



UniRuy & Área 1 | Wyden
PROGRAMA DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
TEORIA DE COMPILADORES

HEBER MAGNO DA SILVA REIS

Teoria de Compiladores: Linguagens,
Expressões e Gramáticas Regulares

Salvador - Bahia - Brasil

2022

HEBER MAGNO DA SILVA REIS

Teoria de Compiladores: Linguagens, Expressões e Gramáticas Regulares

Trabalho Acadêmico elaborado junto ao programa de Engenharia UniRuy & Área 1 | Wyden, como requisito para obtenção de nota parcial da AV1 na disciplina Teoria de Compiladores no curso de Graduação em Ciência 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

HEBER MAGNO DA SILVA REIS

TEORIA DE COMPILADORES: LINGUAGENS, EXPRESSÕES E GRAMÁTICAS REGULARES

Trabalho Acadêmico aprovado como requisito para obtenção de nota parcial da AV1 na disciplina Teoria de Compiladores, UniRuy & Área 1 | Wyden, pela seguinte banca examinadora:

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. MSc^o. Heleno Cardoso
Wyden

Salvador, 07 de Novembro de 2022

Dedico este trabalho acadêmico a todos que contribuíram direta ou indiretamente com
minha formação acadêmica.

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.

E a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a minha formação acadêmica.

"A educação tem raízes amargas, mas os seus frutos são doces".

Aristóteles.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo trazer alguns conceitos importantes na teoria da computação, e serão abordados os tópicos de Linguagens Regulares, Expressões Regulares e Gramáticas Regulares. Para a concretização do trabalho foi realizada uma pesquisa em repositórios de busca, posteriormente selecionando alguns artigos relevantes sobre o tema e por fim destacando os pontos mais importantes encontrados relacionados ao tema exposto.

Palavras-chaves: Compiladores, Linguagens Regulares, Expressões Regulares, Gramáticas Regulares.

Abstract

The present work aims to bring some important concepts in the theory of computation, and the topics of Regular Languages, Regular Expressions and Regular Grammar will be addressed. To carry out the work, a search was carried out in search repositories, later selecting some relevant articles on the topic and finally highlighting the most important points found related to the exposed topic.

Keywords: Compilers, Regular Languages, Regular Expressions, Regular Grammars.

Sumário

1	Linguagens, Gramática e Expressões Regulares	10
1.1	Introdução	10
1.2	Execução/Método	10
1.2.1	Repositório de Pesquisa	10
1.2.2	String de Busca por Repositório	10
1.2.3	Artigos Seleccionados	10
1.2.4	Resenha dos Artigos Seleccionados	11
1.2.4.1	Linguagens Regulares	11
1.2.4.2	Expressões Regulares	11
1.2.4.3	Gramáticas Regulares	11
1.3	Análise de Resultados	12
1.3.1	Perguntas e Respostas	12
1.4	Conclusão	12
	Referências¹	14

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

1 Linguagens, Gramática e Expressões Regulares

1.1 Introdução

No dia a dia de um profissional de tecnologia, são utilizados inúmeras ferramentas e conceitos importantes, e as vezes não paramos para refletir sobre toda a teoria por trás daquelas ferramentas.

Uma das ferramentas bastante utilizada são os chamados regex, amplamente aplicados em validações de dados, essa ferramenta nada mais é do que uma expressão regular, um dos assuntos abordados nesse trabalho.

1.2 Execução/Método

1.2.1 Repositório de Pesquisa

Para a seguinte pesquisa foi utilizado o repositório Google Acadêmico

1.2.2 String de Busca por Repositório

No repositório Google Acadêmico foi aplicado a string de busca "Teoria de Compiladores AND Expressões Regulares AND Linguagens Regulares"

1.2.3 Artigos Selecionados

Para este trabalho foram selecionados os seguintes artigos:

1. "Problemas de decisão em teoria de linguagens regulares" de ([HUNGULU, 2019](#))
2. "Uma Ferramenta para Auxílio Didático no Ensino de Teoria da Computação" de ([COSTA; MENESES; UBER, 2008](#))
3. "Labirinto Gramático: Um Jogo Educativo para o Ensino de Gramáticas Regulares" ([GAROZI; JUNIOR; COSTA, 2021](#))

1.2.4 Resenha dos Artigos Seleccionados

1.2.4.1 Linguagens Regulares

De acordo com (HUNGULU, 2019), as linguagens regulares são as linguagens representáveis por uma expressão regular, constituindo o nível mais elementar da hierarquia do linguista Noam Chomsky. Em outras palavras são linguagens reconhecidas pelos Autômatos Finitos.

As linguagens regulares são utilizadas para descrever os dispositivos que realizam computação simples, devido ao fato de que, de acordo com a classificação de Hierarquia de Chomsky, é a linguagem mais elementar e não necessitam de memória. Segundo (COSTA; MENESSES; UBER, 2008), A Hierarquia de Chomsky, estabelecida por Noam Chomsky em 1956 [Chomsky 1956], classifica as linguagens em quatro classes diferentes, que são: Linguagens Enumeráveis Recursivamente (ou tipo 0), Linguagens Sensíveis ao Contexto (ou tipo 1), Linguagens Livres de Contexto (ou tipo 2) e Linguagens Regulares (ou tipo 3).

1.2.4.2 Expressões Regulares

As expressões regulares, são linguagens aceitas por autômatos finitos e que são facilmente descritas por simples expressões, de acordo com (HUNGULU, 2019) a definição de uma expressão regular é a seguinte:

Seja A um alfabeto. O conjunto de expressões regulares sobre A , denotado por $ER(A)$, é o conjunto das palavras sobre o alfabeto $A \cup \{\emptyset, \epsilon, ,, + , . , * \}$ definido indutivamente por:

- (i) $\emptyset, \epsilon \in ER(A)$
- (ii) $\forall \alpha \in A, \alpha \in ER(A)$
- (iii) $\forall r, s \in ER(A), (r + s), (r.s), (r*) \in ER(A)$

1.2.4.3 Gramáticas Regulares

Conforme (GAROZI; JUNIOR; COSTA, 2021), Para cada linguagem formal, as palavras que a compõem podem ser geradas por meio de regras para a formação de palavras, também conhecida por Gramática. Esta gramáticas são formadas por um conjunto de

símbolos variáveis (V), um conjunto de símbolos terminais (T), regras de produção (P) e o símbolo de partida (S), caracterizando assim uma quádrupla: $G = (V, T, P, S)$

As Gramáticas Regulares são divididas em quatro subtipos; Gramática Linear à Direita (GLD), Gramática Linear à Esquerda (GLE), Gramática Linear Unitária à Direita (GLUD) e Gramática Linear Unitária à Esquerda (GLUE).

As GLD, são aquelas em que todas as regras de produção são do tipo $A = tN$ ou $A = t3$.

As GLE, são aquelas em que todas as regras de produção são do tipo $A = Nt$ ou $A = t$.

As GLUD, são aquelas em que todas as regras de produção são do tipo $A = tN$ ou $A = t$ e $|t| < 1$.

As GLUE, são aquelas em que todas as regras de produção são do tipo $A = Nt$ ou $A = t$ e $|t| < 1$.

Ainda segundo (GAROZI; JUNIOR; COSTA, 2021), a partir de uma gramática regular, pode ser gerado um Autômato Finito Determinístico (AFD) para a mesma linguagem.

1.3 Análise de Resultados

1.3.1 Perguntas e Respostas

1. O que é uma linguagem regular? **R: são linguagens aceitas por autômatos finitos e que são facilmente descritas por simples expressões**
2. Quantos e quais são as subdivisões das gramáticas regulares? **R: Quatro, Gramática Linear à Direita (GLD), Gramática Linear à Esquerda (GLE), Gramática Linear Unitária à Direita (GLUD) e Gramática Linear Unitária à Esquerda (GLUE)**

1.4 Conclusão

Com essa pesquisa, foi possível compreender um pouco mais de assuntos bem importantes da teoria da computação, e entender um pouco mais sobre toda a lógica por trás de muitas coisas a qual usamos no dia a dia de um profissional da área, um bom

exemplo que podemos citar são as expressões regulares, que faz parte da rotina basicamente todo desenvolvedor e que são comumente chamados de regex.

Referências¹

COSTA, Y. M. e. G. d.; MENESES, R. C. d.; UBER, F. R. *Uma Ferramenta para Auxílio Didático no Ensino de Teoria da Computação*. 2008. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

GAROZI, P. H. T. P.; JUNIOR, M. M. C.; COSTA, Y. M. G. *Labirinto Gramágico: Um Jogo Educativo para o Ensino de Gramáticas Regulares*. 2021. Citado 3 vezes nas páginas 10, 11 e 12.

HUNGULU, G. B. *Problemas de decisão em teoria de linguagens regulares*. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 11.

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