

Lingaggi e Computabilità

2025 - 26

Gianluca Delle Vedove

Linguaggio

Grammatica

Modell

di
Calcolo

Alfabeto Σ insieme finito di simboli

$$\Sigma = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$$

$$\Sigma_C = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\Sigma_B = \{0, 1\}$$

Parole = sequenza finita di simboli
dell' alfabeto Σ

- concatenazione finita di simboli
di Σ

Esempio Σ_B

01

011

0

\in Parole viste

Lingaggio = insieme di parole

Esempi

- Tutte le parole che finiscono con os
- Tutte le parole che contengono la sottostrikinge os
- Tutte le codifiche binarie di numeri primi

Lunghezza di una parola $\omega \rightarrow |\omega|$



moltitudine di simboli concatenati

$$|\alpha|=3$$

$$|\Sigma|=0$$

L'insieme di tutte le parole possibili
sull'alfabeto Σ è Σ^*

$$\mathcal{L} \subseteq \Sigma^*$$

Computazione = funzione $f: \text{Input} \mapsto \text{Output}$

Problema computazionale di decisione



Output = {sí, no}

Esempio di pb decisione

Appartamento

Dato $L \subseteq \Sigma^*$, $w \in \Sigma^*$ calcolare se $w \in L$

Problema: calcolare la somma di due numeri interi a, b

Pb decisione:

Dati $a, b \in \mathbb{N}$, $i \in \mathbb{N}$
il bit i -esimo di $a+b$ è 1?

Generare tutte le parole di un linguaggio L

- Genero tutte le parole di Σ_B che
finiscono con 01

01, 001, 101, 0001, 0101, ...

Grammatico (informale)

descrizione finita delle generazioni
possibili di tutte le parole di L

Grammatice

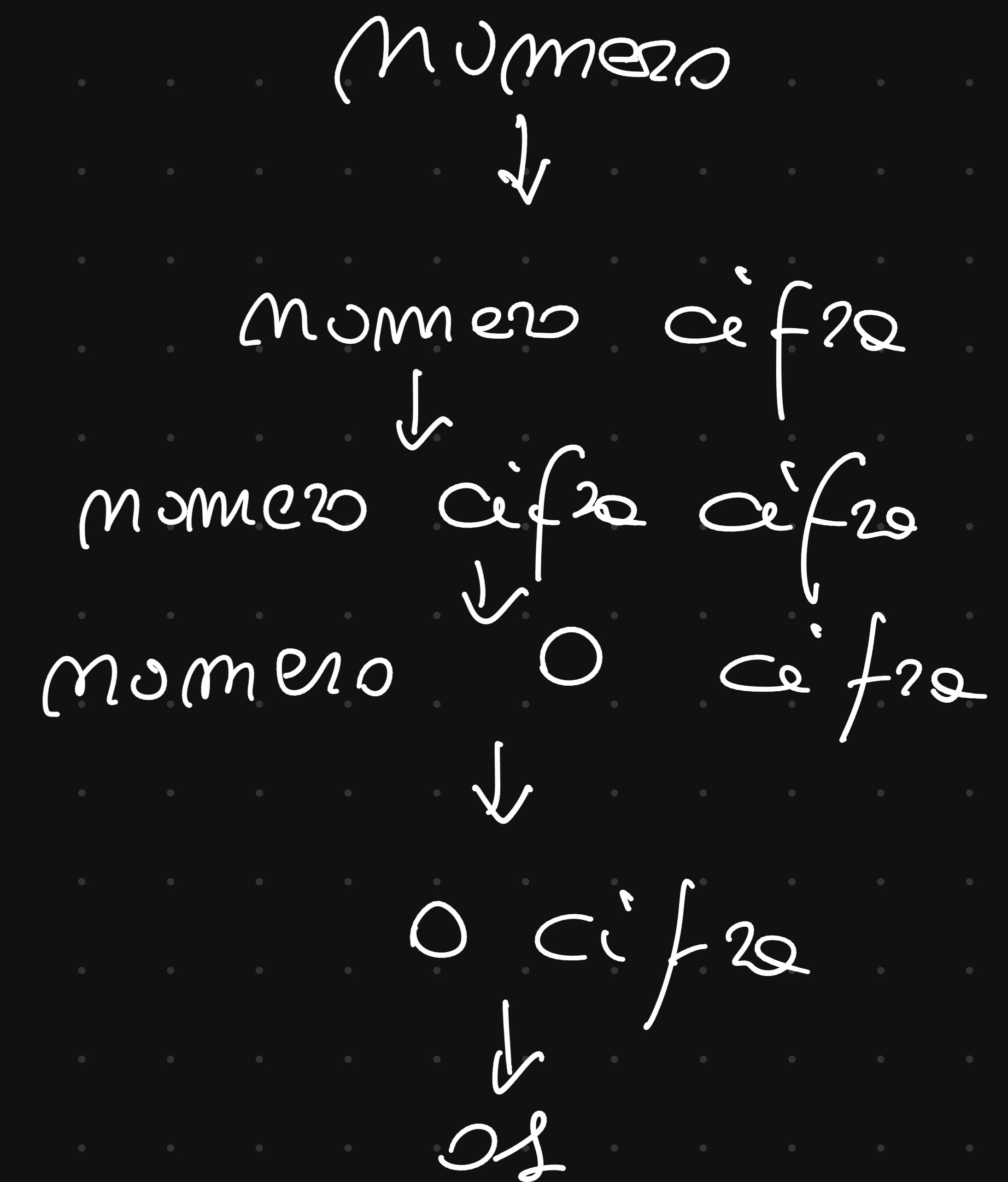
- alfabeto Σ
- V : insieme di variabili (non terminali)
- T : insieme di terminali, $\sqrt{V}T = \emptyset$
- P : insieme di Produzioni $\alpha \rightarrow \beta$
(regole)
- $S \in V$ simbolo iniziale (start) |
 $\begin{cases} \alpha \beta \in (\sqrt{V}T)^* \\ \alpha \neq \epsilon \end{cases}$

Numeri binari

$$V = \{ \text{numero, cifra} \}$$

$$T = \{0, 1\}$$

$$P \left| \begin{array}{l} \text{numero} \rightarrow \text{numero cifra} \\ \text{numero} \rightarrow \Sigma \\ \text{cifra} \rightarrow 0 \\ \text{cifra} \rightarrow 1 \\ S = \text{numero} \end{array} \right.$$



$O \rightarrow \text{numero}$

$\boxed{\text{cifre}} \rightarrow O \text{ numero } ss \text{ cifre}$

Derivazione: applicazione di una produzione

Forma sentenziale: parole di $(V \cup T)^*$

Derivazione: applicazione di una sequenza
di produzioni

Vogliamo derivazioni che generino
parole in T^*