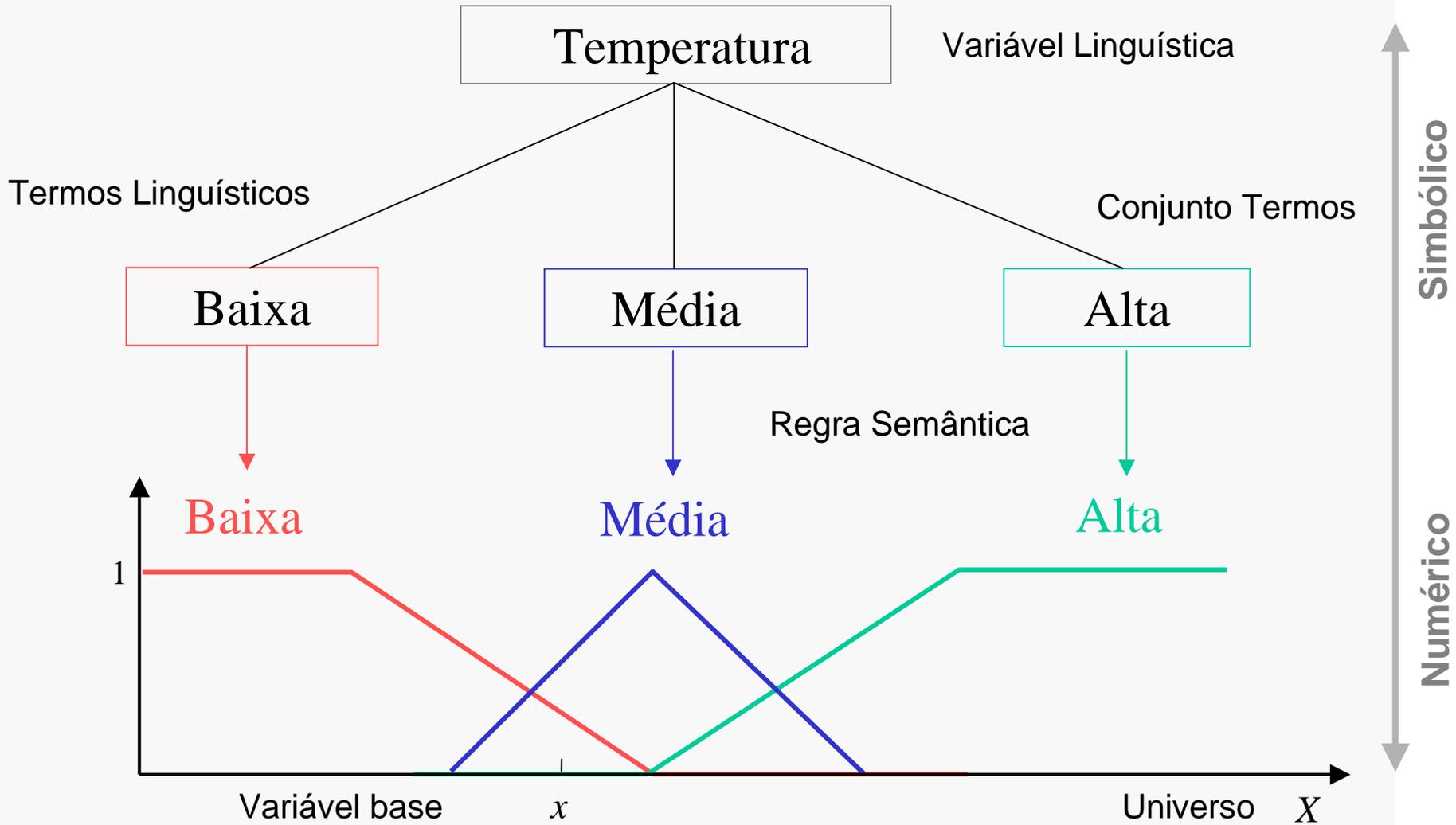


Variáveis Linguísticas



$$(X, T(X), X, G, M)$$

Variável linguística: $(X, T(X), X, G, M)$

- X
- $T(X)$
- X
- $M : T(X) \rightarrow F(X)$
- $G = \langle V, \Sigma, P, S \rangle$

nome

**conjunto de termos linguísticos de X
universo**

regra semântica

gramática que gera termos de T

Exemplo:

$G = \langle V, \Sigma, P, S \rangle$

$V = \{ low, high, medium, very, not, and, \dots \}$

$\Sigma = \{ S, A, B, C, D, E, F, \dots \}$

$P =$ **produções (sintaxe)**

$S =$ **símbolo inicial**

not low and not very high

very high

Produções de P

$S \rightarrow A$

$C \rightarrow E$

$A \rightarrow B$

$A \rightarrow A \text{ and } B$

$B \rightarrow C$

$B \rightarrow \text{not } C$

$C \rightarrow D$

$C \rightarrow F$

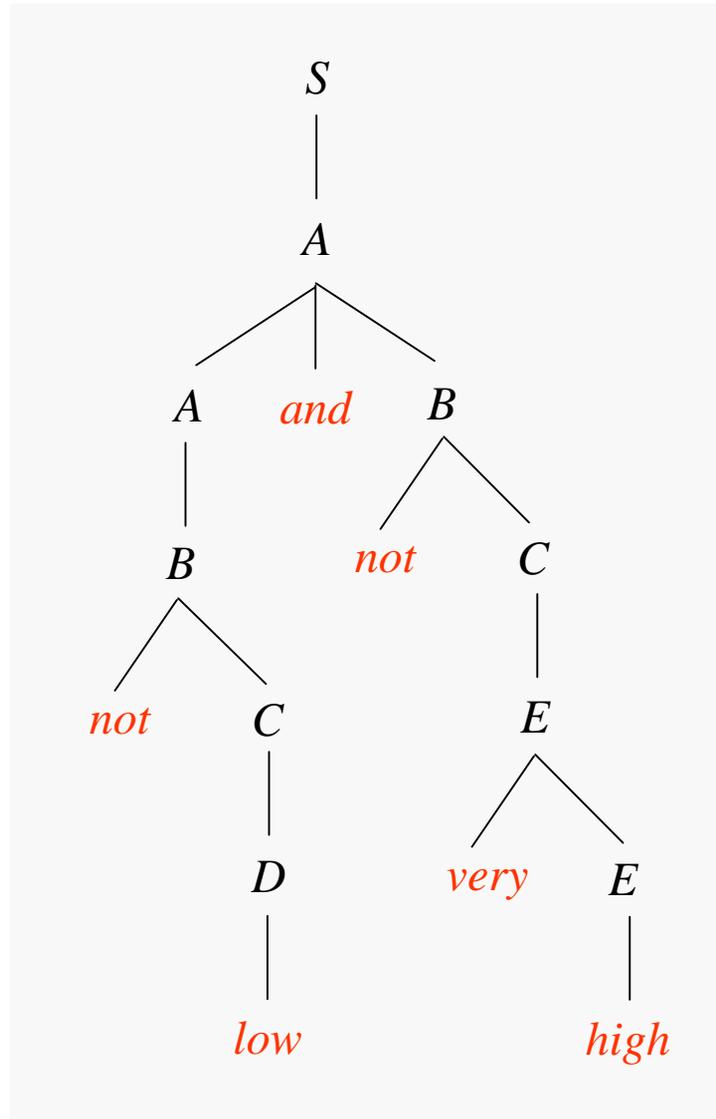
$D \rightarrow \text{very } D$

$E \rightarrow \text{very } E$

$D \rightarrow \text{low}$

$E \rightarrow \text{high}$

$F \rightarrow \text{medium}$



Árvore Sintática

not low and not very high

Computação com Variáveis Linguísticas

- **Valores de variáveis linguísticas:** são rótulos de conjuntos nebulosos em um universo X que tem a forma de uma sentença em uma linguagem.
- **Termos:** $T = L_1L_2\dots L_n$ concatenação de termos atômicos L_i
- **Termos Atômicos:**
 - **Termos primários:** rótulos de conjuntos nebulosos e significados *baixo, alto, médio,...*
 - **Modificadores:** modificadores linguísticos de termos primários *muito, pouco, mais ou menos,....*
 - **Conectivos e negação:** *and, or, not*

Computação de $T = HL$ onde T termo composto
 H um modificador
 L termo com significado específico (primário)

Dados termos primários e modificadores → Significado de termos compostos ?

Exemplos

$T = \textit{very } L$

$T(x) = \text{Con_}L(x)$

$\textit{very high } (x) = [\textit{high}(x)]^2$

$T = \textit{minus } L$

$T(x) = \text{Dil_}L(x)$

$\textit{minus high } (x) = [\textit{high}(x)]^{0.75}$

$\textit{temperature} = \textit{not low and not very high}$

$\textit{not low and not very high} = \overline{\textit{low}} \cap \overline{\textit{very high}}$

$\textit{Not_low_and_not_very_high}(x) = [1 - \textit{Low}(x)] \cdot [1 - \textit{Con_High}(x)]$

Aproximação Linguística

Dado o significado de termos compostos → Termos primários e modificadores ?

A	conjunto nebuloso	termo composto
T_{LP}	T_1, T_2, \dots, T_n	termos primários
M_{LM}	M_1, M_2, \dots, M_m	modificadores

1-Aproximar A por um dos T_i s. A aproximação A^* é dada por:

$$A^* = \max_i [(A \equiv T_i)_{av}], \quad i = 1, \dots, n$$

2-Melhorar aproximação selecionado modificadores M^* tal que:

$$M^* = \max_j [(A \equiv M_j A^*)_{av}], \quad j = 1, \dots, m$$

Quantificadores Linguísticos

Most trucks are heavy

Qxs are B

Q quantificador linguístico *most* conjunto nebuloso em $[0,1]$

x elemento de X $x \in X$

B conjunto nebuloso de X descreve uma propriedade (*heavy*) de x

$Truth(x \text{ is } B) = B(x)$

$Truth(Qxs \text{ are } B) = ?$

Assumindo universo finito $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$:

$$1 - \text{Determinar } r = \frac{\text{Card}(B)}{\text{Card}(X)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n B(x_i)$$

2 - Fazer $Truth(Qxs \text{ are } B) = Q(r)$

Most *big* trucks are heavy *QAs* are *B*

Truth (QAs are B) = ?

$$1 - \text{Determinar } r = \frac{\text{Card}(A \cap B)}{\text{Card}(A)}$$

$$2 - \text{Fazer } \text{Truth}(\text{QAs are } B) = Q(r)$$

Exemplo:

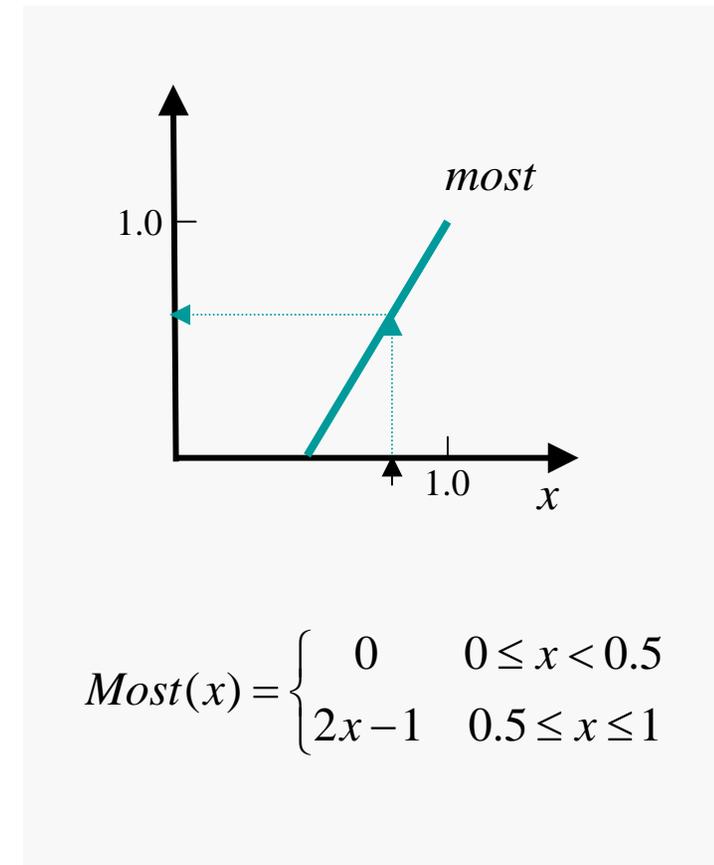
$$X = \{x_1, x_2, x_3\}, \quad \cap = \min$$

$$\text{Big} = 0.4/x_1 + 0.6/x_2 + 0.8/x_3$$

$$\text{Heavy} = 0.2/x_1 + 0.5/x_2 + 0.9/x_3$$

$$r = \frac{\sum_{i=1}^3 \min[\text{Big}(x_i), \text{Heavy}(x_i)]}{\sum_{i=1}^3 \text{Big}(x_i)} = \frac{1.5}{1.8} = 0.833$$

$$Q(r) = 2r - 1 = 0.666$$



Este material não pode ser reproduzido sem autorização prévia dos autores. Quando autorizado, seu uso é exclusivo para atividades de ensino e pesquisa em instituições sem fins lucrativos.