



(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 201636775 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：105107569

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 27 日

(51)Int. Cl.：

G06F1/32 (2006.01)

G06F9/50 (2006.01)

H04W52/00 (2009.01)

G06F15/167 (2006.01)

G06F11/30 (2006.01)

(30)優先權：2011/06/17

美國

13/162,583

(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：奧斯海姆傑瑞德 AASHEIM, JERED (US)；佛提爾多明尼克 FORTIER, DOMINIQUE
(US)；賀爾麥克 HALL, MICHAEL (GB)；喬哈爾阿克夏 JOHAR, AKSHAY
(IN)；瑞德丹尼爾 REED, DANIEL (US)

(74)代理人：李世章；彭國洋

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：3 共 32 頁

(54)名稱

基於背景資訊之功率及負載管理

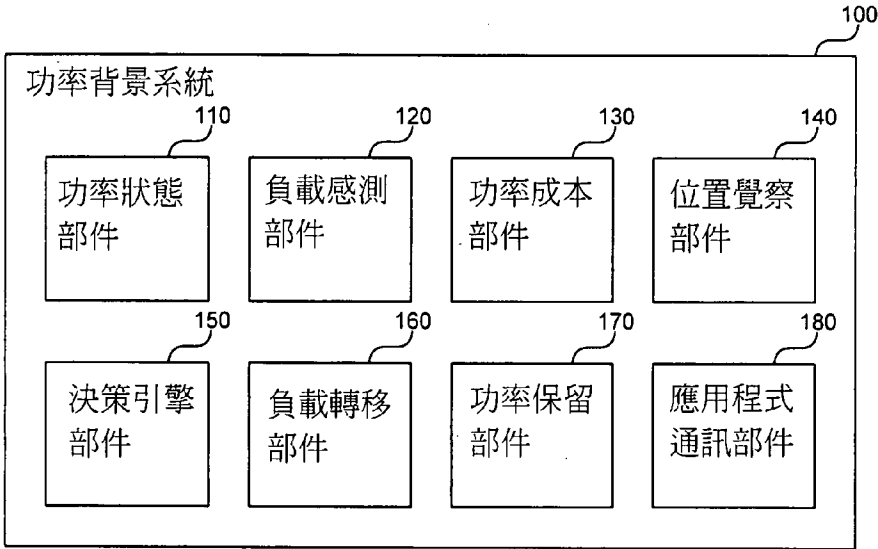
POWER AND LOAD MANAGEMENT BASED ON CONTEXTUAL INFORMATION

(57)摘要

本發明揭示一種功率背景系統，用以根據諸如位置、負載、可用替代方案、功率成本與頻寬成本的因素，來作成關於裝置功率使用的決策。系統併入關於裝置正被使用於環境中的該環境的背景知識。使用位置背景，裝置可根據使用者距離功率源多遠，來較智慧地作成關於判定將哪些程序轉移至雲端、應用程式之間的負載平衡，以及切換至功率節省模式的決策。隨著雲端變得越來越常被使用，藉由根據諸如可存取性、區性與電力成本的因素，而利用分散式資料倉庫以將程序移動至世界中的不同位置而進行負載平衡，為功率管理的考量。因為與雲端整合產生能夠可靠地存取並保存資料的裝置要求，行動裝置的功率管理變得逐漸重要。

A power context system is described herein that makes decisions related to device power usage based on factors such as location, load, available alternatives, cost of power, and cost of bandwidth. The system incorporates contextual knowledge about the situation in which a device is being used. Using the context of location, devices can make smarter decisions about deciding which processes to migrate to the cloud, load balancing between applications, and switching to power saving modes depending on how far the user is from a power source. As the cloud becomes more frequently used, load balancing by utilizing distributed data warehouses to move processes to different locations in the world depending on factors such as accessibility, locales, and cost of electricity are considerations for power management. Power management of mobile devices is becoming important as integration with the cloud yields expectations of devices being able to reliably access and persist data.

指定代表圖：



第 1 圖

- 符號簡單說明：
- 100 . . . 功率背景系統
 - 110 . . . 功率狀態部件
 - 120 . . . 負載感測部件
 - 130 . . . 功率成本部件
 - 140 . . . 位置覺察部件
 - 150 . . . 決策引擎部件
 - 160 . . . 負載轉移部件
 - 170 . . . 功率保留部件
 - 180 . . . 應用程式通訊部件

201636775

【發明摘要】

【中文發明名稱】基於背景資訊之功率及負載管理

【英文發明名稱】POWER AND LOAD MANAGEMENT BASED ON

CONTEXTUAL INFORMATION

【中文】本發明揭示一種功率背景系統，用以根據諸如位置、負載、可用替代方案、功率成本與頻寬成本的因素，來作成關於裝置功率使用的決策。系統併入關於裝置正被使用於環境中的該環境的背景知識。使用位置背景，裝置可根據使用者距離功率源多遠，來較智慧地作成關於判定將哪些程序轉移至雲端、應用程式之間的負載平衡，以及切換至功率節省模式的決策。隨著雲端變得越來越常被使用，藉由根據諸如可存取性、區性與電力成本的因素，而利用分散式資料倉庫以將程序移動至世界中的不同位置而進行負載平衡，為功率管理的考量。因為與雲端整合產生能夠可靠地存取並保存資料的裝置要求，行動裝置的功率管理變得逐漸重要。

【英文】A power context system is described herein that makes decisions related to device power usage based on factors such as location, load, available alternatives, cost of power, and cost of bandwidth. The system incorporates contextual knowledge about the situation in which a device is being used. Using the context of location, devices can make smarter decisions about deciding which processes to migrate to the cloud, load balancing between applications, and

switching to power saving modes depending on how far the user is from a power source. As the cloud becomes more frequently used, load balancing by utilizing distributed data warehouses to move processes to different locations in the world depending on factors such as accessibility, locales, and cost of electricity are considerations for power management. Power management of mobile devices is becoming important as integration with the cloud yields expectations of devices being able to reliably access and persist data.

【指定代表圖】第（1）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 0	功 率 背 景 系 統	1 1 0	功 率 狀 態 部 件
1 2 0	負 載 感 測 部 件	1 3 0	功 率 成 本 部 件
1 4 0	位 置 覺 察 部 件	1 5 0	決 策 引 擎 部 件
1 6 0	負 載 轉 移 部 件	1 7 0	功 率 保 留 部 件
1 8 0	應 用 程 式 通 訊 部 件		

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】基於背景資訊之功率及負載管理

【英文發明名稱】POWER AND LOAD MANAGEMENT BASED ON
CONTEXTUAL INFORMATION

【技術領域】

【0001】 本發明係關於基於背景資訊之功率及負載管理。

【先前技術】

【0002】 從行動電話到資料中心，能源效率逐漸變成重要的區別因素。消費者願意額外付出以獲得更長效的行動裝置經驗，但消費者亦迫切於從該等相同的裝置中得到提昇的效能。另一方面，資料中心持續放大運算功率，但面臨對於能否有效率地冷卻的熱限制。此外，社會大眾越來越關注能源的使用，以及使用能源對環境的衝擊。因此，對於許多類型的運算系統而言，有效率地使用能源為較高優先的設計目標。

【0003】 隨著行動裝置變得分布甚廣，功率管理以及與雲端的整合逐漸變得重要，以在行動裝置上提供不間斷的存取與資料持續性。今日的行動裝置通常具有相對少的功率狀態。裝置不是以全功率操作，就是在待用或閒置狀態中並以低功率操作。若電池電量為低，則裝置可進行一些步驟以減少功率的使用，諸如調暗螢幕。然而，此種動作可妨礙使用者使用裝置。

【0004】 資料中心面臨類似的議題。在一些情況中，機構操作多個資料中心，且機構具有根據某些準則，將運算要求選徑(route)給多於一個資料中心的彈性。例如，資料中心操作者可僅能夠將資料中心能夠處理的要求量選徑給資料中心，因為資料中心具有運算與冷卻容量的限制。操作者隨後可將任何溢出的要求，傳送給在另一位置的另一資料中心。

【0005】 在該等情況中作成的決策時常不為最佳的，因為並沒有使用完整的情況知識來作成決策。例如，資料中心可不能預先考慮如：根據一天之中的時間，用戶端要求即將大量地下降，所以不需要(或僅暫時需要)減負(offloading)工作。類似的，行動裝置可不能預先考慮如：使用者計劃在10分鐘內將裝置插電，所以即使現存電池電量為低，仍足以允許使用者使用完整的裝置性能。該等決策產生的結果，不如可期望由更智慧型裝置達成的結果，或藉由使用對於裝置操作於環境中之該等環境的可用綜合背景知識組來達成的結果。

【發明內容】

【0006】 本文說明一種功率背景系統，此功率背景系統根據諸如位置、負載、可用的替代方案、功率成本以及頻寬成本之因素，來作成相關於裝置功率使用的決策。系統併入關於使用裝置於情境中之該情境的背景知識。使用位置背景，裝置可根據使用者距離功率源多遠，來作成關於判定將哪些程序轉移至雲端、應用程式之間

的負載平衡以及切換至功率節省模式的決策。隨著雲端變得越來越常被使用，藉由根據諸如可存取性、區性 (local) 與電力成本的因素，而利用分散式資料倉庫以將程序移動至世界中的不同位置而進行負載平衡，為功率管理的考量。因為行動裝置盛行，且與雲端整合產生能夠可靠地存取並保存資料的裝置要求，行動裝置的功率管理變得逐漸重要。根據環境背景與系統中的可用資源背景作成智慧型決策以管理功率，並將使用較多處理器資源的運算減負至雲端以節省功率的裝置，對使用者而言是更有用的。因此，功率背景系統可提供較低的資料中心成本、延長的行動電池電量以及更令人滿意的使用者經驗。

【0007】 此【發明說明】被提供以由簡化形式介紹一些概念選擇，概念將進一步於下文【實施方式】中說明。此【發明說明】並不意欲識別所主張發明標的之關鍵特徵或必要特徵，亦不意欲限制所主張發明標的之範圍。

【圖式簡單說明】

【0008】 第1圖為圖示在一實施例中的功率背景系統的部件的方塊圖。

【0009】 第2圖為圖示在一實施例中，根據位置來管理運算裝置中的功率的功率背景系統的處理的流程圖。

【0010】 第3圖為圖示在一實施例中，將運算負載從一運算裝置轉移至另一運算裝置的功率背景系統的處理的流程圖。

【實施方式】

【0011】 本文說明一種功率背景系統，此功率背景系統根據諸如位置、負載、可用的替代方案、功率成本以及頻寬成本之因素，來作成關於裝置功率使用的決策。此系統係比先前的系統更有智慧，因為此系統併入關於使用裝置於情境中之該情境的背景知識。使用位置背景，裝置可根據使用者距離功率源多遠，來作成關於判定將哪些程序轉移至雲端、應用程式之間的負載平衡以及切換至功率節省模式的決策（其中「遠」可為地理距離，或直到使用者被期望為靠近可用功率源的時間）。例如，若使用者正使用具有低電池電量的行動裝置來執行密集處理的應用程式，但根據使用者的位置，使用者將很快地抵達家裡（可在家裡將裝置充電），則系統可進行較少的省電動作，相較於使用者正遠離功率源時。類似的，若資料中心伺服器正於一區域中在功率成本尖峰期間處理負載，而另一資料中心係於另一區域中在功率成本離峰期間為可用，則伺服器可將負載轉移到使用較少功率成本的另一資料中心。該等替代方案的可用性以及背景資訊，為系統據以作成決策的因素。

【0012】 功率背景系統作成相關於功率成本的決策。對於行動裝置，功率成本使裝置停止工作。對於資料中

心，功率消耗代表金錢。系統的一個工作為使用各式各樣的背景資訊與外部性，來判定要做什麼以最佳化功率成本。若(例如在資料中心中)便宜的功率源即將為可用，或功率成本即將降低，則決策結果可為繼續進行。否則，決策結果可為轉移至另一「節點」，在該節點處功率成本較低。電話可將工作負載(workload)轉移至資料中心，而資料中心可轉移至另一資料中心(或電話)。

【0013】 裝置亦可根據位置與歷史知識/資料，作成關於要作成哪個資料連結的智慧型決策。例如，若使用者靠近家/辦公室，則裝置可使在蜂巢式網路上的下載暫停，並等待直到較高頻寬的Wi-Fi網路連結為可用。一些裝置亦限制在一些網路上的下載大小，且等待可允許下載較大的檔案。若裝置明瞭更佳的連結將很快的為可用，則裝置可使下載進入佇列，以在適當的網路為可用時開始下載。

【0014】 隨著雲端變得越來越常被使用，藉由根據諸如可存取性、區性與電力成本的因素，而利用分散式資料倉庫以將程序移動至世界中的不同位置所進行的負載平衡，為功率管理的考量。因為行動裝置盛行且與雲端整合產生能夠可靠地存取並保存資料的裝置要求，行動裝置的功率管理變得逐漸重要。根據環境背景與系統中的可用資源背景作成智慧型決策以管理功率，並將使用較多處理器資源的運算減負至雲端以節省功率的裝置，對使用者而言是更有用的。轉移亦可發生於其他方向，

其中雲端將工作減負至其他裝置的網路(例如像是SETI計劃)。因此，功率背景系統可提供較低的資料中心成本、延長的行動電池電量以及更令人滿意的使用者經驗。

【0015】對於行動裝置，有效的應用程式與資源功率管理，幫助延長裝置的電池電量。在行動裝置被插電或被完全充電時，應用程式可要求較高的運算功率。然而，在電池功率為低時，持續使用高運算功率將快速地耗盡電池，造成可能的資料損失或裝置使用中斷。因此，取決於行動系統可用的功率量，可允許利用不同功率量的應用程式執行。以事件為基礎之子系統可根據可用的功率，幫助平衡應用程式之間的運算性負載。事件允許應用程式溝通所需的運算性功率與記憶體資源量，以及應用程式未使用的可用資源量。系統可監視應用程式之間的事件與負載平衡，以在低功率時讓使用較多運算資源的應用程式停止，且在較多資源成為可用時重分配應用程式之間的資源。

【0016】功率背景系統可使用裝置的地理位置背景，以及期望直到功率源為可用的時間，來判定允許哪些應用程式執行並將哪些應用程式關閉。在功率為低時，通常首先將密集運算的應用程式關閉。然而，若裝置可利用裝置的位置背景與目標判定裝置在幾分鐘內會抵達家(在家中存在可用的不昂貴功率源)，則裝置可不需要保留功率。因此，使用較多運算資源的應用程式可繼續執行，儘管系統功率狀態為低。利用位置背景，可允許裝

置動態地作成智慧型決策，並可預先考慮裝置是否需要保留功率。此外，關於替代性資源(諸如可被裝置存取的雲端)之可用性的背景資訊，可允許裝置將密集運算的工作減負至雲端，同時裝置被置入睡眠狀態或允許裝置執行其他應用程式。根據裝置的位置，使用者可能夠在位於隨後位置處的另一裝置(例如使用者的工作用桌上型電腦)，或在連接至功率源後的行動裝置上接收所減負工作的結果。

【0017】 功率背景系統亦可根據感測環境，以根據當前功率/位置/使用模式判定何時應存取各式各樣的裝置子系統，來使用啟發式演算法(*heuristics*)。對核心的系統呼叫使用比其他呼叫更多的運算資源。核心與感測器之間的交握(*handshake*)，可用以管理應用程式之間的功率。例如，在裝置位於低功率狀態中的同時，系統可允許小的低功率感測器子集操作，且若感測器偵測到一些顯著的事物，系統可喚醒裝置而進入較高功率狀態中，以短暫處理較為複雜的事件。在一些情況中，感測器可提供較低傳真度、較低功率模式，其中可對一些感測理解力與較低的功率使用進行權衡。此舉可提供足夠好的資訊，以偵測是否值得喚醒更多感測器以使用較多的功率成本，來提供較高的讀取傳真度。

【0018】 對雲端的程序狀態轉移，可用以將使用較多運算資源的工作減負、在雲端中提供儲存，或將程序轉移至另一裝置以繼續處理(諸如從電話轉移至電腦)。雲

端可作動如行動裝置之延伸的虛擬化環境，並且雲端可無縫地與行動系統整合以進行負載平衡。諸如在系統上執行之背景服務的程序，可被切換至從雲端執行的虛擬化程序。

【0019】 隨著雲端運算變得更為盛行，資料中心的功率管理亦成為重要的議題。在分散式資料中心中的負載平衡程序，可為以電力成本為基礎。程序可根據電力成本在何處較便宜而被移至不同的位置，或者程序可被排程而使執行不在尖峰時間期間中完成。例如，每日批次處理常式可被延遲直到離峰時間，以允許使用較便宜的電力成本、在外部溫度為低的同時進行更多處理(且因此資料中心的冷卻成本被降低)等等。因為雲端運算為虛擬化環境，頻寬與安全是重要且需處理的議題。根據區性、天氣與地理政治學因素，資料可被限制於某些資料倉庫位置。例如，一些機構可被限制而不能儲存一些資料於特定的國家，而使對位於彼等國家中之資料中心的轉移被禁止。資料的存取頻率，亦可作為將資料推至哪些位置的考慮因素。常被存取的資料被保持在附近，同時較不常被存取的資料可被移至存取不那麼快(且較便宜或未充分利用)的位置。

【0020】 第1圖為圖示一實施例中的功率背景系統的部件的方塊圖。系統100包含功率狀態部件110、負載感測部件120、功率成本部件130、位置覺察部件140、決策引擎部件150、負載轉移部件160、功率保留部件

170 以及應用程式通訊部件 180。該等部件之每一者在本文中進一步詳細說明。

【0021】 功率狀態部件 110 維持說明運算裝置當前功率狀態的資訊。例如，部件 110 包含行動裝置是否正被活動地使用、位於睡眠狀態、已調暗背光/螢幕等等的知識。對於資料中心，部件 110 包含效能計數器、作業系統功率狀態、裝置狀態知識等等。功率狀態部件 110 提供資訊至系統 100，以作成關於是否進入不同功率狀態，與關於裝置當前正使用多少功率的決策。根據接收到使用較多或較少功率的要求，系統 100 可使用此資訊以將裝置轉移至較高或較低功率狀態。例如，若使用者要求執行密集處理的應用程式，且裝置位於睡眠狀態，則系統 100 可判定是否要喚醒裝置，或系統 100 可將使用者要求延緩至另一時間(或者延緩至另一裝置或雲端)。

【0022】 負載感測部件 120 感測由運算裝置上的活動造成的一或多個負載要求。負載可來自用戶端要求、互動性使用者、應用程式背景工作、作業系統服務、批次處理，或任何其他在運算裝置上使用資源的工作。負載感測部件 120 提供對於負載開始、期望何時有未來負載、何時負載完成，以及從一個負載位準至另一個位準之可能的轉移的其他時間的資訊。系統 100 使用此資訊以在裝置的可用功率狀態之間選擇，並判定是否將使用替代裝置，以藉由將負載轉移至替代裝置處理所有負載

或是一些負載。例如，正經受高負載(與對應的高功率成本)的資料中心伺服器，可將一些負載轉移至另一資料中心以完成。

【0023】 功率成本部件130判定運算裝置的當前功率成本與未來功率成本。部件130可從公用設施或管理者接收資訊，資訊識別一天中的尖峰時間與離峰時間或其他功率成本階層。部件130亦可接收識別運算裝置地理位置的資訊、每日溫度資訊，以及影響功率成本的其他資訊。對於行動裝置，部件130可與位置覺察部件140協同動作，以明瞭當前位置中的功率成本，相對於所期望隨後位置中的功率成本。成本可包含財務成本與為了得到更多功率的付出、行動裝置中使用電池與使用電源線連接的差異(例如，前者可為受限，而後者可不為受限)等等。

【0024】 位置覺察部件140判定運算裝置的當前位置，並且位置覺察部件140判定裝置的一或多個可能的隨後位置。部件140可存取安裝於裝置內的全球定位系統(GPS)接收器硬體、蜂巢式網路基地台(cellular tower)資訊、Wi-Fi資訊，或其他用以三角量測或判定裝置位置的位置資料。資料中心亦可透過明確的配置資訊或透過外部的可用資訊(諸如GPS、Wi-Fi或其他訊號)而覺察位置。今日的一些資料中心甚至為行動式，包含容納在容器中由載具移動的資料中心。此外，部件140可存取相關於裝置使用者的電子日曆，以判定裝置在未

來約會時的位置。部件140亦可追蹤歷史資訊，並且部件140傾向判定使用者的習慣，以及使用者在任何特定時間處可把裝置帶到何處。例如，若裝置的當前位置係靠近使用者在每天同一時間左右把裝置帶到的位置，則部件140可判定裝置即將位於普通目標處。目標可為使用者的家或辦公室，並且目標可為裝置通常可存取額外功率、通訊或處理資源的位置。此資訊被決策引擎部件150作為因素考量，以判定如何管理裝置。

【0025】 決策引擎部件150從其他部件接收資訊，並且決策引擎部件150作成關於運算裝置功率狀態與是否轉移負載至其他裝置的決策。決策引擎部件150可使用各式各樣的啟發式演算法、設定、策略以及其他資訊或方法，以作成關於如何管理裝置的決策。在一些情況中，管理者對相關於機構或企業的裝置發展功率策略。例如，策略可指示決策引擎部件150在使用者遠離功率源時最大化電池電量(例如藉由減負工作或進入較低的功率狀態)，並且策略可指示決策引擎部件150在使用者靠近功率源時最大化處理性能。對於資料中心，策略可指示部件150在可能時藉由將工作減負至離峰資料中心，來最小化電力成本、熱提升及/或頻寬成本。決策引擎部件150引動負載轉移部件160與功率保留部件170，以施行決策並進行其他行動。

【0026】 負載轉移部件160將運算負載從運算裝置轉移至輔助運算裝置。在一些情況中，運算裝置為行動裝

置，且輔助運算裝置為資料中心或雲端伺服器，資料中心或雲端伺服器可代表行動裝置執行處理工作。在其他情況中，運算裝置可為資料中心伺服器自身，而輔助運算裝置可為另一資料中心伺服器、分散式行動裝置網路、家庭伺服器或任何其他運算資源。將負載轉移，意為找到好的處理地點而以低成本、低功率使用或為其他目標來處理負載。轉移可包含轉移整體程序，或轉移可包含可被切開並分散之程序的部分。

【0027】 功率保留部件170將運算裝置從當前功率狀態轉移至另一狀態，或功率保留部件170防止從當前功率狀態轉出。在一些情況中，部件170可超越控制(override)裝置轉移功率狀態的預設行為，以防止轉移。例如，此決策可根據位置，以期望之對額外功率的隨後存取為基礎。在其他情況中，部件170可根據接收自決策引擎部件150的指令，包含根據位置、功率成本、可用替代方案等等的指令，將裝置從較高功率狀態轉移至較低功率狀態(反之亦可)。

【0028】 應用程式通訊部件180可選地，在操作於運算裝置上的應用程式之間提供以事件為基礎的通訊設施，以協調運算裝置上的功率需求與功率可用性。由運算裝置執行的許多工作為可選的，或由運算裝置執行的許多工作可被延緩至另一時間而不阻撓工作的目的。例如，運算裝置可執行批次處理、系統維護或其他為常式性但效能不具有特定期限的工作。因此，若系統維護工

作告訴其他應用程式，系統維護工作想要執行，而沒有其他應用程式回應，則系統維護工作可執行而不妨礙其他應用程式。另一方面，若另一應用程式指示，另一應用程式正執行密集處理的工作，或另一應用程式想要使用可用的最後功率量，則維護工作可將自身工作延遲，以讓功率或資源可用於其他應用程式。

【0029】實施功率背景系統於運算裝置上的該運算裝置，可包含中央處理單元、記憶體、輸入裝置(例如鍵盤與指標裝置)、輸出裝置(例如顯示裝置)以及儲存裝置(例如磁碟機或其他非揮發性儲存媒體)。記憶體與儲存裝置為電腦可讀取儲存媒體，電腦可讀取儲存媒體可由實施或致能系統的電腦可執行指令(例如軟體)編碼。此外，資料結構與訊息結構可經由資料傳輸媒體(諸如在通訊鏈結上的訊號)，來儲存或傳送。可使用各式各樣的通訊鏈結，諸如網際網路、本地區域網路、廣域區域網路、點對點撥號連結、行動電話網路等等。

【0030】系統的實施例可被實施於各式各樣的作業環境中，作業環境包含個人電腦、伺服器電腦、手持或膝上裝置、多處理器系統、以微處理器為基礎的系統、可程式消費者電子產品、數位相機、網路個人電腦、迷你電腦、大型電腦、包含上述系統或裝置之任意者的分散式運算環境、機上盒、晶片上系統(SOC)等等。電腦系統可為行動電話、個人數位助理、智慧型手機、個人電腦、可程式消費者電子產品、數位相機等等。

【0031】系統可被說明於一般的電腦可執行指令背景中，諸如程式模組，系統可由一或多個電腦或其他裝置執行。一般而言，程式模組包含執行特定工作或實施特定抽象資料類型的常式、程式、物件、部件、資料結構等等。通常，程式模組的功能性可被結合或分散，如在各式各樣的實施例中所需。

【0032】第2圖為圖示在一實施例中，根據位置來管理運算裝置中的功率的背景系統的處理的流程圖。

【0033】開始於方塊210，系統偵測在運算裝置上引動的密集使用功率的工作。例如，使用者可執行應用程式或要求資訊、應用程式可要求以執行背景或其他處理、作業系統的服務可要求執行系統維護等等。系統可從應用程式或其他來源接收說明工作之資源要求的資訊，資源要求諸如處理量、記憶體、頻寬或其他將被使用的資源。根據此資訊，系統可判定是否允許工作執行，或系統可判定是否在另一裝置上遠端地執行工作。

【0034】繼續於方塊220，系統判定運算裝置的當前功率狀態。例如，功率狀態可包含處理器的電壓位準、被開啟與關閉的記憶體庫、螢幕亮度或背光狀態、一或多個感測器與通訊硬體是否被供電等等。系統從裝置收集功率狀態資訊，並且系統可詢問應用程式，以判定當前所期望以完成現存工作的功率狀態。根據功率狀態，系統可判定要將裝置轉移至的新功率狀態，或系統可判

定加入新要求的工作是否會使裝置超載或使用太多功率。

【0035】 繼續於方塊230，系統判定裝置位置與對額外功率及/或運算資源的接近度。位置可包含GPS位置、概念性位置(例如離家5英哩)、位址，或幫助系統判定功率可用性，以判定裝置當前功率位準是否足以完成發生於其間的工作，並判定其他裝置是否能更有效率地處理工作(例如根據在其他裝置之位置的較低功率成本)的其他資訊。

【0036】 繼續於方塊240，系統識別用以執行所要求工作的一或多個替代裝置。例如，系統可判定是否存在對於資料中心或雲端的可用連結、其他裝置是否使用藍芽或其他通訊協定而為接近、裝置是否與另一運算裝置對接或引線連接(tethered)、頻寬成本(例如根據行動資料方案或資料中心頻寬成本)等等。系統亦可要求說明替代運算資源的可用性與功率成本的資訊，而使決策引擎可判定要將處理工作置於何處，以管理效率與成本。

【0037】 繼續於方塊250，系統進行以功率為基礎的動作，以根據所判定之裝置位置與其他接收到的資訊，來管理運算裝置。動作可包含將裝置的當前功率狀態轉移至另一功率狀態、防止裝置的功率狀態轉移、將執行在運算裝置上的所要求工作或其他負載轉移至一或多個替代運算裝置等等。系統選擇將對運算裝置的一或多個使用者提供最佳可能經驗，同時有效率地使用功率與管

理成本的動作。所進行的動作可根據由系統管理者界定，或由裝置使用者指定的一或多個策略，以滿足機構或使用者的特定目標。在方塊250之後，該等步驟結束。

【0038】 第3圖為圖示在一實施例中，將運算負載從一運算裝置轉移至另一運算裝置的功率背景系統的處理的流程圖。

【0039】 開始於方塊310，系統接收執行工作的要求，工作將對運算裝置的一或多個資源產生運算負載。例如，使用者可啟動應用程式、資料中心可樣例化伺服器程序以處理使用者要求等等。系統可使用啟發式演算法或接收到的資訊，以判定相關於所要求負載的位準，並識別負載將使用哪些資源。系統使用此資訊與其他資訊來判定要以本地地、遠端地或以上兩者之結合來執行負載。

【0040】 繼續於方塊320，系統判定相關於運算裝置的位置，位置判定額外功率及/或運算資源的可用性。位置可包含GPS位置、概念性位置(例如離家5分鐘)、位址或幫助系統判定功率可用性，以判定裝置的當前功率位準是否足以完成發生於其間的工作，並判定其他裝置是否可更有效率地處理工作(例如根據在其他裝置的位置處的較低的功率成本)的其他資訊。在一些情況中，位置資訊包含判定連結遠端位置以完成工作所用的潛時與頻寬、完成工作的期望時間(在系統遠端地執行工作時(相對於本地地))等等。

【0041】 繼續於方塊330，系統識別用以執行所要求工作的一或多個替代性裝置。例如，系統可判定是否存在對於資料中心或雲端的可用連結、其他裝置是否使用藍芽或其他通訊協定而為接近、裝置是否與另一運算裝置對接或引線連接、頻寬成本等等。系統亦可要求說明替代運算資源的可用性與功率成本的資訊，而使決策引擎可判定要將處理工作置於何處，以管理效率與成本。

【0042】 繼續於方塊340，系統判定用於在運算裝置上本地地執行所要求負載的功率成本，以及在一或多個所識別替代方案的功率成本。功率成本可包含貨幣成本、在每一位置執行所產生的熱負載、其他裝置對其他工作的可用性等等。系統亦可判定在每一位置的一天中的時間，以及根據所判定之一天中的時間的功率成本。例如，許多電力公用設施公司對一天中的尖峰時間與離峰時間，以不同的費率收費。因為資料中心可位於不同的時區中，在尖峰成本位置中的資料中心，可能夠將至少一些工作轉移至在離峰成本位置中的資料中心。

【0043】 繼續於方塊350，系統判定是否要在本地運算裝置上執行所要求負載，或系統判定是否將所要求負載的至少一些轉移至所識別的替代運算裝置。系統可根據位置資訊與環境因素來作成決策，位置資訊與環境因素將在運算裝置抵達隨後位置時改變。系統亦可根據功率成本、頻寬成本或說明本地運算裝置上與一或多個所識別的替代運算裝置上的負載的其他資訊來判定。例

如，若行動裝置電池的電量為低，或在接收到新工作時預測到需要所有可用的電池電量時，則裝置可將工作轉移至雲端以執行，並且裝置可將行動裝置的電池電量保留給其他工作。做為另一實例，在高功率成本區域中的資料中心，可延緩工作直到一天中的較低功率成本時間，或該資料中心可將工作轉移至較低成本的資料中心。系統根據可用的額外資訊(非為先前系統所考慮)，選擇最有效率的位置以執行每一工作。在方塊350之後，該等步驟結束。

【0044】 在一些實施例中，功率背景系統操作者具有軟體授權，或與經營者(或影響由系統作成之決策的其他個體)的其他協議。例如，蜂巢式網路的經營者可界定策略，策略指定使用Wi-Fi、3G、4G或其他感測器與通訊硬體的功率設定。對於一些使用者資料方案，經營者可選擇使用對於經營者而言通訊硬體成本最少的設定，儘管對於其他資料方案，經營者可最佳化裝置的電池電量或處理量。在一些情況中，經營者可提供額外計劃以將裝置使用者所體驗的服務品質(QoS)最大化。

【0045】 在一些實施例中，功率背景系統可藉由選擇特定的通訊硬體，來管理通訊成本。雖然處理與電力成本已被使用於本文的實例中，但使用者需面臨其他類型的成本。例如，使用蜂巢式網路經營者所提供的3G方案的使用者(該計劃在徵收額外成本之前，包含有限的資料傳輸量)，可想要裝置盡可能使用Wi-Fi連結(當可用

時)。在一些情況中，根據位置資訊，裝置可等待直到使用者回到家，而能夠經由Wi-Fi(因此不使用3G資料方案資源)，執行一些原本由使用3G資料方案資源來執行的工作。行動裝置可包含設定階段，在設定階段期間使用者提供此種偏好設定，或可由經營者或其他個體(諸如雇用使用者的地方的資訊科技(IT)人員)提供此種偏好設定。

【0046】 在一些實施例中，功率背景系統將相關於轉移負載至遠端位置的成本做為考量因素。例如，轉移可包含傳送工作與接收結果的頻寬使用。一些工作亦可在各式各樣完成工作的中間階段，涉及使用者輸入或其他通訊。根據此資訊，轉移負載的潛時成本或頻寬成本，可不被期望，即使轉移可有利於其他因素(諸如最大化本地裝置電池電量)。因此，系統可將各式各樣的關注與完成目標做為考量因素，以判定執行每一負載的適當位置。

【0047】 在一些實施例中，功率背景系統包含歷史資料儲存，歷史資料儲存包含系統所觀察到的歷史資訊。系統可使用學習或其他技術來觀測趨勢，並且系統可根據過往使用者的習慣、從大量使用者主體聚合而來的趨勢或其他資訊，來增進作成決策的程序。系統可隨著時間儲存資訊，並且系統可使用此資訊做為回饋，以使系統較佳地作成決策。在一些實施例中，系統提供報告至管理者，管理者可根據當前決策滿足功率、成本與其他目標的適合程度，來修改系統。

【0048】 從上文可知，將理解到本文已為了說明的目的，說明了功率背景系統的特定實施例，但可進行各式各樣的修改而不脫離本發明的精神與範圍。因此，本發明並未被限制，除了由附加申請專利範圍限制之外。

【符號說明】

- 1 0 0 功 率 背 景 系 統
- 1 1 0 功 率 狀 態 部 件
- 1 2 0 負 載 感 測 部 件
- 1 3 0 功 率 成 本 部 件
- 1 4 0 位 置 覺 察 部 件
- 1 5 0 決 策 引 擎 部 件
- 1 6 0 負 載 轉 移 部 件
- 1 7 0 功 率 保 留 部 件
- 1 8 0 應 用 程 式 通 訊 部 件
- 2 1 0 - 2 5 0 步 驟
- 3 1 0 - 3 5 0 步 驟

【生物材料寄存】

國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】 一種用於根據位置管理一運算裝置中的功率的電腦實施方法，包含以下步驟：

偵測在該運算裝置上所引動的一密集使用功率的工作；

判定該運算裝置的一當前功率狀態；

判定該裝置的一位置及對額外功率及 / 或運算資源的一接近度；

識別一或多個用以執行所要求工作的替代裝置；及

根據所判定的該裝置的該位置及其他所接收到的資訊來進行以功率為基礎的一動作以管理該運算裝置；

其中該等前述步驟係由至少一個處理器執行。

【第 2 項】 如請求項 1 所述之方法，其中偵測該密集使用功率的工作之步驟包含以下步驟：判定由該運算裝置之一使用者執行的一應用程式。

【第 3 項】 如請求項 1 所述之方法，其中偵測該密集使用功率的工作之步驟包含以下步驟：從一應用程式或其他資源接收資訊，該資訊說明該工作的一或多個資源要求。

【第 4 項】 如請求項 1 所述之方法，其中偵測該密集使用功率的工作之步驟包含以下步驟：判定是否允許該工作本地執行或是否遠端地在另一

裝置上執行該工作。

【第5項】 如請求項1所述之方法，其中判定該當前功率狀態之步驟包含以下步驟：判定以下至少一者：一處理器的一電壓位準與頻率、被開啟與關閉的一或多個記憶體庫、一螢幕亮度、一背光狀態，及一或多個感測器、外部裝置與通訊硬體是否被供電。

【第6項】 如請求項1所述之方法，其中判定該當前功率狀態之步驟包含以下步驟：從該裝置收集功率狀態資訊，並詢問應用程式，以判定當前所期望用來完成現存工作的一功率狀態。

【第7項】 如請求項1所述之方法，其中判定該當前功率狀態之步驟包含以下步驟：判定要將該裝置轉移至的一新功率狀態。

【第8項】 如請求項1所述之方法，其中判定該裝置的該位置之步驟包含以下步驟：判定一功率可用性，並判定該裝置的當前功率位準是否足以完成將在該使用者到達一額外功率源的一位置之前發生的工作。

【第9項】 如請求項1所述之方法，其中判定該裝置的該位置之步驟包含以下步驟：判定另一裝置是否可更有效率地處理該工作。

【第10項】 如請求項1所述之方法，其中識別替代裝置之步驟包含以下步驟：判定一連結對於可

處理所偵測到的該工作之一資料中心或雲端來說是否為可用的。

【第11項】如請求項1所述之方法，其中識別替代裝置之步驟包含以下步驟：要求說明該等替代運算資源的可用性與功率成本的資訊。

【第12項】如請求項1所述之方法，其中進行以功率為基礎的一動作之步驟包含以下步驟之至少一者：將該裝置的該當前功率狀態轉移至另一功率狀態、防止從該裝置的該功率狀態轉移，及將執行於該運算裝置上之該所要求的工作或其他負載轉移至一或多個替代運算裝置。

【第13項】如請求項1所述之方法，其中進行以功率為基礎的一動作之步驟包含以下步驟：選擇一動作，該動作將提供該運算裝置的該使用者（或多位使用者）一良好的經驗且同時有效率地使用功率與管理成本。

【第14項】一種用於在一運算裝置上根據背景資訊進行功率與負載管理的電腦系統，該系統包含：

一處理器與記憶體，該處理器與記憶體經配置以執行實施於下列部件內的軟體指令；

一功率狀態部件，該功率狀態部件維持說明該運算裝置的一當前功率狀態的資訊；

一負載感測部件，該負載感測部件感測由該運

算裝置上的活動所產生的一或多個負載要求；

一功率成本部件，該功率成本部件判定該行動運算裝置的當前功率成本與未來功率成本；

一位置覺察部件，該位置覺察部件判定該運算裝置的一當前位置，且該位置覺察部件判定該裝置的一或多個可能的隨後位置；

一決策引擎部件，該決策引擎部件從其他部件接收資訊並作成決策，該等決策係相關於該運算裝置的功率狀態以及是否將負載轉移至遠端裝置；

一負載轉移部件，該負載轉移部件如由該決策引擎根據一所判定的貨幣功率成本所指示地，而將一運算負載從該運算裝置轉移至一輔助運算裝置；及

一功率保留部件，該功率保留部件根據位置資訊，將該運算裝置從該當前功率狀態轉移至另一功率狀態或防止從該當前功率狀態轉移。

【第15項】如請求項14所述之系統，其中該功率成本部件與該位置覺察部件協同動作，以明瞭一當前位置中的該功率成本，相對於一或多個所期望之隨後位置中的功率成本。

【第16項】如請求項14所述之系統，其中該位置覺察部件存取相關於該裝置之該使用者的一電子日曆，以判定在未來約會期間，該裝置在地

理上可位於的位置。

【第17項】如請求項14所述之系統，其中該位置覺察部件追蹤歷史資訊，且該位置覺察部件傾向於判定該使用者的習慣，並判定該使用者在任何特定時間處可能會把該裝置帶到何處。

【第18項】如請求項14所述之系統，其中該決策引擎部件接收來自一管理者的一功率策略，該功率策略判定該決策引擎試圖滿足的一或多個目標。

【第19項】如請求項14所述之系統，該系統進一步包含一應用程式通訊部件，該應用程式通訊部件在操作於該運算裝置上的應用程式之間，提供以事件為基礎的一通訊設施，以協調該運算裝置上的功率需求與功率可用性。

【第20項】一種包含指令的電腦可讀取儲存裝置，該等指令用於控制一電腦系統以將一運算負載從一個運算裝置轉移至另一運算裝置，其中該等指令在被執行時使一處理器執行動作，該等動作包含以下動作：

接收對於執行一工作的一要求，該要求將在該運算裝置的一或多個資源上產生一運算負載；

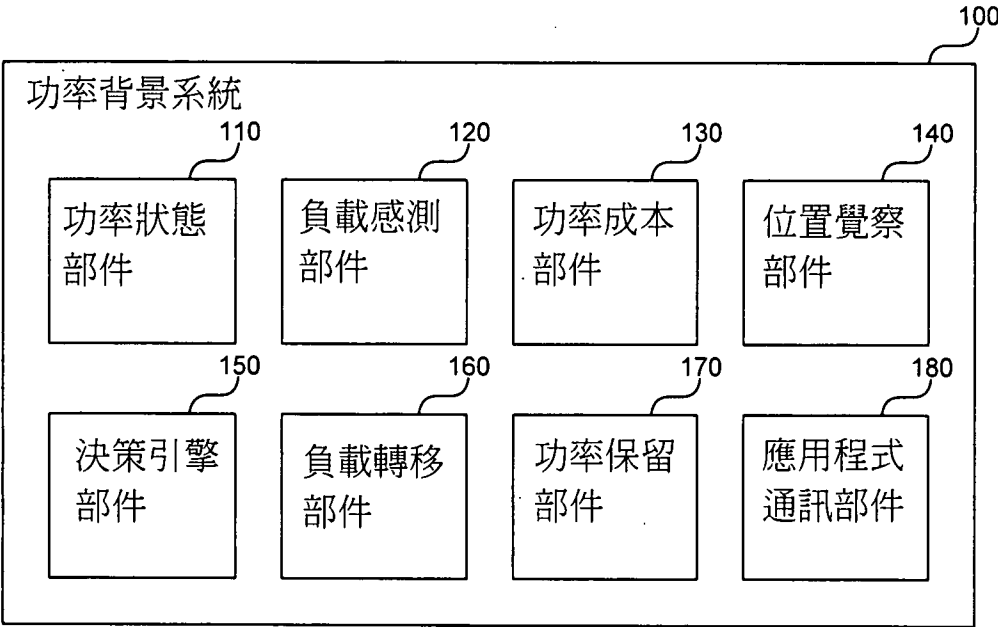
判定相關於該運算裝置的一位置，該運算裝置判定額外功率及/或運算資源的可用性；

識別用以執行所要求之該工作的一或多個替代裝置；

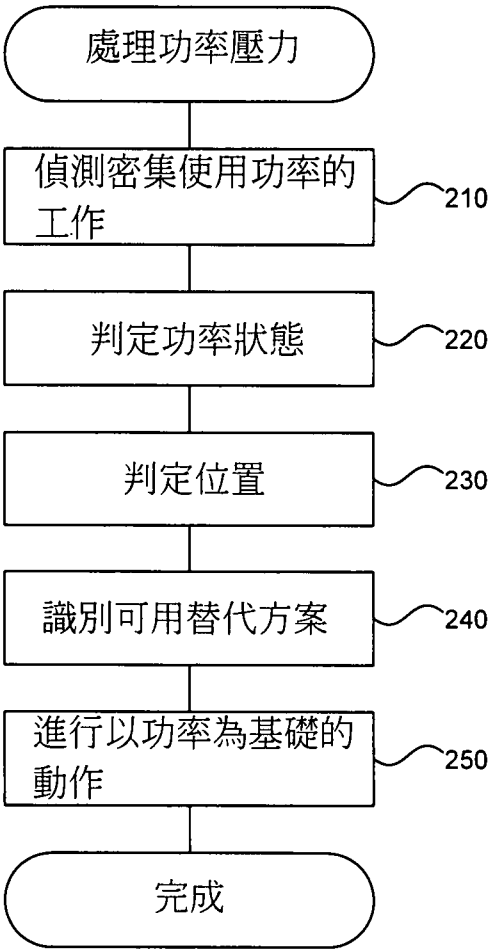
判定在該運算裝置上與在該等所識別的一或多個替代裝置上用於本地執行所要求之該負載的一功率成本；及

自動地判定要在本地運算裝置上執行所要求之該負載，或是將至少一些的所要求之該負載轉移至經識別的一替代運算裝置。

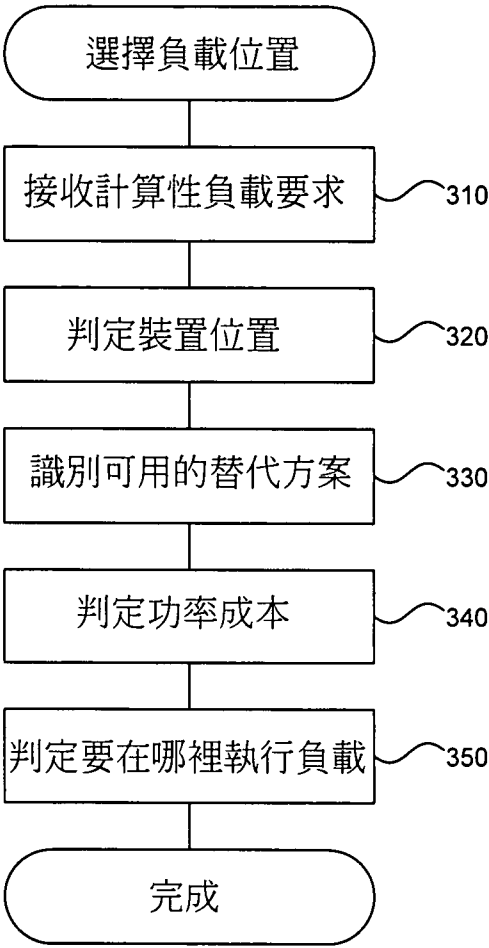
圖 式



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖