

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА
Факультет прикладної математики та інформатики

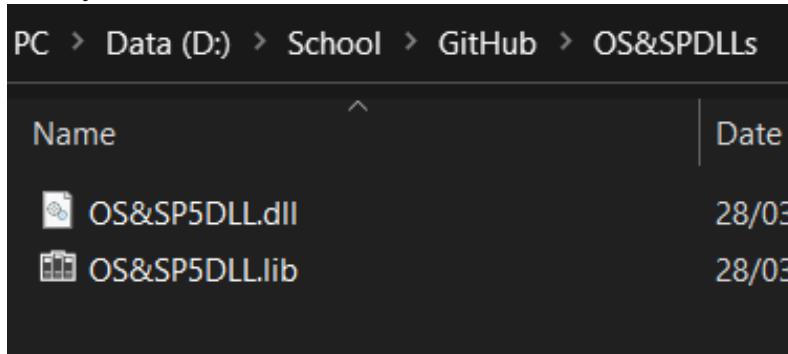
Кафедра дискретного аналізу

Операційні системи та системне програмування
Лабораторна робота №6

Виконав
Студент групи ПМІ-43
Заречанський Олексій
Викладач
Доц. Черняхівський Володимир

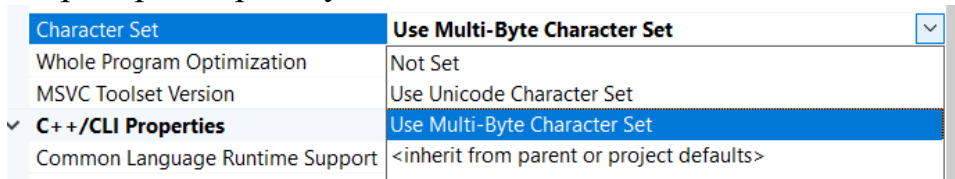
2023

1. Поміщаю dll та lib файли з попередньої лабораторної роботи в окрему папку.

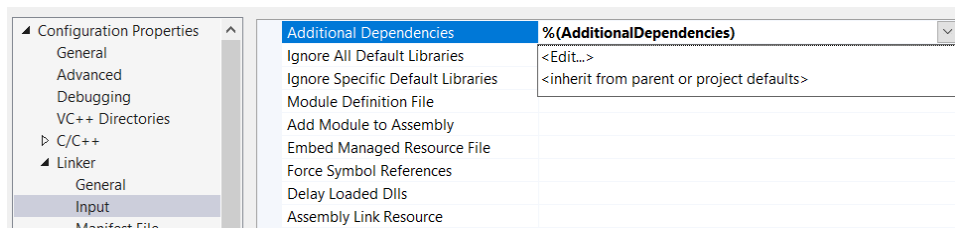


2. Створюю нове рішення в Visual Studio, де я і буду неявно зв'язувати файли з попередньої лабораторної.

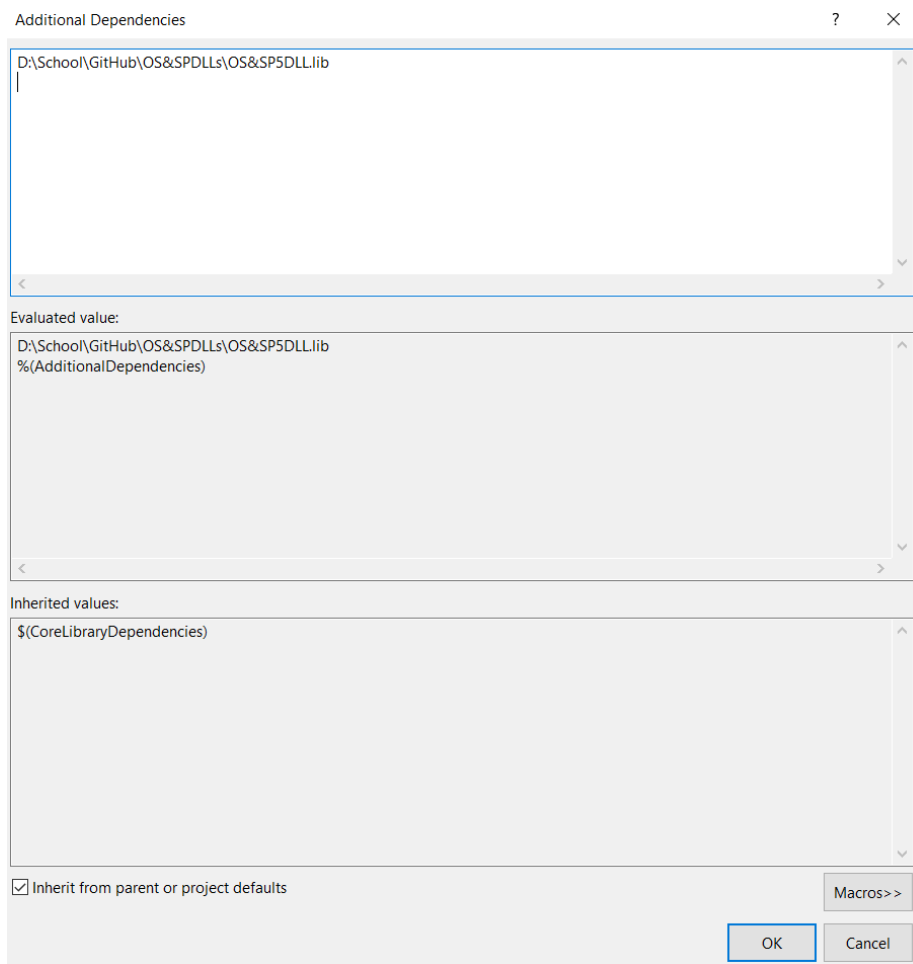
В пропертях проекту Visual Studio



Перемкну набір символів на мульти-байтовий, для коректної роботи з типами Windows.



В вкладці Linker – Input – Additional dependencies натискаю Edit

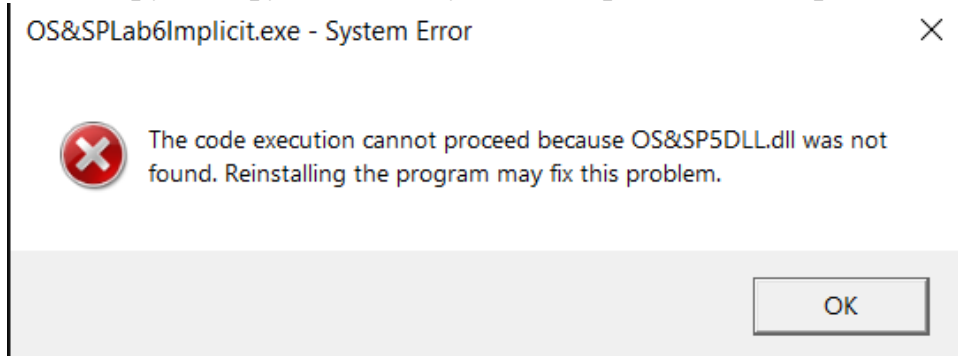


Прописую шлях до lib файлу та застосовую зміни.

```
#include <iostream>
#include <Windows.h>
using namespace std;

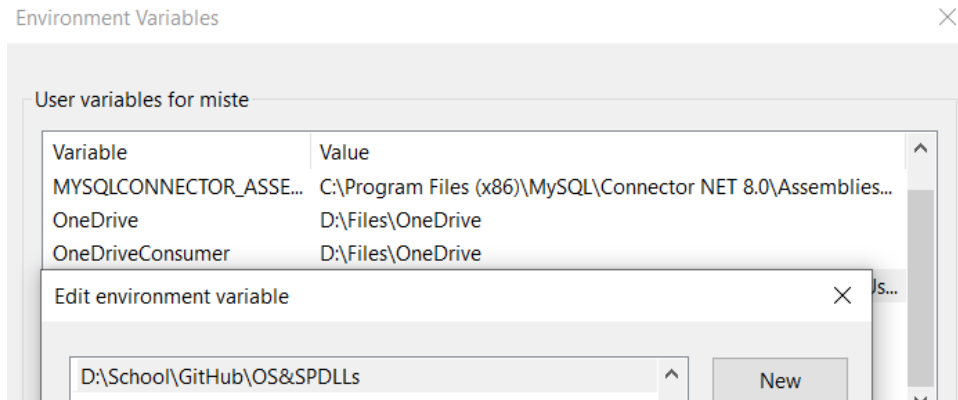
extern "C" __declspec(dllimport) INT(__stdcall Minimum) (LPINT selected, INT arrSize);
extern "C" __declspec(dllimport) BOOL(__stdcall Contains) (LPCTSTR toCheck, INT checkedSize, LPCTSTR toFind, INT foundSize, BOOL caseSe
extern "C" __declspec(dllimport) DOUBLE(__stdcall Average) (LPINT numArr, INT arrSize);
extern "C" __declspec(dllimport) INT(__stdcall Count) (LPCTSTR text, INT textSize, CHAR counted, BOOL caseSensitive);
```

Задекларую ті функції які були експортовані в lib файлі.

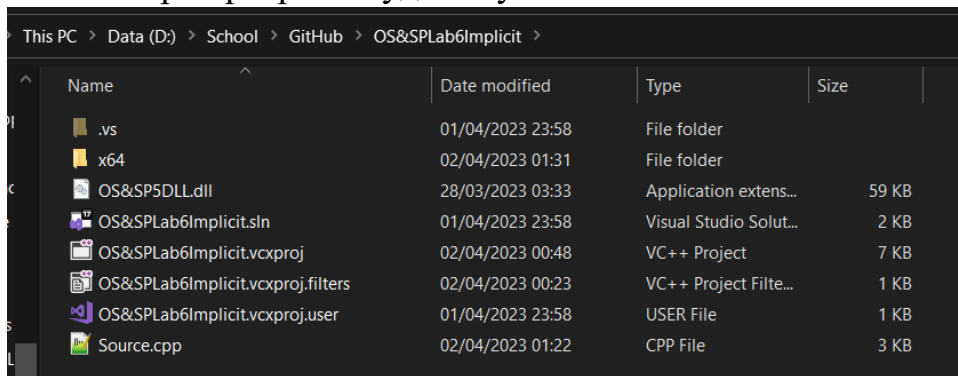


При спробі запустити не буде знайдено dll, як при запуску через дебагер так і при запуску exe файлу.

Для цього є декілька рішень.



Можна додати папку з dll в змінну середовища Path, після перезапуску комп'ютера програма буде запускатись.



Або просто додати цю dll в папку рішення Visual Studio.

Після цього програма успішно запуститься в дебагері.

3. Для тестування я використав ті самі методи що і в попередній лабораторній роботі.

```
int findMin[5] = { 3, 1, -5, 6, 0 };
int min = Minimum(findMin, sizeof(findMin));

if (min != -5) {
    cout << "Error in Minimum function, result has to be -5, not " << min << endl;
}
else {
    cout << "Minimum funciton works correctly" << endl;
}
```

Тестування Minimum

```
char text[] = "SoMe text";
char find[] = "ome";

bool resultContains = Contains(text, sizeof(text), find, sizeof(find), false);

if (resultContains) {
    cout << "Contains funciton works correctly with no regard for case" << endl;
}
else {
    cout << "Error in Contains function when case is not taken into account, result has to be true, not " << resultContains << endl;
}

bool resultContains2 = Contains(text, sizeof(text), find, sizeof(find), true);

if (!resultContains2) {
    cout << "Contains funciton works correctly with case sensitive values" << endl;
}
else {
    cout << "Error in Contains function when case is taken into account, result has to be false, not " << resultContains << endl;
}
```

Тестування Contains

```
int toBeAveraged[4] = { 8, 5, 4, 2 }; //average is 4.75
double average = Average(toBeAveraged, sizeof(toBeAveraged));
if (average == 4.75) {
    cout << "Average function works correctly" << endl;
}
else {
    cout << "Average function works incorrectly, result has to be 4.75, not " << average << endl;
}
```

Тестування Average

```
char text2[] = "Occurrences of letter O will be counted here"; // o is here 2 times for lower case and 4 times for case insensitive
char letter = 'o';
int occurrences1 = Count(text2, sizeof(text2), letter, true);

if (occurrences1 == 2) {
    cout << "Count function works correctly with case sensitive values" << endl;
}
else {
    cout << "Error in Count function when case is taken into account, result has to be 2, not " << occurrences1 << endl;
}

int occurrences2 = Count(text2, sizeof(text2), letter, false);

if (occurrences2 == 4) {
    cout << "Count function works correctly with case insensitive values" << endl;
}
else {
    cout << "Error in Count function when case is not taken into account, result has to be 4, not " << occurrences2 << endl;
}
```

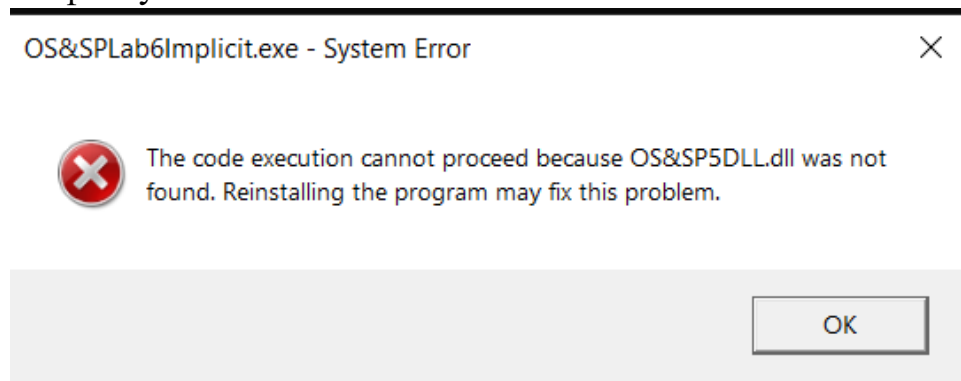
Тестування Count

```
Microsoft Visual Studio Debug Console
Minimum function works correctly
Contains function works correctly with no regard for case
Contains function works correctly with case sensitive values
Average function works correctly
Count function works correctly with case sensitive values
Count function works correctly with case insensitive values

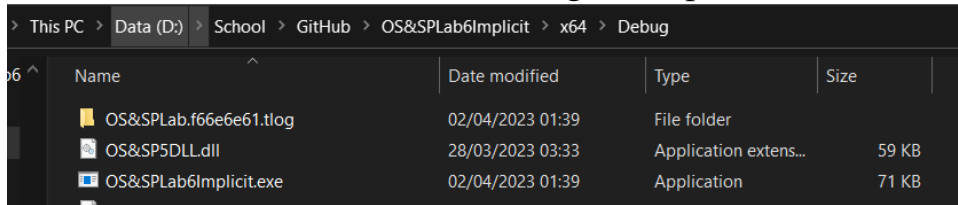
D:\School\GitHub\OS&SPLab6Implicit\x64\Debug\OS&SPLab6Implicit.exe (process 17600) exited with code 0.
To automatically close the console when debugging stops, enable Tools->Options->Debugging->Automatically
close when debugging stops.
Press any key to close this window . . .
```

Як видно всі функції працюють коректно.

4. При спробі запуску exe файлу отримуємо повідомлення про відсутність dll файлу.

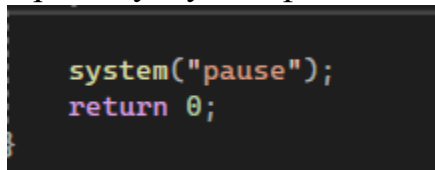


5. Скопіюю dll також до папки з debug з ехе файлом.



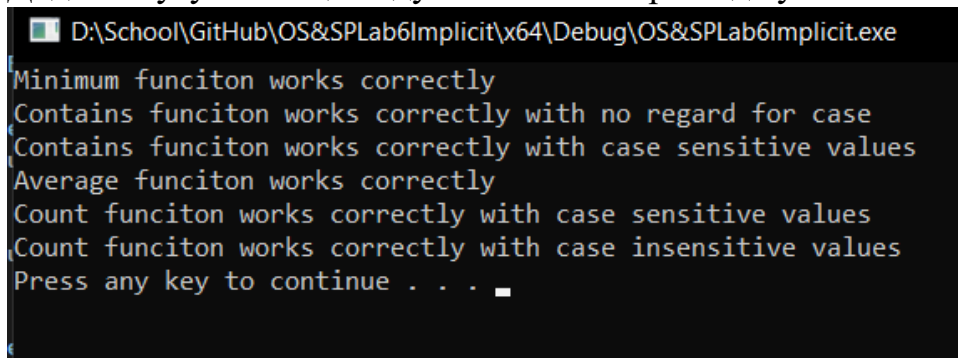
Name	Date modified	Type	Size
OS&SPLab.f66e6e61.tlog	02/04/2023 01:39	File folder	
OS&SP5DLL.dll	28/03/2023 03:33	Application extens...	59 KB
OS&SPLab6Implicit.exe	02/04/2023 01:39	Application	71 KB

При запуску ехе файла, консоль зразу закривається.



```
system("pause");  
return 0;
```

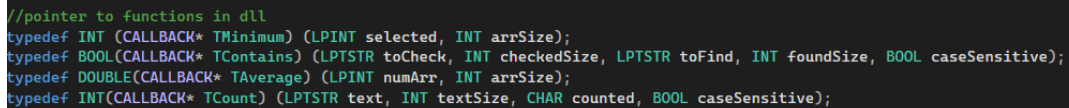
Додам паузу в кінець коду консолі та перебілджу.



```
D:\School\GitHub\OS&SPLab6Implicit\x64\Debug\OS&SPLab6Implicit.exe  
Minimum funciton works correctly  
Contains funciton works correctly with no regard for case  
Contains funciton works correctly with case sensitive values  
Average funciton works correctly  
Count funciton works correctly with case sensitive values  
Count funciton works correctly with case insensitive values  
Press any key to continue . . .
```

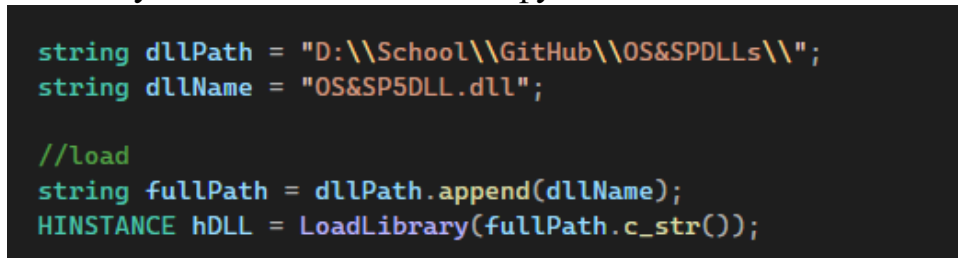
Як видно то з ехе файлом поза інсталяцією все добре і все працює коректно при наявності dll файлу в одній папці з програмою.

6. Як і до цього, створюю нове рішення в студії та змінюю набір символів.



```
//pointer to functions in dll  
typedef INT (CALLBACK* TMinimum) (LPINT selected, INT arrSize);  
typedef BOOL (CALLBACK* TContains) (LPTSTR toCheck, INT checkedSize, LPTSTR toFind, INT foundSize, BOOL caseSensitive);  
typedef DOUBLE (CALLBACK* TAverage) (LPINT numArr, INT arrSize);  
typedef INT (CALLBACK* TCount) (LPTSTR text, INT textSize, CHAR counted, BOOL caseSensitive);
```

Оголошую типи вказівників на функції в dll.



```
string dllPath = "D:\\School\\GitHub\\OS&SPDLLs\\";  
string dllName = "OS&SP5DLL.dll";  
  
//load  
string fullPath = dllPath.append(dllName);  
HINSTANCE hDLL = LoadLibrary(fullPath.c_str());
```

Завантажую dll файл за заданим повним шляхом

знаходити їх так, і це спрацювало.

```
// testing
int findMin[5] = { 3, 1, -5, 6, 0 };
int min = Minimum(findMin, sizeof(findMin));

if (min != -5) {
    cout << "Error in Minimum function, result has to be -5, not " << min << endl;
}
else {
    cout << "Minimum function works correctly" << endl;
}
```

Після цього іде код власне тестів функцій, де я їх викликаю за вказівником.

```
//freeing
FreeLibrary(hDLL);

return Exit();
```

В кінці звільняю бібліотеку (також роблю це якщо вона успішно завантажена, але не знайдена функція за іменем).

```
CS D:\School\GitHub\OS&SPLab6Explicit\x64\Debug\OS&SPLab6Explicit.exe
Minimum function works correctly
Contains function works correctly with no regard for case
Contains function works correctly with case sensitive values
Average function works correctly
Count function works correctly with case sensitive values
Count function works correctly with case insensitive values
Press any key to continue . . . █
```

Через дебагер все успішно працює, і не потрібно вже переміщати файл в проект, бо вже є точний шлях до бібліотеки в програмі і вона не пробує знайти його самостійно.

```
█ D:\School\GitHub\OS&SPLab6Explicit\x64\Debug\OS&SPLab6Explicit.exe
Minimum function works correctly
Contains function works correctly with no regard for case
Contains function works correctly with case sensitive values
Average function works correctly
Count function works correctly with case sensitive values
Count function works correctly with case insensitive values
Press any key to continue . . .
```

Так само все працює і при запуску exe файлу.