

Gramáticas Livres de Contexto
Adaptativas
com verificação de aparência

Tese apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para
obtenção do Título de Doutor em
Engenharia Elétrica.

Gramáticas Livres de Contexto
Adaptativas
com verificação de aparência

Tese apresentada à Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para
obtenção do Título de Doutor em
Engenharia Elétrica.

Área de concentração:
Sistemas Digitais

Orientador:
Prof. Dr. João José Neto

Ficha Catalográfica

Bravo Pariente, César Alberto
Gramáticas Livres de Contexto Adaptativas
com verificação de aparência. São Paulo, 2004. ?? p. 241

Tese (Doutorado) — Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Computação
e Sistemas Digitais.

1. Gramáticas Adaptativas. 2. Autômatos Adap-
tativos. I. Universidade de São Paulo. Escola
Politécnica. Departamento de Engenharia de Computação
e Sistemas Digitais. II. Título.

Dedico este trabalho a todos aqueles que não param de sonhar; mas, sobretudo, àqueles que têm a sensatez de apreciar os sonhos com moderação.

Data: Mon, 24 Nov 2003 11:04:46 -0800

De: Ray Bradbury <ps.mbl@planetary.org>

Para: My Friends <specialevent@lists.planetary.org>

Responder-para: The Planetary Society <tps.mbl@planetary.org>

Assunto: Thank You for Celebrating a Martian Dream

Dear Friend,

I want to thank you for the birthday greeting you sent me via The Planetary Society. The giant birthday card covered with messages from my friends around the world was presented to me by the Society at a wonderful party during the week of Mars' closest approach to Earth. I appreciate each and every one of you, and all the warm wishes you sent me.

People often ask me how I stay so young, how I've kept such a "youthful" outlook.

The answer is simple: Live a life in which you cram yourself with all kinds of metaphors, all kinds of activities, and all kinds of love. On that August night when the Society celebrated my birthday I shared with my friends a dream I have: Some night one hundred years from now, there'll be a boy on Mars reading late at night, with a flashlight under the covers, and he'll look out at the Martian landscape – which will be bleak, rocky and red, and not very romantic. I hope he will be reading my book, The Martian Chronicles.

That's my dream, and that's why I spent that evening celebrating my birthday with my friends at The Planetary Society, who work hard every day to make such a dream possible. There's much work left to be done to achieve my dream and we could use your help. Please join me as a member of The Planetary Society. Working together we will make this grand adventure come to fruition.

Thank you.

Ray Bradbury

Join The Planetary Society at:

<http://store.yahoo.com/planetarysociety/about-us.html>

“A veces ocurren cosas lindas en la vida, pena que el efecto dura poco”

Marcelo Esteban Coniglio

“Lo malo de la felicidad es que, cuando se vá, nos deja su recuerdo”

Autor desconocido

Agradecimentos

Agradeço a meu orientador, prof. Doutor João José Neto, pela orientação e à CAPES pela bolsa usufruída. Agradeço também ao programa PROAP da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, que me forneceu auxílio financeiro para assistir e participar da Oitava Conferência Internacional sobre Implementação e Aplicação de Autômatos, CIAA 2003, realizada em Santa Barbara, Califórnia, EUA, entre 16 e 18 de julho de 2003. Essa viagem foi possível pelo apoio de vários amigos, em especial, Marcelo Coniglio e Luiz Junqueira.

Agradeço também aos funcionários da biblioteca da Poli-Elétrica que várias vezes conseguiram referências bibliográficas para minha pesquisa pelo serviço **COMUT**. Além deles, foram de grande ajuda os serviços de acesso às bibliotecas digitais da ACM (www.acm.org/dl), ScienceDirect, do Portal CAPES, o serviço <http://www.springerlink.com> da editora Springer-Verlag, e as bases de dados públicas CiteSeer <http://citeseer.nj.nec.com/cs>, e DBLP <http://www.informatik.uni-trier.de/ley/db/index.html>. De fora do Brasil, algumas outras pessoas me ajudaram também com o material bibliográfico: Da a Índia, a professora Kamala Krithivasam, me enviou por correio postal, seus artigos sobre *autômatos variantes no tempo*. Dos EUA, John Shutt, teve a gentileza de responder, por e-mail, algumas questões sobre os exemplos na sua dissertação de mestrado. Do Canadá, Quinn Tyler Jackson esteve sempre pronto a trocar, por e-mail, idéias, exemplos, material bibliográfico e licenças educacionais de seu produto de software *Meta-S*. A todos eles, meus sinceros agradecimentos.

Meus agradecimentos também para os funcionários do departamento e para o pessoal técnico. As disciplinas e os trabalhos da pós-graduação foram amenizados pela amizade dos colegas da pós-graduação, notadamente: Fabrizio Leonardi, Renata Romariz Recco, e Mario Donato Marino; tive também oportunidade de fazer amizades em outros departamentos da Poli-Elétrica: lembranças especiais para os quase-sempre bem comportados programadores do GAGTD e, ultimamente, para o irreverente time de programação do GEPEA.

Resumo

Este trabalho descreve o formalismo das *gramáticas livres de contexto adaptativas com verificação de aparência*.

Esses dispositivos gramaticais possuem como núcleo uma gramática livre de contexto subjacente e, como mecanismo de auto-modificação, uma ou várias *funções adaptativas* que determinam quais produções são aplicáveis em cada passo de uma derivação. A *verificação de aparência* se refere a uma forma especial de aplicar algumas produções, escolhidas pelo projetista da gramática, sem alterar a forma sentencial nessa aplicação.

É provado que esse formalismo tem poder de máquina de Turing demonstrando, em forma construtiva, sua equivalência com quatro formalismos gramaticais baseados em gramáticas livres de contexto com mecanismos de controle, que tem esse poder. São desenvolvidos dois analisadores para linguagens dependentes de contexto a partir de um desses outros quatro formalismos. Um deles, que é baseado em *autômatos-pilha*, opera em forma *ascendente*; o outro, baseado em *autômatos finitos adaptativos*, opera em forma *descendente*.

Abstract

This work introduces and describes the formalism of the *context-free adaptive grammar with appearance checking*.

Such grammatical devices have as its kernel a subjacent context-free grammar and, as mechanism of self-modification, one or several *adaptive functions* which determines the productions able to be applied at each step of a derivation. The *appearance checking* refers to a special way to apply some productions, chosen by the designer of the grammar, without changing the sentential form in this application.

It is proved that this formalism has Turing Machine power, proving, by construction, its equivalence with four grammatical formalisms based on context-free grammars and with control mechanisms, with such power. Two parsers have been developed for context-dependent languages from one of these four formalisms. One of them is based on *stack-automata*, and operates in a *bottom-up* fashion. The other is based on *adaptive automata*, and operates in a *top-down* fashion.

Sumário

Lista de Figuras

Lista de Abreviaturas

Lista de Símbolos

1	Introdução	1
1.1	Objetivo	1
1.2	Motivação	2
1.3	Dispositivos que identificam a classe \mathcal{RE}	5
1.4	Máquinas de estado que identificam a classe \mathcal{RE}	6
1.4.1	Autômatos Variantes no Tempo	6
1.4.2	Autômatos Finitos Auto-Modificáveis	8
1.4.3	Autômatos Adaptativos	12
1.4.4	Autômatos Finitos Auto-Montáveis	15
1.5	Gramáticas que identificam a classe \mathcal{RE}	18
1.5.1	Gramáticas-W	18
1.5.2	Gramáticas Adaptáveis Recursivas de Shutt	20
1.5.3	O Meta-cálculo e as Meta-gramáticas de Jackson	24
1.6	Poder computacional vs núcleo mínimo	29
1.6.1	Em autômatos: núcleo para linguagens de tipo 3	29
1.6.2	Em gramáticas: núcleo para linguagens de tipo 2	30
1.6.3	Nossa opção: Gramáticas Livres de Contexto Adaptativas	31
1.7	Estrutura desta tese	31
2	Gramáticas com mecanismos de controle	35
2.1	Gramáticas Matriciais	37
2.1.1	Conceitos básicos	37

2.1.2	Gramáticas Matriciais com verificação de aparência	42
2.1.3	Gramática Matricial sob derivações mais à esquerda	45
2.1.4	Caracterização de linguagens através de gramáticas matriciais	50
2.2	Gramáticas Variantes no Tempo	54
2.2.1	Conceitos básicos	54
2.2.2	Gramáticas Periodicamente Variantes no Tempo	57
2.2.3	Gramáticas variantes no tempo com verificação de aparência	60
2.3	Gramáticas Programadas	70
2.4	Gramáticas com Linguagem de Controle	90
2.5	Verificação de aparência e decidibilidade	109
2.6	Resumo	110
3	Gramáticas livres de contexto adaptativas	111
3.1	Gramáticas Adaptativas	112
3.2	Gramáticas Livres de Contexto Adaptativas	119
3.2.1	Conversão de gramáticas variantes no tempo para a forma gramáticas livres de contexto adaptativas	137
3.2.2	Conversão de gramáticas com linguagem de controle regular para gramáticas livres de contexto adaptativas	142
3.2.3	Conversão de gramáticas matriciais para gramáticas livres de contexto adaptativas	148
3.2.4	Conversão de gramáticas programadas para gramáticas livres de contexto adaptativas	160
3.3	Resumo	166
4	Analisadores para gramáticas controladas	167
4.1	Analisadores ascendentes controlados	168
4.1.1	Introdução	168
4.1.2	Os analisadores	168
4.1.3	Notação abreviada	170

4.1.4	Construindo os analisadores	170
4.1.5	Navegação na pilha	171
4.1.6	Construção das árvores de análise	171
4.1.7	Considerações sobre complexidade	178
4.2	O algoritmo <i>wirth2ape</i>	179
4.2.1	Colapsando estados	179
4.2.2	O algoritmo EliminaColapsadores	181
4.2.3	O algoritmo EliminaPontes- λ	182
4.2.4	O algoritmo ComponentesConexos	183
4.2.5	O algoritmo EliminaColapsadoresEPontes- λ	185
4.2.6	Exemplo 1 de eliminação de colapsadores	186
4.2.7	Exemplo 2 de eliminação de colapsadores	188
4.2.8	Exemplo 3 de eliminação de colapsadores e pontes- λ	192
4.3	Analisadores Adaptativos descendentes controlados	198
4.3.1	Analisador Adaptativo para G'_{10} da observação 2.4.2	205
4.4	Resumo	212
5	Contribuições e temas para futuras pesquisas	213
5.1	Principais contribuições.	213
5.2	Contribuições didáticas.	214
5.3	Temas para futuras pesquisas.	214
5.3.1	Projeto e implementação de linguagens de programação.	214
5.3.2	Síntese do paradigma Adaptativo	216
5.3.3	Paradigma adaptativo vs linguagens de programação	217
5.4	Problemas em aberto	218
5.5	Conjecturas	221
	Referências bibliográficas	225

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

