

Obliczenia dużej mocy - Sprawozdanie zad. 6

Mandelbrot OpenMP

Paweł Stolorz, 39443, grupa 1A

Celem zadania było zmierzenie czasu wykonania fraktala Mandelbrota dla wielu wątków oraz policzenie przyspieszenia dla różnej liczby wątków oraz różnych rozmiarów obrazka.

Testy zostały przeprowadzone dla trzech rozmiarów obrazka (1024x1024, 2048x2048, 4096x4096) oraz trzech liczby wątków (1, 2, 4).

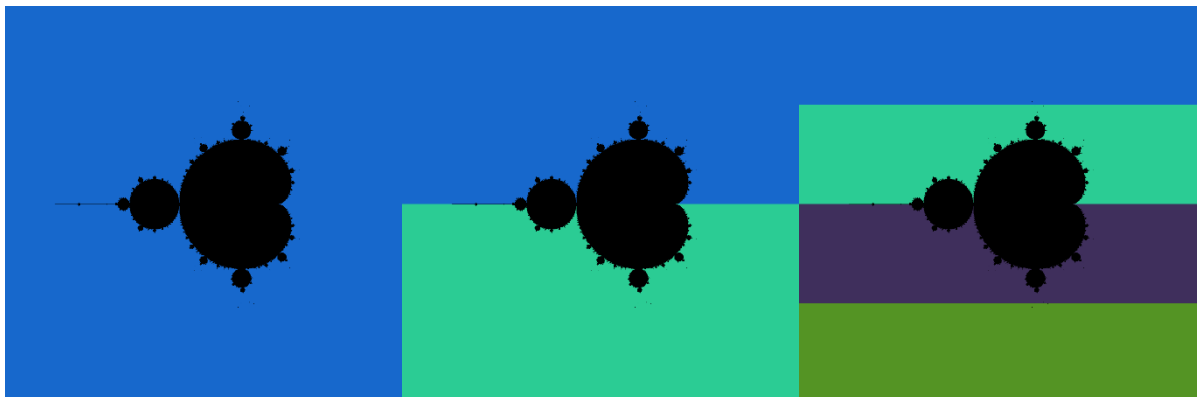
Do testów została wykorzystana również dyrektywa schedule. Dyrektywę schedule możemy w pewnym stopniu kontrolować sposób rozdzielania iteracji pomiędzy dostępne wątki. W testach zostały uwzględnione wyniki dla parametrów: static, dynamic i guided.

- static, wówczas iteracje rozdzielane są na zbiory o rozmiarze chunk. Następnie są one kolejno przydzielane dostępnym wątkom. Jeśli np.: program ma do wykonania 10 iteracji, a mamy dwa wątki, wówczas najlepiej przyjąć za chunk wartość równą 5. Oznacza to, że mamy dwa zbiory po 5 iteracji, które zostaną przypisane oddzielnym wątkom.
- dynamic, wtedy każdemu wątkowi przypisywana jest liczba iteracji określona przez parametr chunk. Po wykonaniu obliczeń wątki otrzymują kolejną porcję iteracji do wykonania. Ostatni przydzielony podzbiór iteracji może mieć wielkość mniejszą niż ta, która jest określona przez chunk. Jeśli programista nie określił wielkości chunk, to podzbiory są jedno-elementowe.
- guided, wówczas iteracje rozdzielane są pomiędzy wątki podobnie jak przy opcji dynamic. Różnica polega na tym, że w tym przypadku rozmiar przypisywanych podzbiorów iteracji zmniejsza się w czasie.

Tabele z czasami i iteracjami bez użycia dyrektywy schedule

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	0.121 s	0.564 s	1.897 s
2	0.067 s	0.269 s	1.110 s
4	0.062 s	0.245 s	0.938 s

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	23127935	92461172	369784721
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
2	11506153	46114935	184661030
	11621782	46346237	185123691
	0	0	0
	0	0	0
4	465958	1866777	7472090
	11040195	44248158	177188940
	11153587	44475165	177643199
	468195	1871072	7480492



Tabele z czasami i iteracjami z wykorzystaniem dyrektywy schedule(static)

schedule(static)

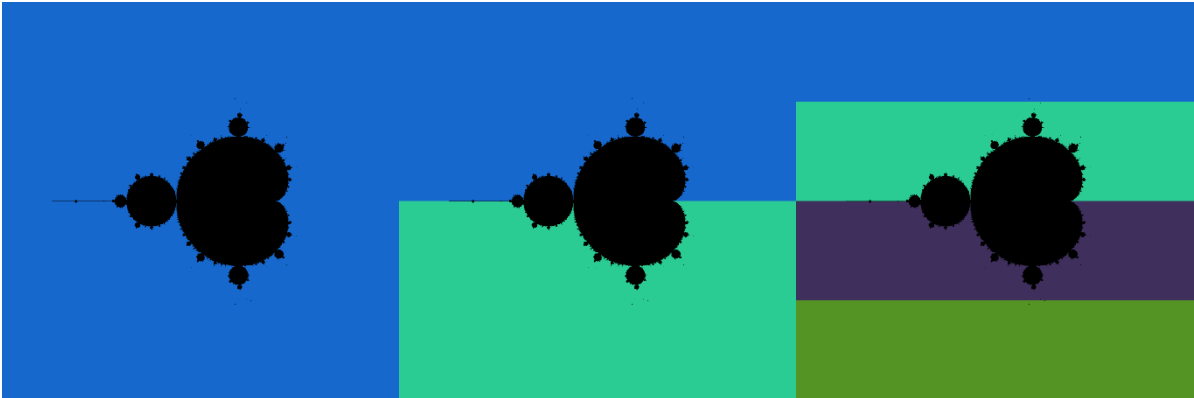
	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	0.111 s	0.512 s	1.989 s
2	0.066 s	0.252 s	0.996 s
4	0.070 s	0.249 s	1.053 s

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	23127935	92461172	369784721
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
2	11506153	46114935	184661030
	11621782	46346237	185123691
	0	0	0
	0	0	0
4	465958	1866777	7472090
	11040195	44248158	177188940
	11153587	44475165	177643199
	468195	1871072	7480492

schedule(static, 100)

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	0.136 s	0.560 s	1.906 s
2	0.063 s	0.289 s	1.102 s
4	0.062 s	0.167 s	0.616 s

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	23127935	92461172	369784721
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
2	11530204	45750105	191703268
	11597731	46711067	178081453
	0	0	0
	0	0	0
4	7295856	23211425	93863081
	8164935	22906755	89080706
	4234348	22538680	97840187
	3432796	23804312	89000747



Tabele z czasami i iteracjami z wykorzystaniem dyrektywy schedule(dynamic).

schedule(dynamic)

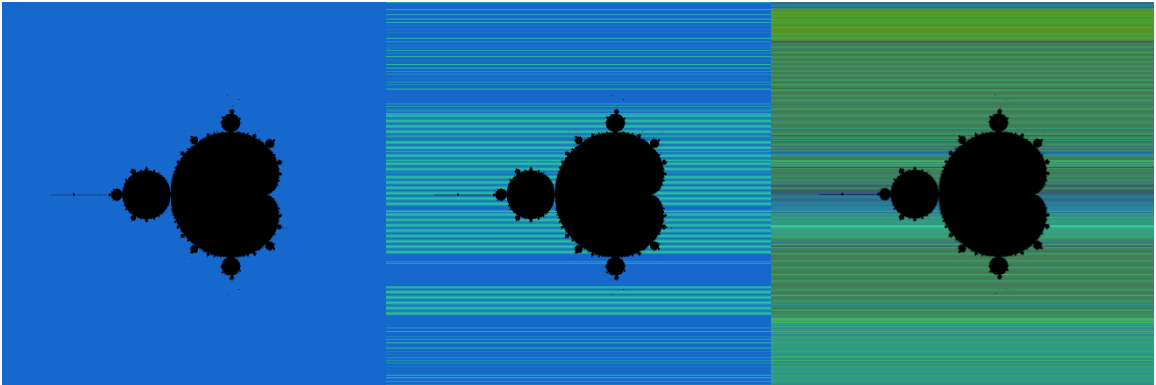
	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	0.124 s	0.431 s	1.745 s
2	0.063 s	0.267 s	0.991 s
4	0.046 s	0.157 s	0.637 s

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	23127935	92461172	369784721
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
2	12739140	36705365	202218538
	10388795	55755807	167566183
	0	0	0
	0	0	0
4	4227045	23034330	99084613
	7473961	22448500	98951755
	5524119	23265472	83851050
	5902810	23712870	87897303

schedule(dynamic, 100)

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	0.128 s	0.440 s	2.165 s
2	0.071 s	0.258 s	1.014 s
4	0.051 s	0.167 s	0.662 s

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	23127935	92461172	369784721
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
2	10802568	46983461	202299185
	12325367	45477711	167485536
	0	0	0
	0	0	0
4	7101922	24462544	95694509
	3205658	24177565	83654177
	8010619	17686070	104820061
	4809736	26134993	85615974



Tabele z czasami i iteracjami z wykorzystaniem dyrektywy schedule(guided).

schedule(guided)

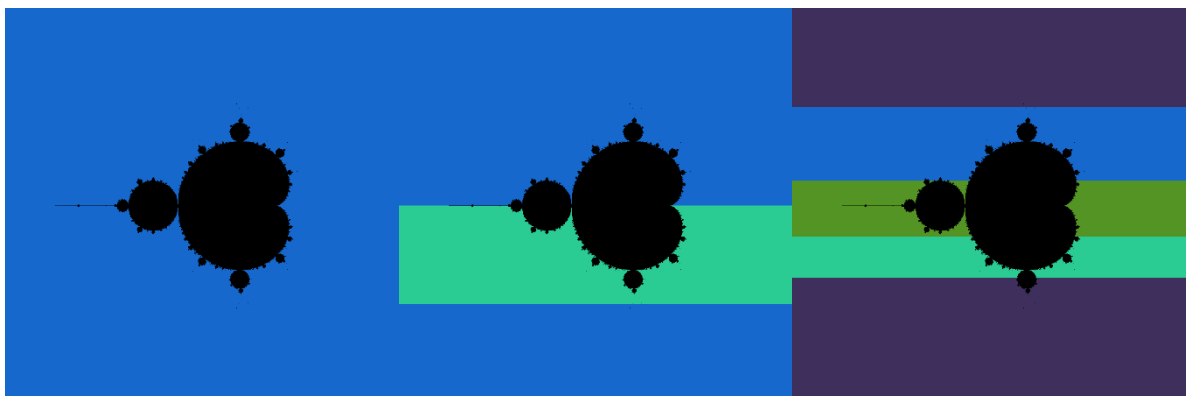
	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	0.126 s	0.486 s	1.797 s
2	0.064 s	0.254 s	1.059 s
4	0.073 s	0.234 s	1.008 s

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	23127935	92461172	369784721
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
2	11974348	46114935	187710176
	11153587	46346237	182074545
	0	0	0
	0	0	0
4	5793165	5785622	184300260
	4346644	46102826	23130119
	1448992	23233456	69272438
	11539134	17339268	93081904

schedule(guided, 100)

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	0.148 s	0.496 s	1.823 s
2	0.066 s	0.239 s	1.095 s
4	0.087 s	0.360 s	1.107 s

	Rozmiar		
Wątki	1024x1024	2048x2048	4096x4096
1	23127935	92461172	369784721
	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
2	11974348	47986007	184661030
	11153587	44475165	185123691
	0	0	0
	0	0	0
4	1448992	17339268	184300260
	11539134	5785622	23130119
	5793165	23233456	93081904
	4346644	46102826	69272438



Klauzula guided nie sprawdzi się w przypadku fraktala Mandebrota, ponieważ na górze i na dola obrazka nie wykonują się obliczenia, przez co klauzula nie jest w stanie wyrównać obciążenia.