D3D 텍스트 렌더링

유영천

https://megayuchi.com

tw:@dgtman

Windows GDI

- 그래픽 장치 인터페이스 - 위키백과, 우리 모두의 백과사전 (wikipedia.org)
- Windows GDI - Win32 apps | Microsoft Docs
  - https://docs.microsoft.com/ko-kr/windows/win32/gdi/windows-gdi

Device Context

- 장치 컨텍스트 정보 - Win32 apps | Microsoft Docs
  - https://docs.microsoft.com/ko-kr/windows/win32/gdi/about-device-contexts

```
void WriteText(const WCHAR* wchTxt, DWORD dwLen, DWORD x, DWORD y)
{
        HDC hDC = GetDC(g_hMainWindow);

        //
        // DC를 가지고 텍스트를 찍거나, 비트맵을 그리거나...
        //

        ReleaseDC(g_hMainWindow, hDC);
}
```

GDI의 문제

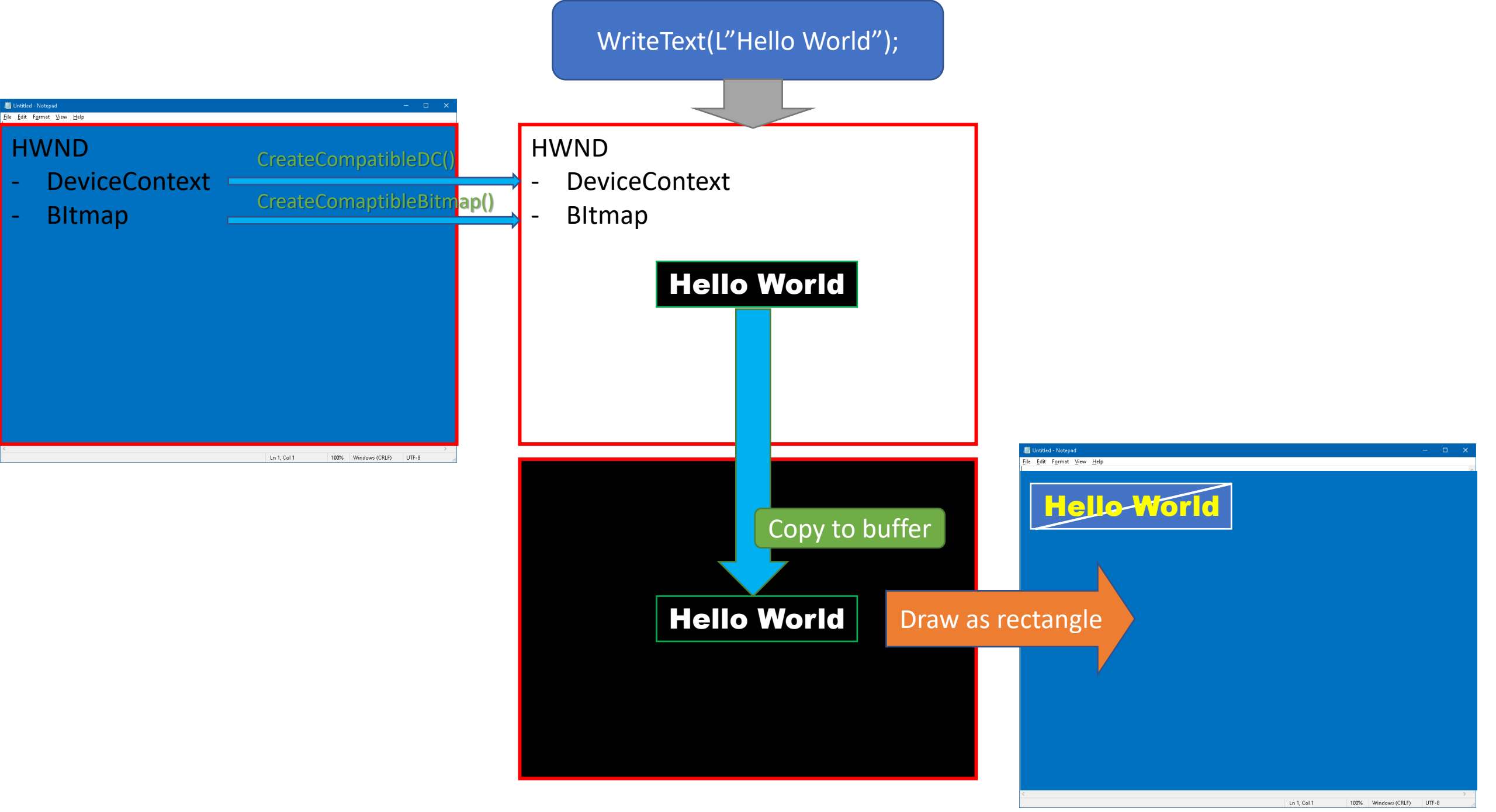
- 너무 낡은 API라 요새 트렌드에 맞지 않는다
- 하지만 게임에선 별 상관없다.
- Direct2D와 DirectWrite를 사용해도 된다.(UWP에선 선택의 여지가 없이 D2D와 Dwrite를 사용한다)

```
void WriteText(const WCHAR* wchTxt, DWORD dwLen, DWORD x, DWORD y)
{
        HDChDC = GetDC(g_hMainWindow);

        SetBkMode(hDC, TRANSPARENT);

        RECTtextRect;
        textRect.top = 16 + y * 16;
        textRect.right = textRect.left + dwLen * 9;
        textRect.bottom = textRect.top + 16;

        SetTextColor(hDC, 0x00000000);
        DrawText(hDC, wchTxt, -1, &textRect, DT_LEFT | DT_WORDBREAK);

        ReleaseDC(g_hMainWindow, hDC);
}
```

D3D에서 텍스트 출력

기본전략

- GDI든 뭐든(Direct Write? or 다른 OS의 API) 문자열을 비트맵으로 만든다.
- 비트맵을 텍스처로 만든다.
- 문자열이 그려진 텍스처를 사각형으로 그린다.
- 배경은 블랙, 문자열 색깔은 화이트로 그린다.
- 문자열 색깔은 나중에 shader에서 alpha성분으로 사용.
- 원래 찍으려던 문자열 색상은 shader에서 적용한다.


WriteText(L”Hello World”);
Untitled - Notepad
File Edit Format View Help
HWND
- DeviceContext
- BItmap
CreateCompatibleDC()
CreateComaptibleBitmap()
Ln 1, Col 1
100%
Windows (CRLF)
UTF-8
HWND
- DeviceContext
- BItmap
Hello World
Copy to buffer
Hello World
Draw as rectangle
Untitled - Notepad
File Edit Format View Help
Hello World
Ln 1, Col 1
100%
Windows (CRLF)
UTF-8

구현

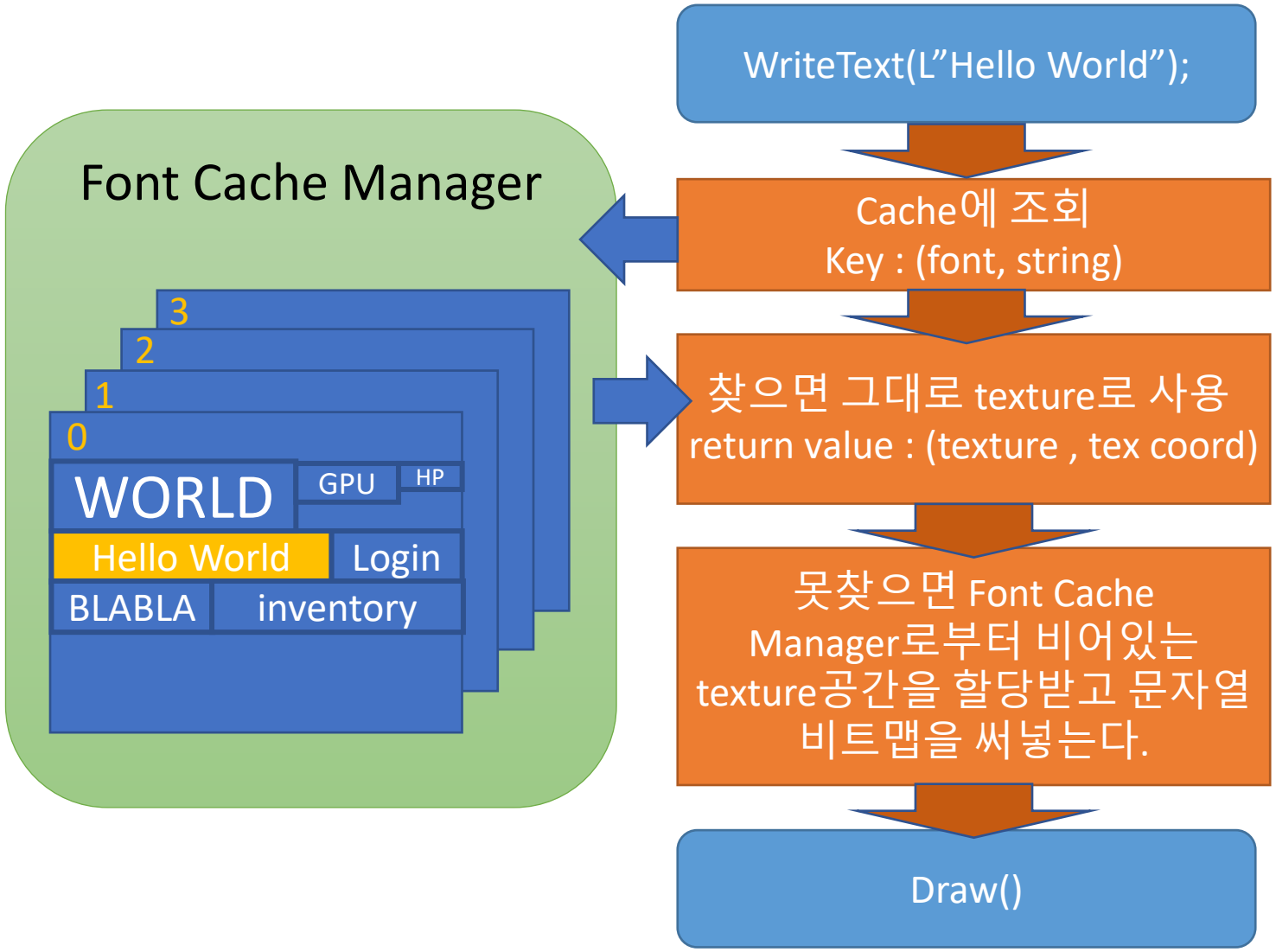
- CFontCache::CreateBitmapFromText() 설명

성능 문제

- GDI는 느리다
- 텍스처 업데이트도 느리다

캐시사용

- 일반적으로 텍스트가 빈번하게 갱신되지는 않는다.대략 1초 이상은 유지된다. 1초 이상이면 매우 긴 시간이다.
- WriteText()로 들어오는 문자열에 대해 대응하는 텍스처를 일정시간 보관해둔다.
- 텍스처 한 장을 쪼개서 다수의 '문자열-텍스처' 캐시 아이템을 저장한다.
- 여러 장의 텍스처를 사용한다. 텍스처 캐시 아이템을 할당할 수 없으면 억세스한지 오래된 텍스처를 통으로 해제한다.


WriteText(L”Hello World”);
Font Cache Manager
Cache에 조회
Key : (font, string)
3
2
1
0
WORLD
GPU
HP
Hello World
Login
BLABLA
inventory
찾으면 그대로 texture로 사용
return value : (texture , tex coord)
못찾으면 Font Cache Manager로부터 비어있는 texture공간을 할당받고 문자열 비트맵을 써넣는다.
Draw()

GuardianRangerMagician f:305 obj:9 hfo:0 spr:15 font:13 P:8535 V:5759 W:0 FL:15.62MB-Fail:0Tex:0 VB:0 IB:0 CB:0 PS:0 A.Map:0 f

RangerEditSingle Player Mode Menu f:40 obj:28 hfo:0 spr:107 font:68 P:17070 V:11518 W:0 FL:15.62MB-Fail:0Tex:0 VB:0 IB:

Ranger Tex:0 VB:0 IB:0 CB:0 PS:0 A.Map:0 font:15 font-rect-cache:0/3(0.0%) Th:3f:213 obj:14 hfo:0 spr:43 font:21 P:8535 V:5759 W

Battlefield HP Pill (S)(50)GG_SF_002[*]HB_SF_002HB_SF_005BODY_SF_001Magazine(99) f:178 obj:14

f:186 obj:14 hfo:0 spr:60 font:32 P:8535 V:5759 W:0 FL:

Unknown Map

Draw static lights. draw_light [0 / 1] Draw the SW Occlusion Culling buffer. draw_swocc [0 / 1] Turn 'SW Occluion Culling' on or off. en

determines whether to display the engine's real time informperf_render[0 / 1]Shows the state of the renderer in the game engine. r

줄바꿈을 위한 사이즈 구하기

- EditBox, ListBox, Button 등등 UI 컴포넌트에 적용하려면 실제 출력될때의 가로세로 사이즈와 몇 자의 텍스트가 출력될지 그 개수를 알아야한다.
- CFontObject::GetFontRectStrLen() 설명

줄바꿈을 위한 사이즈를 위한 캐시

- `CFontObject::GetFontRectStrLen()`

D2D/Dwrite를 이용한 텍스트 렌더링