

多台 Kinect V2 感測器之相機率定及系統校準

專題研究生: 郭宣瑋
指導教授: 史天元、張智安



研究方法

- 本研究使用兩台Microsoft Kinect V2感測器，主要研究工作包含相機內方位參數率定、RGB與IR之影像套合、多視角RGB相機之系統率定 (Lever arm及Boresight-angles)，以達成多視角Kinect感測器的資料整合。



多視角Kinect系統配置圖

研究成果

1. 內方位參數率定

兩台Kinect V2各有RGB及IR相機一台，所以共有四台相機進行內方位參數率定，分別為RGB1、RGB2、IR1、IR2，以人工規標進行相機率定，後驗中誤差均小於1個像元。

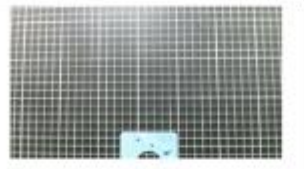
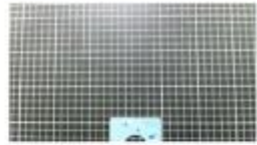
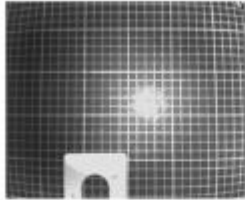
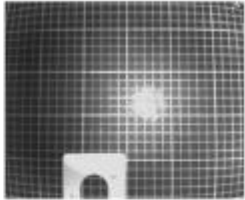
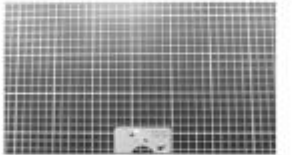
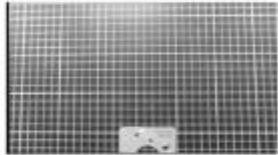
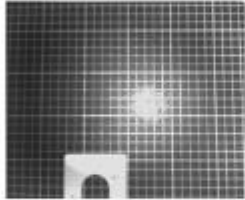
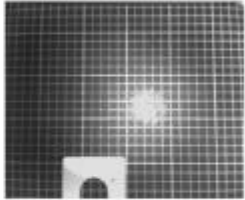
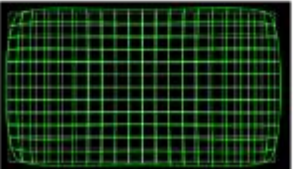
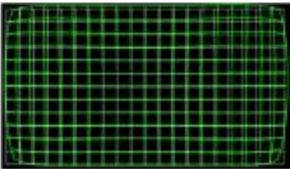
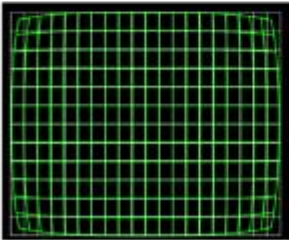
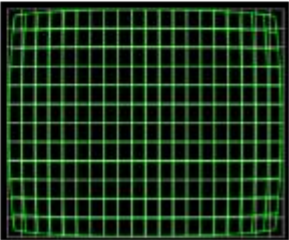
相機率定成果表

相機	RGB1	RGB2	IR1	IR2
率定影像數量	19	20	6	6
c	3.265387(mm)	3.262200(mm)	3.651031(mm)	3.645668(mm)
xp	0.004289(mm)	-0.059906(mm)	0.004856(mm)	0.00813(mm)
yp	-0.00793(mm)	-0.011678(mm)	0.020738(mm)	0.078622(mm)
K1	-2.04E-03	-4.15E-03	-6.97E-03	-3.12E-03
K2	1.18E-04	4.42E-04	1.36E-03	9.11E-04
K3	7.50E-06	-5.62E-06	-1.84E-05	-1.44E-05
P1	-9.25E-05	-2.09E-05	4.53E-04	5.68E-04
P2	1.63E-05	-3.47E-04	-1.63E-04	1.17E-04
B1	4.43E-04	7.29E-04	-1.89E-04	6.72E-04
B2	-2.64E-04	-6.60E-04	-1.26E-04	-3.76E-04
Estimated internal accuracy of Referencing	0.02(pixel)	0.10(pixel)	0.17(pixel)	0.25(pixel)



研究成果

■ 內方位參數率定前與後之影像比較

	RGB1相機	RGB2相機	IR1相機	IR2相機
原始影像				
率定影像				
Radial and Decentering Distortion in Grid				

研究成果

2. 多視角RGB相機之系統率定

兩台Kinect V2同步拍攝人工規標，對所有影像進行光束法平差，以求取4台相機之外方位參數，再分別求取各相機相對RGB1相機之Boresight angle($d\omega$, $d\phi$, dk in degree)與lever arm(x, y, z in mm)，率定成果之角度中誤差均小於0.15度，位置誤差均小於2.5mm。

RGB2相對RGB1之系統率定參數

RGB2-RGB1	$d\omega$	$d\phi$	dk	x	y	z
Case 1	2.899	-29.336	3.608	-436.165	5.963	-131.350
Case 2	3.012	-29.335	3.596	-436.100	4.651	-131.487
Case 3	2.975	-29.369	3.579	-436.409	5.020	-131.815
Case 4	2.923	-29.432	3.579	-437.779	5.523	-131.922
Std.	0.051	0.046	0.014	0.788	0.574	0.269

IR1相對RGB1之系統率定參數

IR1-RGB1	$d\omega$	$d\phi$	dk	x	y	z
Case 1	0.400	0.601	0.174	49.454	-0.273	2.305
Case 2	0.360	0.528	0.122	49.254	-0.753	0.537
Case 3	0.185	0.837	0.080	53.399	-3.413	1.836
Case 4	0.323	0.773	0.024	52.731	-1.143	1.537
Std.	0.094	0.144	0.063	2.161	1.391	0.748

IR2相對RGB1之系統率定參數

IR2-RGB1	$d\omega$	$d\phi$	dk	x	y	z
Case 1	3.079	-28.947	3.657	-388.529	6.658	-108.988
Case 2	3.213	-28.945	3.750	-388.490	5.604	-109.688
Case 3	3.271	-29.023	3.815	-389.544	4.550	-110.485
Case 4	3.288	-29.274	3.859	-391.401	3.371	-114.366
Std.	0.095	0.155	0.088	1.364	1.410	2.402

