

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра систем штучного інтелекту

Лабораторна робота №2

з дисципліни

«Операційні системи»

Виконала:

Студентка групи КН-
214

Олескевич Софія

Викладач:

Кривенчук Ю.П.

Львів 2020

Управління процесами в операційних системах

Мета роботи: Ознайомитися з багатопоточністю в ОС Windows. Навчитися працювати з процесами, використовуючи WinAPI - функції Завдання

1. Створити окремий процес, і здійснити в ньому табулювання функції, задану розкладом в ряд Тейлора, в області її визначення на відрізку від A до B (кількість кроків не менше 100 000). Функцію взяти з у відповідності до номера функції та порядкового номера у журнальному списку.
2. Реалізувати табулювання функцій у 2-ох, 4-ох, 8-ох процесах. Виміряти час роботи процесів за допомогою функцій WinAPI. Порівняти результати роботи в одному і в багатьох процесах.
3. Для кожного процесу реалізувати можливість його запуску, зупинення, завершення та примусове завершення («вбиття»).
4. Реалізувати можливість зміни пріоритету виконання процесу.
5. Продемонструвати результати виконання роботи, а також кількість створених процесів у “Диспетчері задач”, або подібних утилітах (н-д, ProcessExplorer)

Варіант 19:

$$19. (1-x)^{\frac{1}{3}} = 1 - \frac{x}{3} - \frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 6} x^2 - \frac{1 \cdot 2 \cdot 5}{3 \cdot 6 \cdot 9} x^3 - \frac{1 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 8}{3 \cdot 6 \cdot 9 \cdot 12} x^4 - \dots; |x| \leq 1$$

Межі: (-1, 1), step = (b-a)/100 000 = 0.00002

Код функції:

```
#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <string>
#include <cmath>
#include <windows.h>
#include <conio.h>
#include <stdio.h>
#include <iomanip>
using namespace std;
double ftime(struct _FILETIME& ft){
    unsigned long long t = ft.dwLowDateTime + ((unsigned long long)ft.dwHighDateTime
    << 32);
    return t / 1e7;
}
```

```

int main(int argc, char* argv[])
{
    double x;
    double a = atof(argv[0]);
    double b = atof(argv[1]);
    for (double x = a; x <= b; x += 0.00002)
    {
        cout << " x = " << x << "\t";
        cout << " y = " << setprecision(5) << fixed << pow((1 - x), (1.0 / 3)) <<
endl;
    }
    FILETIME creationTime, exitTime, kernelTime, userTime;
    GetProcessTimes(GetCurrentProcess(), &creationTime, &exitTime, &kernelTime,
&userTime);
    cout << "Time: " << ftime(userTime) + ftime(kernelTime);
    return 0;
}

```

Час виконання одного процесу на C++:

Time: 18.75000

Одного з чотирьох процесів:

Time: 12.43750

Одного з восьми:

Time: 7.84375

Код основної:

```

#define _CRT_SECURE_NO_WARNINGS
#include <iostream>
#include <string>
#include <Windows.h>
#include "stdio.h"
#include <vector>
#include <wchar.h>
#include <conio.h>
#include <stdio.h>
using namespace std;
int main(int argc, int* arg)
{
    STARTUPINFO si[8];
    PROCESS_INFORMATION pi[8];
    ZeroMemory(&si, sizeof(si));
    ZeroMemory(&pi, sizeof(pi));
    double process_num;
    cout << "How much process do you want to create?" << endl;
    cin >> process_num;
    double l, r, roz;
    string s;
    roz = 100000 / process_num;
    for (int i = 0; i < process_num; i++)

```

```

{
    l = ((roz * i) / 50000) - 1;
    r = ((roz * (i + 1)) / 50000) - 1;
    s = to_string(l) + " " + to_string(r);
    const char* cstr = s.c_str();
    wchar_t arr[50];
    mbstowcs(arr, cstr, strlen(cstr) + 1);

    BOOL bCreateProcess = NULL;
    bCreateProcess =
CreateProcess(L"C:\\\\Users\\\\soles\\\\source\\\\repos\\\\OS22\\\\Debug\\\\OS22.exe", arr, NULL,
NULL, FALSE, CREATE_NEW_CONSOLE, NULL, NULL, &si[i], &pi[i]);

    if (!bCreateProcess)
        cout << GetLastError() << endl;
    else
        cout << "Process starts!"<<endl;

    //hnd.push_back(pi[i].hProcess);
    //cout << pi[i].hProcess<<endl;
}

cout << endl << "Press 2 to set priority" << endl;
cout << "Press 3 to suspend process" << endl;
cout << "Press 4 to end process" << endl;
cout << "Press 5 to kill process" << endl;
int n; cin >> n;
if (n == 2) {
    cout << "Choose priority: " << endl;
    cout << " 1 NORMAL_PRIORITY_CLASS" << endl;
    cout << " 2 ABOVE_NORMAL_PRIORITY_CLASS" << endl;
    cout << " 3 HIGH_PRIORITY_CLASS" << endl;
    cout << " 4 BELOW_NORMAL_PRIORITY_CLASS" << endl;
    cout << " 5 IDLE_PRIORITY_CLASS" << endl;
    int p, pp;
    cin >> p;
    cout << "Choose number of process: " << endl;
    cin >> pp;
    switch (p)
    {
    case 1:
        SetPriorityClass(pi[pp].hProcess, NORMAL_PRIORITY_CLASS);
        break;
    case 2:
        SetPriorityClass(pi[pp].hProcess, ABOVE_NORMAL_PRIORITY_CLASS);
        break;
    case 3:
        SetPriorityClass(pi[pp].hProcess, HIGH_PRIORITY_CLASS);
        break;
    case 4:
        SetPriorityClass(pi[pp].hProcess, BELOW_NORMAL_PRIORITY_CLASS);
        break;
    case 5:
        SetPriorityClass(pi[pp].hProcess, IDLE_PRIORITY_CLASS);
        break;
    }
}
if (n == 3) {
    int pp;
    cout << "Choose number of process: " << endl;
    cin >> pp;
    SuspendThread(pi[pp].hThread);
}

```

```

    }
    if (n == 4) {
        int pp;
        cout << "Choose number of process: " << endl;
        cin >> pp;
        TerminateThread(pi[pp].hThread, NO_ERROR);
    }
    if (n == 5) {
        int pp;
        cout << "Choose number of process: " << endl;
        cin >> pp;
        TerminateProcess(pi[pp].hProcess, NO_ERROR);
    }
    return 0;
}

```

	x = -0.97846	y = 1.25538	x = 0.62458	y = 0.99177
86	x = -0.97844	y = 1.25538	x = 0.62452	y = 0.99176
87	x = -0.97842	y = 1.25537	x = 0.62454	y = 0.99175
88	x = -0.97840	y = 1.25537	x = 0.62456	y = 0.99175
89	x = -0.97838	y = 1.25536	x = 0.62458	y = 0.99174
90	x = -0.97836	y = 1.25536	x = 0.62460	y = 0.99173
91	x = -0.97834	y = 1.25536	x = 0.62462	y = 0.99173
92	x = -0.97832	y = 1.25535	x = 0.62464	y = 0.99172
93	x = -0.97830	y = 1.25535	x = 0.62466	y = 0.99171
94	x = -0.97828	y = 1.25534	x = 0.62468	y = 0.99170
95	x = -0.97826	y = 1.25534	x = 0.62470	y = 0.99170
96	x = -0.97824	y = 1.25533	x = 0.62472	y = 0.99169
97	x = -0.97820	y = 1.25533	x = 0.62474	y = 0.99168
98	x = -0.97818	y = 1.25532	x = 0.62476	y = 0.99168
99	x = -0.97816	y = 1.25532	x = 0.62478	y = 0.99167
100	x = -0.97814	y = 1.25531	x = 0.62480	y = 0.99166
101	x = -0.97812	y = 1.25531	x = 0.62482	y = 0.99166
102	x = -0.97808	y = 1.25530	x = 0.62484	y = 0.99165
103	x = -0.97806	y = 1.25530	x = 0.62486	y = 0.99164
104	x = -0.97804	y = 1.25529	x = 0.62489	y = 0.99163
105	x = -0.97802	y = 1.25529	x = 0.62491	y = 0.99162
106	x = -0.97800	y = 1.25528	x = 0.62493	y = 0.99162
107	x = -0.97798	y = 1.25528	x = 0.62495	y = 0.99161
108	x = -0.97796	y = 1.25528	x = 0.62498	y = 0.99160
109	x = -0.97794	y = 1.25527	x = 0.62500	y = 0.99160
110	x = -0.97792	y = 1.25527	x = 0.62502	y = 0.99159
111	x = -0.97790	y = 1.25526	x = 0.62504	y = 0.99158
112	x = -0.97798	y = 1.25526	x = 0.62506	y = 0.99158
113	x = -0.97796	y = 1.25526	x = 0.62508	y = 0.99158

Табулювання у двох процесах

	x = -0.98234	y = 1.25628	x = 0.52288	y = 0.78148
81	x = -0.98232	y = 1.25628	x = 0.52290	y = 0.78139
82	x = -0.98230	y = 1.25619	x = 0.52292	y = 0.78138
83	x = -0.98228	y = 1.25619	x = 0.52294	y = 0.78137
84	x = -0.98226	y = 1.25618	x = 0.52296	y = 0.78136
85	x = -0.98224	y = 1.25618	x = 0.52298	y = 0.78135
86	x = -0.98222	y = 1.25618	x = 0.52300	y = 0.78134
87	x = -0.98220	y = 1.25617	x = 0.52302	y = 0.78133
88	x = -0.98218	y = 1.25617	x = 0.52304	y = 0.78132
89	x = -0.98216	y = 1.25616	x = 0.52306	y = 0.78131
90	x = -0.98214	y = 1.25616	x = 0.52308	y = 0.78130
91	x = -0.98212	y = 1.25616	x = 0.52310	y = 0.78129
92	x = -0.98210	y = 1.25615	x = 0.52312	y = 0.78128
93	x = -0.98208	y = 1.25615	x = 0.52314	y = 0.78127
94	x = -0.98206	y = 1.25614	x = 0.52316	y = 0.78126
95	x = -0.98204	y = 1.25614	x = 0.52318	y = 0.78125
96	x = -0.98202	y = 1.25613	x = 0.52320	y = 0.78124
97	x = -0.98200	y = 1.25613	x = 0.52322	y = 0.78123
98	x = -0.98198	y = 1.25613	x = 0.52324	y = 0.78122
99	x = -0.98196	y = 1.25612	x = 0.52326	y = 0.78121
100	x = -0.98194	y = 1.25612	x = 0.52328	y = 0.78120
101	x = -0.98192	y = 1.25611	x = 0.52330	y = 0.78119
102	x = -0.98190	y = 1.25611	x = 0.52332	y = 0.78118
103	x = -0.98188	y = 1.25610	x = 0.52334	y = 0.78116
104	x = -0.98186	y = 1.25610	x = 0.52336	y = 0.78115
105	x = -0.98184	y = 1.25610	x = 0.52338	y = 0.78114
106	x = -0.98182	y = 1.25610	x = 0.52340	y = 0.78113
107	x = -0.98180	y = 1.25610	x = 0.52342	y = 0.78112
108	x = -0.98184	y = 1.25610	x = 0.52344	y = 0.78111
109	x = -0.98182	y = 1.25610	x = 0.52346	y = 0.78110
110	x = -0.98180	y = 1.25610	x = 0.52348	y = 0.78109
111	x = -0.98178	y = 1.25610	x = 0.52350	y = 0.78108
112	x = -0.98176	y = 1.25610	x = 0.52352	y = 0.78107
113	x = -0.98174	y = 1.25610	x = 0.52354	y = 0.78106
114	x = -0.98172	y = 1.25610	x = 0.52356	y = 0.78105
115	x = -0.98170	y = 1.25610	x = 0.52358	y = 0.78104
116	x = -0.98168	y = 1.25610	x = 0.52360	y = 0.78103
117	x = -0.98166	y = 1.25610	x = 0.52362	y = 0.78102
118	x = -0.98164	y = 1.25610	x = 0.52364	y = 0.78101

Табулювання в чотирьох процесах

```

x = 0.06252 y = 0.97871
x = 0.06254 y = 0.97870
x = 0.06256 y = 0.97869
x = 0.06258 y = 0.97868
x = 0.06260 y = 0.97868
x = 0.06262 y = 0.97868
x = 0.06264 y = 0.97867
x = 0.06266 y = 0.97866
x = 0.06268 y = 0.97865
x = 0.06270 y = 0.97865
x = 0.06272 y = 0.97864

x = 0.81140 y = 0.57347
x = 0.81142 y = 0.57345
x = 0.81144 y = 0.57343
x = 0.81146 y = 0.57341
x = 0.81148 y = 0.57339
x = 0.81150 y = 0.57337
x = 0.81152 y = 0.57335
x = 0.81154 y = 0.57333
x = 0.81156 y = 0.57331
x = 0.81158 y = 0.57329
x = 0.81160 y = 0.57327
x = 0.81162 y = 0.57325

x = -0.18342 y = 1.05774
x = -0.18340 y = 1.05774
x = -0.18338 y = 1.05773
x = -0.18336 y = 1.05772
x = -0.18334 y = 1.05772
x = -0.18332 y = 1.05771
x = -0.18330 y = 1.05771
x = -0.18328 y = 1.05770
x = -0.18326 y = 1.05769
x = -0.18324 y = 1.05769
x = -0.18322 y = 1.05768
x = -0.18320 y = 1.05768

x = -0.69108 y = 1.19139
x = -0.69106 y = 1.19139
x = -0.69104 y = 1.19138
x = -0.69102 y = 1.19138
x = -0.69100 y = 1.19137
x = -0.69098 y = 1.19137
x = -0.69096 y = 1.19136
x = -0.69094 y = 1.19136
x = -0.69092 y = 1.19135
x = -0.69090 y = 1.19135
x = -0.69088 y = 1.19135

x = -0.43686 y = 1.12842
x = -0.43684 y = 1.12842
x = -0.43682 y = 1.12841
x = -0.43680 y = 1.12841
x = -0.43678 y = 1.12840
x = -0.43676 y = 1.12840
x = -0.43674 y = 1.12839
x = -0.43672 y = 1.12839
x = -0.43670 y = 1.12838
x = -0.43668 y = 1.12837
x = -0.43666 y = 1.12837
x = -0.43664 y = 1.12836
x = -0.43662 y = 1.12836
x = -0.43660 y = 1.12835
x = -0.43658 y = 1.12835
x = -0.43656 y = 1.12834
x = -0.43654 y = 1.12834
x = -0.43652 y = 1.12833
x = -0.43650 y = 1.12833
x = -0.43648 y = 1.12832
x = -0.43646 y = 1.12832
x = -0.43644 y = 1.12831
x = -0.43642 y = 1.12831
x = -0.43640 y = 1.12830
x = -0.43638 y = 1.12829
x = -0.43636 y = 1.12829
x = -0.43634 y = 1.12829
x = -0.43632 y = 1.12828

x = 0.31478 y = 0.88161
x = 0.31480 y = 0.88160
x = 0.31482 y = 0.88159
x = 0.31484 y = 0.88158
x = 0.31486 y = 0.88158
x = 0.31488 y = 0.88157
x = 0.31490 y = 0.88156
x = 0.31492 y = 0.88155
x = 0.31494 y = 0.88154
x = 0.31496 y = 0.88153
x = 0.31498 y = 0.88152
x = 0.31500 y = 0.88152
x = 0.31502 y = 0.88151
x = 0.31504 y = 0.88150
x = 0.31506 y = 0.88149
x = 0.31508 y = 0.88148
x = 0.31510 y = 0.88147
x = 0.31512 y = 0.88146
x = 0.31514 y = 0.88146
x = 0.31516 y = 0.88145
x = 0.31518 y = 0.88144
x = 0.31520 y = 0.88143
x = 0.31522 y = 0.88142
x = 0.31524 y = 0.88141
x = 0.31526 y = 0.88140
x = 0.31528 y = 0.88140
x = 0.31530 y = 0.88139
x = 0.31532 y = 0.88138

x = -0.94068 y = 1.24734
x = -0.94066 y = 1.24734
x = -0.94064 y = 1.24733
x = -0.94062 y = 1.24733
x = -0.94060 y = 1.24732
x = -0.94058 y = 1.24732
x = -0.94056 y = 1.24731
x = -0.94054 y = 1.24731
x = -0.94052 y = 1.24731
x = -0.94050 y = 1.24730
x = -0.94048 y = 1.24730
x = -0.94046 y = 1.24730
x = -0.94044 y = 1.24729
x = -0.94042 y = 1.24728
x = -0.94040 y = 1.24728
x = -0.94038 y = 1.24728
x = -0.94036 y = 1.24727
x = -0.94034 y = 1.24727
x = -0.94032 y = 1.24726
x = -0.94030 y = 1.24726
x = -0.94028 y = 1.24725
x = -0.94026 y = 1.24725
x = -0.94024 y = 1.24725
x = -0.94022 y = 1.24724
x = -0.94020 y = 1.24724
x = -0.94018 y = 1.24723
x = -0.94016 y = 1.24723

```

Табулювання у вісмох процесах

Зміна пріорітету:

```

Microsoft Visual Studio Debug Console
How much process do you want to create?
3
Process starts!
Process starts!
Process starts!

Press 2 to set priority
Press 3 to suspend process
Press 4 to end process
Press 5 to kill process
2
Choose priority:
1 NORMAL_PRIORITY_CLASS
2 ABOVE_NORMAL_PRIORITY_CLASS
3 HIGH_PRIORITY_CLASS
4 BELOW_NORMAL_PRIORITY_CLASS
5 IDLE_PRIORITY_CLASS
2
Choose number of process:
2

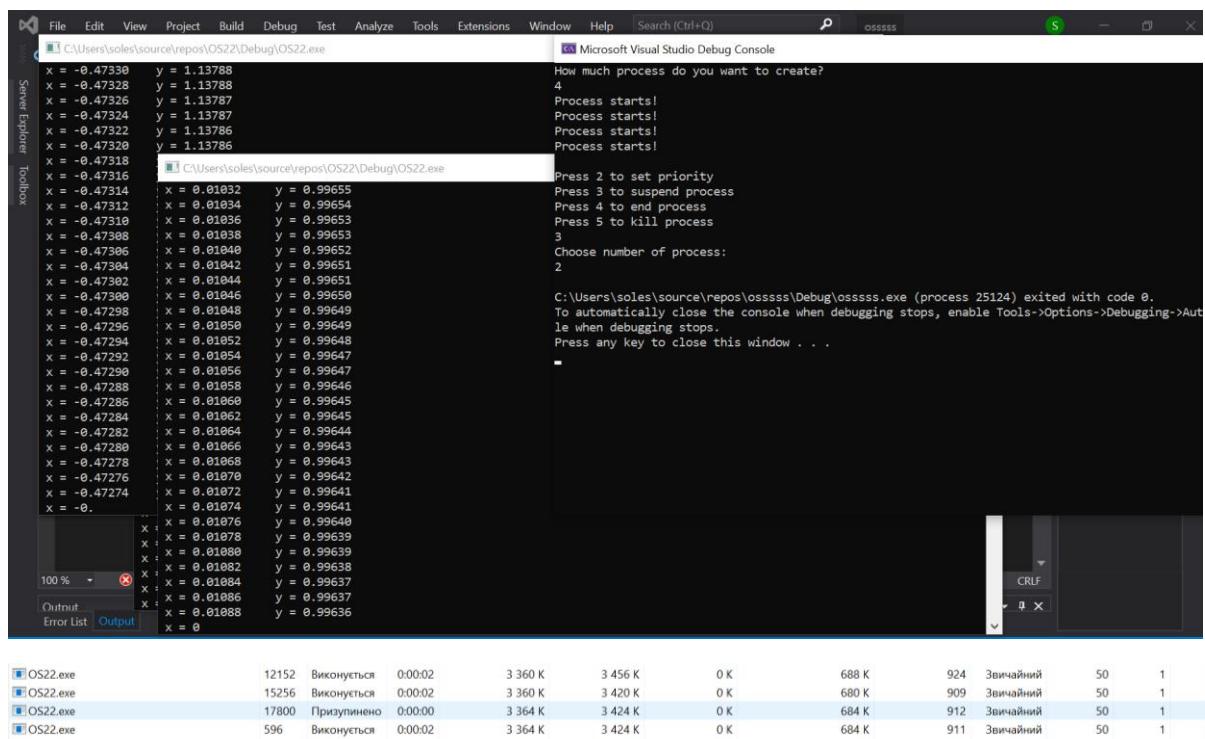
C:\Users\soles\source\repos\osssss\Debug\osssss.exe (process 11472) exited with code 0.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically close the console when debugging stops.
Press any key to close this window . . .

```

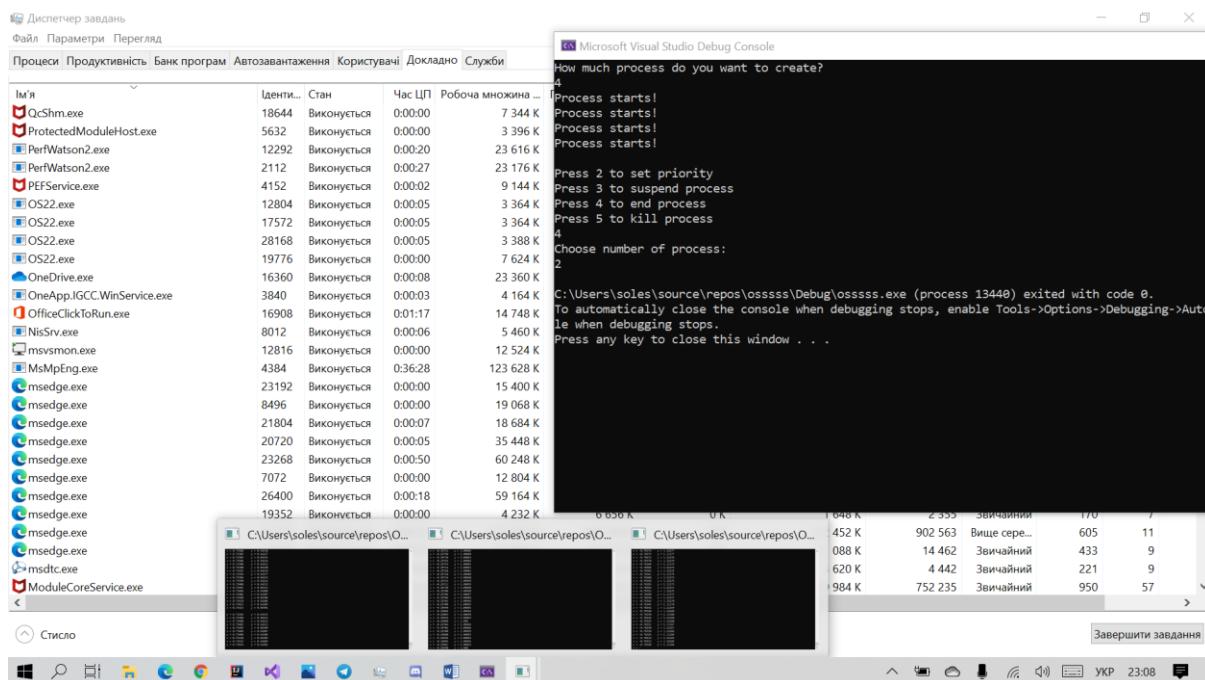
Диспетчер завдань

	20548	Виконується	0:00:00	3 452 K	3 456 K	0 K	908 K	919	Звичайний	50	4
	20276	Виконується	0:00:00	3 448 K	3 452 K	0 K	904 K	920	Звичайний	50	4
	19244	Виконується	0:00:00	3 456 K	3 460 K	0 K	908 K	921	Вище сере...	50	4
	19776	Виконується	0:00:00	7 720 K	10 104 K	0 K	2 236 K	2 679	Звичайний	2	8

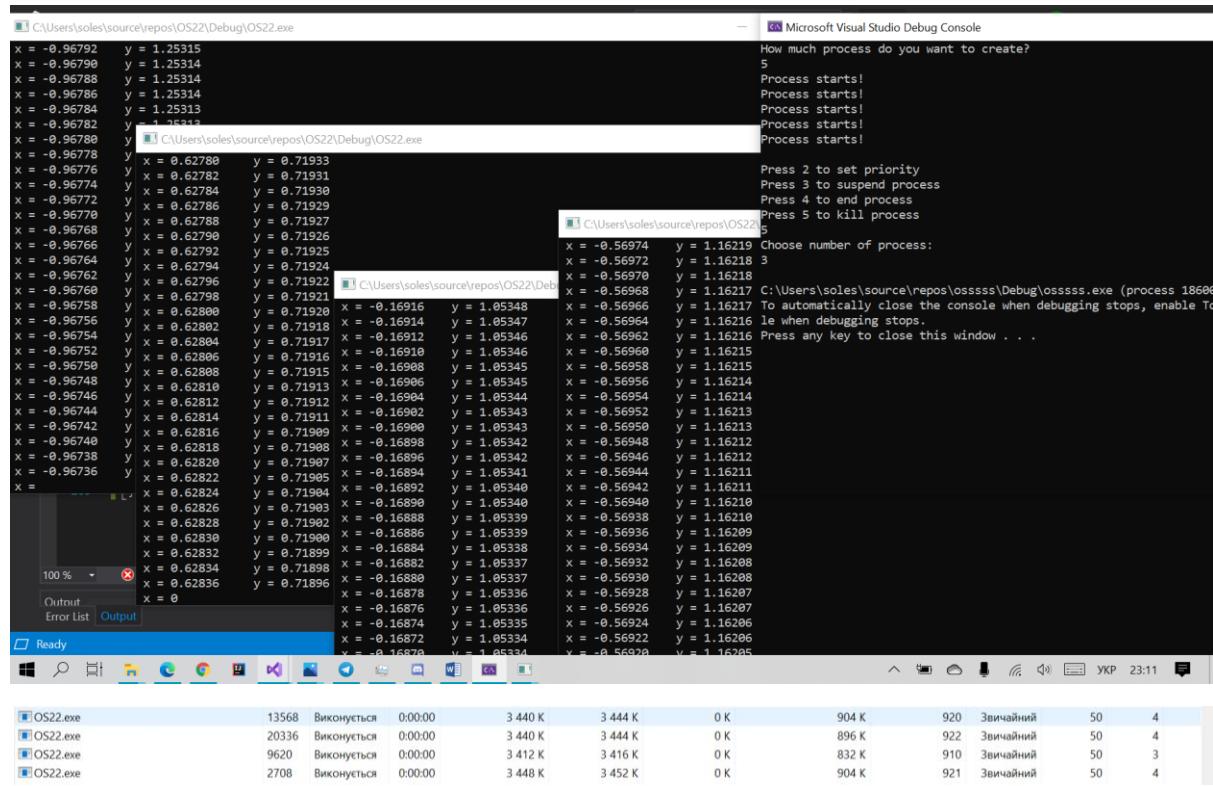
Зупинка процесу:



Закінчення процесу:



Вбиття процесу:



Висновок:

У ході дуже довгої роботи над цією лабораторною, я вивчила і продемонструвала вміння в керуванні процесами. Навчилася змінювати їхню пріоритетність, вбивати та призупиняти. Навчилася розпалалелювати одну велику таску(табулювання функції) між декількома процесами. Однак це не є дуже ефективним, адже кожен новий процес потребує занадто багато пам'яті та потужностей CPU, які тільки що були використані на завантаження у його пам'ять для обрахунку минулого процесу, але вже потребують перезавантаження даних, новим, тільки що запущеним процесом.