

CG

# Programming Assignment #2: Simple Font Viewer

---

# Assignment #2. 배경



- TrueType: 1980년대 후반 Apple에 의해서 개발된 글씨체의 외곽선 표준(outline font standard)으로 classic Mac OS, macOS, Microsoft Windows 등의 운영체제에서 글꼴(font)를 정의, 저장하는 가장 표준적인 방법

(참고1: <https://en.wikipedia.org/wiki/TrueType>)

(참고2: <https://developer.apple.com/fonts/TrueType-Reference-Manual>)

- 예시: Times Roman, Helvetica, Courier
- 오늘날에는 TrueType에서 파생된 OpenType기반의 font들을 주로 사용되지만 여전히 무료 글꼴, 저렴한 3<sup>rd</sup> party 기반의 글꼴들 중 TrueType 기반이 많음
- Microsoft에서 .ttf (혹은 .tte), macOS에서는 .dfont의 확장자를 가짐

# Assignment #2. 배경



- TrueType Font 파일에는 컴퓨터 화면에서 각각의 문자(glyph), 혹은 문자들을 그리는 방법의 상세가 저장되어 있음
  - 각 문자(glyph)의 외곽선은 직선(1차 베지에 곡선)과 2차 베지에 곡선들의 집합으로 정의되며 TTF(DFONT) 파일에는 글자의 외곽선을 이루는 베지에 곡선들의 제어점(control points)들이 저장되어 있음
  - 또한 여러 문자들을 같이 표기할 때, 가로쓰기/세로쓰기 시 문자들 간의 간격, 문자의 줄 안에서의 위치, 크기 등 문자를 디지털로 출력하기 위한 정보가 저장되어 있음
  - 이러한 정보들은 이진 데이터(binary data)의 테이블 형태로 저장되고, 각 테이블의 tag와 위치(offset)을 저장한 테이블이 파일 앞부분에 위치

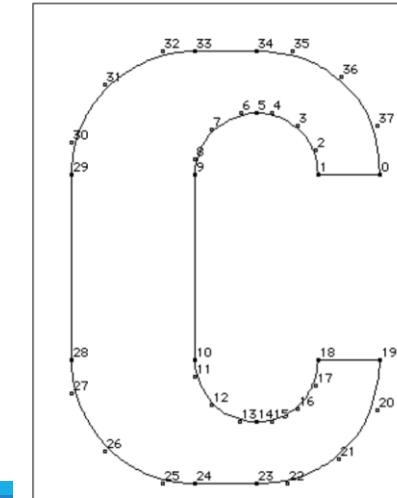


FIGURE 4  
A glyph outline with on-curve and off-curve points

# ImGui 라이브러리

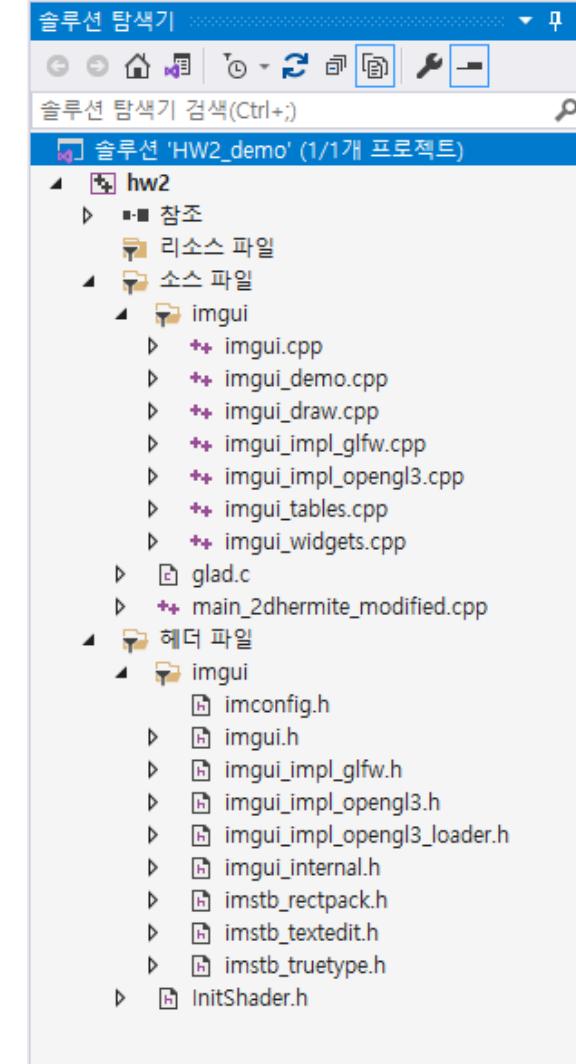


- “Bloat-free graphical user interface (GUI) library for C++”
  - <https://github.com/ocornut/imgui>
  - 메뉴, 버튼, 슬라이더, 체크 박스 등 GUI를 쉽게 추가할 수 있음
  - cpp/header 파일만 포함하면 됨 (linking 불필요)

# ImGui Setting



- Github에서 ImGui-master.zip 다운 받기
- 프로젝트 디렉토리 안에 ImGui 디렉토리 만들기
- /ImGui/\*.cpp, /ImGui/\*.h 파일 만든 디렉토리로 이동
- /ImGui/backends/imgui\_impl\_glfw{.h|.cpp} 이동
- /ImGui/backends/imgui\_impl\_opengl3{.h|.cpp|\_loader.h}  
이동
- VS에서 소스 파일/헤더 파일에 ImGui 필터 만들기
- 로컬 ImGui 폴더에 있는 모든 \*.cpp, \*.h 파일 프로젝트에 포함시키기



# ImGui Initialization



## ■ 헤더 파일 포함

```
#include "imgui.h"
#include "imgui_impl_glfw.h"
#include "imgui_impl_opengl3.h"

#include <glad/glad.h>
#include <GLFW/glfw3.h>
#include "InitShader.h"
#include <glm/glm.hpp>
#include <glm/gtc/matrix_transform.hpp>
#include <glm/gtc/type_ptr.hpp>
```

# ImGui Initialization



- main() 함수에서 ImGui 초기화하기

```
if (!init()) {
    return -1;
}
...
// Initialize ImGui
IMGUI_CHECKVERSION();
ImGui::CreateContext();
ImGuiIO &io = ImGui::GetIO(); (void)io;
ImGui::StyleColorsDark();
ImGui_ImplGlfw_InitForOpenGL(window, true);
ImGui_ImplOpenGL3_Init("#version 330");

while (!glfwWindowShouldClose(window)) {
```

# ImGui Termination



- main() 함수에서 ImGui Free 함수 부르기

```
while( !glfwWindowShouldClose(window) ) {
```

```
...
```

```
}
```

```
ImGui_ImplOpenGL3_Shutdown();
ImGui_ImplGlfw_Shutdown();
ImGui::DestroyContext();
```

```
glfwTerminate();
return 0;
```

# ImGui Gui Frame 생성



- main() 함수의 while() 구문 안에서 ImGui UI 윈도우 만들기

```
while( !glfwWindowShouldClose(window) ) {
    ImGui_ImplOpenGL3_NewFrame();
    ImGui_ImplGlfw_NewFrame();
    ImGui::NewFrame();

    display(); // OpenGL draw

    ImGui::Begin("Test ImGui window"); // UI window 만들기
    ... Add UI component
    ImGui::End();

    ImGui::Render();
    ImGui_ImplOpenGL3_RenderDrawData(ImGui::GetDrawData());

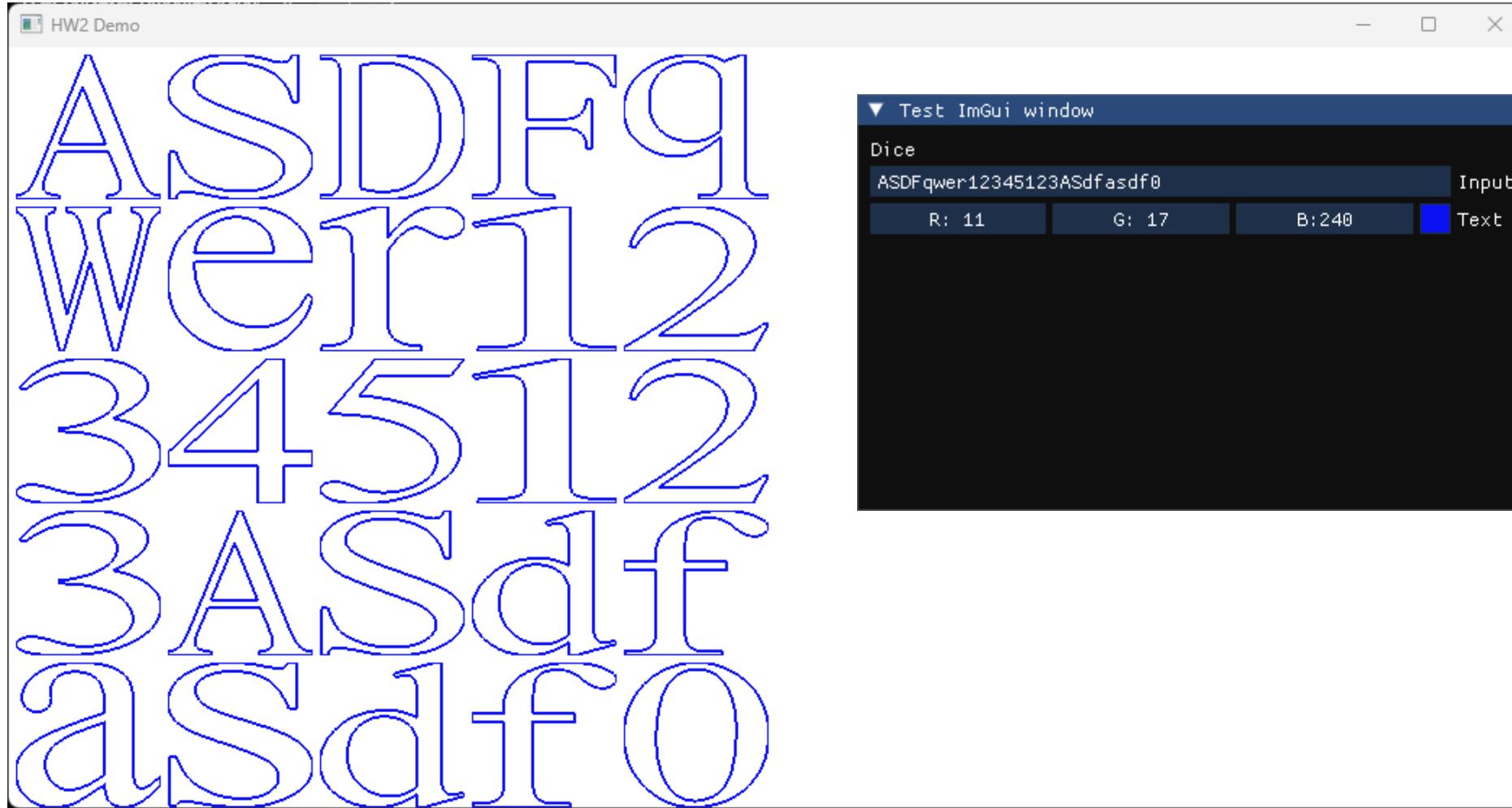
    // glfw: swap buffers and poll IO events (keys pressed/released, mouse moved etc.)
    glfwSwapBuffers(window);
    glfwPollEvents();
}
```

# Assignment #2 Font Viewer: 동작상세



1. 간략화된 TrueType font 파일(times\_font\_partial.txt)에서 0~9, A~Z, a~z의 외곽선 정보를 읽는다.
2. GUI 추가
  1. ImGui에서 텍스트 입력을 받으면 해당하는 문자의 폰트를 화면에 출력
  2. Color Palette 추가해서 폰트에 색상을 바꾸기
3. 한번에 그려지는 글자의 최대수는 25글자로 함 (줄당 5글자, 5줄)
4. 2에서 입력한 문자가 0~9 사이의 숫자면 윈도우에 문자의 외곽선을 그림
5. 2에서 입력한 문자가 a~z, A~Z 사이의 알파벳이면 해당 알파벳을 그림
6. 기능 추가 가능 (추가 기능 설명할 것)

# Demo



# times\_font\_partial.txt의 구조



NumGlyph #(문자의 개수)

Index 0

CharIndex #(문자코드)

BBOX Xmin Ymin Xmax Ymax //(문자의 크기 범위)

NumContours #(외곽선의 개수)

Contour #(ContourID) #(Curve개수)

C P0.X, P0.Y P1.X P1.Y P2.X P2.Y //2차 베지에 곡선

L P0.X, P0.Y P1.X P1.Y //1차 베지에 곡선(직선)

...

Index 1

CharIndex #(문자코드)

...



# Assignment #2 Font Viewer: 제출물 및 안내사항

- 제출물: 모든 파일을 zip으로 압축하여 제출하기
  - Main.cpp, 자신이 작성한 다른 .cpp + .h 파일들, 컴파일 시 필요한 파일들 (프로젝트 폴더에 저장해야하는 파일들)
  - Shader 파일들 (vshader.glsl, fshader.glsl)
  - 실행 파일 (.exe) 및 실행 화면의 스크린 캡쳐
- 제출 기한: 2025년 11월 6일 (**목**) 23시 59분까지

# Assignment #2 Extra Credits (10%)



- 20면체 주사위 그리기

- 최대 20글자까지 글자가 그려질 때 20면체 주사위의 각 면에도 같은 글자가 그려지도록 구현
- 주사위가 회전할 때 글자도 같이 회전해야함

