

國立交通大學土木工程學系

博 士 論 文



互動空間之電腦輔助設計系統

A Computer Aided Design system for Interactive Space

研 究 生：施文禮

指導教授：劉育東

中 華 民 國 一〇二 年 七 月

互動空間之電腦輔助設計系統

A Computer Aided Design system for Interactive Space

研究生：施文禮

Student : Wingly Shih

指導教授：劉育東

Advisor : Yu-Tung Liu

國立交通大學
土木工程學系
博士論文

A Dissertation

Submitted to Department of Civil Engineering

College of Engineering

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Doctor of Philosophy

in

Architecture

July 2013

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇二年七月

中文摘要

隨著科技的發展，實體的建築空間開始與虛擬的資訊內容產生了連結，空間的構成元件已不再僅有材料與支撐結構，資訊內容與數位媒體也成為了空間組成的一部分，空間不再是靜態的，而是可以回應存在期間的人們，自動地或是被動地透過彼此互動的形式來滿足他們的需求，我們稱這樣的空間為智慧空間或互動空間。

然而，互動空間的設計與建立需要擁有空間設計專業的空間設計師與具備資訊設計專業的資訊設計師兩者的合作，我們發現，這兩種不同的背景的設計師們在各自的領域雖然都有著專業的電腦輔助設計工具可用，但是卻缺乏一個整合性的電腦輔助設計系統幫助彼此共同進行互動空間的設計。換言之，現有的電腦輔助設計工具較難以滿足互動空間的設計需求。

本研究的目的，就在設計並實作出一個新的電腦輔助設計系統雛形，希冀能夠給予空間設計師與資訊設計師協助智慧或互動空間的建立，讓設計的流程更加直接而不需要在各種軟體與專業知識間變換，讓互動空間的設計變得更加的容易，讓更多人，即使沒有專業知識，也可以透過這個工具表達自己對於互動空間的設計想法。

關鍵字：電腦輔助設計、人機互動、視覺語言、智慧空間、互動空間

Abstract

With the development of information technology, there are more and more instances showing combination of the physical architectural space and the virtual information. The constructing components of a space are more than materials and supporting structures, while information contents and digital media are included. The space becomes dynamic, responds to users inside and makes their demands satisfied via interaction with them actively or passively. We then call this kind of space the Smart Space or Interactive Space.

However, the design and build process of interactive space is required to the cooperation of spatial designers and information designers. Although the designers come from two different backgrounds have their own professional CAD tools in each fields, they do not have one integrated CAD system to help them design interactive space with each other. In other words, the existing CAD tools lack the functionality for interactive space design.

The purpose of this research is to design and implement a prototype system of a novel CAD tool to help spatial designers and information designers designing smart space or interactive space, and make the design process more intuitive without switching between different software and domain knowledge. The design of interactive space will become easier and make more users, even without any expertise to present their thoughts about interactivity of spaces via this tool.

Keywords: CAD, Computer Aided Design, HCI, Human Computer Interaction, Visual Programming, Smart Space, Interactive Space

誌謝

一段八年的旅程，歷程中經歷了各式各樣人生起伏，從離開交大、到日本做研究、輾轉在不同的大學任教、認識了許許多多珍貴的老師學生朋友、也成了家邁入人生的不同階段。

這麼長的時間，Aleppo 老師總是一路相伴，即使是令他最失望的時候還是沒有放棄我，對我的要求卻從未妥協，讓我能夠持續精進，在我最得意的時候指正我，在我最失意的時候扶持我。

Aleppo 老師對我的意義、對我人生的改變以及在求學向知上的鞭策，早已超過文字所能夠形容的程度，即使整篇誌謝寫滿謝字，也絲毫表現不出我想對他傳達的感謝心意的萬分之一。

同時要感謝君昊老師在論文的過程以及最後的階段，總是能夠給予最精準的指點，組織我的想法，更提供重點讓我更明確地傳達意思，終於能夠通過 Aleppo 嚴格的要求。也要謝謝口試委員的雅君老師、勝誠老師、倍銜老師，在口試中給予的指教與建議。

謝謝醒吾時的茉莉院長、明道時的宏文主任跟小黃學長、崑山時的霹靂主任，對於我的期待、寬容、指導與照顧，每一間學校、每一個階段都是非常美好且收穫豐盛的回憶；家合學長這麼多年以來從經濟面到情感面都給予我近無止境到難以回報的關心與照顧。

而一路伴隨我的老婆在生活上的照料以及在情緒上的安撫是讓我能夠持續進行下去的安定力量，岳父母這段日子在各方面的協助也讓我得以經歷各種難關而毫髮未傷以及爸媽適時遞送過來的叮嚀關懷，家人們的支持讓我始終可以安心地面對挑戰而無所畏懼，圍繞在身邊的可愛學生們更是我能持續點燃熱情的原因。

感謝主的引導讓我能繼續走向我的應許之地，一個交錯著教學研究與豐沛歷練的人生光景。