



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Curso : Ciência da Computação

Disciplina: Fundamentos Teóricos da Computação

PUC Minas Professor : Zenilton Kleber Gonçalves do Patrocínio Júnior

TRABALHO PRÁTICO N.01 (16 PONTOS)

Uma sentença pertence a uma linguagem livre de contexto (**LLC**) se existir uma derivação (sequência de aplicações de regras a partir do símbolo de partida da gramática da linguagem) que produza a sentença em questão. O problema de verificar a pertinência de uma sentença da uma **LLC** dada sua gramática apresenta várias aplicações tais como projeto de compiladores, bioinformática, lingüística, entre outros.

O algoritmo **CYK** proposto por Cocke, Younger e Kasami (que o descobriram independentemente um do outro) é um dos mais conhecidos para resolução deste problema. Esse algoritmo emprega programação dinâmica na resolução desse problema conseguindo verificar a pertinência de uma sentença de tamanho n em $O(n^3)$ para uma gramática de tamanho fixo. Contudo, para sua utilização esse algoritmo exige que a gramática da linguagem esteja na forma normal de Chomsky (**CFN**) – o que dificulta seu entendimento, ensino e aplicação. Além disso, o custo da transformação de uma **GLC** qualquer para a **CFN** não é desprezível (podendo ser exponencial se não for implementada com cuidado).

Em 2009, Lange e Leiß apresentaram uma proposta de modificação do algoritmo **CYK** que pode ser aplicada a uma forma menos restrita de gramática – forma normal binária (**2NF**). O algoritmo modificado é tanto simples quanto o original e necessita apenas de duas operações de pré-processamento para ser aplicado. Descrições completas, tanto do algoritmo original quanto da proposta de modificação do mesmo, podem ser encontradas no seguinte artigo (disponível também no **Canvas**):

Lange, Martin; Leiß, Hans. *To CNF or not to CNF? An Efficient Yet Presentable Version of the CYK Algorithm*. **Informatica Didactica** 8, 2009.

Disponível em: https://www.informaticadidactica.de/index.php?page=LangeLeiss2009_en

Além da descrição do método **CYK** contida nesse artigo, uma outra também pode ser encontrada nas páginas 320-324 do seguinte livro que consta da bibliografia de nossa disciplina: **HOPCROFT, J.E.; ULLMAN, J.D.; MOTWANI, R. Introdução à teoria de autômatos, linguagens e computação. Rio de Janeiro: Campus, 2003.**

Neste trabalho, você deverá implementar **dois métodos** para verificar a pertinência de uma sentença a uma determinada **LLC** usando: (i) o algoritmo **CYK original**; e (ii) o algoritmo **CYK modificado** proposto por Lange e Leiß (2009). Para tanto, sua(s) implementação(ões) deve(m) receber como entrada um arquivo contendo a descrição de uma **GLC** qualquer (que não precisa estar na **CFN** e nem na **2NF**) juntamente com a(s) sentença(s) a verificar e gerar como saída outro arquivo contendo o resultado da verificação. Devem ser realizados experimentos que para avaliar o tempo médio gasto para as duas estratégias aplicadas a gramáticas de diferentes tamanhos.



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Curso : Ciência da Computação

Disciplina: Fundamentos Teóricos da Computação

PUC Minas Professor : Zenilton Kleber Gonçalves do Patrocínio Júnior

Você deverá entregar, além dos códigos implementados, um relatório (obrigatoriamente feito em LaTeX) em formato PDF (juntamente com seus códigos-fontes em LaTeX) descrevendo detalhes das implementações, dos experimentos e resultados obtidos. O trabalho pode ser desenvolvido e entregue em grupos de até 02 (dois) alunos. O trabalho deve ser desenvolvido e entregue separadamente por cada grupo – contudo discussões entre os grupos para melhoria das soluções apresentadas são estimuladas.

Data de Entrega no Canvas : 26/11/2023

OBS: Cópias serão sumariamente zeradas. Caso um dos membros não entregue, mesmo que os outros entreguem, ele ganhará zero. Além disto, a entrega dos fontes em LaTeX é obrigatória (caso contrário o relatório será desconsiderado).