



<研發應用於左心耳封堵術評估及模擬工具>

指導老師：陳懷恩老師、林俊淵老師

組員：莊雅婷、湯于葳

創作背景

心房顫動是一種常見於老年人、高血壓患者、心臟衰竭患者、糖尿病患者或甲狀腺功能亢進患者的疾病。在心房顫動發作期間，血液在心房內淤積形成血栓。如果血栓脫落並阻塞了大腦動脈，就會引起栓塞性中風。患有心房顫動的人可以服用抗心律不整藥物來預防心房顫動發作。由於90%的血栓形成在左心耳，對於因高出血風險或藥物不耐受而無法使用藥物的心房顫動患者，左心耳封堵術 (LAAC) 提供了一種非藥物的中風預防選擇。

作品特點

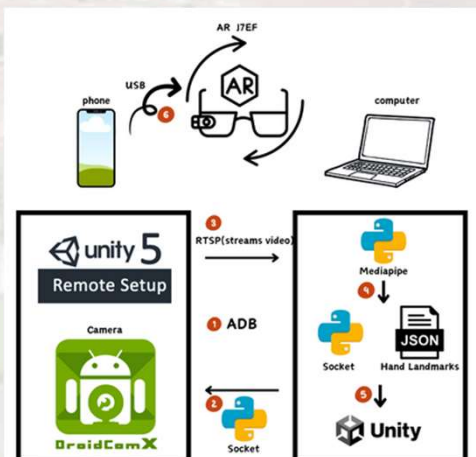
本團隊參考心臟模型無失真地修復醫院提供的三維心臟模型，使醫生能夠獲得最精確的診斷和治療信息，並透過手勢操作實現雙手解放並使用AR眼鏡達到更擬真效果。此外，本團隊開發新的技術和方法來精準測量左心耳開口的大小，這對於醫生快速且準確選擇合適的心臟封堵器至關重要。最後，研究如何確定封堵器放置的最佳位置成為我們的另一項任務，這需要基於醫師認同的正確醫療知識和精確演算法，建置Camera位置，以獲取最佳視角。

系統架構

ADB全稱為Android Debug Bridge，是一種可以透過USB連接安卓裝置並使用ADB指令來控制裝置的工具。由於手機需要連線到AR眼鏡，在連接埠有限的裝置上，我們使用「adb tcpip:port」指令將其切換到IP/TCP連線模式，這樣可以在同一個無線網路中建立手機與電腦之間的連線。

建立通道後，Unity透過與Python的連接來呼叫手機的相機。手機相機的即時視訊串流透過RTSP協定傳輸到電腦上的Python程式。Python程式使用MediaPipe處理視訊串流，以偵測和追蹤手掌節點。經過處理後，手掌節點座標會被傳送回Unity。Unity根據這些座標來觸發對應的動作，從而使場景中的物件做出對應的反應。

此外，Unity會透過Unity Remote將螢幕顯示傳輸到手機，讓使用者可以在手機上看到即時的互動介面。同時，手機透過電纜連接到AR眼鏡，使用戶能夠透過AR眼鏡觀看擴增實境的內容。這種設置允許用戶在一個整合的AR環境中進行自然和直觀的交互，無需依賴大量的物理連接，從而提供了一種高效且靈活的解決方案。

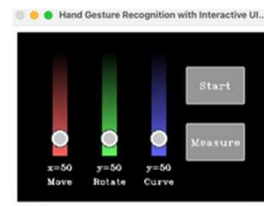


作品功能與規格

透過將真實CT影像製成的心臟模型匯入本軟體，不僅能在臨床上事先觀察心臟構造進行術前討論，還能在生物醫學領域中。教授可藉此向學生更詳細說明手術的病徵及注意事項。此外，醫學系學生可以透過該軟體的AR模擬功能，事先練習手術操作，提升進行該項手術的熟練度。

圖(二)顯示的是我們的操作面板，其中紅色代表導管前進，綠色代表導管旋轉，藍色代表導管彎曲。這些操作功能都是通過訪問醫師並了解實際臨床手術過程後設計的，旨在提高手術的精確度和操作的便捷性。

圖(三)顯示的是我們使用的佐臻AR J7EF智慧眼鏡。該眼鏡具備1080P的高畫質和120吋的寬視角顯示，使得我們能夠在手術過程中獲得清晰且詳細的視覺信息。這款眼鏡採用了先進的增強現實技術，能夠將3D模型和實時數據無縫地融合到手術環境中，提供更真實的模擬體驗。



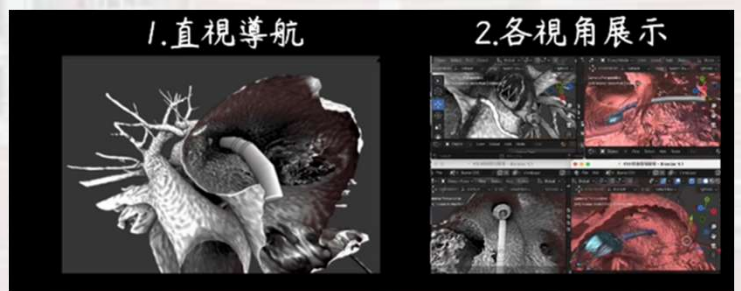
圖(二) 手術模擬操作面板



圖(三) 佐臻 AR J7EF 眼鏡

作品成果

本團隊以CT影像建立個人化3D立體心臟模型，隨著導管在心臟中的位置，透過攝像頭設置，以立體化的方式展示心臟結構給予醫生。例如心肌壁的厚度和紋理，提供和以往2D CT影像不同的視野，使醫師們能將自身對於該手術的論點更具體的表現出來，甚者，確認左心耳開口位置與卵圓窩位置，以便規劃導管在心臟中的最佳路徑，且評估左心耳開口大小，以便選擇適合的封堵器大小及確定封堵器的理想植入位置等手術關鍵步驟。



應用場域

本作品透過將真實CT影像製成的心臟模型，成果可應用於手術模擬，在臨床上事先觀察心臟構造進行術前討論，估計封堵器大小、心臟壁厚薄、新導管路徑等。此外，本作品還能在心臟手術醫學教學中，教授藉此向學生更詳細說明手術的病徵及注意事項。