

# Metaverse Museum

專題編號：113-CSIE-S026-FIN  
執行期限：112 年第 1 學期至 113 年第 1 學期  
指導教授：謝東儒  
專題參與人員：  
110590015 周玟瑄  
110820032 陳榆中  
110820046 吳睿誠

## 一、摘要

本專題與師大美術館合作，針對開館初展（院士展）進行作品展示，並融合了諸如持續整合與持續部署（Continuous Integration and Continuous Deployment, CI/CD）、去中心化技術、Web 開發、多用戶即時聊天功能及 API 整合，開發一個沉浸式且互動的博物館體驗平台。本平台為網頁開發，可以支援任何包含瀏覽器的電子裝置。

此平台讓使用者可以於線上探索各種展品，並支援多人即時互動及討論，提升參觀的社交體驗。我們採用了 CI/CD 方法來確保系統的持續更新與穩定運行，並利用去中心化技術提升平台的安全性與可靠性。Web 開發部分則集成了多用戶即時聊天功能和 API，讓用戶可以方便地與其他參觀者交流，豐富觀展體驗。未來，我們亦將掛載其他大語言模型 API 如 ChatGPT、LLAMA3 等，讓使用者可以提升參觀體驗。

關鍵詞：Metaverse、WebSocket、WebGL、API、多人即時通訊、CI/CD

## 二、緣由與目的

隨著元宇宙概念的興起，掀起了全球範圍內的研究熱潮，許多科技公司和研究機構紛紛投入這一領域，探索其無限潛力。近期，Apple 研發的 VisionPro 正式公開及上市，進一步點燃了大眾對元宇宙的興趣，展示了該技術在 VR 和 AR 中的應用前景。

在這一背景下，我們決定正式踏入元宇宙的研究與應用。正好教育部有提出教

育聯盟的計畫，我們才有榮幸與師大美術館合作，以開館初展(2023 年台灣美術院院士大展)作為本次的 Metaverse Museum 專題。

本專題開發網頁式的元宇宙美術館，兼容多元裝置，讓無法親臨現場的人多了一種可以參觀展覽的機會，並期望以此提升實體美術館的流量，而已經參觀實體美術館的客人也能來體驗我們製作的 Metaverse Museum，達成雙贏。

## 三、研究方法

### (一)需求分析與規劃

確定 Metaverse Museum 的核心功能，如藝術品展示、用戶互動、實時多人互動等。並確立前後端技術，設計系統架構圖，訂定各部分的交互方式。

### (二)專案初始化

初始化 GitHub 儲存庫，設置基本文件結構。接著，建置模型，透過 Blender 和 Unity3D 等平台將美術館的模型建立，並使用渲染技術來改善顏色黯淡的問題。

在前端部分，使用 Next.js 創建專案，並搭配 react-three-fiber 進行 3D 渲染。後端則使用 TypeScript 設置 Node.js，並採用 Socket.IO 作為通訊工具。

### (三)前端開發

設計並實現主頁和藝術品展示頁面，使用 Three.js 和 react-three-fiber 創建 3D 場景和模型，並透過 Next.js 的動態路由設置不同美術品的展示頁面。

在此基礎上，實現用戶互動功能，利用 React Hooks 管理狀態和交互邏輯，同時實現用戶的點擊、拖動等交互行為，提升整體的使用體驗。

#### (四)後端開發

在後端部分，實現 API 的開發，使用 TypeScript 定義 API 接口和資料模型，並選用 PostgreSQL 資料庫來進行資料的存儲與管理。

接下來我們實現即時通訊功能，使用 Socket.IO 建立 WebSocket 連接，實現即時資料傳輸，並進一步開發聊天室功能，允許用戶在 Metaverse Museum 內進行實時互動。

#### (五)整合測試

進行前後端的整合，確保前端與後端的 Socket.IO 通信正常運行。為了確保程式的穩定性，撰寫單元測試，使用 Jest 和 React Testing Library 來進行測試，確保各部分功能如預期運作。

#### (六)自動部署

配置 GitHub Actions，設置 CI/CD 工作流程，確保在每次 code 變更時自動執行測試和建構過程。接著，配置自動部署到 GCP，建立並設定 GCP，以及使用 Cloud Run 進行服務部署，確保持續部署流程順暢，實現自動部署。

#### (七)上線運營

上線前，先在測試環境中進行全面測試，確保系統的穩定性和性能達到預期標準。接著，將系統部署到生產環境。

上線後，進行維運及管理，使用 GCP 提供的監控工具實時監控系統的運行狀況，並根據用戶回饋和即時資料進行系統優化和迭代開發。

#### (八)成果調查

設計問卷並調查使用者，對 Metaverse Museum 及實體美術館之間的體驗。

### 四、研究成果

(一)調查對象:完成參觀實體美術館以及 Metaverse Museum 者。

(二)問卷結果:問卷結果顯示出，有 44% 的受訪者在觀賞過 Metaverse Museum 後，會想去實體的美術館參觀；有 38% 的受訪者在參觀完實體美術館後，會對 Metaverse Museum 產生興趣；另外有 18% 的人不會想再次參觀美術館。

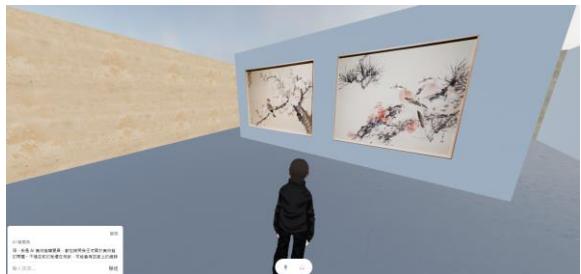
### 五、結論

本專題透過與師大美術館的合作，打造了一個網頁式的元宇宙美術館平台。同時，透過多用戶即時通訊功能及去中心化技術的應用，不僅提升了平台的安全性與互動性，也創造了更具社交性且無縫的參觀體驗。

從研究成果來看，有相當比例的使用者在體驗過該平台後，願意進一步參觀實體美術館，顯示出該平台成功地促進了實體與虛擬展覽之間的互動關聯。

### 六、參考文獻

[1] HSU, WEI-CHE , “Research of Art Museum Experience with the Augmented Reality Treasure Hunt Serious Game” National Taipei University of Technology, 2024.



▲圖一:Metaverse Museum 實機圖  
用戶可以在美術館中自由走動，並與其他用戶交流，下方為開起麥克風與收音功能，左下方為 AI 小助手，可以即時回答用互的問題，包含作品資訊等