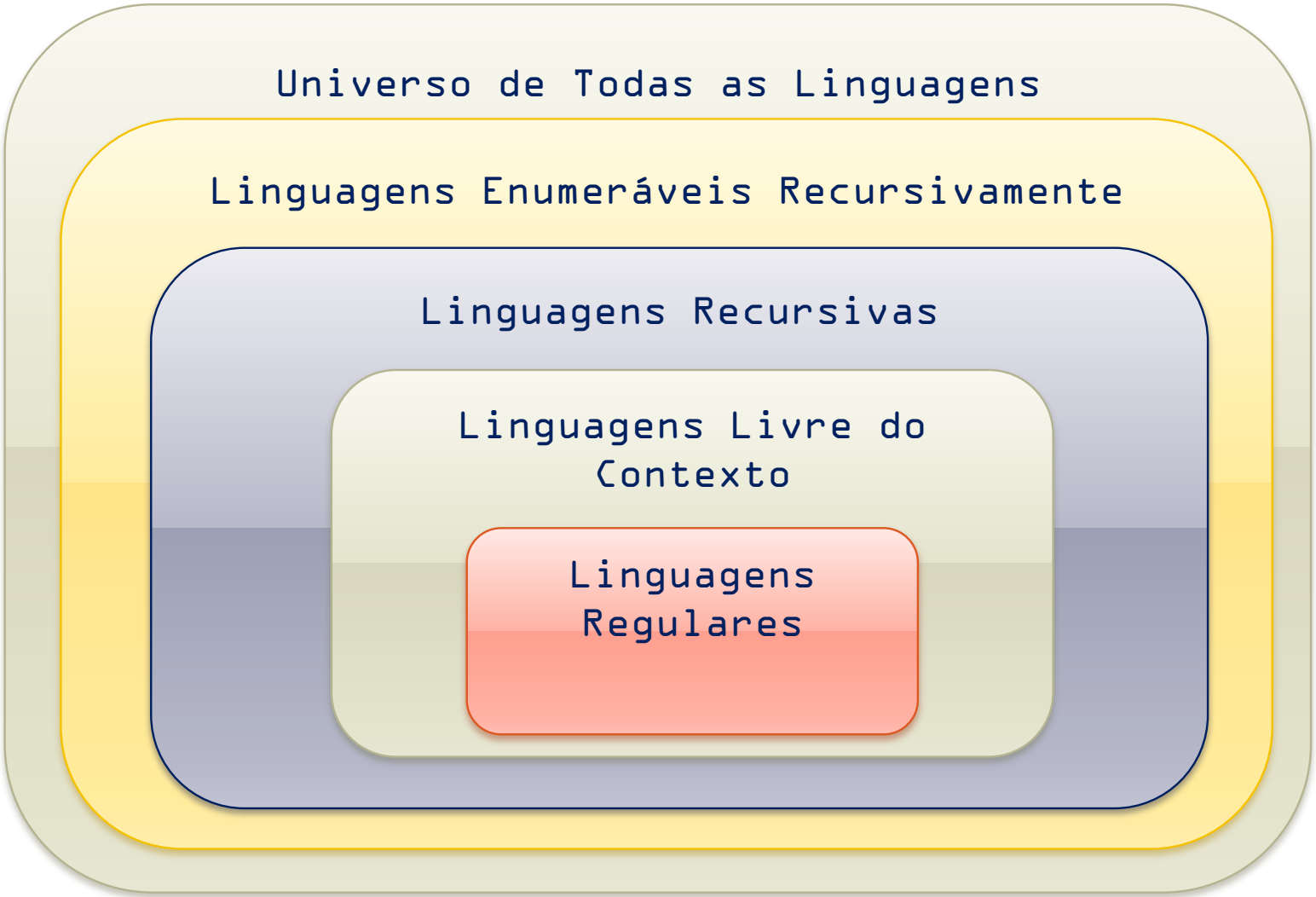
MÁQUINAS DE TURING COMO RECONHECEDORES

Prof. Leandro Israel Pinto

Universo de todas as linguagens

- Existem conjuntos que não são Enumeráveis Recursivamente.
  - Não é possível desenvolver uma MT que as reconheça.

Classes de Linguagens



Linguagens Enumeráveis Recursivamente

- Classe das LER representa todas as linguagens que podem ser reconhecidas ("compiladas") mecanicamente;
- Trata-se de uma classe de linguagens muito rica.
- Uma linguagem aceita por uma MT é dita Enumerável Recursivamente ou Tipo 0;

Máquinas de Turing como reconhecedores

- A Classe das LER inclui algumas para as quais é impossível determinar mecanicamente se uma palavra não pertence à linguagem;
  - Se L é uma dessas linguagens: para qualquer MT existe pelo menos uma palavra que a máquina entra em LOOP.
- Se $w \in L$, M pára e aceita
- Se $w \notin L$, M pode parar rejeitando ou permanecer em loop.

Classe das Linguagens Recursivas

- Conveniente definir uma subclasse das LER:
- Classe das Linguagens Recursivas
  - Composta pelas linguagens paras as quais existe pelo menos uma MT que pára para qualquer entrada.

Linguagens Recursivas

- Definidas a partir das MT;
  - Uma linguagem é Recursiva se pelo menos uma MT sempre pára para qualquer entrada.
- Exemplo:
  - $\{a^n b^n \mid n \geq 0\}$
  - $\{a^n b^n c^n | n \geq 0\}$

Gramática Irrestrita

- Simplesmente uma gramática sem restrição
  - Tipo 0

Exemplo:

$$G = (\{S, C\}, \{a, b, c\}, P, S), onde:$$
$$P = \{S \rightarrow abc|\varepsilon,$$
$$ab \rightarrow aabbC,$$
$$Cb \rightarrow bC,$$
$$Cc \rightarrow cc\}$$
$$L = ?$$

GRAMÁTICA IRRESTRITA

Exemplo:

$$L = \{a^n b^n c^n | n \geq 0\}$$

$$G = (\{S, C\}, \{a, b, c\}, P, S), onde:$$
$$P = \{S \rightarrow abc|\varepsilon,$$
$$ab \rightarrow aabbC,$$
$$Cb \rightarrow bC,$$
$$Cc \rightarrow cc\}$$

Linguagem Sensível ao Contexto ou Tipo 1

- L é uma LSC se é reconhecida por uma MT com Fita Limitada.
- Definidas a partir de Gramática Sensível ao Contexto.
- Restrição: toda produção deve ser da forma $\alpha \rightarrow \beta$, onde:
  - α é $uma\ palavra\ de\ (V \cup T)^+$
  - β é $uma\ palavra\ de\ (V \cup T)^+$
  - $|\alpha| \leq |\beta|$, exceto na produção vazia $S \rightarrow \varepsilon$.

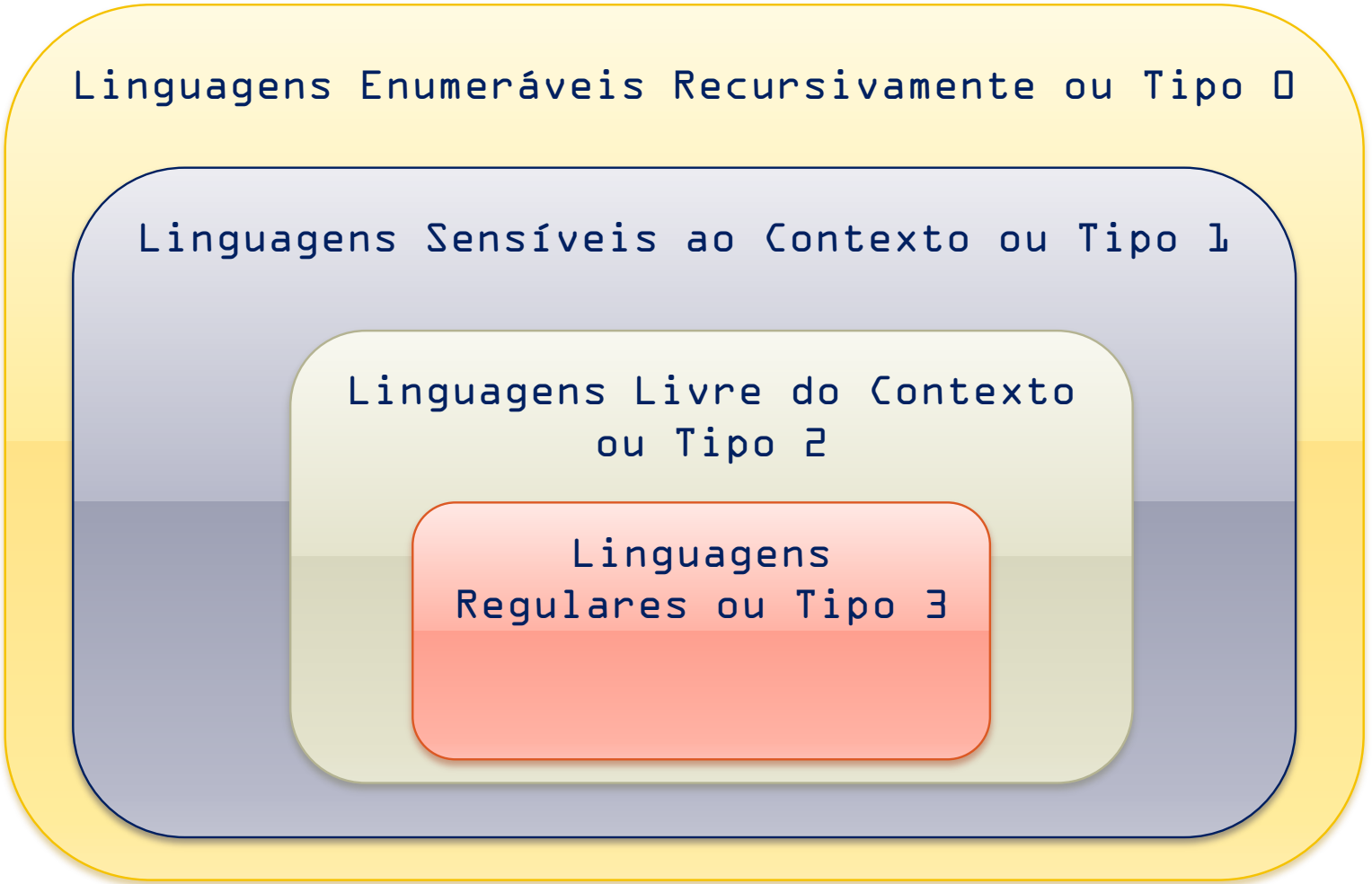
LINGUAGEM SENSÍVEL AO CONTEXTO - EXEMPLO

$$L = \{ww | w \text{ é } palavra\ de\ \{a, b\}^*\}$$

G = ({ S, X, Y, A, B, ⟨aa⟩, ⟨ab⟩, ⟨ba⟩, ⟨bb⟩ }, { a, b }, P, S), onde:

P = { S → XY | aa | bb | ε,
X → XaA | XbB | aa⟨aa⟩ | ab⟨ab⟩ | ba⟨ba⟩ | bb⟨bb⟩,
Aa → aA, Ab → bA, AY → Ya,
Ba → aB, Bb → bB, BY → Yb,
⟨aa⟩a → a⟨aa⟩, ⟨aa⟩b → b⟨aa⟩, ⟨aa⟩Y → aa,
⟨ab⟩a → a⟨ab⟩, ⟨ab⟩b → b⟨ab⟩, ⟨ab⟩Y → ab,
⟨ba⟩a → a⟨ba⟩, ⟨ba⟩b → b⟨ba⟩, ⟨ba⟩Y → ba,
⟨bb⟩a → a⟨bb⟩, ⟨bb⟩b → b⟨bb⟩, ⟨bb⟩Y → bb }

Hierarquia de Chomsky



REFERÊNCIAS

- HOPCROFT, J. E., ULLMAN, J. D. e MOTWANI, R. Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação. Ed. Campus, 2002.
- MENEZES, P. F. B. Linguagens Formais e Autômatos. Série Livros Didáticos nº3. 4ª edição. Ed. Sagra Luzzato, 2002.