

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Лабораторна робота № 8

«Реалізація багатопоточного додатку із використанням можливостей STL»

Виконав студент групи: КВ-11
ПІБ: Горбуль Андрій Олександрович

Перевірив:

Київ 2023

Завдання:

Частина 1

Реалізувати паралельну обробку елементів масиву відповідно до варіанту, використовуючи механізм асинхронних викликів (`std::async`). Для цього розбити масив на M однакових частин та виконувати обробку кожної з них окремо. Масив початково заповнюється випадковими значеннями.

Виміряти час обробки масиву для декількох різних значень M (наприклад, 1, 2, 3, 4, 8, 16), а також порівняти його для випадків послідовної та паралельної обробки (використовувати політики запуску `std::launch::async` та `std::launch::deferred`). Результати дослідження представити у вигляді таблиці у звіті. Бажано також у звіті представити короткі висновки з аналізу отриманих результатів.

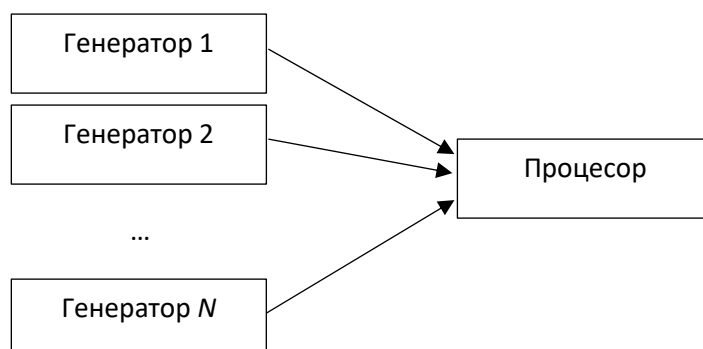
Розмір масиву обрати на власний розсуд в залежності від конфігурації апаратного забезпечення системи (орієнтуватися на час роботи не менший ніж 10 мс для забезпечення точності вимірів). Тип елементів масиву обрати також самостійно.

В якості додаткового завдання – реалізувати можливість задання розміру масиву, кількості частин (для розбиття) та політики запуску користувачем.

Варіант	Операція
2	Розрахунок суми значень елементів масиву

Частина 2

Реалізувати систему, що зображена на рисунку.



Система містить наступні сутності: N «генераторів» та один «процесор». Генератор генерує випадкове значення та передає його процесору, після чого «засинає» на випадковий проміжок часу (діапазон значень обрати самостійно). Процесор чекає значення від генераторів та виводить їх на екран (виводячи також ідентифікатор

(наприклад, порядковий номер) генератора). Кожна з сутностей (як генератори, так і процесор) має виконуватися в окремому потоці.

Реалізувати механізм завершення роботи програми (наприклад, шляхом натиснення деякої клавіші).

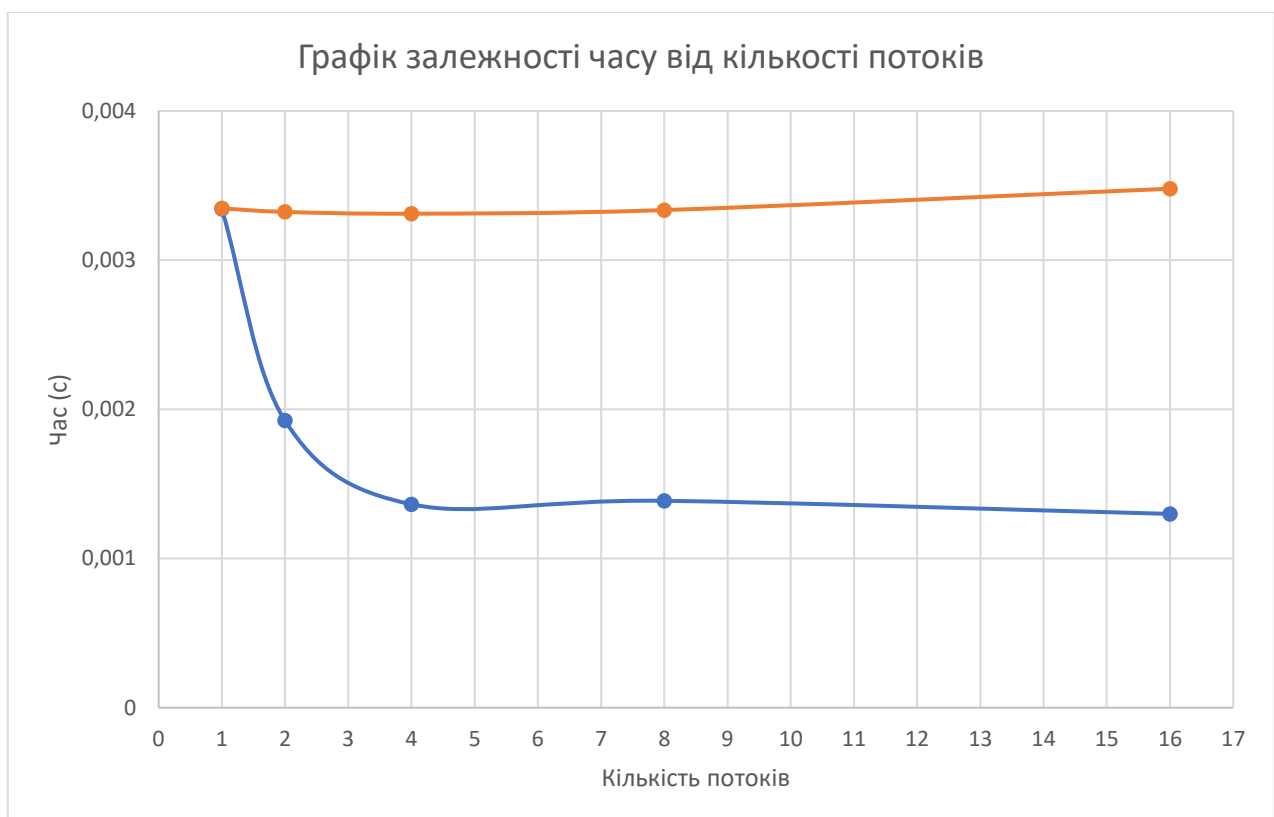
В якості додаткового завдання може бути реалізовано, наприклад, процедури додавання/видалення генераторів, а також конфігурування кожного з них (діапазон часу затримки, діапазон генерованих значень).

Виміри для частини 1

Розмір масиву: 1048576

Кількість потоків	Час при launch::async	Час при launch::deferred
1	0.00334362	0.00334712
2	0.00192447	0.00332359
4	0.00136373	0.00331173
8	0.00138688	0.00333597
16	0.00129912	0.00347922

Час є середнім арифметичним з 256 запусків для кожної комбінації параметрів.



Синій графік це робота при launch::async. Видно що до чотирьох потоків час стрімко зменшується, а після – залишається приблизно на одному рівні. Можна сказати що більше ніж на 4 потоки розділяти не доцільно.

Оранжевий графік це робота при launch::deferred. Через те, що потоки запускаються лише тоді, коли викликається метод отримання результату потоку, виходить що вони викликаються послідовно. Тому від роздроблення на потоки в даному випадку немає сенсу.

Протокол роботи програми:

Estimated sum: 133773066
Calculated sum: 133773066
Time spend: 0.0035703
Average time: 0.0035703

Estimated sum: 133584349
Calculated sum: 133584349
Time spend: 0.0017459
Average time: 0.0017459

Estimated sum: 133601122
Calculated sum: 133601122
Time spend: 0.0013601
Average time: 0.0013601

Estimated sum: 133686291
Calculated sum: 133686291
Time spend: 0.0010748
Average time: 0.0010748

Estimated sum: 133607251
Calculated sum: 133607251
Time spend: 0.0011619
Average time: 0.0011619

ArraySize: 1048576
1 thread time: 0.0035703
2 thread time: 0.0017459
4 thread time: 0.0013601
8 thread time: 0.0010748
16 thread time: 0.0011619

Press any key to stop.

Generator-Processor Started!

Processing data: 9 from generator: Gen1s
Processing data: 25 from generator: Gen3s
Processing data: 41 from generator: Gen7s
Processing data: 3 from generator: Gen1s
Processing data: 14 from generator: Gen1s
Processing data: 4 from generator: Gen1s
Processing data: 19 from generator: Gen3s
Processing data: 1 from generator: Gen1s
Processing data: 12 from generator: Gen1s

Processing data: 30 from generator: Gen3s
Processing data: 6 from generator: Gen1s
Processing data: 35 from generator: Gen7s
Processing data: 14 from generator: Gen1s
Processing data: 2 from generator: Gen1s
Processing data: 20 from generator: Gen3s
Processing data: 0 from generator: Gen1s
Processing data: 9 from generator: Gen1s
Processing data: 1 from generator: Gen1s
Processing data: 17 from generator: Gen3s
Processing data: 1 from generator: Gen1s
Processing data: 11 from generator: Gen1s
Processing data: 62 from generator: Gen7s
Processing data: 9 from generator: Gen1s
Processing data: 28 from generator: Gen3s
Processing data: 11 from generator: Gen1s
Processing data: 3 from generator: Gen1s
Processing data: 6 from generator: Gen1s
Processing data: 22 from generator: Gen3s
Processing data: 11 from generator: Gen1s
Processing data: 12 from generator: Gen1s
Processing data: 7 from generator: Gen1s
Processing data: 36 from generator: Gen7s
Processing data: 30 from generator: Gen3s
Processing data: 12 from generator: Gen1s
Processing data: 14 from generator: Gen1s
Processing data: 9 from generator: Gen1s
Processing data: 18 from generator: Gen3s
Processing data: 4 from generator: Gen1s
Processing data: 14 from generator: Gen1s
Processing data: 13 from generator: Gen1s
Processing data: 16 from generator: Gen3s
Processing data: 12 from generator: Gen1s
Processing data: 33 from generator: Gen7s
Processing data: 6 from generator: Gen1s
Processing data: 7 from generator: Gen1s
Processing data: 25 from generator: Gen3s
Processing data: 7 from generator: Gen1s
Processing data: 14 from generator: Gen1s
Processing data: 3 from generator: Gen1s
Processing data: 17 from generator: Gen3s
Processing data: 2 from generator: Gen1s
Processing data: 13 from generator: Gen1s
Processing data: 44 from generator: Gen7s
Processing data: 8 from generator: Gen1s
Processing data: 17 from generator: Gen3s
Processing data: 3 from generator: Gen1s
Processing data: 11 from generator: Gen1s
Processing data: 11 from generator: Gen1s
Stopping Generator-Processor!
Generator-Processor Stopped!