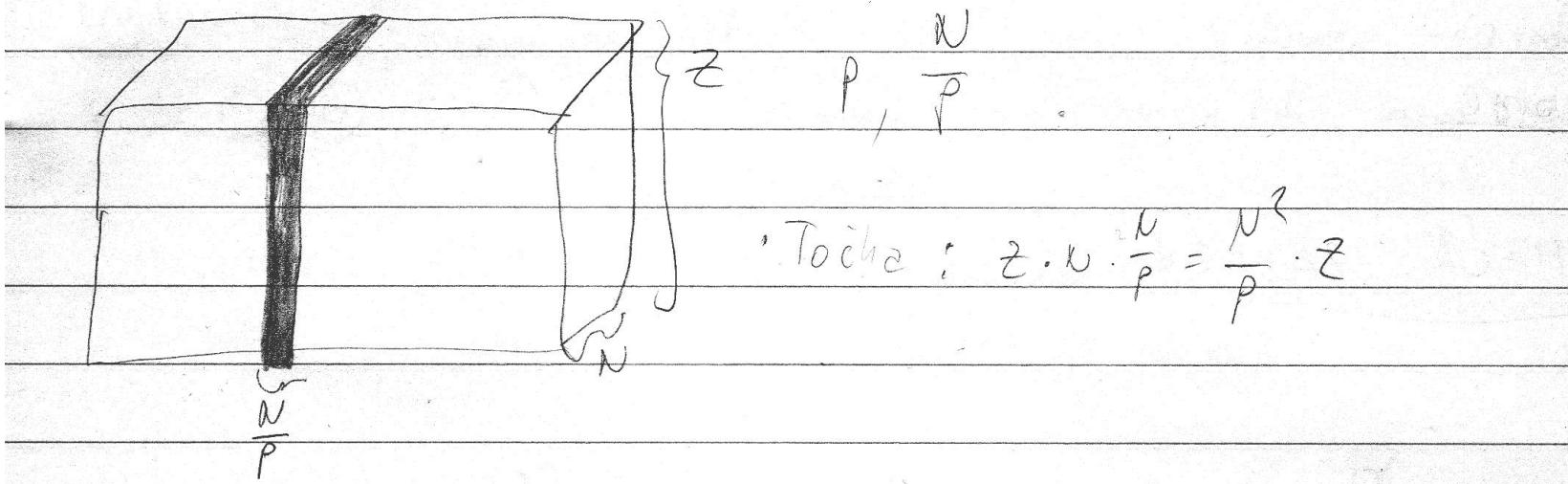


Un. str:



Rávnanie:  $t_c$  za jednu točku

triedne rávnanie za jednu točku

$$T_R = t_c \cdot N^2 z$$

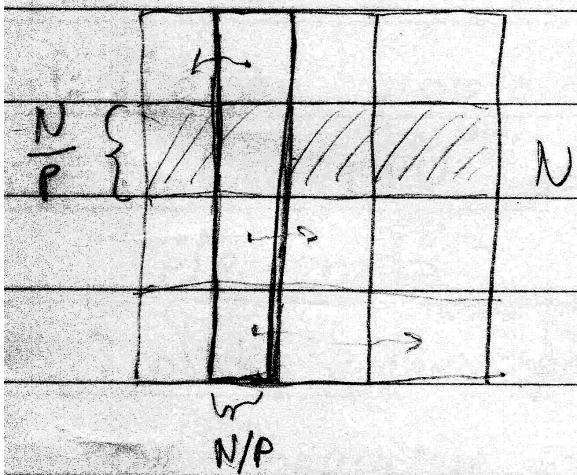
Konverzia:  $(t_s, t_w)$

$$uz \quad \frac{N}{P} \geq 2 \quad T_k = 2P(t_s + t_w \cdot 2 \cdot N \cdot z)$$

Zanemrujeme višjemu čekanje, sve iteracije se odvijajn bbo.

V jednom trenutku program transponira matricu i računa novе vrijednosti svih elemenata.

$A[n][n]$  podjeljena je na  $P$  procesora tako da svaki proc. zadržava  $N/P$  stupaca matrice. Odredite troškove računanja i operacije komunikacije.



- Komunikacija : .  $(P-1)$  PORUKE
- $(N/P)^2$  PODATAKA

$$T_k^i = (P-1) \left( t_s + t_w \frac{N^2}{P^2} \right)$$

• Troškovi komunikacije jednog procesora

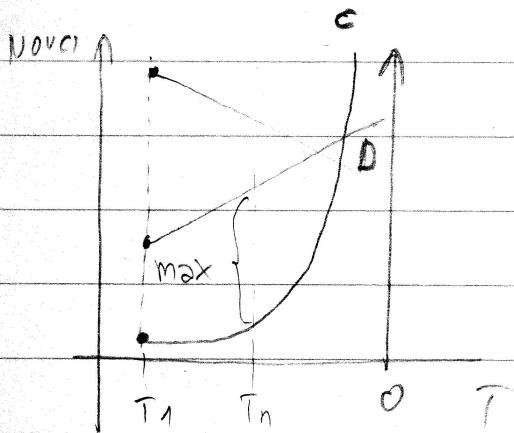
- Izračunanje :

$$T_e^i = t_c \cdot \frac{N^2}{P}$$

- Ukupno traje :

$$T = t_c \cdot \frac{N^2}{P} + (P-1) \left( t_s + t_w \frac{N^2}{P^2} \right)$$

PRIM)



C - cijena izvođenja paralelnog algoritma

D - dobit

T<sub>r</sub> - trošak

tražimo maksimalnu dobit D-C

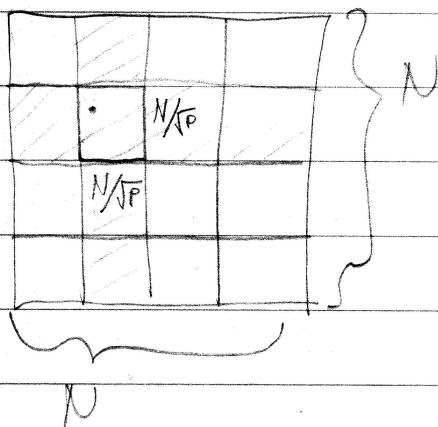
maksimizirati D-C-T<sub>r</sub>

ZAD → završni → slični

Paralelni program izvodi kvadriranje matrice A[n][n].

Suaki CPU obuhvaća maticu jedne veličine sa  $\frac{n^2}{p}$  elemenata.

Trošak jedne operacije množenja je t<sub>c</sub>. Odredite trajanje ove operacije te vinkovitost i izvještajnost.



- RACUNANJE

$$T_R^i = \frac{N^2}{p} \cdot N \cdot t_c$$

↓  
Broj množenja

Elemente

$$T_R = t_c \cdot N^3$$



• Komunikacija

$$\text{- Broj parova: } 2(\sqrt{p}-1)$$

$$\text{- Podatci: } \frac{N^2}{p}$$

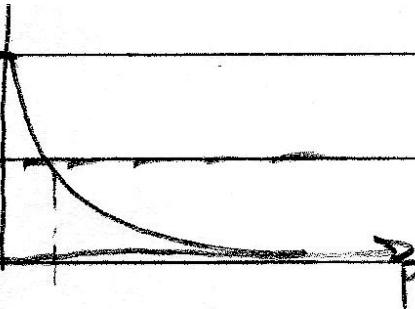
• Vinkovina

$$T = t_c \cdot N^3 / p + 2(\sqrt{p}-1) \cdot (t_s + t_w \cdot \frac{N^2}{p})$$

$$T_c^i = 2(\sqrt{p}-1) \left( t_s + t_w \cdot \frac{N^2}{p} \right)$$

$$\text{Vinkovitost: } \frac{T_1}{T_p \cdot P} = \frac{t_c \cdot N^3}{(t_c \cdot N^3 + 2(\sqrt{p}-1)(t_s + t_w \cdot N^2))}$$

1



Traženi broj procesora

Izovčinkovitost:

(Približna mjeru)

$$N = f(P)$$

Izovčinkovitost:

$$O(p^{3/2})$$

$$\text{Isprobavanje: } \sqrt{P} = f(P)$$

$$\text{POSAO} \sim k^3 \sim P^{3/2}$$

$$E \approx \frac{t_c \cdot p^{3/2}}{t_c \cdot p^{3/2} + 2 \cdot \sqrt{P} (t_s \cdot P + t_w \cdot P)} = \frac{t_c \cdot p^{3/2}}{t_c \cdot p^{3/2} + 2t_s p^{3/2} + 2t_w p^{3/2}}$$

$\xrightarrow{\text{Zanemariti } -1}$

$$= \frac{t_c}{t_c + 2t_s + 2t_w}$$

Na jednom procesu u MPI programu dogodio se dogadjaj.

Index procesa biva putem svim procesima. Napisati  
otsjedan koda koristeći SEND/RECEIVE uz log ovisnost o  
broju poruka.

→ Hierarhija

ZAD 0, ..., N-1

IZVOR = N;

• ID

AKO ID) IZVOR = ID;

: IZVOR

ZA ( i=0; i < log<sub>2</sub> N; i++ )

• D = TRUE / FALSE

DEST = ID XOR 2<sup>i</sup>;

SEND ( IZVOR , DEST );

RECEIVE ( ZNA , DEST );

AKO ( ZNA != N )

IZVOR = ZNA;

Parallelni program iterativno računa elemente matrice s tim da se nova vrijednost elementa računa uz pomoć neposrednih elemenata gore i lijevo. Odredite trajanje izvođenja jedne iteracije na  $p$  procesora te učinkovitost izvođenja kada je matrica na proc. podijeljena:

a) po stupcima

b) po redima

$A[n, n]$

a) Računanje

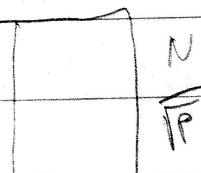
$$t_r = \frac{N^2}{P} \cdot t_c$$

$$T = \frac{N^2}{P} \cdot t_c + t_m + N t_w$$

$$t =$$

b) Računanje:

$$t_r = \frac{N^2}{P} \cdot t_c = \left( \frac{N}{\sqrt{P}} \right)^2 \cdot t_c = \frac{N^2}{P} \cdot t_c$$



$$\frac{N}{\sqrt{P}}$$

$$\text{Komunikacija: } t_K = 2 \left( t_s + \frac{N}{\sqrt{P}} \cdot t_w \right)$$

$$N^2 \cdot t_c \sim E \left( N^2 t_c + 2P t_s + 2N t_w \sqrt{P} \right)$$

$$N = \sqrt{P}$$

$$P \cdot t_c \sim E \left( P t_c + 2P t_s + 2P t_w \right)$$

$$t_c \sim E(t_c + 2t_s + 2t_w)$$

Izvođenje:  $O(p)$