



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201508651 A

(43) 公開日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 01 日

---

(21) 申請案號：102130064 (22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 22 日

(51) Int. Cl. : G06K9/78 (2006.01) G06F15/16 (2006.01)

(71) 申請人：崑山科技大學 (中華民國) KUN SHAN UNIVERSITY (TW)

臺南市永康區大灣路 949 號

(72) 發明人：吳明芳 WU, MINGFANG (TW)；陳俊榮 CHEN, CHUNJUNG (TW)；陳添智 CHEN, TIEN CHI (TW)；王炳聰 WANG, PING TSUNG (TW)；林旭政 LIN, HSU CHENG (TW)；楊松霈 YANG, SUNG PEI (TW)；黃景賢 HUANG, JING SHIAN (TW)

(74) 代理人：陳豐裕

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 20 頁

---

(54) 名稱

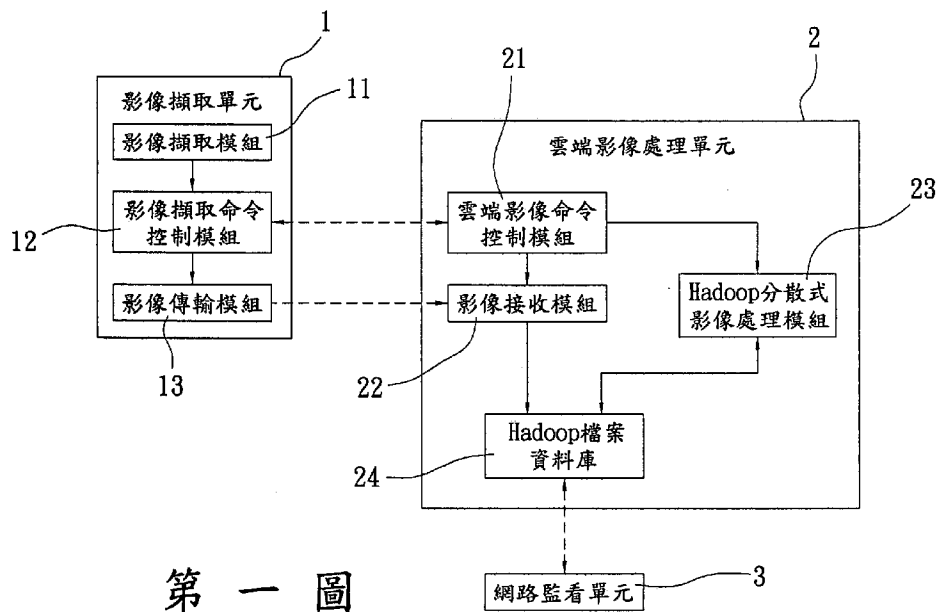
人臉偵測之雲端智慧監視系統

CLOUD-BASED SMART MONITORING SYSTEM

(57) 摘要

本發明係有關於一種人臉偵測之雲端智慧監視系統，係包括影像擷取單元、雲端影像處理單元以及網路監看單元；係透過影像擷取單元將擷取之影像傳送至雲端影像處理單元進行影像中偵測人臉部分的處理，且處理後的人臉數據保留在雲端伺服器中，如此便能透過網路監看單元隨時隨地監看人臉偵測結果。

The present invention relates to a cloud-based smart monitoring system, comprising an image capture unit, a cloud image processing unit and a network monitoring unit. The images captured by the image capture unit can be transmitted to the cloud image processing unit for detection of human faces in those images, and the processed data of human faces can be retained inside a cloud server. In such a case, users enable to monitor the detection results for human faces by means of the network monitoring unit.



第一圖

- (1) . . . 影像擷取單元
- (11) . . . 影像擷取模組
- (12) . . . 影像擷取命令控制模組
- (13) . . . 影像傳輸模組
- (2) . . . 雲端影像處理單元
- (21) . . . 雲端影像命令控制模組
- (22) . . . 影像接收模組
- (23) . . . Hadoop 分散式影像處理模組
- (24) . . . Hadoop 檔案資料庫
- (3) . . . 網路監看單元



# 發明摘要

201508651

G06K 9/78-2006.01  
G06F 15/16-2006.01**【發明摘要】****【中文發明名稱】** 人臉偵測之雲端智慧監視系統**【英文發明名稱】** CLOUD-BASED SMART MONITORING SYSTEM**【中文】**

本發明係有關於一種人臉偵測之雲端智慧監視系統，係包括影像擷取單元、雲端影像處理單元以及網路監看單元；係透過影像擷取單元將擷取之影像傳送至雲端影像處理單元進行影像中偵測人臉部分的處理，且處理後的人臉數據保留在雲端伺服器中，如此便能透過網路監看單元隨時隨地監看人臉偵測結果。

**【英文】**

The present invention relates to a cloud-based smart monitoring system, comprising an image capture unit, a cloud image processing unit and a network monitoring unit. The images captured by the image capture unit can be transmitted to the cloud image processing unit for detection of human faces in those images, and the processed data of human faces can be retained inside a cloud server. In such a case, users enable to monitor the detection results for human faces by means of the network monitoring unit.

【指定代表圖】 第（一）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

- (1) 影像擷取單元
  - (1 1) 影像擷取模組
  - (1 2) 影像擷取命令控制模組
  - (1 3) 影像傳輸模組
- (2) 雲端影像處理單元
  - (2 1) 雲端影像命令控制模組
  - (2 2) 影像接收模組
  - (2 3) H a d o o p分散式影像處理模組
  - (2 4) H a d o o p檔案資料庫
- (3) 網路監看單元

【特徵化學式】

無

# 發明專利說明書

**【發明說明書】**

**【中文發明名稱】** 人臉偵測之雲端智慧監視系統

**【英文發明名稱】** CLOUD-BASED SMART MONITORING SYSTEM

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明係有關於一種人臉偵測之雲端智慧監視系統，尤其是指一種分散式運算平台Hadoop來實現人臉偵測及影像的快速處理，且令監控者可以透過網際網路隨時隨地得到監控資訊的系統。

**【先前技術】**

**【0002】** 近幾年來，人臉偵測辨識在資訊科技發達時代已有相當之發展，廣泛運用於網路搜尋、社交網絡亦或是犯罪辨識之領域，例如監視系統、保全系統、人臉辨識系統等等…都是透過人臉偵測等技術的應用範圍。

**【0003】** 傳統的監視系統，均是透過監控者坐在監控端前面盯著監控螢幕來達到監視的效果，然而，一般人類眼睛集中注意力的時間大約是20分鐘，因此當監控者的眼睛不停的注視監控端螢幕超過20分鐘後，很有可能會造成就算有可疑人物或不明車輛或物體進入監控螢幕，也不會去注意到，造成監控的漏洞；基於此一情形，智慧型監視系統的研究也開始逐漸興起。

**【0004】** 如我國專利公開編號201317903「人臉辨識監控管理方法」，揭示一種利用人臉辨識功能並配合文字標示以提供監控管理，解決上述習用技術監控人員容易出現疲倦或視覺疲勞的

解決方案；又如我國專利公告編號M432892「人臉偵測辨識裝置」，主要揭示一種利用包括選擇模組、過濾模組、區塊模組以及標定模組，來達到簡化流程，降低運算量之人臉辨識裝置；再如我國專利公開編號201220211「高清影像式人臉辨識及監控系統」，主要是由取像模組、人臉辨識模組、資料處理模組及搜尋模組所構成，提供一種得在超大場景可同時對多人進行辨識且具有人物搜尋機制及事件還原之監控系統。

**【0005】** 另外，文獻1「蔡博智，影像追蹤方法應用在監控系統之研究，中原大學機械工程學系碩士論文，民國91」，其係以移動目標平移法與移動邊緣檢測法對物體作追蹤，但此方法只要移動物體就會去進行追蹤，非常容易發生錯誤；對此，文獻2「黃敏峰，人臉追蹤法應用於監視系統之研究，成功大學電機工程學系，碩士論文，民國92年」即進一步利用膚色去辨識出可能為人臉的區域，以得到較佳的監視效果。

**【0006】** 然而，上述所提的人臉辨識系統，大多是一套系統就必須搭配一台運算主機，例如機場人臉辨識系統、保險箱人臉辨識系統等等…都是各自需要一台主機運作，因此造成同一政府機關或事業體在越多地方設置人臉辨識系統，則該政府機關或事業體所需要的設置成本也會相對提高。

### **【發明內容】**

**【0007】** 本發明之主要目的，係提供一種人臉偵測之雲端智慧監視系統，其係利用分散式運算平台Hadoop來實現雲端人臉偵測及快速的影像處理，再利用其運算結果結合網際網路，使得監控

者可以透過網頁，隨時隨地得到監控的結果等資訊，達到雲端服務的目的。

【0008】 上述本發明之主要目的與功效，是由以下之具體技術手段所達成：

【0009】 一種人臉偵測之雲端智慧監視系統，係包括至少一影像擷取單元、一雲端影像處理單元以及至少一網路監看單元；其中：

【0010】 該影像擷取單元，包括一影像擷取模組，用以將影像訊號轉換成影像檔案；一影像擷取命令控制模組，連接至該影像擷取模組，負責維護目前已經擷取到的影像檔案列表〔F I F O Q u e u e〕，並連結至該雲端影像處理單元，以透過事件驅動的方式達成訊息的交換；一影像傳輸模組，連接至該影像擷取命令控制模組，係執行該影像擷取命令控制模組所下達的控制命令，將影像檔案傳送到該雲端影像處理單元；

【0011】 該雲端影像處理單元，包括一雲端影像命令控制模組，對應於該影像擷取命令控制模組，以接受由該影像擷取命令控制模組要求處理影像的控制命令；一影像接收模組，相對於影像傳輸模組，並連接該雲端影像命令控制模組，係當收到該雲端影像命令控制模組的命令後接收該影像傳輸模組所傳送過來的影像；一H a d o o p分散式影像處理模組，連接至該雲端影像命令控制模組，負責執行影像處理及人臉偵測辨識的工作；一H a d o o p檔案資料庫，分別連接至該影像接收模組及該H a d o o p分散式影像處理模組，用以存放該影像接收模組所接收之影像檔案及

經該H a d o o p分散式影像處理模組處理、分析後的影像檔案  
；

【0012】 該網路監看單元，係提供監看人員進入H a d o o p檔案資料庫中查看人臉偵測結果。

【0013】 如上所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該影像擷取模組為一鏡頭可以進行左右轉動（P a n）、上下傾斜（T i l e）與放大（Z o o m）功能之攝影機。

【0014】 如上所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p分散式影像處理模組所述的影像處理為經一連串的彩色影像轉灰階影像、低通濾波、邊緣檢測、二值化及外形影像運算之處理流程。

【0015】 如上所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p分散式影像處理模組係運用膚色偵測、橢圓遮罩比對、嘴唇偵測及眼睛偵測運算法進行人臉偵測辨識。

【0016】 如上所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p檔案資料庫包括一儲存由該影像接收模組所接收之影像資料檔案的影像索引儲存區，以及一經人臉辨識後確定為人臉影像之人臉偵測結果儲存區。

【0017】 本發明之優點為：

【0018】 本發明之人臉偵測之雲端智慧監視系統，可以運用於需要大量監控設備的場所或公司，結合網路的方式，使得人們可以不用



一直盯著監視器畫面，隨時隨地透過網路監看單元查看監視畫面，並且做出相對因應的措施；同時，因人臉的辨識作業是在雲端進行，雲端伺服器可執行多執行緒同步工作，因此在不同的場合並不需要另外各自配置人臉辨識系統，僅需架設影像擷取單元並將其所結取的影像檔案傳送至雲端處理即可，而能夠大幅降低人臉辨識系統設置的成本。

### 【圖式簡單說明】

【0019】 第一圖：本發明之人臉偵測之雲端智慧監視系統其一較佳實施例的方塊架構圖

【0020】 第二圖：本發明之Hadoop分散式影像處理流程圖

【0021】 第三圖：本發明之人臉偵測之雲端智慧監視系統其二較佳實施例的方塊架構圖

### 【實施方式】

【0022】 為令本發明所運用之技術內容、發明目的及其達成之功效有更完整且清楚的揭露，茲於下詳細說明之，並請一併參閱所揭之圖式及圖號：

【0023】 請參看第一圖所示，其係本發明之人臉偵測之雲端智慧監視系統的方塊架構圖。在第一圖中所揭示之較佳實施例中，本發明人臉偵測之雲端智慧監視系統係包括：一影像擷取單元（1）、一雲端影像處理單元（2）以及一網路監看單元（3）；其中：

【0024】 該影像擷取單元（1）包括一影像擷取模組（11）、一影像擷取命令控制模組（12）以及一影像傳輸模組（13），該

影像擷取模組（11）連接至該影像擷取命令控制模組（12），該影像擷取命令控制模組（12）再連接至該影像傳輸模組（13）。

【0025】 該影像擷取模組（11），係作為影像擷取之用，並將影像訊號資料轉換為影像檔案；在本實施例中該影像擷取模組（11）為一鏡頭可以進行左右轉動（Pan）、上下傾斜（Tilt）與放大（Zoom）功能之攝影機。

【0026】 該影像擷取命令控制模組（12），為該影像擷取單元（1）的控制核心。當該影像擷取模組（11）擷取影像並轉換為影像檔案後，會將影像檔案存放至該影像擷取命令控制模組（12）的影像檔案列表〔FIFO Queue〕中，以由該影像擷取命令控制模組（12）負責維護存放在該影像檔案列表中之影像檔案的傳送時機與順序；且當影像檔案傳送到雲端影像處理單元（2）後，並下達影像檔案已傳送完成命令；這些動作為多執行緒同步工作，係透過事件驅動的方式達成訊息的交換。

【0027】 該影像傳輸模組（13），其是透過持續監聽影像檔案列表〔FIFO Queue〕來確認是否有來自該影像擷取命令控制模組（12）所下達的控制命令，如果影像檔案列表〔FIFO Queue〕不是空的，該影像傳輸模組（13）會將影像檔案列表〔FIFO Queue〕裡所指定的影像資料檔案傳送到該雲端影像處理單元（2），該雲端影像處理單元（2）會有相對應的影像接收模組（22）接收上傳之影像資料檔案；如果影像檔案列表〔FIFO Queue〕是空的，該影像傳輸

模組（13）將處於等待狀態。

【0028】 該雲端影像處理單元（2），包括一雲端影像命令控制模組（21）、一影像接收模組（22）、一Hadoop分散式影像處理模組（23）及一Hadoop檔案資料庫（24）；該雲端影像命令控制模組（21）分別連接至該影像接收模組（22）及該Hadoop分散式影像處理模組（23），又該Hadoop檔案資料庫（24）分別與該影像接收模組（22）、該Hadoop分散式影像處理模組（23）連接。

【0029】 該雲端影像命令控制模組（21），係相對應於該影像擷取單元（1）的影像擷取命令控制模組（12），做為接受來自影像擷取單元（1）客戶端〔Client〕的檔案傳輸命令，此雲端影像命令控制模組（21）會建立一個監聽的伺服器〔socket server〕，並預先建立特定數量的執行緒陣列，用以限定能接收的客戶端〔Client〕數量，當接受來自所有影像擷取單元（1）客戶端〔Client〕的連線後，就會建立一個執行緒用以建立溝通管道，並占用一個位置，且開始接收檔案的名稱。即當有來自影像擷取單元（1）要求處理影像資料的控制命令，並為該雲端影像命令控制模組（21）接收時，該雲端影像命令控制模組（21）除了通知該影像接收模組（22）接收影像資料檔案之外，同時會觸發該Hadoop分散式影像處理模組（23）進行處理影像資料檔案。

【0030】 該影像接收模組（22），係接收來自影像擷取單元（1）之影像傳輸模組（13）上傳之影像資料檔案，並將接收後的影

像資料檔案存放至該H a d o o p 檔案資料庫（24），並更新位於H a d o o p 檔案資料庫（24）中的影像索引檔。

【0031】 該H a d o o p 分散式影像處理模組（23），其主要是以MapReduce的方式執行影像處理的工作，爲了達到最大平行化，利用在Map函數內讀取索引檔，並且檔案名稱當作鍵值(Key)，檔案資訊與檔案位置當作參數發送給Reduce做處理，即係當該雲端影像命令控制模組（21）通知該H a d o o p 分散式影像處理模組（23）需要處理影像檔資料時，該H a d o o p 分散式影像處理模組（23）便會至H a d o o p 檔案資料庫（24）中擷取需要處理的影像檔案，於經一連串的彩色影像轉灰階影像、低通濾波、邊緣檢測、二值化、外形影像運算等影像處理後，再進行人臉偵測運算，該人臉偵測運算係運用膚色偵測、橢圓遮罩比對、嘴唇偵測及眼睛偵測運算法，於判斷爲人臉影像後，將該辨識後的人臉影像檔案存回該H a d o o p 檔案資料庫（24）中。

【0032】 該H a d o o p 檔案資料庫（24），其分爲二部分，其一係儲存由該影像接收模組（22）所接收之影像資料檔案的影像索引儲存區，另一爲經人臉辨識後確定爲人臉影像之人臉偵測結果儲存區。

【0033】 該網路監看單元（3），係提供監看人員進入該H a d o o p 檔案資料庫（24）中查看人臉偵測結果。

【0034】 據此，透過該影像擷取模組（11）擷取影像，並將擷取的

影像訊號資料轉換成影像檔案，且存放於該影像擷取命令控制模組（12）的影像檔案列表〔FIFO Queue〕中，當影像傳輸模組（13）執行緒被喚醒時，會判斷影像擷取命令控制模組（12）的影像檔案列表中是否有預備傳輸的檔案，如果有，則一方面將要處理的檔案名稱傳送到雲端影像處理單元（2）之雲端影像命令控制模組（21），該雲端影像命令控制模組（21）就會建立一個執行緒用以建立溝通管道，並占用一個位置，且開始接收檔案的名稱；同時一方面經由影像傳輸模組（13）將影像檔案透過ftp的傳輸協定，將檔案送到雲端影像處理單元（2）之影像接收模組（22）接收，而接收後的影像資料檔案會被指定存放在該雲端影像處理單元（2）之Hadoop檔案資料庫（24）之影像檔案索引區中，若已經將所有檔案傳輸完畢，執行緒則會再度進入睡眠狀態。

【0035】

表 1 索引檔案的格式

Image Information	Image HDFS Location
capture.jpg,320x240,datetime1	hdfs://site/capture.jpg
capture2.jpg,320x240,datetime2	hdfs://site/capture2.jpg
...	...
...	...

【0036】

其中，表 1 所示的內容為影像接收模組（22）所更新的索引檔案內容，第一個欄位為影像資訊〔Image Information〕記錄一個影像擷取模組（11）畫面的檔案名稱、圖形大小與接收時間，例如：capture.jpg 畫面大

小為 320 x 240，接收時間為 `date time 1` 等，索引檔案會持續寫入，當 Hadoop 分散式影像處理模組 (23) 要執行影像處理工作前會先通知影像接收模組 (22)，當影像接收模組 (22) 接收到指令後會關閉該檔案，開啓新的索引檔案繼續等待資料做索引，並通知 Hadoop 分散式影像處理模組 (23) 該開啓哪個索引檔案做分析。當該 Hadoop 分散式影像處理模組 (23) 被觸發時，即能到該 Hadoop 檔案資料庫 (24) 之影像檔案索引區中取出所需影像資料檔案進行人臉偵測分析，該 Hadoop 分散式影像處理模組 (23) 的工作流程如第二圖所示，其中一開始影像接收模組 (22) 會先建立 `Image Index` 裡面包含了處理圖形的必要資訊，然後 Hadoop 分散式影像處理模組 (23) 被觸發進行工作，在步驟 1 與步驟 2 中，`Map` 階段會讀取 `Image Index` 的每一行然後拆解出 `Key` 與 `Value` 並發出 (`emit`) 解析後的結果給 `Reduce` 做處理 (步驟 3)，`Reduce` 即根據得到的資訊進行一連串的彩色影像轉灰階影像、低通濾波、邊緣檢測、二值化、外形影像運算等影像處理後，再進行人臉偵測運算，該人臉偵測運算係運用膚色偵測、橢圓遮罩比對、嘴唇偵測及眼睛偵測運算法 (步驟 4)，並在完成人臉偵測分析後將處理後的影像資料檔案儲存於該 Hadoop 檔案資料庫 (24) 之人臉偵測結果儲存區中 (步驟 5)，如此監看人員便能透過網路監看單元 (3) 進入 Hadoop 檔案資料庫 (24) 之人臉偵測結果儲存區中隨時隨地監看人臉偵測結果。

【0037】 請參看第三圖，其係本發明之另一較佳實施例，其與第一圖所揭示之實施例之主要差異是在：本實施例架設了數多個影像擷取單元（1），且該些影像擷取單元（1）均將所擷取的影像傳送至該雲端影像處理單元（2）進行人臉偵測辨識處理，同時監測者能隨時透過不同的網路監看單元（3）到雲端查看人臉偵測辨識結果，達到隨時監看之效果。

【0038】 以上所舉者僅係本發明之部份實施例，並非用以限制本發明，致依本發明之創意精神及特徵，稍加變化修飾而成者，亦應包括在本專利範圍之內。

【0039】 綜上所述，本發明實施例確能達到所預期之使用功效，又其所揭露之具體技術手段，不僅未曾見諸於同類產品中，亦未曾公開於申請前，誠已完全符合專利法之規定與要求，爰依法提出發明專利之申請，懇請惠予審查，並賜准專利，則實感德便。

【符號說明】

- 【0040】 (1) 影像擷取單元
- 【0041】 (1 1) 影像擷取模組
- 【0042】 (1 2) 影像擷取命令控制模組
- 【0043】 (1 3) 影像傳輸模組
- 【0044】 (2) 雲端影像處理單元
- 【0045】 (2 1) 雲端影像命令控制模組
- 【0046】 (2 2) 影像接收模組

【0047】 (23) Hadoop分散式影像處理模組

【0048】 (24) Hadoop檔案資料庫

【0049】 (3) 網路監看單元

【主張利用生物材料】

【0050】



# 申請專利範圍

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種人臉偵測之雲端智慧監視系統，係包括至少一影像擷取單元、一雲端影像處理單元以及至少一網路監看單元；其中：

該影像擷取單元，包括一影像擷取模組，用以將影像訊號轉換成影像檔案；一影像擷取命令控制模組，連接至該影像擷取模組，負責維護目前已經擷取到的影像檔案列表〔F I F O Q u e u e〕，並連結至該雲端影像處理單元，以透過事件驅動的方式達成訊息的交換；一影像傳輸模組，連接至該影像擷取命令控制模組，係執行該影像擷取命令控制模組所下達的控制命令，將影像檔案傳送到該雲端影像處理單元；

該雲端影像處理單元，包括一雲端影像命令控制模組，對應於該影像擷取命令控制模組，以接受由該影像擷取命令控制模組要求處理影像的控制命令；一影像接收模組，相對於影像傳輸模組，並連接該雲端影像命令控制模組，係當收到該雲端影像命令控制模組的命令後接收該影像傳輸模組所傳送過來的影像；一H a d o o p分散式影像處理模組，連接至該雲端影像命令控制模組，負責執行影像處理及人臉偵測辨識的工作；一H a d o o p檔案資料庫，分別連接至該影像接收模組及該H a d o o p分散式影像處理模組，用以存放該影像接收模組所接收之影像檔案及經該H a d o o p分散式影像處理模組處理、分析後的影像檔案；

該網路監看單元，係提供監看人員進入該H a d o o p檔案

資料庫中查看人臉偵測結果。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該影像擷取模組為一鏡頭可以進行左右轉動（P a n）、上下傾斜（T i l e）與放大（Z o o m）功能之攝影機。

【第3項】 如申請專利範圍第1或2項所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p分散式影像處理模組所述的影像處理為經一連串的彩色影像轉灰階影像、低通濾波、邊緣檢測、二值化及外形影像運算之處理流程。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p分散式影像處理模組係運用膚色偵測、橢圓遮罩比對、嘴唇偵測及眼睛偵測運算法進行人臉偵測辨識。

【第5項】 如申請專利範圍第4項所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p檔案資料庫包括一儲存由該影像接收模組所接收之影像資料檔案的影像索引儲存區，以及一經人臉辨識後確定為人臉影像之人臉偵測結果儲存區。

【第6項】 如申請專利範圍第1或2項所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p分散式影像處理模組係運用膚色偵測、橢圓遮罩比對、嘴唇偵測及眼睛偵測運算法進行人臉偵測辨識。

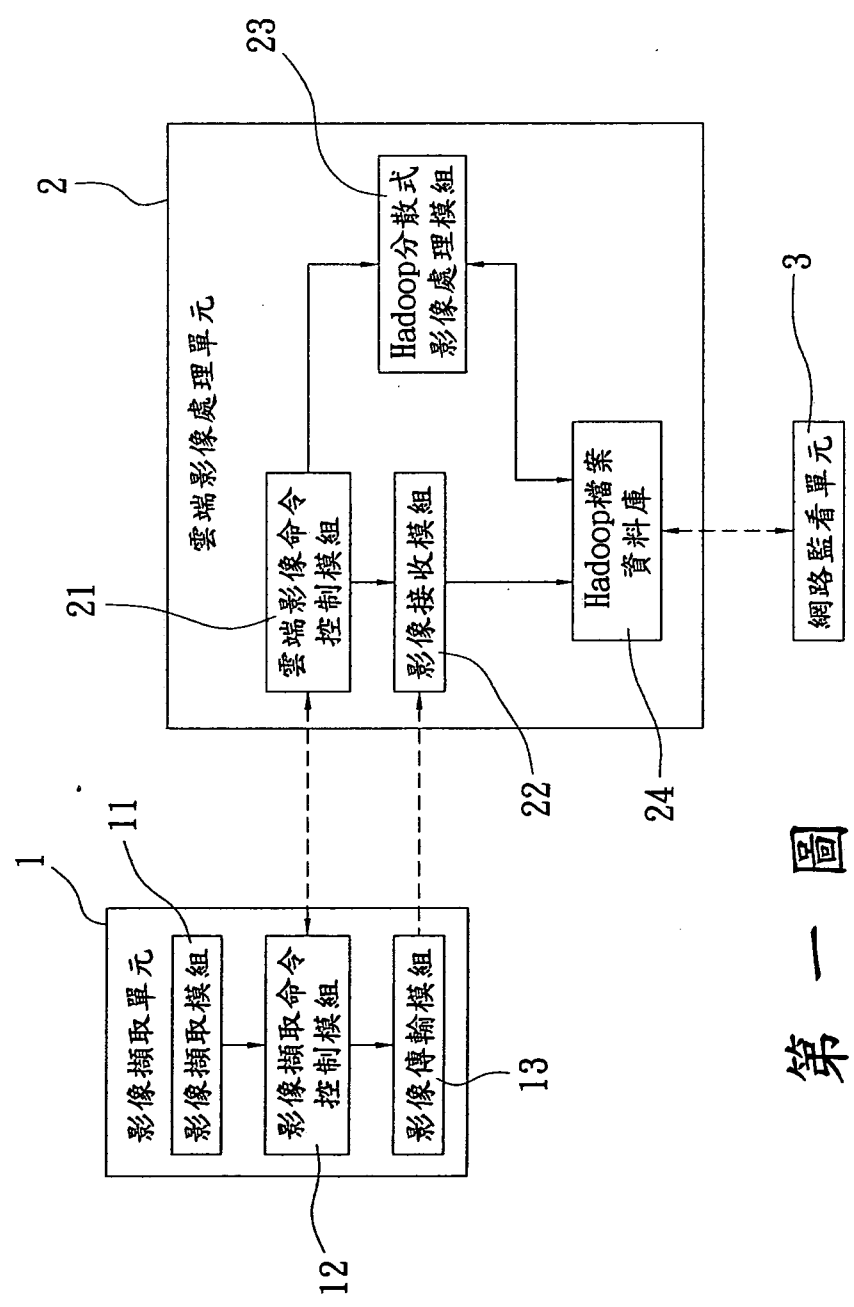
【第7項】 如申請專利範圍第6項所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p檔案資料庫包括一儲存由該影像接收模組所接收之影像資料檔案的影像索引儲存區，以及一經人臉辨識後確定為人臉影像之人臉偵測結果儲存區。

【第8項】 如申請專利範圍第1或2項所述之人臉偵測之雲端智慧監視系統，其中，該H a d o o p檔案資料庫包括一儲存由該影像接收模組

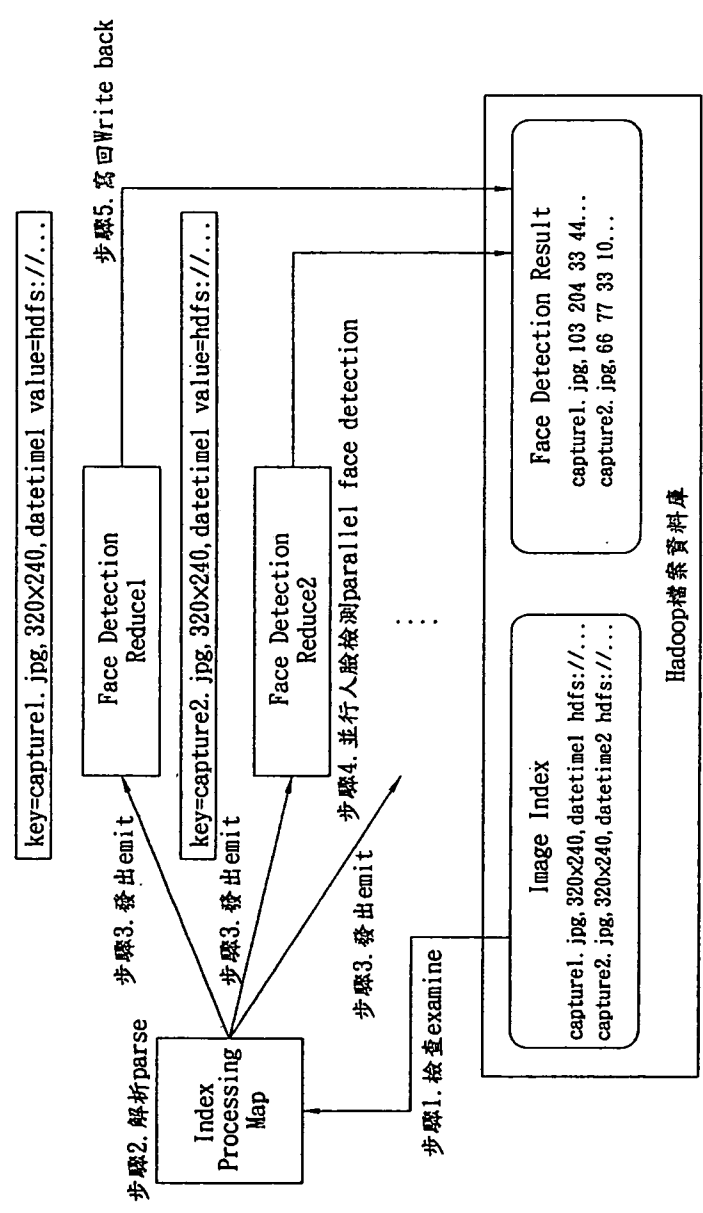
所接收之影像資料檔案的影像索引儲存區，以及一經人臉辨識後  
確定為人臉影像之人臉偵測結果儲存區。

# 圖式

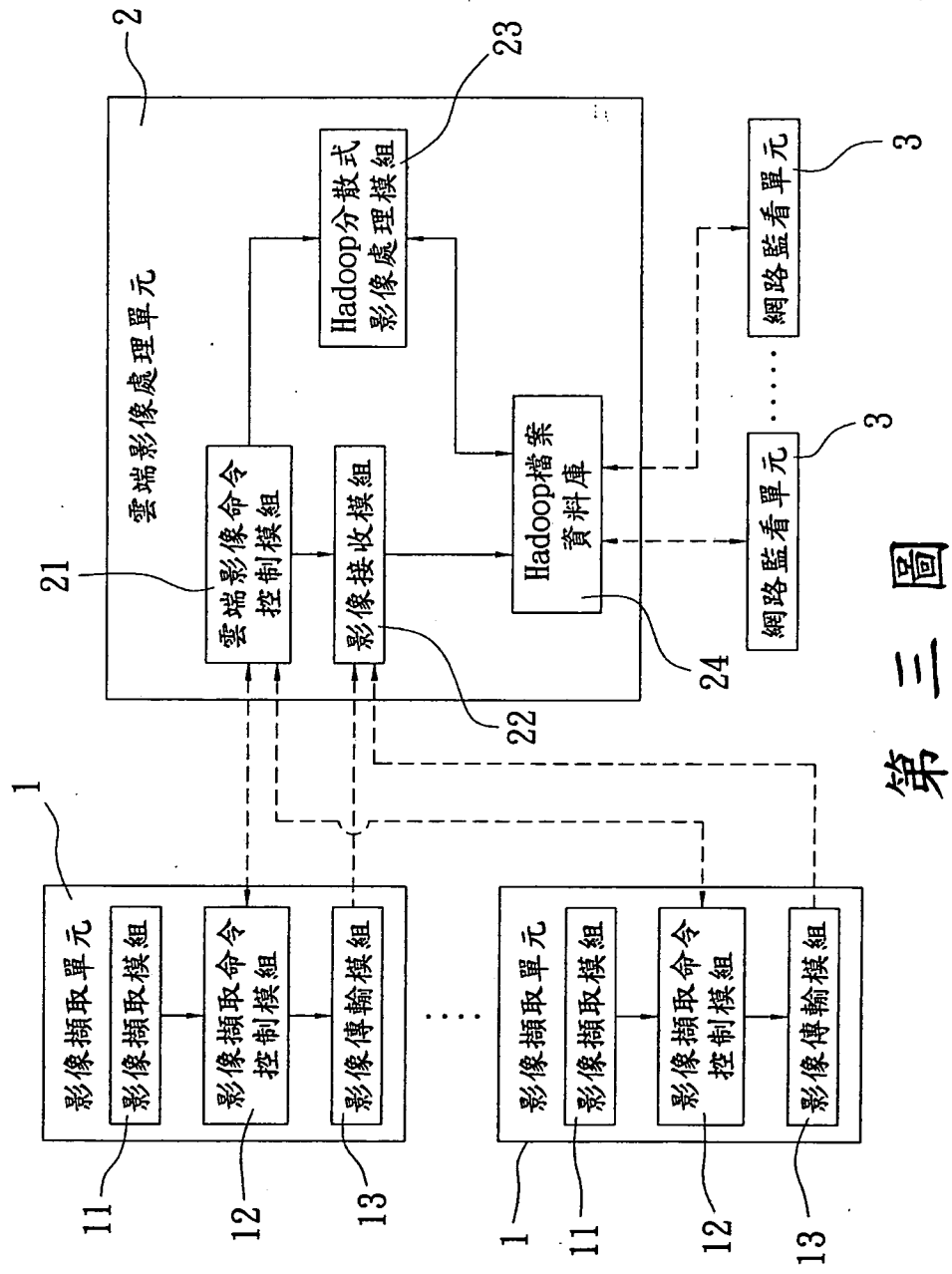
## 【發明圖式】



### 第一圖



第二圖



第三圖