

# Wyznaczanie rzędu macierzy

autor: Zbigniew Kmonk



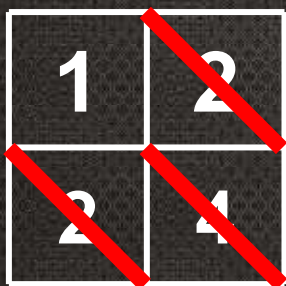
# Plan prezentacji

- Przedstawienie problemu
- Przybliżenie algorytmu
- Implementacja wielowątkowości
- Porównanie czasowe
- Problemy i uwagi



# Rząd macierzy – co to takiego?

Rząd macierzy jest to rozmiar największej macierzy dla której wyznacznik jest różny od zera.



1	2
2	4

$$\det = 1 !$$

$$\det = (1 \cdot 4) - (2 \cdot 2) = 0$$

rząd macierzy: 1



# Obliczanie wyznacznika macierzy

Wyznacznik dowolnej macierzy kwadratowej można wyznaczyć za pomocą rozwinięcia Laplace.

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{a_{11}} & \mathbf{a_{12}} & \mathbf{a_{13}} \\ \mathbf{a_{21}} & \mathbf{a_{22}} & \mathbf{a_{23}} \\ \mathbf{a_{31}} & \mathbf{a_{32}} & \mathbf{a_{33}} \end{array} \quad \det = (-1)^{(1+1)} a_{11} \begin{vmatrix} \mathbf{a_{22}} & \mathbf{a_{23}} \\ \mathbf{a_{32}} & \mathbf{a_{33}} \end{vmatrix} \\ + (-1)^{(1+2)} a_{12} \begin{vmatrix} \mathbf{a_{11}} & \mathbf{a_{13}} \\ \mathbf{a_{31}} & \mathbf{a_{33}} \end{vmatrix} \\ + (-1)^{(1+3)} a_{13} \begin{vmatrix} \mathbf{a_{11}} & \mathbf{a_{12}} \\ \mathbf{a_{21}} & \mathbf{a_{22}} \end{vmatrix}$$



# Implementacja

- Macierz jako tablica jednowymiarowa
- Rozbicie na dwie funkcje
- Wprowadzenie masek

	0	0	0
0	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$
0	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$
0	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$

	1	0	0
1	<del><math>a_{11}</math></del>	<del><math>a_{12}</math></del>	<del><math>a_{13}</math></del>
0	<del><math>a_{21}</math></del>	$a_{22}$	$a_{23}$
0	<del><math>a_{31}</math></del>	$a_{32}$	$a_{33}$



# Wielowątkowość

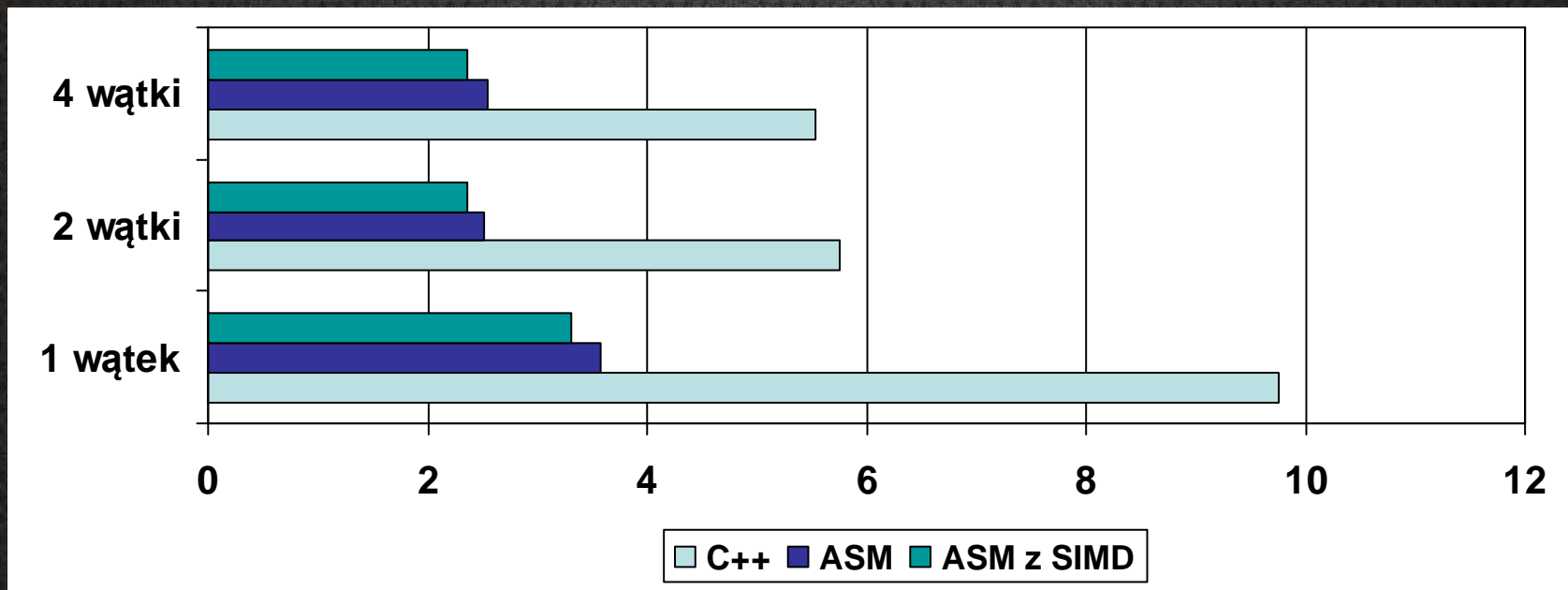
- Sprawdzenie wyznacznika całej macierzy
- Jeśli wyznacznik jest równy zero, wyznaczenie  $n^2$  par masek redukujących macierz o jeden rozmiar w dół:

	1	0	0		1	0	0
1	<del><math>a_{11}</math></del>	<del><math>a_{12}</math></del>	<del><math>a_{13}</math></del>	0	<del><math>a_{11}</math></del>	$a_{12}$	$a_{13}$
0	<del><math>a_{21}</math></del>	$a_{22}$	$a_{23}$	1	<del><math>a_{21}</math></del>	<del><math>a_{22}</math></del>	<del><math>a_{23}</math></del>
0	<del><math>a_{31}</math></del>	$a_{32}$	$a_{33}$	0	<del><math>a_{31}</math></del>	$a_{32}$	$a_{33}$

itd.

# Czasy wykonywania

Średni czas wykonania dla macierzy 7x7





# Czasy wykonywania

	C++		ASM		ASM z SIMD	
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
1 wątek	9,68	10,31	3,54	3,74	3,28	3,34
2 wątki	5,31	9,94	2,46	3,33	2,28	2,96
4 wątki	5,29	6,84	2,45	3,28	2,29	2,80



# Co poszło nie tak?

- Problem z użyciem instrukcji wektorowych
- Niewydajny algorytm
- "Poprawnie" działający błędny kod w C++
- Żmudne debuggowanie kodu w ASM
- Środowisko w którym przeprowadzone były testy



Dziękuję za uwagę :)