



(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 I533205 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：100134404

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 23 日

(51)Int. Cl. : G06F9/22 (2006.01)

G06F9/38 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/25 美國

12/911,450

(71)申請人：微軟技術授權有限責任公司 (美國) MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(US)

美國

(72)發明人：伊爾安納德 B IYER, ANAND B. (US) ; 庫洛斯麥可 H KRAUSE, MICHAEL H.
(US) ; 阿門德哈席柏 AHMED, HASEEB (PK) ; 商雲飛 SHANG, YUNFEI (CN) ;
薩萊蘭克姆奈吉 T ZELALEM, KUMNEGER T. (ET) ; 波森茲奈達 A POZEN,
ZINAIDA A. (US) ; 黃暉 HUANG, HUI (CN) ; 秦佑 N CHIN, YAU N. (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 200627892A

TW 200846928A

US 6910210B1

US 2009/0113444A1

審查人員：林琮烈

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：5 共 36 頁

(54)名稱

應用程式存留期管理

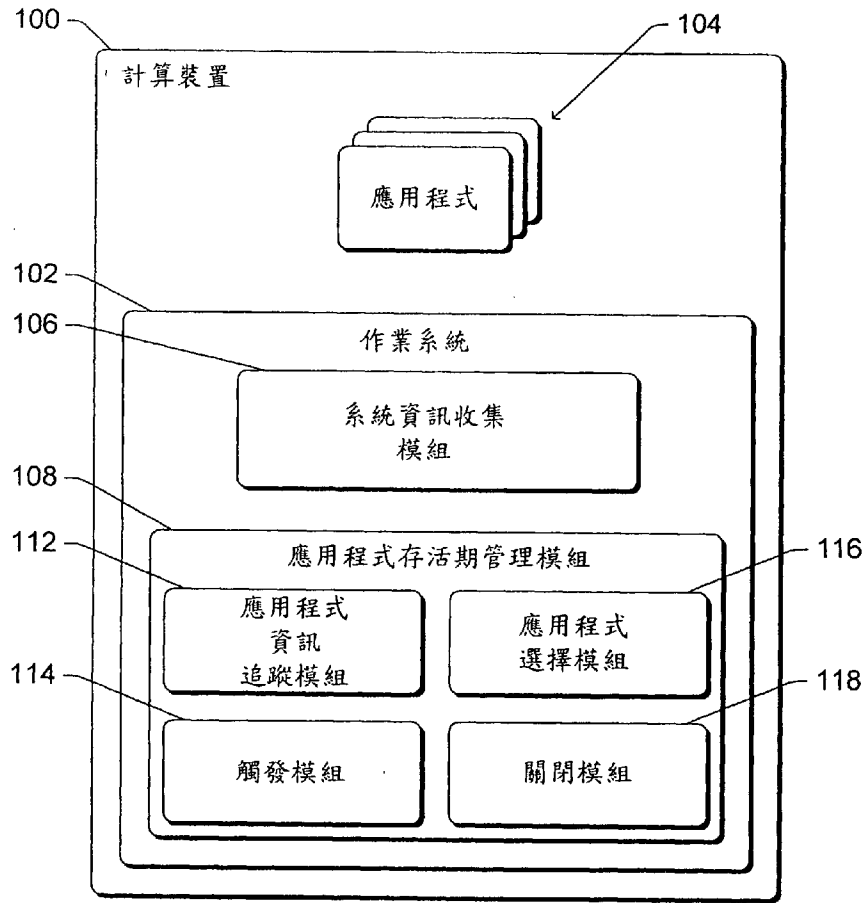
APPLICATION LIFETIME MANAGEMENT

(57)摘要

在執行多個應用程式的計算裝置中，作出關於多個臨界值中的臨界值是否已符合的檢查。多個臨界值的每一者與多個應用程式的一者的特性相關聯，或與計算裝置的資源的特性相關聯。若該臨界值並未符合，則多個應用程式被允許繼續在該計算裝置上執行。然而，若該臨界值已符合，則至少部份地根據與已符合的該臨界值相關聯的特性，選擇欲被關閉的多個應用程式中的一或多個，及該選擇的應用程式被關閉。

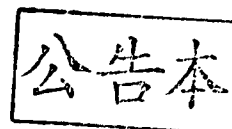
In a computing device running multiple applications, a check is made as to whether a threshold value of multiple threshold values has been met. Each of the multiple threshold values is associated with a characteristic of one of the multiple applications or a characteristic of a resource of the computing device. If the threshold value has not been met, then the multiple applications are allowed to continue running on the computing device. However, if the threshold value has been met, then one or more of the multiple applications to shut down is selected based at least in part on the characteristic associated with the threshold value that has been met, and the selected application is shut down.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- 100 . . . 計算裝置
 - 102 . . . 作業系統
 - 104 . . . 應用程式
 - 106 . . . 系統資訊收集模組
 - 108 . . . 應用程式存活期管理模組
 - 112 . . . 應用程式資訊追蹤模組
 - 114 . . . 觸發模組
 - 116 . . . 應用程式選擇模組
 - 118 . . . 關閉模組

第 1 圖



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：100134404

※申請日期：2011年9月23日

※IPC分類：

G06F9/22 (2006.01)

G06F9/38 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

應用程式存留期管理/

APPLICATION LIFETIME MANAGEMENT

二、中文發明摘要：

在執行多個應用程式的計算裝置中，作出關於多個臨界值中的臨界值是否已符合的檢查。多個臨界值的每一者與多個應用程式的一者的特性相關聯，或與計算裝置的資源的特性相關聯。若該臨界值並未符合，則多個應用程式被允許繼續在該計算裝置上執行。然而，若該臨界值已符合，則至少部份地根據與已符合的該臨界值相關聯的特性，選擇欲被關閉的多個應用程式中的一或多個，及該選擇的應用程式被關閉。

三、英文發明摘要：

In a computing device running multiple applications, a check is made as to whether a threshold value of multiple threshold values has been met. Each of the multiple threshold values is associated with a characteristic of one of the multiple applications or a characteristic of a resource of the computing device. If the threshold value has not been

met, then the multiple applications are allowed to continue running on the computing device. However, if the threshold value has been met, then one or more of the multiple applications to shut down is selected based at least in part on the characteristic associated with the threshold value that has been met, and the selected application is shut down.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 100 計算裝置
- 102 作業系統
- 104 應用程式
- 106 系統資訊收集模組
- 108 應用程式存留期管理模組
- 112 應用程式資訊追蹤模組
- 114 觸發模組
- 116 應用程式選擇模組
- 118 關閉模組

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於應用程式存留期管理。

【先前技術】

計算裝置可同時地執行多個應用程式。當同時地執行的應用程式的數目增加時，各種計算裝置資源的使用（例如處理器、記憶體等等）亦增加。即使應用程式並不主動地由計算裝置的使用者來使用，此等應用程式可繼續地使用計算裝置資源。此者係有問題的，因為由多個同時地執行的應用程式使用計算裝置資源會降低計算裝置的效能，前述情況會導致令人挫折和不愉快的使用者經驗。

【發明內容】

提供此發明內容以簡化的形式作選擇性概念的介紹，該等概念進一步描述於後文的實施方式中。此發明內容無意於識別所請求發明內容的關鍵特徵或必要特徵，及無意於被使用以限制所請求發明內容的範圍。

根據一或多個態樣，在執行多個應用程式的計算裝置中，作出關於多個臨界值中的臨界值是否已符合的檢查。多個臨界值的每一者與多個應用程式的一者的特性相關聯，或與計算裝置的資源的特性相關聯。若該臨界值

並未符合，則多個應用程式被允許繼續在該計算裝置上執行。然而，若該臨界值已符合，則至少部份地根據與已符合的該臨界值相關聯的特性，選擇欲被關閉的多個應用程式中的一或多個，及該選擇的應用程式被關閉。

根據一或多個態樣，產生在計算裝置上執行的背景應用程式的清單。該背景應用程式的清單進行優先排序，該優先排序係至少部份地根據由在該清單上背景應用程式對計算裝置的資源的使用。在該背景應用程式的清單上選擇應用程式，及該選擇的應用程式被關閉。

【實施方式】

在此討論應用程式存留期管理。監控應用程式的各種特性及/或計算裝置資源，例如應用程式年齡、處理器使用、記憶體使用等等。此等監控的特性之每一者具有相關的臨界值，若該等臨界值的至少一者符合，則一或多個應用程式經選擇以自動地關閉。經選擇以自動地關閉的一或多個應用程式係至少地部份根據符合的臨界值和與此臨界值相關聯的特性。

第 1 圖根據一或多個具體實施例示例說明實例計算裝置 100，該實例計算裝置實施應用程式存留期管理。計算裝置 100 可為各種不同類型的裝置。舉例而言，計算裝置 100 可為桌上型電腦、小筆電或膝上型電腦、筆記型電腦或平板電腦、行動台、娛樂裝置、通訊地耦接至

顯示裝置的機頂盒、電視、細胞式或其它的無線電話、遊戲台、汽車用電腦等等。因此，計算裝置 100 的範圍從具有大量記憶體和處理器資源（例如個人電腦、遊戲台）的全資源裝置至具有有限的記憶體及/或處理資源的低資源裝置（例如傳統的機頂盒、手持遊戲台）。

計算裝置 100 係由一或多個電源供電。此等電源可為外部電源或插入電源，及當操作在從此電源提供的功率下，計算裝置 100 意指為：操作為插入系統或裝置。此等電源亦可為內部電源（例如電池），及當操作在從此電源提供的功率下，計算裝置 100 意指為：操作為使用電池（on-battery）的系統或裝置。取決於該裝置在任何特定的時間點操作下使用的電源，許多類型的裝置在不同的時間點可為插入系統或使用電池的系統。然而，其它類型的裝置可僅為插入系統（不具有任何的內部電源），或僅為使用電池的系統（不使用外部電源）。

計算裝置 100 包含：作業系統 102 和一或多個應用程式 104。在操作期間，作業系統 102 和應用程式 104 在計算裝置 100 上執行，其中作業系統 102 對應用程式 104 進行管理。如同在後文中更為詳細地討論者，應用程式 104 的管理包含：自動地關閉一或多個應用程式 104。應用程式 104 的存留期或壽命意指為：當應用程式執行的時間區段，該時間區段啟始於該應用程式開始執行及結束於該應用程式關閉時。

作業系統 102 包含：系統資訊收集模組 106 和應用程

式存留期管理模組 108。雖然系統資訊收集模組 106 和應用程式存留期管理模組 108 經示例說明作為作業系統 102 的部份，可替代性地，模組 106 和模組 108 的一或二者可分離於作業系統 102 來實施。

系統資訊收集模組 106 收集關於應用程式 104 的特性及/或計算裝置 100 的資源之各種資訊。關於應用程式 104 的特性的資訊包含（例如）：每一應用程式 104 的年齡。應用程式 104 的年齡意指為：應用程式 104 於多久之前（例如就分鐘、小時、天數等等而言）持續在前景中。應用程式被呈現或另外地藉由計算裝置的使用者界面來呈現時係處於前景。已被最小化的應用程式（及可選地應用程式使得應用程式顯示視窗被其它的應用程式的顯示視窗來覆蓋）並不處於前景中，及意指為背景應用程式。關於應用程式 104 的特性的資訊亦可包含：應用程式 104 的其它特性，例如多少個應用程式 104 在計算裝置 100 上執行的計數。

計算裝置 100 的資源包含：計算裝置 100 的硬體及/或軟體資源，例如處理器及/或處理器核心、記憶體、網路連接等等。關於計算裝置 100 的資源的特性之資訊包含（例如）：關於計算裝置 100 的資源之使用的資訊、描述計算裝置 100 的資源之特性的資訊等等。舉例而言，計算裝置 100 的資源的特性可包含：計算裝置 100 的處理器（或處理器核心）之多少資源被所有的應用程式 104 集總地使用、計算裝置 100 的每一處理器（或每一處理

器核心) 的多少資源被每一個別的應用程式 104 來使用、在待命清單上 (standby list) 的記憶體頁面的平均存留期、網路連接的類型 (例如特定的網路連接是否為細胞式無線連接、無線區域網路 (例如 Wi-Fi) 連接等等) 等等。

應用程式存留期管理模組 108 包含：應用程式資訊追蹤模組 112、觸發模組 114、應用程式選擇模組 116 及關閉模組 118。應用程式資訊追蹤模組 112 從系統資訊收集模組 106 接收關於應用程式 104 的特性及/或計算裝置 100 的資源之資訊。觸發模組 114 監控由應用程式資訊追蹤模組 112 接收的資訊，及決定：與應用程式 104 的特定特性及/或計算裝置 100 的資源相關聯的臨界值何時符合。當與應用程式 104 的特定特性及/或計算裝置 100 的資源相關聯的臨界值符合時，應用程式選擇模組 116 選擇要被關閉一或多個應用程式 104。關閉模組 118 管理由應用程式選擇模組 116 選擇的一或多個應用程式的關閉。關閉模組 108 自動地關閉由應用程式選擇模組 116 選擇的一或多個應用程式-並不需要接收要被關閉的應用程式的使用者輸入或確認以供關閉模組 108 來關閉所選擇的一或多個應用程式。

應用程式資訊追蹤模組 112 維持關於來自系統資訊收集模組 106 的應用程式 104 的各種特性及/或計算裝置 100 的資源之資訊。應用程式資訊追蹤模組 112 可以規律或不規律的時間間隔 (例如每 5 秒鐘) 從系統資訊收

集模組 106 請求此資訊，或替代性地以其它方式從模組 106 接收此資訊（例如模組 112 可向模組 106 註冊以接收訊息或其它資訊的更新）。

在一或多個具體實施例中，由應用程式資訊追蹤模組 112 維持的資訊包含：每一應用程式 104 的年齡、在計算裝置 100 中的每一處理器核心的處理器（中央處理單元或 CPU）核心使用、記憶體使用、在計算裝置 100 中的每一儲存裝置的儲存裝置（例如硬碟）使用及由計算裝置 100 使用的每一網路連接的網路連接使用。處理器核心使用係（例如）由所有的應用程式 104 對處理器核心容量的集總使用（例如作為全部處理核心容量的百分比），及/或由每一應用程式 104 對處理器容量（例如作為全部處理器核心容量的百分比）的個別使用。此處理器核心使用（無論集總的應用程式或個別的應用程式）可被決定，例如藉由對特定數目的時間間隔（例如 12 個時間間隔）於特定的時間間隔（例如每 5 秒鐘）的使用作平均。

記憶體使用係（例如）由所有的應用程式 104 對記憶體的集總使用，及/或由每一應用程式 104 對記憶體的個別使用。此記憶體使用（無論集總的應用程式或個別的應用程式）可被決定，例如藉由決定：在由作業系統 102 的記憶體管理器維持的待命清單上記憶體頁面的平均存留期（例如在特定的時間區段（例如前面的數分鐘）、應用程式的壽命等等）。此記憶體使用亦可以不同的方式來

決定，例如藉由決定：在用於應用程式的記憶體頁面之工作集的記憶體頁面的平均數目（例如在特定的時間區段（例如前面的數分鐘）、應用程式的壽命等等）。

儲存裝置使用係（例如）由所有的應用程式 104 對儲存裝置的集總使用，及/或由每一應用程式 104 對儲存裝置的個別使用。儲存裝置使用（無論集總的應用程式或個別的應用程式）可被決定，例如藉由將對儲存裝置的存取之頻率作平均（例如在特定的時間區段（例如前面的數分鐘）、應用程式的壽命等等）。此儲存裝置使用亦可以不同的方式被決定，例如藉由決定傳輸至儲存裝置及/或從儲存裝置傳輸的資料量（例如在特定的時間區段（例如前面的數分鐘）、應用程式的壽命等等）。

網路連接使用係（例如）由所有的應用程式 104 對網路連接的集總使用，及/或由每一應用程式 104 對網路連接的個別使用。網路連接使用（無論集總的應用程式或個別的應用程式）可被決定，例如藉由決定透過網路連接進行通訊（傳送或接收）的資料之平均頻率（例如在特定的時間區段（例如前面的數分鐘）、應用程式的壽命等等）。此網路連接使用亦可以不同的方式被決定，例如藉由決定透過網路連接進行通訊（傳送或接收）的平均資料量（例如在特定的時間區段（例如前面的數分鐘）、應用程式的壽命等等）。

觸發模組 114 使用由應用程式資訊追蹤模組 112 維持的資訊以決定：與應用程式 104 的特定特性及/或計算裝

置 100 的資源相關聯的臨界值何時符合。在一或多個具體實施例中，由應用程式資訊追蹤模組 112 維持資訊的每一特性具有本身相關聯的臨界值（雖然應可注意到此多個臨界值可為相同的數值）。由觸發模組 114 使用的臨界值可在觸發模組 114 中預先組態的，或替代性地提供至觸發模組 114，或由觸發模組 114 另外地從另一元件或模組（計算裝置 100 或另一裝置的元件或模組）獲得。

在一或多個具體實施例中，若相關的特性具有等於或超過臨界值的數值，則臨界值為符合。在其它具體實施例中，臨界值可以其它的方式來符合，例如相關的特性是否具有超過臨界值的數值。

臨界值可以各種不同的方式來設定，及在一或多個具體實施例中可被設定以維持高度的系統回應和長的電池壽命。當特定的特性符合特定的臨界值時，藉由關閉特定的應用程式，應用程式存留期管理模組 108 嘗試維持高度的系統回應和長的電池壽命。特定的臨界值可（例如）根據不同裝置的操作的經驗分析來設定。

表格 I 包含：臨界值的實例，該等臨界值可使用於應用程式 104 的特定特性，及/或計算裝置 100 的資源。可瞭解到包含在表格 I 中的實例為示例，及其它的臨界值及/或其它的特性可被替代性地使用。表格 I 示例說明：與插入系統的特定特性相關聯的臨界值的實例。

特性	臨界值
應用程式年齡	3 小時(自從應用程式在前景中持續)
處理器使用	75%(由所有的應用程式對處理器核心容量的集總使用)佔用超過 20 秒；及/或 25%(由單一的應用程式對處理器核心容量的使用)佔用超過 20 秒
記憶體使用	每 300 秒快速的翻閱頁面(churn)/翻動頁面(paging)(在由記憶體管理器維持的待命清單上的記憶體頁面的平均存留期)
磁碟使用	75%(由在系統中的任何單一磁碟上的所有處理器核心之磁碟使用)佔用超過 20 秒

表格 I

表格 II 包含：臨界值的另外的實例，該等臨界值可使用於應用程式 104 的特定特性，及/或計算裝置 100 的資源。可瞭解到包含在表格 II 中的實例為示例，及其它的臨界值及/或其它的特性可被替代性地使用。表格 II 示例說明：與使用電池的系統的特定特性相關聯的臨界值的實例。

特性	臨界值
應用程式年齡	3 小時(自從應用程式在前景中持續)
處理器使用	75%(由所有的應用程式對處理器核心容量的集總的使用)佔用超過 5 秒；及/或 在間隔中超過 50%(在所經歷的 12 個間隔每 5 秒鐘記錄每一應用程式處理器核心使用，若在超過間隔的 50%中的利用率為非零(non-zero)則觸發)
記憶體使用	每 300 秒快速的翻閱頁面(churn)/翻動頁面(paging)(在由記憶體管理器維持的待命清單上的記憶體頁面的平均存留期)
週期的磁碟使用	在連續間隔中的非零活動(activity)(對每一應用程式而言，在 5 分鐘的間隔中記錄磁碟使用)
週期的網路使用	在連續間隔中的非零活動(對每一應用程式而言，在 5 分鐘的間隔中記錄網路使用)

表格 II

回應於：觸發模組 114 決定臨界值已符合，應用程式選擇模組 116 選擇一或多個應用程式 104 被關閉。此選擇係至少部份地根據與超過的特定臨界值相關聯的特性，及因此亦至少部份地根據超過的特定臨界值。當至少一個臨界值符合時，應用程式選擇模組 116 選擇一或多個應用程式 104 被關閉。舉例而言，若一個資源（例如處理器使用、記憶體使用等等）的臨界值符合，應用程式選擇模組 116 選擇一或多個應用程式 104 被關閉。

在一或多個具體實施例中，應用程式選擇模組 116 選擇應用程式 104 被關閉，及提供所選擇的應用程式 104 的指示至關閉模組 118。關閉模組 118 以各種不同的方式中的任何者來關閉所選擇的應用程式 104，例如藉由通訊請求至所選擇的應用程式 104 以將本身關閉、藉由與作業系統 102 的其它元件或模組進行通訊以將所選擇的應用程式 104 之執行終止等等。在所選擇的應用程式 104 關閉之後，觸發模組 114 檢查先前符合的臨界值（及導致所選擇的應用程式 104 被關閉）是否依然符合。若臨界值依然符合，則應用程式選擇模組 116 選擇另一應用程式 104 被關閉。然而，若應用程式值依然不符合，則並無額外的應用程式需要被關閉。

可替代性地，並非逐一地選擇應用程式，應用程式選擇模組 116 可選擇欲被關閉的多個應用程式。舉例而言，應用程式選擇模組 116 可根據計算裝置 100 的特定資源，決定特定數目的要繼續執行的應用程式（例如在

計算裝置 100 中的特定數量的隨機存取記憶體 (RAM)、在計算裝置 100 中的特定數量的處理器核心等等)。選擇一或多個應用程式以使得僅有此特定數量的應用程式繼續執行。

應用程式選擇模組 116 可以各種不同的方式選擇何者應用程式 104 以被關閉。在一或多個具體實施例中，應用程式選擇模組 116 從包含在背景中執行的應用程式的一組應用程式中選擇應用程式以被關閉。在前景中執行的應用程式（及因此可能已顯示對使用者為可視見的使用者界面）並不在從其中選擇要被關閉的應用程式的集合中。應用程式是否在前景或背景中執行係該應用程式的特性，該特性係由應用程式存留期管理模組 108 來維持，及可由應用程式存留期管理模組 108 從系統資訊收集模組 106 中擷取。

此外，在一或多個具體實施例中，由應用程式資訊追蹤模組 112 所維持的應用程式 104 的特性和計算裝置 100 的資源係由應用程式選擇模組 116 獲得。對與已符合的臨界值相關聯的特性而言，該組在背景中執行的應用程式係根據該應用程式此特性的值來優先排序。應用程式模組 116 從該組在背景中執行的應用程式選擇最具冒犯性的應用程式 104。最具冒犯性的應用程式 104 係針對此特性具有最大或最高值的應用程式。例如，應用程式 104 具有資源的最高度使用、應用程式 104 具有最大的年齡值（例如應用程式 104 具有最老的年齡）等等。最

不具冒犯性的應用程式 104 則為具有資源的最低度使用的應用程式 104、具有最年輕的年齡的應用程式等等。舉例而言，若處理器使用臨界值符合，則應用程式選擇模組 116 選擇具有最大處理器使用的應用程式作為最具冒犯性的應用程式，及選擇此應用程式作為要被關閉的應用程式。例如，若具有 5 個正在執行的應用程式 104，該等應用程式個別地具有 20%、5%、4%、4%及 3%的處理器使用率，則具有 20%的處理器使用率的應用程式為具有處理器的最高度使用的應用程式，及為經選擇要被關閉的應用程式。可替代性地，多個應用程式可經選擇而被關閉（例如具有 20%的處理器使用率的應用程式，和具有 5%的處理器使用率的應用程式）。

可替代性地，其它的技術可使用以從該組在背景中執行的應用程式裡選擇要被關閉的應用程式。舉例而言，該組在背景中執行的應用程式可根據每一應用程式被使用的頻繁程度（例如當應用程式執行時應用程式在前景執行的時間之多少百分比）、每一應用程式在前景中持續的新近程度等等來優先排序。經選擇作為要被關閉的應用程式之應用程式可為最不常使用的應用程式、最不新近地處於前景的應用程式等等。

再者，在一或多個具體實施例中，一或多個不同類型的應用程式被免除於：被應用程式選擇模組 116 選擇作為要被關閉的應用程式。應用程式選擇模組 116 可與另一模組或裝置組態，或替代性地從另一模組或裝置獲得

此等一或多個類型的應用程式的指示，該等應用程式免除於由應用程式選擇模組 116 選擇作為要被關閉的應用程式。特定類型的應用程式可以不同的方式來決定，該等應用程式免除於由應用程式選擇模組 116 選擇作為要被關閉的應用程式，該決定之步驟係根據應用程式選擇模組 116 的設計者或計算裝置 100 的管理者或使用者之所欲者。

應可注意到：雖然在此討論應用程式 104 的特性及/或計算裝置 100 的資源和相關的臨界值的各種實例，此等實例僅為示例，及其它的特性可替代性地與在此討論的技術共同使用。舉例而言，可使用例如為在計算裝置 100 上執行的應用程式 104 的數目之特性，及觸發模組 114 在若具有至少一臨界值數目的應用程式 104 在計算裝置 100 上執行，則決定為：該臨界值已符合。藉由另一實例的方式，不同的臨界值可與不同類型的網路連接相關聯，例如用於細胞式無線網路連接使用的臨界值，和用於 Wi-Fi 網路連接使用的另一臨界值。

第 2 圖根據一或多個具體實施例示例說明實例系統 200，該實例系統實施應用程式存留期管理。系統 200 可藉由（例如）第 1 圖的計算裝置 100 來實施。系統 200 包含：應用程式存留期管理模組 202，該應用程式存留期管理模組可例如為第 1 圖的應用程式存留期管理模組 108。

應用程式存留期管理模組 202 從系統資訊收集模組

206 接收應用程式及/或資源特性 204。此等應用程式及/或資源特性可為（例如）關於應用程式 104 的各種特性及/或計算裝置 100 的資源且由第 1 圖的應用程式資訊追蹤模組 112 接收的資訊。此等應用程式及/或資源特性 204 可藉由另一元件或模組接收，例如第 1 圖的系統資訊收集模組 106。

應用程式存留期管理模組 202 亦從使用者界面管理模組 210 接收應用程式識別器 208。應用程式識別器 208 識別例如目前在前景中執行的應用程式。使用者界面管理模組 210 維持目前在前景中執行的應用程式之記錄，及提供在此記錄中的應用程式作為應用程式識別器 208。此等應用程式識別器可藉由另一元件或模組來接收，例如第 1 圖的系統資訊收集模組 106。

應用程式存留期管理模組 202 使用一或多個應用程式/資源特性 204 和應用程式識別器 208 以選擇要被關閉的一或多個應用程式 212。如同前文所討論者，此等一或多個應用程式可以不同的方式來選擇。此等應用程式 212 可為（例如）第 1 圖的一或多個應用程式 104。應用程式存留期管理模組 202 通訊關閉請求或命令 214 至一或多個應用程式 212。

第 3 圖係根據一或多個具體實施例的流程圖，該流程圖示例說明用於實施應用程式存留期管理的裝置之實例程序 300。程序 300 藉由計算裝置來進行，例如第 1 圖的計算裝置 100，及可以軟體、韌體、硬體或所述者組

合來實施。程序 300 經顯示作為一組步驟，及不限於經顯示用以執行各種步驟的操作之順序。程序 300 係用於實施應用程式存留期管理的裝置之實例程序；在此參照不同的圖式來包含實施應用程式存留期管理的額外的討論。

在程序 300 中，作出是否超過臨界值的檢查（步驟 302）。如同前文所討論者，此臨界值係與在計算裝置上執行的應用程式之特性及/或計算裝置的資源相關聯的臨界值。

若未超過任何臨界值，則在計算裝置上執行的應用程式被允許繼續在計算裝置上執行（步驟 304）。然後重複步驟 302（例如在規律或不規律的時間間隔）。

然而，若超過臨界值，則選擇一或多個要被關閉的應用程式（步驟 306）。如同前文所討論者，可以不同的方式選擇此等一或多個應用程式。

關閉在步驟 306 中選擇的一或多個應用程式（步驟 308）。然後重複步驟 302（例如在規律或不規律的時間間隔）。

第 4 圖係根據一或多個具體實施例的流程圖，該流程圖示例說明實例程序 400，該實例程序用以選擇要被關閉的一或多個應用程式。程序 400 藉由計算裝置來進行，例如第 1 圖的計算裝置 100，及可以軟體、韌體、硬體或所述者組合來實施。程序 400 經顯示作為一組步驟，及不限於經顯示用以執行各種步驟的操作之順序。

程序 400 係用於選擇要被關閉的一或多個應用程式之實例程序；在此參照不同的圖式來包含選擇要被關閉的一或多個應用程式之額外的討論。

回應於與在計算裝置上執行的應用程式之特性及/或計算裝置的資源相關聯的臨界值已符合，而一般性地啟始程序 400。在程序 400 中，產生背景應用程式的清單（步驟 402）。背景應用程式為在計算裝置上於背景中執行的應用程式。

可選擇地，免除於關閉的一或多個應用程式可從所產生的清單中移除（步驟 404）。如同前文所討論者，不同類型的應用程式可免除於關閉。

對在所產生的清單上維持的應用程式進行優先排序（步驟 406）。應用程式可以不同的方式進行優先排序，例如根據特定資源的使用（例如與已符合的臨界值相關聯的資源）、年齡、使用的頻率等等。

在所產生的清單上選擇應用程式（步驟 408）。在步驟 408 中選擇的應用程式係優先排序為最高的應用程式（例如具有資源的最高度使用、具有最老的年齡、具有最低頻率的使用等等）。

關閉所選擇的應用程式（步驟 410）。如同前文所討論者，可以不同的方式關閉所選擇的應用程式。

然後作出關於臨界值是否依然符合的檢查（步驟 412）。若臨界值依然符合，則程序 400 返回至步驟 408 以選擇另一應用程式。可替代性地，程序 400 可返回至

步驟 402 以重新產生背景應用程式的清單。

若臨界值依然不符合，則程序 400 完成（步驟 414）。此外，若所有可被關閉的應用程式（例如所有的背景應用程式、並未免除於關閉的所有應用程式等等）已被關閉，則完成程序 400（步驟 414）（即使臨界值依然符合）。

程序 400 參照產生清單和從免除於關閉的清單應用程式中移除來討論。可替代性地，可產生和優先排序清單的背景應用程式，在所產生的清單中選擇應用程式，則僅若在所選擇的應用程式並未免除於關閉時關閉該應用程式。

在此討論的技術支援各種使用情況。舉例而言，若特定的背景應用程式正使用處理器（或記憶體）的大量的容量，此特定的背景應用程式可被選擇為要被關閉的應用程式。因此，背景應用程式（該背景應用程式並未處於前景中及目前並不由裝置 100 的使用者來使用）被自動地關閉，及由此背景應用程式使用的資源經釋放以供其它的應用程式來使用。並非簡單地將最不新近地使用的應用程式關閉，具有高機率以將資源釋放以供其它應用程式使用的應用程式係被關閉的應用程式。

應可注意到：在此討論的應用程式存留期管理技術減輕使用者在他或她的計算裝置上管理多個應用程式的一些負擔。使用者可如同他或她所欲者來執行應用程式，而無需擔心當他或她不再使用彼等應用程式時關閉彼等應用程式。而是，在此討論的應用程式存留期管理技術

為使用者自動地關閉應用程式，小心地關閉背景應用程式而非目前由使用者使用的應用程式。

第 5 圖根據一或多個具體實施例示例說明實例計算裝置 500，該計算裝置經組態以實施應用程式存留期管理。計算裝置 500 可為（例如）第 1 圖的計算裝置 100。

計算裝置 500 包含：一或多個處理器或處理單元 502（其中每一者可包含：一或多個處理器核心）、一或多個電腦可讀取媒體 504，該電腦可讀取儲存媒體可包含：一或多個記憶體及/或儲存元件 506、一或多個輸入/輸出 (I/O) 裝置 508、匯流排 510，該匯流排允許各種元件和裝置與另一者進行通訊。電腦可讀取媒體 504 及/或一或多個 I/O 裝置 508 可被包含作為計算裝置 500 的部份，或替代性地耦合至計算裝置 500。匯流排 510 代表數種類型的匯流排架構的一或多者，該等匯流排架構包含：記憶體匯流排或記憶體控制器、週邊匯流排、加速繪圖埠、處理器或本端匯流排及使用各種不同的匯流排架構者等等。匯流排 510 可包含：有線及/或無線匯流排。

記憶體/儲存元件 506 代表一或多個電腦儲存媒體。元件 506 可包含：揮發性媒體（例如隨機存取記憶體 (RAM)）及/或非揮發性媒體（例如唯讀記憶體 (ROM)、快閃記憶體、光碟、磁碟等等）。元件 506 可包含：固定的媒體（例如 RAM、ROM、固定的硬碟機等等）和可移除媒體（例如快閃記憶體碟、可移除硬碟、光碟等等）。

在此討論的技術可以軟體來實施，該軟體具有可由一

或多個處理單元 502 執行的指令。可瞭解到不同的指令可儲存於計算裝置 500 的不同元件中，例如在處理單元 502 中、在處理單元 502 的各種快取記憶體中、在裝置 500 的其它快取記憶體中（未示出）、在其它電腦可讀取媒體上等等。此外，可瞭解到：指令在計算裝置 500 中儲存的位置可隨時間改變。

一或多個輸入/輸出裝置 508 允許使用者輸入命令或資訊至計算裝置 500，及亦允許資訊被呈現至使用者及/或其它元件或裝置。輸入裝置的實例包含：鍵盤、游標控制裝置（例如滑鼠）、麥克風、掃描器等等。輸出裝置的實例包含：顯示裝置（例如螢幕或投影機）、揚聲器、印表機、網路卡等等。

在此描述的各种技術可以軟體或程式模組的一般性上下文來描述。一般而言，軟體包含：常式、程式、物件、元件、資料結構及執行特定任務或實施特定抽象資料型別者等等。此等模組和技術的實施可儲存在一些形式的電腦可讀取媒體上及透過一些形式的電腦可讀取媒體傳遞。電腦可讀取媒體可為任何可獲得使用的媒體或可由計算裝置存取的媒體。藉由實例方式（而非限制），電腦可讀取媒體可包含（但不限於）：「電腦儲存媒體」和「通訊媒體」。

「電腦儲存媒體」包含：揮發性和非揮發性、可移除和不可移除媒體，該等媒體可以任何方法或技術來實施以用於儲存資訊，例如電腦可讀取指令、資料結構、程

式模組或其它資料。電腦儲存媒體包含（但不限於）RAM、ROM、EEPROM、快閃記憶體或其它記憶體技術、CD-ROM、數位影音光碟（DVD）或其它光學儲存、磁匣、磁帶、磁碟儲存或其它磁性儲存裝置或其它可使用以儲存所欲資訊和可由電腦存取的任何其它媒體。

「通訊媒體」典型地體現電腦可讀取指令、資料結構、程式模組或其它在調變資料訊號中的資料，例如載波或其它傳輸機制。通訊媒體亦包含：任何資訊傳送媒體。詞彙「調變資料訊號」意指：訊號，該訊號具有一或多個特性集或以此方式以將資訊編碼在該訊號中而改變。藉由實例方式（而非限制），通訊媒體包含：有線媒體（諸如有線網路或直接線路連接）及無線媒體（諸如聲音、RF、紅外線及其它無線媒體）。任何前述的組合亦被包含於電腦可讀取媒體的範圍內。

一般而言，在此描述的任何功能或技術可使用軟體、韌體、硬體（諸如固定的邏輯電路）、手動處理或此等實施的組合來實施。在此使用的詞彙「模組」和「元件」一般性地代表軟體、韌體、硬體或所述者組合。在軟體實施的情況中，模組或元件代表當在處理器上（例如 CPU 或數個 CPU）執行時進行特定任務的程式代碼。程式代碼可儲存在一或多個電腦可讀取記憶體裝置中，進一步的描述可參閱第 5 圖。在此描述的應用程式存留期管理技術的特徵係平台獨立的，意指為技術可在具有各種處理器的各種商業計算平台上實施。

雖然本發明係以特定於結構化特徵及/或方法步驟的語言來描述，可瞭解到界定在申請專利範圍中的發明並不必然地限制於前文所描述的特定特徵或步驟。而是，在前文描述的特定特徵和步驟經揭示作為實施申請專利範圍的實例形式。

【圖式簡單說明】

在全部圖式中使用相同的編號來參照類似的特徵。

第 1 圖根據一或多個具體實施例示例說明實例計算裝置，該實例計算裝置實施應用程式存留期管理。

第 2 圖根據一或多個具體實施例示例說明實例系統，該實例系統實施應用程式存留期管理。

第 3 圖係根據一或多個具體實施例的流程圖，該流程圖示例說明用於實施應用程式存留期管理的裝置之實例程序。

第 4 圖係根據一或多個具體實施例的流程圖，該流程圖示例說明實例程序，該實例程序用以選擇要被關閉的一或多個應用程式。

第 5 圖根據一或多個具體實施例示例說明實例計算裝置，該實例計算裝置可經組態以實施應用程式存留期管理。

【主要元件符號說明】

100	計算裝置	500	計算裝置
102	作業系統	502	處理器或處理單元
104	應用程式	504	電腦可讀取儲存媒體
106	系統資訊收集模組	506	記憶體及/或儲存元
108	應用程式存留期管理模 組	508	輸入/輸出(I/O)裝置
112	應用程式資訊追蹤模組	510	匯流排
114	觸發模組		
116	應用程式選擇模組		
118	關閉模組		
200	系統		
202	應用程式存留期管理模 組		
204	應用程式/資源特性		
206	系統資訊收集模組		
208	應用程式識別器		
210	使用者界面管理模組		
212	應用程式		
214	關閉		

七、申請專利範圍：

104年11月30日修正對照本

1. 一種用於在執行多個應用程式的一計算裝置中之方法，該方法包含以下步驟：

判定多個臨界值，該等多個臨界值中的每一者係與該等多個應用程式中的一者之一特性相關聯或（either）與該計算裝置的一資源的一特性相關聯；

調整該等多個臨界值，該調整是至少部分地根據該計算裝置是否是運作為一插入系統（plugged-in system）或是一使用電池系統（on-battery system）；

檢查該等多個臨界值中的一臨界值是否已符合，該臨界值與該計算裝置的一週期性的網路使用量相關聯；

若該臨界值並未符合，允許該等多個應用程式繼續在該計算裝置上執行；及

若該臨界值已符合，則

至少部份地根據該計算裝置的該周期性網路使用量，選擇要被關閉的該等多個應用程式中的一或更多者；及

關閉該一或更多個應用程式。

2. 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：

檢查與由該等多個應用程式對該計算裝置的一處理器核心的一使用相關聯的一臨界值是否已符合；及

若與由該等多個應用程式對該處理器核心的該使用相

關聯的該臨界值已符合，則至少部份地根據該處理器的該使用，選擇要被關閉的該等多個應用程式中的一或更多個額外的應用程式並關閉該一或更多個額外的應用程式。

3. 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：

檢查與由該等多個應用程式中的一單一應用程式對該計算裝置的一處理器核心的一使用相關聯的一臨界值是否已符合；及

若與由該單一應用程式對該處理器核心的該使用相關聯的該臨界值已符合，則關閉該單一應用程式。

4. 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：

檢查與該計算裝置的記憶體的一使用相關聯的一臨界值是否已符合；及

若與該記憶體的該使用相關聯的該臨界值已符合，則至少部分地根據該記憶體的該使用，選擇要被關閉的該等多個應用程式中的一或更多個額外的應用程式並關閉該一或更多個額外的應用程式。

5. 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：

檢查與該計算裝置的一儲存裝置的一使用相關聯的一臨界值是否已符合；及

若與該儲存裝置的該使用相關聯的該臨界值已符合，

則至少部分地根據該儲存裝置的該使用，選擇要被關閉的該等多個應用程式中的一或更多個額外的應用程式並關閉該一或更多個額外的應用程式。

6. 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：

檢查與該等多個應用程式中的該一者之一年齡相關聯的一臨界值是否已符合，其中該等多個應用程式中的該一者之該年齡指示：該等多個應用程式中的該一者最後（last）在前景中是在多久之前；及

若與該等多個應用程式中的該一者之該年齡相關聯的該臨界值是否已符合，則關閉該等多個應用程式中的該一者。

7. 如請求項 1 所述之方法，其中該選擇要被關閉的該等多個應用程式中的一或更多個之步驟包含以下步驟：

識別免除於被關閉的該等多個應用程式中的至少一者，其中該等多個應用程式中的該至少一者包含：在前景中執行的應用程式；及

在該等多個應用程式中的該至少一者之外，選擇一或更多個應用程式作為要被關閉的該等多個應用程式中的該一或更多者。

8. 如請求項 1 所述之方法，進一步包括以下步驟：

檢查與該計算裝置的一資源相關聯，不同於週期性的

網路使用的一臨界值是否已符合；及

選擇該等多個應用程式中具有對該資源的最大使用的一或更多個額外的應用程式並關閉該一或更多個額外的應用程式。

9. 一種具有儲存於其上的多個指令的電腦儲存記憶體，當該等指令由一計算裝置的一或更多個處理器執行時，使得該一或更多個處理器進行以下操作包括：

產生在該計算裝置上執行的背景應用程式的一清單；

判定與該計算裝置的一週期性的網路使用相關聯的一臨界值，若該計算裝置是運作為一使用電池系統（on-battery system），則該臨界值具有一第一臨界值，且若該計算裝置是運作為一插入系統（plugged-in system），則該臨界值具有一第二臨界值，該第一臨界值與該第二臨界值具有不同的臨界值；

優先排序（prioritizing）在該清單上的該等背景應用程式，使得超過一週期性的網路使用量的背景應用程式具有一較低的優先權；

在背景應用程式的該清單上選擇具有一低優先權的一應用程式；

自動地關閉所選擇的該應用程式；及

重複該選擇一應用程式及該關閉所選擇的該應用程式直到該計算裝置的該週期性的網路使用不符合由上述判定所判定的該臨界值。

10. 如請求項 9 所述之電腦儲存記憶體，其中在該清單上選擇該應用程式之操作包括：在該清單上選擇具有一最大週期性的網路使用量的該應用程式。

11. 如請求項 9 所述之電腦儲存記憶體，其中選擇該應用程式之操作包括：在背景應用程式中的該清單上選擇多個應用程式，及其中關閉所選擇的該應用程式之操作包括關閉所選擇的該等多個應用程式。

12. 如請求項 9 所述之電腦儲存記憶體，其中在該清單上的該等背景應用程式進一步地被至少部分的根據該計算裝置的一處理器核心的使用而優先排序 (prioritized)。

13. 如請求項 9 所述之電腦儲存記憶體，其中在該清單上的該等背景應用程式進一步地被至少部分的根據該計算裝置的一儲存裝置的使用而優先排序 (prioritized)。

14. 如請求項 9 所述之電腦儲存記憶體，其中若該週期性的網路使用是在一細胞式無線網路上，則該臨界值為一第三臨界值，且若該週期性的網路使用是在一 Wi-Fi 網路上，則該臨界值為一第四臨界值，其中該第三臨界值與該第四臨界值為不同的臨界值。

15. 如請求項 9 所述之電腦儲存記憶體，其中在該清單上的該等背景應用程式進一步地被至少部分的根據該計算裝置的記憶體的使用而優先排序（prioritized）。

16. 如請求項 9 所述之電腦儲存記憶體，其中在該清單上的該等背景應用程式進一步地被至少部分的根據該等背景應用程式的一年齡而優先排序（prioritized），其中該等背景應用程式的該年齡指示：該等應用程式最後（last）在前景中是在多久之前。

17. 一種用於在執行多個應用程式的一計算裝置中之方法，該方法包含以下步驟：

判定多個臨界值，包括：

一第一臨界值，該第一臨界值與該等多個應用程式的一者的一年齡相關聯；

一第二臨界值，該第二臨界值與該計算裝置的一處理器核心的使用相關聯；

一第三臨界值，該第三臨界值與該計算裝置的一儲存裝置的使用相關聯；及

一第四臨界值，該第四臨界值與該計算裝置的週期性的網路使用相關聯；

調整該等多個臨界值，該調整是至少部分地根據該計算裝置是否是運作為一插入系統（plugged-in system）或是一使用電池系統（on-battery system）；

檢查該等多個臨界值中的一臨界值是否已符合；

若該等多個臨界值中的任何一者皆不符合，允許該等多個應用程式繼續在該計算裝置上執行；

若該第一臨界值已符合，則從該等多個應用程式中選擇具有一最老年齡的一第一應用程式並關閉該第一應用程式；

若該第二臨界值已符合，則從該等多個應用程式中選擇具有一最大處理器核心使用的一第二應用程式並關閉該第二應用程式；

若該第三臨界值已符合，則從該等多個應用程式中選擇具有一最大儲存裝置使用的一第三應用程式並關閉該第三應用程式；及

若該第四臨界值已符合，則從該等多個應用程式中選擇具有一最大週期性的網路使用量的一第四應用程式並關閉該第四應用程式。

18. 如請求項 17 所述之方法，進一步包括以下步驟：

在該計算裝置上運行一經驗分析（empirical analysis）；及

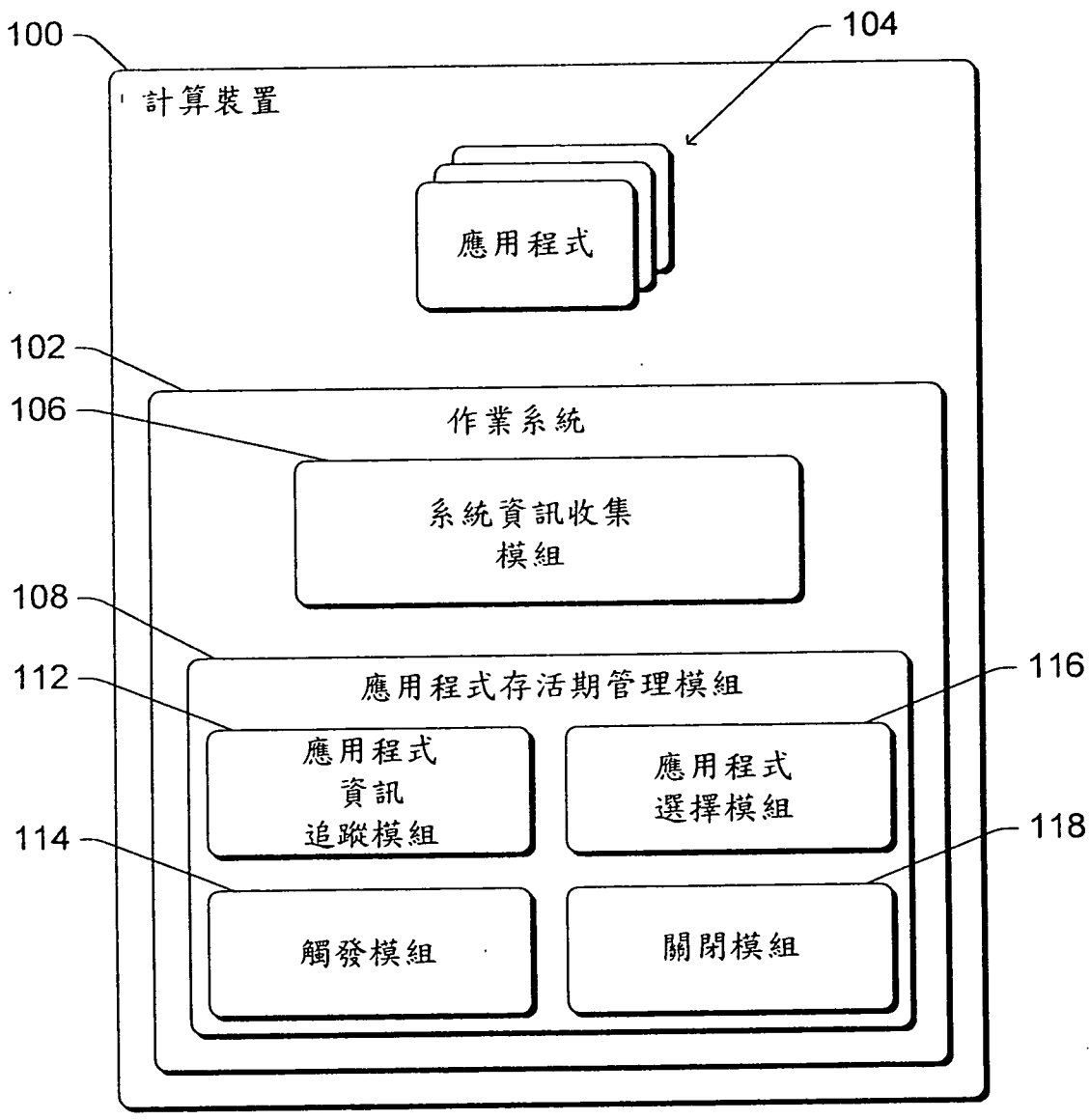
其中該等多個臨界值的該判定是至少部份地根據該經驗分析。

19. 如請求項 17 所述之方法，進一步包括以下步驟：

至少部分地根據該週期性的網路使用是在一細胞式無

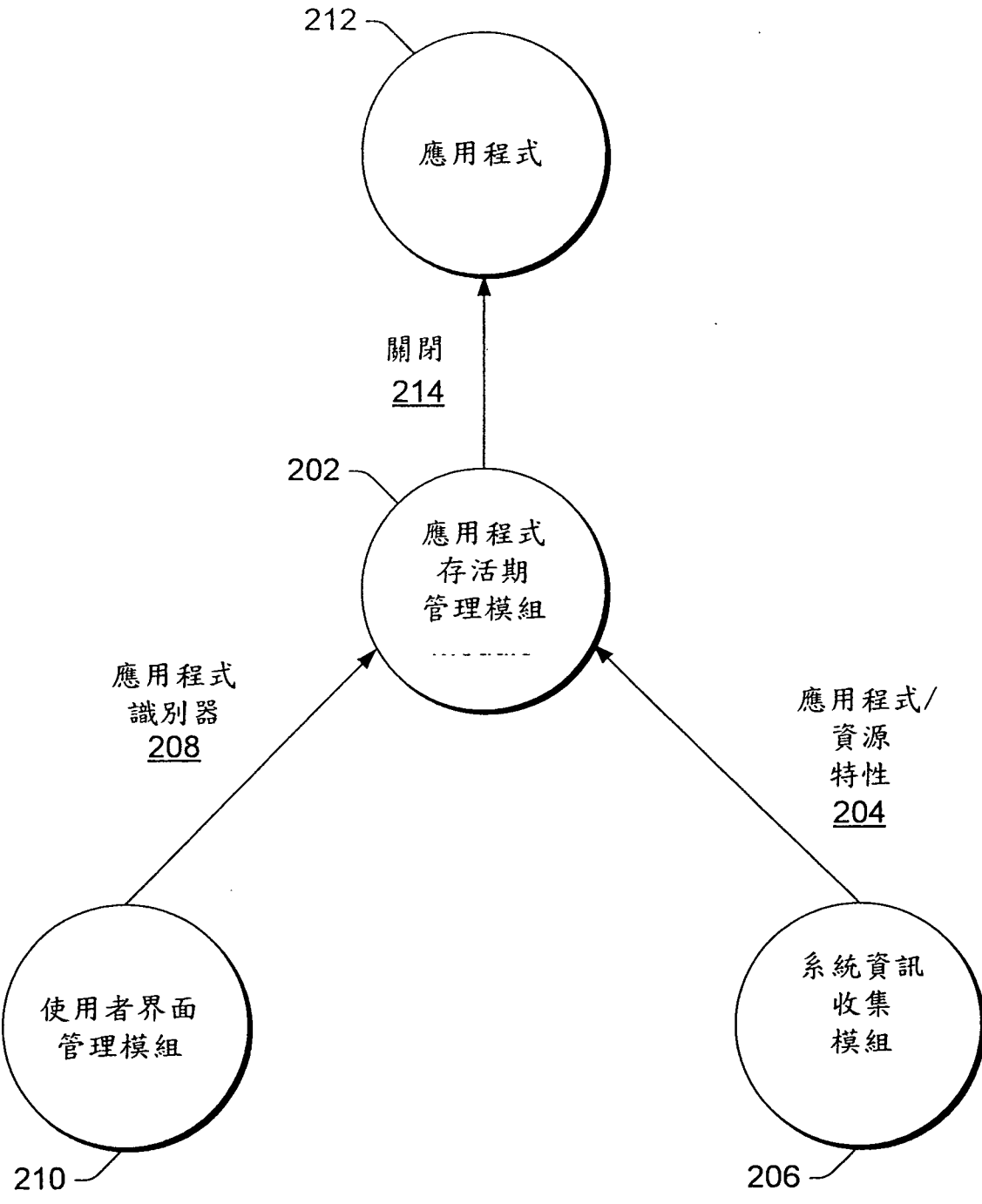
線網路上或是該週期性的網路使用是在一 Wi-Fi 網路上，而調整該第四臨界值。

八、圖式：

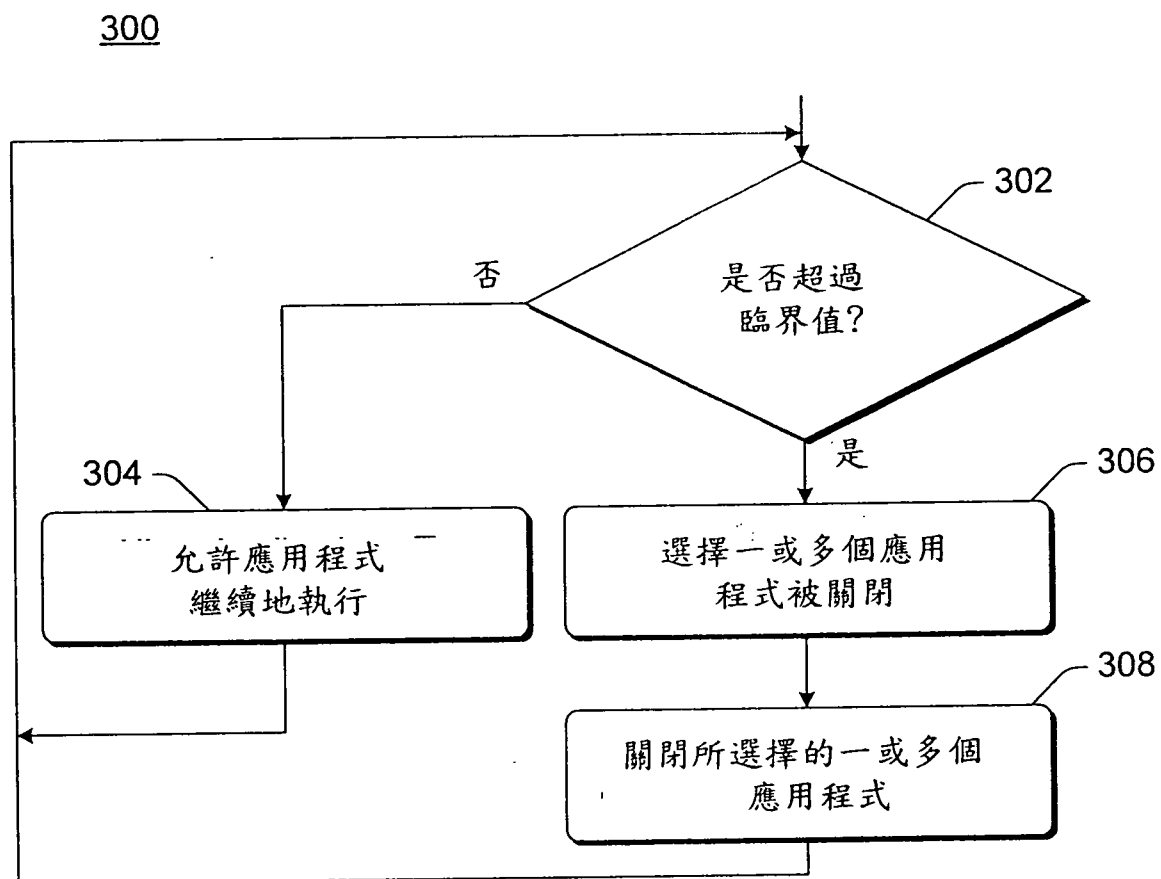


第 1 圖

200

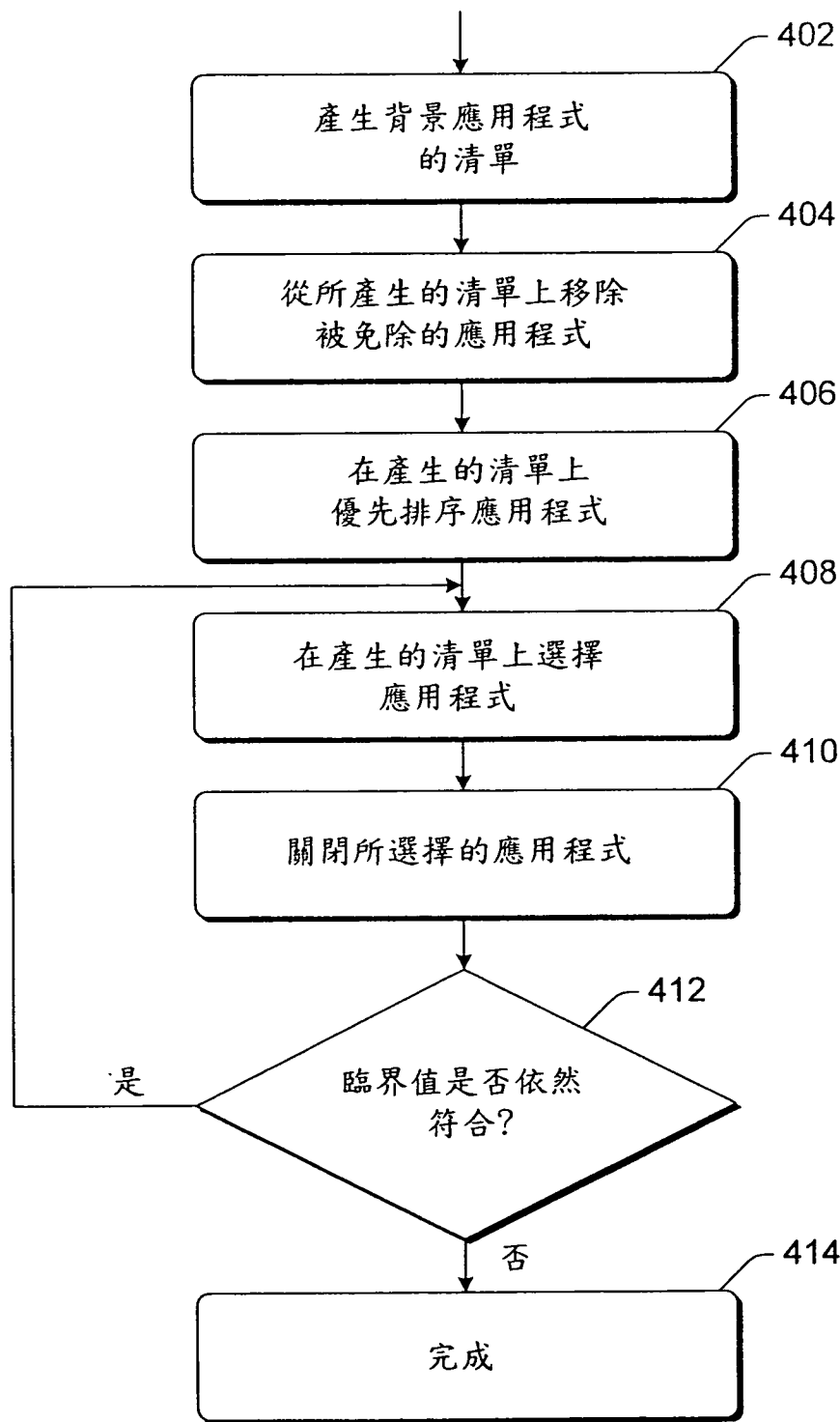


第 2 圖

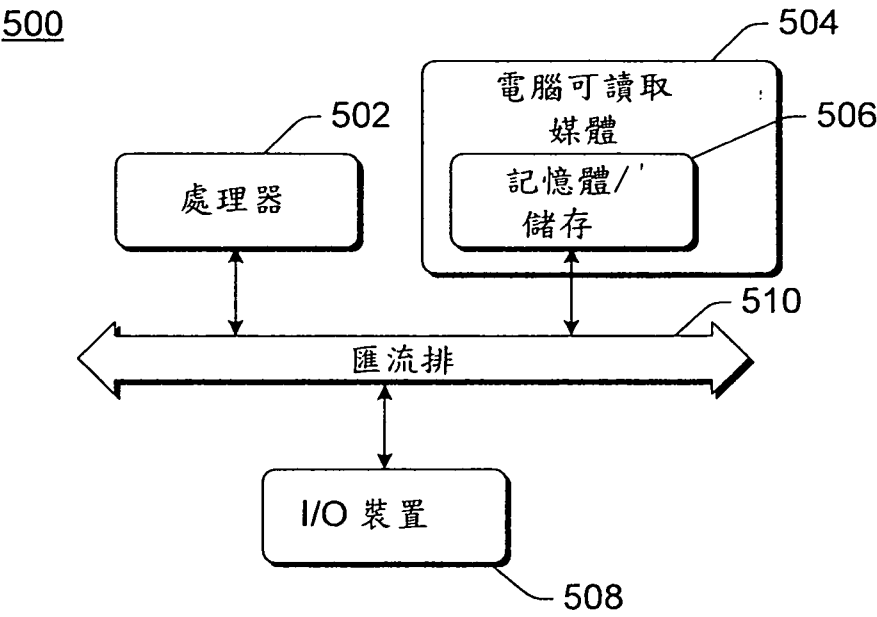


第 3 圖

400



第 4 圖



第 5 圖