam estados finais, então não há estados mortos.
- B, apesar de inacessível, é estado final.

Atividades orientadas

Eliminação de estados mortos e inalcançáveis (minimização) de autômatos finitos (AF)

Objetivo: Compreensão do processo de minimização de AF's

Construa o AF para cada uma das gramáticas a seguir e elimine estados mortos e inalcançáveis:

(1)

$S ::= aS \mid aB$

$A ::= aC \mid bA$

$B ::= aS$

$C ::= bA \mid a$

(2)

$S ::= aB \mid cC \mid dC$

$A ::= bC \mid aE$

$B ::= bD \mid cC \mid dC$

$C ::= dD \mid \epsilon$

$D ::= bB \mid bC$

$E ::= bB \mid cA$

Data/horário limite para entrega (upload no Moodle):
01/11/20 (domingo) às 23h. Não permitida entrega atrasada.

Atividade Avaliativa

PROJETO PRÁTICO:

Construção de uma aplicação para construção, determinização e minimização (eliminação de mortos e inalcançáveis) de autômatos finitos.

Objetivo:

Compreender o processo de determinização/minimização de AFND's. Implementar funcionalidade a ser utilizada na disciplina de compiladores para implementação de analisador léxico.

Descrição:

Entrada: arquivo com a relação de tokens e/ou GRs dos tokens de uma linguagem hipotética.

Saída: Autômato Finito Determinístico (AFD) e livre de estados mortos e inalcançáveis.

A aplicação executa a carga de tokens (palavras reservadas, operadores, símbolos especiais, ...) e Gramáticas Regulares (GR) a partir de um arquivo fonte (texto). Exemplo de arquivo de entrada:

se
entao
senao

$\langle S \rangle ::= a\langle A \rangle \mid e\langle A \rangle \mid i\langle A \rangle \mid o\langle A \rangle \mid u\langle A \rangle$

$\langle A \rangle ::= a\langle A \rangle \mid e\langle A \rangle \mid i\langle A \rangle \mid o\langle A \rangle \mid u\langle A \rangle \mid \epsilon$

Usar notação BNF para as GRs.

Para cada token e gramática, a aplicação gera o conjunto de transições rotuladas em um único AF durante o procedimento de carga. No AF, apenas o estado inicial é compartilhado entre diferentes tokens/gramáticas. Os demais estados são exclusivos para as transições dos demais símbolos dos tokens e/ou estados das GRs.

O AF será indeterminístico quando ocorrer uma ou mais situações em que dois tokens ou sentenças definidas por GR iniciam pelo mesmo símbolo.

Para os tokens e GR acima exemplificados, teremos o seguinte AFND:

δ	s	e	n	t	a	o	i	u
S	A, H	C, M			M	M	M	M
A		B						
*B								
C			D					
D				E				
E					F			
F						G		
*G								
H		I						
I			J					
J					K			
K						L		
*L								
*M		M			M	M	M	M

Neste AF exemplo, os estados finais e respectivos tokens são:

B: se

G: entao

L: senao

M: variavel

Determinização:

Aplicar o teorema de determinização para obter o AFD. A aplicação deve permitir o acompanhamento do processo de determinização e a visualização do AFD gerado.

Minimização:

O AFD resultante deve ser submetido ao processo de minimização. No AFD final os estados podem ser representados por números. Os símbolos podem ser representados pelo correspondente numérico de acordo com a tabela ASCII.

Estado de erro:

Ao final da minimização, acrescentar um último estado final. Este será o estado de erro. Todas as células da tabela de transição (AFD) não mapeadas devem ser ajustadas para levar (transição) ao estado de erro. Todas as transições a partir do estado de erro permanecem no estado de erro.

Entrega (até penúltima semana letiva de aula):

- Código fonte da aplicação
- Relatório, em formato de artigo, contendo: identificação autores, resumo, introdução, referencial teórico básico (conceitos essenciais para compreensão do trabalho e trabalhos correlatos), especificação e implementação da solução para gerar AFDs, conclusão e referencial bibliográfico.
- upload no moodle em arquivo único antes da apresentação
- a penúltima semana letiva de aula é a data limite para apresentação. O trabalho pode ser apresentado assim que estiver pronto no decorrer do semestre.
- a última semana letiva de aula pode ser utilizada para apresentar o trabalho como oportunidade de recuperação de rendimento.

Apresentação e avaliação:

- Trabalho individual ou em duplas
- Aplicação em funcionamento e artigo: 50% da nota
- Apresentação (demonstração da aplicação e arguição): 50% da nota
- Resultados mínimos para que o trabalho possa ser apresentado: composição do AFND, determinização e relatório no formato de artigo.

- Qualidade da solução, requisitos contemplados, domínio do processo de especificação e implantação da aplicação, teor/clareza/conteúdo do artigo são os principais referenciais para composição da nota.

Avaliação:

Obrigatório: Construção e determinização do AF: 8,0

Minimização (funcionalidade para eliminar estados mortos e inalcançáveis): 2,0

Data/horário limite para entrega (upload no Moodle) e apresentação em sessão síncrona:

22/01/21 (sexta) às 18h. Após esta data, a entrega e apresentação será na categoria de recuperação de rendimento.