

# Gramatici

$$G = (N, \Sigma, P, S)$$

- $N$  - mulțimea simbolurilor neterminali
- $\Sigma$  - mulțimea simbolurilor terminali ( $\Sigma \cap N = \emptyset$ )
- $P$  - o submulțime finită din
$$(N \cup \Sigma)^* N (N \cup \Sigma)^* \times (N \cup \Sigma)^*$$
- $p \in P, p = (\alpha, \beta)$  este notat cu  $\alpha \rightarrow \beta$   
 $p = \text{productie}$
- $S \in N$  - simbolul de start al gramaticii  $G$ .

# Clasificarea gramaticilor

## Ierarhia Chomsky

- **gramatici de tip 0 (gramatici fără restricții - GFR)**

$\alpha \rightarrow \beta$  cu  $\alpha \in (N \cup \Sigma)^* N (N \cup \Sigma)^*$  ,  $\beta \in (N \cup \Sigma)^*$

- **gramatici de tip 1 (gramatici dependente de context - GDC)**

$\alpha \rightarrow \beta$  ,  $|\alpha| \leq |\beta|$  , cu  $\alpha \in (N \cup \Sigma)^* N (N \cup \Sigma)^*$   
 $\beta \in (N \cup \Sigma)^*$

sau de forma

$S \rightarrow e$ , caz în care  $S$  nu apare în partea dreaptă al nici unei alte productii.

- **gramatici de tip 2 (gramatici independente de context – GIC)**

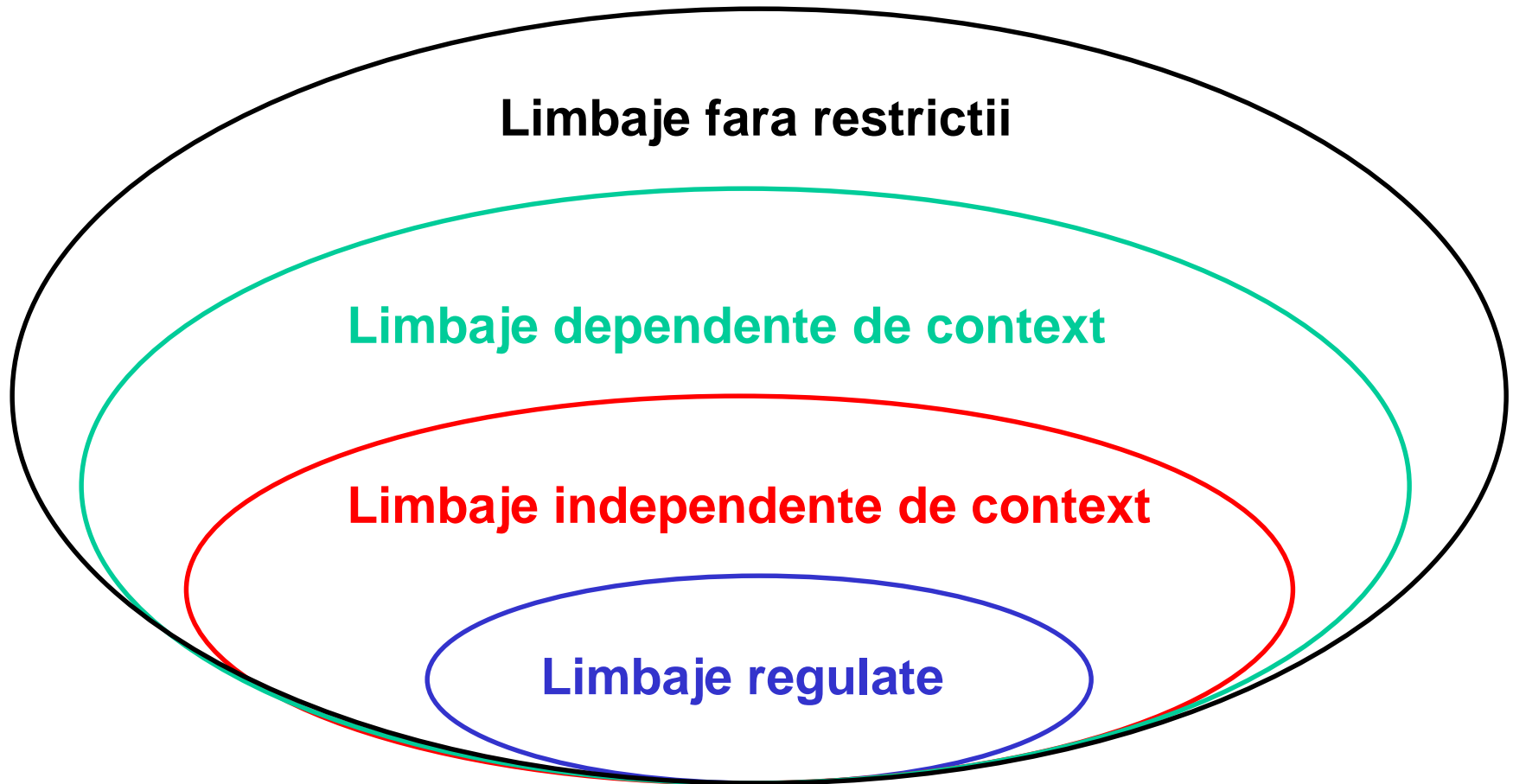
$A \rightarrow \alpha$  cu  $A \in N$ ,  $\alpha \in (N \cup \Sigma)^*$

- **gramatici de tip 3 (gramatici regulate dreapta - GR)**

$A \rightarrow \alpha B$  cu  $A \in N$ ,  $B \in (N \cup \{e\})$  ,  $\alpha \in \Sigma^*$

# Clasificarea limbajelor

## Ierarhia Chomsky



# Gramatici independente de context

## Arborele de derivare

- reprezentare grafica pentru o secventa de derivari
- descrie relatia ierarhica intre entitatile sintactice (neterminale) si atomii lexicali (terminale).

# Gramatici independente de context

## Arborele de derivare

- arbore multicaie, cu următoarele proprietăți:
  - orice nod este etichetat cu un simbol din  $\Sigma \cup \{e\}$
  - rădăcina arborelui de derivare este etichetată cu neterminatul  $S$ ;
  - orice nod interior este etichetat cu un neterminal;
  - un nod etichetat cu  $e$  este o frunză și nu are frați;
  - descendenții unui nod etichetat cu un neterminal  $A$  sunt etichetați de la stânga la dreapta prin simbolurile care formează partea dreaptă a unei producții ce are în partea stângă neterminalul  $A$ .

# Gramatici independente de context

## Tipuri de derivari

- **derivare stanga** - intotdeauna se va inlocui neterminalul cel mai din stanga;
- **derivare dreapta** - intotdeauna se va inlocui neterminalul cel mai din dreapta;

# Gramatici independente de context

- folosite in analiza sintactica
- trebuie sa fie citita usor de proiectant
- sunt necesare o serie de transformari astfel incat sa ramana neschimbat limbajul generat de gramatica

# Gramatici independente de context

$$G = (\{E\}, \{a, +, *, (, )\}, \{E \rightarrow E+E \mid E * E \mid (E) \mid a\}, E)$$

Arbore de derivare pentru  $a + a + a$  ?

$$\begin{aligned} E &\Rightarrow_{E \rightarrow E+E} \underline{E} + E \Rightarrow_{E \rightarrow a} a + \underline{E} \\ &\Rightarrow_{E \rightarrow E+E} a + \underline{E} + E \Rightarrow_{E \rightarrow a} a + a + E \\ &\Rightarrow_{E \rightarrow a} a + a + a \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E &\Rightarrow_{E \rightarrow E+E} E + \underline{E} \Rightarrow_{E \rightarrow a} E + a \\ &\Rightarrow_{E \rightarrow E+E} E + \underline{E} + a \Rightarrow_{E \rightarrow a} \underline{E} + a + a \\ &\Rightarrow_{E \rightarrow a} a + a + a \end{aligned}$$

**Gramatica ambigua** – o gramatica ce produce mai multi arbori de derivare pentru aceeasi propozitie



# Transformari asupra gramaticilor independente de context

**Eliminarea ambiguitatii** (in cazul in care se poate)

$$G = (\{E\}, \{a, +, *, (, )\}, \{E \rightarrow E+E \mid E*E \mid (E) \mid a\}, E)$$

**Gramatica neambigua**

$$G' = (\{E, T\}, \{a, +, *, (, )\}, \\ \{E \rightarrow E+T \mid E*T \mid T, \\ T \rightarrow (E) \mid a\}, E)$$

# Transformari asupra gramaticilor independente de context

## Gramatica neambigua

$$G' = (\{E, T\}, \{a, +, *, (, )\}, \\ \{E \rightarrow E+T \mid E*T \mid T, \\ T \rightarrow (E) \mid a\}, E)$$

*Arborele de derivare pentru  
sirul  $a + a * a$*

# Transformari asupra gramaticilor independente de context

## Gramatica neambigua

$$G' = (\{E, T, F\}, \{a, +, *, (, )\}, \\ \{E \rightarrow E+T \mid T, \\ T \rightarrow T*F \mid F, \\ F \rightarrow (E) \mid a\}, E)$$

*Gramatica expresiilor aritmetice  
(asociativitate stanga)*

# Eliminarea ambiguitatii

$$L = \{a^i b^j c^k \mid i=j \text{ sau } j=k\}$$

*Gramatica inerent ambigua*