

Реквизиты

Жолобов Даниил Валерьевич

3 курс

z33434

2024

ЛР #4: [C++ & UNIX]: C++ PROCESSES / THREADS

Цель

Познакомить студента с принципами параллельных вычислений. Составить несколько программ в простейшими вычислительными действиями, чтобы освоить принципы параллельных вычислений (когда одни алгоритмы зависят / не зависят от других).

Задача

1. [C++ SEQUENCE] Последовательные вычисления

Требуется последовательно выполнить вычисления по формуле 1, вычисления по формуле 2, после чего выполнить вычисления по формуле 3, которые выглядят следующим образом: результат вычислений 1 + результат вычислений 2 - результат вычислений 1

Выполнить последовательно на 10 000 итераций и 100 000 итераций

Формула 1: $f(x) = x^2 - x^2 + x^4 - x^5 + x + x$

Формула 2: $f(x) = x + x$

Вывести длительность выполнения всех 10 000 итераций и 100 000 итераций в сек

2. [C++ THREADS] Параллельные вычисления через потоки

Требуется параллельно (насколько возможно с помощью потоков) выполнить вычисления по формуле 1, вычисления по формуле 2, после чего выполнить вычисления по формуле 3, которые выглядят следующим образом: результат вычислений 1 + результат вычислений 2 - результат вычислений 1

Выполнить последовательно на 10 000 итераций и 100 000 итераций

Формула 1: $f(x) = x^2 - x^2 + x^4 - x^5 + x + x$

Формула 2: $f(x) = x + x$

Вывести длительность выполнения всех 10 000 итераций и 100 000 итераций в сек. в разбивке по шагам вычислений 1, 2 и 3

3. [C++ PROCESS] Параллельные вычисления через процессы

Требуется параллельно (насколько возможно с помощью процессов) выполнить вычисления по формуле 1, вычисления по формуле 2, после чего выполнить вычисления по формуле 3, которые выглядят следующим образом: результат вычислений 1 + результат вычислений 2 - результат вычислений 1

Выполнить последовательно на 10 000 итераций и 100 000 итераций

Формула 1: $f(x) = x^2 - x^2 + x^4 - x^5 + x + x$

Формула 2: $f(x) = x + x$

Вывести длительность выполнения всех 10 000 итераций и 100 000 итераций в сек. в разбивке по шагам вычислений 1, 2 и 3

- ## 4. [LOG] Результат всех вышеперечисленных шагов сохранить в репозиторий (+ отчет по данной ЛР в папку doc)
- Фиксацию ревизий производить строго через ветку dev. С помощью скриптов накатить ревизии на stg и на prd. Скрипты

разместить в корне репозитория. Также создать скрипты по возврату к виду текущей ревизии (даже если в папке имеются несохраненные изменения + новые файлы).

Решение

1. [C++ SEQUENCE] Последовательные вычисления

Требуется последовательно выполнить вычисления по формуле 1, вычисления по формуле 2, после чего выполнить вычисления по формуле 3, которые выглядят следующим образом: результат вычислений 1 + результат вычислений 2 - результат вычислений 1

Выполнить последовательно на 10 000 итераций и 100 000 итераций

Формула 1: $f(x) = x^2 - x^2 + x^4 - x^5 + x + x$

Формула 2: $f(x) = x + x$

Вывести длительность выполнения всех 10 000 итераций и 100 000 итераций в сек

```
0.000642663 s
```

```
x' = -nan
```

```
0.00660441 s
```

```
x' = -nan
```

2. [C++ THREADS] Параллельные вычисления через потоки

Требуется параллельно (насколько возможно с помощью потоков) выполнить вычисления по формуле 1, вычисления по формуле 2, после чего выполнить вычисления по формуле 3, которые выглядят следующим образом: результат вычислений 1 + результат вычислений 2 - результат вычислений 1

Выполнить последовательно на 10 000 итераций и 100 000 итераций

Формула 1: $f(x) = x^2 - x^2 + x^4 - x^5 + x + x$

Формула 2: $f(x) = x + x$

Вывести длительность выполнения всех 10 000 итераций и 100 000 итераций в сек. в разбивке по шагам вычислений 1, 2 и 3

0.560441 s

$x' = -\text{nan}$

5.33289 s

$x' = -\text{nan}$

3. [C++ PROCESS] Параллельные вычисления через процессы

Требуется параллельно (насколько возможно с помощью процессов) выполнить вычисления по формуле 1, вычисления по формуле 2, после чего выполнить вычисления по формуле 3, которые выглядят следующим образом: результат вычислений 1 + результат вычислений 2 - результат вычислений 1

Выполнить последовательно на 10 000 итераций и 100 000 итераций

Формула 1: $f(x) = x^2 - x^2 + x^4 - x^5 + x + x$

Формула 2: $f(x) = x + x$

Вывести длительность выполнения всех 10 000 итераций и 100 000 итераций в сек. в разбивке по шагам вычислений 1, 2 и 3

Поскольку согласно

(<https://stackoverflow.com/questions/35300580/does-the-c-standard-support-processes>), C++ не поддерживает процессы через стандартную библиотеку, то можно воспользоваться ближайшей заменой в виде Boost.Process:

```
sudo apt install libboost-all-dev
```

Для 100 и 1000 операций:

```
0.418882 s  
x' = 1.26764e+30  
5.23863 s  
x' = -nan
```

4. [LOG] Результат всех вышеперечисленных шагов сохранить в репозиторий (+ отчет по данной ЛР в папку doc)
Фиксацию ревизий производить строго через ветку dev. С помощью скриптов накатить ревизии на stg и на prd. Скрипты разместить в корне репозитория. Также создать скрипты по возврату к виду текущей ревизии (даже если в папке имеются несохраненные изменения + новые файлы).

Заключение

Последовательное выполнение простых инструкций намного быстрее параллельного, если задача плохо делима на потоки. Процессы в ~100 раз медленнее потоков.

Выполнив ЛР, я получил первый опыт работы с boost и процессами в C++, научился лучше обрабатывать ввод для чисел с плавающей точкой.