UniRuy & Área 1 | Wyden

PROGRAMA DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

TEORIA DE COMPILADORES

DALVAN BATISTA DOS SANTOS

Teoria de Compiladores: PROPRIEDADES DE LINGUAGENS REGULARES

Salvador - Bahia - Brasil

2022

DALVAN BATISTA DOS SANTOS

Teoria de Compiladores: PROPRIEDADES DE LINGUAGENS REGULARES

Trabalho Acadêmico elaborado junto ao programa de Engenharia UniRuy & Área 1 | Wyden, como requisito para obtenção de nota parcial da AV2 na disciplina Teoria de Compiladores no curso de Graduação em Engenharia da Computação, que tem como objetivo consolidar os tópicos do plano de ensino da disciplina.

Orientador: Prof. MSc. Heleno Cardoso

Salvador - Bahia - Brasil
2022

da Tal, Aluno Fulano

Teoria de Compiladores: Resenha / Mapa Mental / Perguntas

– Aluno Fulano de Tal. Salvador, 2022.
18 f. : il.

Trabalho Acadêmico apresentado ao Curso de Ciência da Computação, UniRuy & Área 1 | Wyden, como requisito para obtenção de aprovação na disciplina Teoria de Compiladores.

Prof. MSc. Heleno Cardoso da S. Filho.

1. Resenha
2. Mapa Mental
3. Perguntas/Respostas (Mínimo de 03 – Máximo de 05)
4. Conclusão

I. da Silva Filho, Heleno Cardoso II. UniRuy & Área 1 | Wyden. III. Trabalho Acadêmico

CDD:XXX

TERMO DE APROVAÇÃO

DALVAN BATISTA DOS SANTOS

TEORIA DE COMPILADORES: PROPRIEDADES DE LINGUAGENS REGULARES

Trabalho Acadêmico aprovado como requisito para obtenção de nota parcial da AV2 na disciplina Teoria de Compiladores, UniRuy & Área 1 | Wyden, pela seguinte banca examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Prof$^{\underline{o}}$. MSc$^{\underline{o}}$. Heleno Cardoso
Wyden

Salvador, 08 de Outubro de 2022

Dedico este trabalho acadêmico a todos que contribuíram direta ou indiretamente com minha formação acadêmica. Aos meus pais que sempre acreditaram em meu potencial.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Deus. Ele, sabe de todas as coisas, e através da sua infinita misericórdia, se fez presente em todos os momentos dessa trajetória, concedendo-me forças e saúde para continuar perseverante na minha caminhada. Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, aos meus pais, tios e tias de forma direta ou indireta contribuiram para meu amadurecimento, tanto pessoal, quanto profissional.

"A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são docesA ciência é mais que um corpo de conhecimento, é uma forma de pensar, uma forma cética de interrogar o universo, com pleno conhecimento da falibilidade humana".

Carl Sagan.

Resumo

A temática trabalhada na disciplina Teoria de Compiladores foi enriquecedora para minha formação acadêmica.

Palavras-chaves: Compiladores, Turing, Formalismo, Linguagem, arquitetura, grafos, algoritmos, autômato.

Abstract

The theme worked on in the Compiler Theory discipline was enriching for my academic training.

Keywords: Compilers, Turing, Formalism, Language, architecture, graphs, algorithms, automaton.

Lista de figuras

Lista de tabelas

Lista de abreviaturas e siglas

AFD - Autômato Finito Determinístico

AFN - Autômato Finito não Determinístico

Sumário

[1] De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.

1 Propriedades de Linguagens Regulares

1.1 Introdução

As Linguagens regulares podem ser representadas por formalismos, são poucos complexas e possuem uma grande eficiência, e são de implementação fácil. Por ser de uma classe relativamente simples ela é restrita e limitada. Podendo ser determinada por meio de algumas operações, o fechamento de linguagens regulares se refere a alguma operação em um idioma, que por sua vez resulta em um novo idiota do mesmo tipo do original, ou sejam regular.

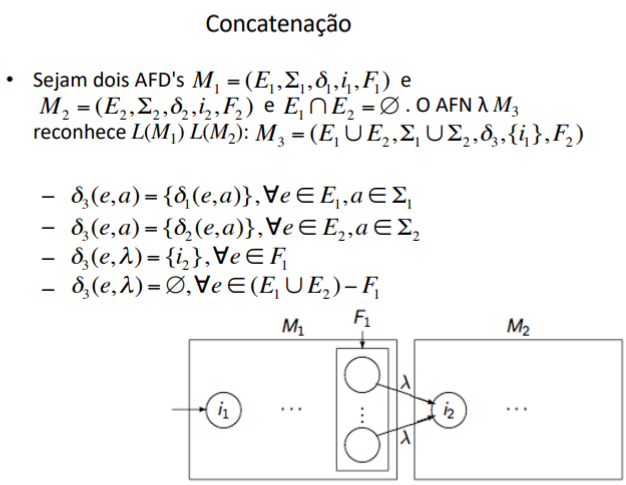
1.2 Propriedade de fechamento das linguagens regulares

(ÁLVARES,)A classe das propriedades das linguagens regulares é fechada sob, complementação, união, interseção, concatenação e fecho de kleene. as propriedades de fechamento são usadas para provar que uma linguagem é regular, provar que uma linguagem é não regular a tornar mais fácil conseguir um autômato finito pra uma linguagem regular.

As linguagens regulares são fechadas sobre várias operações, ou seja, se uma linguagem K e L são regulares, então o resultado das seguintes operações também é regular:

nas imagens a seguiir alguns exemplos de fechamento de acordo com (ÁLVARES,)

Figura 1 – Concatenação

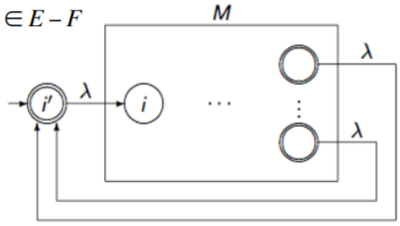


Fonte:Slide Andrei

Figura 2 – Fecho de Kleene

Fecho de Kleene

- Seja um AFD $M = (E, \Sigma, \delta, i, F)$. O AFN λ M' reconhece $L(M)^*$: $M' = (E \cup \{i'\}, \Sigma, \delta', \{i'\}, F \cup \{i'\})$, $i' \notin E$
  - $\delta'(i', \lambda) = \{i\}$
  - $\delta'(e, a) = \{\delta(e, a)\}, \forall e \in E, a \in \Sigma$
  - $\delta'(e, \lambda) = \{i'\}, \forall e \in F$
  - $\delta'(e, \lambda) = \emptyset, \forall e \in E - F$



Fonte:Slide Andrei

Fechamento sob união Usando AFDs: Segundo (LIMA,) construímos um autômato M que simule ao mesmo tempo M1 e M2

Figura 3 – União AFD

Construa M para reconhecer $A_1 \cup A_2$, onde $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$.

1. $Q = \{(r_1, r_2) | \, r_1 \in Q_1 \text{ and } r_2 \in Q_2\}$.
Esse conjunto é o ***produto cartesiano*** dos conjuntos Q_1 e Q_2 e é escrito $Q_1 \times Q_2$. Trata-se do conjunto de todos os pares de estados, sendo o primeiro de Q_1 e o segundo de Q_2.

2. Σ, o alfabeto, é o mesmo em M_1 e M_2. Neste teorema e em todos os teoremas similares subseqüentes, assumimos por simplicidade que ambas M_1 e M_2 têm o mesmo alfabeto de entrada Σ. O teorema permanece verdadeiro se elas tiverem alfabetos diferentes, Σ_1 e Σ_2. Aí então modificaríamos a prova para tornar $\Sigma = \Sigma_1 \cup \Sigma_2$.

24

Fonte: Slide Ariane

Figura 4 – União AFD - continuação

3. δ, a função de transição, é definida da seguinte maneira. Para cada $(r_1, r_2) \in Q$ e cada $a \in \Sigma$, faça

$$\delta((r_1, r_2), a) = (\delta_1(r_1, a), \delta_2(r_2, a)).$$

Logo, δ obtém um estado de M (que na realidade é um par de estados de M_1 e M_2), juntamente com um símbolo de entrada, e retorna o próximo estado de M.

4. q_0 é o par (q_1, q_2).

E se fosse "e"?
Intersecção!

5. F é o conjunto de pares nos quais um dos membros é um estado de aceitação de M_1 ou M_2. Podemos escrevê-lo como

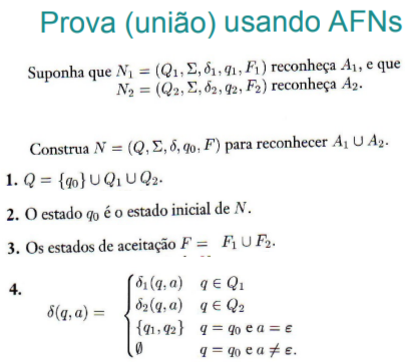
$$F = \{(r_1, r_2) | \, r_1 \in F_1 \text{ ou } r_2 \in F_2\}.$$

Essa expressão é a mesma que $F = (F_1 \times Q_2) \cup (Q_1 \times F_2)$.

Fonte: Slide Ariane

União usando AFNs:

Figura 5 – União AFN



Fonte: Slide Ariane

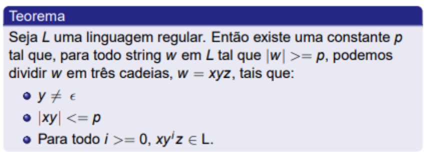
2 Identificação de linguagens não regulares usando o lema de bombeamento.

Segundo (LIMA, 2009) lema do bombeamento serve para verificar se uma linguagem é não regular. A ideia da verificação e a de que: ´ Sempre podemos encontrar um string não vazio y não muito longe do inicio da cadeia w que pode ser bombeado, ou seja, podemos repetir y qualquer numero de vezes, ou excluílo (o caso k = 0), mantendo sempre o string resultante na linguagem L.

De acordo (ÁLVARES,) O lema do bombeamento só serve para mostrar que uma linguagem é não regular, não ao contrario. Nem toda linguagem é regular, porem toda linguaem passa pelo lema de bombeamento.

Teorema do bombeamento:

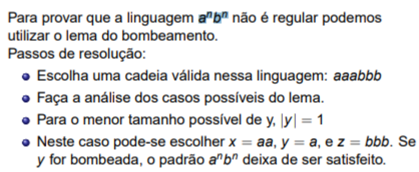
Figura 6 – Teorema



Fonte:Slide FACOM

Na imagem abaixo uma demostração de uma lingugem não regular.

Figura 7 – Demostração de não regularidade



Fonte:Slide FACOM

Figura 8 – Demostração de não regularidade continuação

$L = \{a^i b^i | i \geq 0\}$

Desde que supomos L regular, sabemos que existe p de acordo com o lema. Escolhemos $a^p b^p \in L$ e, pelo lema temos a decomposição

$$xyw = a^p b^p \text{ com } |xy| \leq p \text{ e } |y| = i > 0$$

Portanto xy só contém $a's$. Fazendo o bombeamento para trás, temos $xw = a^{p-i} b^p$. A linguagem L, portanto, não é regular.

Fonte:Slide FACOM

3 Perguntas e Respostas - Mínimo de 2 e Máximo de 5

1) Como decidir que uma linguagem não é regular?

– Toda linguagem regular satisfaz o Lema do bombeamento (LB). Lemas são artefatos práticos, bons para provas.

– Se alguém apresenta a você uma LR falsa, use o LB para mostrar a contradição, pois ela não vai satizfazer o LB.

2) Cite dois exemplos de fechamento de linguagem regular?

União e Concatenação.

4 Conclusão

Podemos concluir que para descobrirmos se uma linguagem não é regular utilizamos o lema o bombeamento, porem nao podemos utilizar ese mesmo lema para determinarmos se a linguagem é regular.

Referências[1]

LIMA, A. M. *Fechamentos de Linguagens Regulares*. Citado na página 14.

LIMA, M. A. V. de. *Lema de Bombeamento*. 2009. Citado na página 16.

ÁLVARES, A. R. *Lema de Bombeamento e Propriedades de fechamento*. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 16.

[1] De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023.