

Resumo

A área de biologia computacional está vivendo um crescimento rápido causado pela revolução no estudo de genômas e pelo avanço das técnicas de manipulação do material genético. Com essas novas tecnologias para manipulação de seqüências, a importância de achar uma solução eficiente para os problemas chamados de intratáveis também cresceu, pois muitos problemas envolvidos na análise de DNA pertencem a essa classe de problemas. Uma abordagem para achar essas soluções é usar o próprio DNA para realizar computação, aproveitando o paralelismo massivo utilizado em operações que manipulam seqüências de DNA. Isto é estudado na área de computação com DNA.

Esse trabalho propõe um modelo formal para representar a estrutura da molécula de DNA e das operações que são realizadas com ela em laboratório. Este modelo ajuda a preencher a necessidade de uma descrição matemática que possa ser usada para analisar algoritmos baseados em DNA, assim como possibilitar a simulação desses algoritmos em um computador. Foi utilizada a teoria de gramáticas de grafos, uma linguagem de especificação formal, para modelar as seqüências de DNA e suas operações.

O trabalho apresenta um estudo da estrutura da molécula de DNA, descrevendo suas características e as principais operações que são realizadas para sua manipulação em laboratório. Uma descrição da teoria de Gramática de Grafos e sua aplicação também é apresentada.

Para validação do modelo proposto as especificações resultantes foram adaptadas para o formato L-systems, outra linguagem de especificação formal, permitindo realizar a simulação da especificação no ambiente L-Studio.

Palavras-chave: gramática de grafos, L-systems, computação com DNA

TITLE: "DNA-BASED MODELLING AND SIMULATION OF PARALLEL ALGORITHMS"

Abstract

The area of computational biology is living a fast growth, fed with a revolution in the study of genomes and with the advance in the techniques of genetic material manipulation. With these new technologies for manipulation of sequences, the relevance of finding efficient solution to the so-called computer intractable problems has also grown, because many problems involved in analyzing DNA belong to this class of problems. One approach to find such solutions is to use DNA itself to perform computations, taking advantage of the massive parallelism involved in operations that manipulate DNA sequences. This is what is studied in the area of DNA computing.

This work proposes a formal model to represent the DNA structure and the operations performed in laboratory with it. This model helps to fill the need of a mathematical description that can be used to analyze DNA-based algorithms, as well as for simulating such algorithms in a computer. We use graph grammars, a formal specification language, to model the DNA sequences and operations.

The work presents a study of the DNA molecule structure, describing its features and the main operations performed for manipulation in laboratory. A description of the theory of Graph Grammars and its application are presented too.

To validate the proposed model, the resulting DNA-graph grammar specifications are then translated into the L-systems format, another formal specification language, allowing for the simulation of the specifications using the L-Studio environment.

Keywords: graph grammars, L-systems, DNA computing