



清華大學 產品開發研究室
PRODUCT REALIZATION
LABORATORY

基於擴增實境之料拱導覽系統開發與評估

第一組

指導教授：瞿志行

組員：周庭

劉恩甫

陳郁珊



國立清華大學
National Tsing-Hua University

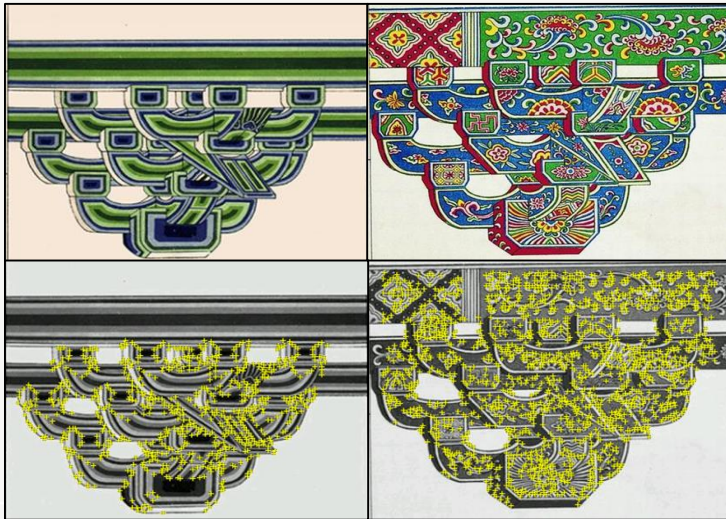
研究動機

「料拱」是中國建築最顯著的特色之一。然而，中國建築以木構為主，此類建築實體易受到自然與人為損害，現今能夠實地觀察其結構之機會越來越少。

由於料拱是一個十分複雜的物件，對多數人來說仍是進入門檻極高的一門知識。傳統的紙本解說圖面難以完整呈現料拱複雜的3D形體和其結構關係，研究目標即依此問題提出一套「AR輔助料拱導覽學習系統」，改善導覽過程之學習體驗，達到提升教育推廣之目的。

辨識圖樣設計

為了提供使用者更真切的導覽體驗，本研究選擇使用「無標記辨識」的方式判定料拱實體並顯示構件的資訊。由於無標記辨識對於辨識標的物之圖樣特徵要求較高，因此在依循古法設計料拱樣式時，需要同時考量AR辨識之種種限制，如：圖樣的大小、底色與圖樣的對比度、圖樣周圍之額外緩衝區的大小等。



辨識特徵建議

- Size
about 12cm
- Flatness
每個target(或每個面)要保持平坦
- Surface Finish
均勻環境光
有角度、不足夠的光線：減少表面的反光
- Feature Exclusion Buffer White 8% around the image target.
例如：稜線-黑
鄰近稜線處-白

系統開發

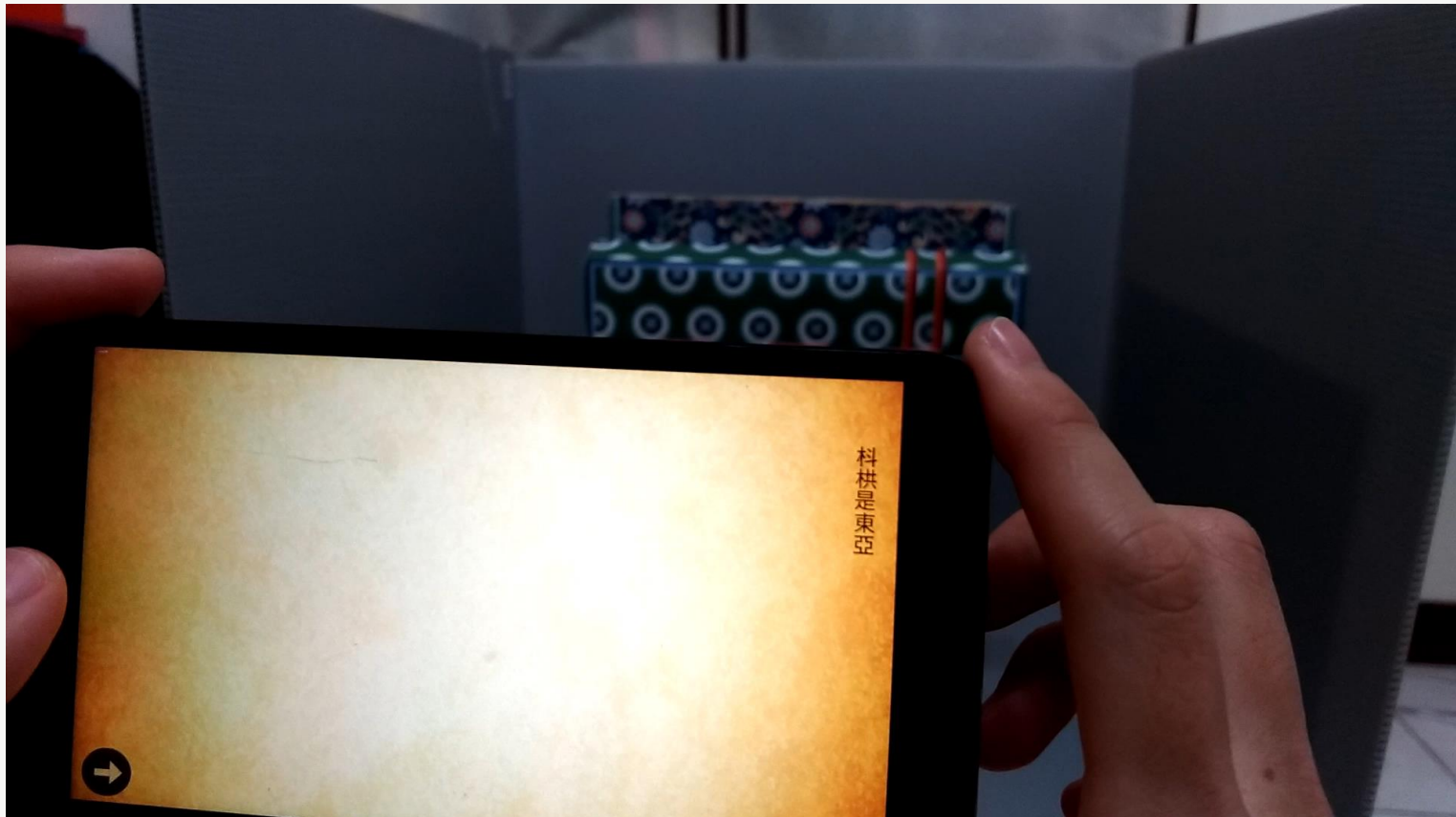
本研究使用Unity 5.5.4開發軟體，與Vuforia擴增實境引擎建構，以無標記辨識進行料拱部件的追蹤以及資訊的展示。



■ 資訊顯示模式：

- 使用智慧型手機—觸碰螢幕展示導覽資訊。
- 使用智慧型手機—觸碰料拱實體展示構件資訊。
- 使用智慧型眼鏡Epson BT-300。

導覽示範影片（使用智慧型手機 - 觸碰螢幕展示導覽資訊）



導覽示範影片（使用智慧型手機 - 觸碰料拱實體展示構件資訊）



實驗介紹

將30名受測者平均分配至六種順序中，一次實驗約30分鐘。實驗過程中受測者需要使用三種不同資訊顯示方式之導覽系統完成分別設計的答題問卷，最後填寫融入感問卷即完成實驗。

實驗結果

		觸碰螢幕	觸碰實體	智慧眼鏡
使用者評估	滿意度	4.47	3.20	3.67
	總體學習性	3.67		
	興趣提升比例	30%		
互動性依程度 低 ↓ 中 ↓ 高	控制步伐	O	O	O
	控制順序	O	O	O
	控制媒體	O	O	O
	控制變數	X	X	X
	控制交易	X	X	X
	控制物件	O	X	X
	控制模擬	X	X	X

結論與建議

針對本研究，以下將提出建議及未來發展方向，以提供後續研究做進一步發展之參考：

- 總體分數最低的觸碰實體式料拱導覽系統最大的問題為受測者需要不斷地切換視線焦點於實體料拱與手機螢幕，視角的差異容易造成失誤。我們認為以智慧眼鏡搭配虛擬按鈕可能會有更好的效果，未來硬體技術更加進步時，將值得期待。
- 所有受測者使用後興趣增加的比例為30%，顯示將擴增實境技術應用在料拱導覽系統，可以提升使用者對於料拱學習的吸引力，十分值得發展。
- 針對料拱導覽系統介面我們認為可以增加更多互動性功能，如使用者可以直接組裝不同的3D構件，更能夠了解料拱的構造，增加學習效果。
- 考量智慧型手機與智慧眼鏡的普及性，未來導覽系統的發展，建議以觸碰手機螢幕的方式進一步的深入研究與開發。

感謝您的聆聽

THANK YOU FOR LISTENING



PRODUCT REALIZATION
LABORATORY <http://prl.ie.nthu.edu.tw/>