Московский Авиационный Институт

(Национальный Исследовательский Университет)

Факультет информационных технологий и прикладной математики

Кафедра вычислительной математики и программирования

**Лабораторная работа №3 по курсу**

**«Операционные системы»**

Студент: Корелов А.Р.

Группа: М8О-206Б-20

Вариант: 19

Преподаватель: Соколов А.А.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2022

**Содержание**

1. Репозиторий
2. Постановка задачи
3. Общие сведения о программе
4. Общий метод и алгоритм решения
5. Исходный код
6. Демонстрация работы программы
7. Выводы

**Репозиторий**

<https://github.com/arkorel/OS>

**Постановка задачи**

Составить программу на языке Си, обрабатывающую данные в многопоточном режиме. При обработки использовать стандартные средства создания потоков операционной системы (Windows/Unix). Ограничение потоков должно быть задано ключом запуска вашей программы. Перемножение полиномов. На вход подаётся N-полиномов, необходимо их перемножить.

**Общие сведения о программе**

Вся программа содержится в одном файле main.cpp

**Общий метод и алгоритм решения**

Запуск осуществляется при помощи ввода в командную строку unix:

./main

Считываются следующие данные: количество полиномов и их степени, количество потоков, затем коэффициенты этих полиномов, причем сначало первого и второго, затем добавляя по одному новому в процессе работы программы. Для удобства введен новый результирующий полином.

Далее запускается некоторое количество потоков (не больше N), в которые передаётся функция new\_pol. Распараллеливание происходит по следующему правилу – каждый новый поток работает с коэффициентами кратными данному номеру потока

new\_pol – функция, применяющая коэффициенты 3-х полиномов и их размеры, а также номер потока и их количество. Данная функция вычисляет новые коэффициенты после перемножения , записывая их в результирующий полином.

**Исходный код**

main.cpp

#include <iostream>

|  |
| --- |
| #iclude<fstream> |
|  | #include<thread> |
|  | #include<vector> |
|  | #include<malloc.h> |
|  | #include<unistd.h> |
|  | using namespace std; |
|  |  |
|  | void dosmth(){ |
|  | sleep(10); |
|  | } |
|  |  |
|  | void free\_pol(int \*result, int \*pol, int size){ |
|  | for (int i = 0; i<size; i++){ |
|  | pol[i] = result[i]; |
|  | result[i] = 0; |
|  | } |
|  | } |
|  |  |
|  | void print\_pol(int \*polynomial, int size){ |
|  | for (int i = size-1; i >0; i--){ |
|  | cout<<polynomial[i]<<"x^"<<i<<"+"; |
|  | } |
|  | cout<<polynomial[0]<<endl; |
|  |  |
|  | } |
|  |  |
|  | void new\_polyn(int \*result, int \*minm, int \*maxm, int n, int m, int K, int np){ |
|  | // cout<<"!np="<<np<<"! n="<<n<<" m="<<m<<" K="<<K<<" np="<<np<<endl; fflush; |
|  | for(int i = 0; i<n; i++) { |
|  | //cout<<"!np="<<np<<" jbegin="<<(K-(i%K)+np)%K<<endl; fflush; |
|  | for(int j = (K-(i%K)+np)%K ; j < m; j = j + K){ |
|  | // cout<<"!np="<<np<<"! i="<<i<<" j="<<j<<" K="<<K<<endl;fflush; |
|  | result [i+j] = result[i+j] + (minm[i] \* maxm[j]); |
|  | // cout<<"!np="<<np<<"! i="<<i<<" result="<<result[j]<<endl;fflush; |
|  | } |
|  | } |
|  | } |
|  |  |
|  | int main(){ |
|  | int N; |
|  | int answere\_degree=0; |
|  | cout<<"please, enter the number of polynominals"<<std::endl; |
|  | cin>>N; |
|  | if (N<2){ |
|  | cout<<"Error!"; |
|  | return 1; |
|  | } |
|  | int K; |
|  |  |
|  | cout<<"please, insert number of threads. Insert -1 if there are no restrictions:"<<endl; |
|  | cin>>K; |
|  | if (!K || (K<0 && K != -1)){ |
|  | cout << "Error"<<endl; |
|  | return 1; |
|  | } |
|  | if (K == -1) {K = 2;} |
|  | int a, max; max = -1; |
|  | cout<<"please,enter degree of first polynominal"<<endl; |
|  | cin>>a; |
|  | int idea2[N]; |
|  | idea2[0]= a; |
|  | answere\_degree = a ; |
|  | for (int j = 1;j < N; j++){ |
|  | cout<<"please, enter degree of next polynomial" << endl; |
|  | int degree; |
|  | cin>>degree; |
|  | if (degree > max) {max = degree;} |
|  | idea2[j] = degree; |
|  | answere\_degree += (degree-1) ; |
|  | } |
|  | // for(int i = 0; i<N; i++){ |
|  | // cout<<"degree:"<<i<<"="<<idea2[i]<<endl; |
|  | // } |
|  | // cout<<"\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*"<<endl; |
|  |  |
|  | int \*pol1 = new int [max]; |
|  | //cout << "answere degree="<<answere\_degree<<endl; |
|  | int \*pol = new int[answere\_degree]; |
|  | cout<<"please, enter coefficients of first polynominal, starting with the oldest"<<endl; |
|  | for (int i = a-1; i>=0; i--){ |
|  | cin>>pol[i]; |
|  | } |
|  | fflush; |
|  | int \*result = new int[answere\_degree]; |
|  | for(int i = 0; i<answere\_degree; i++){ |
|  | result[i] = 0; |
|  | } |
|  | // for (int i = a-1 ; i >=0; i--){ |
|  | // result[i] = pol[i]; |
|  | // } |
|  | // cout<<"test1"; fflush; |
|  | int k = 1; |
|  |  |
|  | if (N!=1){ |
|  | thread th[K]; |
|  | while (N > 1){ |
|  | int b; |
|  | cout << k << endl; |
|  | b = idea2[k]; |
|  | k = k + 1; |
|  | cout<<"please, enter coefficients of " << k <<" polynominal, starting with the oldest"<<std::endl; |
|  | for (int i = b-1; i>=0; i--){ |
|  | cin>>pol1[i]; |
|  | } |
|  | cout<<" "; print\_pol(pol, a);fflush; |
|  | cout<<"\*"<<endl; |
|  | cout<<" ";print\_pol(pol1, b); fflush; |
|  | cout<<"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_"<<endl; |
|  |  |
|  | //cout << "test K="<<K<<" a="<<a<<endl; fflush; |
|  |  |
|  | /\*for (int i = 0 ; i<a; i++){ |
|  | cout<<"pol["<<i<<"]="<<pol[i]<<endl; |
|  | } |
|  | for (int j = 0; j<b; j++){ |
|  | cout<<"pol1["<<j<<"]="<<pol1[j]<<endl; |
|  | } |
|  | cout <<"result:"; |
|  | for (int i = 0; i<answere\_degree; i++){ |
|  | cout <<result[i]<<" "; |
|  | } |
|  | cout<<endl; |
|  | cout <<"answere\_degree="<<answere\_degree<<endl;\*/ |
|  | for (int i = 0; i<K; i++){ |
|  | if (a>b){ |
|  | th[i] = thread(new\_polyn, result, pol, pol1, a, b, K, i); |
|  | //cout<<"i="<<i<<"=>"; |
|  | } |
|  | else{ |
|  | th[i] = thread(new\_polyn, result, pol1, pol, b, a, K, i); |
|  | //cout<<"2i="<<i<<"=>"; |
|  | } |
|  | } |
|  | for(int i = 0; i<K; i++){ |
|  | th[i].join(); |
|  | } |
|  |  |
|  | //cout<<"after join"<<endl; fflush; |
|  | for (int i = b-1; i>=0; i--){ |
|  | pol1[i] = 0; |
|  | } |
|  | a = a + b - 1; |
|  | N = N - 1; |
|  | print\_pol(result, answere\_degree); |
|  | free\_pol(result, pol, answere\_degree); |
|  |  |
|  | } |
|  | } |
|  | delete[] result; |
|  | delete[] pol; |
|  | delete[] pol1; |
|  | } |

**Демонстрация работы программы**

please, enter the number of polynominals

2

please, insert number of threads. Insert -1 if there are no restrictions:

3

please,enter degree of first polynominal

4

please, enter degree of next polynomial

4

please, enter coefficients of first polynominal, starting with the oldest

2

3

4

5

1

please, enter coefficients of 2 polynominal, starting with the oldest

2 3 4 5

2x^3+3x^2+4x^1+5

\*

2x^3+3x^2+4x^1+5

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4x^6+12x^5+25x^4+44x^3+46x^2+40x^1+25

**Выводы**

Я приобрёл навыки в управлении потоками в ОС Unix и распараллеливании выполнения сложных задач для увеличения производительности.