

# Problemi di decisione

I problemi di decisione sono problemi che hanno come soluzione una risposta SI o NO.

Esempi:

- ▶ PRIMO: Dato un numero  $x$ ,  $x$  è primo?

# Problemi di decisione

I problemi di decisione sono problemi che hanno come soluzione una risposta SI o NO.

## Esempi:

- ▶ PRIMO: Dato un numero  $x$ ,  $x$  è primo?
- ▶ CONNESSO: Dato un grafo  $G$ ,  $G$  è connesso?

# Problemi di decisione

I problemi di decisione sono problemi che hanno come soluzione una risposta SI o NO.

## Esempi:

- ▶ PRIMO: Dato un numero  $x$ ,  $x$  è primo?
- ▶ CONNESSO: Dato un grafo  $G$ ,  $G$  è connesso?
- ▶ ACCETTAZIONE DI UN DFA: Dato un DFA  $\mathcal{B}$  e una stringa  $w$ , l'automa  $\mathcal{B}$  accetta  $w$ ?

# Codifica dei problemi di decisione

Rappresenteremo i problemi di decisione mediante linguaggi.

*Ricorda: l'input per una MdT è sempre una stringa. Se vogliamo dare in input altri oggetti, questi devono essere codificati come stringhe.*

# Codifica dei problemi di decisione

Rappresenteremo i problemi di decisione mediante linguaggi.

Es.: il linguaggio che rappresenta il problema “PRIMO” è

$$P = \{\langle x \rangle \mid x \text{ è un numero primo}\}$$

dove  $\langle x \rangle$  denota una “ragionevole” codifica di  $x$  mediante una stringa su un alfabeto  $\Sigma$ .

# Codifica dei problemi di decisione

Rappresenteremo i problemi di decisione mediante linguaggi.

Es.: il linguaggio che rappresenta il problema “PRIMO” è

$$P = \{\langle x \rangle \mid x \text{ è un numero primo}\}$$

dove  $\langle x \rangle$  denota una “ragionevole” codifica di  $x$  mediante una stringa su un alfabeto  $\Sigma$ .

Ad esempio possiamo prendere  $\Sigma = \{0, 1\}$  e  $\langle x \rangle$  come la codifica binaria di  $x$ .

NOTA che  $\langle x \rangle \in P$  se e solo se PRIMO ha risposta sì su input  $x$

# Codifica dei problemi di decisione

Es.: il linguaggio che rappresenta il problema “CONNESSO” è

$$A = \{\langle G \rangle \mid G \text{ è un grafo connesso}\}$$

dove  $\langle G \rangle$  denota una “ragionevole” codifica di  $G$  mediante una stringa su un alfabeto  $\Sigma$ .

# Codifica dei problemi di decisione

Es.: il linguaggio che rappresenta il problema “CONNESSO” è

$$A = \{ \langle G \rangle \mid G \text{ è un grafo connesso} \}$$

dove  $\langle G \rangle$  denota una “ragionevole” codifica di  $G$  mediante una stringa su un alfabeto  $\Sigma$ .

Possiamo prendere

$$\Sigma = \{0, 1, \dots, 9, (, ), , \} \text{ e}$$

$$\langle G \rangle = (\{1, 2, 3\}, \{(1, 2), (2, 3), (3, 1)\})$$

oppure possiamo prendere

$\Sigma = \{0, 1, (, ), \#\}$  e  $G$  può essere codificato dalla stringa

$$(1\#10\#11)\#\left((1\#10)\#\left(10\#11\right)\#\left(11\#1\right)\right).$$



## Es. Grafi Connessi

Sia  $A = \{\langle G \rangle \mid G \text{ è un grafo connesso}\}$  un linguaggio di stringhe che rappresentano grafi connessi (non orientati)

$\langle G \rangle \in A$  se e solo se  $G$  è istanza SI per CONNESSO

Risolvere CONNESSO equivale a decidere il linguaggio  $A$

In questo modo esprimiamo un problema computazionale come un problema di riconoscimento di un linguaggio (insieme delle codifiche di istanze SI per il problema).