

智慧火場逃生：數位孿生火災模擬

Smart Fire Escape: Digital Twin Fire Simulation

指導教授：蔡佩璇

專題成員：林本然、蔡侑傑、魯倫愷

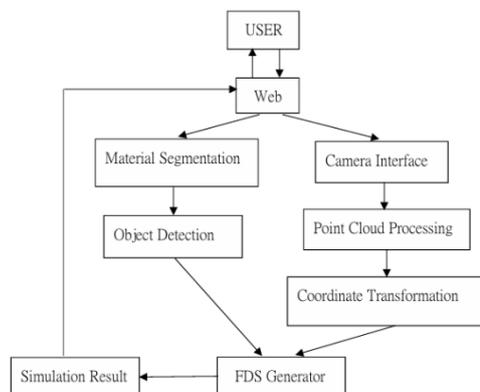
開發工具：Git、conda、VS Code

測試環境：Windows 11、Ubuntu 18.04

一、簡介：

本專題設計一套室內火災模擬系統，能夠建立實體空間的數位孿生，來預測火災的行為。此系統先使用 Intel Realsense D435 深度相機取得室內空間的 RGB-D 影像，再將影像變成 3D 點雲以建立物體的尺寸和距離，後續運用 GoogleNet 模型與後處理演算法 DenseCRF 對室內空間的影像進行材質分割，以此建立室內空間的數位孿生，並串接火災動力學模擬軟體(FDS)，得到室內空間發生火災時可能的溫度和煙霧濃度，讓使用者可以預先得知個人空間配置在火災來臨時是否安全。

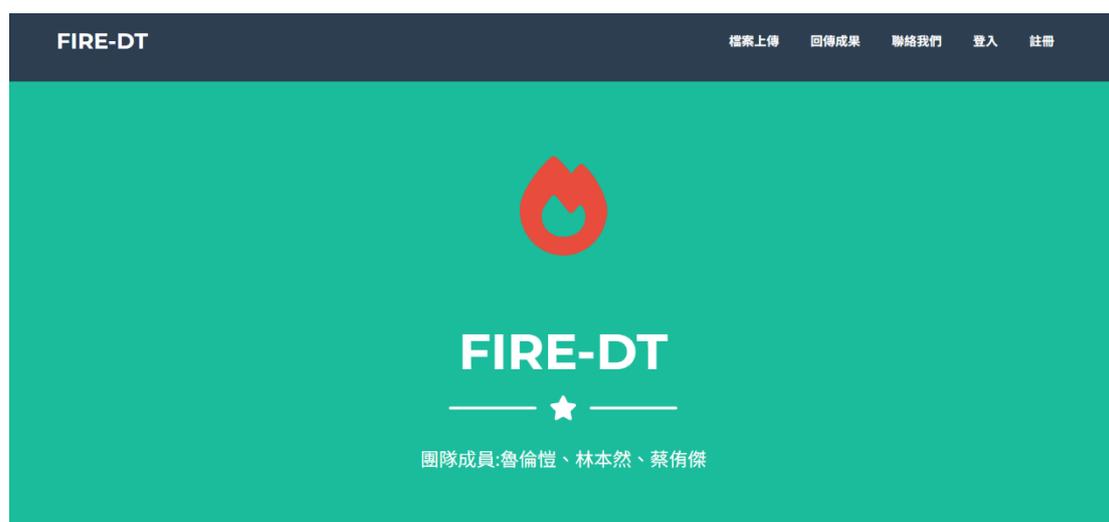
本研究期望提供方便操作的介面，因此系統以網頁服務為主，後端框架則使用 Flask。使用者只需上傳影像，系統會自動化將影像進行前述流程的處理，最後回傳給使用者室內空間模擬火災的結果。圖（一）為系統架構圖。



圖（一）、數位孿生火災模擬：系統架構圖

二、測試結果：

以下為網頁前端畫面，圖（二）為網頁服務的首頁，使用者可選擇是否進行登入，登入後可保存歷史紀錄，包含使用者之前已上傳過的室內空間影像以及模擬結果。未登入時也可直接使用，模擬結果會回傳至網頁前端供使用者觀看。圖（三）則為影像上傳區。



圖（二）、模擬系統首頁



圖（三）、上傳影像介面