

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，下方為開啟麥克風與收音功能，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