

工業工程專題

以快速光學檢測技術與行動管理平台
提升石英體產業效率

指導老師：黃思皓 博士

組員：鍾少軒、徐聖寰、陳芷綾

合作對象：TXC台灣晶技

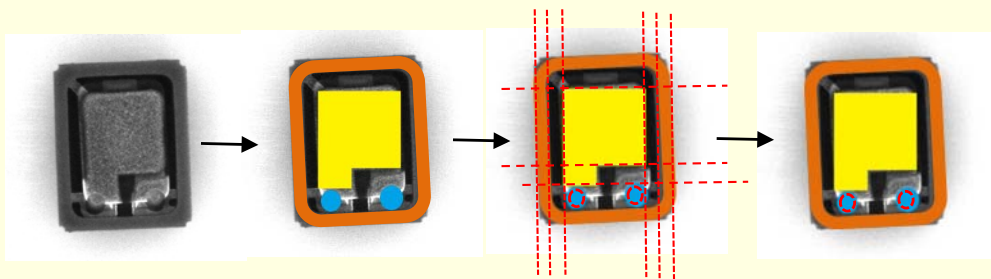
- 台灣晶技為一專業頻率元件製造廠，自1983年成立以來，致力於插件式與表面黏著式石英晶體系列之研發、設計、生產及銷售。

- 台灣晶技公司生產據點：
 - 總公司：台北市北投區中央南路2段16號4樓
 - 平鎮廠：桃園縣平鎮市平鎮工業區工業六路4號
 - 寧波廠：寧波市北侖區黃山西路189號
 - 重慶廠：重慶市九龍坡區鳳笙路22號

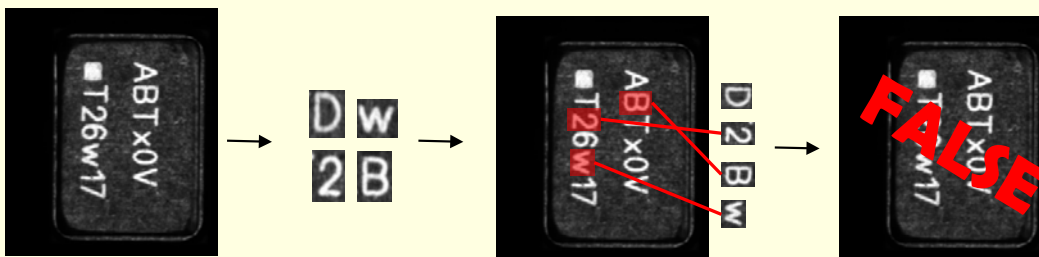
研究目的

- 針對台灣晶技的兩項自動光學檢測進行演算法開發，因為目前機台檢測的誤判率高，希望藉此提升機台的檢測效率。

1. 晶片黏著檢測



2. Tapping字樣檢測



M2M行動管理平台

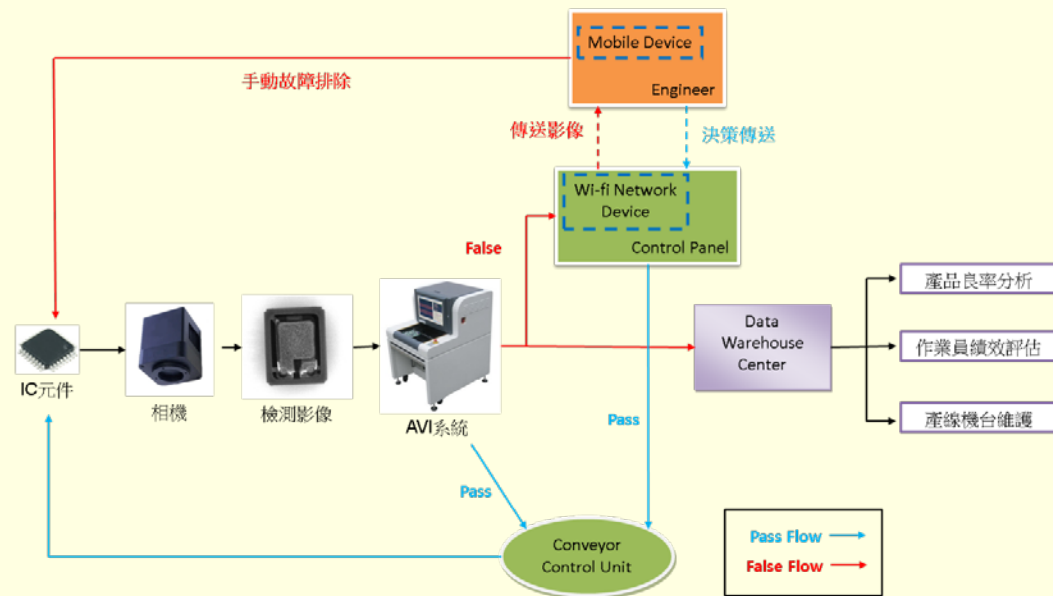
■ 動機：

在檢測時，若機台有問題便會發出警示，此時操作員必須親自過去處理。而在廠內往往會出現許多機台同時發生問題的狀況，一位操作員又必須負責五到六台機台，因此會造成機台閒置、處理時間過長的問題。

M2M行動管理平台

因此我們延伸了M2M的概念，利用手機與平板裝置開發出一套行動管理平台，以期達到下列效果：

1. 快速解決機台問題
2. 降低人力成本
3. 提升整體檢測效率



Template Matching

■ 絕對誤差和(SAD)

$$\text{SAD}(u,v) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |S(i+u, j+v) - R(i,j)|$$

■ 正規化相關匹配法(NCC)

$$\text{NCC}(u,v) = \frac{\sum_{x,y} (f(x,y) - \bar{f}(u,v))(t(x-u, y-v) - \bar{t})}{\sqrt{\sum_{x,y} (f(x,y) - \bar{f}(u,v))^2 \sum_{x,y} (t(x-u, y-v) - \bar{t})^2}}$$

Winner Update Algorithm

Given a template block at position (x,y) in f .

begin

foreach (u,v) in the search range **do**

begin (initialization)

 calculate $UB_1(u,v)$

$UB(u,v) := UB_1(u,v)$

$l(u,v) := 1$

end

 select $(\hat{u}, \hat{v})$ having the maximum $UB(u,v)$ to be the temporary winner.

while $l(\hat{u}, \hat{v}) < K$ **do**

begin

$l(\hat{u}, \hat{v}) := l(\hat{u}, \hat{v}) + 1$

 calculate $UB_{l(\hat{u}, \hat{v})}(\hat{u}, \hat{v})$

$UB(\hat{u}, \hat{v}) := UB_{l(\hat{u}, \hat{v})}(\hat{u}, \hat{v})$

 select $(\hat{u}, \hat{v})$ having the maximum $LB(u,v)$ to be the new winner.

end

 output $(\hat{u}, \hat{v})$

end

The Winner Update Algorithm for NCC

Integral Image

$$ii(x, y) = \sum_{x' \leq x, y' \leq y} i(x', y')$$

1	5	9	13
2	6	10	14
3	7	11	15
4	8	12	16

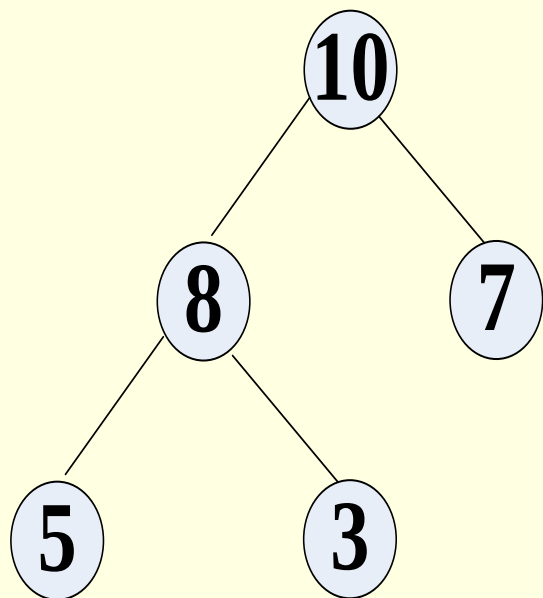
i為原圖



1	6	9	13
3	14	33	60
6	24	54	96
10	36	78	136

ii為integral image

最大堆積樹



二元樹堆積過程示意圖

```
void push(element item, int *n)
{ /*把項目加入目前大小是 n 的最大堆積
    int i;
    if(HEAP_FULL(*n)){
        fprintf(stderr, "The heap is full. \n");
        exit(EXIT_FAILURE);
    }
    i=++(*n);
    while((i!=1) && (item.key > heap[i/2].key)){
        heap[i] = heap[i/2];
        i/=2;
    }
    heap[i] = item;
}
```

建樹的過程

SMD Inspection

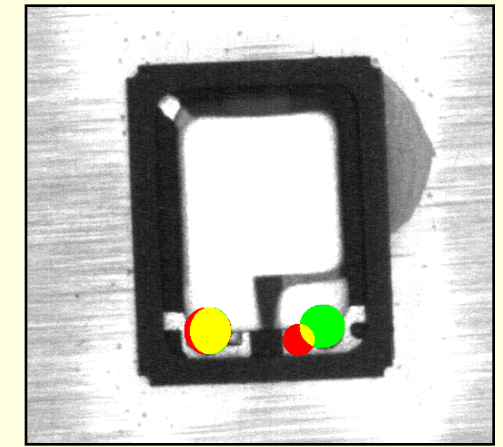
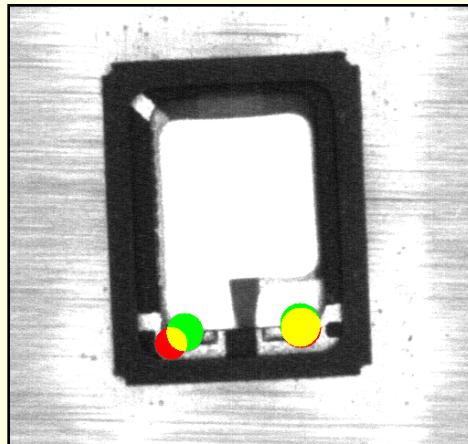
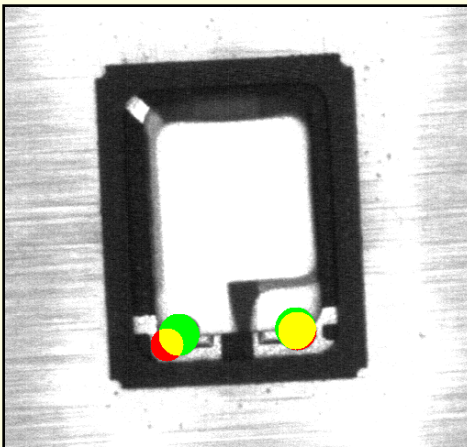
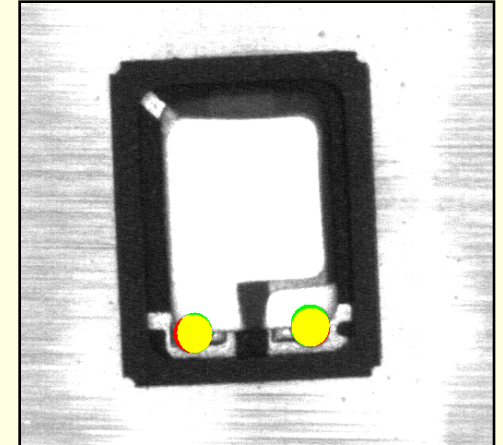
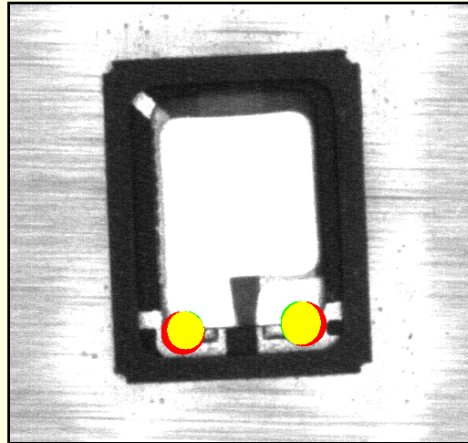
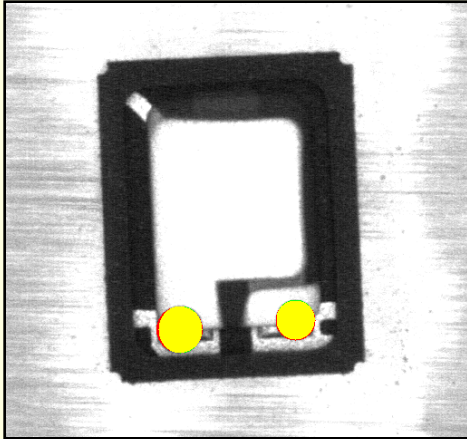
比對演算法比較

比對演算法比較比對精準度實驗結果比較表

	左焊點		右焊點	
	精準度平均	精準度標準差	精準度平均	精準度標準差
Edge Detection	87.6690%	0.0752	84.2805%	0.1741
Filtering	90.0202%	0.0403	86.8868%	0.0512
NCC	90.1898%	0.0333	86.8799%	0.0498

SMD Inspection

檢測結果示意圖



Laser Tapping Inspection

-演算法比較

將本研究所提出之比對演算法與SAD、NCC進行實驗比較驗證

Algorithms	執行總時間(sec)	平均一張 Pattern 執行時間(sec)
Traditional SAD	0.724	0.103
Traditional NCC	2.508	0.358
Proposed Method	0.448	0.064

Laser Tapping Inspection

-檢測結果示意圖

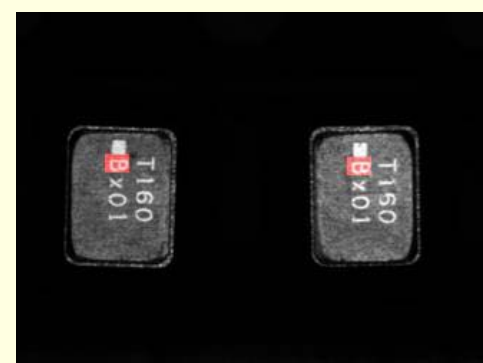
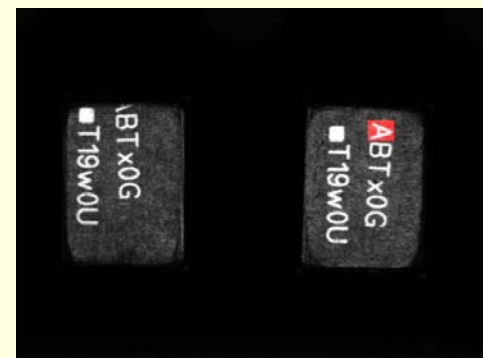
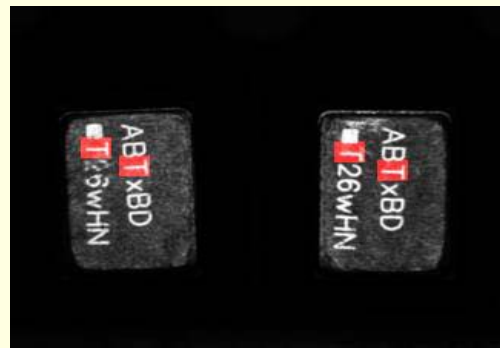
- 同時進行多目標物體的偵測



Laser Tapping Inspection

-檢測結果示意圖

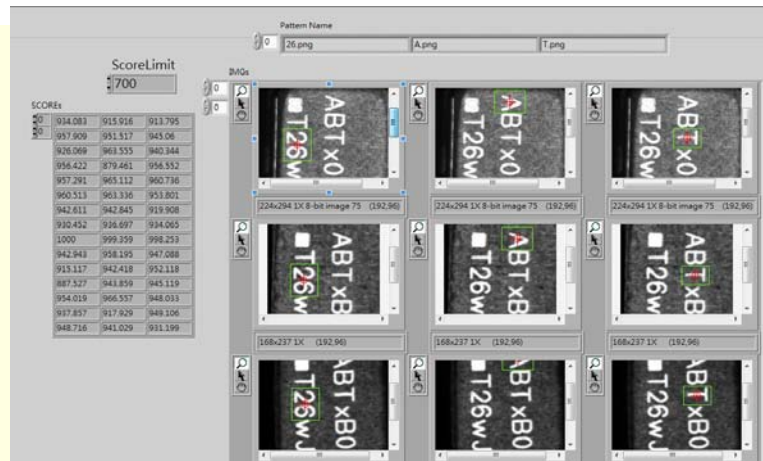
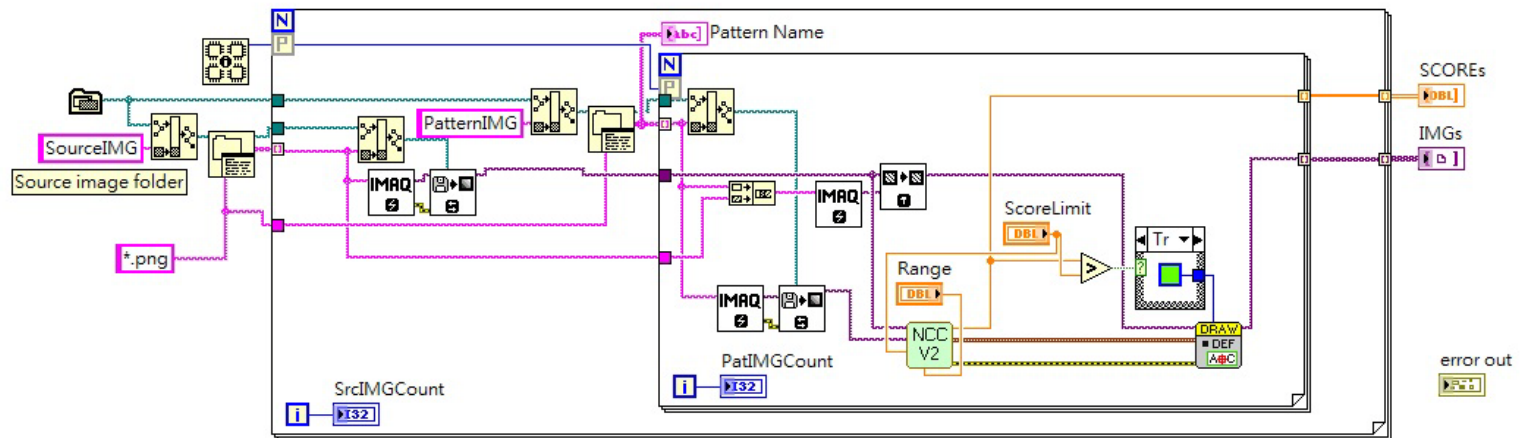
- 本研究演算法亦適用於他項產品的檢測



Intelligent Mobile Platform

-系統開發

行動管理平台以Android系統為基礎，而將本研究所開發”快速NCC”以Labview程式語言編譯，以利機電整合



Intelligent Mobile Platform

-執行效益

	改善前	改善後
停機次數(次/日)	417	233
需求人力(人)	5	2
產能(片)	72399	78630
平均停機時間(min)	208	116

Intelligent Mobile Platform

-系統介紹

行動管理平台能即時接收機台錯誤訊息，操作員可同步的監控多台機台並立即的做出正確的判斷，排除系統因誤判錯誤所造成的機台停滯。

