

Teoria da Computação:

Hierarquia de Chomsky

Tópicos II

Thiago Silva Vilela

Gramática Irrestrita

- Nesse tipo de gramática nenhuma limitação é imposta.
- As regras da gramática podem ter **qualquer forma**.
- Gramáticas irrestritas geram **linguagens recursivamente enumeráveis**.

Linguagens Recursivamente Enumeráveis

- Uma linguagem é dita recursivamente enumerável (LRE) é gerada por gramáticas irrestritas.
- Podem ser reconhecidas por máquinas de Turing.
- Para as LREs existe uma máquina de Turing que:
 - irá parar e aceitar quando executada com qualquer cadeia da linguagem na entrada;
 - pode parar e rejeitar ou entrar em loop quando se roda com qualquer cadeia que não é da linguagem.

Linguagens Recursivas

- São um subconjunto das LRE's.
- Assim como as LRE's, podem ser reconhecidas por máquinas de Turing.
- Para as LR's existe uma máquina de Turing que:
 - irá parar e aceitar quando executada com qualquer cadeia da linguagem na entrada;
 - irá parar e rejeitar quando se roda com qualquer cadeia que não é da linguagem.
- Note que a diferença entre LR's e LRE's está no fato de que a máquina de Turing reconhecedora pode entrar em loop para as LREs.

Gramática Sensível Ao Contexto

- Uma gramática sensível ao contexto é uma gramática (V, Σ, R, P) em que cada regra tem a forma $x \rightarrow y$, onde $x, y \in (V \cup \Sigma)^+$ e $|x| \leq |y|$.
- Ou seja:
 - existe qualquer combinação de terminais e não terminais dos dois lados de cada regra, respeitando a restrição de que
 - as formas sentenciais em uma derivação são não decrescentes, ou seja, nunca encolhem.

Gramática Sensível Ao Contexto

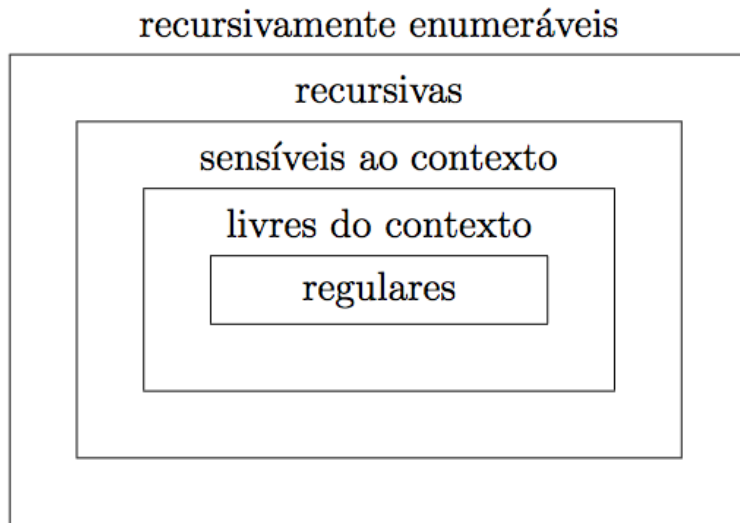
Exemplo: As seguintes regras pertencem a uma GSC que reconhece a linguagem $\{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$.

$$P \rightarrow aPBc \mid abc$$
$$cB \rightarrow Bc$$
$$bB \rightarrow bb$$

Linguagem Sensível ao Contexto

- Uma linguagem é dita ser uma linguagem sensível ao contexto (LSC) se existe uma GSC que a gera.
- Essas linguagens podem ser reconhecidas por autômatos linearmente limitadas (máquinas de Turing com memória limitada).

Hierarquia de Chomsky



Hierarquia de Chomsky

- Linguagens Regulares - Tipo 3
- Linguagens Livres do Contexto - Tipo 2
- Linguagens Sensíveis ao Contexto - Tipo 1
- Linguagens Irrestritas - Tipo 0

Máquinas de Turing

- Seguem abaixo dois exemplos de máquinas de Turing para a linguagem $\{a, b, c\}^* - (\{ab\}\{a, b, c\}^*)$

