

# 目 錄

## 第一章 緒論

1.1 研究背景與目的 .....	1
1.2 研究對象與範圍 .....	2
1.3 研究內容 .....	4
1.4 研究項目 .....	6
1.5 研究成果 .....	7

## 第二章 文獻回顧

2.1 駕駛模擬系統 .....	9
2.2 相關網站 .....	16
2.3 其他有關駕駛模擬系統之應用研究 .....	19
2.4 虛擬實境視覺系統 .....	22
2.5 網路虛擬實境技術 .....	26

## 第三章 視覺系統之設計與製作

3.1 視覺系統之硬體架構 .....	34
3.2 影像姿態補償 .....	36
3.3 三頻道影像同步系統 .....	37

## 第四章 高速公路虛擬實境場景之開發

4.1 開發工具 .....	42
4.2 公路場景 .....	44
4.2.1 公路場景之設計 .....	44
4.2.2 公路場景規格 .....	48
4.2.3 公路場景之製作 .....	51
4.3 時間與天候 .....	62
4.4 周圍景物 .....	69
4.4.1 路燈 .....	69
4.4.2 路面 .....	71
4.4.3 路樹 .....	71
4.4.4 路邊標誌 .....	72
4.4.5 門架式標誌、號誌 .....	74
4.5 車流 .....	74
4.5.1 車流沿第三車道行走之做法 .....	75
4.5.2 車流有無之做法 .....	78
4.5.3 車流車速快慢之做法 .....	78
4.5.4 車輛間隔之做法 .....	79

4.5.5 車種選擇之做法 .....	79
4.6 駕駛者本身車輛部份 .....	79
4.7 虛擬實境場景之校正 .....	80
4.7.1 單槍投射參數之量測 .....	81
4.7.2 量測駕駛者之視覺影像大小 .....	84
4.7.3 投射影像大小之調整 .....	89
<b>第五章 虛擬實境場景中的碰撞偵測</b>	
5.1 關於在 VRML 中移動與轉動的行為 .....	92
5.2 VRML 中駕駛者車輛的控制 .....	96
5.3 碰撞偵測技術 .....	98
5.3.1 駕駛者車輛對車流之碰撞偵測 .....	98
5.3.2 駕駛者車輛對場景中不可侵入部分之碰撞偵測 .....	100
<b>第六章 駕駛模擬器硬體</b>	
6.1 駕駛模擬器硬體 .....	103
6.2 六軸運動平台之控制系統 .....	106
6.3 六軸運動平台之訊號擷取系統 .....	107
6.4 六軸運動平台之視覺系統 .....	107
6.5 駕駛模擬器軟體 .....	108
6.6 駕駛模擬器系統整合 .....	111
<b>第七章 結論與建議</b>	
7.1 結論 .....	125
7.2 建議 .....	125
<b>參考文獻</b> .....	127
<b>附錄</b>	
附錄一 期中審查意見與答覆 .....	附-1
附錄二 期末審查意見與答覆 .....	附-5
附錄三 期末簡報資料 .....	附-17

## 圖 目 錄

圖 2-1	愛荷華 ( IOWA ) 大學駕駛模擬器實體 .....	11
圖 2-2	賓士汽車駕駛模擬系統 .....	13
圖 2-3	DRI 駕駛模擬系統 .....	14
圖 2-4	driVR 網站 .....	17
圖 2-5	AutoSim 網站 .....	18
圖 2-6	UltraCoach 網站 .....	19
圖 2-7	Autosim AS 駕駛模擬器 .....	23
圖 2-8	FAROS 駕駛模擬器 .....	24
圖 2-9	FAAC 固定基座駕駛模擬器 .....	25
圖 2-10	FAAC 運動平台式駕駛模擬器 .....	25
圖 2-11	COV 駕駛模擬器 .....	26
圖 2-12	blaxxun 的操作畫面 .....	29
圖 2-13	Active World 的操作畫面 .....	30
圖 2-14	徐嘉鴻建構的自行車設計資訊系統 .....	30
圖 2-15	曹建宏完成之多人互動的虛擬即時虛擬即時設計系統 .....	31
圖 3-1	視覺系統硬體配置立體圖 .....	35
圖 3-2	視覺系統硬體配置平面圖 .....	36
圖 3-3	駕駛模擬器軟體伺服器端流程圖 .....	39
圖 3-4	駕駛模擬器軟體客戶端流程圖 .....	40
圖 4-1	路線平面線型組合 .....	44
圖 4-2	各里程數的公路位置示意圖 .....	50
圖 4-3	3DS 操作介面 .....	51
圖 4-4	曲線與公路縱剖面 .....	52
圖 4-5	Creation Mehtod 捲簾 .....	53
圖 4-6	公路之 Wireframe 與彩現上視圖 .....	53
圖 4-7	曲線與公路縱剖面 .....	54
圖 4-8	Adjust Pivot 捲簾 .....	54
圖 4-9	調整 Pivot Point 到公路內側 .....	55
圖 4-10	公路之 Wireframe 與彩現上視圖 .....	55
圖 4-11	Deformations 捲簾 .....	56
圖 4-12	預設之 Twist Deformation 對話盒 .....	57
圖 4-13	調整後之 Twist Deformation 對話盒 .....	57
圖 4-14	公路之 Wireframe 與彩現透視圖 .....	58
圖 4-15	調整後之 Scale Deformation 對話盒 .....	58
圖 4-16	公路之 Wireframe 與彩現上視圖及透視圖 .....	59
圖 4-17	公路之 Wireframe 與彩現透視圖 .....	59

圖 4-18 錯誤之路面標線貼圖 .....	60
圖 4-19 Surface Parameters 捲簾 .....	61
圖 4-20 正確之路面標線貼圖 .....	61
圖 4-21 護欄與護欄柱之建置完成圖 .....	62
圖 4-22 晴天的清晨 .....	64
圖 4-23 晴天的白天 .....	64
圖 4-24 晴天的黃昏 .....	65
圖 4-25 晴天的夜晚 .....	65
圖 4-26 白天的晴天 .....	66
圖 4-27 白天下大雨 .....	66
圖 4-28 白天的陰天 .....	67
圖 4-29 白天起濃霧 .....	67
圖 4-30 路樹編號示意圖 .....	72
圖 4-31 車流示意圖 .....	75
圖 4-32 車間距示意圖 .....	75
圖 4-33 真實場景與左右相反場景示意圖 .....	80
圖 4-34 不同視距下之量測寬度散佈圖(5000 VU 寬之物件) .....	82
圖 4-35 物體寬度與 $aw$ 之散佈圖 .....	83
圖 4-36 不同視距下之量測寬度散佈圖(100cm 寬之物體) .....	85
圖 4-37 物體寬度與 $aw$ 之散佈圖 .....	87
圖 4-38 物體高度與 $aw$ 之散佈圖 .....	88
圖 5-1 物件干涉情形 .....	91
圖 5-2 對 $x, y, z$ 軸旋轉 $\alpha, \beta, \gamma$ 角度 .....	95
圖 5-3 車輛位於有路面超高路段示意圖 .....	97
圖 6-1 駕駛模擬器硬體配置規劃圖 .....	112
圖 6-2 座艙前視圖 .....	113
圖 6-3 座艙後視圖 .....	113
圖 6-4 座艙右側近照圖 .....	114
圖 6-5 座艙左側近照圖 .....	114
圖 6-6 訊號擷取架構圖 .....	115
圖 6-7 駕駛模擬器軟體架構圖(客戶端) .....	116
圖 6-8 駕駛模擬器軟體架構圖(伺服器端) .....	117
圖 6-9 訊號擷取模組 .....	118
圖 6-10 車輛動態分析模組 .....	119
圖 6-11 虛擬實境模組 .....	120
圖 6-12 六軸運動平台控制模組 .....	121
圖 6-13 駕駛人行為監控模組 .....	122
圖 6-14 網路通訊模組 .....	123

## 表 目 錄

表 2-1	國外駕駛模擬器規格列表 .....	10
表 3-1	HITACHI CP-X960WA 單槍投影機規格表 .....	34
表 4-1	開發內容 .....	41
表 4-2	開發工具列表 .....	43
表 4-3	平曲線最小半徑與設計速率、最大超高之關係 .....	45
表 4-4	設計速率和超高漸變率之關係 .....	47
表 4-5	公路場景規格 .....	49
表 4-6	式(4-1)校估結果表(模擬影像的投射規則) .....	82
表 4-7	式(4-2)校估結果 .....	83
表 4-8	式(4.1)校估結果一覽表(真實物體之寬度投射規則) .....	85
表 4-9	式(4.1)校估結果一覽表(真實物體之高度投射規則) .....	86
表 4-10	式(4.2)校估結果一覽表(真實影像之寬度投射規則) .....	86
表 4-11	式(4-2)校估結果一覽表(真實影像之寬度投射規則) .....	87
表 5-1	Rapid 與 VRML 物件資訊比較 .....	99
表 6-1	平台最大位移量 .....	105

