

2. 問題描述與系統流程

在此章中我們將描述所考慮的問題與覆蓋問題之間的關係以及環場攝影機的介紹，最後描述解決此問題的流程。

2.1 問題描述

在前一章中提到本文探討的問題是一種覆蓋的問題，這是因為我們的目的是要決定攝影機於車場中的架設位置，使其監控範圍能覆蓋車場中所欲監視的區域，並且由於本研究最後將供車輛追蹤及監控之用，所以我們希望攝影機的視場之間要有部分重疊[Dan01]，這個問題用正式的說法，就是給予一固定多邊形 P ，如何用多個且相同的圓形 q 加以完整覆蓋，且 q 與 q 之間有部分的重疊，如圖 2.1(a)所示，其中 P 為停車場，而 q 為攝影機的視場，圖 2.1(b)顯示一覆蓋的結果。

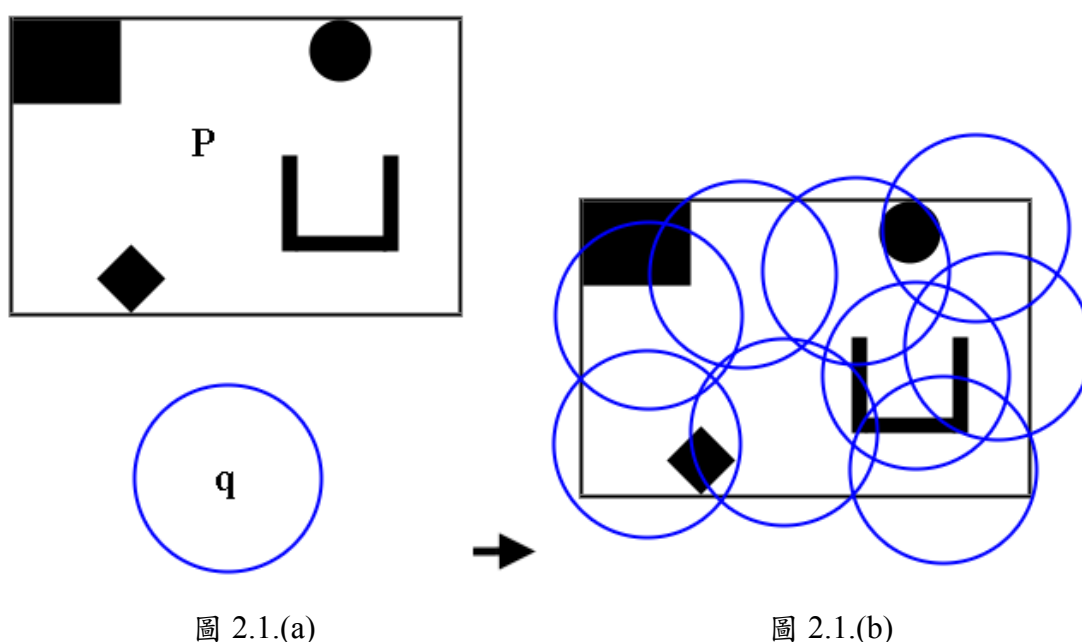


圖 2.1. (a)圖中 P 為欲覆蓋之多邊形， q 為用來覆蓋的圓形(b)為覆蓋後之示意圖。

2.2 環場攝影機的介紹

我們所使用的攝影機為一種環場攝影機如圖 2.2 (a) 所示，此種攝影機使用時倒掛於天花板上，在攝影機內部上方中央區有一雙曲面鏡片，用來反射環境投來的光線，使其投入鏡片正下方的攝影機鏡頭，最後在鏡頭後面形成影像，見圖 2.2 (b)；此種影像稱為環場影像，因為它涵蓋三百六十度範圍的影像，影像中越靠近中央部分的解析度越大，但也扭曲的越嚴重，此外影像中有三處是無法使用的區域，一是正中央的黑色圓圈，這是攝影機所造成；另一是影像四周的灰色區域，這是雙曲面鏡片周圍的塑膠座所形成；最後是中央上方一白色垂直線段，這是攝影機的電源及訊號線所造成的（見圖 2.2(b)與圖 2.3）。



圖 2.2. (a)



圖 2.2. (b)

圖 2.2. (a)圖為環場攝影機，(b)圖為環場影像。

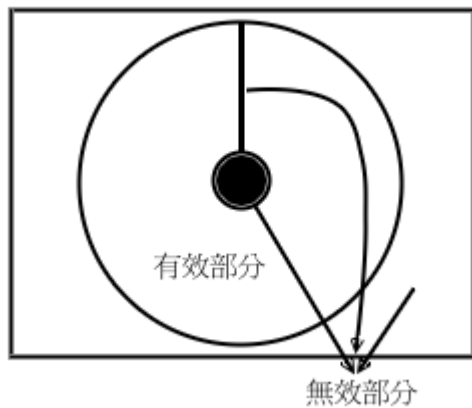


圖 2.3. 環場影像中的有效及無效區域。

2.3 系統流程

接下來我們來看系統的流程，整個系統的流程如圖 2.4 所示，首先輸入停車場的平面圖並記錄其比例尺，然後將此圖掃描後得到平面圖影像，以圖 2.5(a)為例，掃描時影像之解析度為已知；因此我們可以用比例尺以及解析度來計算影像上一像素所對應的 3D 空間之尺寸；接著做環場攝影機的校正為要得到影像平面與真實空間之間的關係，由於我們是由影像畫面來決定攝影機的架設高度，所以我們也可以得知攝影機在實際空間之監控半徑，再根據前兩項結果可以計算出攝影機在影像面上的監控半徑。之後我們使用兩個類神經網路來決定攝影機的配置。第一個類神經網路主要用來在影像上規劃出一條拜訪所有非障礙物區的路徑，第二個類神經網路則用來在此路徑上決定攝影機的擺設位置；第一個類神經網路將影像中非障礙物區視為激發刺激源，而障礙物區則視為抑制刺激的源頭，而於規劃路徑時因受非障礙物區

的吸引，以及受障礙物區的排斥，因此可以避開障礙物規劃出一條拜訪所有非障礙物區的路徑，如圖 2.5(b)；接著第二階段的類神經網路運用先前所規劃出路徑上的神經元位置作為此階段的神經元配置位置，以及已知的一攝影機在影像上的監控半徑，沿著規劃的路徑希望決定攝影機配置的位置。當在考慮路徑上一處是否要放置攝影機時，將以下兩項視為激發刺激源：一、攝影機之間彼此視場重疊的程度可接受時，二、不於其上放置攝影機會使某些區域遺漏覆蓋時，而將於其上放置攝影機時與其他攝影機視場重疊程度不可接受時視為抑制刺激源，如此我們在一一拜訪神經元時便根據其 neural activity 來決定是否放置攝影機，若為正值則放置，否，則不放置，直到所有神經元都被拜訪過則停止，如此，經過兩階段的類神經網路之後便可以決定攝影機的配置，如圖 2.5(c)，然後於已畫上各個攝影機視場範圍的影像上運用 connected component[Lin01]的方法，將被分割出的每個區域標記，最後產生一 environmental map，如圖 2.6，其中的實作細節將於之後的章節介紹。

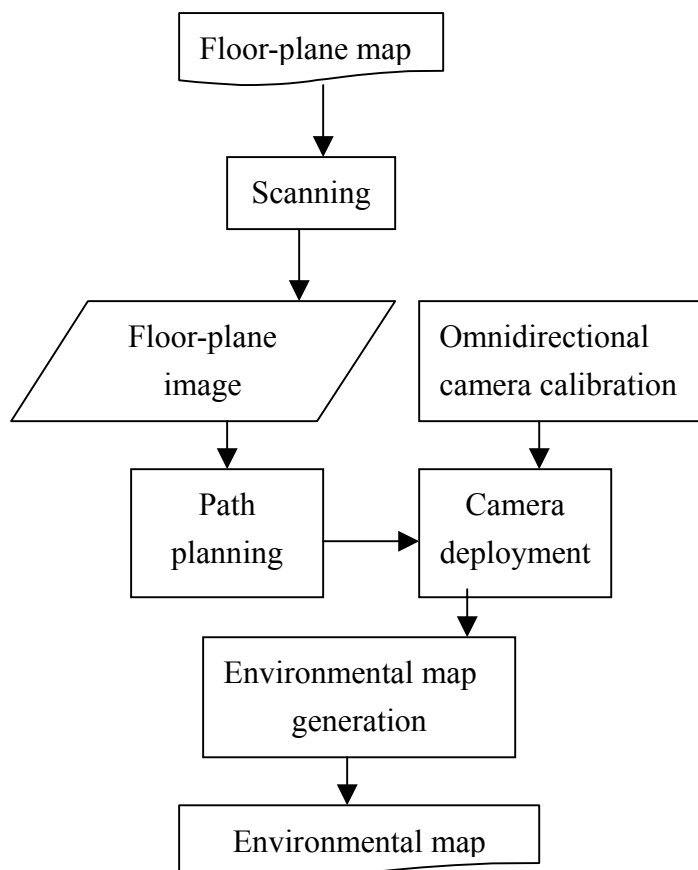


圖 2.4.系統流程圖。

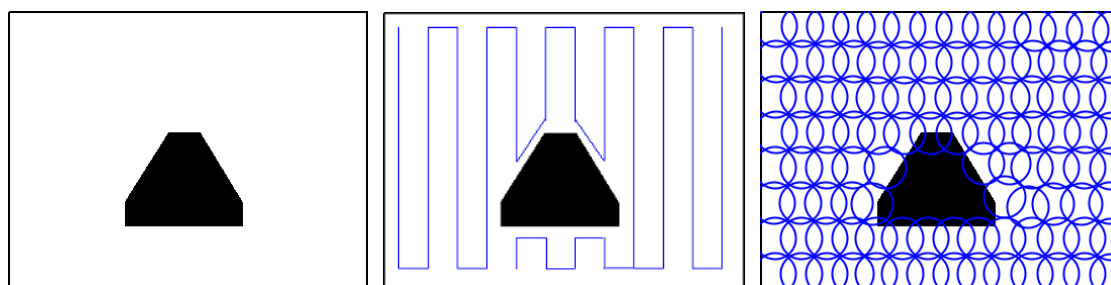


圖 2.5.(a)

圖 2.5.(b)

圖 2.5.(c)

圖 2.5. (a)為掃描之後得到的平面圖影像，(b)為路徑規劃的結果示意圖，(c)為決定攝影機配置的結果。

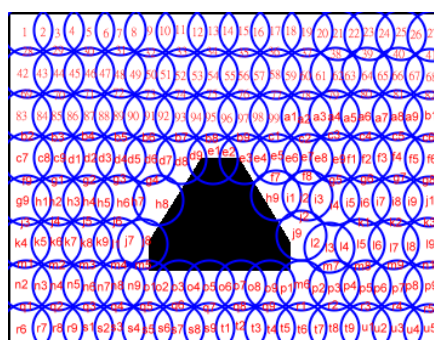


圖 2.6. 對應圖 2.5 產生之環境圖。