



řídící instrukce: HALT (konec programu)  
 GOTO (nepodmíněný skok na nějakou adresu "Jméno")  
 část programu označená  
 label "Jméno"

RETURN

je 0 [0]

IF THEN (podmíněný příkaz)

$x = y$

$x \neq y$

$x \leq y, x \geq y$

$x < y, x > y$

ČAS SLOŽITOST V RAM = # instrukcí

PAMĚŤ SLOŽITOST:  $M := \max$  index použité paměti  
 ( $M - m$ )  $m := \min$  index použité paměti

FIX (#1) omezené MAX délka

číslo  $K \cdot \log(\text{vstup})$

const



$\leq n^k$

$n \equiv \text{vstup}$

FIX (#2): cena instrukce s operandem A  $\approx \max \left( \frac{\log(A)}{\log(n)}, 1 \right)$

poznámka: každá buňka je ovládnuta  

$$\frac{\log(\text{hodnota})}{\log(n)} + \frac{\log(\text{adresy})}{\log(\text{ustup})}$$

Alg: Palindrom2(A)  $\begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases}$

ustup A

C := 0

B := A

cyklus:

IF (B = 0) GOTO KONEC

C = 2 \* C

C = C + B MOD 2

B = B / 2

GOTO cyklus

KONEC,

IF (C = A)

[0] = 1

HALT

[0] = 0

HALT

C := 0

B := A

while (B > 0)

C = 2 \* C + (B MOD 2)

B = B / 2

IF (C = A) RETURN 1

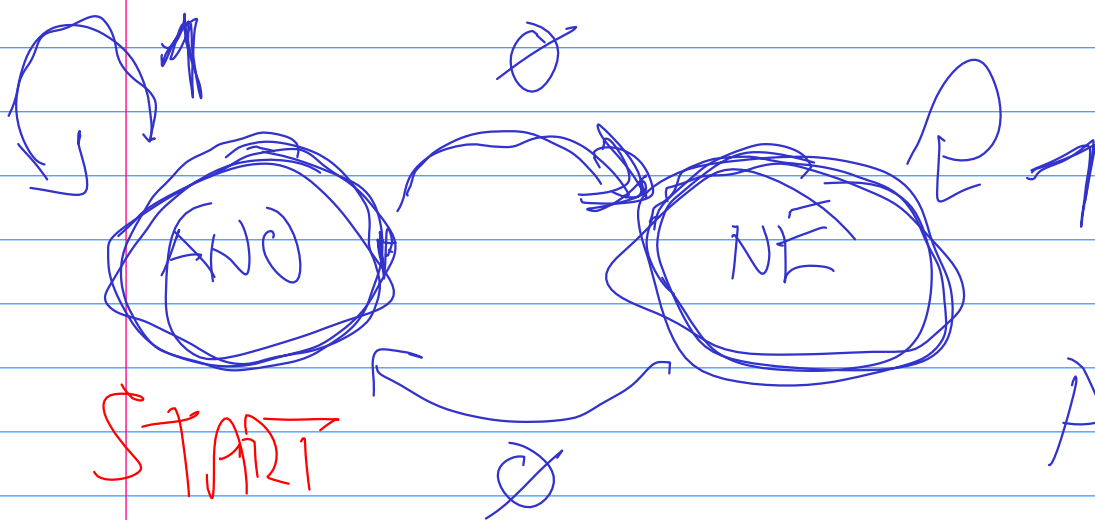
RETURN 0

# Turingův stroj

Konečný automat:

$w = 1010111001101$

je  $\neq \emptyset$   
na vstupní  
soudí



AUTOMAT

$\Sigma$  - abeceda,  $Q$  - množina stavů

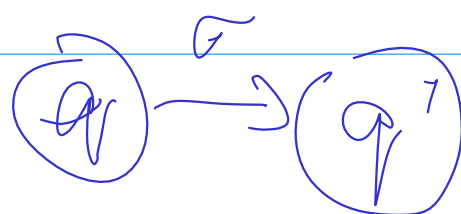
$q_s \in Q$  - startovní stav

$F \subseteq Q$  - finální (ANO) stavy

$\delta$ : PŘECHODOVÁ FUNKCE

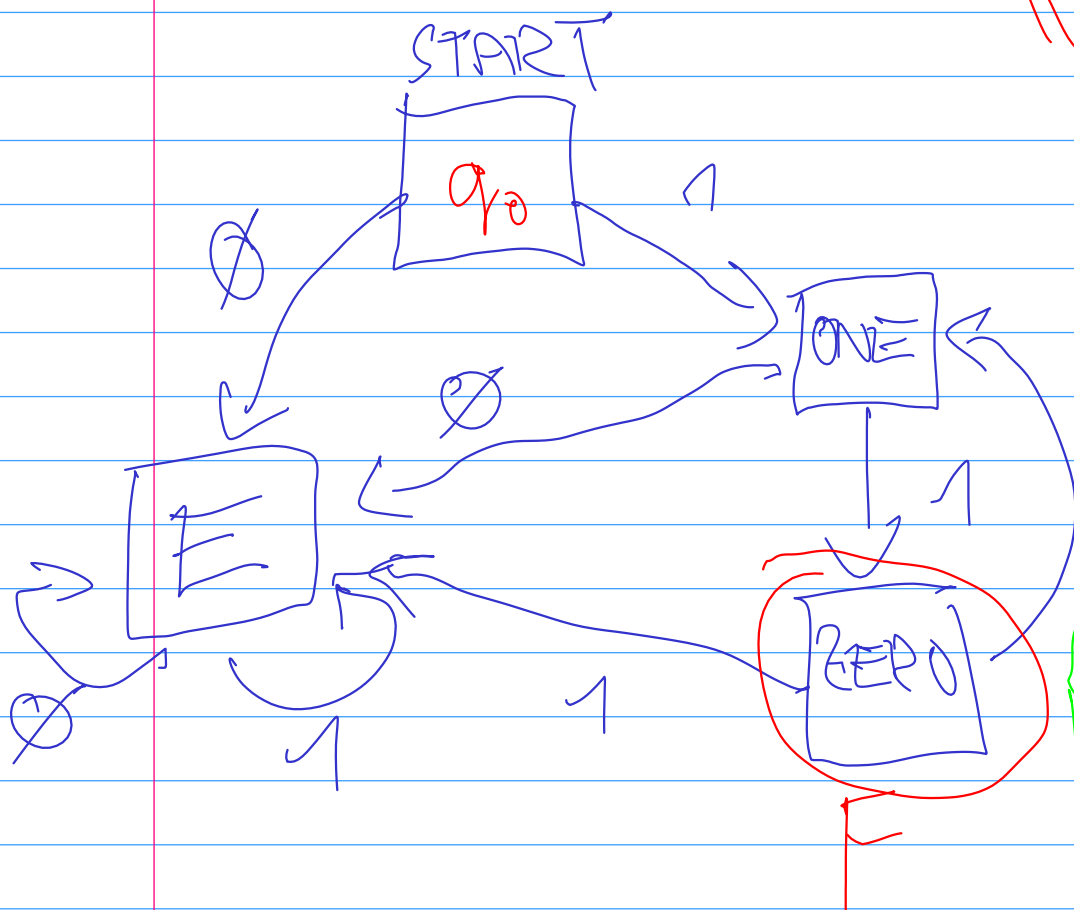
$\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$

$\delta(q, \sigma) = q'$



$w = 10101010 \sim$

$(10)^k$

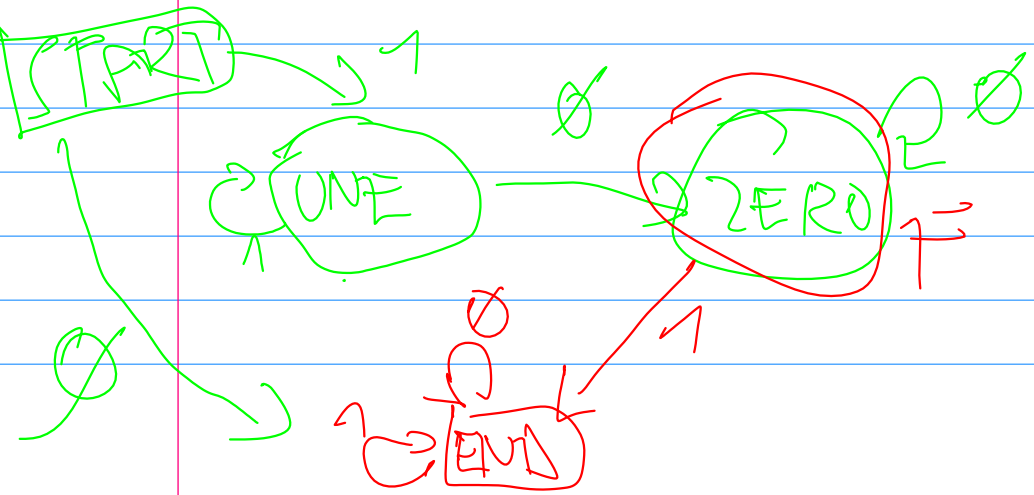


$w_3 = 1^2 0^2$   
 $\forall k \geq 0, k \geq 1$

$w_1$  palindrom?  $w_2 = 1^k 0^k$   
 $k \in \mathbb{N}$

Problema:  $w_1$  ( $w_2$ ) next

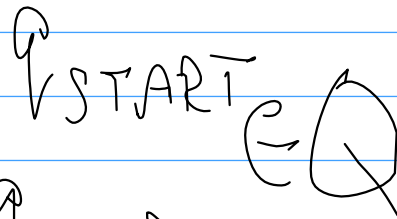
konstruiraj automat co by je veripal



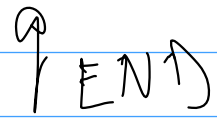
# Turingův stroj



$Q \rightarrow$  množina stavů



$\Sigma \rightarrow$  abeceda znaků

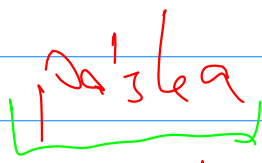


$\delta \rightarrow$  přechodová funkce

vstupní

vstupní

$k \geq 1$



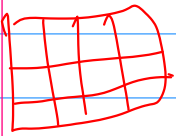
2 pařba neoddělené  
po le čuně

pracovní pařba

$\forall$  znak  $\in \Sigma$

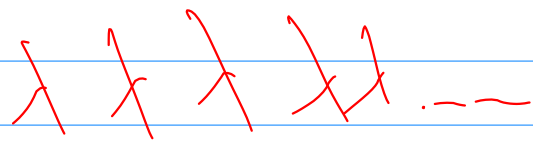
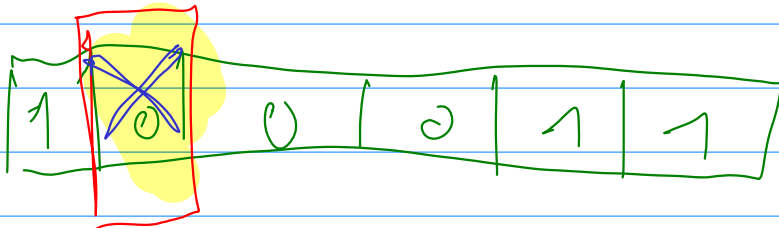
$$\delta: Q \times \Sigma^{1+k} \rightarrow Q \times \Sigma^{k+1} \times \{L, R, S\}$$

nebo  $\perp$  "převážný znak"

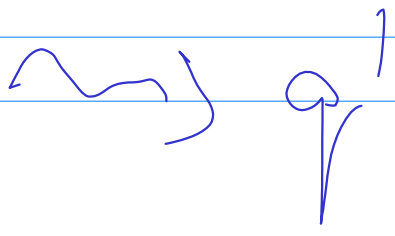


$\exists$   $k$  a hlava ukazuje  
ne konkrétní buňku

VSTUP



$q$



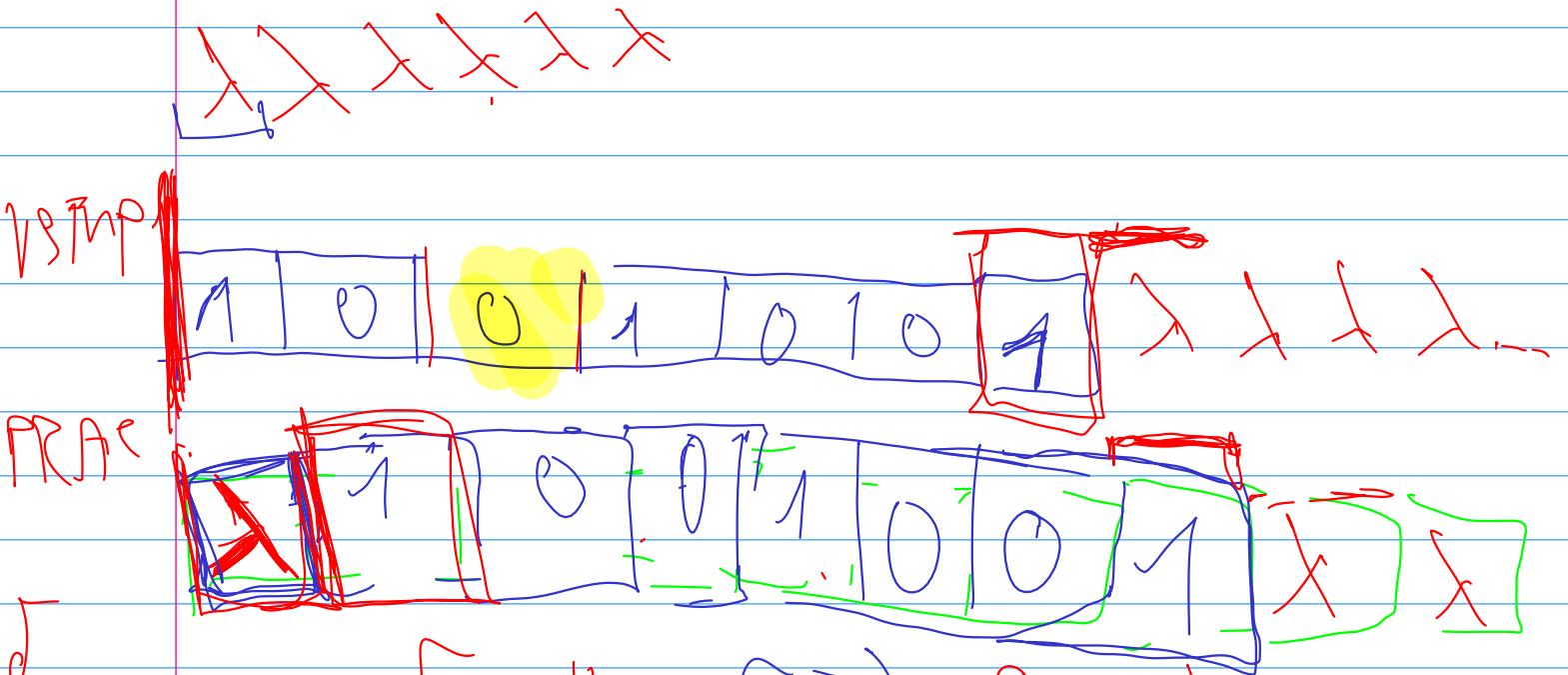
$\downarrow$  L/R/S

$\uparrow$  L/R/S

Turingův stroj přijme  $X \in \Sigma^*$

$\Leftrightarrow$  T nastihne  $q_{HALT}$  při  $X$

na vstupě & výstup je  $\uparrow$



$q_{START}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ I \\ \downarrow \end{matrix}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ w \\ \downarrow \end{matrix}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ I = 1 \\ \downarrow \end{matrix}$   $q_{out}$  1, 1, 1, 1

$q_{READ}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ I \\ \downarrow \end{matrix}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ w \\ \downarrow \end{matrix}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ I = 1 \\ \downarrow \end{matrix}$   $q_{REV}$  0, 1, 1, 1

$q_{REV}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ I \\ \downarrow \end{matrix}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ w \\ \downarrow \end{matrix}$   $\begin{matrix} \downarrow \\ I \neq 1 \\ \downarrow \end{matrix}$   $q_{READ}$  0, 1, 1, 1

$\begin{matrix} \downarrow \\ w \neq 1 \\ \downarrow \end{matrix}$   $q_{REV}$  0, 1, 1, 1

$\begin{matrix} \downarrow \\ w = 1 \\ \downarrow \end{matrix}$   $q_{HALT}$  0, 1, 1, 1

$q_{CH1}$

$$\begin{array}{l} \xrightarrow{I, \sigma_w} \sigma_w \neq \sigma_T \rightsquigarrow q_{out}, \sigma_w, \sigma_{117} \\ H_w \neq \lambda \\ \sigma_w = \sigma_I \rightsquigarrow q_{CH2}, \sigma_w, \sigma_{117} \end{array}$$

$q_{CH2}$

$$\begin{array}{l} \sigma_w \neq \lambda \rightsquigarrow q_{CH1}, \sigma_w, \sigma_{117} \\ \sigma_w = \lambda \rightsquigarrow q_{out}, \sigma_w, \sigma_{117} \end{array}$$

DEF: když  $\sigma$   $L$  na prave  
 uplně slovo, tak  $L$  na ve ziskane  
 na  $\emptyset$  to' pozici

pomocná proměnná velikosti 1 znak

$$Q' = Q \times \Sigma$$

Arvola - Bersek ze kazda' prave  
 zaciná 