



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I614624 B

(45) 公告日：中華民國 107 (2018) 年 02 月 11 日

(21) 申請案號：106113572 (22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 24 日

(51) Int. Cl. : G06F17/30 (2006.01) G06F17/50 (2006.01)

G06F19/24 (2011.01) G06F19/12 (2011.01)

(71) 申請人：太豪生醫股份有限公司 (中華民國) TAIHAO MEDICAL INC. (TW)

臺北市大安區臺北市大安區和平東路二段 100 號 3 樓之 8

(72) 發明人：陳榮泰 CHEN, RONG-TAI (TW)；陳鴻豪 CHEN, HONG-HAO (TW)；徐振峰 HSU, JEN-FENG (TW)；張瑞峰 CHANG, RUEY-FENG (TW)；賴信宏 LAI, HSIN-HUNG (TW)；張元嚴 CHANG, YUAN-YEN (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56) 參考文獻：

TW 201333835A1

TW 201629487

US 6125194

US 2004/0147840A1

審查人員：游象甫

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：4 共 26 頁

(54) 名稱

雲端醫療影像分析系統與方法

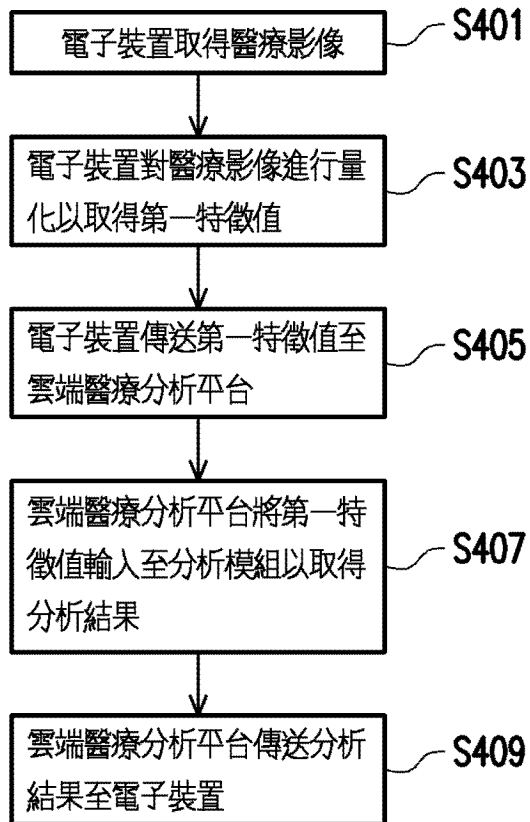
SYSTEM AND METHOD FOR CLOUD MEDICAL IMAGE ANALYZING

(57) 摘要

本發明提出一種雲端醫療影像分析系統與方法。此雲端醫療影像分析系統具有雲端醫療分析平台與電子裝置。電子裝置取得醫療影像。電子裝置對醫療影像進行量化以取得第一特徵值。電子裝置傳送第一特徵值至雲端醫療分析平台。雲端醫療分析平台將第一特徵值輸入至分析模組以取得分析結果，其中分析模組使用自我學習模型且分析模組藉由多個訓練影像進行訓練。雲端醫療分析平台傳送分析結果至電子裝置。

A system and a method for cloud medical image analyzing are provided. The system for medical image analyzing includes a medical cloud and an electronic device. The electronic device obtains a medical image. The electronic device quantifies the medical image to obtain a first feature value. The electronic device sends the first feature value to the medical cloud. The medical cloud inputs the first feature value into an analysis module to obtain an analysis result, wherein the analysis module uses a self-learning module and the analysis module is trained by a plurality of training images. The medical cloud sends the analysis result to the electronic device.

指定代表圖：



【圖4】

符號簡單說明：

S401 . . . 電子裝置取得醫療影像的步驟

S403 . . . 電子裝置對醫療影像進行量化以取得第一特徵值的步驟

S405 . . . 電子裝置傳送第一特徵值至雲端醫療分析平台的步驟

S407 . . . 雲端醫療分析平台將第一特徵值輸入至分析模組以取得分析結果的步驟

S409 . . . 雲端醫療分析平台傳送分析結果至電子裝置的步驟

## 【發明說明書】

### 【中文發明名稱】

雲端醫療影像分析系統與方法

### 【英文發明名稱】

SYSTEM AND METHOD FOR CLOUD MEDICAL IMAGE  
ANALYZING

### 【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種雲端醫療影像分析系統與方法。

### 【先前技術】

【0002】 一般來說，在醫療的領域中，通常會使用電腦輔助偵測（Computer Aided Detection, CADe）模組來偵測可疑的病灶或使用電腦輔助診斷（Computer Aided Diagnosis, CADx）模組來判斷病灶的特性。然而，執行電腦輔助偵測模組與電腦輔助診斷模組通常需要較大的運算量，因此若要使用電腦輔助偵測模組與電腦輔助診斷模組來取得診斷結果，通常需要耗費許多的運算資源與時間。

### 【發明內容】

【0003】 本發明提供一種雲端醫療影像分析系統與方法，透過雲端運算的方式，傳送醫療影像的特徵值至雲端醫療分析平台運算，藉此可以降低資料的傳輸量與執行電腦輔助偵測模組與電腦

輔助診斷模組的運算時間。

**【0004】** 本發明提出一種雲端醫療影像分析系統。此醫療影像分析系統具有雲端醫療分析平台與電子裝置。電子裝置取得醫療影像，電子裝置對醫療影像進行量化以取得第一特徵值，電子裝置傳送第一特徵值至雲端醫療分析平台，雲端醫療分析平台將第一特徵值輸入至分析模組以取得分析結果，雲端醫療分析平台傳送分析結果至電子裝置，其中分析模組使用自我學習模型(例如深度學習模型)且分析模組藉由多個訓練影像進行訓練。

**【0005】** 本發明提出一種雲端醫療影像分析方法。此方法用於具有雲端醫療分析平台與電子裝置的雲端醫療影像分析系統。所述方法包括：藉由電子裝置取得醫療影像；藉由電子裝置對醫療影像進行量化以取得第一特徵值；藉由電子裝置傳送第一特徵值至雲端醫療分析平台；藉由雲端醫療分析平台將第一特徵值輸入至分析模組以取得分析結果；以及藉由雲端醫療分析平台傳送分析結果至電子裝置，其中分析模組使用自我學習模型(例如深度學習模型)且分析模組藉由多個訓練影像進行訓練。

**【0006】** 基於上述，本發明的雲端醫療影像分析系統與方法可以藉由電子裝置根據醫療影像產生特徵值，而雲端醫療分析平台根據此特徵值來執行電腦輔助偵測模組及/或電腦輔助診斷模組的功能，並回傳腫瘤的位置及/或腫瘤的診斷結果給電子裝置，甚至雲端醫療分析平台亦可基於來自電子裝置的反饋而具有自我學習的機制，從而優化雲端醫療分析平台。藉由此方式，電子裝置可以

不用實際執行電腦輔助偵測模組及/或電腦輔助診斷模組，可以有效地降低電子裝置的運算量。此外，由於電子裝置僅需傳送特徵值至雲端醫療分析平台進行分析，電子裝置不需要傳送完整的醫療影像至雲端醫療分析平台，故可以有效地降低資料的傳輸量，並且可以降低系統的回應時間。

**【0007】** 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0008】**

圖 1 是依據本發明一實施例所繪示的雲端醫療影像分析系統的示意圖。

圖 2 是依照本發明一實施例所繪示的電子裝置的方塊圖。

圖 3 是依照本發明一實施例所繪示的雲端醫療分析平台的方塊圖。

圖 4 是依照本發明一實施例所繪示的雲端醫療影像分析方法的流程圖。

### **【實施方式】**

**【0009】** 圖 1 是依據本發明一實施例所繪示的雲端醫療影像分析系統的示意圖。請參照圖 1，雲端醫療影像分析系統 1000 可以包括電子裝置 100 以及雲端醫療分析平台 120。電子裝置 100 以及雲

端醫療分析平台 120 兩者可以透過有線或無線的網路進行通訊。

【0010】圖 2 是依照本發明一實施例所繪示的電子裝置的方塊圖。請參照圖 2，電子裝置 100 包括處理單元 20、通訊單元 22 以及儲存單元 24。其中，通訊單元 22 以及儲存單元 24 分別耦接至處理單元 20。電子裝置 100 例如是手機、平板電腦、筆記型電腦、機器人等電子裝置，在此不設限。

【0011】處理單元 20 可以是中央處理單元 (Central Processing Unit, CPU)，或是其他可程式化之一般用途或特殊用途的微處理器 (Microprocessor)、數位信號處理器 (Digital Signal Processor, DSP)、可程式化控制器、特殊應用積體電路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC) 或其他類似元件或上述元件的組合。

【0012】通訊單元 22 可為支援全球行動通信 (global system for mobile communication, GSM)、個人手持式電話系統 (personal handy-phone system, PHS)、碼多重擷取 (code division multiple access, CDMA) 系統、寬頻碼分多址 (wideband code division multiple access, WCDMA) 系統、長期演進 (long term evolution, LTE) 系統、全球互通微波存取 (worldwide interoperability for microwave access, WiMAX) 系統、無線保真 (wireless fidelity, Wi-Fi) 系統或藍牙的信號傳輸的元件。

【0013】儲存單元 24 可以是任何型態的固定或可移動隨機存取記憶體 (random access memory, RAM)、唯讀記憶體 (read-only memory, ROM)、快閃記憶體 (flash memory) 或類似元件或上述

元件的組合。

**【0014】** 在本範例實施例中，電子裝置 100 的儲存單元 24 中儲存有多個程式碼片段，在上述程式碼片段被安裝後，會由處理單元 20 來執行。例如，儲存單元 24 中包括影像輸入模組 24a 以及特徵值取得模組 24b，藉由這些模組來分別執行電子裝置 100 應用於雲端醫療影像分析系統 1000 中的各個運作，其中各模組是由一或多個程式碼片段所組成。然而本發明不限於此，電子裝置 100 的各個運作也可以是使用其他硬體形式的方式來實現。

**【0015】** 在此須說明的是，電子裝置 100 可以連接至影像取得(擷取)裝置 200，影像取得裝置 200 例如是超音波掃描裝置、磁共振顯影(Magnetic resonance imaging; MRI)、數位乳房斷層層析(digital breast tomosynthesis; DBT)、手持式超音波掃描器或自動乳房超音波系統(Automated breast ultrasound system, ABUS)來對患者進行掃描並取得醫療影像。然而，在另一實施例中，影像取得裝置 200 也可以是直接地整合在電子裝置 100 中，電子裝置 100 例如可以直接地以超音波掃描裝置、磁共振顯影(Magnetic resonance imaging; MRI)、數位乳房斷層層析(digital breast tomosynthesis; DBT)、手持式超音波掃描器或自動乳房超音波系統(ABUS)的形式實作，並且電子裝置 100 可以直接地對患者進行掃描以取得醫療影像。而在另一實施例中，電子裝置 100 也可以是藉由其他的方式來取得上述的醫療影像，本發明並不用於限定電子裝置 100 取得醫療影像的取得方式。

【0016】 儲存單元 24 中的影像輸入模組 24a 用以取得至少一片段的醫療影像。在本範例實施例中，醫療影像為乳房影像，此乳房影像可以是由上述影像取得裝置 200 所取得的自動乳房超音波（automated breast ultrasound；ABUS）、數位乳房斷層層析（digital breast tomosynthesis；DBT）、磁共振顯影（magnetic resonance imaging；MRI）等針對乳房部位的二維或三維醫療影像。在篩檢中，三維影像技術可為癌症風險提供更加可靠乳房密度評估，但本發明實施例不僅限於三維影像。而在另一實施例中，影像輸入模組 24a 也可自儲存單元 24、透過通訊單元 22（例如，Wi-Fi、乙太網路（Ethernet）、醫學影像掃描器（例如，ABUS 掃描儀器、MRI 掃描儀器等）或儲存裝置（例如，DVD、隨身碟、硬碟等）取得醫療影像。

【0017】 圖 3 是依照本發明一實施例所繪示的雲端醫療分析平台的方塊圖。請參照圖 3，本實施例的雲端醫療分析平台 120 包括處理單元 30、通訊單元 32 以及儲存單元 34。其中，通訊單元 32 以及儲存單元 34 分別耦接至處理單元 30。處理單元 30、通訊單元 32 以及儲存單元 34 可以分別是與上述處理單元 20、通訊單元 22 以及儲存單元 24 相類似的元件，在此並再不贅述。此外，雲端醫療分析平台 120 例如是手機、平板電腦、筆記型電腦、機器人或伺服器等，在此不設限。在本範例實施例中，雲端醫療分析平台 120 可以是運算能力優於電子裝置 100 的一伺服器。

【0018】 在本範例實施例中，雲端醫療分析平台 120 的儲存單元



34 中儲存有多個程式碼片段，在上述程式碼片段被安裝後，會由處理單元 30 來執行。例如，儲存單元 34 中包括具有電腦輔助偵測模組 36a 與電腦輔助診斷模組 36b 的分析模組 36，處理單元 30 會運行分析模組 36 中的電腦輔助偵測模組 36a 與電腦輔助診斷模組 36b 來分別執行雲端醫療分析平台 120 應用於雲端醫療影像分析系統 1000 中的各個運作，其中各模組是由一或多個程式碼片段所組成。然而本發明不限於此，雲端醫療分析平台 120 的各個運作也可以是使用其他硬體形式的方式來實現。

**【0019】** 圖 4 是依照本發明一實施例所繪示的雲端醫療影像分析方法的流程圖。

**【0020】** 請同時參照圖 1 至圖 4，圖 4 的雲端醫療影像分析方法可以應用於上述圖 1 中的雲端醫療影像分析系統 1000。在步驟 S401 中，電子裝置 100 的影像輸入模組 24a 可以取得醫療影像。在本範例實施例中，醫療影像為一超音波影像。然而，在其他範例實施例中，醫療影像也可以是依實際應用需求而為其他類型的影像。

**【0021】** 接著，在步驟 S403 中，電子裝置 100 可以藉由特徵值取得模組 24b 對此醫療影像進行量化以取得特徵值(亦稱為，第一特徵值)。

**【0022】** 舉例來說，當電子裝置 100 取得醫療影像後，特徵值取得模組 24b 例如可以對醫療影像進行前處理(例如：組織分群、像素分群等)，並且將經前處理後的醫療影像的特徵進行量化。其中，醫療影像的特徵例如是紋理、亮度或形狀等特徵。然而本發

明並不用於限定上述前處理的形式以及醫療影像中的特徵。在另一實施例中，當電腦輔助偵測模組 36a 與電腦輔助診斷模組 36b 是使用區域方面(region-wise)的演算法來進行運算時，特徵值取得模組 24b 可以對應地使用分水嶺(watershed)演算法來對醫療影像作切割以產生多個區域的醫療影像，特徵值取得模組 24b 可以對該些區域的醫療影像進行量化以產生對應的特徵值。在又一實施例中，當電腦輔助偵測模組 36a 與電腦輔助診斷模組 36b 是使用像素方面(pixel-wise)的演算法來進行運算時，特徵值取得模組 24b 可以對應地對醫療影像中的每個像素進行量化以產生對應的特徵值。

**【0023】** 接著，在步驟 S405 中，電子裝置 100 傳送此第一特徵值至雲端醫療分析平台 120。在步驟 S407 中，雲端醫療分析平台 120 會將第一特徵值輸入至分析模組 36 中的電腦輔助偵測模組 36a 以及電腦輔助診斷模組 36b 的至少其中之一以取得一分析結果。最後在步驟 S409 中，雲端醫療分析平台 120 會傳送此分析結果至電子裝置 100。

**【0024】** 在此須說明的是，在本發明的範例實施例中，分析模組 36 的電腦輔助偵測模組 36a 以及電腦輔助診斷模組 36b 可以分別使用自我學習模型(例如深度學習模型，但並不限於此)來進行實作並藉由多個訓練影像來對深度學習模型進行訓練。在一實施例中，深度學習模型是使用多解析度卷積神經網路(Multi-Resolution Convolutional Neural Network)。一般來說，深度學習模型中會包

括多個層，例如多個卷積層(convolution layer)、多個池化層(pooling layer)以及多個全連接層(fully-connected layer)。而上述多個層的運算時常需要使用具有較佳的運算能力的裝置來執行才能有效地降低處理的時間。因此，當雲端醫療分析平台 120 的運算能力優於電子裝置 100 的運算能力時，可以讓雲端醫療分析平台 120 使用深度學習模型來執行電腦輔助偵測模組 36a 或電腦輔助診斷模組 36b 的功能。再者，由於電子裝置 100 僅傳送特徵值至雲端醫療分析平台 120 進行分析，電子裝置 100 不需要傳送完整的醫療影像至雲端醫療分析平台 120，故可以有效地降低資料的傳輸量，提高系統的效能。

**【0025】** 特別是，在一範例實施例中，分析模組 36 的深度學習模型中部分的層也可以先交由電子裝置 100 來執行。例如，在上述步驟 S403 中，電子裝置 100 的特徵值取得模組 24b 可以將醫療影像輸入至深度學習模型中一部分的層以取得上述的第一特徵值。當雲端醫療分析平台 120 取得第一特徵值後，可以在步驟 S407 中將第一特徵值輸入至深度學習模型中另一部分的層以取得分析結果。藉由此方式，可以提高深度學習模組的運作效能，並且讓雲端醫療影像分析系統 1000 的運作更有彈性。

**【0026】** 然而須注意的是，本發明並不用於限定分析模組 36 中電腦輔助偵測模組 36a 以及電腦輔助診斷模組 36b 的實作方式，在另一實施例中，電腦輔助偵測模組 36a 以及電腦輔助診斷模組 36b 也可以依實際應用需求而分別使用機器學習演算法(例如，邏輯迴

歸、支援向量機等)來進行實作並藉由多個訓練影像進行訓練。

【0027】 為了更清楚地描述雲端醫療影像分析系統 1000 的運作方式，以下分別使用多個實施例來進行說明。

【0028】 [第一實施例]

【0029】 請同時參照圖 1 至圖 3，在本發明的第一實施例中，電子裝置 100 可以藉由影像輸入模組 24a 取得一醫療影像。之後，電子裝置 100 可以透過上述產生第一特徵值的方式來根據醫療影像取得特徵值。在取得上述的特徵值後，電子裝置 100 可以採有線或無線的方式傳送特徵值至雲端醫療分析平台 120。雲端醫療分析平台 120 會將所接收到的特徵值輸入至分析模組 36 中的電腦輔助偵測模組 36a 以產生分析結果。其中，電腦輔助偵測模組 36a 是用以根據上述的特徵值判斷醫療影像中腫瘤的位置並產生對應的分析結果。也就是說，電腦輔助偵測模組 36a 所產生的分析結果用於表示上述醫療影像中腫瘤的位置。

【0030】 之後，雲端醫療分析平台 120 可以傳送分析結果至電子裝置 100。電子裝置 100 可以藉由其本身的人機顯示介面(例如，觸控顯示螢幕(未繪示))來進行顯示以讓使用者(例如，醫生)了解醫療影像中腫瘤的位置。

【0031】 然而須注意的是，電子裝置 100 也可以根據分析結果傳送回饋訊息至雲端醫療分析平台 120。雲端醫療分析平台 120 使用此回饋訊息與上述醫療影像的第一特徵值讓電腦輔助偵測模組 36a 自我學習。例如，分析結果中可能會有誤判的腫瘤位置或未判

斷出的腫瘤位置，而電子裝置 100 的使用者(例如，醫生)可以在回饋訊息中加入關於誤判的腫瘤位置以及圈選出未判斷出的腫瘤位置，雲端醫療分析平台 120 可以根據此回饋訊息讓電腦輔助偵測模組 36a 自我學習。

**【0032】** 也就是說，在第一實施例中，電子裝置 100 可以取得特徵值。雲端醫療分析平台 120 會根據電子裝置 100 所傳送的特徵值來執行電腦輔助偵測模組 36a 並產生分析結果。電子裝置 100 的使用者可以根據分析結果得知醫療影像中腫瘤的位置，並且可以提供回饋訊息給雲端醫療分析平台 120 以讓電腦輔助偵測模組 36a 自我學習。

**【0033】** [第二實施例]

**【0034】** 請同時參照圖 1 至圖 3，在本發明的第二實施例中，電子裝置 100 可以藉由影像輸入模組 24a 取得一醫療影像。特別是，第二實施例中的醫療影像是腫瘤區域的醫療影像。例如，電子裝置 100 可以藉由第一實施例所回傳的分析結果得知腫瘤的位置，電子裝置 100 可以根據腫瘤的位置對第一實施例中的醫療影像進行切割以擷取腫瘤區域的醫療影像，以當作第二實施例的醫療影像。

**【0035】** 在取得第二實施例的醫療影像後，電子裝置 100 可以透過上述產生第一特徵值的方式來根據醫療影像取得特徵值並傳送此特徵值至雲端醫療分析平台 120。雲端醫療分析平台 120 會將所接收到的特徵值輸入至分析模組 36 中的電腦輔助診斷模組 36b 以

產生分析結果。其中，電腦輔助診斷模組 36b 是用以根據上述的特徵值判斷醫療影像中的腫瘤為良性或惡性，並產生對應的分析結果。也就是說，電腦輔助診斷模組 36b 所產生的分析結果用於表示第二實施例的醫療影像中的腫瘤為良性或惡性。

**【0036】** 之後，雲端醫療分析平台 120 可以傳送分析結果至電子裝置 100。電子裝置 100 可以藉由其本身的人機顯示介面(例如，觸控顯示螢幕(未繪示))來進行顯示，以讓使用者(例如，醫生)了解醫療影像中的腫瘤為良性或惡性。

**【0037】** 然而須注意的是，電子裝置 100 也可以根據分析結果傳送回饋訊息至雲端醫療分析平台 120。雲端醫療分析平台 120 使用此回饋訊息與上述醫療影像的第一特徵值讓電腦輔助診斷模組 36b 自我學習。例如，分析結果中可能會有將惡性的腫瘤誤判為良性或將良性的腫瘤誤判為惡性。電子裝置 100 的使用者(例如，醫生)可以在回饋訊息中加入正確的判斷結果，雲端醫療分析平台 120 可以根據此回饋訊息讓電腦輔助診斷模組 36b 自我學習。

**【0038】** 也就是說，在第二實施例中，電子裝置 100 可以取得特徵值。雲端醫療分析平台 120 會根據電子裝置 100 所傳送的特徵值來執行電腦輔助診斷模組 36b 並產生分析結果。電子裝置 100 的使用者(例如，醫生)可以根據分析結果得知醫療影像中的腫瘤為良性或惡性，並且可以提供回饋訊息給雲端醫療分析平台 120 讓電腦輔助診斷模組 36b 自我學習。

**【0039】** [第三實施例]

**【0040】** 請同時參照圖 1 至圖 3，在本發明的第三實施例中，電子裝置 100 可以藉由影像輸入模組 24a 取得一醫療影像，此醫療影像例如是第一實施例的醫療影像。在取得醫療影像後，電子裝置 100 可以透過上述產生第一特徵值的方式來根據醫療影像取得特徵值。在取得上述的特徵值後，電子裝置 100 可以傳送特徵值至雲端醫療分析平台 120。雲端醫療分析平台 120 會將所接收到的特徵值輸入至分析模組 36 中的電腦輔助偵測模組 36a 以判斷醫療影像中腫瘤的位置。

**【0041】** 舉例來說，當電腦輔助偵測模組 36a 是使用區域方面 (region-wise) 的演算法來進行運算時，電腦輔助偵測模組 36a 可以使用從電子裝置 100 所取得的特徵值，判斷此特徵值所對應的醫療影像中腫瘤的位置。當電腦輔助偵測模組 36a 是使用像素方面 (pixel-wise) 的演算法來進行運算時，電腦輔助偵測模組 36a 可以使用從電子裝置 100 所取得的特徵值，判斷此特徵值所對應的醫療影像中的各個像素是否為腫瘤，並進而將可能為腫瘤的像素所組成的區域的位置判斷為腫瘤的位置。

**【0042】** 當判斷出醫療影像中腫瘤的位置時，代表醫療影像中可能有腫瘤。此時，電腦輔助偵測模組 36a 可以根據所接收到的特徵值，再產生一第二特徵值。其中，此第二特徵值例如是相同於電腦輔助偵測模組 36a 從電子裝置 100 接收的特徵值或者是另外再經處理後所產生的特徵值，在此並不作限制。

**【0043】** 之後，電腦輔助偵測模組 36a 會將上述的第二特徵值傳

送給電腦輔助診斷模組 36b。電腦輔助診斷模組 36b 會根據第二特徵值產生分析結果。其中，電腦輔助診斷模組 36b 是用以根據上述的第二特徵值判斷醫療影像中的腫瘤為良性或惡性，並產生對應的分析結果。也就是說，電腦輔助診斷模組 36b 所產生的分析結果用於表示醫療影像中的腫瘤為良性或惡性。

**【0044】** 之後，雲端醫療分析平台 120 可以傳送分析結果至電子裝置 100。電子裝置 100 可以藉由其本身的人機顯示介面(例如，觸控顯示螢幕(未繪示))來進行顯示，以讓使用者(例如，醫生)了解醫療影像中的腫瘤為良性或惡性。

**【0045】** 類似地，電子裝置 100 也可以根據分析結果傳送回饋訊息至雲端醫療分析平台 120，以使雲端醫療分析平台 120 根據此回饋訊息與上述醫療影像的第二特徵值讓電腦輔助診斷模組 36b 自我學習。

**【0046】** 也就是說，在第三實施例中，電子裝置 100 可以取得特徵值。雲端醫療分析平台 120 會根據電子裝置 100 所傳送的特徵值來分別執行電腦輔助偵測模組 36a 與電腦輔助診斷模組 36b 並產生分析結果。電子裝置 100 的使用者(例如，醫生)可以根據分析結果得知醫療影像中的腫瘤為良性或惡性，並且可以提供回饋訊息給雲端醫療分析平台 120 讓電腦輔助診斷模組 36b 自我學習。

**【0047】** 綜上所述，本發明的雲端醫療影像分析系統與方法可以藉由電子裝置根據醫療影像產生特徵值，而雲端醫療分析平台根據此特徵值來執行電腦輔助偵測模組及/或電腦輔助診斷模組的功



能，並回傳腫瘤的位置及/或腫瘤的診斷結果給電子裝置，甚至雲端醫療分析平台亦可基於來自電子裝置的反饋而具有自我學習的機制，從而優化雲端醫療分析平台。藉由此方式，電子裝置可以不用實際執行電腦輔助偵測模組及/或電腦輔助診斷模組，可以有效地降低電子裝置的運算量。此外，由於電子裝置僅需傳送特徵值至雲端醫療分析平台進行分析，電子裝置不需要傳送完整的醫療影像至雲端醫療分析平台，故可以有效地降低資料的傳輸量，並且可以降低系統的回應時間。

**【0048】** 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

### **【符號說明】**

#### **【0049】**

1000：雲端醫療影像分析系統

100：電子裝置

120：雲端醫療分析平台

200：影像取得裝置

20、30：處理單元

22、32：通訊單元

24、34：儲存單元

24a：影像輸入模組

24b：特徵值取得模組

36：分析模組

36a：電腦輔助偵測模組

36b：電腦輔助診斷模組

S401：電子裝置取得醫療影像的步驟

S403：電子裝置對醫療影像進行量化以取得第一特徵值的步

驟

S405：電子裝置傳送第一特徵值至雲端醫療分析平台的步驟

S407：雲端醫療分析平台將第一特徵值輸入至分析模組以取得分析結果的步驟

S409：雲端醫療分析平台傳送分析結果至電子裝置的步驟



申請日: 106/04/24

## 【發明摘要】

IPC分類: *G06F 17/30* (2006.01)  
*G06F 17/50* (2006.01)  
*G06F 19/24* (2011.01)  
*G06F 19/12* (2011.01)

## 【中文發明名稱】

雲端醫療影像分析系統與方法

## 【英文發明名稱】

SYSTEM AND METHOD FOR CLOUD MEDICAL IMAGE  
ANALYZING

## 【中文】

本發明提出一種雲端醫療影像分析系統與方法。此雲端醫療影像分析系統具有雲端醫療分析平台與電子裝置。電子裝置取得醫療影像。電子裝置對醫療影像進行量化以取得第一特徵值。電子裝置傳送第一特徵值至雲端醫療分析平台。雲端醫療分析平台將第一特徵值輸入至分析模組以取得分析結果，其中分析模組使用自我學習模型且分析模組藉由多個訓練影像進行訓練。雲端醫療分析平台傳送分析結果至電子裝置。

## 【英文】

A system and a method for cloud medical image analyzing are provided. The system for medical image analyzing includes a medical cloud and an electronic device. The electronic device obtains a medical image. The electronic device quantifies the medical image to obtain a first feature value. The electronic device

sends the first feature value to the medical cloud. The medical cloud inputs the first feature value into an analysis module to obtain an analysis result, wherein the analysis module uses a self-learning module and the analysis module is trained by a plurality of training images. The medical cloud sends the analysis result to the electronic device.

【指定代表圖】圖4。

【代表圖之符號簡單說明】

S401：電子裝置取得醫療影像的步驟

S403：電子裝置對醫療影像進行量化以取得第一特徵值的步驟

S405：電子裝置傳送第一特徵值至雲端醫療分析平台的步驟

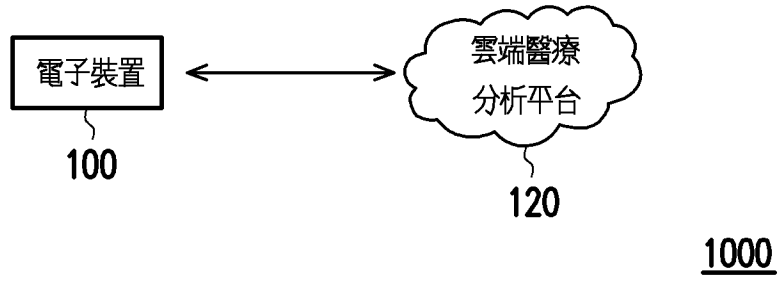
S407：雲端醫療分析平台將第一特徵值輸入至分析模組以取得分析結果的步驟

S409：雲端醫療分析平台傳送分析結果至電子裝置的步驟

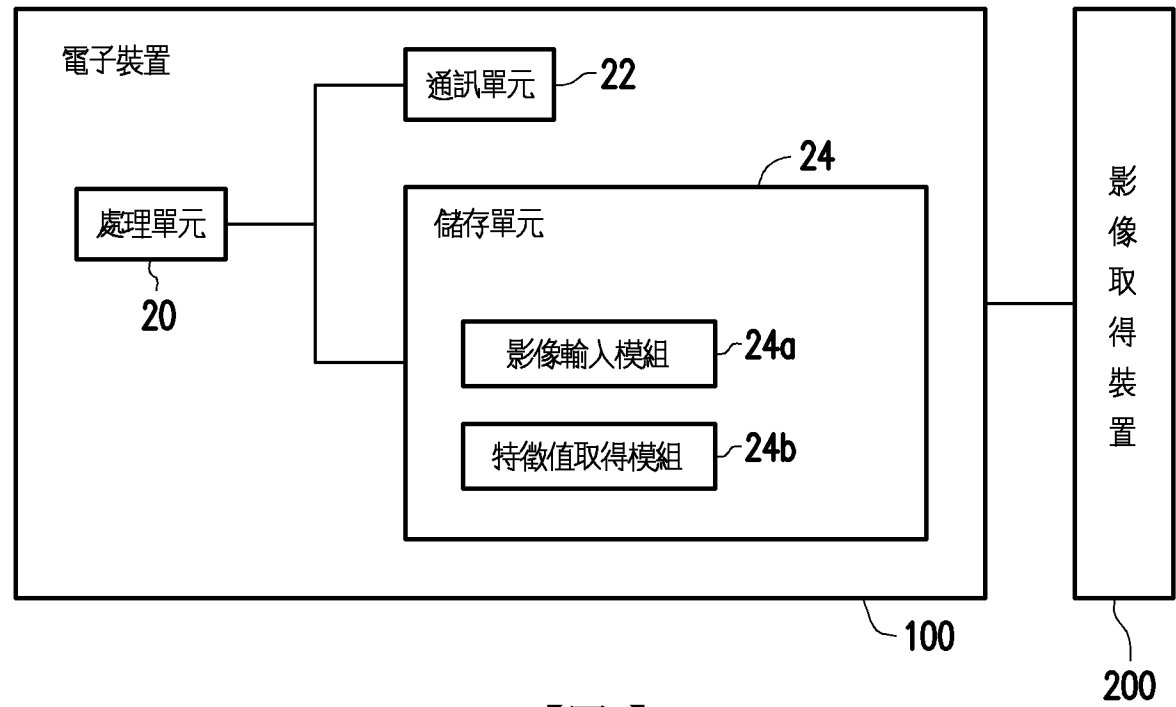
【特徵化學式】

無

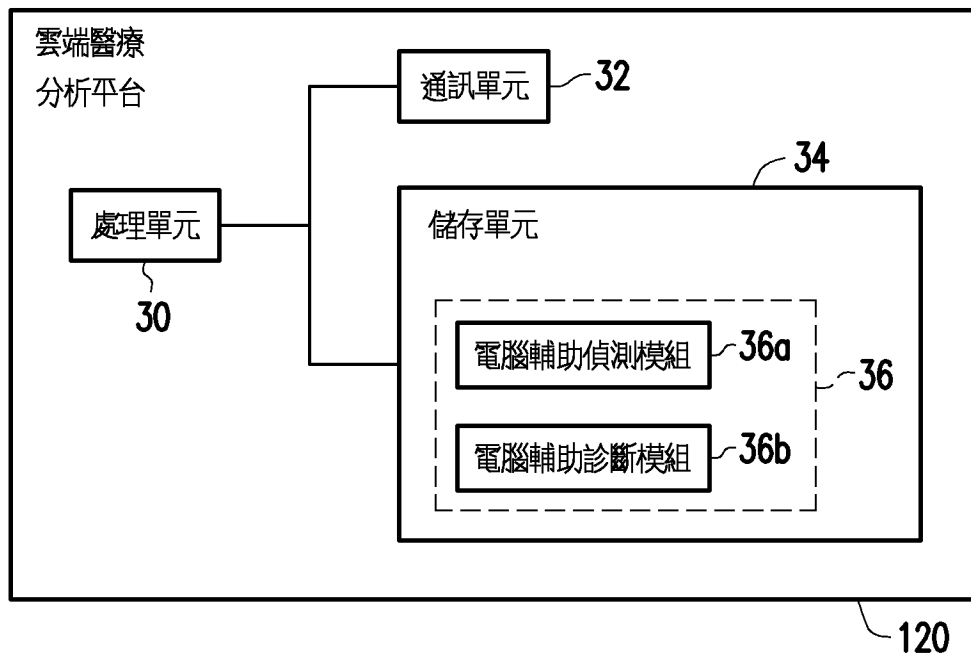
【發明圖式】



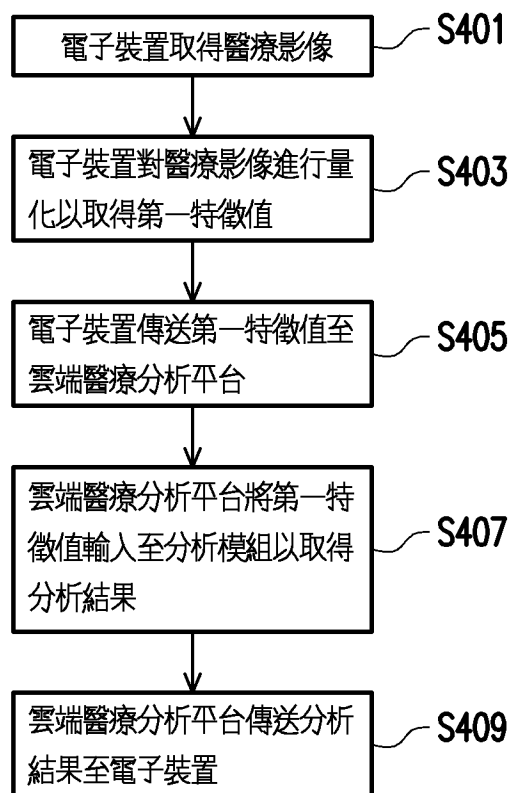
【圖1】



【圖2】



【圖3】



【圖4】

sends the first feature value to the medical cloud. The medical cloud inputs the first feature value into an analysis module to obtain an analysis result, wherein the analysis module uses a self-learning module and the analysis module is trained by a plurality of training images. The medical cloud sends the analysis result to the electronic device.

【指定代表圖】圖4。

【代表圖之符號簡單說明】

S401：電子裝置取得醫療影像的步驟

S403：電子裝置對醫療影像進行量化以取得第一特徵值的步驟

S405：電子裝置傳送第一特徵值至雲端醫療分析平台的步驟

S407：雲端醫療分析平台將第一特徵值輸入至分析模組以取得分析結果的步驟

S409：雲端醫療分析平台傳送分析結果至電子裝置的步驟

【特徵化學式】

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種雲端醫療影像分析系統，包括：

一雲端醫療分析平台，具有一分析模組；以及

一電子裝置，其中

該電子裝置取得一醫療影像，

該電子裝置對該醫療影像進行量化以取得一第一特徵值，

該電子裝置傳送該第一特徵值至該雲端醫療分析平台，

該雲端醫療分析平台將該第一特徵值輸入至該分析模組以取得一分析結果，以及

該雲端醫療分析平台傳送該分析結果至該電子裝置，

其中該分析模組使用一自我學習模型且該分析模組藉由多個訓練影像進行訓練，

其中該自我學習模型包括一深度學習模型，在該電子裝置對該醫療影像進行量化以取得該第一特徵值的運作中，該電子裝置的一特徵值取得模組將該醫療影像輸入至該深度學習模型中一部分的層(layer)以取得該第一特徵值，

在該雲端醫療分析平台將該第一特徵值輸入至該分析模組以取得該分析結果的運作中，該雲端醫療分析平台的該分析模組將該第一特徵值輸入至該深度學習模型中另一部分的層(layer)以取得該分析結果。



【第2項】如申請專利範圍第1項所述的雲端醫療影像分析系統，其中該自我學習模型包括一深度學習模型，該深度學習模型使用一多解析度卷積神經網路(Multi-Resolution Convolutional Neural Network)。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的雲端醫療影像分析系統，其中該分析模組包括一電腦輔助偵測(Computer Aided Detection, CAdE)模組，

其中該分析結果用於表示該醫療影像中一腫瘤的位置，該腫瘤的位置是經由該電腦輔助偵測模組所判斷出。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的雲端醫療影像分析系統，其中該分析模組包括一電腦輔助診斷(Computer Aided Diagnosis, CADx)模組，

其中該分析結果用於表示該醫療影像中的一腫瘤為良性或惡性，該腫瘤為良性或惡性是經由該電腦輔助診斷模組所判斷出。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的雲端醫療影像分析系統，其中該分析模組包括一電腦輔助偵測模組以及一電腦輔助診斷模組，

該電腦輔助偵測模組根據該第一特徵值取得一第二特徵值，該電腦輔助診斷模組根據該第二特徵值產生該分析結果，其中該分析結果用於表示該醫療影像中的一腫瘤為良性或惡性。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的雲端醫療影像分析系統，其中

該電子裝置根據該分析結果傳送一回饋訊息至該雲端醫療分析平台，

該雲端醫療分析平台使用該回饋訊息與該醫療影像的該第一特徵值讓該分析模組自我學習。

【第7項】 一種雲端醫療影像分析方法，用於具有一雲端醫療分析平台與一電子裝置的一雲端醫療影像分析系統，其中該雲端醫療分析平台具有一分析模組，此方法包括：

藉由該電子裝置取得一醫療影像；

藉由該電子裝置對該醫療影像進行量化以取得一第一特徵值；

藉由該電子裝置傳送該第一特徵值至該雲端醫療分析平台；

藉由該雲端醫療分析平台將該第一特徵值輸入至該分析模組以取得一分析結果；以及

藉由該雲端醫療分析平台傳送該分析結果至該電子裝置，

其中該分析模組使用一自我學習模型且該分析模組藉由多個訓練影像進行訓練，

其中該自我學習模型包括一深度學習模型，在對該醫療影像進行量化以取得該第一特徵值的步驟包括：藉由該電子裝置的一特徵值取得模組將該醫療影像輸入至該深度學習模型中一部分的層以取得該第一特徵值，

在將該第一特徵值輸入至該分析模組以取得該分析結果的步驟包括：藉由該雲端醫療分析平台的該分析模組將該第一特徵值

輸入至該深度學習模型中另一部分的層以取得該分析結果。

【第8項】如申請專利範圍第7項所述的雲端醫療影像分析方法，其中該自我學習模型包括一深度學習模型，該深度學習模型使用一多解析度卷積神經網路(Multi-Resolution Convolutional Neural Network)。

【第9項】如申請專利範圍第7項所述的雲端醫療影像分析方法，其中該分析模組包括一電腦輔助偵測模組，

其中該分析結果用於表示該醫療影像中一腫瘤的位置，該腫瘤的位置是經由該電腦輔助偵測模組所判斷出。

【第10項】如申請專利範圍第7項所述的雲端醫療影像分析方法，其中該分析模組包括一電腦輔助診斷模組，

其中該分析結果用於表示該醫療影像中的一腫瘤為良性或惡性，該腫瘤為良性或惡性是經由該電腦輔助診斷模組所判斷出。

【第11項】如申請專利範圍第7項所述的雲端醫療影像分析方法，其中該分析模組包括一電腦輔助偵測模組以及一電腦輔助診斷模組，所述方法更包括：

藉由該電腦輔助偵測模組根據該第一特徵值取得一第二特徵值；以及

藉由該電腦輔助診斷模組根據該第二特徵值產生該分析結果，其中該分析結果用於表示該醫療影像中的一腫瘤為良性或惡性。

【第12項】 如申請專利範圍第7項所述的雲端醫療影像分析方法，更包括：

藉由該電子裝置根據該分析結果傳送一回饋訊息至該雲端醫療分析平台；以及

藉由該雲端醫療分析平台使用該回饋訊息與該醫療影像的該第一特徵值讓該分析模組自我學習。