

# Concetti centrali nella teoria dei lang. formali

Alfabeto: insieme finito di simboli

$$\Sigma = \{a_1, a_2, a_3, \dots\}$$

Parole su  $\Sigma$ : sequenza finita di simboli

Esempi:

$$\Sigma = \{a\}$$

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

Parole

$a, aa, aaa, \dots$   $\nearrow$  infinite parole

$0, 1, 01, 000, 101001, \dots$

Caso particolare:  $\epsilon$  parola vuota

Lunghezza di una parola:

numero di simboli nella parola

Parola	Lunghezza
$w$	$ w $

Esempio

0101

$$|0101| = 4$$

$\epsilon$

$$|\epsilon| = 0$$

sigma star

$\Sigma^*$  = insieme delle parole su  $\Sigma$  compresa  $\epsilon$

$\Sigma^+$  = insieme delle parole su  $\Sigma$  esclusa  $\epsilon$

$$\Sigma^+ = \Sigma^* \setminus \{\epsilon\}$$

## Concatenazione o Prodotto di Giustapposizione

Date  $x, y \in \Sigma^*$  si dice prodotto la parola

$$z = x \cdot y = x_1 x_2 \dots x_k y_1 y_2 \dots y_n$$

Proprietà del  $\cdot$

- Chiuso rispetto a  $\Sigma^*$
- Associativo  $(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$
- elemento neutro

① Lunghezza prodotto

$$|x \cdot y| = |x| + |y|$$

② Elemento neutro

$$x \cdot \underset{\substack{\downarrow \\ \text{parola vuota}}}{\epsilon} = \epsilon \cdot x = x$$

Allora  $(\Sigma^*, \cdot, \epsilon)$  è un monoid

$\Sigma^*$  = insieme di parole

$\cdot$  = operazione binaria associativa

$\epsilon$  = elemento neutro

Il monoid  $(\mathbb{N}, +, 0)$  ha la proprietà commutativa,  
mentre  $(\Sigma^*, \cdot, \epsilon)$  non è commutativo

esempio:  $3+1 = 1+3$

la  $go \neq go \cdot la$