

**企業架構與資訊科技研討會論文投稿**

林宏銘

Hong-ming Lin

德明財經科技大學

資訊科技與管理研究所 碩士班

Email:kubasa0706@yahoo.com.tw

楊明正

Ming-Jeng Yang

馬偕醫學院

資訊中心主任

全人中心專任副教授

Email: mjyang@mmc.edu.tw

**投稿領域**

**【以網路為中心的指揮與管制系統】無線辨識系統**

**論文名稱**

**雙重查核即時進出監控策略**

**Real-Time Entrance Control Strategy Base On Double Check Alg**

聯絡人： 林宏銘

電話： 0980-28-7676

地址： 台北市北投區中央北路四段 130 號 4 樓

E-mail： kubasa0706@yahoo.com.tw

# 雙重查核即時進出監控策略

## Real-Time Entrance Control Strategy Base On Double Check Alg

林宏銘

Hong-ming Lin

德明財經科技大學

資訊科技與管理研究所 碩士班

Email:kubasa0706@yahoo.com.tw

楊明正

Ming-Jeng Yang

馬偕醫學院

資訊中心主任

全人中心專任副教授

Email: mjyang@mmc.edu.tw

### 摘要

如何有效率且切確的掌握人員的進出狀況，是門禁管理的重要課題，隨著科技日新月異的發展，傳統人員判別式的門禁管理，逐漸被自動識別的門禁管理系統取而代之，因而減少了人員判別的疏忽，並增加其安全性，且更能有效率的掌握人員的進出情況。現有的自動識別技術，為：條碼(Barcode)、磁條(Magstripe)、光學文字辨識(Optical Character Recognition, OCR)、生物辨識(Biometric Recognition)、語音辨識(Speech Recognition)、智慧卡(Smartcard)、無線射頻識別(Radio Frequency Identification, RFID)，但就現有的門禁管理系統，無論使用任何自動識別技術，卻無法了解是否真正為本人所進入，以及最準確的出入時間，故本論文提出雙重查核之觀念，再配合實際層面的限制，而創造出一個截然不同的門禁系統概念，達到即時並準確的監控以及進出人員的嚴密管制。除了門禁系統外，根據雙重查核之特性，亦也可以達到點名系統、會議簽到系統的完整性。

關鍵詞：條碼(Barcode)、磁條(Magstripe)、光學文字辨識(Optical Character Recognition, OCR)、生物辨識(Biometric Recognition)、語音辨識(Speech Recognition)、智慧卡(Smartcard)、無線射頻識別(Radio Frequency Identification, RFID)、門禁系統、簽到系統。

### 一、介紹

隨著科技的成長，帶給人們便利的生活，在生活中，我們逐漸的仰賴科技帶給我們的方便，因為科技的發達，因此減少許多人力資源的成本，增加了許多判別的方式。在門禁上，以現今科技我們大多都採用自動識別方法，而自動識別是利用物件間的差異性，以電腦自動擷取物件的特徵或內建資料，轉換成電腦系統可儲存的數位資訊，

並經由電腦系統的比對處理或資料管理，以達到識別與管理之目的，其優點是較能增加價值(自動化/增進效率)、降低成本(Cost)、改善安全(Safety)、提升安全性(Security)、並且也能夠提供更多資訊，而在總總的識別方法分為：條碼(Barcode)、磁條(Magstripe)、光學文字辨識(Optical Character Recognition, OCR)、生物辨識(Biometric Recognition)、語音辨識(Speech Recognition)、智慧卡(Smartcard)、無線射頻識別(Radio Frequency Identification, RFID)。在總總的自動辨識應用技術下，因為我們需求是做為門禁系統，故防盜拷與仿製是為第一先決條件，各自動辨識技術比較表如下圖 [1]:

項目	條碼系統	磁條系統	OCR系統	生物辨識系統	智慧卡系統	RFID系統
資料量(Bytes)	1~100	1~100	1~100	N/A	16K~64K	8~64K
資料密度	低	低	低	高	非常高	非常高
機器讀取能力	好	好	中等	稍差	好	好
受塵污影響	極高	極高	極高	高	低	不受影響
受封套影響	高	高	高	可能	接觸式有影響	不受影響
方向及位置影響	中等	有方向性	高	N/A	有或無方向性	不受影響
老化或磨損	有限制	有限制	有限制	N/A	接觸式有限制	不受影響
成本	極低	低	中等	很高	低	中等
盜拷仿製	可能	可能	可能	不可能	不可能	可能
讀取速度	稍慢 ~1秒	快 ~0.5秒	慢 ~3秒	非常慢 ~5秒	稍慢 ~2秒	快 ~0.5秒
讀取距離	0~50cm 光學讀取	接觸式	<1cm 掃瞄器	接觸式或 非接觸式	接觸式或 非接觸式	0~5m 無線電波
普及率	非常高	高	低	中等	高	低

自動辨識技術比較表 圖[1] 來源於華泰文化出版社 RFID概論

由此我們可以了解，較不易遭到盜拷仿製的為生物辨識系統、智慧卡系統，另外RFID編碼受到相當的規範，故不會重複，若要仿製的話，其所受限也相當多，故我們也把它歸類在不易遭到盜拷仿製範圍內，這些也是我們一般常見應用在門禁上的技術，但在市面上許許多多的門禁系統，都是採用一個Reader、一個door，當使用者觸發

Reader，進行讀取以及比對，若比對有誤，門則不開啟，若比對正確，門則開啟，因此造成以下四個問題：

### 1. 我們不能確認他是否已進入？

雖然門開啟，但不見得他是否真的進入，或是真的離開，倘若內部發生了火災，我們不能確認裡面有”多少人”、有”什麼人”受困在現場，往往會錯失了搶救的最佳時機，若有切確進出的資料，我們還可以判定他大略會處在哪個位置(以使用者資訊推判)。

### 2. 是否挾帶著其他人一起進入？

一般門禁大多是採普通的 雙開\單開自動門，是一個人驗證後，還是可多人進出，無法達到真正的門禁安全，若是符合進出資格人員，可與外人聯手進入內部犯案。

### 3. 經由本人讀取比對符合後，讓其他人進入？

一般門禁大多是採普通的 雙開\單開自動門，是一個人驗證後，門則開啟，不會考慮是否為使用者所進入的，若是符合進出資格人員，可與外人聯手進入內部犯案。

### 4. 無法了解其進出的正確時間？

因為無法確認使用者是否已進出，故無法掌握使用者進出時間、次數、出去多久、何時回來..等資訊，有礙掌握人員的出勤考核。

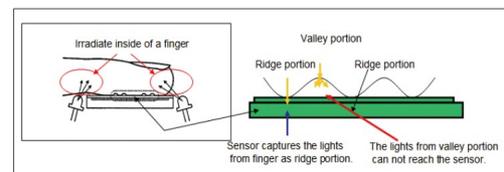
因於以上各點，本論文提出雙重查核演算法之觀念，再配合實際層面的限制，及現有技術的應用，而創造出一個截然不同的門禁系統概念，達到即時並準確的監控以及進出人員的嚴密管制。使用兩台Reader，兩台自動開門，能夠更有效的了解人員進出方向、時間、防止非符合資格人員的進出，也更能增加其安全性、資料可考性。接下來後段為使用自動識別技術的介紹，之外後部分章節架構為：第二章提出本文設計的門禁系統架構，並解釋系統架構圖。第三章提出雙重查核的演算方法，及介紹如何能更有效的了解人員進出的方法。第四章進行分析及解釋。第五章本文提出結論。最後為參考文獻。

## 技術介紹

### 1-1 指紋辨識技術(門禁系統部分)

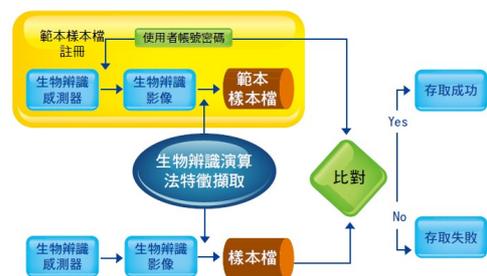
大樓門禁卡一般，若遺失或遭受到竊取，則任何都可以使用，實在毫無保障及安全性可言。至於簽名或蓋章，也同樣會有遭到假冒及偽造的可能，倘若使用密碼，被側錄或遭破解的案例更是不勝枚舉，相對而言，生物辨識不論在安全性、唯一性、可靠性及方便性上，都遠比上述種種既有的身分認證機制來得更好。以指紋辨識來說，每個人的指紋皆獨一無二、無可取代，而且它是身體的一部分，根本不會有忘記攜帶或遺失的疑慮發生，只要伸個手指即可完成身分的識別。然而就讀取率，台灣NEC，針對手指一

旦因流汗或流血而潮濕、因灰塵而髒污、破損，抑或指紋紋路、隆線不明顯而造成辨識誤差率提高的情況開發了高精密度指紋辨識演算法，以及分散式穿透光指紋辨識裝置的兩相搭配，而解決了上述長久以來的困擾，藉由玻璃纖維光束製程打造出具備極佳透光性的特殊玻璃鏡面，能讓手指隆線更亮，凹下部分較暗，形成層次更分明的影像，進而能取得遠比傳統裝置更清晰的指紋影像，即使面對乾燥或潮濕指紋，甚至女性或孩童的細紋隆線，皆能清楚分明地加以辨識。不僅如此，針對掃描取得的圖像，該產品還會藉由自動增益控制(Automatic Gain Control)影像處理技術中的去背、紋樣抽出處理等影像補強機制，由此讓影像更加清晰、整體精準度更高。該產品會對最終擷取出的指紋圖像進行數位化及加密作業，如此可確保即使該指紋特徵檔外流，也無法還原成原先的指紋圖檔，進而保障個人隱私安全。示意圖 如圖[2]：



NEC分散式穿透光指紋辨識掃描機制示意圖 圖[2]。來源於NEC

比對架構如下圖：



生物辨識技術基本流程架構圖 圖[3]。來源至RUN!PC 188期

### 1-2 自動開門(門禁系統部分)

是一種設置在車站、機場或其他設施內的驗票機械設備。驗票開門通常一次僅限一人通過，且為單向通行。除了大眾運輸設施之外，有時辦公大樓也會在大廳設置類似的驗票開門，以管制人員進出；某些須付費進入的設施(例如遊樂園、體育館、公共廁所等)也會設置驗票開門。

#### 1-2.1 三角柱式開門

亦可稱「三轉柱」，以三根成縱向擴散狀排列、可旋轉的柱子為管制進出的開門。通常使用僅能單向旋轉的棘齒作為轉動齒輪，以限制進出方向，也可做為雙向限制動作，使用者經過認可後須自行向前推進旋轉柱並由資訊判別為正轉或是反轉，若未經過認可旋轉柱的齒輪會鎖

定，因此無法通行。這是最常見的閘門形式，結構簡單，但出入速度較慢，且若使用者攜帶大型物品時則出入不便，因此現在許多旅客量較大的運輸系統改採用門檔式閘門。如下圖[4]：



英國溫莎樂高樂園入口處的驗票閘門。圖[4](取自維基百科)

### 1-2. 2門檔式閘門

使用門片作為管制進出的閘門，設有紅外線感應裝置，而一旦比對發生錯誤，或有人要強行通過時，閘門會快速關閉。門檔式閘門會設有防夾裝置，若有行李或旅客被閘門卡住、夾住，會自動退讓，避免意外受傷。如下圖[5]：

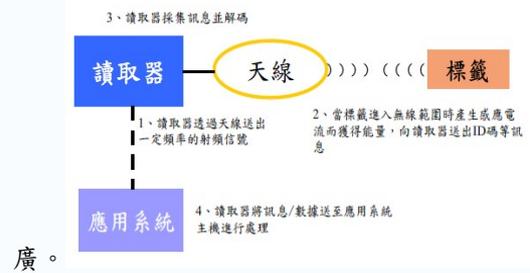


台北捷運雙連站內的門檔式閘門。圖[5](取自維基百科)

### 1-3 RFID(點名簽到系統)

RFID 是「Radio Frequency Identification」的縮寫，中文可以稱為「無線射頻識別系統」。通常是由感應器(Reader)和 RFID 標籤(Tag)所組成的系統，其運作的原理是利用感應器發射無線電波，觸動感應範圍內的 RFID 標籤，藉由電磁感應產生電流，供應 RFID 標籤上的晶片運作，發出電磁波回應感應器，並將其卡號及其他資訊傳送回應用系統作為各方面的服務(如圖[6])。以驅動能量來源區別，RFID 標籤可分為主動式及被動式兩種：被動式的標籤本身沒有電池的裝置，所需電流全靠感應器的無線電波電磁感應產生，所以只有在接收到感應器發出的訊號才會被動的回應感應器；而主動式的標籤內置有電池，可以主動

傳送訊號供感應器讀取，訊號傳送範圍也相對的比被動式



RFID 應用組成元件、流程。圖[6](取自德明財經科技大學李後燦教授 RFID 簡介 PPT)

此外，因不同的頻率，所能通訊的距離也不相同。見圖[7]：

	低頻(LF)	高頻(HF)	超高頻(UHF)	微波(Microwave)
頻率	100-500KHz	10-15MHz	433-950MHz	1GHz以上
常見頻段	125KHz 135KHz	13.56MHz	433MHz 868-950MHz	2.45GHz 5.8GHz
系統型態	被動式	被動/主動式	被動/主動式	被動/主動式
全球接受頻率	是	是	部分	部分
通訊距離	50cm以內	1.5M以內	3-10m	3-10m
傳輸功率	72dB $\mu$ A/m	42dB $\mu$ A/m	10mW-4W	4W
成熟度	成熟	成熟	新技術	開發中
讀取方式	電磁感應	電磁感應	微波共振	微波共振

RFID 應用組成元件、流程。圖[7](取自德明財經科技大學李後燦教授 RFID 標籤與讀取器 PPT)

### 1-4 人臉辨識(點名簽到系統)

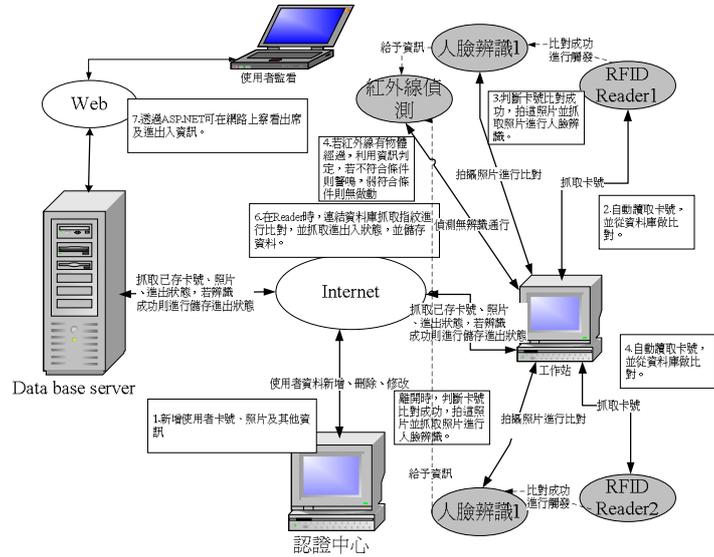
人臉識別是指透過電腦利用每個人所固有的人臉特徵來自動進行個人身分認證和識別的技術。首先，我們會用攝影機捕捉人臉照片，對其中的人臉進行各種處理，記錄下這個的人臉特徵，當以後這個人進行識別和驗證時，我們會提出人臉特徵資料和現場擷取到的人臉特徵資料進行比對，當兩者的相似程度到達一定的閾值，我們就認證或識別出這個人的身份。

## 二、系統架構

如同前節所介紹的，本文利用雙重查核演算法，配合現有的技術，做為一個雙向確認的門禁，在應用上我們更能夠取得使用者的進出資訊，使用一台工作站，控制兩台 Reader，再加入一些能夠辨識使用者身份的技術，或是閘門，透過 Internet，連結到 Database Server，做於比對及判斷，並且過 ASP.net 從 Database Server 抓取資料，

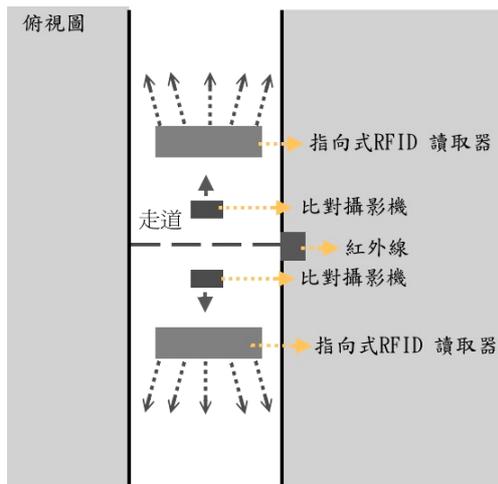
顯示進出等資訊，可即時監控進出狀態、了解內部有多少人、或是什麼人，若是對於簽到系統，我們則不必過於設限，系統架構如下：

### (1) 簽到系統架構



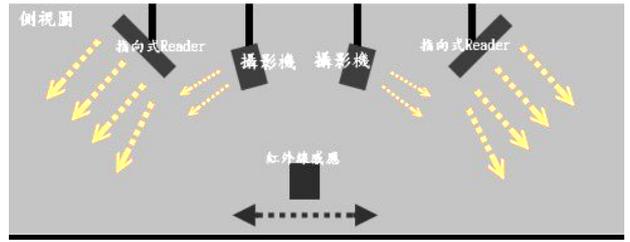
RFID 簽到系統(系統架構圖) 圖[8]

### 俯視圖：



RFID 簽到系統(俯視圖) 圖[9]

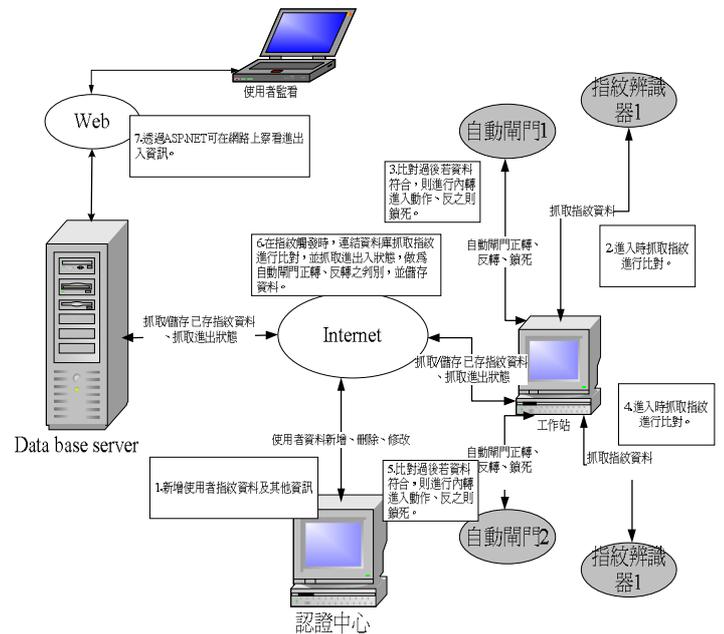
### 側視圖：



RFID 簽到系統(側視圖) 圖[10]

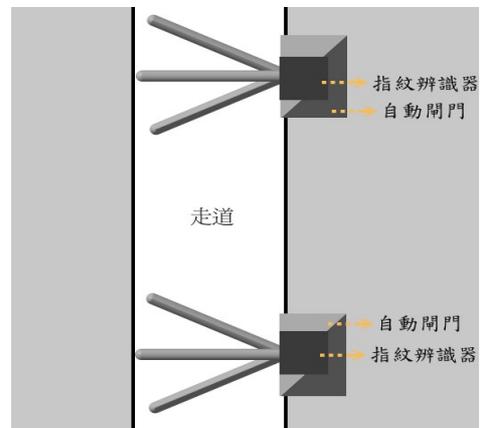
相較於門禁系統，我們則需給予多一道的防護，限制其使用者進出，系統架構如下：

### (2) 門禁系統架構



指紋辨識門禁系統(系統架構圖) 圖[11]

### 硬體位置俯視圖：



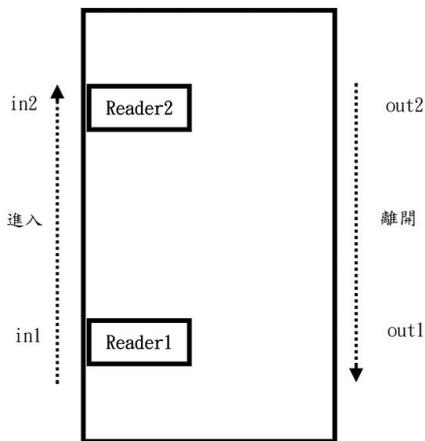
指紋辨識門禁系統(硬體俯視圖) 圖[12]

### 三、雙向查核演算法

當我們利用兩台讀取器作判別(我們先設限，當經過時強制讀取，使用者為合法狀況)，我們首先要讓它有一個暫存器來做進出資料的判別，我們可以用資料庫來做暫存器，為了讓各位讀者能夠更方便閱讀，我們欄位名稱設為:in1、out1->為 Reader1 讀取時所變更的欄位，in2、out2->為 Reader2 讀取時所變更的欄位，如圖[14]所示

卡號	In1	In2	Out2	Out1
XXXXXX	0	0	0	0

進出狀態資料表欄位 圖[13]



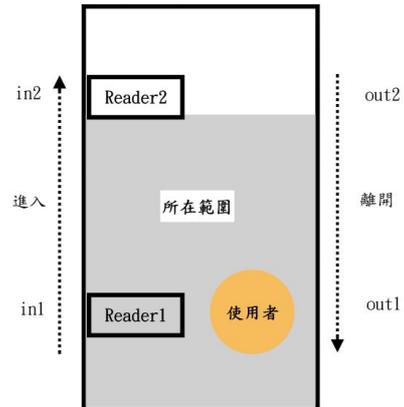
做動示意圖 圖[14]

(1) 若使用者讀取到第一台讀取器，並與資料庫比對成功有此卡號，我們可以這時候再增加此卡號的資料欄位(能夠有效的減少系統負擔)，當讀取到第一台時，我們判別，in1、in2、out2、out1皆為0(如圖[13])，則in1資料變更為1，若是in1已是1，in2、out2、out1皆為0(如下圖[15])，卻又讀取到Reader1，我們仍然給in1為1，表示使用者一直停留在Reader1上重複讀取，但不代表他已進入，目前經過讀取器動作順序為EX:1>示意圖如下:

卡號	In1	In2	Out2	Out1
XXXXXX	1	0	0	0

已讀取Reader1進出狀態資料表欄位 圖[15]

這時我們可以確認，使用者所在範圍是在Reader2之前。



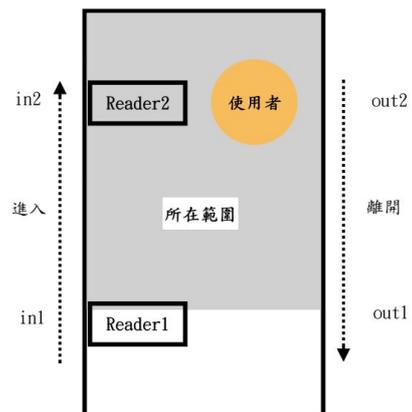
已讀取Reader1做動示意圖 圖[16]

(2) 若使用者再往裡面走讀取到第二台讀取器，我們判別，in1 = 1，in2、out2、out1皆為0(如圖[15])此時我們資料欄位in2變更為1，代表他可能已進入，或是在兩個讀取器中間，目前經過讀取器動作順序為EX:1>2>示意圖如下:

卡號	In1	In2	Out2	Out1
XXXXXX	1	1	0	0

已讀取Reader2進出狀態資料表欄位 圖[17]

我們可以確認，使用者所在範圍絕對是在Reader1之內。



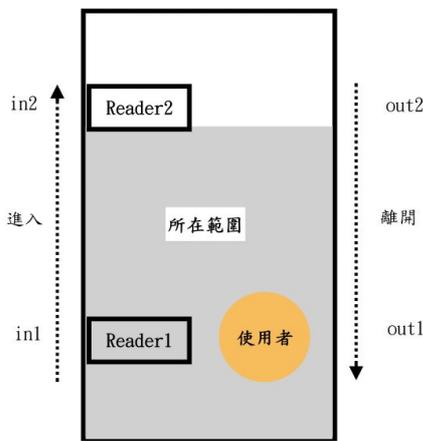
已讀取Reader2做動示意圖 圖[18]

(3) 以上為正常進入狀態，此時我們增加”例外”做動，假使使用者讀取到Reader2後，隨即則掉頭出去，那必定會在讀取到Reader1，所以當讀取到Reader1，我們判別，in1 = 1, in2 = 1、out2 = 0、out1 = 0(如圖[17])，此時我們資料欄位in2變更為0(如圖[19])，不代表他已進入，目前經過讀取器動作順序為EX:1>2>1>示意圖如下(圖同(16)):

卡號	In1	In2	Out2	Out1
XXXXXX	1	0	0	0

進入，讀取到Reader2，隨即掉頭讀取Reader1進入狀態資料表欄位 圖[19]

這時我們可以確認，使用者所在範圍是在Reader2之前。



正常進入，讀取到Reader2，隨即掉頭讀取Reader1做動示意圖 圖[20]

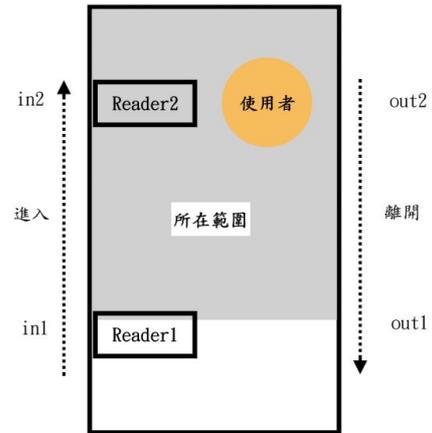
(4) 若使用者在返回，讀取Reader2，則為正常進入做動如同(2)，目前經過讀取器動作順序為EX:1>2>1>2>，則不再重複敘述。

(4) 當使用者正確進入後，從會場離開，此時狀態資料表欄位 圖[17]，in1= 1 in2 = 1，out2、out1皆為0，判別in1、in2皆為1，則讀取到Reader2，則out2欄位資料變更為1，若是持續讀取Reader2，此時還是持續給out2值為1。目前經過讀取器動作順序為EX:1>2>1>2>2>，示意圖如下:

卡號	In1	In2	Out2	Out1
XXXXXX	1	1	1	0

正常進入到會場然後離開進入狀態資料表欄位 圖[21]

我們可以確認，使用者所在範圍絕對是在Reader1之內。



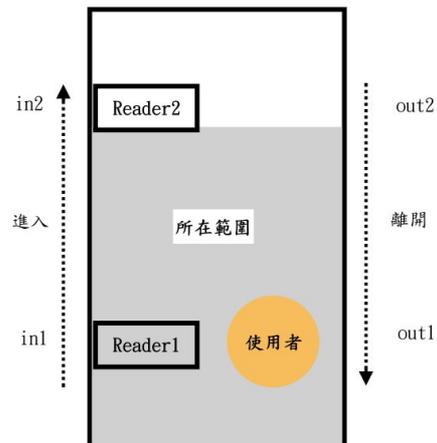
正常進入到會場然後離開做動示意圖 圖[22]

(5) 繼續做離開動作，此時資料欄位如圖[21]，in1、in2、out2皆為1，out1為0，讀取到Reader1後，判別in1、in2、out2皆為1，則全部欄位資料變更為0，目前經過讀取器動作順序為EX:1>2>1>2>2>1>，示意圖如下:

卡號	In1	In2	Out2	Out1
XXXXXX	0	0	0	0

正常離開，讀取到Reader1進入狀態資料表欄位 圖[23]

這時我們可以確認，使用者所在範圍是在Reader2之前。



正常離開，讀取到Reader1做動示意圖 圖[24]

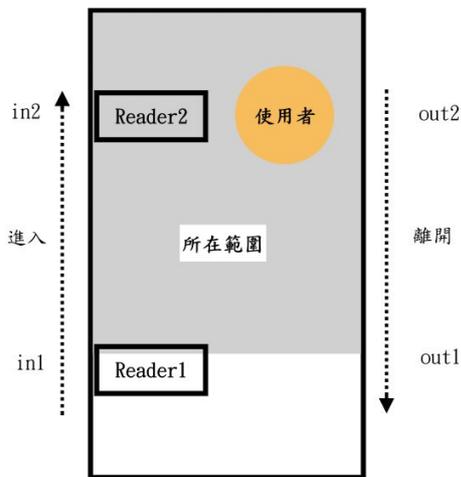
(6) 以上為正常離開狀態，此外我們增加一個”例外”，如同(6)正常離開後，因為遺忘東西馬上進入會場，此時

欄位資料皆為0，判別in1、in2皆為0，讀取到Reader2後，in1、in2變更為1，目前經過讀取器動作順序為EX:1>2>1>2>2>1>2，示意圖如下：

卡號	In1	In2	Out2	Out1
XXXXXX	1	1	0	0

正常離開讀取到Reader1馬上折回讀取Reader2進出狀態資料表欄位圖 [25]

我們可以確認，使用者所在範圍絕對是在Reader1之內。



正常離開讀取到Reader1馬上折回讀取Reader2做動示意圖圖 [26]

由上述許多做動及限制之下，我們可以明確了解

- 1 未進入(準備進入。)
- 1>2 已進入(正常進入。)
- 1>2>1 已離開(正常進入後直接折回。)
- 1>2>1>2 已進入(進入後直接折出在折入。)
- 1>2>2>1 已離開(正常進入、正常離開。)
- 1>2>2>1>2 已進入(正常離開後直接折入。)
- 1>2>2>1>1>2 已進入(正常離開後再正常進入。)

證明，利用雙重查核演算法，能夠更有效的了解，使用者其進出的資訊。

#### 四、系統應用

##### 4-1 指紋辨識門禁系統

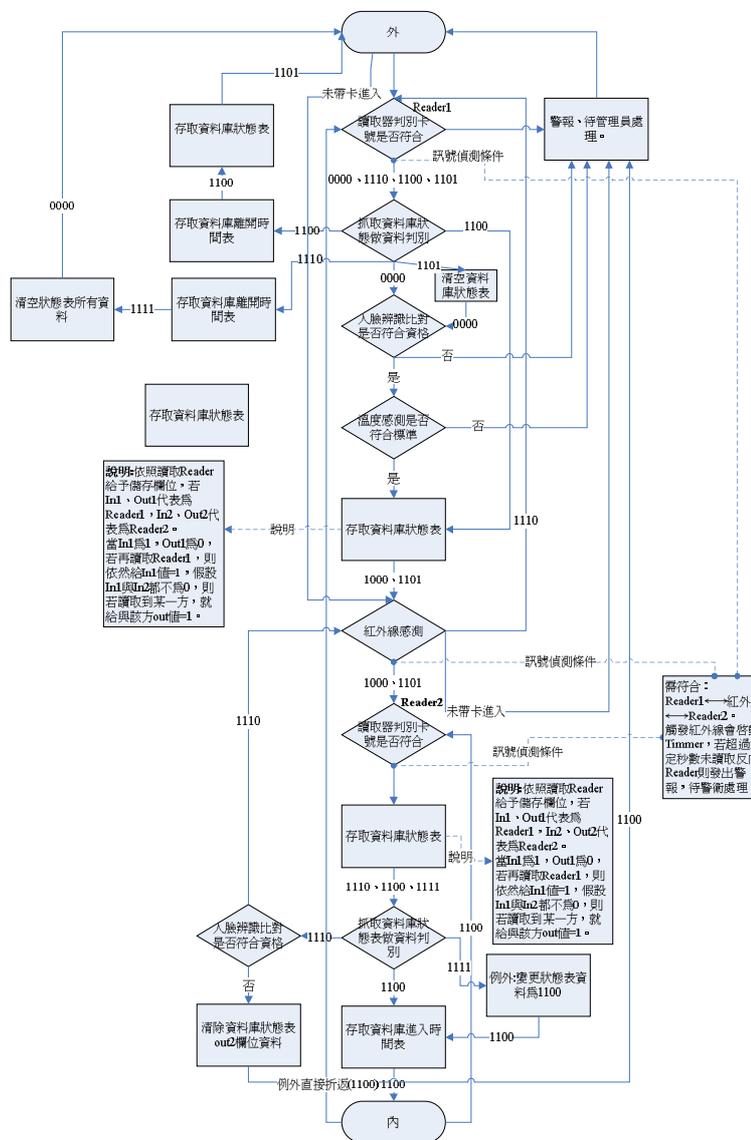
據上述第三節中，我們可以明白的確認使用者所在的位置，當然門禁系統所存在的安全疑慮，除了使用該演算法之外，我們還需要許多現有的技術來克服，達到安全且準確的狀態，現在將雙重查核演算法運用在簽到、點名等

出勤系統上，我們則不用設限太多，並且利用 RFID 技術，重點將放在於該使用者有無攜帶該 tag 通行，若無攜帶則需進行人工的線上點名，再配合人臉辨識系統，若使用者經過 RFID 的 Reader，則被強制讀取，立即拍下人臉進行辨識比對，再搭配紅外線感測，防堵外人及無戴卡者進入，並給予警報，我們以卡號做為主鍵，如下圖 [27]

卡號	In1	In2	Out2	Out1
1234567	0	0	0	0

RFID 簽到系統進出狀態資料表欄位圖 [27]

系統架構請參照 RFID 簽到系統(系統架構圖)請圖 [8]、RFID 簽到系統(俯視圖)圖 [9]、RFID 簽到系統(側視圖)圖 [10]於第二章節，以下是該系統程式的流程圖圖 [28]：



RFID 簽到系統程式流程圖圖 [28]

如上圖所示，我們更能夠了解使用者進出時間，可做於出勤的考核。



