

MACCHINA DI TURING UNIVERSALE

CUORE DELLA MACCHINA

NOI SAPPIAMO CHE LA MACCHINA PUÒ ESSERE DESCRITTA COME UNA QUINTUPLA DEL TIPO:

$$\langle \Sigma, Q, P, q_0, Q_F \rangle$$

MA A CONTI FATTI LA MACCHINA È UN ALGORITMO CHE PUÒ ESSERE DESCRITTO DA:

i) $P = \{ \langle q_{i1}, s_{i1}, s_{i2}, q_{i2}, m_i \rangle : 1 \leq i \leq |C| \}$

ii) q_0

iii) Q_F

Σ NON HA BISOGNO DI SPECIFICHE

ABBIAMO DIMOSTRATO CHE PUÒ ESSERE

SOLO $\{0, 1\}$

PUÒ ESSERE SCRITTA COME:

$$q_0 - q_1 - q_R \quad \langle q_{11}, s_{11}, s_{12}, q_{12}, m_1 \rangle \langle q_{21}, s_{21}, s_{22}, q_{22}, m_2 \rangle \langle q_{31}, s_{31}, s_{32}, q_{32}, m_3 \rangle$$

A CONTI FATTI È UNA PAROLA \rightarrow PUÒ ESSERE MESSA IN INPUT IN UN'ALTRA MACCHINA

MACCHINA UNIVERSALE

A CONTI FATTI U È LA MACCHINA DI VON NEUMANN

LA MACCHINA UNIVERSALE È UNA MACCHINA U CHE SIMULA OGNI MACCHINA T LA CUI PAROLA VIENE MESSA IN INPUT NEL NASTRO DI U $\rightarrow \forall T [O_U(T, x) = O_T(x)]$

LA MACCHINA $U(T, x)$ È COMPOSTA DA 4 NASTRI DOVE:

1° SCRIVIAMO LA PAROLA CHE DESCRIVE T

2° SCRIVIAMO L'ISTANZA x

3° USIAMO UNA SOLA CELLA PER SALVARE LO STATO CORRENTE

4° USIAMO UNA SOLA CELLA PER SALVARE LO STATO DI ACCETTAZIONE

ES

T PARI E PALINDROMA

PAROLA DI T

$q_0 - q_A - q_R < q_0, 0, \square, q^0, D > < q^0, 0, 0, q^0, D >, < q^0, 1, 1, q^0, D >, < q^0, \square, \square, q^0, S > \dots$

$\rightarrow q_R$ può essere omesso

U



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|---|-------|---|-------|---|---|---|-----------|---|-------|---|---|---|---|
| \square | w_0 | - | w_0 | < | w_0 | , | 0 | , | \square | , | w^0 | , | D | > | < |
|-----------|-------|---|-------|---|-------|---|---|---|-----------|---|-------|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|
| \square | 0 | 1 | 1 | 0 | \square | \square | | | | | | | | | \square |
|-----------|---|---|---|---|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|



$\forall a, b, c, d$

$< q_0, (a, b, c, d) (a, b, a, d), q_{00}, (D, F, F, F) >$

\rightarrow COPIO w_0 SUL 3° NASTRO

U



| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------|---|-------|---|-------|---|---|---|-----------|---|-------|---|---|---|---|
| \square | w_0 | - | w_0 | < | w_0 | , | 0 | , | \square | , | w^0 | , | D | > | < |
|-----------|-------|---|-------|---|-------|---|---|---|-----------|---|-------|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|
| \square | 0 | 1 | 1 | 0 | \square | \square | | | | | | | | | \square |
|-----------|---|---|---|---|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|

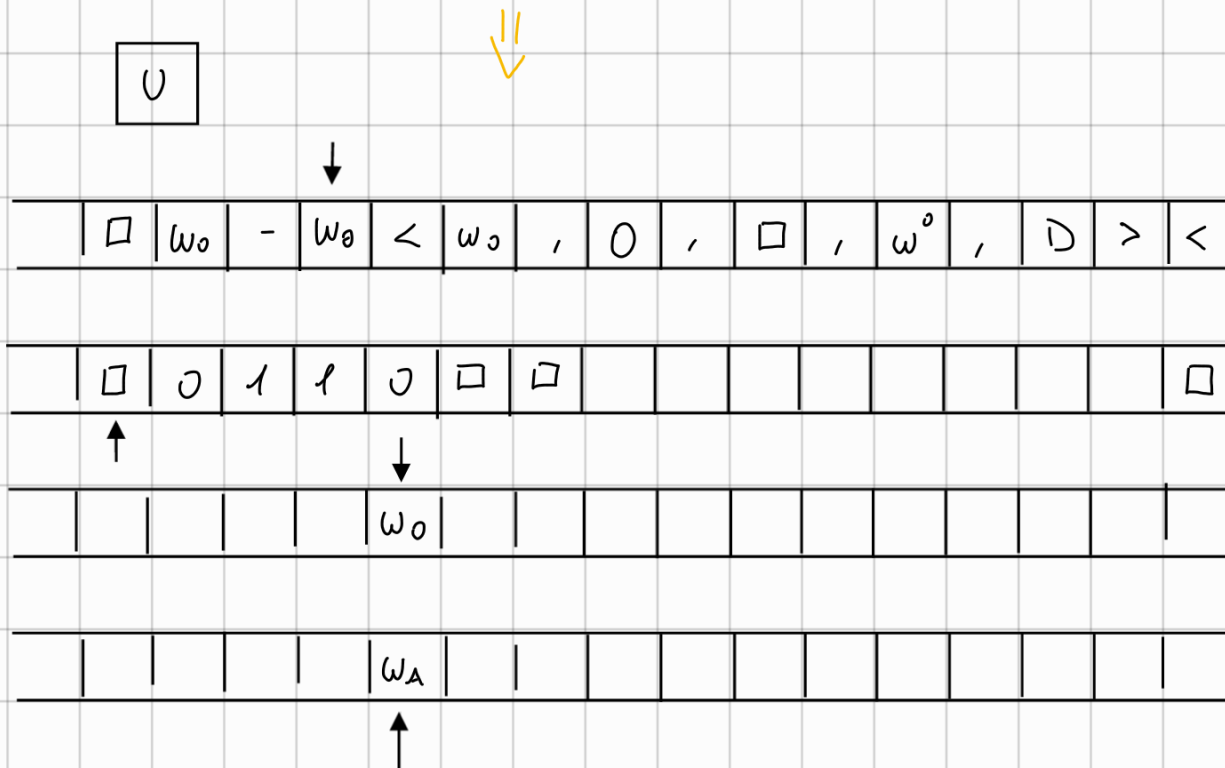


| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | w_0 | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|



$\langle q_{00}, (-, b, c, d), (-, b, c, d), q_{00}, (D, F, F, F) \rangle \rightarrow \text{SALTA IL } -$
 $\langle q_{00}, (a, b, c, d), (a, b, c, a), q_1, (D, F, F, F) \rangle \rightarrow \text{COPIA } w_A \text{ SUL 4° NASTRO}$



$\langle q_1, (-, b, c, d), (-, b, c, d), q_{v_3}, (D, F, F, F) \rangle \rightarrow \text{INIZIA LA SIMULAZIONE}$
 $\langle q_{v_3}, (a, b, a, d), (a, b, a, d), q_{v_c}, (D, F, F, F) \rangle \rightarrow \text{VERIFICO CHE LO STATO SIA CORRETTO}$
 $\langle q_{v_c}, (a, a, c, d), (a, a, c, d), q_e, (D, F, F, F) \rangle \rightarrow \text{VERIFICO CHE IL SIMBOLO SIA CORRETTO}$



ALLA FINE DI TUTTO U CONTROLLA SE IL CARATTERE SUL 3° NASTRO E SUL 4° SONO UGUALI, SE LO SONO ACCETTA ALTRIMENTI RIGETTA

TEOREMA DI ACCETTAZIONE DI $U \in T$

$$\forall T \forall x [O_T(x) = q_A \iff O_U(T, x) = q_A]$$

ALFABETO IN \cup

L'ALFABETO IN \cup PRESENTA DEI PROBLEMI IN QUANTO

$$\Sigma = \{0, 1, -, ., <, >\} \cup Q_1 \cup Q_2 \cup Q_3$$

STATI DELLE MACCHINE SIMULATE

DIPENDE DAL NUMERO DI MACCHINE SIMULATE \rightarrow NON PIU' COSTANTE, DIPENDE DALL'INPUT

PER RENDERLO COSTANTE SI CODIFICANO I CARATTERI IN BASE 2

$$Q_T = \{w_0, w_1, \dots, w_H\}$$

$$b_T: Q_T \rightarrow \{0, 1\}^H$$

$$b_T(w_i) = 00 \dots 0 \underset{i}{1} 0 \dots 0$$

IN \cup GLI STILI SONO SEPARATI DA VIRGOLE, INOLTRE NON BASTA PIU' UNA SINGOLA QUINTUPLA PER OGNI VERIFICA

MACCHINA AD ACCESSO DIRETTO

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|-----------|--|--|--|
| \square | a | b | b | a | a | a | b | a | a | b | b | a | \square | | | |



$\langle q_0, a, \square, q_n, 14 \rangle$

INDIRIZZO DELLA CASELLA

$\hookrightarrow \in \mathbb{N} \rightarrow$ PROBLEMATICO, NON NUMERABILE

\rightarrow NON REALIZZABILE