Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут»

Факультет інформатики і обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №1

З предмету «Паралельні та розподілені обчислення»

Бібліотека Win32

Виконав:

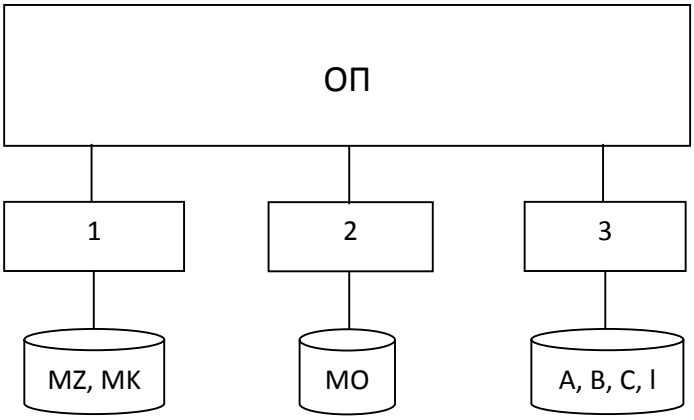
Студент
ІІІ курсу ФІОТ
групи ІО-12
Бута С. О.

Залікова книжка
№1205

Київ-2014

Техническое задание

1. Структура ПКС с ОП:



2. Задача: $A = B + l * (C * MZ) * (MO * MK)$.
3. Язык программирования: C++, библиотека Win32.
4. Средства взаимодействия задач: множественные семафоры, события, мютексы, критические секции.

Выполнение работы

1. Разработка параллельного математического алгоритма.

1) D_H = C * MZ_H ; OP: C;
2) $A_H = B_H$ + l*D*(MO*MK_H); OP: l, D, MO.

2. Разработка алгоритмов процессов.

Задача T1:

1) Ввод MZ, MK
2) Сигнал T2, T3 о завершении ввода $S_{2,3;1}$
3) Ждать завершение ввода в T2, T3 $W_{2,3;1}$
4) Копия C КУ
    a) C1 = C
5) Счет №1
    a) D_H = C1 * MZ_H
6) Сигнал T2, T3 о завершении счета №1 $S_{2,3;2}$
7) Ждать завершение счета №1 в T2, T3 $W_{2,3;2}$
8) Копии l, D, MO КУ
    a) l1 = l;
    b) D1 = D;
    c) MO1 = MO;
9) Счет №2
    a) $A_H = B_H$ + l1*D1*(MO1*MK_H)
10) Сигнал T3 о завершении счета $S_{3,31}$

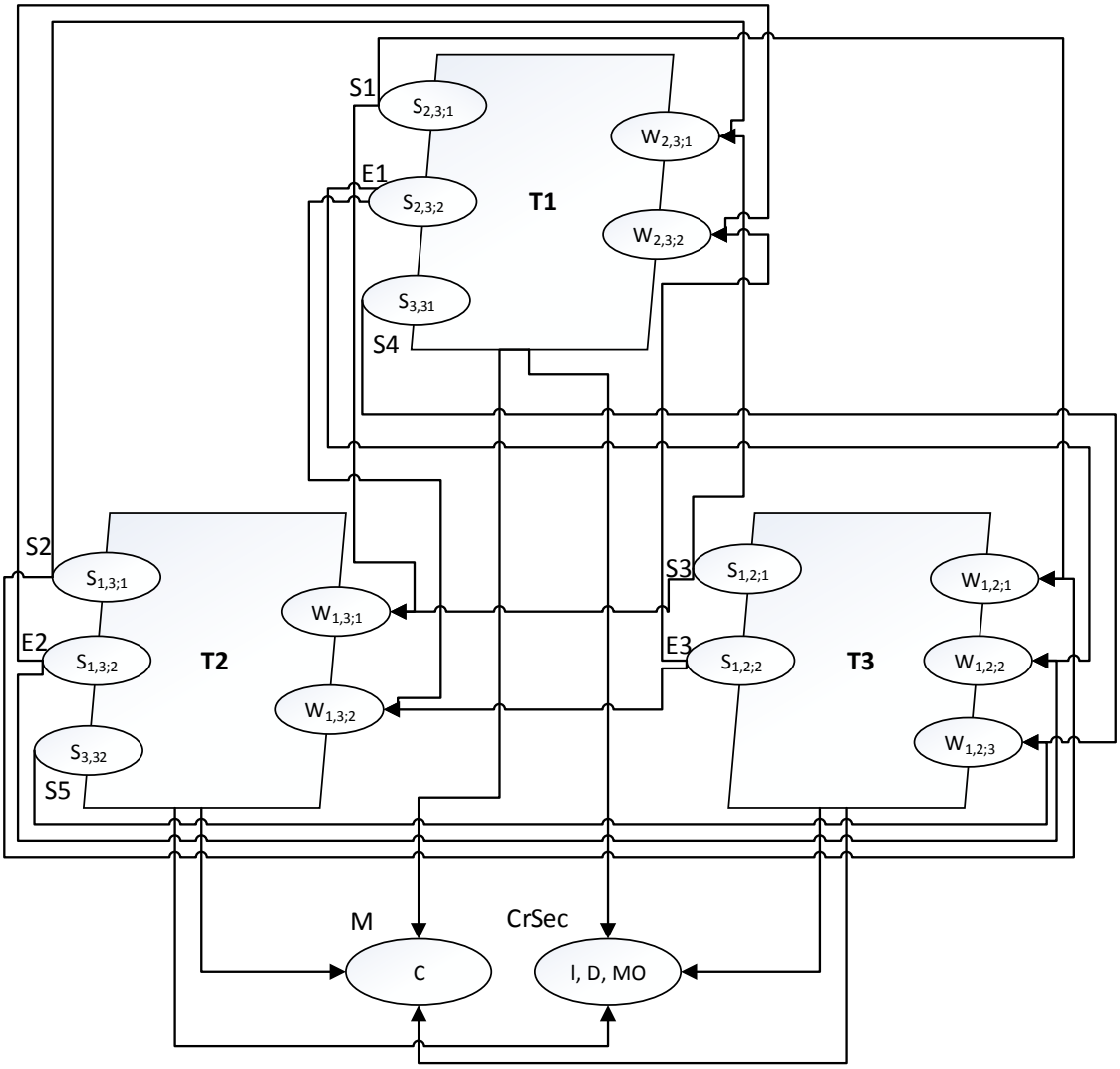
Задача T2:

1) Ввод MO
2) Сигнал T1, T3 о завершении ввода $S_{1,3;1}$
3) Ждать завершение ввода в T1, T3 $W_{1,3;1}$
4) Копия C КУ
    a) C2 = C
5) Счет №1
    a) D_H = C2 * MZ_H
6) Сигнал T1, T3 о завершении счета №1 $S_{1,3;2}$
7) Ждать завершение счета №1 в T1, T3 $W_{1,3;2}$
8) Копии l, D, MO КУ
    a) l2 = l;
    b) D2 = D;
    c) MO2 = MO;
9) Счет №2
    a) A_H = B_H + l2*D2*(MO2*MK_H)
10) Сигнал T3 о завершении счета $S_{3,32}$

Задача T3:

1) Ввод B, C, l
2) Сигнал T1, T2 о завершении ввода $S_{1,2;1}$
3) Ждать завершение ввода в T1, T2 $W_{1,2;1}$
4) Копия C КУ
    a) C3 = C;
5) Счет №1
    a) D_H = C3 * MZ_H
6) Сигнал T1, T2 о завершении счета №1 $S_{1,2;2}$
7) Ждать завершение счета №1 в T1, T2 $W_{1,2;2}$
8) Копии l, D, MO КУ
    a) l3 = l;
    b) D3 = D;
    c) MO3 = MO;
9) Счет №2
    a) A_H = B_H + l3*D3*(MO3*MK_H)
10) Ждать завершение счета №2 в T1, T2 $W_{1,2;3}$
11) Вывод A

Разработка схемы взаимодействия процессов:



Разработка программы.

Листинг:

Исходный код PRO_Lab_2(cpp).cpp

```
// Лабораторна робота №2. Win32
// Бута С.О.
// Математична операція: A = B + l*(C*MZ)*(MO*MK)
// Дата: 10.04.14

#include "stdafx.h"
#include <iostream>
#include <Windows.h>
#include "Vector.h"
#include "Matrix.h"

const int STACK_SIZE = 300000;
const int N = 3;
const int P = 3;
const int H = N/P;

const int FILLER = 1;

int l;
Vector A(N), B(N), C(N), D(N);
```

```
Matrix MZ(N), MO(N), MK(N);

HANDLE S1, S2, S3;
HANDLE E1, E2, E3;
HANDLE S4, S5;
HANDLE M;
CRITICAL_SECTION CrSec;

void Func1(){
	std::cout << "Thread 1 started \n";
	//Ввод MZ, MK
	MZ.input();
	MK.input();
	//Сигнал T2, T3 о завершении ввода
	ReleaseSemaphore(S1, 2, NULL);
	//Ждать завершение ввода в T2, T3
	WaitForSingleObject(S2, INFINITE);
	WaitForSingleObject(S3, INFINITE);
	//Копия C
	WaitForSingleObject(M, INFINITE);
	Vector C1(N);
	C.copy(C1);
	ReleaseMutex(M);
	//Счет №1
	for( int j = 0; j<H; j++){
		D[j] = 0;
		for( int i = 0; i<N; i++){
			D[j] += C1[i] * MZ[i][j];
		}
	}
	//Сигнал T2, T3 о завершении счета №1
	SetEvent(E1);
	//Ждать завершение счета №1 в T2, T3
	WaitForSingleObject(E2, INFINITE);
	WaitForSingleObject(E3, INFINITE);
	//Копии l, D, MO
	EnterCriticalSection(&CrSec);
	int l1 = l;
	Vector D1(N);
	D.copy(D1);
	Matrix MO1(N);
	MO.copy(MO1);
	LeaveCriticalSection(&CrSec);
	//Счет №2
	int acum;
	for(int i=0; i<H; i++){
		A[i] = B[i];
		for( int j=0; j<N; j++){
			acum = 0;
			for( int k=0; k<N; k++){
				acum += MO1[j][k]*MK[k][i];
			}
			A[i] += l1*D1[j]*acum;
		}
	}
	//Сигнал T3 о завершении счета
	ReleaseSemaphore(S4, 1, NULL);
	std::cout << "Thread 1 finished \n";
}
void Func2(){
	std::cout << "Thread 2 started \n";
	//Ввод MO
	MO.input();
	//Сигнал T1, T3 о завершении ввода
	ReleaseSemaphore(S2, 2, NULL);
	//Ждать завершение ввода в T1, T3
	WaitForSingleObject(S1, INFINITE);
	WaitForSingleObject(S3, INFINITE);
```

```
	//Копия C
	WaitForSingleObject(M, INFINITE);
	Vector C2(N);
	C.copy(C2);
	ReleaseMutex(M);
	//Счет №1
	for( int j = H; j<2*H; j++){
		D[j] = 0;
		for( int i = 0; i<N; i++){
			D[j] += C2[i] * MZ[i][j];
		}
	}
	//Сигнал T1, T3 о завершении счета №1
	SetEvent(E2);
	//Ждать завершение счета №1 в T1, T3
	WaitForSingleObject(E1, INFINITE);
	WaitForSingleObject(E3, INFINITE);
	//Копии l, D, MO
	EnterCriticalSection(&CrSec);
	int l2 = l;
	Vector D2(N);
	D.copy(D2);
	Matrix MO2(N);
	MO.copy(MO2);
	LeaveCriticalSection(&CrSec);
	//Счет №2
	int acum;
	for(int i=H; i<2*H; i++){
		A[i] = B[i];
		for( int j=0; j<N; j++){
			acum = 0;
			for( int k=0; k<N; k++){
				acum += MO2[j][k]*MK[k][i];
			}
			A[i] += l2*D2[j]*acum;
		}
	}
	//Сигнал T3 о завершении счета
	ReleaseSemaphore(S5, 1, NULL);
	std::cout << "Thread 2 finished \n";
}
void Func3(){
	std::cout << "Thread 3 started \n";
	//Ввод B, C, l
	B.input();
	C.input();
	l = FILLER;
	//Сигнал T1, T2 о завершении ввода
	ReleaseSemaphore(S3, 2, NULL);
	//Ждать завершение ввода в T1, T2
	WaitForSingleObject(S1, INFINITE);
	WaitForSingleObject(S2, INFINITE);
	//Копия C
	WaitForSingleObject(M, INFINITE);
	Vector C3(N);
	C.copy(C3);
	ReleaseMutex(M);
	//Счет №1
	for( int j = 2*H; j<N; j++){
		D[j] = 0;
		for( int i = 0; i<N; i++){
			D[j] += C3[i] * MZ[i][j];
		}
	}
	//Сигнал T1, T2 о завершении счета №1
	SetEvent(E3);
	//Ждать завершение счета №1 в T1, T2
	WaitForSingleObject(E1, INFINITE);
```

```
	WaitForSingleObject(E2, INFINITE);
	//Копии l, D, MO
	EnterCriticalSection(&CrSec);
	int l3 = l;
	Vector D3(N);
	D.copy(D3);
	Matrix MO3(N);
	MO.copy(MO3);
	LeaveCriticalSection(&CrSec);
	//Счет №2
	int acum;
	for(int i=2*H; i<N; i++){
		A[i] = B[i];
		for( int j=0; j<N; j++){
			acum = 0;
			for( int k=0; k<N; k++){
				acum += MO3[j][k]*MK[k][i];
			}
			A[i] += l3*D3[j]*acum;
		}
	}
	//Ждать завершение счета №2 в T1, T2
	WaitForSingleObject(S4, INFINITE);
	WaitForSingleObject(S5, INFINITE);
	//Вывод A
	if(N<10){
		std::cout << "Vector A: \n";
		for( int i=0; i<N; i++){
			std::cout << A[i] << ' ';
		}
		std::cout << '\n';
	}
	std::cout << "Thread 3 finished \n";
}


int main(int argc, _TCHAR* argv[])
{
	std::cout << "Main thread started \n";

	S1 = CreateSemaphore(NULL, 0, 2, NULL);
	S2 = CreateSemaphore(NULL, 0, 2, NULL);
	S3 = CreateSemaphore(NULL, 0, 2, NULL);

	E1 = CreateEvent(NULL, 1, 0, NULL);
	E2 = CreateEvent(NULL, 1, 0, NULL);
	E3 = CreateEvent(NULL, 1, 0, NULL);

	S4 = CreateSemaphore(NULL, 0, 1, NULL);
	S5 = CreateSemaphore(NULL, 0, 1, NULL);

	M = CreateMutex(NULL, 0, NULL);

	InitializeCriticalSection(&CrSec);

	DWORD name1;
	DWORD name2;
	DWORD name3;

	HANDLE thread1;
	HANDLE thread2;
	HANDLE thread3;

	thread1 = CreateThread(NULL, STACK_SIZE, (LPTHREAD_START_ROUTINE) Func1, NULL, 0,
&name1);
	thread2 = CreateThread(NULL, STACK_SIZE, (LPTHREAD_START_ROUTINE) Func2, NULL, 0,
&name2);
```

```
	thread3 = CreateThread(NULL, STACK_SIZE, (LPTHREAD_START_ROUTINE) Func3, NULL, 0,
&name3);

	WaitForSingleObject(thread3, INFINITE);

	CloseHandle(thread1);
	CloseHandle(thread2);
	CloseHandle(thread3);

	CloseHandle(S1);
	CloseHandle(S2);
	CloseHandle(S3);
	CloseHandle(E1);
	CloseHandle(E2);
	CloseHandle(E3);
	CloseHandle(S4);
	CloseHandle(S5);
	CloseHandle(M);

	DeleteCriticalSection(&CrSec);

	std::cout << "Main thread finished \n";
	getchar();
	return 0;
}
```