

Gerarchia delle classi di linguaggi

Leonardo Bizzoni

October 5, 2023

Tipo 0 \supseteq Tipo 1 \supseteq Tipo 2 \supseteq Tipo 3

- I linguaggi appartenenti alla classe di linguaggi di tipo 3 sono i **linguaggi regolari**.
- I linguaggi appartenenti alla classe di linguaggi di tipo 2 sono i **linguaggi context-free**.
- I linguaggi appartenenti alla classe di linguaggi di tipo 1 sono i **linguaggi context sensitive**.
- I linguaggi appartenenti alla classe di linguaggi di tipo 0 sono i **linguaggi ricorsivamente enumerabili**.

1 Linguaggi ricorsivamente enumerabili (*Tipo 0*)

$\alpha \rightarrow \beta$ dove $\alpha, \beta \in (V \cup T)^*$. Non si hanno quindi limitazioni sul contenuto della testa né nel corpo della produzione.

Gli automi che accettano questa classe di linguaggi sono le macchine di Turing.

1.1 Esempio

$V = \{A, B\}$ $T = \{0, 1\}$
 $01AB1A0 \rightarrow 111A$

2 Linguaggi context sensitive (*Tipo 1*)

$\alpha_1 A \alpha_2 \rightarrow \alpha_1 \beta \alpha_2$ dove $\alpha_1, \alpha_2, \beta \in (V \cup T)^*$ con $\beta \neq \epsilon$ e $A \in V$. α_1 e α_2 formano il **contesto**.

Gli automi che accettano questa classe di linguaggi sono macchine di Turing in spazio lineare.

2.1 Esempio

$$V = \{A, B\} \quad T = \{0, 1\}$$
$$0B1A11 \rightarrow 0B10011$$

3 Linguaggi context-free (*Tipo 2*)

$A \rightarrow \beta$ dove $\beta \in (V \cup T)^*$ e $A \in V$.

Gli automi che accettano questa classe di linguaggi sono automi a pila non deterministici.

3.1 Esempio

$$V = \{A, B\} \quad T = \{0, 1\}$$
$$B \rightarrow 0B0 \mid 1B1 \mid 0 \mid 1 \mid \epsilon$$

4 Linguaggi regolari (*Tipo 3*)

$A \rightarrow aB \mid a$ oppure $A \rightarrow Ba \mid a$ dove $A, B \in V$ e $a \in T$.

Gli automi che accettano questa classe di linguaggi sono automi a stati finiti deterministici o non deterministici.