Example of value of ≥ 2 tapes

Copy

(0) $\underline{\triangleright} w_1 w_2 \cdots w_n$

$\underline{\triangleright} \sqcup$

(1) $\triangleright w_1 \cdots w_n \underline{\sqcup}$

$\triangleright w_1 \cdots \underline{w_n}$

(2) $\triangleright w_1 \cdots w_n \underline{\sqcup}$

$\triangleright \underline{w_1} \cdots w_n$

(3) $\triangleright w_1 \cdots w_n w_1 \cdots w_n$

$\triangleright w_1 \cdots \underline{w_n}$

(4)

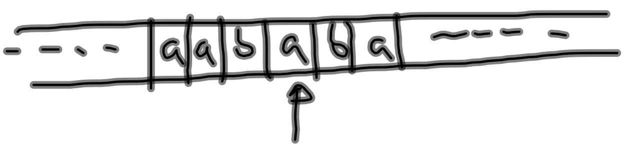
$\underline{\triangleright} w_1 \cdots w_n w_1 \cdots w_n$

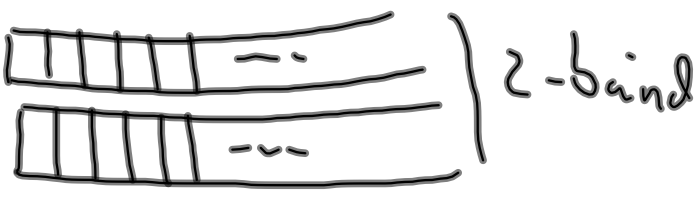
$\underline{\triangleright}$

$O(|w|)$ contra $O(|w|^2)$

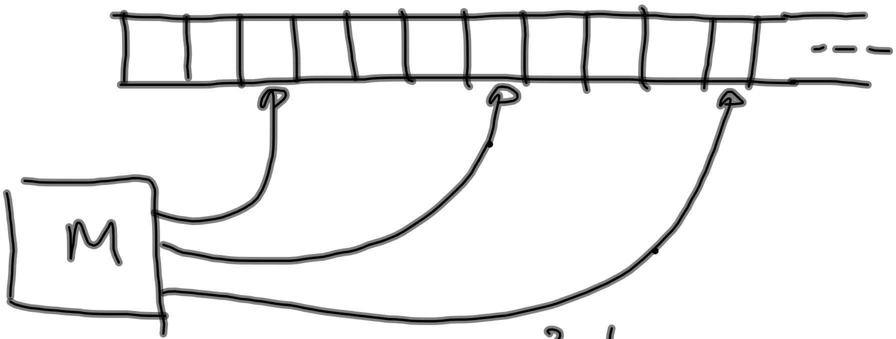
andre varianter der også
er ækvivalente med standard
modellen.

- 2-vejs ∞ bånd:



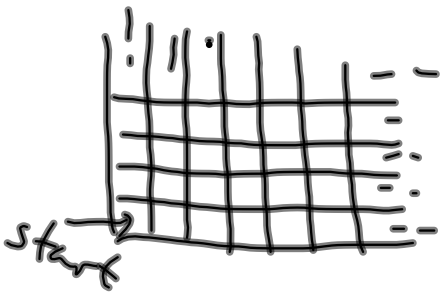


- Flere læse hoveder:



3 hoved TM

- 2dim. bånd



Thm 3.13

$\forall$ multitape TM M

$\exists$ standard TM M'

så $L(M) = L(M')$

ex M har 3 bånd
0 1 0 1 0 ⊔
a a a
b a

M'
#0 1 0 1 0 # a a a # b a # ⊔

simulering af 1 skridt for M:

a) skan bånd venstre → højre og "aflæs" det de k-hoveder læser. Gå til venstre "kant"

b) kør → mens bånd opdateres som M ville gøre
slut af med at gå helt til ven.

Hvis M på et tidspunkt
vil gå til højre på bånd i
ud i det blanke område
<u>så</u> flytter M' alt fra
"denne plads" 1 plads th

~ # ~ # aaba # .... # .... #

~ # -- # aabau # ... # .. - #

Hvordan realiserer vi
step 2. side 151

- skal kunne efterligne

$$\delta(q_i, (\beta_1, \beta_2 \dots \beta_k))$$
$$= (q_j, (b_1, b_2 \dots b_k), (\gamma_1, \dots, \gamma_k))$$
$$\gamma_i \in \{R, L, S\}$$

- Lav tilstande af typen

$$q^i_{(\alpha_1, \alpha_2, \dots \alpha_k)}$$

$$\alpha_i \in \{'-'\} \cup \Gamma$$

hvor $q^i_{(-,-,-,\dots-)}$

betyder at vi ikke har læst
noget hoved endnu.

I tilst. $q^i_{(\beta_1,\ldots,\beta_r,-,\ldots,-)}$

- læs fremad på $r+1$ virtuelle bånd, indtil den '$\dot{\square}$' markerede position nås
- Hvis denne er $\dot{z}$ sæt $\beta_{r+1} := z$
- gå til $q^i_{(\beta_1,\ldots,\beta_{r+1},-,\ldots,-)}$

I tilst $q^i_{(\beta_1,\ldots,\beta_k)}$

- flyt hoved helt til venstre
- gå i tilst $p^j_{(-,\ldots,-,b_1,\ldots,b_k,\gamma_1,\ldots,\gamma_k)}$

[her var $\delta(q_i,(\beta_1,\ldots,\beta_k))$
$= (q_j, b_1,\ldots,b_k,\gamma_1,\ldots,\gamma_k)$

I tilst $p^j_{(b_1 \ldots b_r, -, \ldots, -, b_1, \ldots, b_k, \gamma_1, \ldots, \gamma_k)}$

- Flyt hoved til r+1'te hovedpos
- Erstat symbol under hoved med b_{r+1}
- Flyt hoved som angivet i γ_{r+1}
- Marker denne pos med '•'
- Gå til $p^j_{(b_1, \ldots, b_{r+1}, -, \ldots, -, b_1, \ldots, b_k, \gamma_1, \ldots, \gamma_k)}$

I tilst $\dot{p}^j_{(b_1 \ldots b_k, b_1 \ldots b_k, \gamma_1 \ldots \gamma_k)}$

- Flyt hoved helt til venstre
- gå i tilst $q^j_{(-, -, \ldots, -)}$

Køre tid.

- antag M tager t skridt på w
- observation:
  $|M'\text{'s bånd}| \in O(kt)$
  under hele simuleringen
- simulering af 1 skridt for M ~
  - 1 gang frem + tilbage
  + evt et antal shift right

samlet arbejde

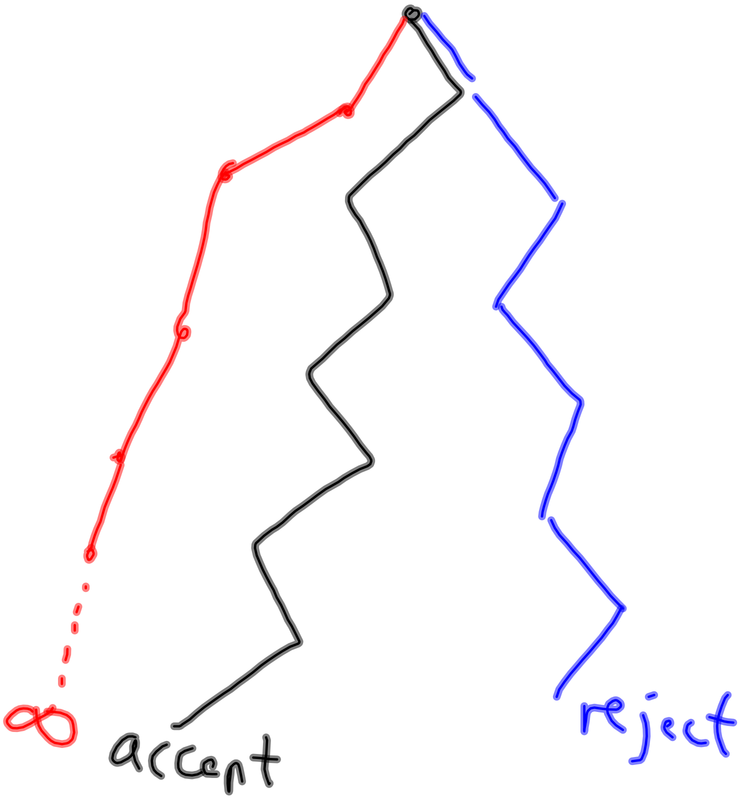
$O(k \cdot t^2)$ pol i t!

Non det TM NDTM

$\delta : Q \times \Gamma \to \mathcal{P}(Q \times \Gamma \times \{R, L\})$

ex $\delta(q, a) = \{(p, b, R), (p', a, L)\}$

Beregning på streng w:


∞
accept
reject

Ex hvor NDTM er nyttig:

Problem Givet $n \in \mathbb{N}$ er n sammensat?

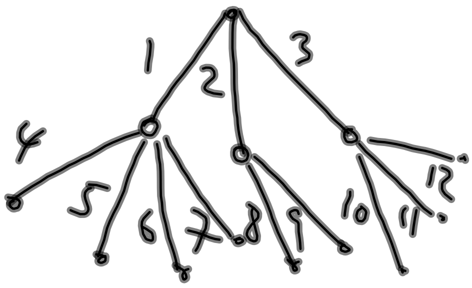
M: 1. gæt n_1, n_2
2. $n_1 * n_2 \to n'$
3. $n' \stackrel{?}{=} n$

Hvordan simulerer man en beregning for en NDTM?

Ide 1: Gennemløb beregningstræ i DFS orden

duer ikke pga mulige ∞-lige grene.

BFS



$\boxed{\text{Hvordan realiser vi dette BFS gennemløb?}}$

Simplificerende antagelse:
alle $\delta(q,a) \neq \emptyset$
har samme # mulige overgange,
nemlig $b = |Q| \cdot |\Gamma| \cdot 2$
som er maks # mulige overgange
for en tilst, symbol

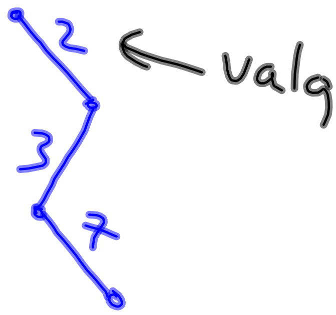
Kan vi sikre ved at kopiere
en overgang i $\delta(q,a)$

Se på tal i base b
uden 0'er:

237

$\Updownarrow$

- tag først valg 2
- så valg 3
- ... 7



Enhver vej i M's beregnings-
træ svarer til et sådant
tal i base b.