**腦血管阻塞快速檢測與定位系統**

指導教授：吳世琳 教授

組員：黃子庭、許博森、謝牧辰、林峻陽

**簡介**

　　腦血管阻塞快速檢測與定位系統為一種輔助醫護人員，診斷和治療腦血管阻塞的醫療工具，以電腦斷層血管攝影的結果，建構腦部血管之三維點雲立體模型，透過比對左右腦之血管體積，進而將血管異常位置標示於模型中，提供更清晰的腦血管結構可視化，可具體評估患者腦部血管異常區域，協助醫護人員快速定位確切阻塞位置，以利為患者制定最適切的治療方案及評估手術風險，把握其黃金治療時間。

**流程概述**

　　本專題包含以下主要步驟：首先透過遮罩方式，對電腦斷層血管攝影資料中的雜訊進行處理，將非目標血管區域過濾掉；接著，將經過濾處理的醫學檔案建立成三維點雲模型，將目標血管區域立體化；接下來將模型切割成左右腦，並對兩側分別進行左右映射重疊；最後將左右腦與相對另一半腦進行校正以及比對，並標記出異常區域，指示可能的堵塞位置，從而檢測潛在的血管異常。

**作品特色**

　　腦部診斷顯影技術有許多種類，像是常見的磁振造影血管攝影術（Magnetic Resonance Angiography, MRA）、以及本專題所採用的電腦斷層血管攝影術（Computed Tomography Angiography, CTA），本專題選擇採用CTA技術，最大的原因是在懷疑中風的情況下，病患首先進行CTA檢測，接著才會進行較為耗時但精準度較高之MRA檢查。因此若能短時間最佳化CTA的判讀，將帶來急診檢傷分類之效益，連帶提高此檢查之性價（cost-effectiveness）比，因此選擇CTA作為本專題的資料選擇。而本專題採用之CTA，來自於2023年舉辦之Image Analysis for CTA Endovascular Stroke Therapy（[IACTA-EST](#IACTA)）所提供之公共數據集，此數據集為受試者在任何腦中風治療之前的急性中風階段所獲得CTA之影像，已經過預處理流程（包括重新採樣為通用影像模板、嚴格配準和頭骨剝離）提供作大血管阻塞（LVO）檢測使用，因此其中包含模擬中風、無 LVO的缺血性中風受試者和有 LVO 的缺血性中風受試者，且亦提供受試者可能存在LVO的機率分數，以方便本專題作結果比較。

　　傳統做法相當依賴CTA影像2D切面，少數方式使用3D方式，又若以3D法以體素（voxel）作為影像基礎，需要解決演算法之目標血管與背景區分能力（identity），以及其高運算量及儲存空間等。然而本專題擬使用3D點雲（point cloud）技術，欲直接以血管結構建模，排除區分目標效能不佳的影響；且在三維的立體世界中，人類的視覺感知是基於深度和立體視覺，借助3D資訊識別物體的距離和位置，使得血管結構可視化，可加強視覺直覺性。點雲由大量的物體表面的數據點組成的，每個數據點都包含物體表面的位置訊息，可精確地呈現血管的位置和形狀，若搭配PointNet/PointNet++模型，進行人工智慧的辨識，來協助醫護人員判別腦部阻塞位置，為改善從醫學影像上分割出血管相當耗時的情形，追求自動化以達到更高效的診斷速度，因此選擇點雲作為本專題建構三維立體模型的元素。