

Resumo das Unidades 3 e 4 – Linguagens Formais e Autômatos

A Unidade 3 trata das linguagens e gramáticas livres de contexto e dos autômatos com pilha, que são fundamentais para compreender como as linguagens de programação são estruturadas e processadas pelos compiladores. As gramáticas livres de contexto (GLC) são formadas por símbolos terminais, não terminais e regras de produção que não dependem do contexto. Elas permitem representar estruturas hierárquicas, como parênteses balanceados ou comandos aninhados, e geram as chamadas linguagens livres de contexto (LLC). O autômato com pilha (AP) é o modelo computacional usado para reconhecer essas linguagens. Ele se diferencia do autômato finito por possuir uma pilha, que funciona como uma memória auxiliar capaz de armazenar informações temporárias. Isso permite reconhecer padrões mais complexos e recursivos. O AP pode ser determinístico ou não determinístico, sendo o primeiro usado em analisadores sintáticos de compiladores. Assim, a unidade mostra a equivalência entre as GLC e os AP, ambos capazes de descrever as LLC. A Unidade 4 aprofunda o estudo, apresentando as linguagens sensíveis ao contexto e as recursivamente enumeráveis, junto com o modelo mais poderoso de todos: a Máquina de Turing. As gramáticas sensíveis ao contexto (GSC) permitem que as regras variem conforme o ambiente em que o símbolo aparece, o que possibilita descrever linguagens mais complexas, como a $a^n b^n c^n$. A Máquina de Turing (MT), criada por Alan Turing, é um modelo teórico que representa o funcionamento de um computador. Ela possui uma fita infinita e um cabeçote de leitura e escrita, sendo capaz de definir o que é computável. Essa ideia está ligada à Tese de Church-Turing, que afirma que tudo o que pode ser calculado por qualquer máquina pode ser feito por uma MT. A unidade também diferencia as linguagens recursivas, que sempre têm resposta, das recursivamente enumeráveis, que podem ser reconhecidas, mas nem sempre terminam o processamento. Em conjunto, as Unidades 3 e 4 mostram a evolução das linguagens formais e dos modelos computacionais, desde as estruturas reconhecidas por autômatos com pilha até os limites do que é possível computar com uma Máquina de Turing.