

# Practical Tools for Simple Design: A Game Framework for Practicing Object-Oriented Programming

專題編號：113-CSIE-S034

執行期限：112 年第 1 學期至 113 年第 1 學期

指導教授：孫勤昱

專題參與人員：110590003 黃 政

110590016 劉硯皓

110590035 張庭瑋

## 一、摘要

國立臺北科技大學資工系過去使用的遊戲框架教學工具僅支援 Windows。本專題開發新的跨平臺遊戲框架，提供更好的可擴充性、常用工具和設計模式範例。本專題採用 CMake、SDL2 和 OpenGL 等開源工具，旨在提升物件導向程式的學習效果。將作為開源專案持續維護，方便回饋問題。

**關鍵詞：**computer games, design patterns, laboratory course, object-oriented programming

## 二、緣由及目的

國立臺北科技大學資工系的物件導向程式設計實習課程 (OOPL) 過去是使用 1998-2016 年間由陳偉凱教授開發的遊戲框架 [1] 作為教學工具。在 2022 年由黃漢軒同學維護更新成 MSVC++ 2017 版本 [2]。(以下簡稱原框架)

由於原框架使用 MSVC++ 2015 和 DirectX 2010 開發，同學無法在非 Windows 平台上進行開發。因此我們決定重新開發一個現代化且跨平台的遊戲框架，並將其作為開源項目在 GitHub 上維護。這將提高同學們回饋問題與開發的便利性。

## 三、研究範圍與目標

我們認為原框架的架構設計十分直觀明瞭，因此我們決定沿用部份原框架的設計，並針對下述幾點進行改善。

### (一) 跨平台支援

解決過去框架無法支援跨平台的問題是本專題的首要目標之一，因此本專題使用 SDL2 與 OpenGL 作為框架底層的多媒

體函式庫。同學可以在 macOS 或是 Linux 等系統下進行開發，不須另外使用虛擬機。

### (二) 提高可擴充性

原框架為避免讓 OOP 課程的主軸失焦，限縮了不少底層支援的功能。不過實務上，我們發現許多同學為了還原某些遊戲功能，仍然需要直接修改框架底層實作 [3]。基於這個考量，本框架在包裝底層實作時除了提供好的預設行為，也保留讓同學擴充功能的彈性。

### (三) 提供常用的工具與設計範例

本框架除了提供如 Image 與 Text 等開發遊戲常用的類別，也實作了一些實用的系統如 Debug UI、Logger、Camera System 等。如此一來同學可以透過內建的工具加快開發速度，也可以作為自行擴充功能的參考範例。

## 四、遊戲框架設計

本框架採用 CMake[4]、SDL2[5] 及 OpenGL[6] 為主要開發工具，其跨平台及開源的性質可以提高可擴展性和彈性，並促進技術共享與協作。

本框架提供了基本的圖片、文字、聲音操作 (見圖1)，也與使用 Drawable 作為抽象層，避免直接與底層 API 互動。除了這些基本操作介面之外，如同原框架的 CMovingBitmap，本框架提供了 GameObject 和 Renderer 等類別，方便學生使用 (見圖2)<sup>1</sup>。

<sup>1</sup>此處採用繼承 (Inheritance) 而非組合 (Composition) 的方式，主要是為了方便展示 Player 可以直接放入 Renderer 中，使其在每次更新結束時自動被繪製。

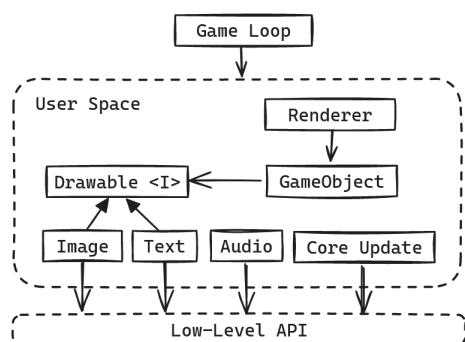


圖 1. 本框架預計的設計架構

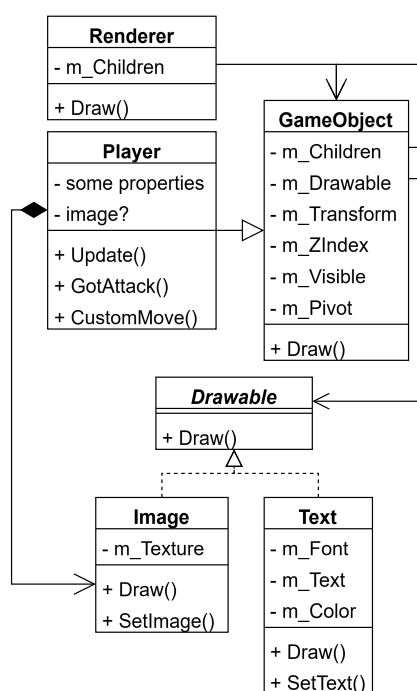


圖 2. 使用範例: 做一個 Player Class

## 參考文獻

- [1] W.-K. Chen. “Game Framework Download Page.” (May 10 2024), [Online]. Available: <https://woeikaechen.synology.me/wkc/game/>.
- [2] H.-X. Huang. “LGF GitHub Repository.” (May 10 2024), [Online]. Available: <https://github.com/ntut-xuan/LeistungsstarkesGameFramework>.
- [3] 林奕廷 and 吳宥駒. “Vampire-Survivors-KEKW GitHub Repository.” (May 15 2024), [Online]. Available: <https://github.com/Error0229/Vampire-Survivors-KEKW>.

- [4] “CMake homepage.” (May 10 2024), [Online]. Available: <https://cmake.org/>.
- [5] “SDL homepage.” (May 10 2024), [Online]. Available: <https://libsdl.org/>.
- [6] “OpenGL homepage.” (May 10 2024), [Online]. Available: <https://www.opengl.org/>.