

$$EQ = \{ \langle M, N \rangle \mid L_M = L_N \}$$

"přijímají daný program stejný jazyk"?

$$x \in L_M \quad \langle M, x \rangle \in L_N$$

$$x \notin L_M \quad \langle M, x \rangle \notin L_N$$

$$N, N'$$

$$EQ \ni \langle M', N \rangle \Leftrightarrow x \in L_M$$

$$EQ \ni \langle M', N' \rangle \Leftrightarrow x \in L_M$$

$$y \in N$$

$$y = x \quad AN$$

$$y \neq x \quad NE$$

$$y \in M'$$

$$y = x \in M(x)$$

$$y \neq x \quad NE$$

$$y \in N'$$

$$NE$$

## Složitost

Máme funkce:  $TIME(f)$ ,  $NTIME(f)$   
 $SPACE(f)$ ,  $NSPACE(f)$

Spousta pro nepřijímání zacyklení  
 programů bít zabýváme při přetváření.

Otázka "mám tento program, kolik prostoru potřebuje?"  
 je špatná, protože může být taková otázka neřešitelná.

Musíme ale mít  $f$  konstantní.

$\hookrightarrow$  ochráníme to na Blumovu větu, která říká, že lze nacházet efektivnější programy.

$$X(f) \leq NX(f)$$

$\rightarrow$  všechno, co jde nedeterministicky,  
 jde přijmout i deterministicky.

$$(X)TIME(f) \leq (X)SPACE(f)$$

$$Time(f) \leq NTime(f)$$

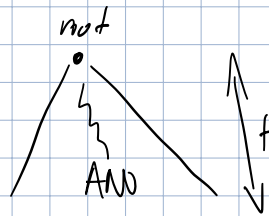
$$\wedge$$

$$\wedge$$

$$Space(f) \leq NSpace(f)$$

Metody o simulacích:

Máme-li nedeterministický stroj



$\leadsto$  existuje v nějaké věty AND?

Uvody:  $|disp_0| aacc_0 | disp_1 | aacc_1 | \dots | disp_t | aacc_t |$

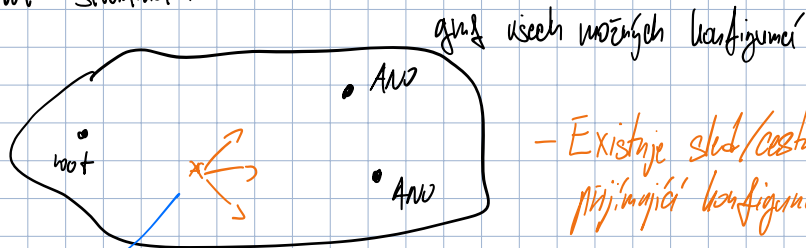
- tedy zdali existuje nějaká posloupnost displejů a akcí, že ten stroj přijme.

Musíme si hrát s takovou posloupností odsimulovat, abychom si byli jisti konzistentní historií

Musíme zkontrolovat, že všechno  $\langle Disp, Acc \rangle$  jsou konzistentní  $\leq \delta$

$$\Rightarrow NTIME(f) \leq Space(f)$$

Metoda o prostoru simulací:



- Existuje sled/cesta do nějaké přijímající konfigurace?

Jak velký musí být ten graf?

pčet možností je vždy určeny přechodovou funkcí

- konfigurace:

- stav  $\rightarrow |Q|$
  - symbol na pásech (mimo výstupní)  $\rightarrow |\Sigma|^{k(f(n))}$
  - poloha hlavy  $\rightarrow 1$  vstupní
- $k$  pásovů  $f(n)^k \cdot n$

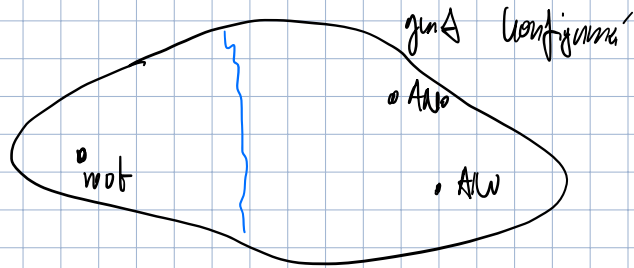
$$\in 2^{O(f(n) + \log n)}$$

pro větší vstupní kudy mít jiné velký graf, nemáme vstupní pásky si nemůžeme kopírovat do konfigurací

$$\Rightarrow NSPACE(f) \subseteq \bigcup_c TIME(2^{cf(n) + \log n})$$

Hledáme, jestli existuje cesta do přijímací konfigurace.

Uvažme řez:



polud  $p_i = p_{i+1} \rightarrow$  už jsem prošel celý řez,

ně nového jsem nenašel.

Polud jsem do té doby

nenašel ANB, můžu stát NE.

Jak to spočítat?

- Hlavně přes konfigurace a přechody

se, jestli je na jeden krok

z  $p_i$  dosažitelná.

☞ - Já ale nemám uloženy vrcholy v  $p_i$

Nedeterministicky se pro každý vrchol rozhodnu, jestli je součástí řezu

- dosažitelnost vždy můžu ověřit

- když to nejde, dáváme větší nedeterministickou akci