



遠端五軸氣壓機械手臂控制之設計與 製作

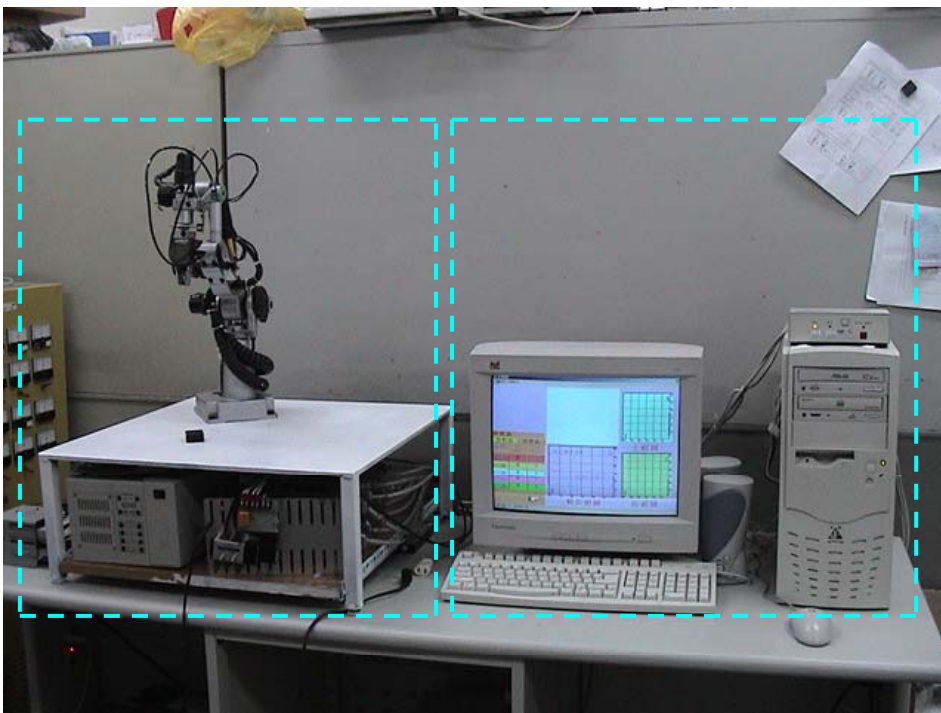
南台科技大學電機工程系

指導教授：許毅然

組員：吳炯男、許晉杰、卓耀加



機械手臂整體系統架構



- 控制部分
- 影像伺服部分
- 網路監控部分



無線PDA部分

Back



Next

控制部分

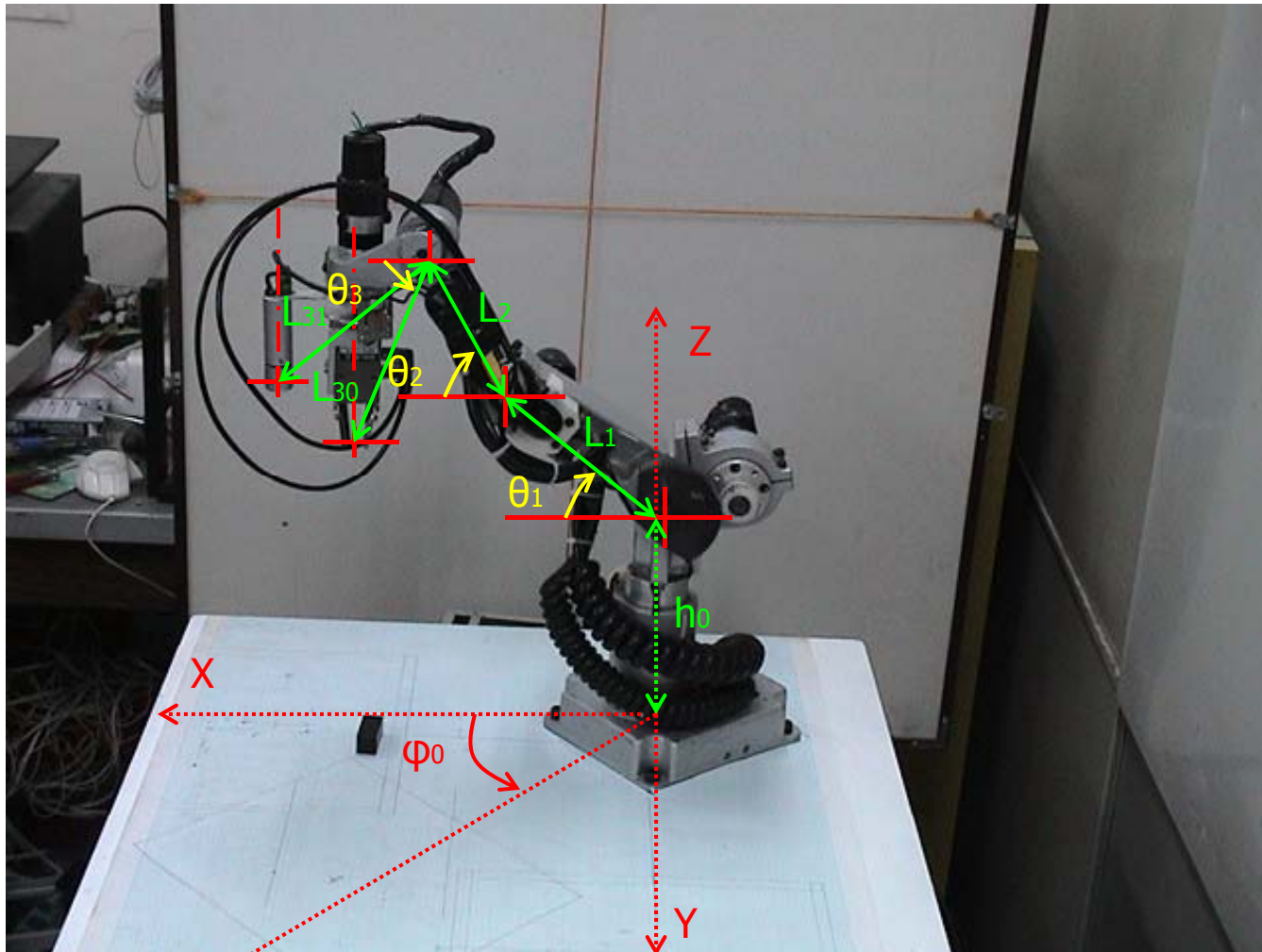


- 機構-五軸機械手臂
- 控制器-工業電腦
- 自製的驅動器

Back

Next

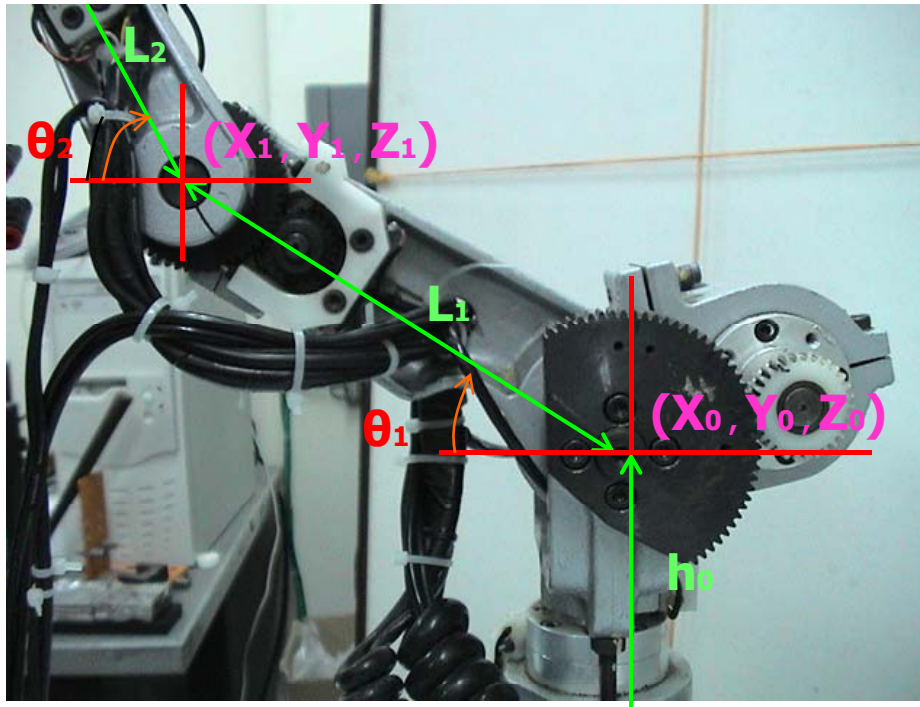
手臂座標系初始化



Back

Next

第1軸與第2軸關節點座標



$$X_0 = 0$$

$$Y_0 = 0$$

$$Z_0 = h_0 = 22.4\text{cm}$$

$$X_1 = L_1 \cos \theta_1 \cos \psi$$

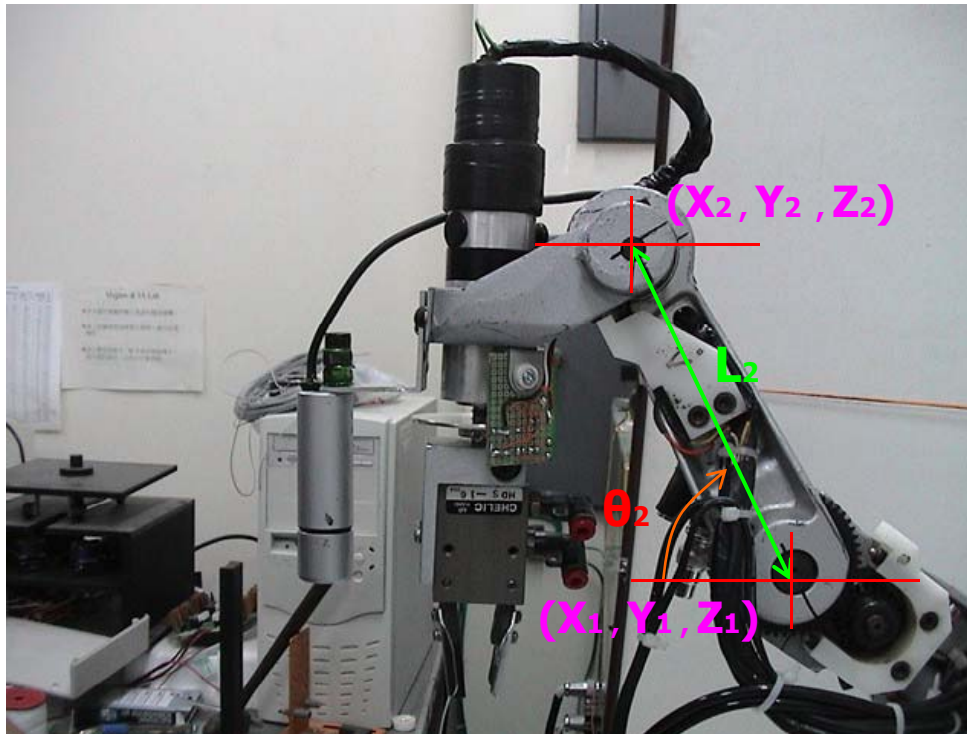
$$Y_1 = L_1 \cos \theta_1 \sin \psi$$

$$Z_1 = L_1 \sin \theta_1 + h_0$$

Back

Next

第3軸關節點座標



$$X_2 = X_1 + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \cos\psi$$

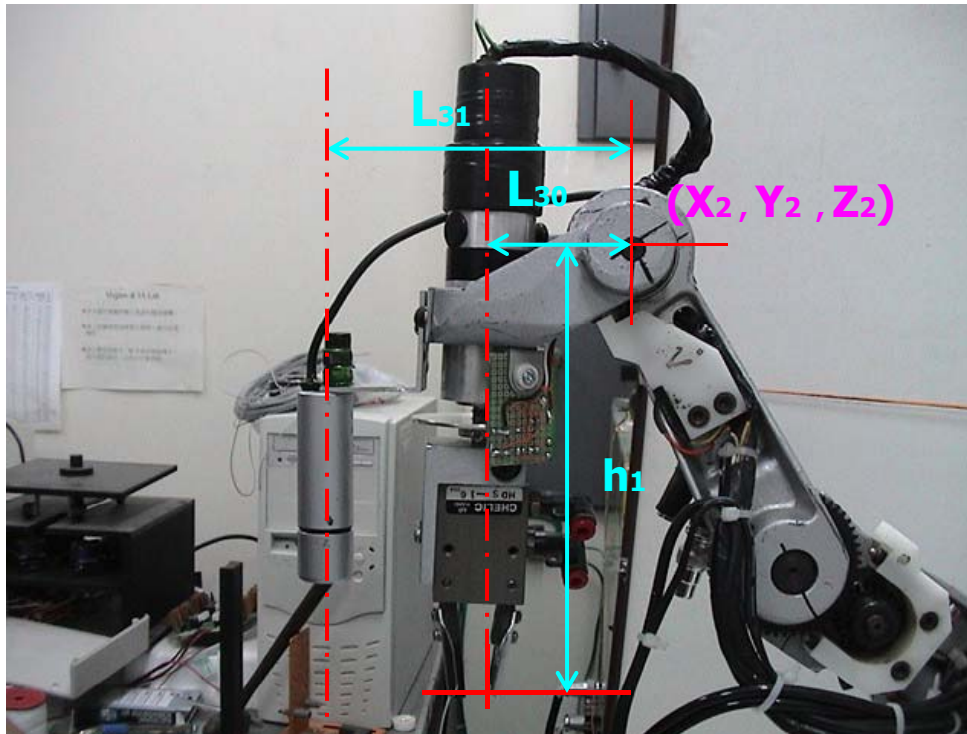
$$Y_2 = Y_1 + L_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \sin\psi$$

$$Z_2 = Z_1 + L_2 \sin(\theta_1 + \theta_2)$$

Back

Next

夾頭與CCD中心點座標



▪ $\theta_1 + \theta_2 + \theta_3 = 0$

▪ 夾頭中心點位置

$X_{30} = X_2 + L_{30} \cos \psi - L_{30y} \sin \psi$

$Y_{30} = Y_2 + L_{30} \sin \psi + L_{30y} \cos \psi$

$Z_{30} = Z_2 - h_1$

▪ CCD中心點位置

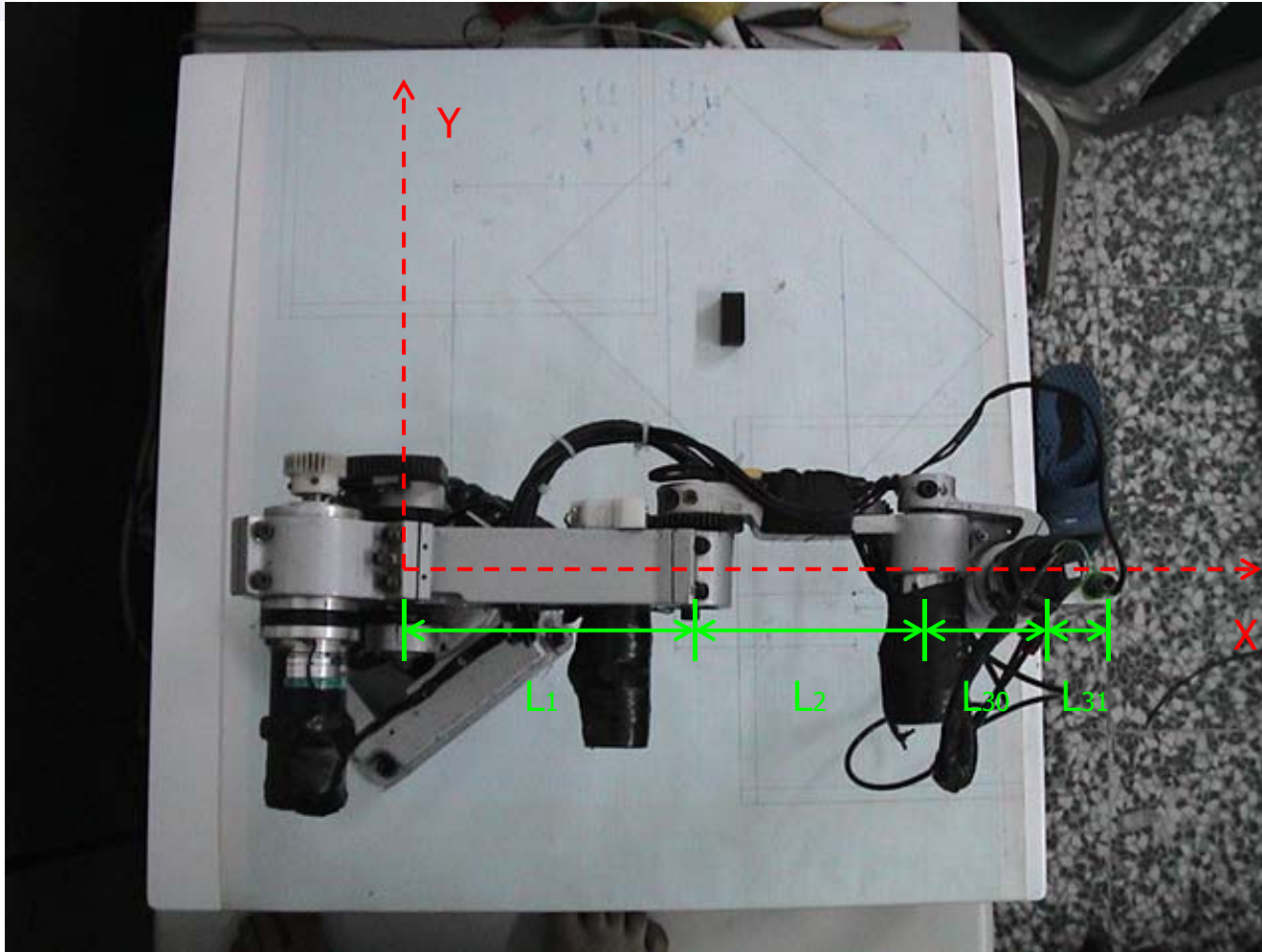
$X_{31} = X_2 + L_{31} \cos \psi - L_{31y} \sin \psi$

$Y_{31} = Y_2 + L_{31} \sin \psi + L_{31y} \cos \psi$

Back

Next

手臂臂長量測

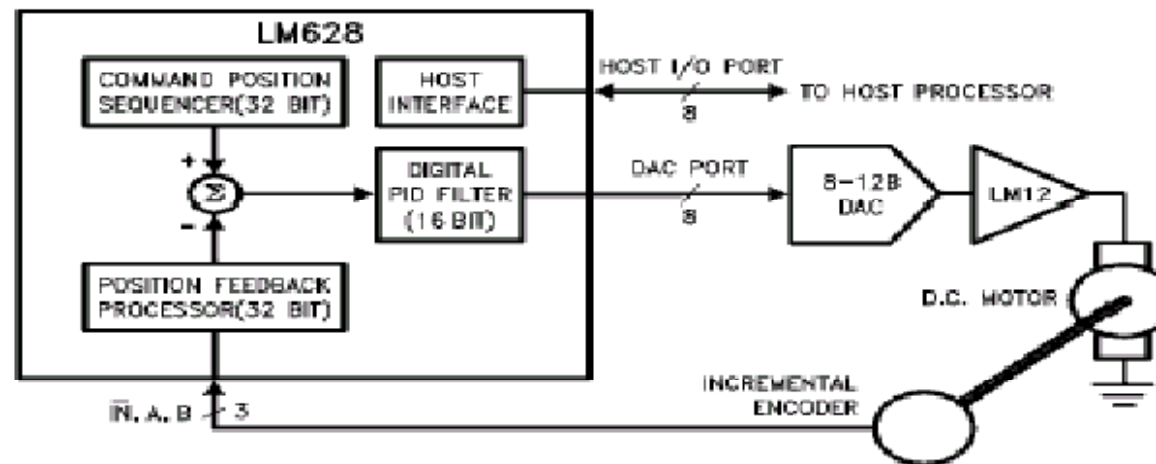


Back

Next

機械手臂控制器

- **LM628**是一顆專為直流或直流無刷伺服馬達所設計的位置控制處理器，且可運用在提供正交增量位置回授信號之伺服機器。

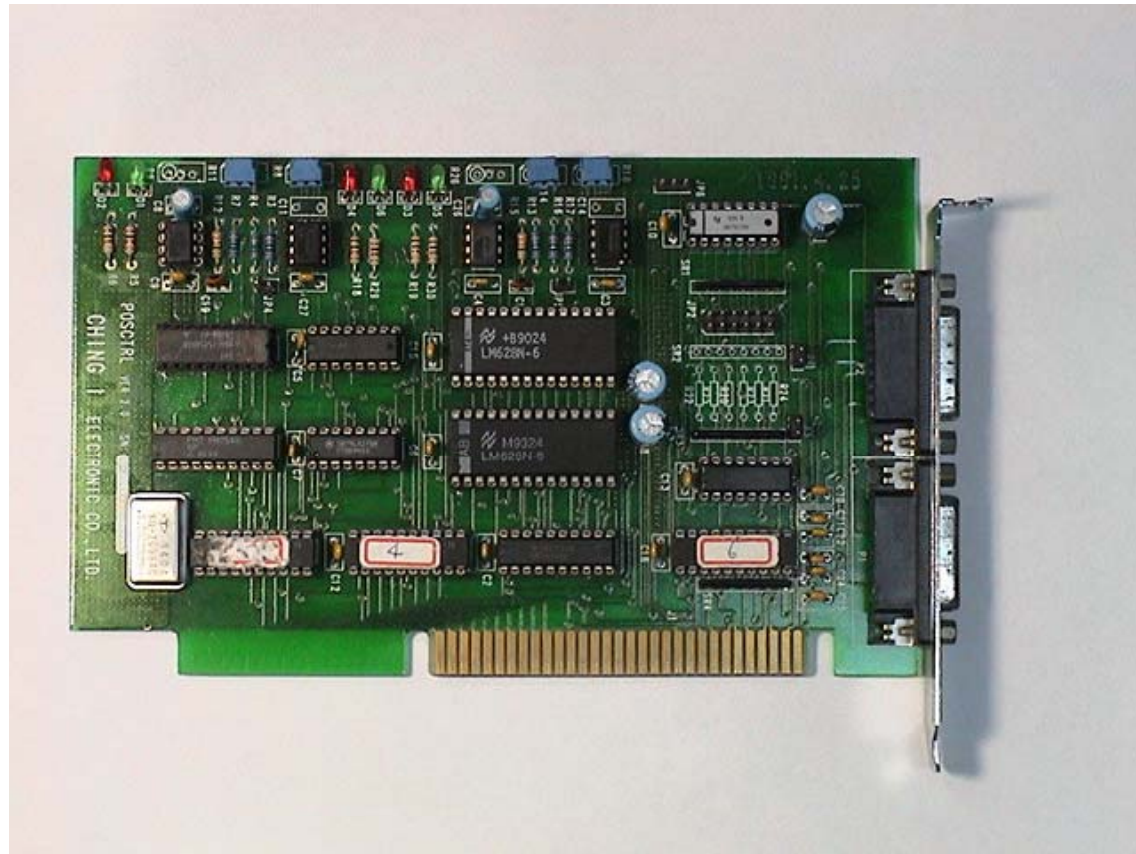


典型的系統區塊圖

Back

Next

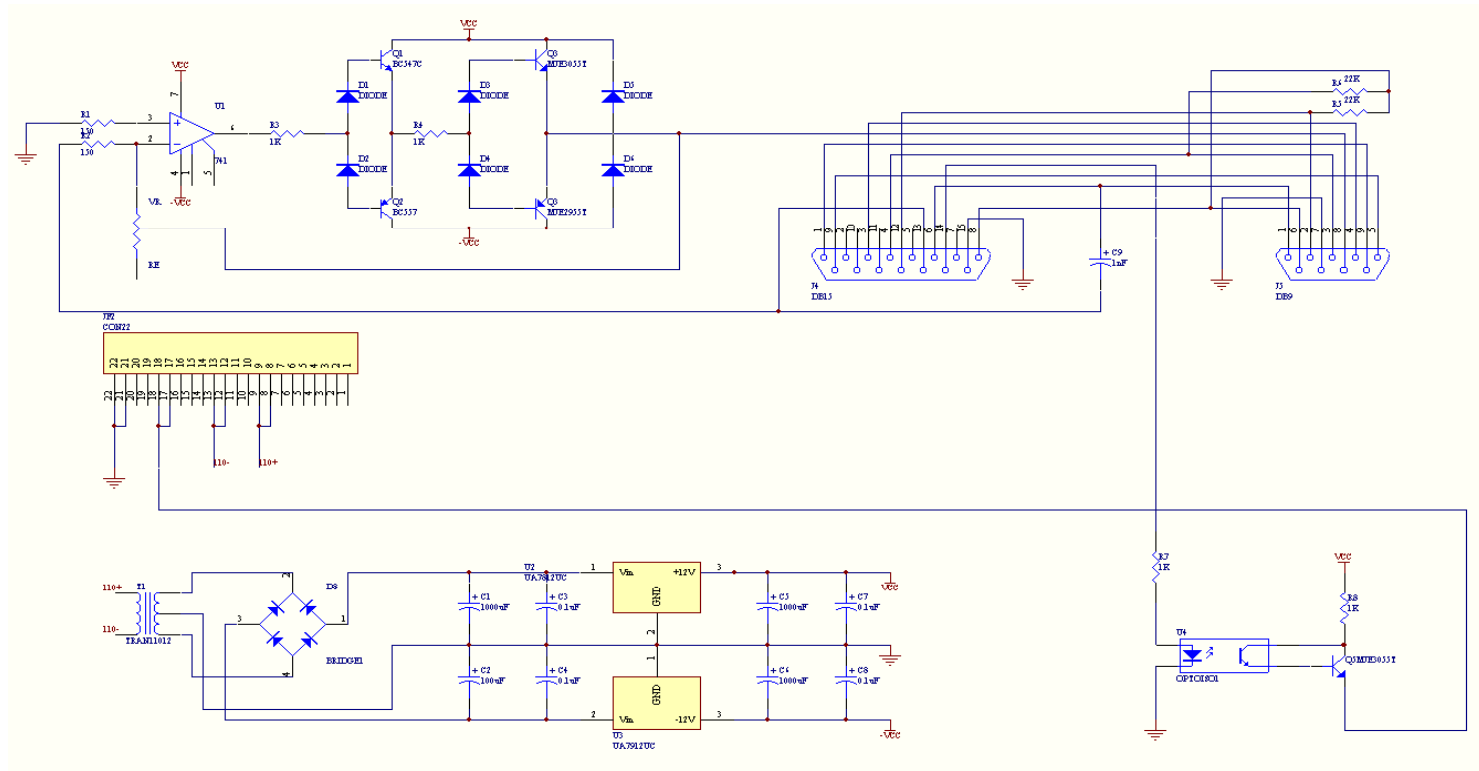
機械手臂控制器



Back

Next

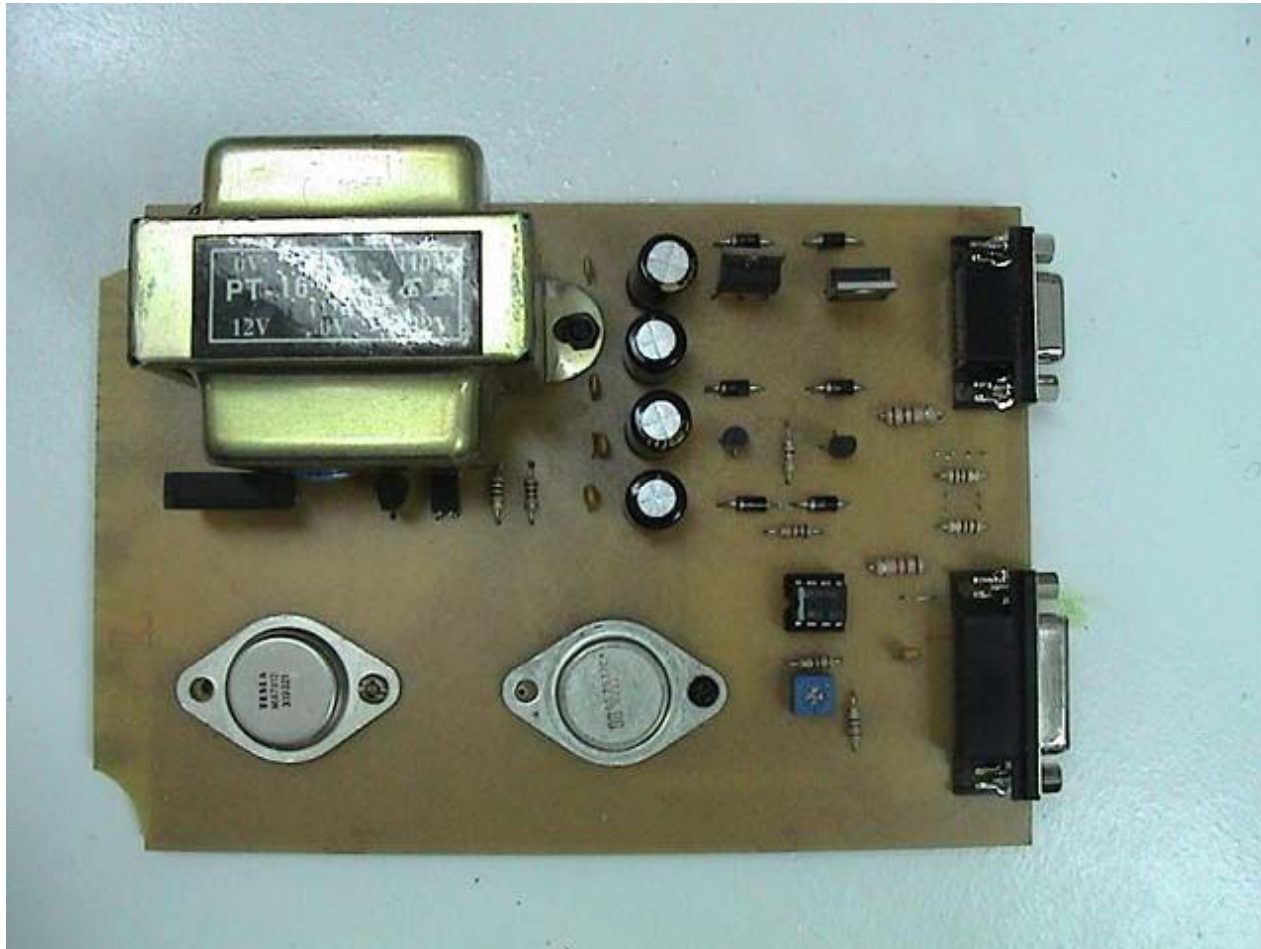
手臂驅動電路



Back

Next

機械手臂驅動卡



Back

Next

影像擷取卡與CCD攝影機

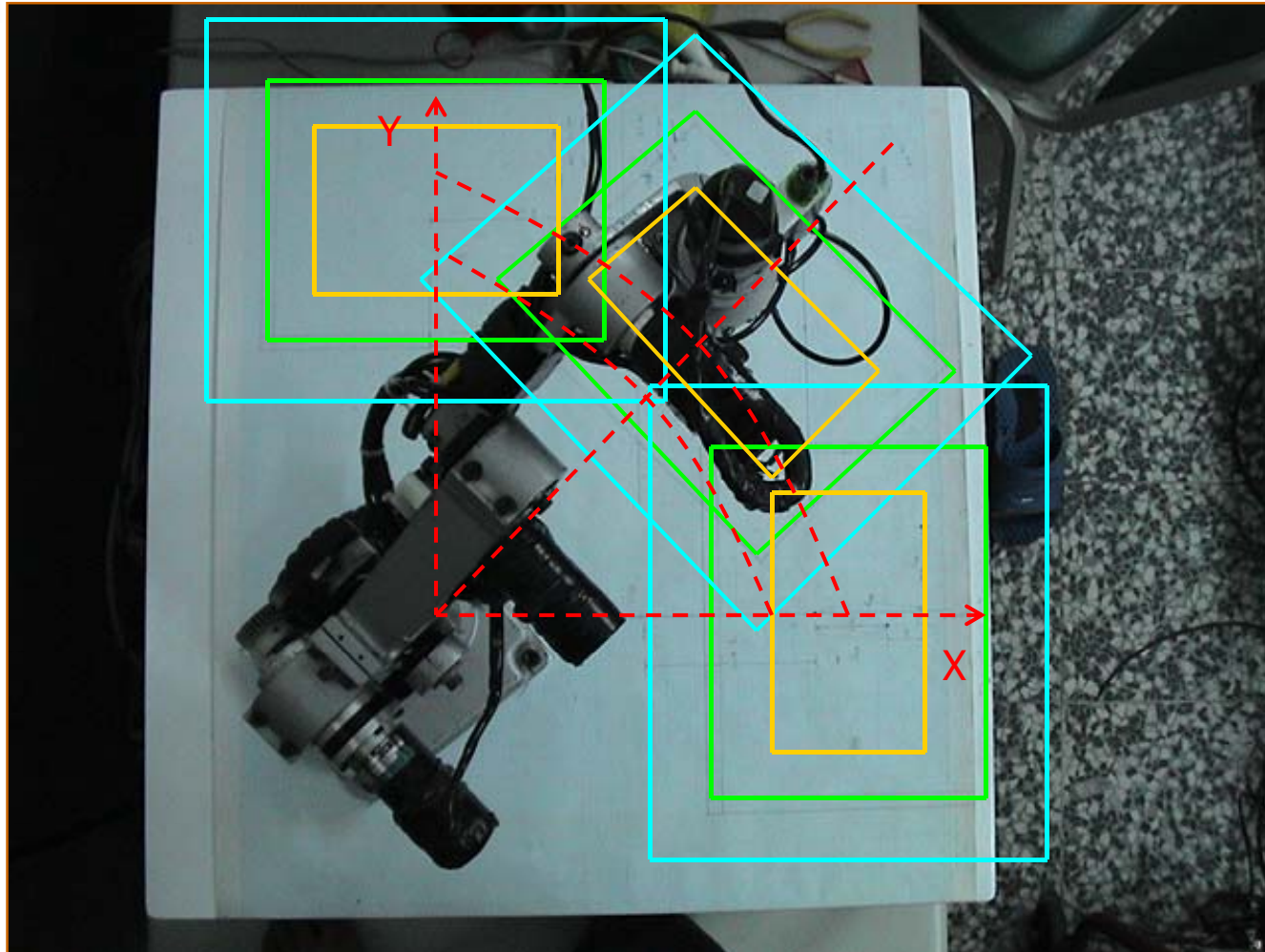
- 使用UPMOST UPG301BT影像擷取卡
- 使用黑白CCD攝影機



Back

Next

CCD攝影機選用



■ 4mm CCD

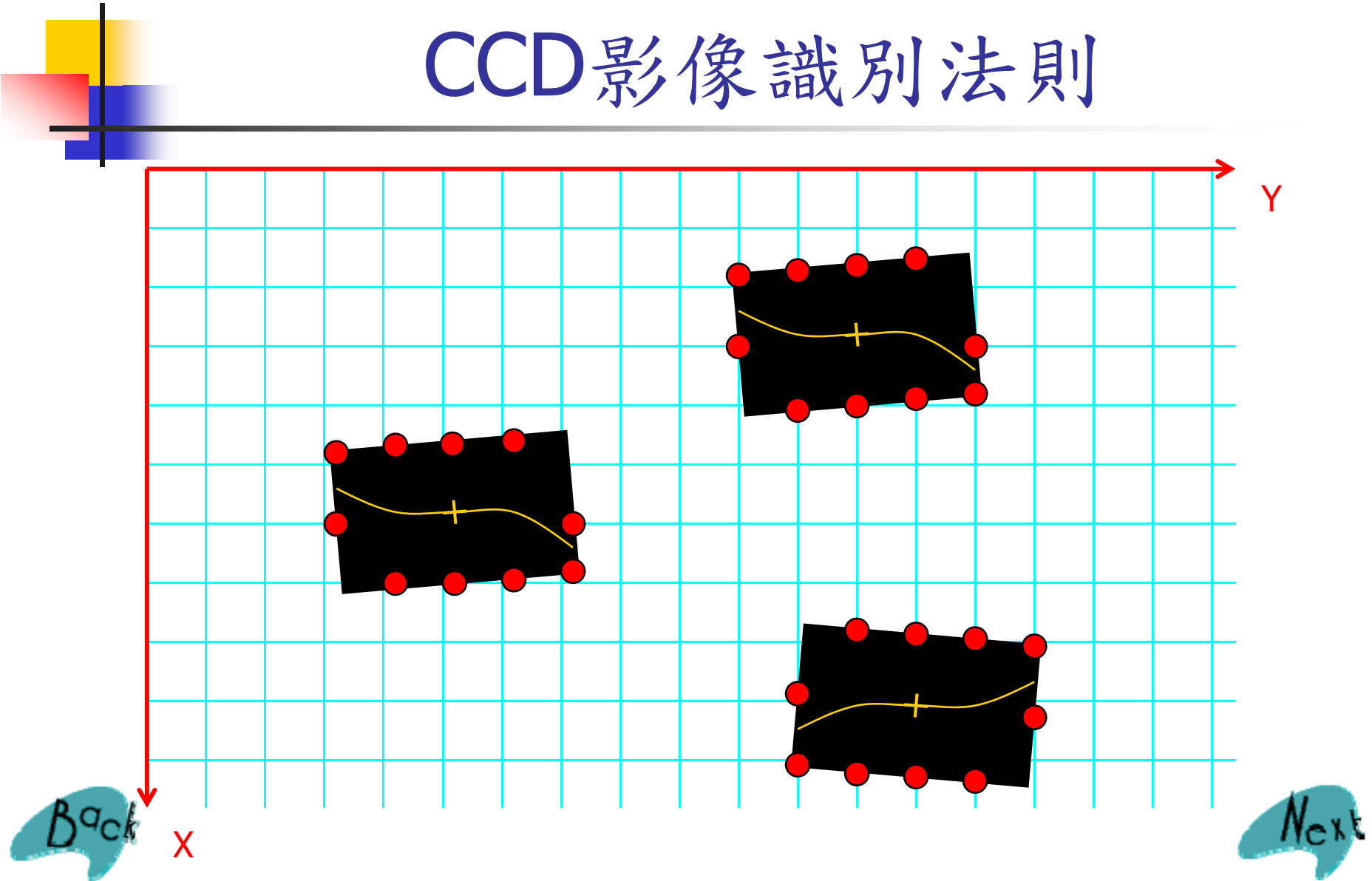
■ 8mm CCD

■ 6mm CCD

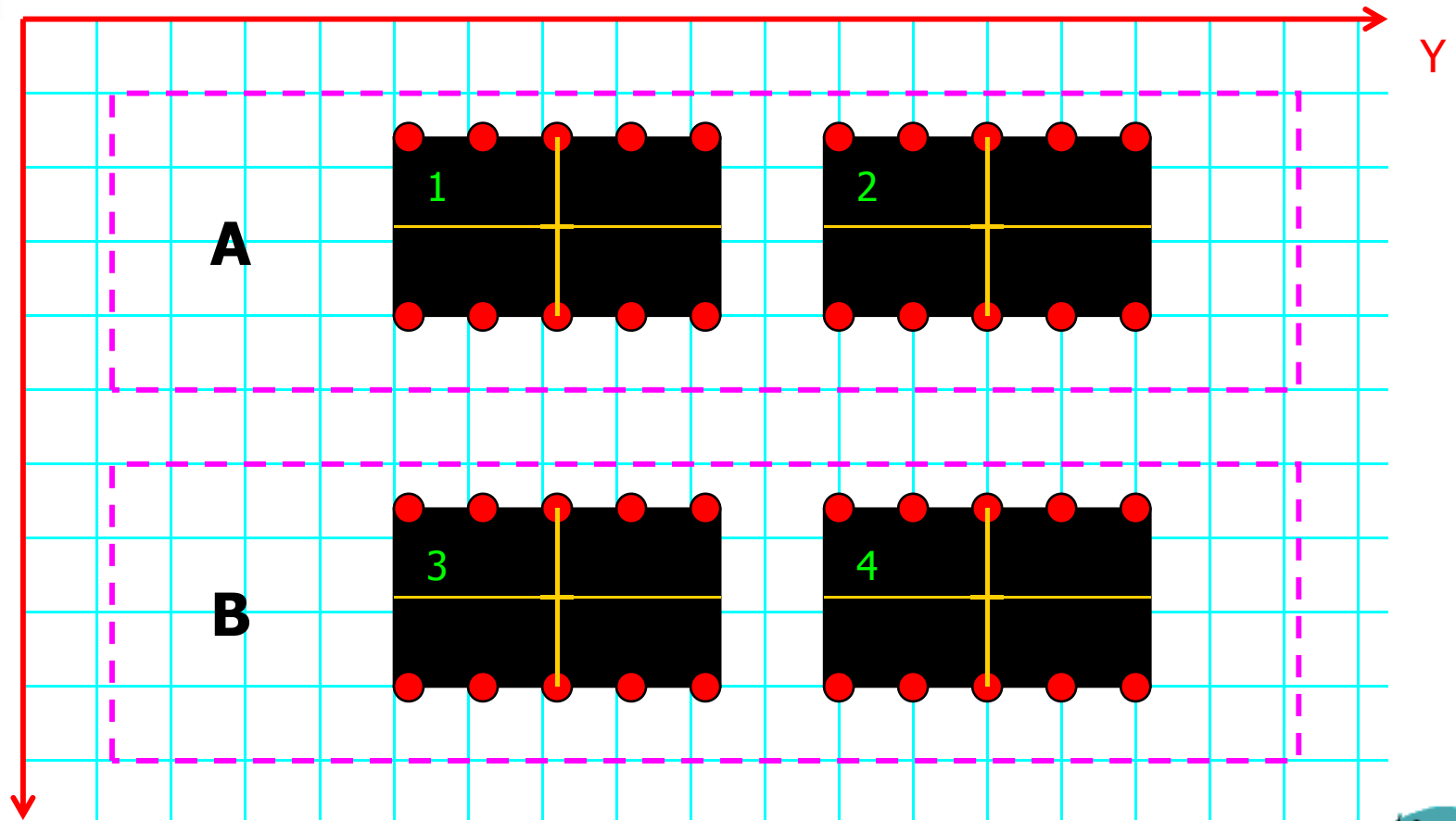
Back

Next

CCD影像識別法則



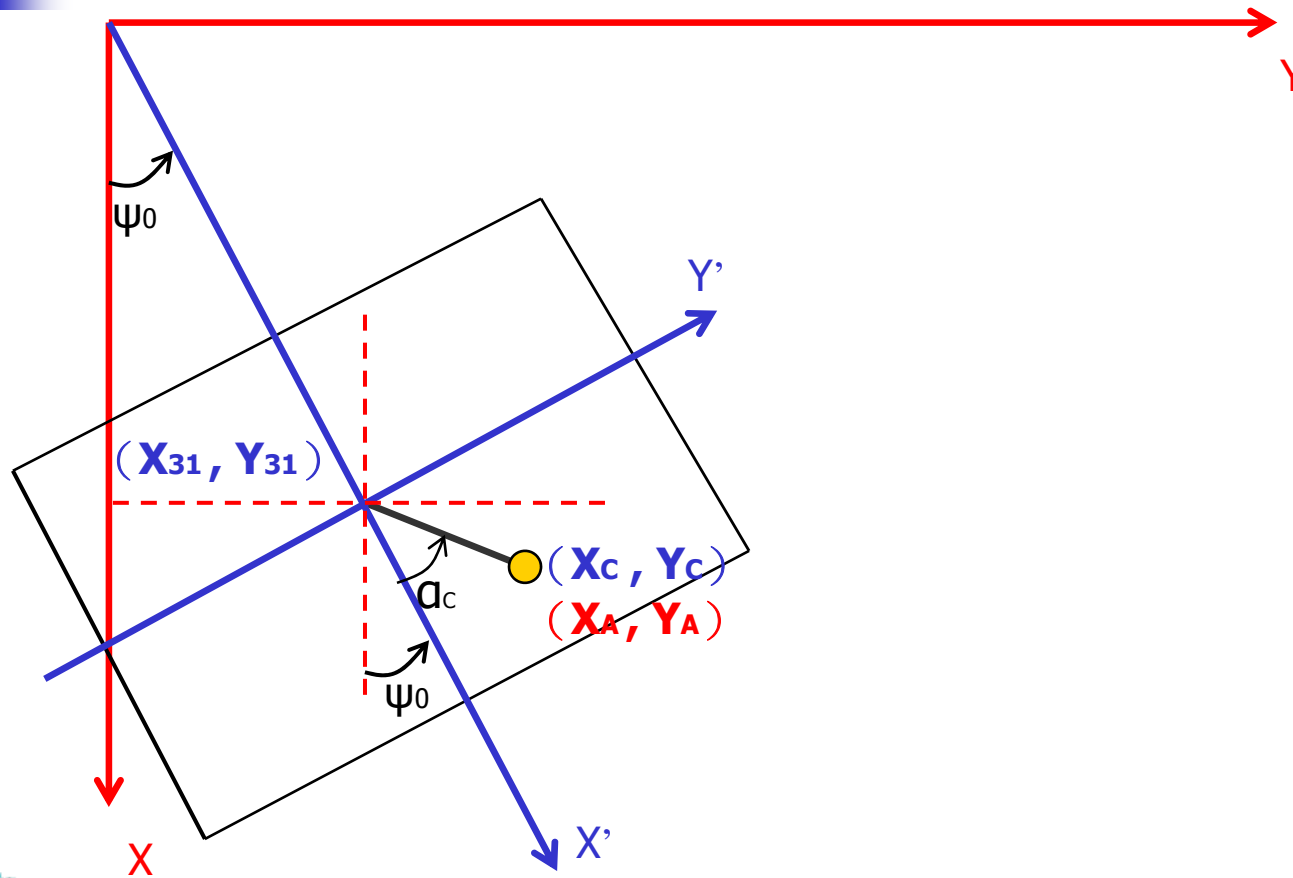
CCD影像識別法則



Back

Next

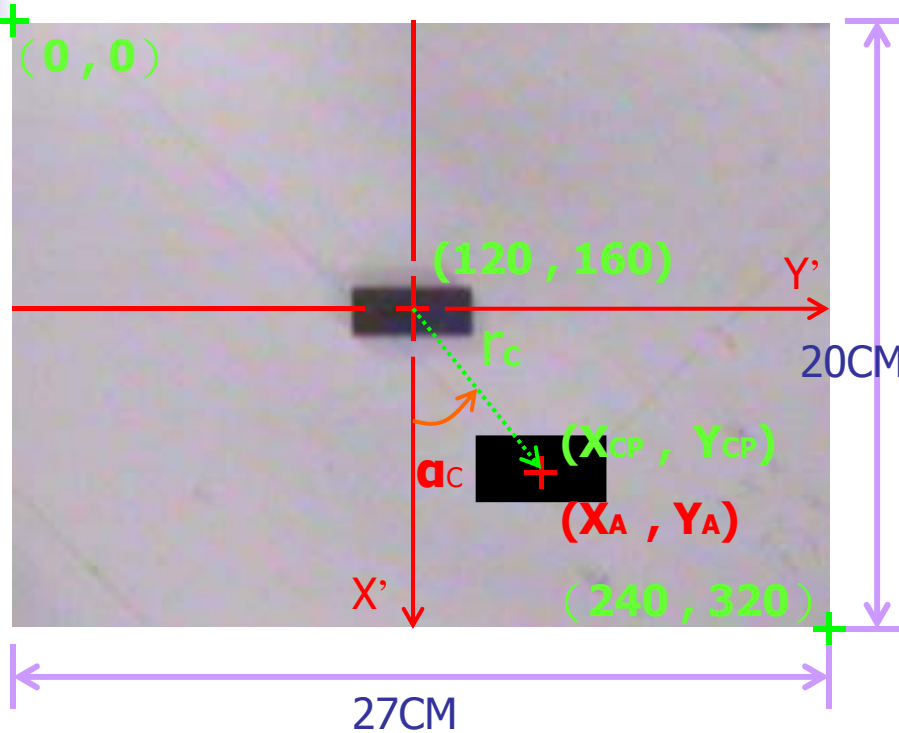
CCD座標轉換到卡氏座標



Back

Next

CCD與手臂座標系轉換



CCD影像格式：240 X 320 (像素)

當 $\theta_1 = 40^\circ$ $\theta_2 = 0^\circ$ 時

CCD可視範圍：20 X 27 (CM)

$$X_C = (X_{CP} - 120) / 240$$

$$Y_C = (Y_{CP} - 160) / 320$$

$$\alpha_C = \tan^{-1}(Y_C / X_C)$$

$$r_C = \sqrt{X_C^2 + Y_C^2}$$

$$X_A = X_{31} + r_C \cos(\alpha_C + \psi_0)$$

$$Y_A = Y_{31} + r_C \sin(\alpha_C + \psi_0)$$

Back

Next



夾頭位置的決定

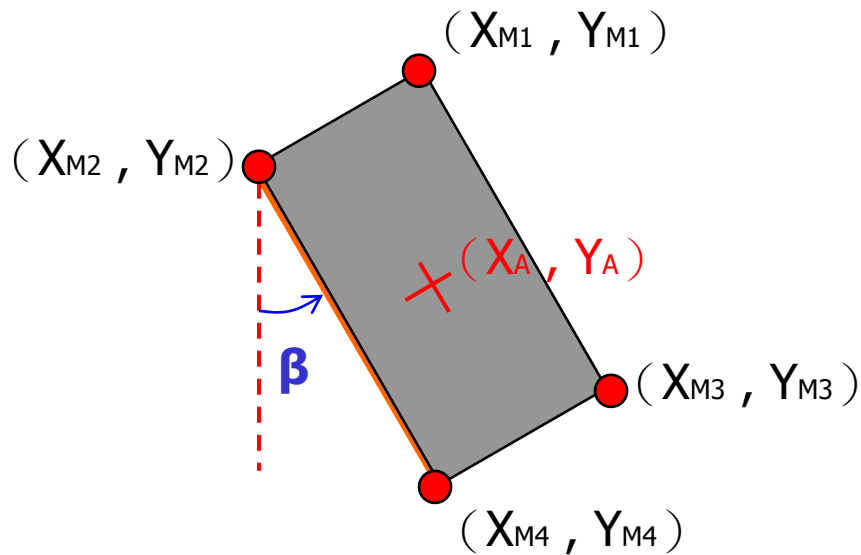
- $X_{夾} = X_A = [L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos (\theta_1 + \theta_2) + L_{31}] \cos \psi$
- $Y_{夾} = Y_A = [L_1 \cos \theta_1 + L_2 \cos (\theta_1 + \theta_2)] \sin \psi$
- $Z_{夾} = 0 = Z_2 - h_1 = L_1 \sin \theta_1 + L_2 \sin (\theta_1 + \theta_2) + h_0 - h_1$

X_A 、 Y_A 在機械手臂可移動範圍內，可以找到兩組 ψ 、 θ_1 、 θ_2 。

令 $\theta_1 > 0$ 則可得到唯一解。



夾頭夾角的決定



- 夾頭夾取物體最長邊。
- 由M1~M4點可以決定最長邊夾角 β 。
- 夾頭夾角 $\theta_4 = \beta - \psi_A$

Back

Next

三層式架構

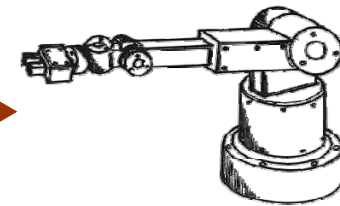
第一層

第二層

第三層



Server端



機械手臂

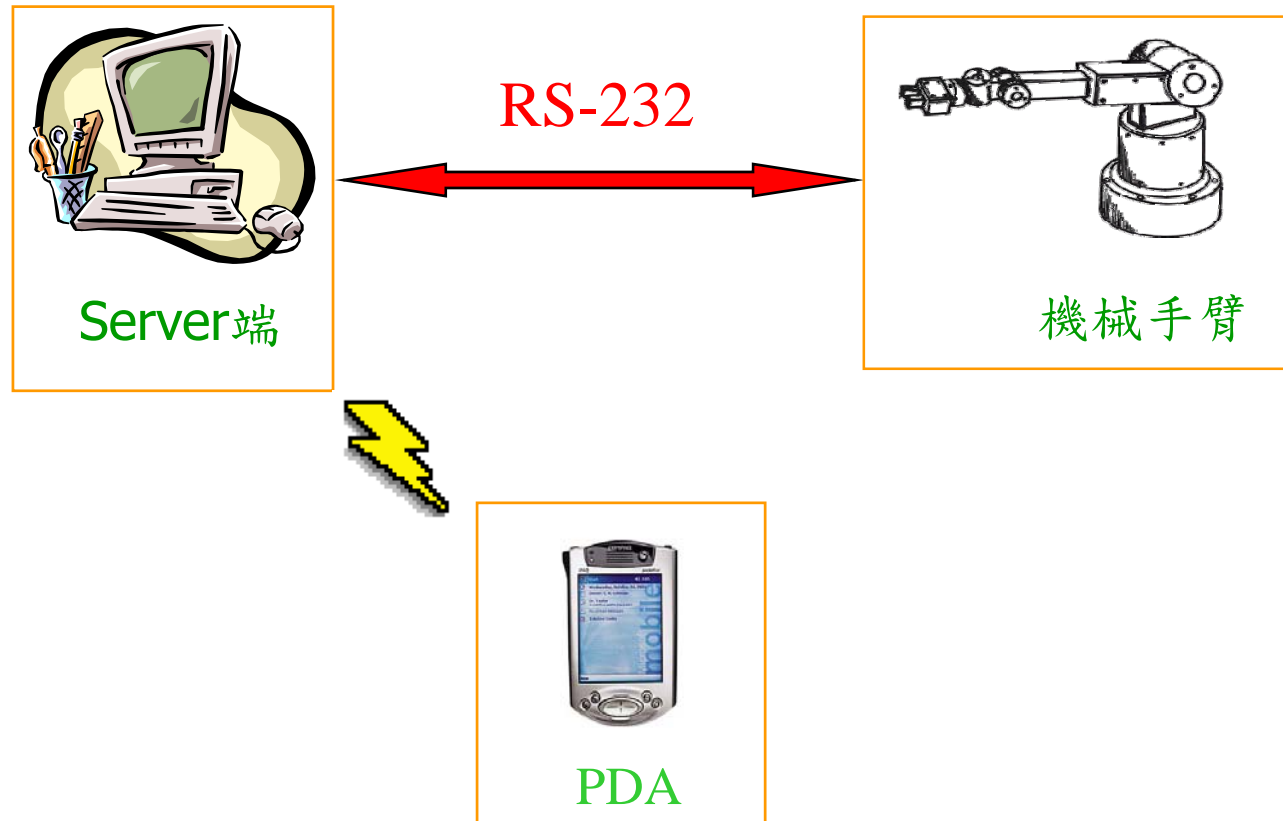


Client端

Back

Next

無線PDA部分



Back

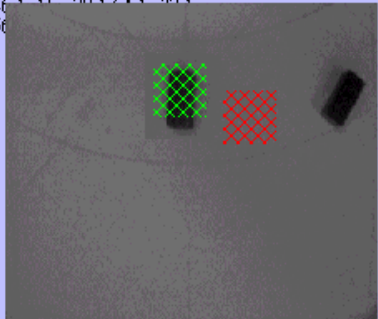
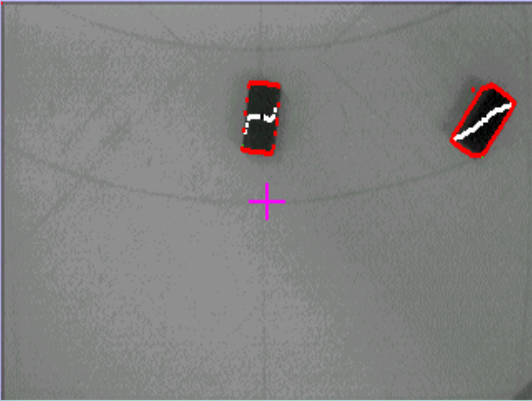
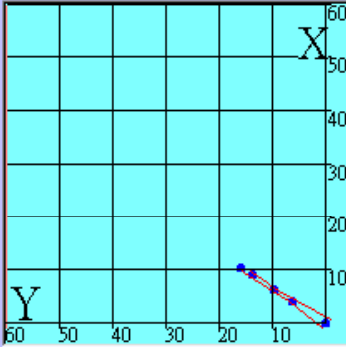
Next

Server & Client端操作監控介面

影像控制

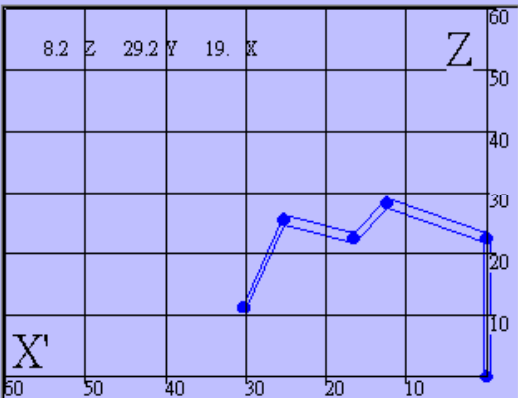
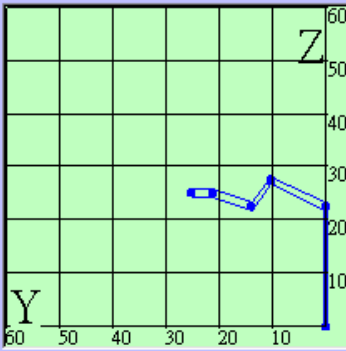
影像設定 控制命令 參數設定

Q4=9, 9.03962707519531
46115 201611 27 1
56

狀態區

控制區	狀態區	
軸數	set pulse	read pulse
第一軸	174137	174106
第二軸	16296	16296
第三軸	-42368	-42368
第四軸	16032	15796
第五軸	00003	00000

上視圖

輔助視圖

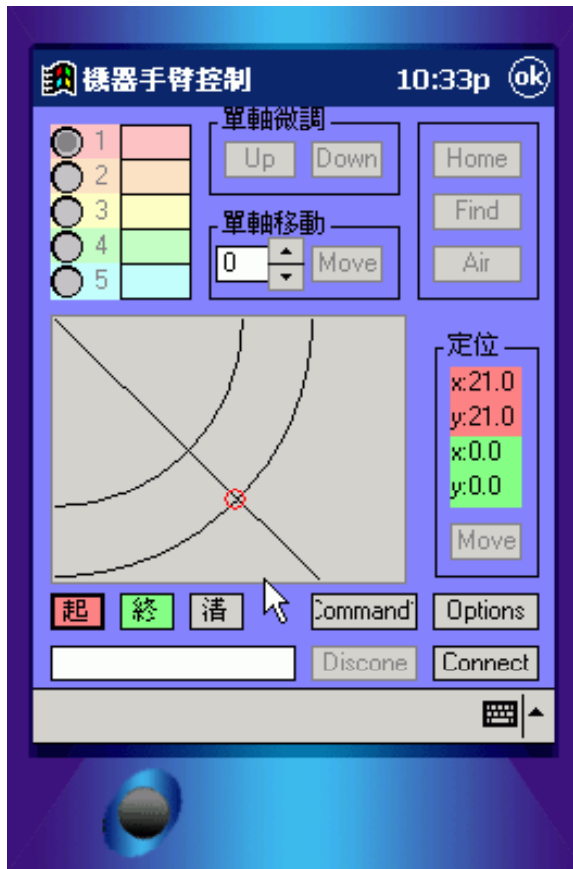
前視圖

手臂動作中!

Back

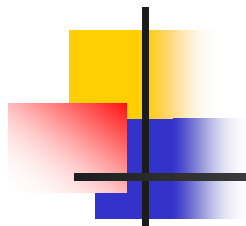
Next

PDA端操作監控介面



Back

Next



敬請指教

END