제 2장 윈도우 기본 입출력

2023년 1학기 윈도우 프로그래밍

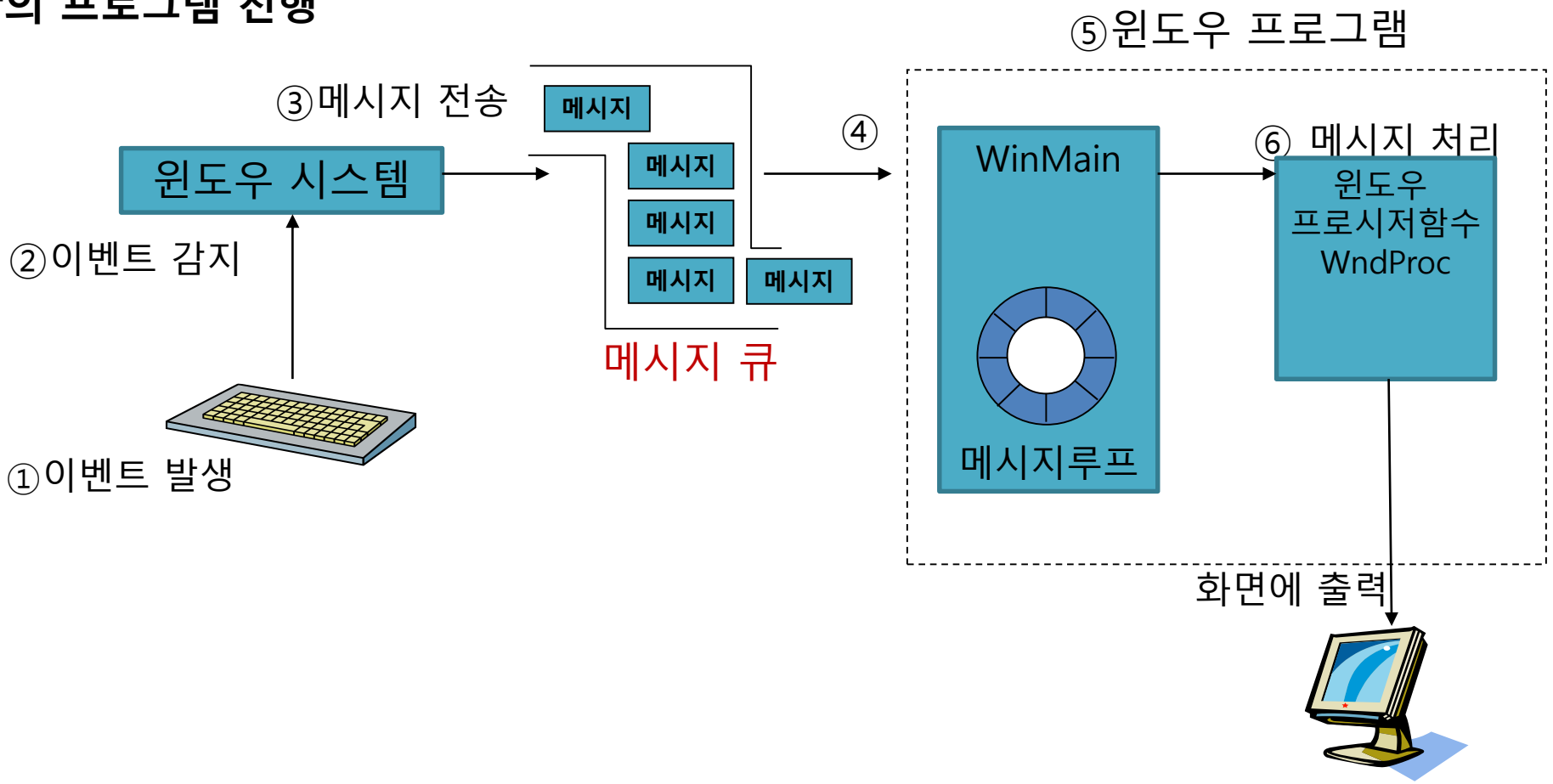
2장 학습 목표

- **학습목표**
  - 윈도우 화면에 출력하기 위해 디바이스 컨텍스트 개념을 이해할 수 있다.
  - 텍스트를 출력하는 기본 함수를 사용할 수 있다.
  - 기본 도형을 화면에 출력할 때 필요한 요소와 함수를 사용할 수 있다.

- **내용**
  - 출력 영역 얻기
  - 텍스트 출력하기
  - 키보드 메시지 처리하기
  - Caret 이용하기
  - 직선, 원, 사각형, 다각형 그리기

윈도우 프로그램 특징

- **메시지 기반의 프로그램 진행**



– 윈도우 프로그램은 윈도우에서 발생하는 이벤트에 의한 메시지를 처리하며 프로그램이 진행된다.

윈도우 메시지들

- 마우스/키보드 메시지, 윈도우 메시지, 시스템 메시지 등 수백 개의 메시지가 발생되어 처리됨

메시지	내용	메시지	내용
WM_CREATE	윈도우가 생성될 때 발생	WM_RBUTTONDOWN	마우스 오른쪽 버튼을 누르면 발생
WM_NCACTIVATE	윈도우의 비 작업영역의 활성화 또는 비 활성화시 발생 (윈도우 타이틀 바 색상 제어)	WM_RBUTTONUP	마우스 오른쪽 버튼을 떼면 발생
WM_DESTROY	윈도우가 파괴되기 직전에 발생	WM_MOUSEMOVE	마우스가 움직이고 있으면 발생
WM_PAINT	윈도우가 다시 그려져야 하면 발생	WM_SETCURSOR	마우스의 아이콘을 재설정해야 할 때 발생
WM_LBUTTONDOWN	마우스 왼쪽 버튼을 누르면 발생	WM_TIMER	타이머 설정 시 주기적으로 발생
WM_LBUTTONUP	마우스 왼쪽 버튼을 떼면 발생	WM_COMMAND	메뉴, 버튼, 액셀러레이터 선택 시 발생

윈도우 메시지들

- 마우스/키보드 메시지, 윈도우 메시지, 시스템 메시지 등 수백 개의 메시지가 발생되어 처리됨

```
#include <windows.h>                    //--- 윈도우 헤더 파일
#include <tchar.h>

HINSTANCE g_hInst;
LPCTSTR lpszClass = L"Window Class Name";
LPCTSTR lpszWindowName = L"Window Programming Lab";

LRESULT CALLBACK WndProc (HWND hWnd, UINT iMessage, WPARAM wParam, LPARAM lParam);

int WINAPI WinMain (HINSTANCE hInstance, HINSTANCE hPrevInstance, LPSTR lpszCmdParam, int nCmdShow)
{
	HWND hWnd;
	MSG Message;
	WNDCLASSEX WndClass;
	g_hInst = hInstance;

	WndClass.cbSize = sizeof(WndClass);
	WndClass.style = CS_HREDRAW | CS_VREDRAW;
	WndClass.lpfnWndProc = (WNDPROC)WndProc;
	WndClass.cbClsExtra = 0;
	WndClass.cbWndExtra = 0;
	WndClass.hInstance = hInstance;
	WndClass.hIcon = LoadIcon(NULL, IDI_APPLICATION);
	WndClass.hCursor = LoadCursor(NULL, IDC_ARROW);
	WndClass.hbrBackground = (HBRUSH)GetStockObject(BLACK_BRUSH);
	WndClass.lpszMenuName = NULL;
	WndClass.lpszClassName = lpszClass;
	WndClass.hIconSm = LoadIcon(NULL, IDI_APPLICATION);
	RegisterClassEx(&WndClass);

	hWnd = CreateWindow (lpszClass, lpszWindowName, WS_OVERLAPPEDWINDOW, 0, 0, 800, 600, NULL, (HMENU)NULL, hInstance, NULL);
	ShowWindow (hWnd, nCmdShow);
	UpdateWindow (hWnd);

	while (GetMessage (&Message, 0, 0, 0)) {
		TranslateMessage (&Message);
		DispatchMessage (&Message);
	}
	return Message.wParam;
}
```

```
LRESULT CALLBACK WndProc (HWND hWnd, UINT uMsg, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
	PAINTSTRUCT ps;
	HDC  hDC;

	//--- 메시지 처리하기
	switch (uMsg) {
	    case WM_CREATE:
	        break;
	    case WM_PAINT:
	        hDC = BeginPaint(hWnd, &ps);
	        EndPaint(hWnd, &ps);
	        break;
	   case WM_DESTROY:
	        PostQuitMessage(0);
	        break;
	}
	return DefWindowProc (hWnd, uMsg, wParam, lParam);          }
```

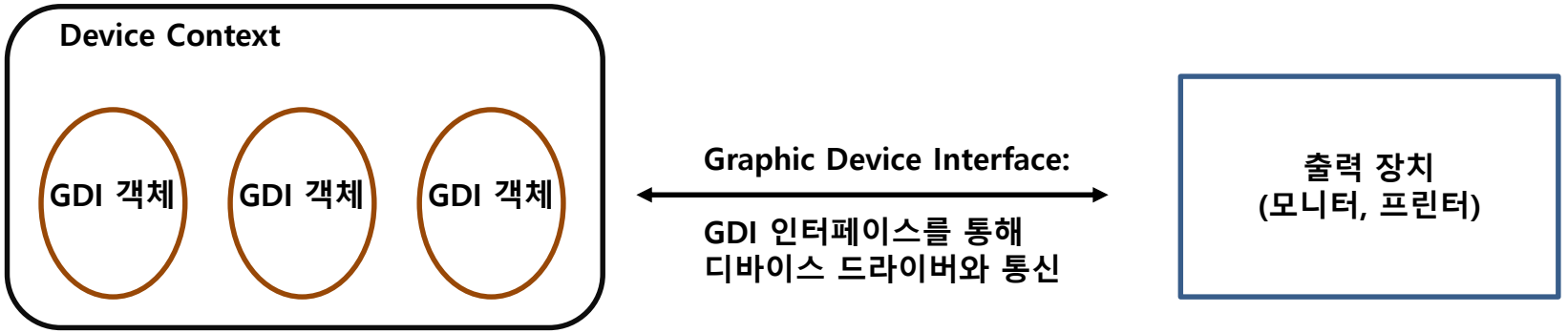
- **메시지 처리 함수**

  LRESULT CALLBACK wndProc (HWND hwnd, UINT iMsg, WPARAM wParam, LPARAM lParam)

  - hWnd: 메시지가 발생한 윈도우 핸들
  - **iMsg: 발생한 메시지 (위의 메시지들이 전달된다)**
  - wParam, lParam: 메시지를 처리하기 위해 필요한 데이터들, 메시지들마다 다른 값이 전달된다.

1. 출력 영역 얻기

- **GDI (Graphic Device Interface)**
  - 화면, 프린터와 같은 모든 출력 장치를 제어하는 인터페이스
  - 윈도우 프로그램에서의 모든 출력은 GDI를 통해서 화면과 프린터로 나가게 되어 있다.
  - GDI 객체: 그래픽 출력에 사용되는 도구
    - GDI 객체 종류: 펜, 브러시, 비트맵, 폰트 등
    - GDI 객체들은 핸들을 이용해서 사용한다.
  - DC (Device Context): GDI 오브젝트를 모아놓은 것
  - GDI는 현재 DC에 선택되어 있는 GDI 오브젝트를 사용한다.

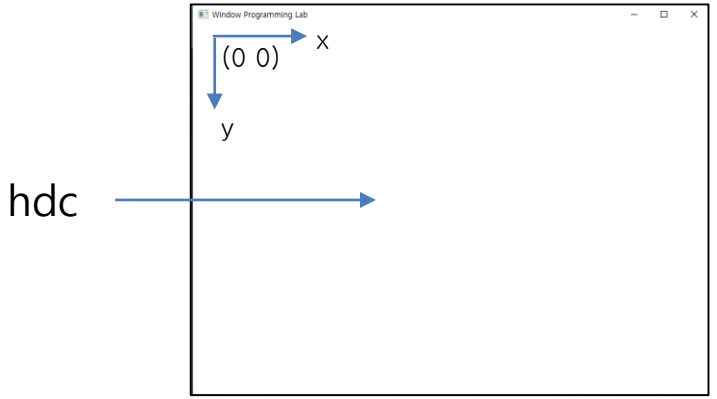


디바이스 컨텍스트: 출력 영역 얻기

- **DC (Device Context)**
  - 디스플레이 또는 프린터와 같은 출력에 필요한 정보를 포함하는 윈도우 데이터 구조체
    - 그래픽 관련한 선택 정보 (폰트, 색상, 굵기, 무늬, 출력 방법 등)를 모아 놓은 구조체
  - 모든 그리기는 디바이스 컨텍스트 개체를 통해 수행된다.
    - 디바이스 컨텍스트는 GDI 모듈에 의해서 관리된다.
    - 간단한 출력은 디폴트로 설정된 속성 (예를 들어 선을 그린다면 선의 색상, 굵기, 모양 등) 이용
    - 속성은 얻어온 DC에서 변경 가능: 선의 형태, 색깔, 굵기, 모드, 위치 등의 속성 변경 가능

  - **윈도우에서 출력 장치에 무언가 출력하기 위해서는 반드시 DC가 필요, DC 핸들을 얻은 후 해당 DC에 데이터를 출력한다.**
    - 윈도우의 화면 메모리에 그리고 그것들을 윈도우 운영체제에서 출력시켜준다.
    - 이러한 화면 메모리를 제어하는 것이 DC
    - **모든 그래픽 출력에 있어서 각각의 윈도우는 모두 DC 핸들(HDC)을 얻어야 한다.**
    - DC 핸들은 출력대상을 나타내는 구분 번호로 생각
    - 모든 GDI 함수들은 첫 번째 인자로 DC 핸들을 필요로 한다.

  - DC의 유형
    - 화면 출력을 위한 디스플레이 DC
    - 프린터나 플로터 출력을 위한 프린터 DC
    - 비트맵 출력을 위한 메모리 DC
    - 디바이스 정보를 얻기 위한 정보 DC



디바이스 컨텍스트 얻어오기

- **디바이스 컨텍스트 얻어오는 방법**
  – 다양한 함수 호출을 통하여 디바이스 컨텍스트를 얻어온다.

DC 얻어오는 함수	DC 반환하는 함수	기능
BeginPaint()	**EndPaint():**	WM_PAINT메시지에서 DC를 얻거나 반환할 때 사용
GetDC()	**ReleaseDC():**	WM_PAINT 메시지 외의 일반 메시지에서 DC를 얻거나 반환할 때 사용
CreateDC()	**DeleteDC():**	DC를 만들어 사용
CreateIC()	**DeleteDC():**	DC에 출력하지 않고 정보만 얻고자 할 때 사용
CreateCompatibleDC()	**DeleteDC():**	이미 있는 DC와 같은 또 하나의 DC만들 때 사용. 보통 디스플레이를 이용한 메모리 DC를 만들 때 사용

디바이스 컨텍스트 얻어오기

- 일반 메시지에서 DC를 얻어오는 GetDC() 함수 / 해제하는 ReleaseDC () 함수

HDC GetDC (HWND hWnd);

- HWND hwnd: 생성된 윈도우의 핸들값
- 리턴 값으로 디바이스 컨텍스트 핸들을 얻어온다.

int ReleaseDC (HWND hWnd, HDC hDC);

- HWND hWnd: 해제할 DC에 대한 윈도우 핸들
- HDC hDC: 해제할 DC 핸들

디바이스 컨텍스트 얻어오기

- **WM_PAINT 메시지에서 DC를 얻어오는 BeginPaint() 함수 / 해제하는 EndPaint () 함수**

HDC BeginPaint (HWND hWnd, PAINTSTRUCT *lpPaint);

- HWND hwnd: 생성된 윈도우의 핸들값
- PAINTSTRUCT *lpPaint: 출력될 영역에 대한 정보를 저장한 구조체 공간에 대한 주소
- 리턴 값으로 디바이스 컨텍스트 핸들을 얻어온다

BOOL EndPaint (HWND hWnd, PAINTSTRUCT *lpPaint);

- HWND hwnd: 생성된 윈도우의 핸들값
- PAINTSTRUCT *lpPaint: 출력될 영역에 대한 정보를 저장한 구조체 공간에 대한 주소

- PAINTSTRUCT 구조체

```
typedef struct tagPAINTSTRUCT {
        HDC hdc;                    //---그리고자 하는 DC 핸들
        BOOL fErase;                //--- 배경 삭제 여부를 가리킨다:  0이 아니면 다시 그린다.
        RECT rcPaint;               //--- 다시 그릴 사각형의 좌표값
        BOOL fRestore;
        BOOL fIncUpdate;
        BYTE rgbReserved[16];
} PAINTSTRUCT;
```

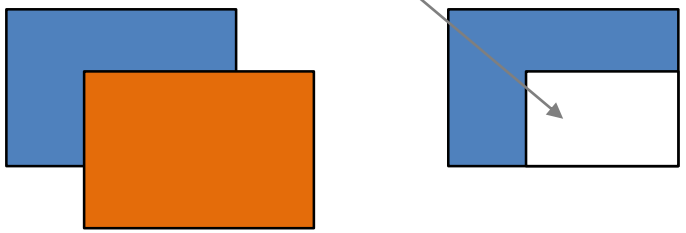
디바이스 컨텍스트 얻어오기

- **사용 예)**

```
int WINAPI WinMain (HINSTANCE hInstance, HINSTANCE hPrevInstance, LPSTR lpszCmdParam, int nCmdShow)
{
        ...

}


LRESULT CALLBACK wndProc (HWND hwnd, UINT iMsg, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
    HDC hdc;
    PAINTSTRUCT ps;

    switch (iMsg)
    {
        case WM_PAINT:                          //--- WM_PAINT 메시지: dc를 얻어 그리기 진행
            hdc = BeginPaint (hwnd, &ps) ;      //--- BeginPaint 함수를 사용하여 DC를 얻는다

            EndPaint (hwnd, &ps) ;
        break;

        case WM_TIMER:                          //--- WM_TIMER 메시지: dc를 얻어 출력 진행
            hdc = GetDC (hwnd);                 //--- GetDC 함수를 사용하여 DC를 얻는다

            ReleaseDC (hwnd, hdc);
        break;

        case WM_DESTROY:
            PostQuitMessage ( 0 );
        break;
    }
    return DefWindowProc (hwnd, iMsg, wParam, lParam);
}
```

2. 메시지 처리: WM_PAINT 메시지

- **클라이언트 영역에 그릴 필요가 있을 때: WM_PAINT 메시지 사용**
  - 윈도우의 크기가 변경되었을 때나 다른 윈도우에 가려져 있다가 드러날 때 등 화면에 출력된 결과가 깨질 수 있다.
  - 화면의 그래픽 일부가 깨지거나 다시 출력해야 할 필요가 있는 영역을 **무효화(invalid) 영역**이라 하고 이러한 경우를 화면이 무효화 되었다고 한다.
  - OS는 깨진 화면을 복구해주지 않는다.
  - 단지 OS는 화면이 깨질 때 마다 **WM_PAINT**메시지를 발생시켜준다.
    - 즉, 윈도우의 클라이언트 영역 중 일부가 무효화(invalid)되면 OS가 WM_PAINT 메시지를 큐에 넣어준다.
  - 그래서 출력은 WM_PAINT메시지 아래에서 해야 한다!!
  - 그래야 화면이 깨질 때 마다 WM_PAINT메시지가 발생하고 그 아래에 작성한 소스가 다시 실행되어 화면이 복구된다!



  - 다음과 같은 경우에 OS는 WM_PAINT메시지를 프로그램에 전달한다.
    - 윈도우가 처음 생성되었을 때
    - 윈도우의 위치가 이동되었을 때
    - 윈도우의 크기가 변경되었을 때
    - 최대, 최소화되었을 때
    - 다른 윈도우에 가려져 있다가 드러날 때
    - 파일로부터 데이터를 출력할 때
    - 출력된 데이터의 일부분을 스크롤, 선택, 변화시킬 때
    - InvalidateRect(), 또는 InvalidateRgn()함수를 호출하여 강제로 화면을 무효화시킬 때

메시지 처리: WM_PAINT 메시지

- **WM_PAINT 메시지는**
  - 이 메시지를 받았을 때 프로그램은 화면 복구를 위해 클라이언트 영역 전체 또는 무효화된 부분만 다시 그려야 한다.
    - OS는 화면이 무효화될 때 클라이언트 영역을 복구해 주지 않는 대신에 이 메시지를 보내 줌으로써 해당 프로그램에게 다시 그려야 할 시점을 알려 준다.
    - 따라서 클라이언트 영역에 출력한 정보는 모두 저장해 두어야 복구가 가능하다.
  - WM_PAINT메시지는 모든 메시지 중에서 우선 순위가 가장 낮다.
    - GetMessage()함수는 메시지 큐에 WM_PAINT메시지가 있더라도 다른 메시지가 대기 중이면 그 메시지를 먼저 처리한다.
    - WM_PAINT메시지는 큐에 대기중인 다른 메시지가 없고 무효화 영역이 존재할 때만 윈도우 프로시저로 보내진다.
  - WM_PAINT메시지는 한번에 하나만 메시지 큐에 들어갈 수 있다.
    - 만약 무효화 영역이 생겼는데 WM_PAINT메시지가 이미 메시지 큐에 있으면 기존의 무효화 영역과 새 무효화 영역의 합으로 새로운 무효화 영역이 설정된다.

- **해당 윈도우 프로시저에서 이 메시지를 처리하지 않으면 이 메시지는 DefWindowProc()함수가 처리한다.**
  - 이 함수는 무효 영역을 모두 유효화(valid)하며 다시 그리기는 하지 않는다.

- **WM_PAINT메시지에서 그리기를 할 때는 BeginPaint()와 EndPaint()함수를 사용해야 한다.**
  - 이 두 함수는 WM_PAINT메시지 내에서만 사용된다.
  - 다시 그려야 할 영역에 대한 정확한 좌표를 조사하며 무효 영역을 유효화하고 캐럿을 숨기거나 배경을 지우는 등의 꼭 필요한 동작을 한다.

- **다른 메시지에서도 출력은 가능하다!**

3. 메시지 처리: WM_CREATE / WM_QUIT 메시지

- **윈도우가 생성될 때: WM_CREATE 메시지**
  - CreateWindow 함수에 의해 윈도우가 생성될 때 호출되는 메시지
  - 메모리에 윈도우를 생성한 후 화면에 보이기 전에 보내지며 주로 윈도우에 관련된 초기화 작업을 할 때 사용됨
  - 윈도우 동작을 위한 메모리 할당, 리소스 생성, 차일드 컨트롤 생성, 윈도우 속성 초기화 작업에 이 메시지가 사용된다.
  - CreateWindow 함수는 이 메시지를 완전히 처리한 후에 리턴

- **윈도우를 파괴할 때: WM_DESTROY 메시지**
- **프로그램을 종료할 때: WM_QUIT 메시지**
  - 프로그램을 종료하고 윈도우를 파괴할 때 호출되는 메시지
    - WM_DESTROY: 사용자가 시스템 메뉴를 더블 클릭하거나 Alt+F4를 눌러 프로그램을 끝내려고 할 때 발생하는 메시지
    - WM_QUIT: PostQuitMessage 함수를 호출하면 발생한다. WM_QUIT 메시지가 입력되면 메시지 루프의 GetMessage 함수 리턴값이 False가 되어 프로그램이 종료된다. 윈도우에 전달되는 메시지는 아님.
  - PostQuitMessage () 함수를 호출하여 프로그램을 종료한다.
    - **파괴되는 윈도우가 메인 윈도우일 경우에는 반드시 PostQuitMessage 함수를 호출하여 메시지 루프를 종료하도록 한다.**

  - 윈도우를 닫는 함수: DestroyWindow (HWND hWnd);

3. 메시지 처리: WM_CREATE / WM_QUIT 메시지

- **프로그램 종료 함수**

VOID PostQuitMessage (int nExitCode);

- 스레드 메시지 큐에 WM_QUIT 메시지를 붙이고 즉시 리턴
- WM_QUIT 메시지를 큐에 붙임으로써 시스템에게 이 스레드가 종료될 것이라는 것을 미리 알려준다.
- 메시지 루프는 보통 WM_QUIT 메시지를 받으면 종료하도록 되어 있으므로 이 함수를 호출하면 메시지 루프가 종료된다.

BOOL DestroyWindow (HWND hWnd);

- hWnd 윈도우를 파괴한다. 단, 이 함수로 다른 스레드에서 생성한 윈도우를 파괴할 수는 없다

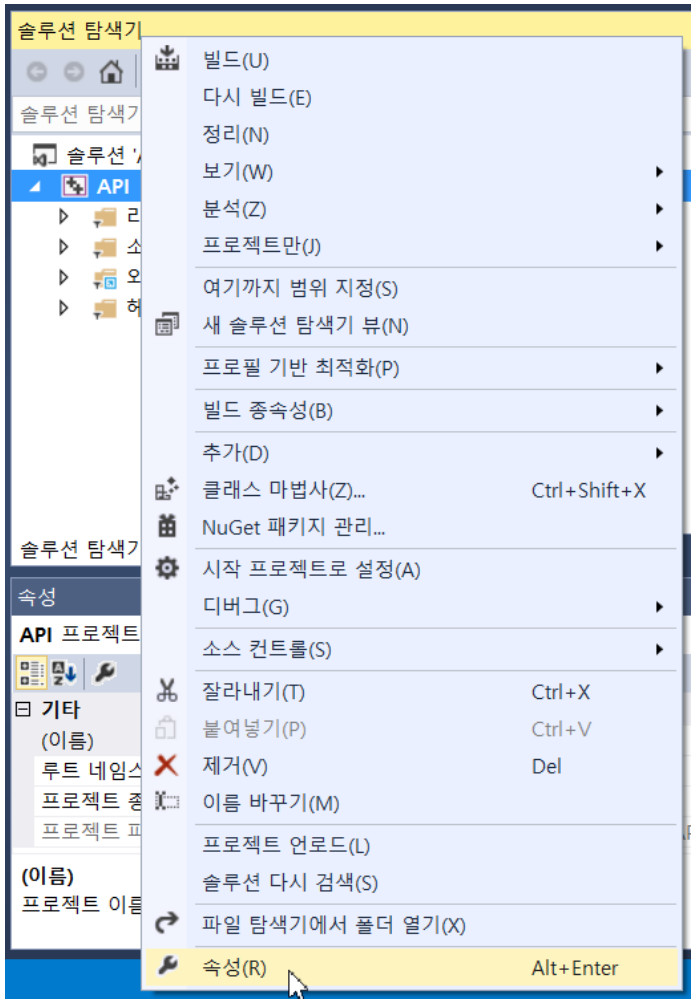
메시지 처리: WM_PAINT/WM_CREATE/WM_DESTROY

- **사용 예)**

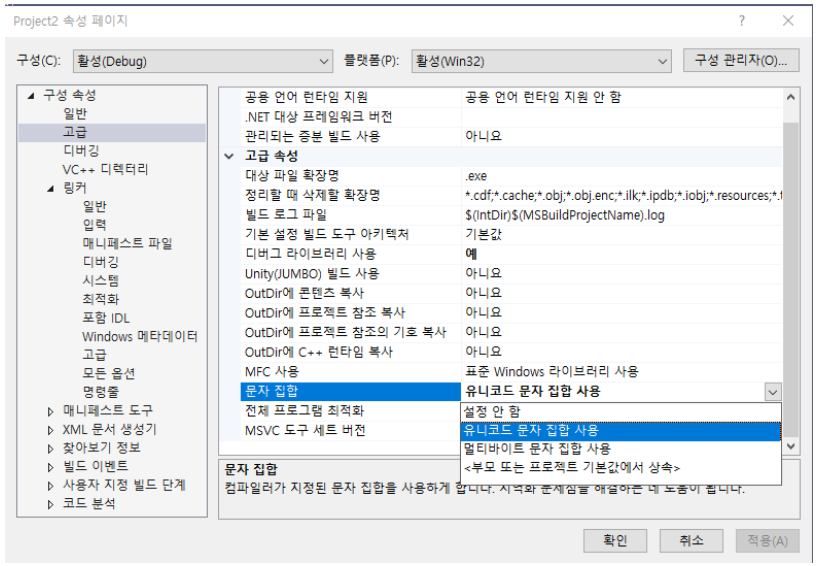
```
LRESULT CALLBACK wndProc (HWND hwnd, UINT iMsg, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
    HDC hdc;
    PAINTSTRUCT ps;

    switch (iMsg)
    {
        case WM_CREATE:                          //--- WM_CREATE 메시지: 윈도우 생성될 때 호출, 필요한 초기화 작업
        break;

        case WM_PAINT:                           //--- WM_PAINT 메시지: dc를 얻어 그리기 진행
            hdc = BeginPaint (hwnd, &ps) ;       //--- 필요한 그리기를 실행한다.

            EndPaint (hwnd, &ps) ;
        break;

        case WM_DESTROY:                         //--- 프로그램 종료
            PostQuitMessage ( 0 );
        break;
    }
    return DefWindowProc (hwnd, iMsg, wParam, lParam);
}
```

4. 문자 집합

- **현재 설정된 문자 집합 보기**
  - 프로젝트 이름에서 마우스 오른쪽 버튼을 누른 후, 속성 선택



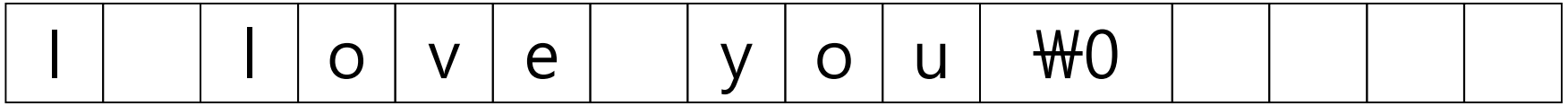
- **기본 설정은 유니코드**
  - 고급 → 문자집합 → 유니코드/멀티바이트



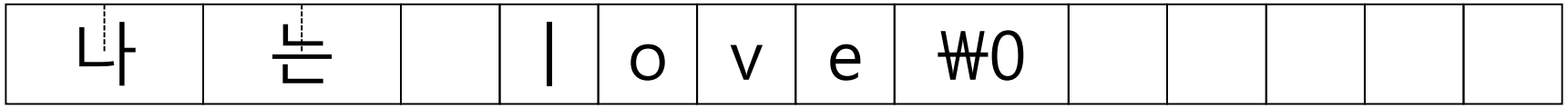
멀티 바이트 문자 집합(MBCS) 사용

- **멀티바이트 형의 문자 집합**
  - 한 글자를 저장하기 위해 2바이트 이상을 사용할 수 있다.
  - 실제 글자의 개수와 공간의 크기가 일치하지 않을 수 있다.
  - 메모리 낭비가 없어 효율적인 장점

- **영어 알파벳만 사용 했을 때**
  - char str[15] = "I love you";



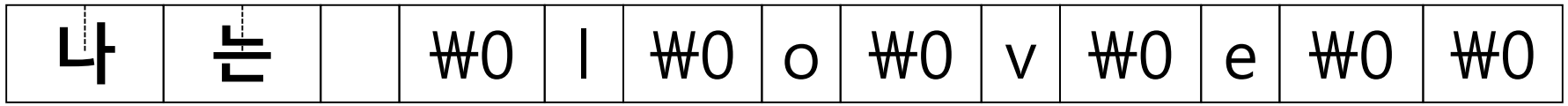
- **한글 혼용(멀티 바이트) 했을 때**
  - char str[15] = "나는 love";



유니코드 문자 집합 사용

- **유니코드형의 문자 집합**
  - 영어나 한글 구분없이 모든 문자를 2바이트 사용하여 저장
  - 위치를 쉽게 알 수 있다.
  - 메모리 낭비가 심하다

- **한글 혼용 했을 때**
  - wchar str[15] = L"나는 love"; //L: 유니코드로 변환



유니코드 문자 집합 사용

- **문자집합 설정을 어떻게 해도 처리되는 자료형**
  - TCHAR 형
  - 멀티바이트이면 TCHAR는 char로 변환
  - 유니코드이면 TCHAR는 wchar로 변환

- **사용 예**

```
#include <TCHAR.H>                          //--- 헤더 파일 include

TCHAR str_1[15] = _T("나는 winple");
TCHAR str_2[15] = L"나는 winple";
TCHAR str_3[15] = TEXT("나는 winple");

//--- 위의 세개의 매크로 함수 (_T, L, TEXT) 모두 사용 가능
```

문자열 자료형

- **문자열 자료형**

API 자료형	같은 의미의 자료형	설명
LPSTR	char *	ANSI 코드 문자열 포인터
LPCSTR	const char *	ANSI 코드 문자열 포인터 상수
LPTSTR	TCHAR *	TCHAR 문자열 포인터
LPCTSTR	const TCHAR *	TCHAR 문자열 포인터 상수
LPWSTR	WCHAR *	유니코드 문자열 포인터
LPCWSTR	const WCHAR *	유니코드 문자열 포인터 상수

  - LP : long pointer
  - C : const
  - T : TCHAR (유니코드, 멀티바이트 모두 지원)
  - W: WCHAR (유니코드 문자열)
  - STR : 문자열

5. 텍스트 출력하기

- **한 점 기준 텍스트 출력 함수**

BOOL TextOut (HDC hdc, int x, int y, LPCTSTR lpString, int nLength);

- HDC hdc: BeginPaint()나 GetDC()를 통해 얻어온 DC핸들
- int x, int y: 텍스트를 출력할 좌표의 x값과 y값
- LPCTSTR lpString: 출력할 텍스트
- int nLength: 출력할 텍스트의 길이

– 문자열 관련 함수들:

내용	멀티바이트	TCHAR	유니코드	사용 예
문자열 복사	strcpy	_tcscpy	wcscpy	strcpy(a, b)
문자열을 c 만큼 복사	strncpy	_tcsncpy	wcsncpy	strncpy (a, b, c)
문자열 길이	strlen	_tcslen	wcslen	strlen(a)
문자열 붙이기	strcat	_tcscat	wcscat	strcat (a, b)

윈도우에 "Hello World" 출력하기

- 윈도우 프로시저 함수 안에서 WM_PAINT 메시지에서 출력 처리

```
int WINAPI WinMain (HINSTANCE hInstance, HINSTANCE hPrevInstance, LPSTR lpszCmdParam, int nCmdShow)
{
	...
}


LRESULT CALLBACK wndProc (HWND hwnd, UINT iMsg, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
	HDC hdc;
	PAINTSTRUCT ps;
	TCHAR str[100] = L"Second Hello World";
	int num;

	switch (iMsg)
	{
		case WM_PAINT:
			hdc = BeginPaint (hWnd, &ps);

			num = wcslen(str);
			TextOut (hdc, 0, 0, L"Hello World", strlen("Hello World"));

			TextOut (hdc, 0, 100, str, num);

			EndPaint (hWnd, &ps);
			break;

		case WM_DESTROY:
			PostQuitMessage ( 0 );
			break;
	}
	return DefWindowProc (hwnd, iMsg, wParam, lParam);
}
```

박스 영역에 텍스트 출력 함수: DrawText ()

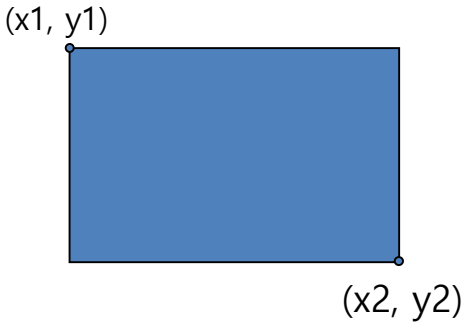
- **박스 영역에 텍스트 출력 함수**

int DrawText (HDC hdc, LPCSTR lpString, int nLength, LPRECT lpRect, UINT Flags);

- HDC hdc: BeginPaint()나 GetDC()를 통해 얻어온 DC핸들
- LPCSTR lpString: 출력 문자열
- int nLength: 문자열 길이
- LPRECT lpRect: 문자열을 출력할 박스영역 구조체의 주소 (RECT *)
- UINT Flags: 출력 방법

- RECT 구조체

```
typedef struct tagRECT {
        LONG left;          // x1
        LONG top;           // y1
        LONG right;         // x2
        LONG bottom;        // y2
} RECT;
```



DrawText() 출력 방법

- **DrawText 함수의 Flag:**
  - DT_SINGLELINE: 박스 영역 안에 한 줄로 출력 (세로에 해당하는 플래그 사용 시 함께 사용)
  - DT_LEFT: 박스 영역 내에서 왼쪽 정렬
  - DT_CENTER: 박스 영역 내에서 가운데 정렬
  - DT_RIGHT: 박스 영역 내에서 오른쪽 정렬
  - DT_VCENTER: 박스 영역의 상하에서 가운데 출력 (DT_SINGLELINE 과 함께 사용)
  - DT_TOP: 박스 영역의 상하에서 위쪽에 출력
  - DT_BOTTOM: 박스 영역의 상하에서 아래쪽에 출력
  - DT_WORDBREAK: 단어가 박스 영역의 오른쪽 끝에 닿으면 자동 개행되도록 한다.
  - DT_EDITCONTROL: DT_WORDBREAK에 OR해주면 영문,한글,숫자 모두 글자 단위로 개행

- **사용 예) 1개 이상의 설정을 하는 경우: 사각형 영역의 가운데 출력**

```
TCHAR szText[] = _T("Hello world");
RECT rect = {0, 0, 800, 600};

DrawText (hdc, szText, _tcslen(szText), &rect, DT_VCENTER | DT_CENTER | DT_SINGLELINE);
```

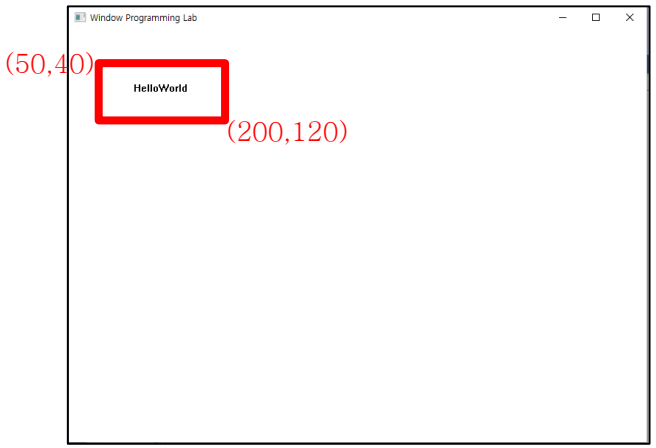
- **사용 예) 긴 문자열을 사각 영역에 맞추어 출력하는 경우**

```
TCHAR szText[] = _T("HelloWorld HelloWorld HelloWorld HelloWorld HelloWorld HelloWorld");
RECT rect = {0, 0, 20, 600};

DrawText (hdc, szText, _tcslen(szText), &rect, DT_WORDBREAK | DT_EDITCONTROL);
```

DrawText() 함수 이용하기

- **DrawText 함수를 이용하여 HelloWorld 출력**

```
LRESULT CALLBACK wndProc (HWND hwnd, UINT iMsg, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
	HDC hdc;
	PAINTSTRUCT ps;
	RECT rect;

	switch (iMsg)
	{
		case WM_PAINT:
			hdc = BeginPaint (hwnd, &ps) ;

			rect.left = 50;			//--- 사각형 정의
			rect.top = 40;
			rect.right = 200;
			rect.bottom = 120;

			DrawText (hdc, L"HelloWorld", 10, &rect, DT_SINGLELINE | DT_CENTER | DT_VCENTER);	//--- 한 라인, 수직/수평 중앙
			EndPaint (hwnd, &ps) ;
			break;

		case WM_DESTROY:
			PostQuitMessage ( 0 );
			break;
	}
	return DefWindowProc (hwnd, iMsg, wParam, lParam);
}
```



<문자열 만들기>

- **문자열 만들기**
  - int wsprintf (LPTSTR lpOut, LPCTSTR lpFmt...);
    - 서식화된 문자열을 버퍼에 저장한다.
  - 사용 예)

```
LRESULT CALLBACK wndProc (HWND hwnd, UINT iMsg, WPARAM wParam, LPARAM lParam)
{
	HDC hdc;
	PAINTSTRUCT ps;
	TCHAR lpOut[100];
	int x=0, y=0;

	switch (iMsg)
	{
		case WM_PAINT:
			hdc = BeginPaint(hWnd, &ps);
			wsprintf (lpOut, L"%d * %d = %d", x, y, x * y);
			TextOut (hdc, x, y, lpOut, lstrlen (lpOut));
			EndPaint (hWnd, &ps);
			break;

		case WM_DESTROY:
			PostQuitMessage ( 0 );
			break;
	}
	return DefWindowProc (hwnd, iMsg, wParam, lParam);
}
```

문자 출력시 배경색, 전경색 모드 지정

- **문자 색 및 배경색 변경 해주는 함수**

COLORREF SetBkColor (HDC hdc, COLORREF crColor);
- hdc: 디바이스 컨텍스트 핸들
- crColor: 변경 할 배경색

COLORREF SetTextColor (HDC hdc, COLORREF crColor);
- hdc: 디바이스 컨텍스트 핸들
- crColor: 변경 할 문자색

- **사용 예) 앞 페이지의 예에서**

```
case WM_PAINT:
        hdc = BeginPaint (hwnd, &ps) ;

        rect.left = 50;       //--- 사각형 정의
        rect.top = 40;
        rect.right = 200;
        rect.bottom = 120;

        SetTextColor (hdc, RGB (255, 0, 0));                              //--- 문자 출력 이전에 문자 색상 설정, 설정 이후의 문자는 빨간색으로 출력된다.
        DrawText (hdc, L"HelloWorld", 10, &rect, DT_SINGLELINE | DT_CENTER | DT_VCENTER);          //--- 한 라인, 수직/수평 중앙
        EndPaint (hwnd, &ps) ;
 break;
```

문자 출력시 배경색, 전경색 모드 지정

- **윈도우의 색 지정: RGB(Red, Green, Blue) 삼원색 사용**

COLORREF RGB (BYTE R, BYTE G, BYTE B);
- R, G, B: 빛의 3원색으로 0 ~ 255 사이의 정수값
- 0 ~ 16777215 사이의 색상값 설정

– COLORREF:RGB 색상을 지정하는데 사용되는 DWORD 형태의 타입
- 16진수 형태
- 0x00bbggrr의 값으로 저장됨
- r, g, b 값을 얻으려면 각각 GetRValue, GetGValue, GetBValue 함수를 사용

– RGB 매크로 함수는 빨강, 초록, 파랑 색의 값을 인자로 받아 COLORREF 타입의 색상값으로 만든다.

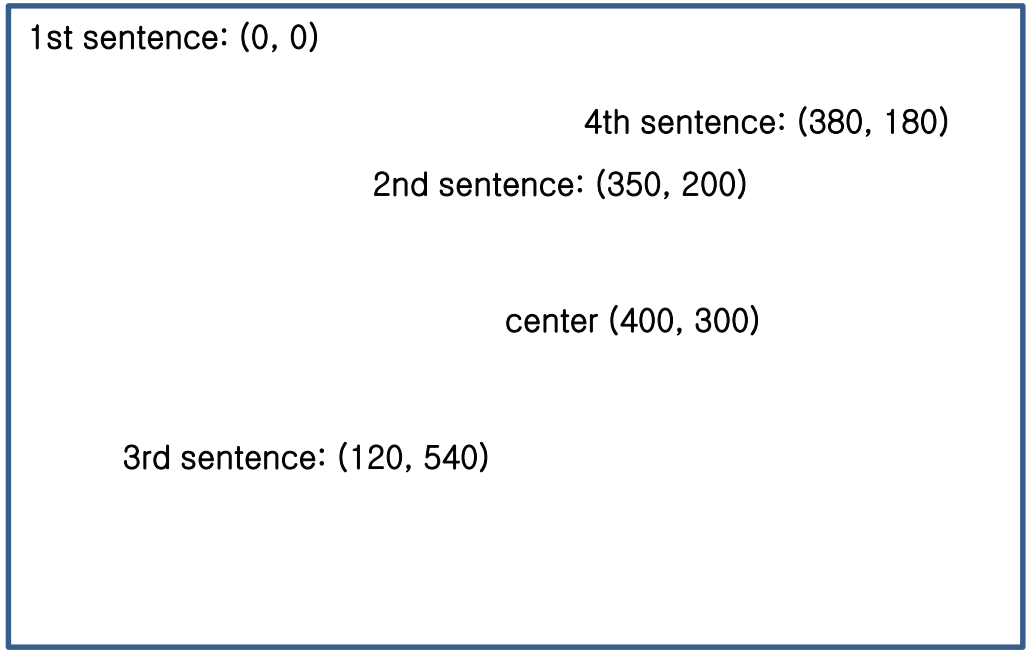
```
COLORREF RGB {
        BYTE byRed,                 // 색상 중 빨간 색
        BYTE byGreen,               // 색상 중 초록 색
        BYTE byBlue                 // 색상 중 파란 색
}
```

- **사용 예)**

```
COLORREF text_color ;
text_color = RGB (255, 0, 0);

SetTextColor (hdc, text_color );
DrawText (hdc, "HelloWorld", 10, &rect, DT_SINGLELINE | DT_CENTER | DT_VCENTER);
```

실습 2-1

- **화면의 코너와 중앙에 문자 그리기**
  - 윈도우를 800x600 크기로 띄운다
  - 윈도우의 네 위치를 랜덤하게 설정한 후 그 위치에 문장을 쓴다.
    - 랜덤한 위치는 10의 배수로 설정한다.
    - 문자 내용: "1st sentence: (0, 0)", "2nd sentence: (350, 200)", "3rd sentence: (120, 540)", "4th sentence: (380, 180)",
    - 좌표값: 각각의 문자가 시작하는 좌표값 (x, y)
  - 윈도우의 중앙에 한 문장을 쓴다.
    - 화면의 중앙에 "center (400, 300)"이라는 문장을 쓴다.



실습 2-2

- **화면을 등분하여 문자 그리기**
  - 윈도우를 800X600 크기로 띄운다.
  - 화면의 가로 세로를 각각 3x2등분하여 6개의 구간으로 만든 후 각 구간에 문자 그리기
  - 각 구간의 문자색과 배경색은 구간 별로 랜덤한 색으로 설정한다.