**Міністерство освіти і науки України**

**Національний технічний університет України**

**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

**Факультет інформатики та обчислювальної техніки**

**Кафедра обчислювальної техніки**

**Лабораторна робота №1**

з дисципліни «Системне програмування» на тему

«Налаштування програмних середовищ

MASM32 та MASM64»

Виконав: Перевірив:

Студент групи ІМ-22 доц. Павлов В. Г.

Тимофеєв Даниіл Костянтинович

номер в списку групи: 23

Київ 2024

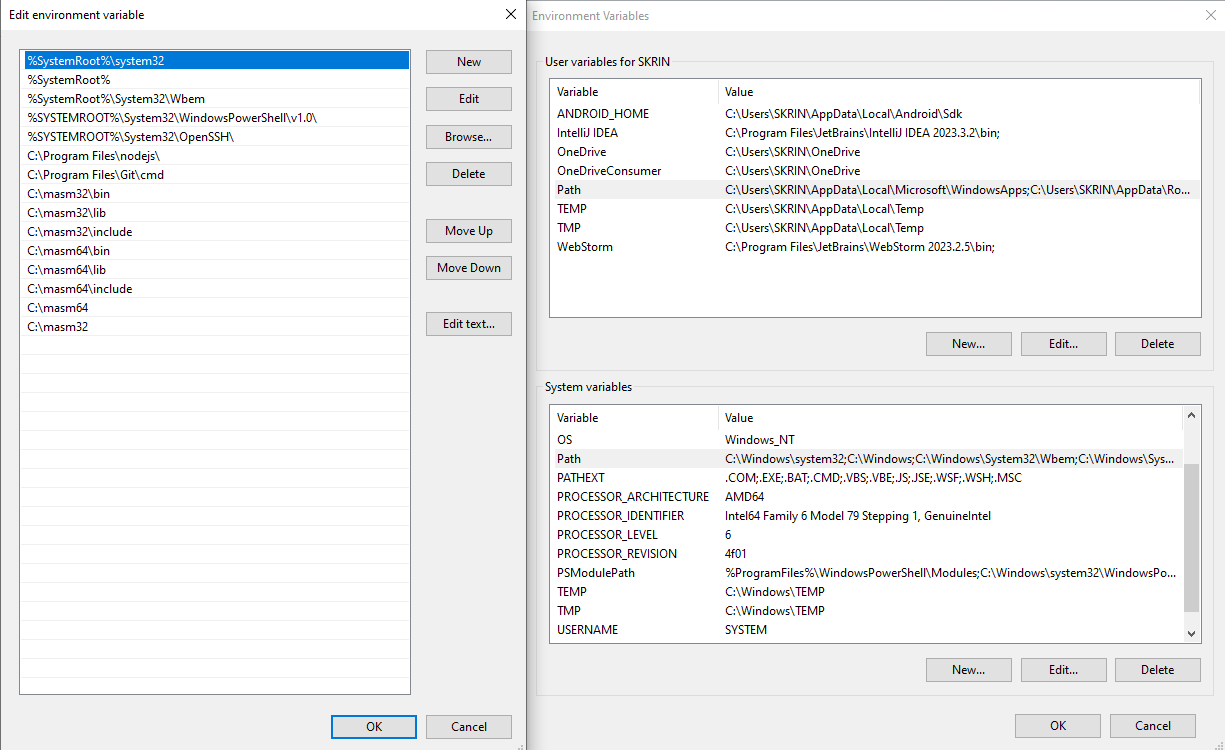
**Мета роботи:**

Практичне створення та налаштування програмних середовищ 32- та 64-бітних версій MASM. Отримання навичок використання цих середовищ для розробки та відладки програм на мові Асемблер.

**Порядок виконання роботи:**

1. Розгорнути програмний пакет MASM32 у кореневій теці визначеного логічного диску.
2. Виконати корегування змінних оточення, а саме додати до змісту змінної Path шляхи до головної теки пакету та деяких внутрішніх тек: bin, lib та include. Зробити скріншот скорегованого змісту змінної оточення Path.
3. Перезавантажити операційну систему, щоб зміни вступили у дію.
4. Запустити вбудований редактор qeditor.exe, а у ньому відкрити консольне вікно.
5. Перевірити пошук операційною системою команд MASM32, для чого спочатку ввести команду ML/?, а потім LINK32/?. При правильному корегуванні змінної Path внаслідок кожної з команд буде отримання переліку опцій для кожної з команд. Обидва отримані переліки опцій скопіювати у звіт з лабораторної роботи. При негативному результаті повторити пункти 2-5.
6. У середовищі MASM32 розробити програму на мові Assembler, за допомогою якої у віконному інтерфейсі повідомлення MessageBox виводяться наступні персональні дані студента – ПІБ, дата народження, номер залікової книжки тощо, причому кожне з нового рядка.
7. Виконати компіляцію розробленого файлу та отримати виконуваний файл у форматі EXE.
8. Скріншот вікна та лістинг програми на мові MASM32 привести у звіті з лабораторної роботи.
9. Перевірити наявність в операційній системі 32-бітної та 64-бітної версій Visual C++ (2015-2022). При їх відсутності виконати встановлення зі власних або наданих ресурсів. (<https://learn.microsoft.com/ru-RU/cpp/windows/latest-supported-vc-redist?view=msvc-160#visual-studio-2015-2017-2019-and-2022>).
10. Повторити пункти 1-7 для розгортання та налаштування у інший теці кореневого каталогу визначеного логічного диску програмного пакету MASM64. У пункті 5 перевірити виконання команд ML64/?, а потім LINK/? [1].
11. Виконати компіляцію розробленого файлу та отримати виконуваний файл у форматі EXE.
12. Скріншот вікна та лістинг програми на мові MASM64 привести у звіті з лабораторної роботи.
13. Порівняти обидві версії програми та зробити висновки по лабораторній роботі.

Пункт 2. Скріншот скорегованого змісту змінної оточення **Path :**



Пункт 5. Перевірити пошук операційною системою команд MASM32, для чого спочатку ввести команду ML/?, а потім LINK32/?.

**Отриманий перелік для команди ML/?** :

C:\Users\SKRIN>ML/?

Microsoft (R) Macro Assembler Version 6.14.8444

Copyright (C) Microsoft Corp 1981-1997. All rights reserved.

ML [ /options ] filelist [ /link linkoptions ]

/AT Enable tiny model (.COM file) /nologo Suppress copyright message

/Bl<linker> Use alternate linker /Sa Maximize source listing

/c Assemble without linking /Sc Generate timings in listing

/Cp Preserve case of user identifiers /Sf Generate first pass listing

/Cu Map all identifiers to upper case /Sl<width> Set line width

/Cx Preserve case in publics, externs /Sn Suppress symbol-table listing

/coff generate COFF format object file /Sp<length> Set page length

/D<name>[=text] Define text macro /Ss<string> Set subtitle

/EP Output preprocessed listing to stdout /St<string> Set title

/F <hex> Set stack size (bytes) /Sx List false conditionals

/Fe<file> Name executable /Ta<file> Assemble non-.ASM file

/Fl[file] Generate listing /w Same as /W0 /WX

/Fm[file] Generate map /WX Treat warnings as errors

/Fo<file> Name object file /W<number> Set warning level

/FPi Generate 80x87 emulator encoding /X Ignore INCLUDE environment path

/Fr[file] Generate limited browser info /Zd Add line number debug info

/FR[file] Generate full browser info /Zf Make all symbols public

/G<c|d|z> Use Pascal, C, or Stdcall calls /Zi Add symbolic debug info

/H<number> Set max external name length /Zm Enable MASM 5.10 compatibility

/I<name> Add include path /Zp[n] Set structure alignment

/link <linker options and libraries> /Zs Perform syntax check only

**Отриманий перелік для команди LINK32/?** :

C:\Users\SKRIN>LINK32/?

Microsoft (R) Incremental Linker Version 5.12.8078

Copyright (C) Microsoft Corp 1992-1998. All rights reserved.

usage: LINK [options] [files] [@commandfile]

options:

/ALIGN:#

/BASE:{address|@filename,key}

/COMMENT:comment

/DEBUG

/DEBUGTYPE:{CV|COFF}

/DEF:filename

/DEFAULTLIB:library

/DLL

/DRIVER[:{UPONLY|WDM}]

/ENTRY:symbol

/EXETYPE:DYNAMIC

/EXPORT:symbol

/FIXED[:NO]

/FORCE[:{MULTIPLE|UNRESOLVED}]

/GPSIZE:#

/HEAP:reserve[,commit]

/IMPLIB:filename

/INCLUDE:symbol

/INCREMENTAL:{YES|NO}

/LARGEADDRESSAWARE[:NO]

/LIBPATH:dir

/MACHINE:{ALPHA|ARM|IX86|MIPS|MIPS16|MIPSR41XX|PPC|SH3|SH4}

/MAP[:filename]

/MAPINFO:{EXPORTS|FIXUPS|LINES}

/MERGE:from=to

/NODEFAULTLIB[:library]

/NOENTRY

/NOLOGO

/OPT:{ICF[,iterations]|NOICF|NOREF|NOWIN98|REF|WIN98}

/ORDER:@filename

/OUT:filename

/PDB:{filename|NONE}

/PDBTYPE:{CON[SOLIDATE]|SEPT[YPES]}

/PROFILE

/RELEASE

/SECTION:name,[E][R][W][S][D][K][L][P][X]

/STACK:reserve[,commit]

/STUB:filename

/SUBSYSTEM:{NATIVE|WINDOWS|CONSOLE|WINDOWSCE|POSIX}[,#[.##]]

/SWAPRUN:{CD|NET}

/VERBOSE[:LIB]

/VERSION:#[.#]

/VXD

/WARN[:warninglevel]

/WINDOWSCE:{CONVERT|EMULATION}

/WS:AGGRESSIVE

Пункт 8. Скріншот вікна та лістинг програми на мові MASM32 привести у звіті з лабораторної роботи :

**Лістинг програми на мові MASM32 :**

.486

.model flat, stdcall

extern MessageBoxA@16:near

includelib \masm32\lib\user32.lib

data segment

TymofeievHead db "Лабораторна робота 1 під MASM32",0

TymofeievInfo db "ПІБ: Тимофеєв Даниіл Костянтинович",13,

"Дата народження: 10.04.2005",13,

"Номер залікової книжки: 8828",0

data ends

text segment

start:

push 0

push offset TymofeievHead

push offset TymofeievInfo

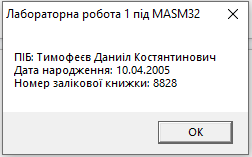
push 0

call MessageBoxA@16

ret

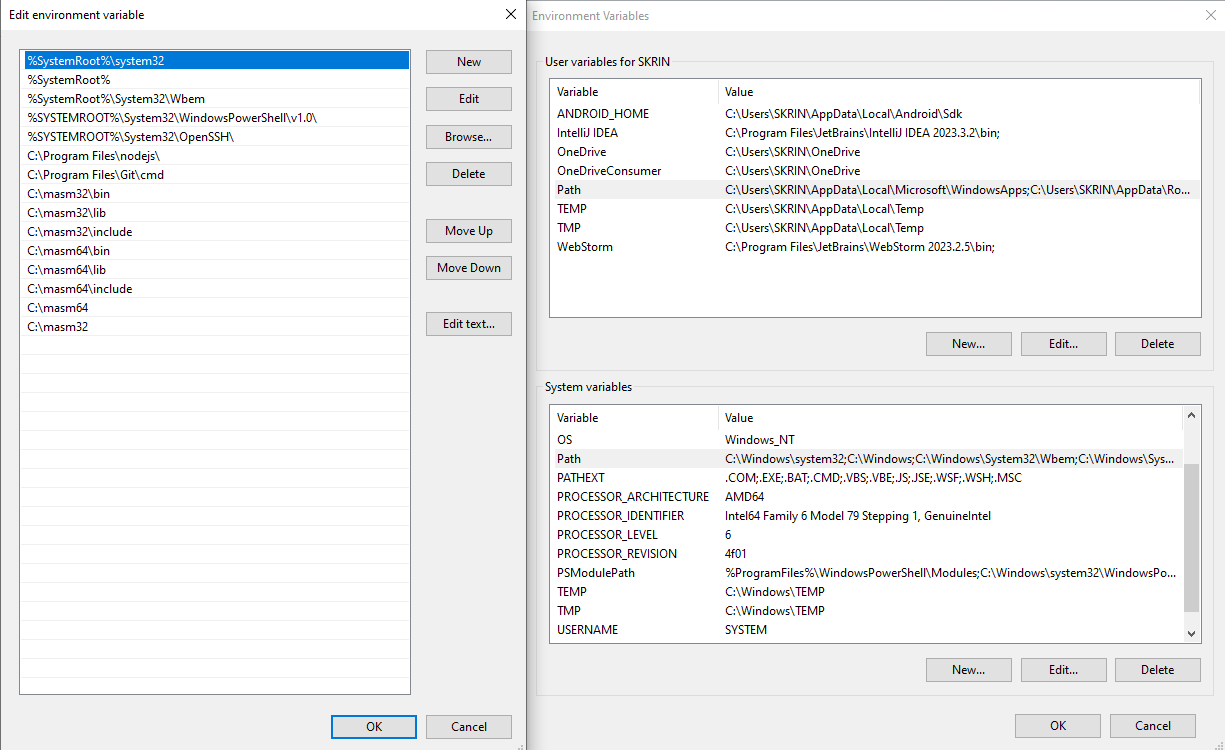
text ends

end start

**Cкріншот вікна програми на MASM32** :

Пункт 10. Повторити пункти 1-7 для розгортання та налаштування у інший теці кореневого каталогу визначеного логічного диску програмного пакету MASM64. У пункті 5 перевірити виконання команд ML64/?, а потім LINK/? [1].

**Скріншот скорегованого змісту змінної оточення Path :**



**Отриманий перелік для команди ML64/?** :

C:\Users\SKRIN>ML64/?

Microsoft (R) Macro Assembler (x64) Version 14.00.24210.0

Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

ML64 [ /options ] filelist [ /link linkoptions ]

/Bl<linker> Use alternate linker /Sf Generate first pass listing

/c Assemble without linking /Sl<width> Set line width

/Cp Preserve case of user identifiers /Sn Suppress symbol-table listing

/Cx Preserve case in publics, externs /Sp<length> Set page length

/D<name>[=text] Define text macro /Ss<string> Set subtitle

/EP Output preprocessed listing to stdout /St<string> Set title

/F <hex> Set stack size (bytes) /Sx List false conditionals

/Fe<file> Name executable /Ta<file> Assemble non-.ASM file

/Fl[file] Generate listing /w Same as /W0 /WX

/Fm[file] Generate map /WX Treat warnings as errors

/Fo<file> Name object file /W<number> Set warning level

/Fr[file] Generate limited browser info /X Ignore INCLUDE environment path

/FR[file] Generate full browser info /Zd Add line number debug info

/I<name> Add include path /Zf Make all symbols public

/link <linker options and libraries> /Zi Add symbolic debug info

/nologo Suppress copyright message /Zp[n] Set structure alignment

/Sa Maximize source listing /Zs Perform syntax check only

/ZH:SHA\_256 Use SHA256 for checksum

in debug info (experimental)

/Gy[-] separate functions for linker

/errorReport:<option> Report internal assembler errors to Microsoft

none - do not send report

prompt - prompt to immediately send report

queue - at next admin logon, prompt to send report

send - send report automatically

**Отриманий перелік для команди LINK/?** :

C:\Users\SKRIN>LINK/?

Microsoft (R) Incremental Linker Version 14.00.24215.1

Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

usage: LINK [options] [files] [@commandfile]

options:

/ALIGN:#

/ALLOWBIND[:NO]

/ALLOWISOLATION[:NO]

/APPCONTAINER[:NO]

/ASSEMBLYDEBUG[:DISABLE]

/ASSEMBLYLINKRESOURCE:filename

/ASSEMBLYMODULE:filename

/ASSEMBLYRESOURCE:filename[,[name][,PRIVATE]]

/BASE:{address[,size]|@filename,key}

/CLRIMAGETYPE:{IJW|PURE|SAFE|SAFE32BITPREFERRED}

/CLRLOADEROPTIMIZATION:{MD|MDH|NONE|SD}

/CLRSUPPORTLASTERROR[:{NO|SYSTEMDLL}]

/CLRTHREADATTRIBUTE:{MTA|NONE|STA}

/CLRUNMANAGEDCODECHECK[:NO]

/DEBUG[:{FASTLINK|FULL|NONE}]

/DEF:filename

/DEFAULTLIB:library

/DELAY:{NOBIND|UNLOAD}

/DELAYLOAD:dll

/DELAYSIGN[:NO]

/DLL

/DRIVER[:{UPONLY|WDM}]

/DYNAMICBASE[:NO]

/ENTRY:symbol

/ERRORREPORT:{NONE|PROMPT|QUEUE|SEND}

(press <return> to continue)

/EXPORT:symbol

/EXPORTPADMIN[:size]

/FASTGENPROFILE[:{COUNTER32|COUNTER64|EXACT|MEMMAX=#|MEMMIN=#|NOEXACT|

NOPATH|NOTRACKEH|PATH|PGD=filename|TRACKEH}]

/FIXED[:NO]

/FORCE[:{MULTIPLE|UNRESOLVED}]

/FUNCTIONPADMIN[:size]

/GUARD:{CF|NO}

/GENPROFILE[:{COUNTER32|COUNTER64|EXACT|MEMMAX=#|MEMMIN=#|NOEXACT|

NOPATH|NOTRACKEH|PATH|PGD=filename|TRACKEH}]

/HEAP:reserve[,commit]

/HIGHENTROPYVA[:NO]

/IDLOUT:filename

/IGNORE:#

/IGNOREIDL

/IMPLIB:filename

/INCLUDE:symbol

/INCREMENTAL[:NO]

/INTEGRITYCHECK

/KERNEL

/KEYCONTAINER:name

/KEYFILE:filename

/LARGEADDRESSAWARE[:NO]

/LIBPATH:dir

/LTCG[:{INCREMENTAL|NOSTATUS|OFF|STATUS|}]

/MACHINE:{ARM|ARM64|EBC|X64|X86}

/MANIFEST[:{EMBED[,ID=#]|NO}]

/MANIFESTDEPENDENCY:manifest dependency

/MANIFESTFILE:filename

(press <return> to continue)

/MANIFESTINPUT:filename

/MANIFESTUAC[:{NO|UAC fragment}]

/MAP[:filename]

/MAPINFO:{EXPORTS}

/MERGE:from=to

/MIDL:@commandfile

/NOASSEMBLY

/NODEFAULTLIB[:library]

/NOENTRY

/NOIMPLIB

/NOLOGO

/NXCOMPAT[:NO]

/OPT:{ICF[=iterations]|LBR|NOICF|NOLBR|NOREF|REF}

/ORDER:@filename

/OUT:filename

/PDB:filename

/PDBSTRIPPED:filename

/PROFILE

/RELEASE

/SAFESEH[:NO]

/SECTION:name,[[!]{DEKPRSW}][,ALIGN=#]

/STACK:reserve[,commit]

/STUB:filename

/SUBSYSTEM:{BOOT\_APPLICATION|CONSOLE|EFI\_APPLICATION|

EFI\_BOOT\_SERVICE\_DRIVER|EFI\_ROM|EFI\_RUNTIME\_DRIVER|

NATIVE|POSIX|WINDOWS|WINDOWSCE}[,#[.##]]

/SWAPRUN:{CD|NET}

/TLBID:#

/TLBOUT:filename

(press <return> to continue)

/TIME

/TSAWARE[:NO]

/USEPROFILE[:{AGGRESSIVE|PGD=filename}]

/VERBOSE[:{CLR|ICF|INCR|LIB|REF|SAFESEH|UNUSEDLIBS}]

/VERSION:#[.#]

/WINMD[:{NO|ONLY}]

/WINMDDELAYSIGN[:NO]

/WINMDFILE:filename

/WINMDKEYCONTAINER:name

/WINMDKEYFILE:filename

/WHOLEARCHIVE[:library]

/WX[:NO]

Пункт 12. Скріншот вікна та лістинг програми на мові MASM64 привести у звіті з лабораторної роботи.

**Лістинг програми на мові MASM64 :**

OPTION DOTNAME

option casemap:none

include \masm64\include\temphls.inc

include \masm64\include\win64.inc

include \masm64\include\kernel32.inc

includelib \masm64\lib\kernel32.lib

include \masm64\include\user32.inc

includelib \masm64\lib\user32.lib

OPTION PROLOGUE:rbpFramePrologue

OPTION EPILOGUE:none

.data

TymofeievHead db 'Лабораторна робота 1 під MASM64',0

TymofeievInfo db 'ПІБ: Тимофеєв Даниіл Костянтинович',13,

'Дата народження: 10.04.2005',13,

'Номер залікової книжки: 8828',0

.code

WinMain proc

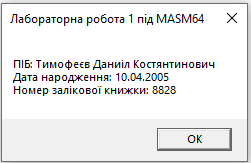
sub rsp,28h

invoke MessageBox, NULL, &TymofeievInfo, &TymofeievHead, MB\_OK

invoke ExitProcess,NULL

WinMain endp

end

**Скріншот вікна програми на MASM64 :** 

Пункт 13. Порівняти обидві версії програми та зробити висновки по

лабораторній роботі

**Порівняння програм на MASM32 та MASM64 :**

Перш за все, програма на **MASM32** призначена для 32-бітної архітектури, а застосунок на **MASM64** призначений для 64-бітної архітектури.

Програма на **MASM64** використовує 64-бітні регістри, це видно з таких інструкцій **sub rsp, 28h.** У цей час, застосунок на **MASM32** використовує 32-бітні регістри, це видно з **push** та **call** інструкції.

Програма на **MASM64** викликає **ExitProcess, NULL**, щоб завершити процес, а застосунок на **MASM32** використовує **ret** для повернення з процедури запуску.

**MASM64** містить 64-розрядні спеціальні бібліотеки. **MASM32** містить 32-розрядні спеціальні бібліотеки.

**Висновок :**

Під час виконання лабораторної роботи я набув практичних навичок для створення та налаштування програмних середовищ 32- та 64-бітних версій **MASM** для використання в подальших лабораторних роботах. Опанував базовий синтаксис мови Асемблер при написанні програм, як під **MASM64,** так і під **MASM32**, для виведення персональних даних у MessageBox. При написанні лабораторної роботи помітив деякі переваги **MASM64** над **MASM32** : підтримка 64-бітної архітектури, розширені регістри, нові інструкції та можливості, та інші. Однак зіткнувся з проблемою нестачі навчальних матеріалів та ресурсів для вивчення **MASM64** на прикладах. Враховуючи всі переваги та недоліки **MASM64**, для вивчення базових архітектур та програмного оточення процесорів, я б обрав 64-бітну версію MASM.