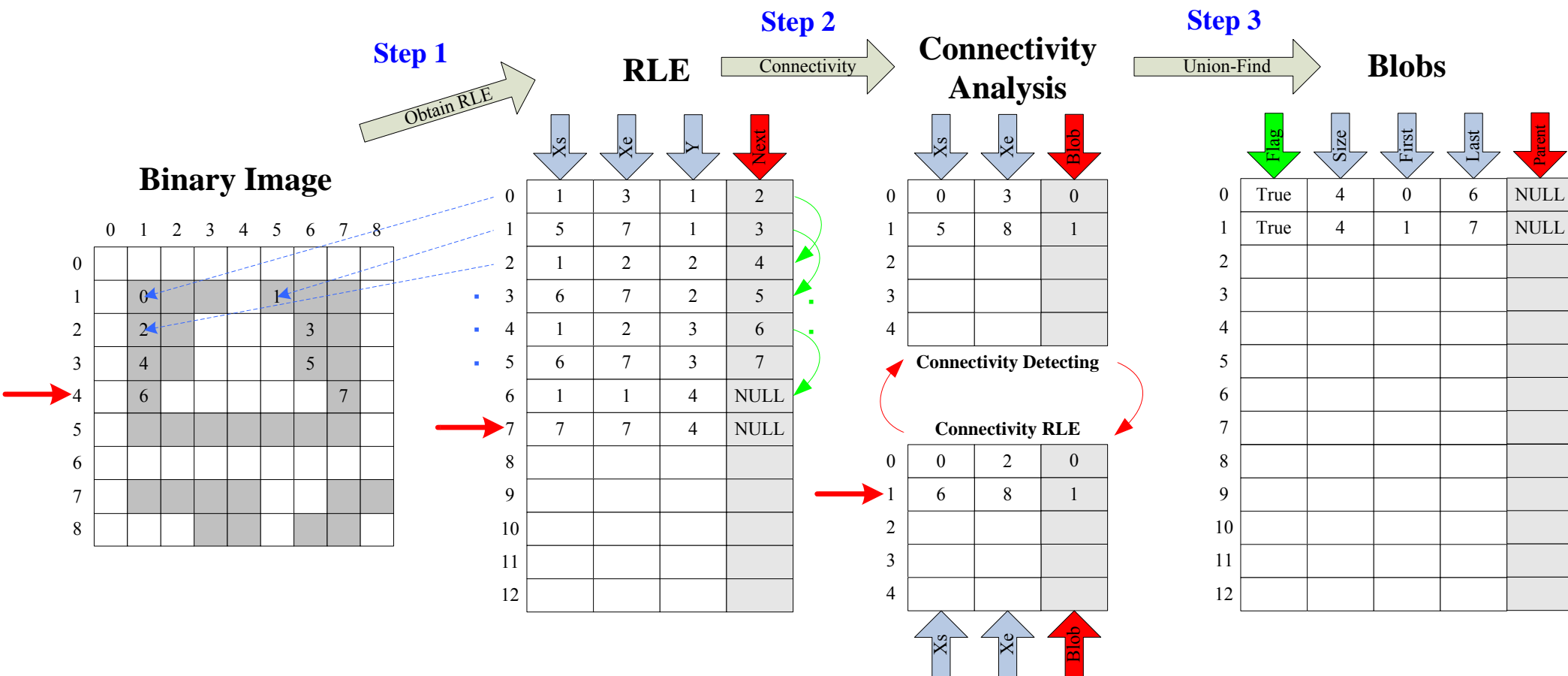


嵌入式工業機器視覺期中測驗說明

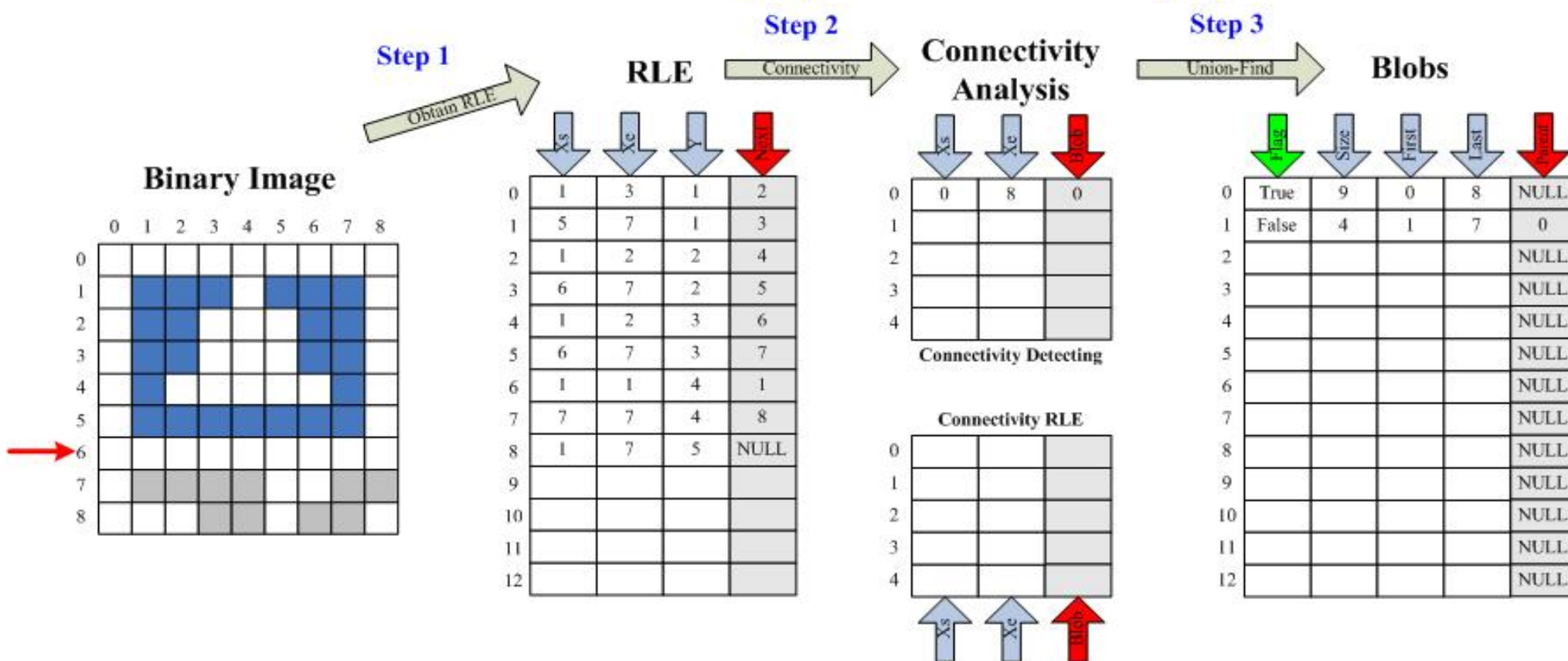
大綱

- 物件標記及輪廓追蹤演算法說明
- 論文處理步驟討論
 - ✓ 邊界不變矩 (Improved moment invariants)
 - ✓ 最小距離分類器
 - ✓ 定位流程 (訓練與比對)
 - ✓ 旋轉角度估測
- 期中報告相關內容
 - ✓ 依 Lab 12 的提示，實作物件標記及輪廓追蹤
 - ✓ 基於文獻「基於物件標記與邊界矩之快速視覺定位技術」，實作定位演算法

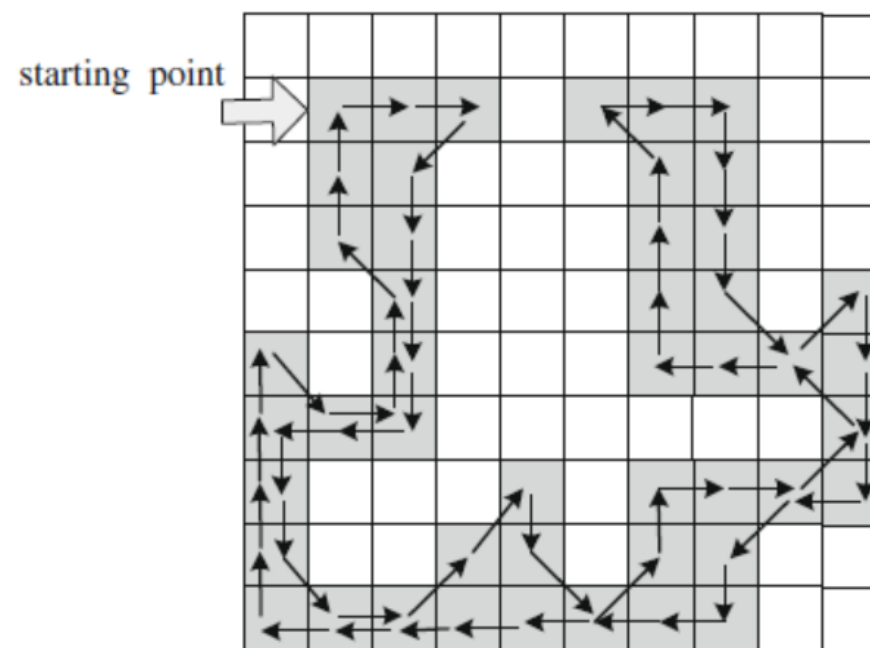
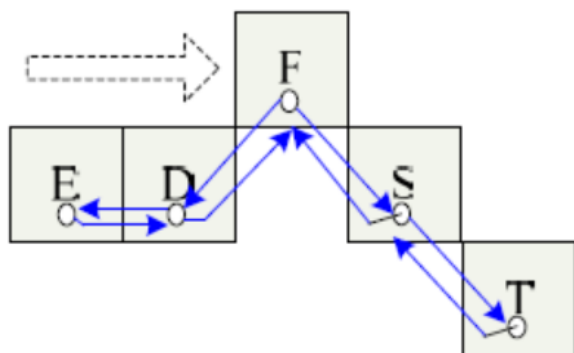
物件標記演算法



物件標記演算法流程



輪廓追蹤演算法



邊界不變矩

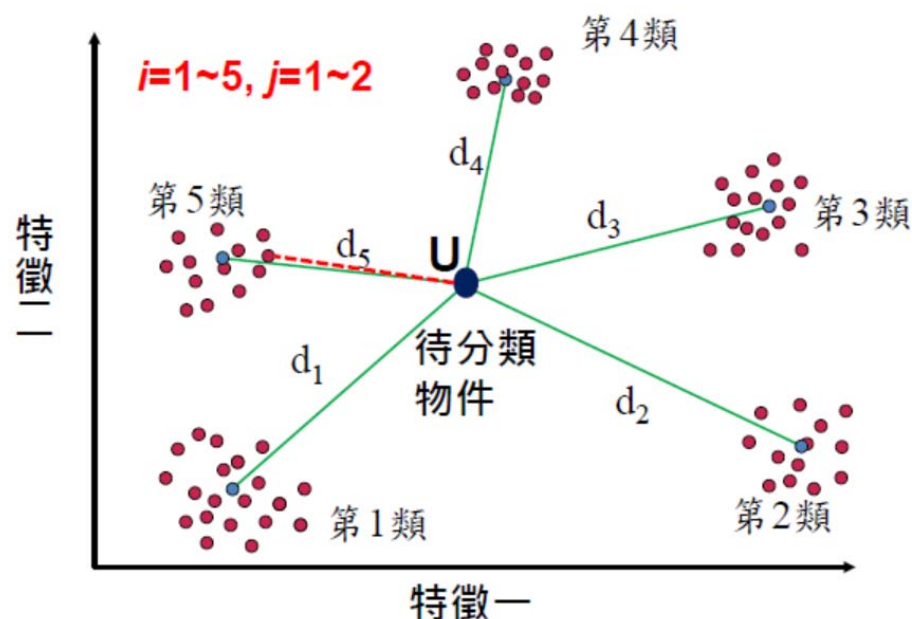
$$\begin{aligned}\phi_1 &= \eta_{20} + \eta_{02}, & \phi_2 &= (\eta_{20} - \eta_{02})^2 + 4\eta_{11}^2 \\ \phi_3 &= (\eta_{30} - 3\eta_{12})^2 + (\eta_{03} - 3\eta_{21})^2, & \phi_4 &= (\eta_{30} + \eta_{12})^2 + (\eta_{03} + \eta_{21})^2\end{aligned}$$

$$\eta_{pq} = \frac{\mu_{pq}}{\mu_{00}^\gamma}, \text{ where } \gamma = \frac{p+q}{2} + 1, \text{ for } p+q = 2, 3, \dots$$

$$\begin{aligned}\mu_{00} &= m_{00}, & \mu_{11} &= m_{11} - \bar{y}m_{10} & m_{pq} &= \int_C x^p y^q ds, & \text{ for } p, q = 0, 1, 2, 3, \dots \\ \mu_{10} &= 0, & \mu_{30} &= m_{30} - 3\bar{x}m_{20} + 2\bar{x}^2 m_{10} \\ \mu_{01} &= 0, & \mu_{12} &= m_{12} - 2\bar{y}m_{11} - \bar{x}m_{02} + 2\bar{y}^2 m_{10} & \mu_{pq} &= \sum_{(x,y) \in C} (x - \bar{x})^p (y - \bar{y})^q. \\ \mu_{20} &= m_{20} - \bar{x}m_{10}, & \mu_{21} &= m_{21} - 2\bar{x}m_{11} - \bar{y}m_{02} + 2\bar{x}^2 m_{01} \\ \mu_{02} &= m_{02} - \bar{y}m_{01}, & \mu_{03} &= m_{03} - 3\bar{y}m_{02} + 2\bar{y}^2 m_{01}.\end{aligned}$$

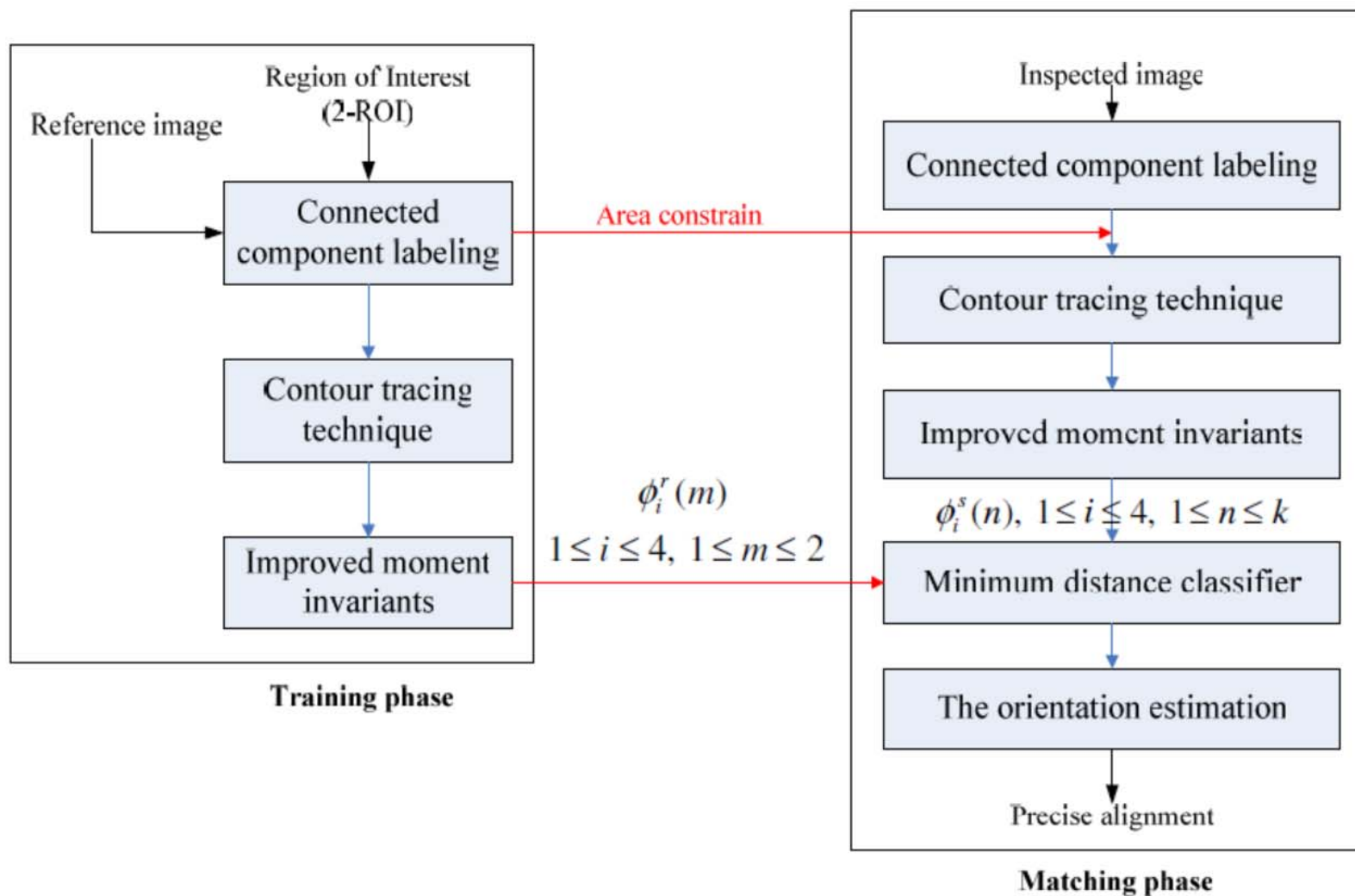
最小距離分類器

The minimum distance classification is evaluated for shape localization using the improved moment invariants. Let $\phi_i^s(n)$ ($i = 1, 2, 3, 4; n = 1, 2, \dots, k$) denote the four moment invariants of the k objects detected in the inspected image. Then, the normalized distance of invariant-moment between the referenced objects m and inspected objects n is depicted as

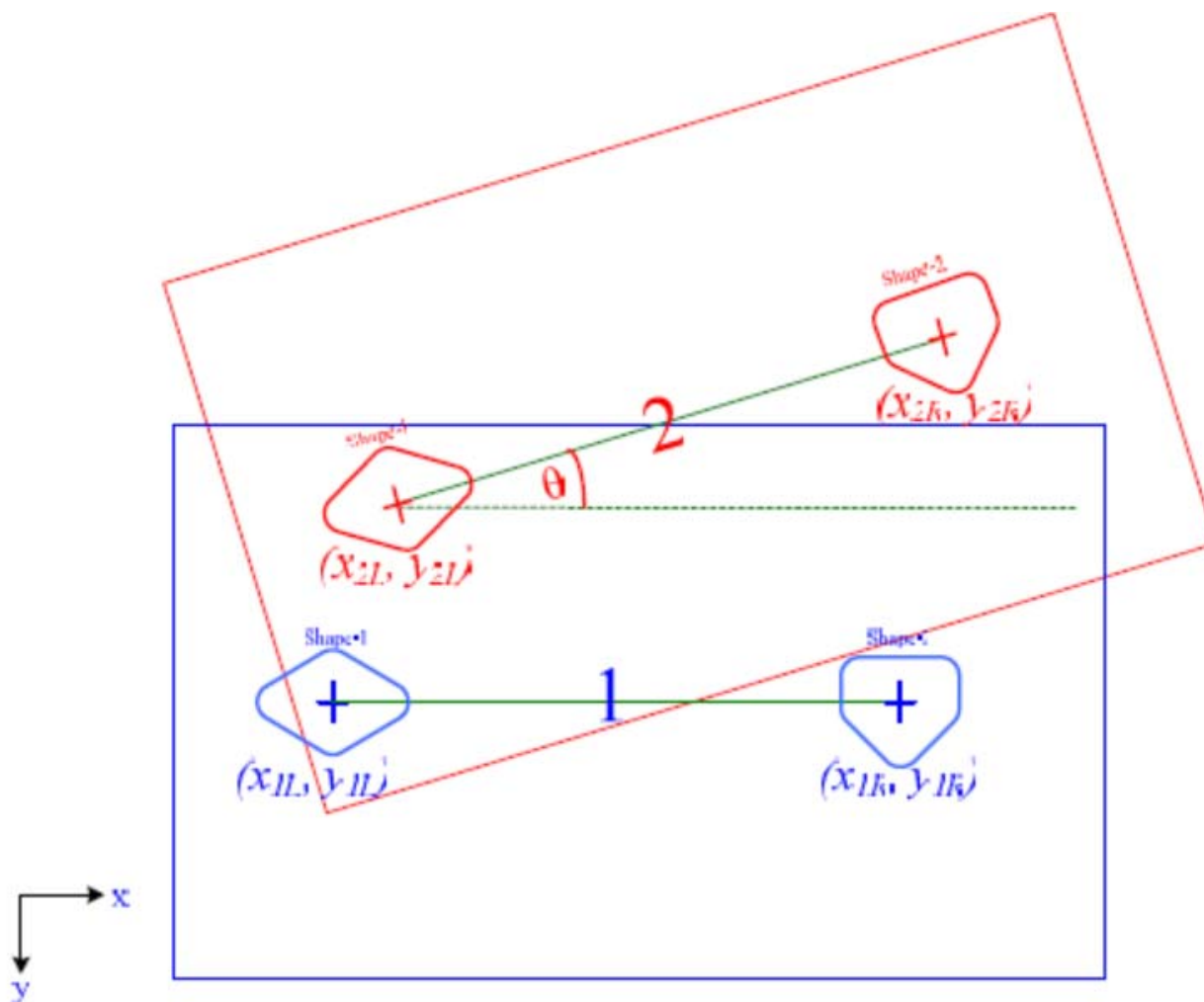


$$d_{mn} = \sqrt{\sum_{i=1}^4 \left[\frac{\phi_i^r(m) - \phi_i^s(n)}{\phi_i^r(m)} \times 100 \right]^2}.$$

定位流程 (訓練與比對)



旋轉角度估測



期中報告相關內容

- 依 Lab 12 的提示，實作物件標記及輪廓追蹤：
 - 提供函式的原始碼及使用範例，需自行設計類別及包裝函式庫。
 - 撰寫流程控制，整合各個步驟完成物件標記與輪廓追蹤可得基本分數 **(60%)**。
- 基於文獻「基於物件標記與邊界矩之快速視覺定位技術」，實作定位演算法：
 - 邊界不變矩 (Improved Moment Invariants) 及最小距離分類器 **(10%)**。
 - 實作定位流程，包含訓練階段及比對階段，以測試影像驗證結果是否正確 **(20%)**。
 - 實作位移及旋轉角度估測，以測試影像驗證結果是否正確 **(10%)**。