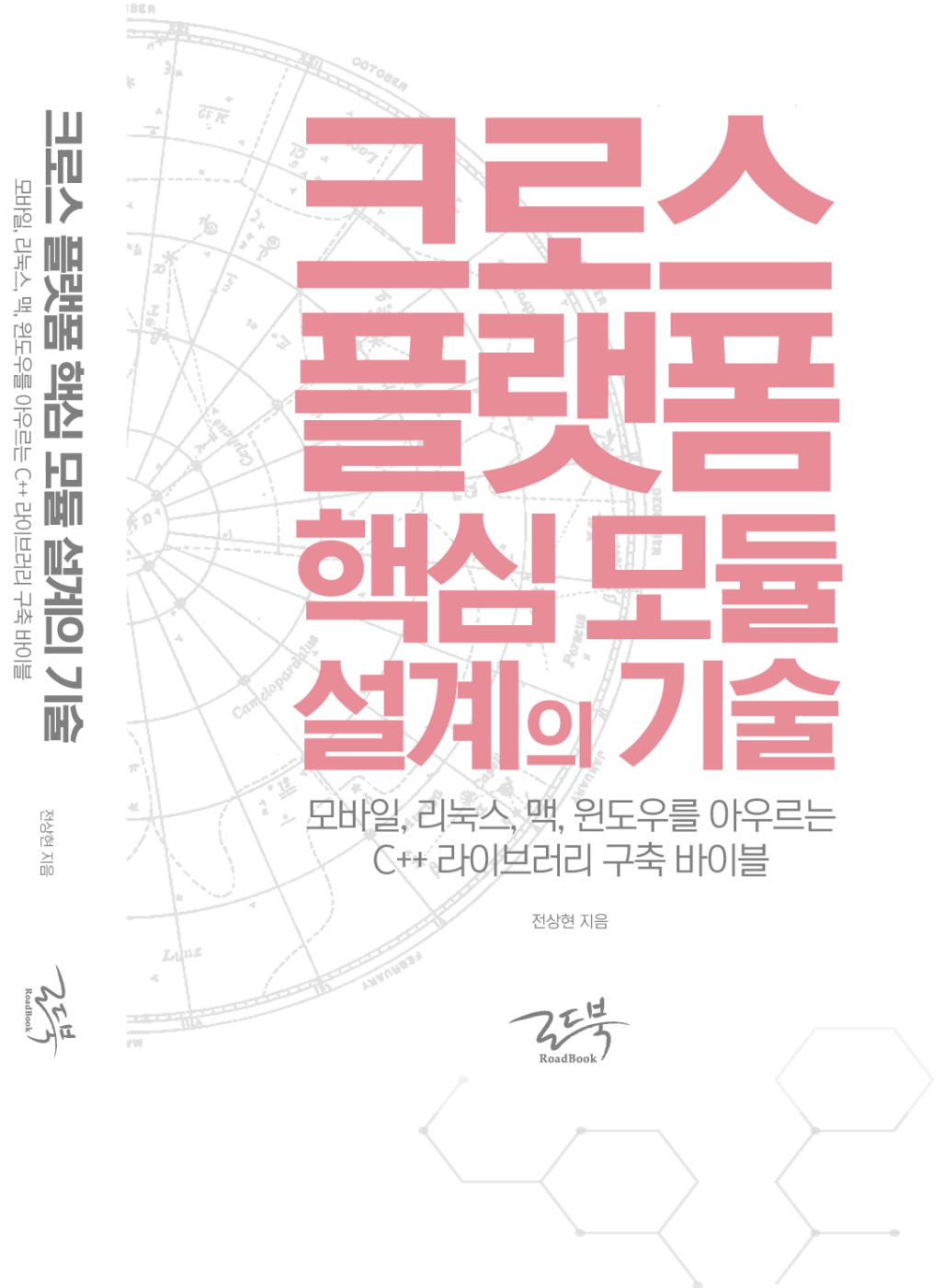
시스템 프로그래밍5

S-개발자 4기 2026-03-11(수)

서울 송파구 동남로 130, 2층 제 4강의실

악성코드검거단 MALWARE ARREST TEAM 대표이사 전상현

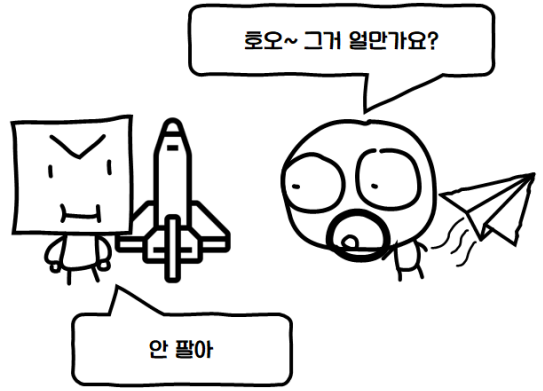


들어가기 전에 수업 개요

과정명	시스템 프로그래밍	강사명	전상현
강의시간	24시간 (4일 x 6시간)		
강의목표	컴퓨터 시스템을 이해한다. 나아가 다양한 시스템을 제어하는 C++ 프로그래밍 기술을 익힌다.		
평가방식	시험 50%, 실습 50%		

강의내용

시간(H)	제목	내용
1H	오리엔테이션	강사 소개 후 간단한 퀴즈와 함께 실행파일의 구조를 이해한다.
2H	변수형과 유니코드	시스템에 존재하는 모든 종류의 변수형을 알아본다. 다국어를 표현하는 문자체계인 유니코드를 이해한다.
3H	개발환경 구축하기	윈도우/리눅스(wsl)에 빌드할 수 있는 환경을 구성한다. 기본적인 개발툴 사용법을 익힌다.
2H	문자열 정복하기	C++과 친해지기 위한 코드를 작성해본다. VisualStudio 디버깅 기술을 배운다.
2H	C++ 컴파일러/링커/디버거 정복하기	유니코드 상호 변환하는 함수를 이해한다. 문자열을 자유자재로 다루는 방법을 배운다.
2H	파일시스템 정복하기	플랫폼별 파일/디렉토리 접근 함수를 이해한다. 파일 시스템을 자유자재로 다루는 방법을 배운다.
2H	데이터 정복하기	STL 자료구조를 이해하고, 실무 응용 기술을 배운다. XML/JSON/INI 등을 자유자재로 다루는 방법을 배운다.
2H	메모리 정복하기	C++의 꽃, 스택 메모리의 장단점을 알아본다. 4가지 영역의 메모리를 자유자재로 활용한다.
2H	소켓 정복하기	UDP/TCP 통신, DATAGRAM/STREAM의 차이를 이해한다. 소켓 통신 시스템을 자유자재로 다루는 방법을 배운다.
6H	**최종실습**	**앞에서 배운 지식과 기술을 활용하여 미니 프로젝트를 진행한다.**



코딩 실력이 곧 우주선이다.

우주같이 광활한 컴퓨터 세계로 여행을 떠나자.

<참고서적>

크로스플랫폼 핵심모듈 설계의 기술(2018) – 전상현, 로드북

아무도 알려주지 않은 C++ 코딩의 기술 (2023) – 전상현, 로드북

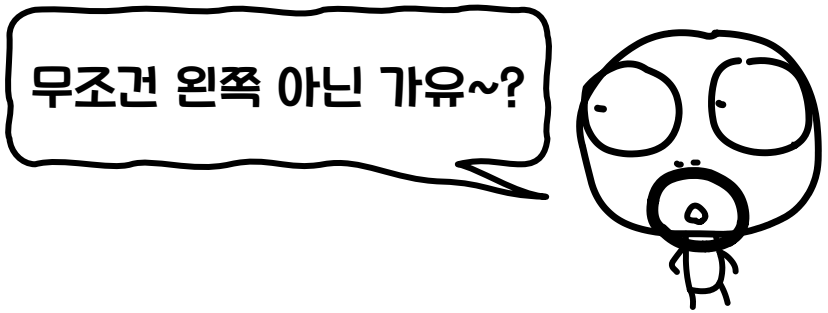
긴 코드 작성의 기술

개발자들의 끊이지 않는 논쟁

- 함수의 시작을 새로운 라인에 쓸 것인가 아닌가

```
void SomeFunc(void) {
        블라블라...
}
```

```
void SomeFunc(void)
{
        블라블라...
}
```



퀴즈. 위 둘 중 어떤 것이 정답일까?

답은 생각보다 아주 쉽다.(수업시간에 공개)

다음 코드의 문제점이 보이시나요?

```
DWORD value;
value = -1;
If( value < 0 ) {
        중요한 로직...
}
```

C++은 헝가리안 표기법을 지키자.

- 변수 타입을 혼동하면 알고리즘이 무너진다.
- 나보다는 제3개발자(미래의 나 포함)를 위한 것이다.

변수타입을 놓쳤을 때의 문제 상황 예시

- 중요한 로직에 진입할 수 없다.

접두어	데이터 타입
b	byte, boolean
n	int, short
i	int, short (주로 인덱스로 사용)
c	int, short (주로 크기로 사용)
l	long
f	float
d, db	double
ld	long double
w	word
dw	double word
qw	quad word
ch	char
sz	NULL로 끝나는 문자열
str	C++ 문자열
arr	배열 (문자열 제외): 다른 접두어와 조합 가능
p	포인터 (16비트, 32비트): 다른 접두어와 조합 가능
lp	포인터 (32비트, 64비트): 다른 접두어와 조합 가능
psz	NULL로 끝나는 문자열을 가리키는 포인터 (16비트, 32비트)
lpsz	NULL로 끝나는 문자열을 가리키는 포인터 (32비트[2], 64비트)
fn	함수 타입
pfn	함수 포인터 (16비트, 32비트)
lpfn	함수 포인터 (64비트)

함수는 얼마나 길게 짜야할까?

내 모니터로 한 번에 볼 수 있을 양이 가장 좋다.

- 함수가 길어져서 스크롤 해야만 끝까지 볼 수 있다면 버그 확률이 높아진다.

함수가 길어지면?

- 더 작은 함수들로 소분한다.
- Main 함수는 책의 목차처럼 한번에 전체 내용을 가늠할 수 있어야 한다.

```
int main(int argc, char* argv[])
{
    if (argc < 2)
    {
        printf("<USAGE> %s [config-file]₩n", argv[0]);
        return -1;
    }

    ST_CONFIG config = LoadConfigureFrom(argv[1]);
    InitLog(config.logfile);
    StartUpServer(config.server.port, config.server.maxconnection);
    WaitForTerminateSignal();
    ShutDownServer();
    FinalizeLog();
    return 0;
}
```

사람의 눈은 위에서 아래로, 왼쪽에서 오른쪽으로 익숙해져 있다.

- 따라서 왼쪽과 같은 코드 보다는 오른쪽 방식이 읽기 더 편하다.
- 앞으로 부등호는 <, <= 만 사용하는 것으로 약속하자.

```
if (a > 10 && a < 43)
{
}
```

```
if (10 < a && a < 43)
{
}
```

퀴즈, 영문표기 LT는 어떤 부등호일까?

1) <
2) >
3) <=
4) >=

들여쓰기 끝없이 들어가는 코드가 보기 좋을까?

가독성을 위해 if(true) 보다는 if(false)에 주목해보자.

```
if (파일이 열렸으면) {
        if (파일에 값을 쓰는데 성공하면) {
                printf(“Succeed!!\n”)
        }
        else
                printf(“Failed to write File\n“);
}
else
        printf(“Failed to open File\n”);
```

```
if (파일이 안 열렸으면) {
        printf(“Failed to open File\n”);
        return;
}

if (파일에 값을 쓰지 못했다면) {
        printf(“Failed to write File\n“);
        return;
}
printf(“Succeed!!\n”)
```

1. 변수는 명사로 짓는다.(동명사 포함)
2. 함수는 동사(지시어)로 짓는다.
3. 클래스나 구조체는 기능이나 역할을 나타내는 명사로 짓는다.

```
struct ST_SCRAPPED_FILES
{
        std::vector<std::tstring> files;
};

int nMaxCount  = 10;
ST_SCRAPPED_FILES scrapped = ScrapFiles(TEXT("d:/repo/*"), nMaxCount);
```

파일제어 함수군

fgetc	findnext	fputs	fseek
fgetchar	fopen	fread	fsetpos
fgetpos	fprintf	freopen	fstat
fgets	fputc	frexp	ftell
findfirst	fputchar	fscanf	ftime
			fwrite

```
FILE* fopen(_In_z_ const char * _Filename, _In_z_ const char * _Mode);
FILE* _wfopen(_In_z_ const wchar_t * _Filename, _In_z_ const wchar_t * _
Mode);
```

여기서 잠깐, _wfopen 함수의 필요성. 다음 코드의 실행 결과를 예측해봅시다.

```
wchar_t* pszUnicodeFilePath = L"c:\\한글경로\\한글파일.txt";
std::string strFilePath = MBSFromWCS(pszUnicodeFilePath);
FILE* pFile = fopen(strFilePath.c_str(), "rb");
```

한글 윈도우	
영문 윈도우	

어떤 함수가 더 쓰기에 편해 보입니까??

맥/리눅스 함수

```
int open(const char *pathname, int flags, mode_t mode);
```

윈도우 함수

```
HANDLE CreateFileA(
    __in     LPCSTR lpFileName,
    __in     DWORD dwDesiredAccess,
    __in     DWORD dwShareMode,
    __in_opt LPSECURITY_ATTRIBUTES lpSecurityAttributes,
    __in     DWORD dwCreationDisposition,
    __in     DWORD dwFlagsAndAttributes,
    __in_opt HANDLE hTemplateFile
    );
```

윈도우 네이티브 파일열기 함수

```
HANDLE CreateFileA(
    __in     LPCSTR lpFileName,
    __in     DWORD dwDesiredAccess,
    __in     DWORD dwShareMode,
    __in_opt LPSECURITY_ATTRIBUTES lpSecurityAttributes,
    __in     DWORD dwCreationDisposition,
    __in     DWORD dwFlagsAndAttributes,
    __in_opt HANDLE hTemplateFile
    );
```

dwDesiredAccess

```
GENERIC_READ
GENERIC_WRITE
FILE_APPEND_DATA
```

dwShareMode

```
FILE_SHARE_READ
FILE_SHARE_WRITE
FILE_SHARE_DELETE
```

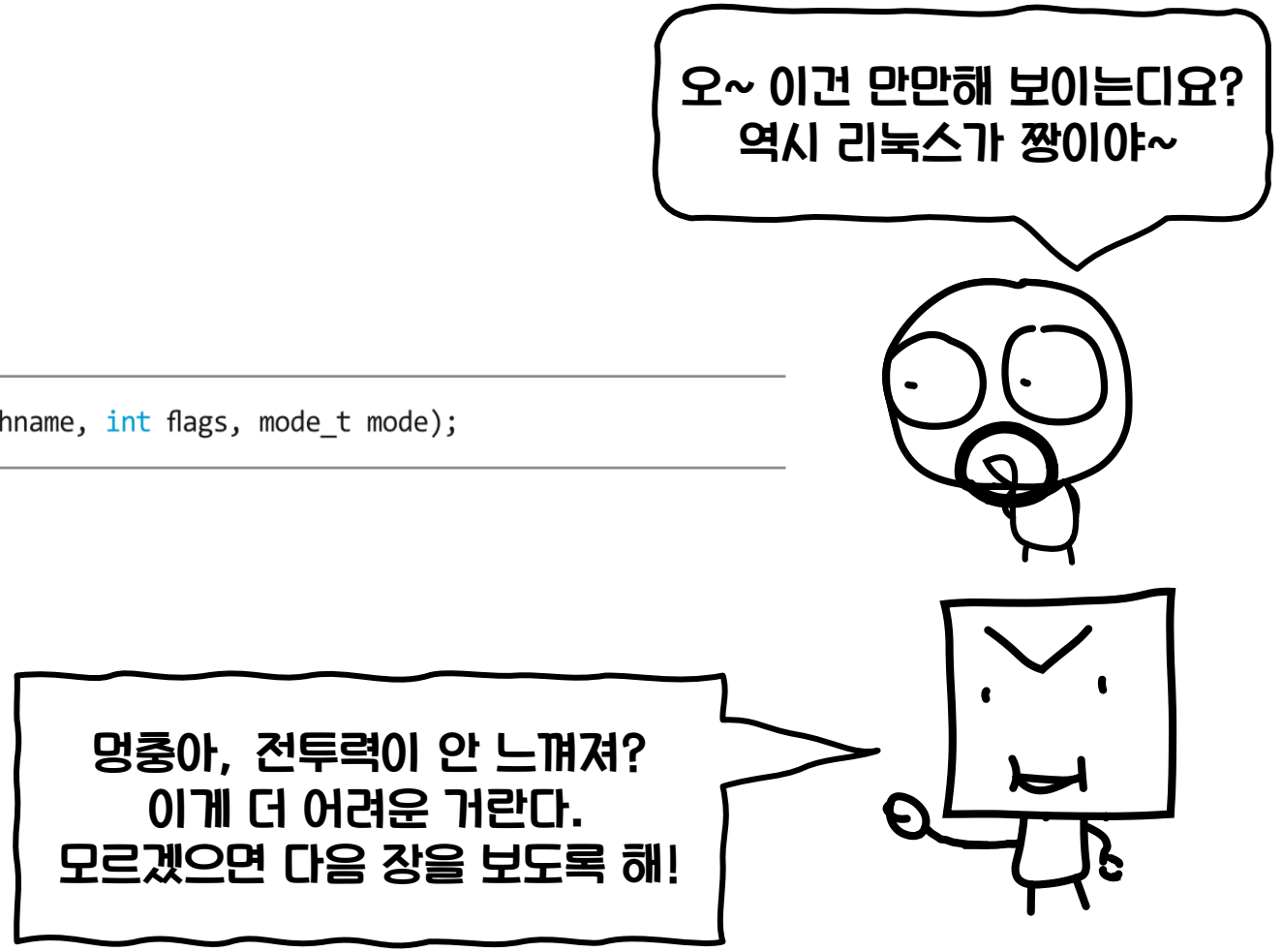
dwCreationDisposition

옵션	새로 생성하는 경우	존재하는 파일인 경우
CREATE_NEW	성공	**실패**
CREATE_ALWAYS	성공	성공
OPEN_EXISTING	**실패**	성공
OPEN_ALWAYS	성공	성공
TRUNCATE_EXISTING	**실패**	성공

dwFlagsAndAttributes

```
FILE_ATTRIBUTE_READONLY
FILE_ATTRIBUTE_HIDDEN
FILE_ATTRIBUTE_SYSTEM
FILE_ATTRIBUTE_DIRECTORY
FILE_ATTRIBUTE_ARCHIVE
FILE_ATTRIBUTE_DEVICE
FILE_ATTRIBUTE_NORMAL
FILE_ATTRIBUTE_TEMPORARY
FILE_ATTRIBUTE_SPARSE_FILE
FILE_ATTRIBUTE_REPARSE_POINT
FILE_ATTRIBUTE_COMPRESSED
FILE_ATTRIBUTE_OFFLINE
FILE_ATTRIBUTE_NOT_CONTENT_INDEXED
FILE_ATTRIBUTE_ENCRYPTED
FILE_ATTRIBUTE_VIRTUAL
```

```
int open(const char *pathname, int flags, mode_t mode);
```



리눅스 네이티브 함수 – flags cont'

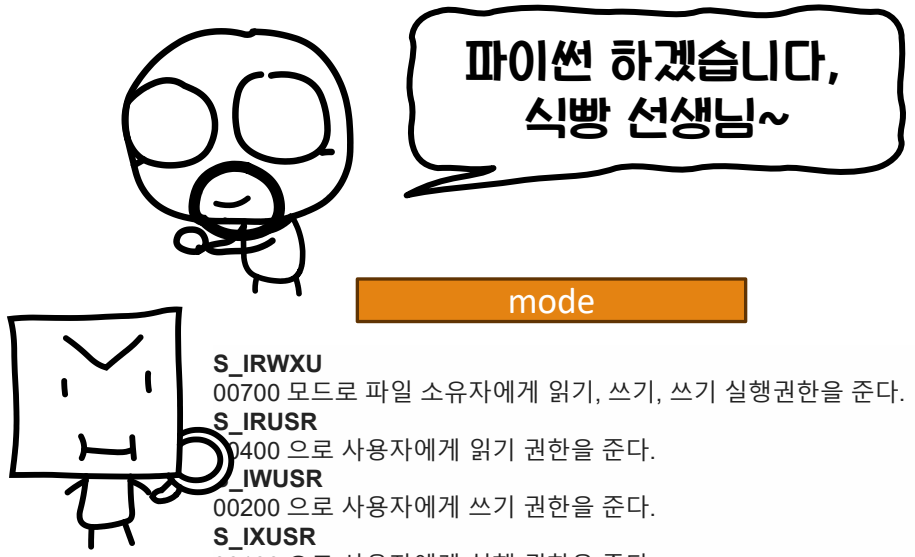
```
int open(const char *pathname, int flags, mode_t mode);
```

윈도우의 dwDesiredAccess 옵션		리눅스의 flags 옵션
GENERIC_READ		O_RDONLY
	GENERIC_WRITE	O_WRONLY
GENERIC_READ	GENERIC_WRITE	O_RDWR
FILE_APPEND_DATA		O_APPEND | O_WRONLY

윈도우의 nDisposition 옵션	리눅스의 flags 옵션	
CREATE_NEW	O_CREAT	O_EXCL
CREATE_ALWAYS	O_CREAT	O_TRUNC
OPEN_EXISTING	O_EXCL	
OPEN_ALWAYS	O_CREAT	
TRUNCATE_EXISTING	O_TRUNC	O_EXCL

윈도우의 dwAttributes	리눅스의 flags
FILE_ATTRIBUTE_DIRECTORY	O_DIRECTORY
FILE_ATTRIBUTE_TEMPORARY	O_TMPFILE

리눅스의 flags 옵션	설명
O_CLOEXEC	fork 후 프로세스를 실행 시, 기존에 열어둔 파일 디스크립터들을 닫음
O_LARGEFILE	4GB 이상의 파일을 접근 가능하도록 함



mode

S_IRWXU
00700 모드로 파일 소유자에게 읽기, 쓰기, 쓰기 실행권한을 준다.
S_IRUSR
00400 으로 사용자에게 읽기 권한을 준다.
S_IWUSR
00200 으로 사용자에게 쓰기 권한을 준다.
S_IXUSR
00100 으로 사용자에게 실행 권한을 준다.
S_IRWXG
실행 권한을 준다.
준다.
준다.
준다.
S_IRWXO
00007 으로 기타 사용자 에게 읽기, 쓰기, 실행 권한을 준다.
S_IROTH
00004 으로 기타 사용자 에게 읽기 권한을 준다.
S_IWOTH
00002 으로 기타 사용자 에게 쓰기 권한을 준다.
S_IXOTH
00001 으로 기타 사용자 에게 실행 권한을 준다.

```
HANDLE CreateFileA(const char* lpFileName, DWORD dwDesiredAccess, E_FILE_
DISPOSITION nDisposition, DWORD dwAttributes, DWORD dwMode = 0777, HANDLE
hTemplateFile = NULL);
HANDLE CreateFileW(const wchar_t* lpFileName, DWORD dwDesiredAccess, E_
FILE_DISPOSITION nDisposition, DWORD dwAttributes, DWORD dwMode = 0777,
HANDLE hTemplateFile = NULL);
```

```
enum E_FILE_DESIRED_ACCESS
{
    GENERIC_READ_                = 0x80000000,
    GENERIC_WRITE_               = 0x40000000,
    FILE_APPEND_DATA_            = 0x0004
};

enum E_FILE_DISPOSITION
{
    CREATE_NEW_                  = 1,
    CREATE_ALWAYS_               = 2,
    OPEN_EXISTING_               = 3,
    OPEN_ALWAYS_                 = 4,
    TRUNCATE_EXISTING_           = 5,
};

enum E_FILE_ATTRIBUTE
{
    FILE_ATTRIBUTE_READONLY_           = 0x00000001,
    FILE_ATTRIBUTE_HIDDEN_             = 0x00000002,
    FILE_ATTRIBUTE_SYSTEM_             = 0x00000004,
    FILE_ATTRIBUTE_DIRECTORY_          = 0x00000010,
    FILE_ATTRIBUTE_ARCHIVE_            = 0x00000020,
    FILE_ATTRIBUTE_DEVICE_             = 0x00000040,
    FILE_ATTRIBUTE_NORMAL_             = 0x00000080,
    FILE_ATTRIBUTE_TEMPORARY_          = 0x00000100,
    FILE_ATTRIBUTE_SPARSE_FILE_        = 0x00000200,
    FILE_ATTRIBUTE_REPARSE_POINT_      = 0x00000400,
    FILE_ATTRIBUTE_COMPRESSED_         = 0x00000800,
    FILE_ATTRIBUTE_OFFLINE_            = 0x00001000,
    FILE_ATTRIBUTE_NOT_CONTENT_INDEXED_= 0x00002000,
    FILE_ATTRIBUTE_ENCRYPTED_          = 0x00004000,
    FILE_ATTRIBUTE_VIRTUAL_            = 0x00010000,
};
```

윈도우 정의와 충돌을 피하기 위해
마지막에 언더바를 넣음

```
enum E_FILE_MOVE_METHOD
{
    FILE_BEGIN_                     = 0,
    FILE_CURRENT_                   = 1,
    FILE_END_                   = 2,
};

bool ReadFile(HANDLE hFile, LPVOID lpBuffer, DWORD nNumberOfBytesToRead,
LPDWORD lpNumberOfBytesRead);
bool WriteFile(HANDLE hFile, LPCVOID lpBuffer, DWORD nNumberOfBytesToWrite,
LPDWORD lpNumberOfBytesWritten);
ECODE SetFilePointer(HANDLE hFile, int64_t nDistanceToMove, E_FILE_MOVE_
METHOD nMoveMethod, int64_t* pnNewFilePosition = NULL);
QWORD GetFileSize(HANDLE hFile);
void CloseFile(HANDLE hFile);
```

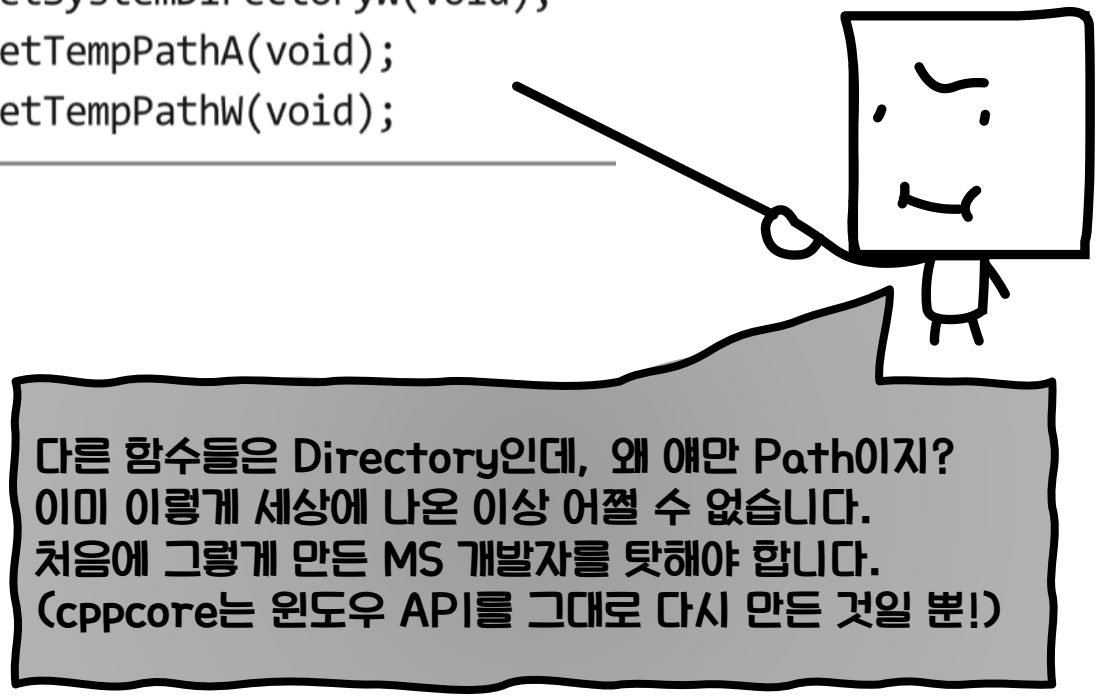

```
int64_t nFilePosition = 0;
SetFilePointer(hFile, 0, FILE_CURRENT_, &nFilePosition);
```

디렉토리 함수군

디렉토리 조회함수

```
std::string  GetCurrentDirectoryA(void);
std::wstring GetCurrentDirectoryW(void);
bool         SetCurrentDirectory(const char* pszNewPath);
bool         SetCurrentDirectory(const wchar_t* pszNewPath);
```

```
std::string  GetSystemDirectoryA(void);
std::wstring GetSystemDirectoryW(void);
std::string  GetTempPathA(void);
std::wstring GetTempPathW(void);
```



```
bool      CreateDirectory(const char* pszPath);
bool      CreateDirectory(const wchar_t* pszPath);
bool      RemoveDirectory(const char* pszPath);
bool      RemoveDirectory(const wchar_t* pszPath);
```

```
bool      PathFileExists(const char* pszExistFile);
bool      PathFileExists(const wchar_t* pszExistFile);
bool      CopyFile(const char* pszExistFile, const char* pszNewFile, BOOL
bFailIfExist);
bool      CopyFile(const wchar_t* pszExistFile, const wchar_t* pszNewFile,
BOOL bFailIfExist);
bool      MoveFile(const char* pszExistFile, const char* pszNewFile);
bool      MoveFile(const wchar_t* pszExistFile, const wchar_t* pszNewFile);
bool      DeleteFile(const char* pszFileName);
bool      DeleteFile(const wchar_t* pszFileName);
```

참고로 리눅스에는 CopyFile이 없습니다. 왜까? 퀴즈에요.
MoveFile은 실패 가능성이 높으므로 신중히 사용합시다.
실패하면 복사 후 삭제로 2차 대비를 해둬야 해요.

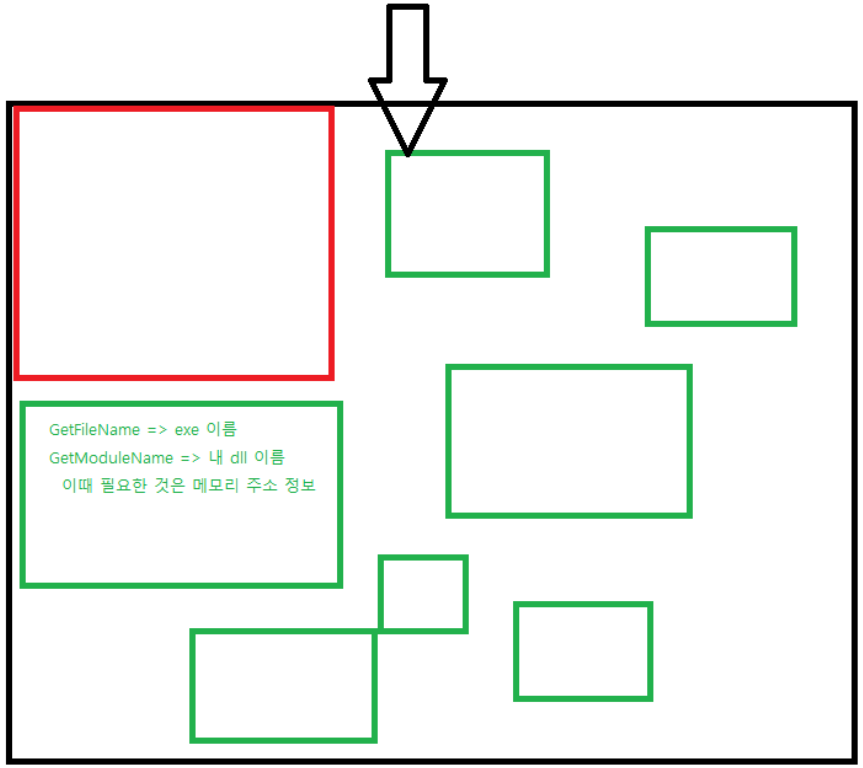
```
HANDLE FindFirstFile(const char* pszFilePattern, LPWIN32_FIND_DATAA
pFindData);
HANDLE FindFirstFile(const wchar_t* pszFilePattern, LPWIN32_FIND_DATAW
pFindData);
bool FindNextFile(HANDLE hFindFile, LPWIN32_FIND_DATAA pFindData);
bool FindNextFile(HANDLE hFindFile, LPWIN32_FIND_DATAW pFindData);
void FindClose(HANDLE hFindFile);
```

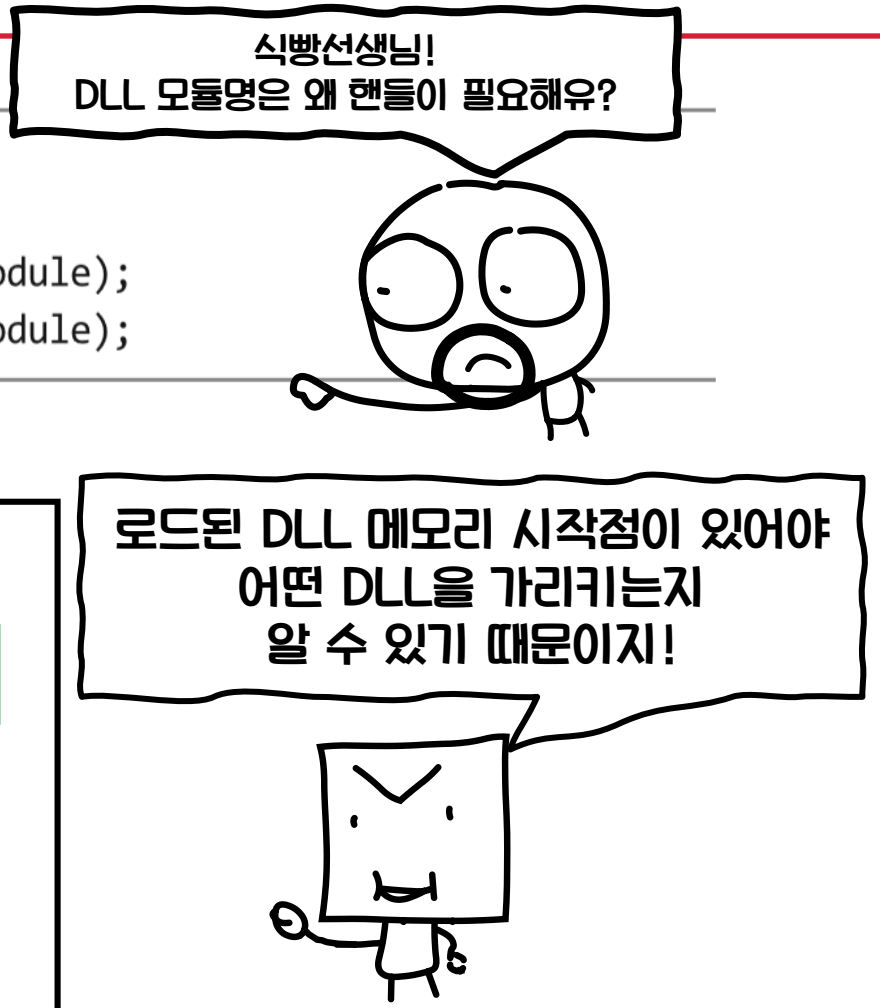
Do-while문으로 구현하기에
최적화된 API이다.
윈도우/맥/리눅스 공통!!

```cpp
#include "stdafx.h"

void TraverseFileSystem(std::tstring strTargetDir, std::tstring strPattern)
{
    std::tstring strTargetPattern = strTargetDir + TEXT("/") + strPattern;

    ST_FILE_FINDDATA stFindData;
    HANDLE hFile = FindFirstFile(strTargetPattern.c_str(), &stFindData);
    if (NULL == hFile)
        return;

    do
    {
        if (stFindData.bIsDirectory && TEXT(".") == stFindData.strFileName)
            continue;
        if (stFindData.bIsDirectory && TEXT("..") == stFindData.strFileName)
            continue;
        if (stFindData.bIsDirectory)
            TraverseFileSystem(strTargetDir + TEXT("/") + stFindData.strFileName, strPattern);

        tprintf(TEXT("%s\n"), stFindData.strFileName.c_str());

    }   while (FindNextFile(hFile, &stFindData));
    FindClose(hFile);
}

int main(void)
{
    TraverseFileSystem(TEXT("/"), TEXT("*.dat"));
    return 0;
}
```

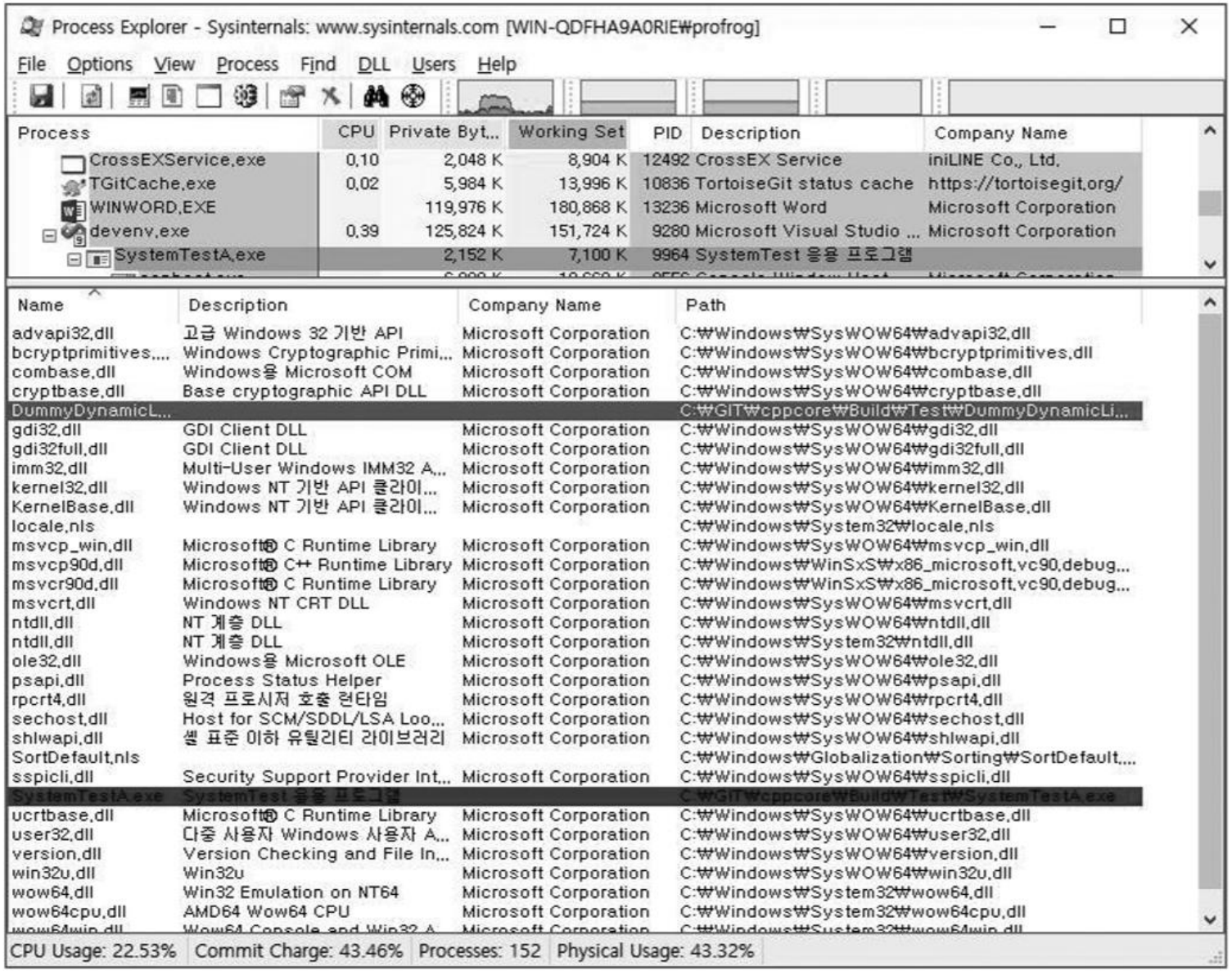
현재 실행 파일명, 모듈명(dll) 조회

```
std::string  GetFileNameA(void);
std::wstring GetFileNameW(void);
std::string  GetModuleFileNameA(HANDLE hModule);
std::wstring GetModuleFileNameW(HANDLE hModule);
```



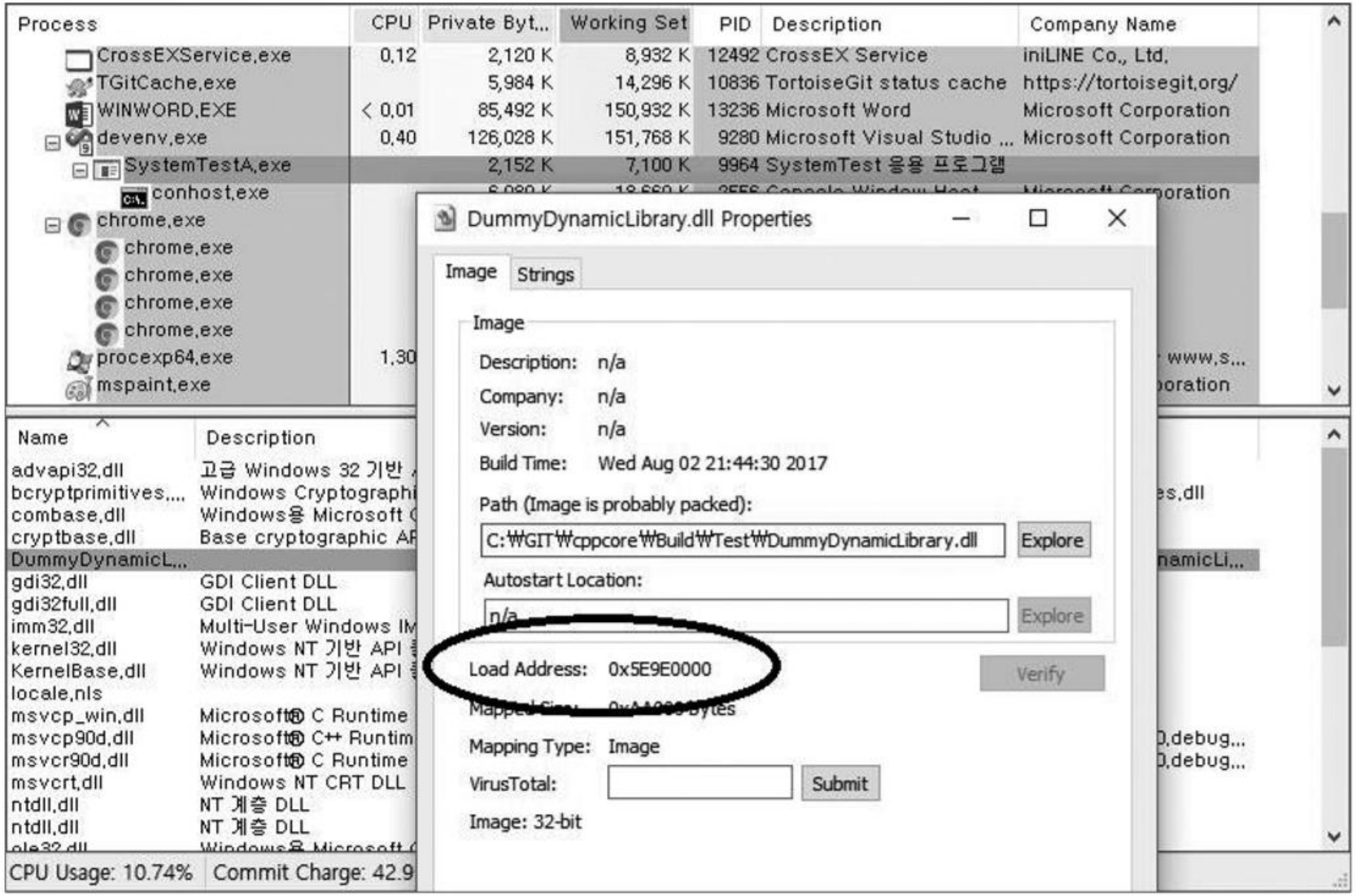


모듈명은 왜 핸들이 필요할까?



▲ 하나의 프로세스에 로드된 많은 수의 동적 라이브러리

모듈명은 왜 핸들이 필요할까? Cont'd



▲ 프로세스 정보 조회로 확인할 수 있는 HMODULE 값의 정체

```
BOOL APIENTRY DllMain(HMODULE hModule, DWORD  ul_reason_for_call, LPVOID lpReserved)
{
    g_hModule = hModule;
    switch (ul_reason_for_call)
    {
    case DLL_PROCESS_ATTACH:
    case DLL_THREAD_ATTACH:
    case DLL_THREAD_DETACH:
    case DLL_PROCESS_DETACH:
        break;
    }
    return TRUE;
}
```

hModule | 0x5e9e0000 {unused=9460301 }

▲ 동적 라이브러리 엔트리 함수로 전달받는 HMODULE의 정체

```
BOOL APIENTRY DllMain(HMODULE hModule, DWORD  ul_reason_for_call, LPVOID lpReserved)
{
    std::tstring strModuleFileName = core::GetModuleFileName(hModule);
    return TRUE;
}
```

strModuleFileName | "c:₩GIT₩cppcore₩Build₩Test₩DummyDynamicLibrary.dll"

▲ dll 모듈의 메모리 주소로 얻어온 dll 모듈명

파일과 디렉토리 응용함수들

```
ECODE CopyDirectory(std::string strDirFrom, std::string strDirTo);
ECODE CopyDirectory(std::wstring strDirFrom, std::wstring strDirTo);
ECODE CopyDirectory(const char* pszDirFrom, const char* pszDirTo);
ECODE CopyDirectory(const wchar_t* pszDirFrom, const wchar_t* pszDirTo);
```

특정 디렉토리의 파일들을 모두 복사하는 응용함수입니다. 여러분은 구현할 수 있을까요?

파일과 디렉토리 응용함수들

```
ECODE ReadFileContents(std::string strFilePath, std::string& strContents, E_BOM_TYPE nEncodeType = BOM_UNDEFINED);
ECODE ReadFileContents(std::wstring strFilePath, std::wstring& strContents, E_BOM_TYPE nEncodeType = BOM_UNDEFINED);
ECODE ReadFileContentsA(std::string strFilePath, std::string& strContents, E_BOM_TYPE nEncodeType = BOM_UNDEFINED);
ECODE ReadFileContentsA(std::wstring strFilePath, std::string& strContents, E_BOM_TYPE nEncodeType = BOM_UNDEFINED);
ECODE ReadFileContentsW(std::string strFilePath, std::wstring& strContents, E_BOM_TYPE nEncodeType = BOM_UNDEFINED);
ECODE ReadFileContentsW(std::wstring strFilePath, std::wstring& strContents, E_BOM_TYPE nEncodeType = BOM_UNDEFINED);
ECODE ReadFileContents(std::string strFilePath, std::vector<BYTE>& outContents);
ECODE ReadFileContents(std::wstring strFilePath, std::vector<BYTE>& outContents);
```

가장 많이 수행하는 파일 연산이라고 하면 “파일의 내용 읽어오기”라고 자신있게 말할 수 있습니다. 그렇기 때문에 매번 파일을 열기 위해서 CreateFile -> ReadFile -> CloseFile 을 반복해서 부르는 것이 상당히 번거롭고 자칫 실수하여 시스템 크래시 버그나 취약점을 유발할 가능성도 높습니다. 이것을 하나의 함수로 만들어두면 두고두고 편하게 사용할 수 있습니다.

특히 문자열을 읽을 때는 유니코드의 형식에 맞게 읽어와야 합니다. 문자열 반환함수들은 BOM을 추가 인자로 받는 이유가 그것입니다. 이 때 BOM_UNDEFINED라고 선언된 경우에는 내부에서 “알아서” 판단해 읽어오게 됩니다.

파일과 디렉토리 응용함수들

```
ECODE WriteFileContents(std::string strFilePath, const std::string strContents, bool bWithBOM = true);
ECODE WriteFileContents(std::wstring strFilePath, const std::wstring strContents, bool bWithBOM = true);
ECODE WriteFileContentsT(std::string strFilePath, const std::string strContents, bool bWithBOM = true);
ECODE WriteFileContentsT(std::wstring strFilePath, const std::wstring strContents, bool bWithBOM = true);
ECODE WriteFileContentsA(std::string strFilePath, const std::string strContents, bool bWithBOM = true);
ECODE WriteFileContentsA(std::wstring strFilePath, const std::string strContents, bool bWithBOM = true);
ECODE WriteFileContentsW(std::string strFilePath, const std::wstring strContents, bool bWithBOM = true);
ECODE WriteFileContentsW(std::wstring strFilePath, const std::wstring strContents, bool bWithBOM = true);
ECODE WriteFileContents(std::string strFilePath, const std::vector<BYTE>& vecContents);
ECODE WriteFileContents(std::wstring strFilePath, const std::vector<BYTE>& vecContents);
ECODE WriteFileContents(std::string strFilePath, const void* pContents, size_t tContentsSize);
ECODE WriteFileContents(std::wstring strFilePath, const void* pContents, size_t tContentsSize);
```

파일을 기록하는 경우도 마찬가지입니다. 매우 흔히 쓰는 함수가 될 겁니다.


```
std::string ExtractDirectory(std::string strFullPath);
std::wstring ExtractDirectory(std::wstring strFullPath);

std::string ExtractFileName(std::string strFullPath);
std::wstring ExtractFileName(std::wstring strFullPath);

std::string ExtractFileNameWithoutExt(std::string strFilename);
std::wstring ExtractFileNameWithoutExt(std::wstring strFilename);

std::string ExtractFileExt(std::string strFullPath);
std::wstring ExtractFileExt(std::wstring strFullPath);
```

파일 경로 정규화 함수

변경 전	변경 후
D:\some\path	D:/some/path
D:\some\/path	
D:\some\////////////////path	
D:\some\/../some/path	
D:\some\/../../../../some/path	

```
std::string& MakeFormalPath(std::string& strInformalPath);
std::wstring& MakeFormalPath(std::wstring& strInformalPath);

std::string MakeFormalPath(LPCSTR pszInformalPath);
std::wstring MakeFormalPath(LPCWSTR pszInformalPath);
```

파일과 디렉토리 응용함수들

```
ECODE GrepFiles(std::string strDir, std::string strPattern, std::vector<std::string>& outFileVec);
ECODE GrepFiles(std::wstring strDir, std::wstring strPattern, std::vector<std::wstring>& outFileVec);
ECODE GrepFilesRecursively(std::string strDir, std::string strPattern, std::vector<std::string>& outFileVec);
ECODE GrepFilesRecursively(std::wstring strDir, std::wstring strPattern, std::vector<std::wstring>& outFileVec);
ECODE GrepDirectories(std::string strDir, std::string strPattern, std::vector<std::string>& outFileVec);
ECODE GrepDirectories(std::wstring strDir, std::wstring strPattern, std::vector<std::wstring>& outFileVec);
ECODE GrepDirectoriesRecursively(std::string strDir, std::string strPattern, std::vector<std::string>& outFileVec);
ECODE GrepDirectoriesRecursively(std::wstring strDir, std::wstring strPattern, std::vector<std::wstring>& outFileVec);
```

특정 디렉토리로부터 파일 목록을 수집해주는 함수입니다.

고생 많으셨습니다!