

# 資工系實務專題研究計畫成果報告

## 利用 Google Earth 動態顯示海嘯模擬

專題編號：098-CSIE-S025

執行期限：97 年 1 學期至 98 年 1 學期

指導教授：謝東儒

專題計劃參與人員：陳家平、阮春雄

### 一、中文摘要

此專題成功地整合 Google Earth 來視覺化呈現 3D 海嘯模擬海平面數據。首先將原始數據轉成 PLY 格式的 3D 模型檔，接著始使用 MeshLab 轉換 3DS 格式，然後在 SKETCH UP 匯入模擬的地表位置(經度、緯度)，產生在 Google Earth 上，最後成功地讓海嘯模擬的結果顯示出來。

**關鍵詞：**PLY、SKETCH UP、MeshLab、Google Earth

### 二、緣由與目的

以往的海嘯模擬的結果通常缺乏與週遭地理環境結合來一起顯示。無法從大環境的海洋水文環境來解讀比對模擬的正確性。動機是嘗試使用 Google Earth 來呈現海平面的起伏。Google Earth 提供全球的使用者透過網路查詢全世界的衛星影像與地圖資料，提供進階使用者進一步在地圖上註記及做客製化的加值應用服務，如此一來，Google Earth 的功能就不只限於單純的地圖展示，Google Earth 的開放性架構使得後續具有高度的附加應用價值，使用者可以套疊不同的地圖、建物模型、特定的調查資料。本研究目的有以下兩點 1.有效率地呈現。 2.提供一個標準的顯示平台。最大的優點是使用者在操作過程中不會因為地圖顯示範圍的改變，產生太大的等待時間，同時使用者電腦上也不需要儲存大

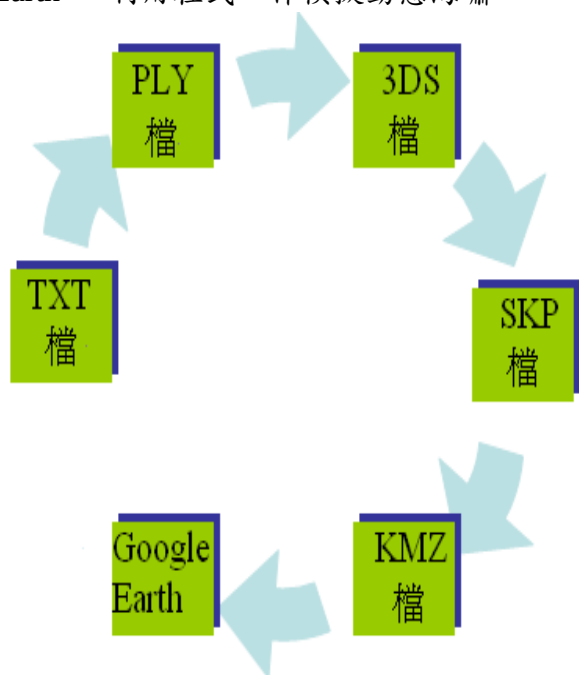
量的地圖資料，透過網路即可動態取得昂貴及高解析度的衛星影像資料。

Google Earth 可說是個功能完備的 3D 地球儀加全世界地圖，只要輸入你想找的地標關鍵字，Google Earth 就會帶你飛到當地上空，讓你立刻以 3D 視角找到你要去的地方。也因如此，Google Earth 的普遍，讓很多人能夠透過它，來得知自己想要的東西，並不需要非常專業的知識才能使用，做海嘯模擬或用 Google Earth 來觀看資料的人，都可以透過我們的研究成果來展示數值模擬結果，所以我們嘗試以 Google Earth 上畫海嘯，希望來探討 Google Earth 上，看可不可以完美的呈現出來。

### 三、採用方法

本研究所採用的數據為 27 個海嘯模擬海平面高度[1]。利用 Google 做精細海嘯模擬海平面，對應周圍三度空間地形的比對，剛開始打算用 Google Earth 所用的 kml 檔來做，但後來發現對 kml 不太了解，導致浪費很多時間，在一次次摸索與測試，發現不如預期中，可以去實現它，就決定改變另外一種方法，用 Google Earth 提供的軟體—SketchUP 畫出 3D 的圖形，在畫的過程中覺得畫出波浪很複雜，也不符合我們的需求，最後於是應用計算機圖學的所學的方式，180x80 的海嘯高度的 TXT 檔讀近來，使用的 PLY 檔的格式，由點與面構成 2 個三角形，產生一個正方形加上高度，在以很多

個小的正方形，形成圖形，之後再用 meshlab 轉換成 3DS 的圖檔，並應用在 SketchUP 產生 KMZ 檔，把 27 圖放在 Google Earth，利用程式，作模擬動態海嘯。



#### 四、使用技術

PLY 是一種電腦檔案格式，全名為 Polygon File Format 或 Stanford Triangle Format，該格式主要用以儲存立體掃描結果的 3D 數值，透過多邊形片面的集合描述三維物體，與其他格式相較之下這是較為簡單的方法。每個 PLY 檔有檔頭（header），用來設定元素與屬性。一般而言，在檔頭後這些元素就是點（vertices）和面（faces），另外還可能包含有邊（edges）、深度圖樣本（samples of range maps）與三角帶（triangle strips）等元素。檔頭是以 ASCII 編碼編寫，後面數值資料才有編碼之分。

SKETCH UP 是用來產生、檢視與修改 3D 概念(idea)的工具。此工具具備了簡單與功能強大的特性，讓進行這些工作更加快速與容易。此外，Sketch Up 的設計理念乃是為了將數位媒體的效率與彈性以及手動繪圖的精緻與自然進行整合，以期能充分

享受這些優點。使用者不需要學習種類繁多、功能複雜的指令集，如此便大大簡化了 3D 繪圖的過程，讓使用者專注於設計上。

使用工具:MeshLab，是一個免費的 3D 網格處理軟件程序；MeshLab，是一個通用的系統，目的是幫助處理典型的不那麼小非結構化 3D 模型中出現的 3D 掃描。

#### 五、結論

本研究達成將是從海嘯模擬海平面的輸出數據，經過 3D 網格模型處理，最後完成在 Google Earth 上面能夠以動態方式來顯示。此專題讓我們能夠更深入了解電腦圖學、Google Earth 的微妙之處。並且貢獻一個方法使得數據可以透過 Google Earth 顯示。

#### 六、致謝

謝謝張陽即教授沈文傑學長幫忙與指引，讓我們更了解關於 Google Earth 的技術。讓此研究順利完成。

#### 七、References (參考文獻)

- [1] •W.-Y. Liang, T.-J. Hsieh, M. T. Satria, Y.-L. Chang, J.-P. Fang, C.-C. Chen, and C.-C. Han. 2009. "GPU-Based Simulation of Tsunami Propagation and Inundation". *Proceedings of the 9th International Conference on Algorithms and Architectures for Parallel Processing (ICA3PP'09)*, LNCS 5574, pp 593-603, Taipei, Taiwan.