Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Львівська політехніка»

Інститут комп’ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра Систем Штучного Інтелекту


# Звіт

до лабораторної роботи № 6

з дисципліни

Операційні системи

на тему:

“Файли, що відображаються в пам'ять в ОС Windows”

Виконав: студент КН-217

**Ратушняк Денис**

Прийняв: доцент каф. СШІ

Кривенчук Ю. П.

Львів – 2022

**Мета роботи:** Ознайомитися з відображенням файлів в оперативну пам’ять в ОС Windows. Навчитися реалізовувати відображення файлів в оперативну пам’ять.

## Завдання:

- [Складність 2] Реалізувати лабораторну роботу №4 таким чином, щоб вхідні дані зчитувалися через відображення файлів в оперативній пам’яті.
- [Складність 4] Результати виконання запишіть також із використанням відображення файлів у оперативній пам’яті.

## Код програми

```
#include <bits/stdc++.h>
#include <windows.h>
#include <tchar.h>
using namespace std;
typedef long long ll;
typedef long double ld;
typedef vector< vector<ll> > matrix;
///HERE YOU CAN CHANGE INPUT
const int TOTAL_THREADS = 100;
const int MAX_SEM_COUNT = 10;
string version = "10000_10000_10000";
ll type_of_task = 1;
ll low_priority_thread = 3;
ll high_priority_thread = 7;

///HERE YOU CAN CHANGE INPUT
ll done_threads = 0;
ll needThreads;
HANDLE hMutex;
HANDLE ghSemaphore;
HANDLE hCriticalSection;
const long long mod = 1e9+7;

typedef struct MyData
{
    int startx, starty, step, type;
    int threadNum;
} MYDATA, *PMYDATA;

//PMYDATA pDataArray[TOTAL_THREADS];
MYDATA pDataArray[TOTAL_THREADS];
DWORD    dwThreadIdArray[TOTAL_THREADS];
HANDLE   hThreadArray[TOTAL_THREADS];
HANDLE stackTh[64];

matrix A;
ll n,m,k,max_number;
ll add;
vector < pair<ll,ll> > diag[TOTAL_THREADS];

vector< pair< pair<ll,ll>, pair<ll,ll> > > points_for_diag;

void solve(int sx, int sy, int step, int type, int num)
{
    if(type == 1)
    {
        int i = sx;
        int j = sy;
```

```
            while(step--)
            {
                diag[num][i+j].first += A[i][j];
                diag[num][i+j].second ++;
                diag[num][i-j+add].first += A[i][j];
                diag[num][i-j+add].second ++;
                //cout << i << " " << j << endl;
                //cout << num << " " << step << endl;
                j++;
                if(j == m)
                {
                    j = 0;
                    i ++;
                    if(i == n) break;
                }
            }
        }
        else
        {
            int now = sx * n + sy;

            while(now < n * m)
            {
                int i = now / m;
                int j = now % m;

                diag[num][i+j].first += A[i][j];
                diag[num][i+j].second ++;

                diag[num][i-j+add].first += A[i][j];
                diag[num][i-j+add].second ++;
                //cout << num << " " << now << " " << step << endl;
                now += step;
            }
        }
        ll ans = 0;
        for(int i = 1 ; i < diag[num].size(); ++i)
        {
            if(diag[num][i].first * diag[num][ans].second > diag[num][i].second * diag[num][ans].first) ans = i;
        }
        // for(int i = 0; i < diag[0].size(); ++i) cout << diag[0][i].first << " " << diag[0][i].second << endl;

        ld result = (ld)diag[0][ans].first / (ld)diag[0][ans].second;
        WaitForSingleObject(hMutex, INFINITE);
        HANDLE hConsole = GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE);
        COORD pos = {0, 1};
        SetConsoleCursorPosition(hConsole, pos);
        cout << "Thread " << num << " MaxAverage = " << result;
        ReleaseMutex(hMutex);

    }
    ld threadTime[TOTAL_THREADS];

    DWORD WINAPI MyThreadFunction(LPVOID lpParam)
    {
        if(MAX_SEM_COUNT)
        {
            DWORD dwWaitResult;
            BOOL bContinue=TRUE;

            while(bContinue)
            {
```

```
            // Try to enter the semaphore gate.
            dwWaitResult = WaitForSingleObject(
                                ghSemaphore,     // handle to semaphore
                                0);              // zero-second time-out interval

            if(dwWaitResult == WAIT_OBJECT_0)
            {

                // TODO: Perform task
                LARGE_INTEGER st, en, fq;
                QueryPerformanceFrequency(&fq);
                QueryPerformanceCounter(&st);

                PMYDATA pDataVar;

                pDataVar = (PMYDATA)lpParam;
                MYDATA DataVar = *pDataVar;
                //cout << "HERE IS " << " " << pDataVar->threadNum << " thread" << endl;
                solve(DataVar.startx, DataVar.starty, DataVar.step, DataVar.type, DataVar.threadNum);
                QueryPerformanceCounter(&en);

                ld currtime = (en.QuadPart-st.QuadPart)*1000.0/fq.QuadPart;
                threadTime[pDataVar->threadNum] = currtime;
                WaitForSingleObject(hMutex, INFINITE);
                done_threads ++;
                HANDLE hConsole = GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE);
                COORD pos = {0, 0};
                SetConsoleCursorPosition(hConsole, pos);
                cout << fixed << setprecision(3) << 100.0*(double)done_threads/(double)needThreads <<
'%';
                ReleaseMutex(hMutex);


                //printf("Thread %d: wait succeeded\n", GetCurrentThreadId());
                bContinue=FALSE;

                // Release the semaphore when task is finished

                if (!ReleaseSemaphore(
                                ghSemaphore,   // handle to semaphore
                                1,             // increase count by one
                                NULL) )        // not interested in previous count
                {
                    printf("ReleaseSemaphore error: %d\n", 3);
                }
            }

            // The semaphore was nonsignaled, so a time-out occurred.
            else
            {
                //printf("Thread %d: wait timed out\n", GetCurrentThreadId());
                Sleep(3);
            }
        }
        return 0;
    }

    LARGE_INTEGER st, en, fq;
    QueryPerformanceFrequency(&fq);
    QueryPerformanceCounter(&st);

    PMYDATA pDataVar;
```

```
    pDataVar = (PMYDATA)lpParam;
    MYDATA DataVar = *pDataVar;
    //cout << "HERE IS " << " " << pDataVar->threadNum << " thread" << endl;
    solve(DataVar.startx, DataVar.starty, DataVar.step, DataVar.type, DataVar.threadNum);
    QueryPerformanceCounter(&en);

    ld currtime = (en.QuadPart-st.QuadPart)*1000.0/fq.QuadPart;
    threadTime[pDataVar->threadNum] = currtime;
    WaitForSingleObject(hMutex, INFINITE);
    done_threads ++;
    HANDLE hConsole = GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE);
    COORD pos = {0, 0};
    SetConsoleCursorPosition(hConsole, pos);
    cout << fixed << setprecision(3) << 100.0*(double)done_threads/(double)needThreads << '%';
    ReleaseMutex(hMutex);
    return 0;
}

void print(matrix &a)
{
    for(int i = 0; i < a.size(); ++ i)
    {
        for(int j = 0; j < a[i].size(); ++ j)
        {
            cout << a[i][j] << " ";
        }
        cout << "\n";
    }
    cout << "\n";
}

void print(matrix &a, ofstream &output)
{
    for(int i = 0; i < a.size(); ++ i)
    {
        for(int j = 0; j < a[i].size(); ++ j)
        {
            output << a[i][j] << " ";
        }
        output << "\n";
    }
    output << "\n";
}
ll pos = 0;
const char* pBuf;
void read(matrix &a, ifstream &input)
{
    for(int i = 0; i < a.size(); ++ i)
    {
        for(int j = 0; j < a[i].size(); ++ j)
        {
            a[i][j] = 0;
            while(!(pBuf[pos]>='0' && pBuf[pos]<='9'))
            {
                pos++;
            }
            while(pBuf[pos]>='0' && pBuf[pos]<='9')
            {
                a[i][j] = a[i][j] * 10 + (int(pBuf[pos]) - 48);
                pos++;
            }
```

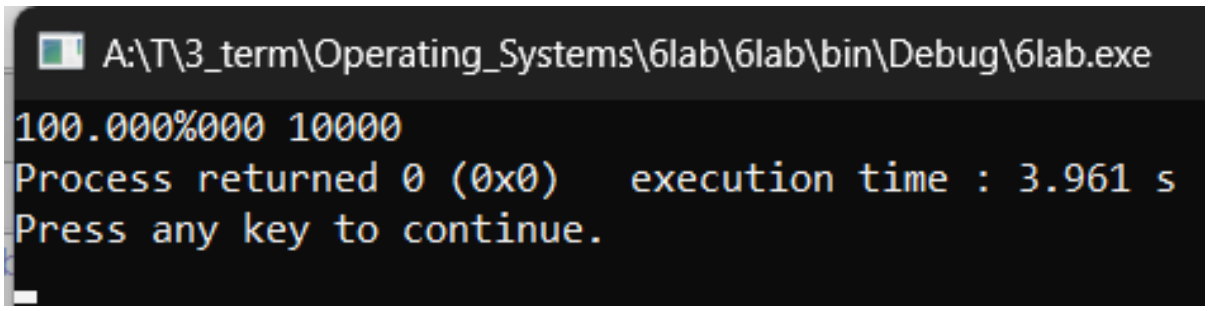
```
                //input >> a[i][j];
            }
        }
    }


    void calc_points()
    {
        points_for_diag.resize(2 * m + 2 * n - 2);
        ll x1,y1,x2,y2;
        x1 = y1 = x2 = y2 = 0;

        for(int i = 0; i < (2 * m + 2 * n - 2)/2; ++i)
        {
            points_for_diag[i] = {{x1, y1}, {x2, y2}};
            if(x1 == n - 1) y1++;
            else x1++;

            if(y2 == m - 1) x2++;
            else y2++;
        }

        x1 = x2 = 0;
        y1 = y2 = m-1;

        for(int i = (2 * m + 2 * n - 2)/2; i < (2 * m + 2 * n - 2); ++i)
        {
            points_for_diag[i] = {{x1, y1}, {x2, y2}};
            if(y1 == 0) x1++;
            else y1--;

            if(x2 == n - 1) y2--;
            else x2++;
        }
    }

    int main()
    {
        string test_path = "A:\\T\\3_term\\Operating_Systems\\6lab\\tests\\" + version + "_in.txt";
        low_priority_thread %= TOTAL_THREADS;
        high_priority_thread %= TOTAL_THREADS;
        if(low_priority_thread == high_priority_thread) low_priority_thread--;
        if(low_priority_thread == -1) low_priority_thread = 1;
        if(low_priority_thread == TOTAL_THREADS) low_priority_thread = 0;

        if(MAX_SEM_COUNT )ghSemaphore = CreateSemaphore(
                                                NULL,           // default security attributes
                                                MAX_SEM_COUNT,  // initial count
                                                MAX_SEM_COUNT,  // maximum count
                                                NULL);          // unnamed semaphore

        if(MAX_SEM_COUNT && ghSemaphore == NULL)
        {
            printf("CreateSemaphore error: %d\n", 1);
            return 1;
        }

        ifstream input(test_path);

        HANDLE hMapFile = CreateFile("A:\\T\\3_term\\Operating_Systems\\6lab\\6lab\\test.txt",
GENERIC_READ, 0, NULL, OPEN_EXISTING, FILE_ATTRIBUTE_NORMAL, NULL);
```

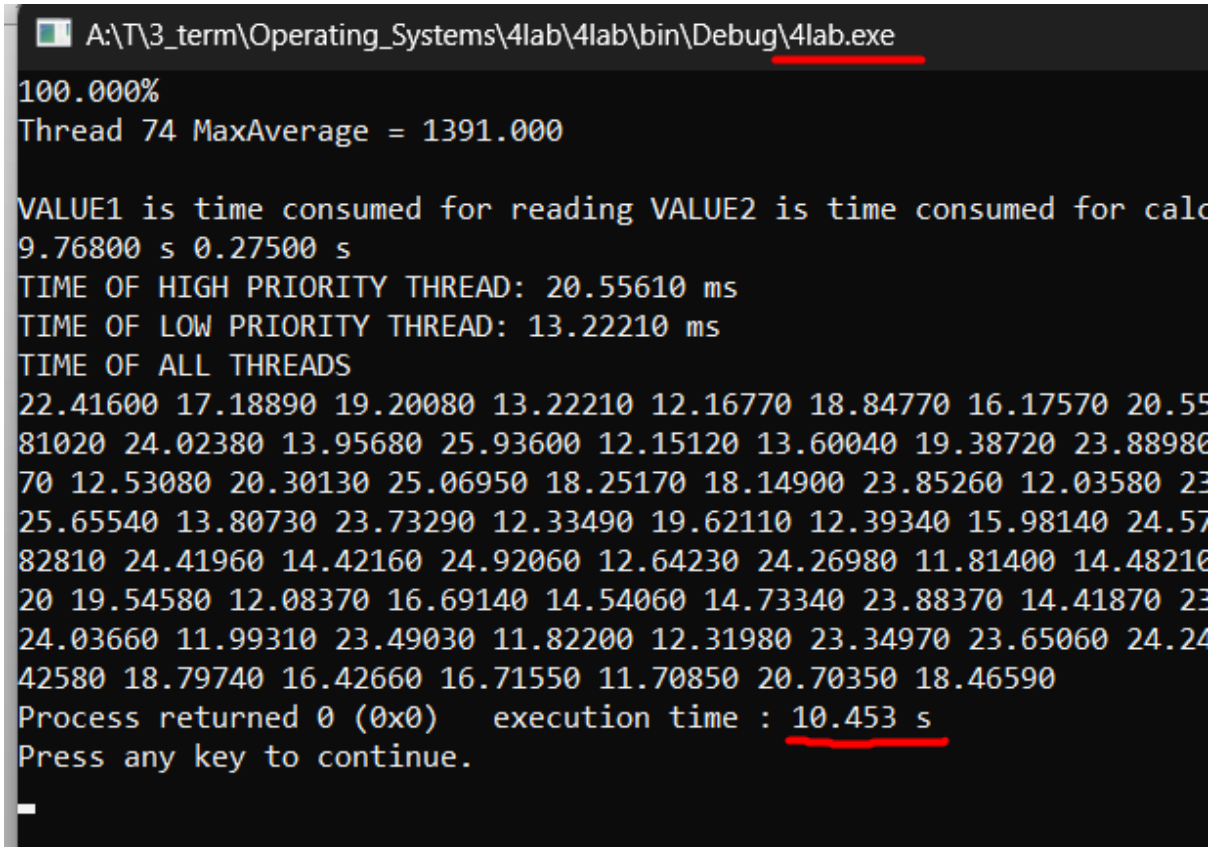
```
	HANDLE hMapFileW = CreateFile("A:\\T\\3_term\\Operating_Systems\\6lab\\6lab\\resulttest.txt", GENERIC_READ|GENERIC_WRITE, 0, NULL, CREATE_ALWAYS, FILE_ATTRIBUTE_NORMAL, NULL);
	HANDLE hMapping = CreateFileMapping(hMapFile, NULL, PAGE_READONLY, 0, 0, NULL);
	pBuf = (const char*)MapViewOfFile(hMapping,FILE_MAP_READ, 0, 0, 0);

	ld t0 = clock();
	while(pBuf[pos]>='0' && pBuf[pos]<='9')
	{

		n = n * 10 + (int(pBuf[pos]) - 48);
		pos++;
	}
	pos++;
	while(pBuf[pos]>='0' && pBuf[pos]<='9')
	{
		m = m * 10 + (int(pBuf[pos]) - 48);
		pos++;
	}
	pos++;
	while(pBuf[pos]>='0' && pBuf[pos]<='9')
	{
		max_number = max_number * 10 + (int(pBuf[pos]) - 48);
		pos++;
	}
	while(!(pBuf[pos]>='0' && pBuf[pos]<='9'))
	{
		pos++;
	}
	cout << n << ' ' << m << " " << max_number << endl;
	add = n + 2*m - 2;
	calc_points();
	A.resize(n);
	for(int i = 0; i < n; ++i) A[i].resize(m,0);

	read(A, input);
	//print(A);
	UnmapViewOfFile(pBuf);
	CloseHandle(hMapFile);
	ll step1 = (n * m / TOTAL_THREADS);
	if(!step1) step1++;


	LARGE_INTEGER st, en, fq;
	QueryPerformanceFrequency(&fq);
	QueryPerformanceCounter(&st);

	ld t1 = clock();
	ll now1 = 0;
	ll now2 = 0;

	needThreads = min(ll(n * m), ll(TOTAL_THREADS));
	ll step2 = needThreads;

	hMutex = CreateMutex(NULL, FALSE, NULL);
	for(int i = 0; i < needThreads; ++i)
	{
		diag[i].resize(2 * n + 2 * m - 2, {0, 0});
		if(i%64 == 0) WaitForMultipleObjects(64, stackTh, TRUE, INFINITE);

		//pDataArray[i] = (PMYDATA) HeapAlloc(GetProcessHeap(), HEAP_ZERO_MEMORY, sizeof(MYDATA));
```

```
    //if(pDataArray[i] == NULL) ExitProcess(2);

    pDataArray[i].threadNum = i;
    pDataArray[i].type = type_of_task;

    if(type_of_task == 1)
    {
        pDataArray[i].startx = now1 / m;
        pDataArray[i].starty = now1 % m;
        pDataArray[i].step = step1;
        now1 += step1;
    }
    else
    {
        pDataArray[i].startx = now2 / m;
        pDataArray[i].starty = now2 % m;
        pDataArray[i].step = step2;
        now2 ++;
    }

    hThreadArray[i] = CreateThread(
                            NULL,                   // default security attributes
                            0,                      // use default stack size
                            MyThreadFunction,       // thread function name
                            &pDataArray[i],         // argument to thread function
                            0,                      // use default creation flags
                            &dwThreadIdArray[i]);   // returns the thread identifier

    stackTh[i%64] = hThreadArray[i];

    if(hThreadArray[i] == NULL )
    {
        printf("CreateThread error: %d\n", 1);
        return 1;
    }

    if(i == high_priority_thread)
        SetThreadPriority(hThreadArray[i],THREAD_PRIORITY_HIGHEST);


    if(i == low_priority_thread)
        SetThreadPriority(hThreadArray[i],THREAD_PRIORITY_LOWEST);

}

WaitForMultipleObjects(min(64,(int)needThreads), stackTh, TRUE, INFINITE);

for(int i = 0; i < needThreads; i++)
    if(hThreadArray[i] != INVALID_HANDLE_VALUE) CloseHandle(hThreadArray[i]);


CloseHandle(hMutex);
if(MAX_SEM_COUNT) CloseHandle(ghSemaphore);


for(int i = 1; i < needThreads; ++i)
{
    for(int j = 0; j < diag[0].size(); ++j)
    {
        diag[0][j].first += diag[i][j].first;
        diag[0][j].second += diag[i][j].second;
```

```
                //cout << i << " " << j << " " << diag[i][j].first << " " << diag[i][j].second << endl;
            }
        }

        ll ans = 0;
        for(int i = 1 ; i < diag[0].size(); ++i)
        {
            if(diag[0][i].first * diag[0][ans].second > diag[0][i].second * diag[0][ans].first) ans = i;
        }
        // for(int i = 0; i < diag[0].size(); ++i) cout << diag[0][i].first << " " << diag[0][i].second << endl;

        ld result = (ld)diag[0][ans].first / (ld)diag[0][ans].second;
        QueryPerformanceCounter(&en);
        ld t2 = clock();

        ld process_time = (en.QuadPart-st.QuadPart)*1000.0/fq.QuadPart;
        long long inttime = round(process_time * 100);
        long long dectime = inttime % 100;
        inttime /= 100;
        string result_path = "A:\\T\\3_term\\Operating_Systems\\6lab\\results_prob_right\\" +
to_string(TOTAL_THREADS);
        result_path += "threads_" + to_string(type_of_task) +"typeOfTask_" + to_string(MAX_SEM_COUNT)+
"maxSemCount_"   + to_string(inttime) + "." + to_string(dectime) + "ms_" + version + "_out.txt";
        ofstream output(result_path);

        //cout << process_time << " ms" << endl;

        string RES = to_string(result);
        HANDLE hMappingW= CreateFileMapping(hMapFileW, NULL, PAGE_READWRITE, 0, sizeof(RES),
NULL);
        unsigned char* pBuf1 = (unsigned char*)MapViewOfFile(hMappingW, FILE_MAP_WRITE, 0, 0, 0);
        for(int i = 0; i < RES.size(); ++ i) pBuf1[i] = RES[i];
        //pBuf1 = RES;
        CloseHandle(hMapFile);
        CloseHandle(hMapFileW);
        CloseHandle(hMapping);
        CloseHandle(hMappingW);
        /*
        output << "Number of diagonal where average element is the biggest = " << ans << " \n";
        output << fixed << setprecision(5) << "Average number = " << result << "\n";
        output << "2 points of this diagonal\n";
        output << points_for_diag[ans].first.first+1 << " " << points_for_diag[ans].first.second+1 << " " <<
points_for_diag[ans].second.first+1 << " " << points_for_diag[ans].second.second+1 << "\n";

        ld d1 = t1 - t0;
        ld d2 = t2 - t1;

        HANDLE hConsole = GetStdHandle(STD_OUTPUT_HANDLE);
        COORD pos = {0, 2};
        SetConsoleCursorPosition(hConsole, pos);

        cout << "\nVALUE1 is time consumed for reading VALUE2 is time consumed for calculating" << endl;
        cout << fixed << setprecision(5) << d1/CLOCKS_PER_SEC << " s " << d2/CLOCKS_PER_SEC << " s"
<< endl;
        cout << "TIME OF HIGH PRIORITY THREAD: " << threadTime[high_priority_thread] << " ms" <<
endl;
        cout << "TIME OF LOW PRIORITY THREAD: " << threadTime[low_priority_thread] << " ms" <<
endl;
        cout << "TIME OF ALL THREADS" << endl;
        for(int i = 0; i < TOTAL_THREADS; ++ i)
        {
            cout << threadTime[i] << " ";
```

```
    }*/

    return 0;
}
```




З цих результатів видно, що відображення файлів в оперативну пам’ять значно прискорює зчитування і запис інформації з/у файлів(и).

**Висновок:**

Я закріпив вміння та навички роботи з відображенням файлів в оперативну пам’ять в ОС Windows. Навчився реалізовувати відображення файлів в оперативну пам’ять(зчитування та записування). Модифікував код з 4ої лабораторної роботи. У висновку час зчитування вхідних даних з файлу зменшився удвічі.