



(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 I501144 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 21 日

(21) 申請案號：099108781

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 03 月 24 日

(51) Int. Cl. : G06F3/14 (2006.01)

(30) 優先權：2009/04/30 美國

12/433,288

(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：艾林貝瑞克里斯多夫 ALLYN, BARRY CHRISTOPHER (US)；盧柏 B 史考特  
RUBLE, B. SCOTT (US)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW I269189

US 2002/0199156A1

US 2006/0202989A1

審查人員：王鵬翔

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：3 共 27 頁

(54) 名稱

用於資料視覺化平台性能最佳化之方法、系統及電腦可讀取媒體

METHOD, SYSTEM, AND COMPUTER READABLE MEDIUM FOR DATA VISUALIZATION  
PLATFORM PERFORMANCE OPTIMIZATION

(57) 摘要

本發明提供資料視覺化平台最佳化。應用程式可自資料視覺化平台(data visualization platform, DVP)提供資料數值及視覺化建立請求。資料視覺化平台可合成與視覺化的資料數值之子集相關的複數個幾何記錄。應用程式可藉由迭代該等幾何向量及將該等向量之子集轉換為繪圖指令以輸出至顯示裝置來呈現該視覺化。

Data visualization platform optimization may be provided. Applications may provide data values and request creation of a visualization from a data visualization platform (DVP). The DVP may composite a plurality of geometry records associated with a subset of the visualization's data values. The application may render the visualization by iterating through the geometry vectors and translating a subset of the vectors into drawing instructions for output to a display device.

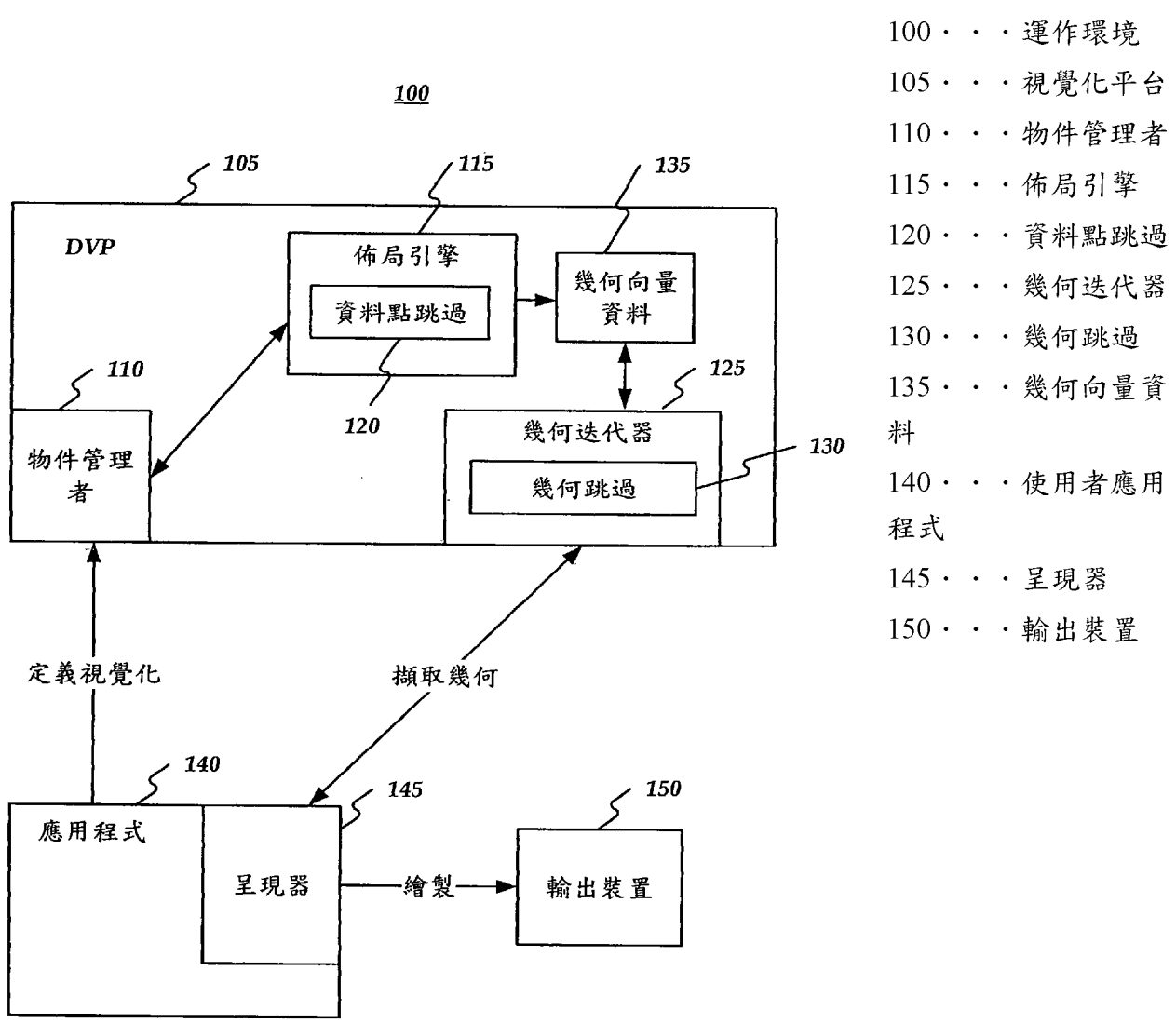


圖1

# 發明專利說明書

公告本

(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：99108781

※ 申請日期：2010 年 3 月 24 日

※IPC 分類：

G06F 3/14  
2006.01

一、發明名稱：(中文/英文)

用於資料視覺化平台性能最佳化之方法、系統及電腦可讀取媒體  
METHOD, SYSTEM, AND COMPUTER READABLE MEDIUM FOR  
DATA VISUALIZATION PLATFORM PERFORMANCE  
OPTIMIZATION

二、中文發明摘要：

本發明提供資料視覺化平台最佳化。應用程式可自資料視覺化平台 (data visualization platform, DVP) 提供資料數值及視覺化建立請求。資料視覺化平台可合成與視覺化的資料數值之子集相關的複數個幾何記錄。應用程式可藉由迭代該等幾何向量及將該等向量之子集轉換為繪圖指令以輸出至顯示裝置來呈現該視覺化。

三、英文發明摘要：

Data visualization platform optimization may be provided. Applications may provide data values and request creation of a visualization from a data visualization platform (DVP). The DVP may composite a plurality of geometry records associated with a subset of the visualization's data values. The application may render the visualization by iterating through the geometry vectors and translating a subset of the vectors into drawing instructions for output to a display device.

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 運作環境

105 視覺化平台

110 物件管理者

115 佈局引擎

120 資料點跳過

125 幾何迭代器

130 幾何跳過

135 幾何向量資料

140 使用者應用程式

145 呈現器

150 輸出裝置

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】

本發明是關於資料視覺化平台性能最佳化。

### 【先前技術】

資料視覺化平台性能最佳化為視覺物件的產生提供更好的性能表現。在某些情況下，產生視覺物件可能會對電腦有很高的性能要求。例如，產生圖表和地圖可能需要大量的計算能力及/或記憶體，尤其是當物件包括大量的資料點時。傳統的策略是不論結果物件的大小為何，將每一個資料點都呈現出來。這可能會導致問題產生，因為對物件的某些操作可能會導致電腦變得反應遲緩。例如，顯示大的地圖、選擇圖表的細節部分、捲動、列印及/或修改物件可能需要大量的計算能力，並可能導致電腦反應很慢。

### 【發明內容】

本發明提供資料視覺化平台性能最佳化。本「發明內容」係提供以簡化的形式來介紹將於以下「實施方式」中進一步描述的一些概念。本「發明內容」並非欲以識別申請專利標的之重要特徵或必要特徵。本「發明內容」亦非欲以限制申請專利標的之範圍。

提供資料視覺化平台最佳化。應用程式可自資料視覺化

平台提供資料數值及視覺化建立請求。資料視覺化平台可合成與視覺化的資料數值之子集相關的複數個幾何記錄。應用程式可藉由迭代該等幾何向量及將該等向量之子集轉換為繪圖指令以輸出至顯示裝置來呈現該視覺化。

上述的一般說明和下面的「實施方式」僅是提供範例和用於說明。因此，上述的一般說明和下面的「實施方式」不應被視為限制。此外，可另提供除本文之外的功能或變化。例如，實施例可為「實施方式」中描述之不同的功能組合及次組合。

### 【實施方式】

以下實施方式是參照隨附圖式。在圖式中任何可能之處使用相同的參考標號表示相同或相似的元件。即使可描述本發明的實施例，更改、改編、以及其他的實施是可能的。例如，可對圖式中所繪示之元件進行替換、增加或修改，且此處所述的方法可藉替換、重新排序、或者增加步驟到所揭示的方法中來更改。因此，以下實施方式並未限制本發明。本發明的合適範圍是由後附請求項來定義。

可提供資料視覺化平台性能最佳化。根據本發明實施例，資料視覺化平台可根據顯示解析度在合成物件期間跳過資料點，並可構建幾何向量的最小集合於記憶體中。資料視覺化平台也可於物件呈現的期間跳過合成的向量。資料視覺化平台可進一步允許縮放演算法，用於跳過資料點及/或向量

以曝露不同的品質設定，如透過使用允許設定控制（如最大記憶體使用、時間及/或資料點計數）的應用程式介面（API）。

圖 1 是運作環境 100 的方塊圖，用於提供視覺化平台 105。視覺化平台 105 可包括物件模組 110、佈局引擎 115、和幾何迭代器 125。佈局引擎 115 可包括資料點跳過演算法 120。幾何迭代器 125 可包括幾何跳過演算法 130。幾何迭代器 125 和佈局引擎 115 可建立、更新、讀取、擷取及/或提供複數個幾何向量資料 135。運作環境 100 可進一步包括應用程式 140，其包括呈現器 145，可操作以將繪圖指令呈現於輸出裝置 150，如顯示器、螢幕、印表機、及/或其他顯示裝置。視覺化平台 105 可包括允許資料視覺化（如圖表）之建立的架構，並可曝露迭代功能於該視覺化中。該架構可提供與多種呈現平台之整合。當使用者選擇該曝露功能，該架構可將該選擇轉換成常見格式，並可獨立於呈現平台根據佈局規則來修改資料視覺化。

應用程式 140 可透過物件模組 110 定義一視覺化。物件模組 110 可調用佈局引擎 115，其可建立幾何記錄之集合於記憶體，如幾何向量資料 135。應用程式 140 以後可能需要呈現該視覺化，且可調用幾何迭代器 125，其可存取幾何向量資料 135 和返回給應用程式 140。應用程式 140 可將幾何向量資料 135 中的每一幾何原始資料轉換為繪製指令用於呈現於輸出裝置 150。

視覺化平台 105 可包括共享核心，其包括軟體庫及/或公用程式，用於提供互動式視覺化。共享核心可以例如 C++ 或

C# 來實現，並可獨立於平台。共享核心可包括視覺化公用程式，用於提供佈局、形狀及/或幾何、線服務、三維呈現、動畫畫面產生、及/或互動熱點。視覺化平台 110 可進一步包括應用程式介面 (API)，用於與應用程式 140 互動。

兩個性能最佳化的領域可為幾何向量資料 135 的合成期間及將幾何向量資料 135 轉換為繪圖指令用於呈現。例如，幾何向量資料 135 的合成期間，記憶體使用量可能會隨著資料量的增加而大量增加。所需記憶體的使用量可透過使用資料點跳過演算法 120 來減少，以為資料的一子集成幾何向量。幾何跳過演算法 130 可操作以減少繪圖指令的數量，其須於轉換幾何向量資料 135 的一子集時呈現。

圖 2 是根據本發明實施例之用於提供資料視覺化平台最佳化之方法 200 的流程圖，其提供方法 200 所涉及之一般步驟。方法 200 可使用計算裝置 300 來實現，於下參照圖 3 有更詳細的描述。實現方法 200 之步驟的方式於下有更詳細的描述。方法 200 可始於開始方塊 205 並續行至步驟 210，在此計算裝置 300 可定義視覺化。例如，應用程式 140 可傳送請求到視覺化平台 105 以建立視覺物件。該請求可包括資料數值、資料序列、及/或物件類型，如線圖、長條圖、圓餅圖、或圖形。視覺化平台 105 可使用物件管理器來定義記憶體位置用於該視覺物件。

方法 200 可從步驟 210 (在此計算裝置 300 定義視覺化) 進行至步驟 220 (在此計算裝置 300 可合成至少一與該視覺化相關的幾何向量)。例如，應用程式 140 可定義圖表的視

覺化，該圖表包括 1000 個資料點，其中每個資料點可以繪出之八角形來代表。在習知系統中，視覺化平台 105 可為 1000 個資料點之每者合成幾何向量。根據本發明之實施例，佈局引擎 115 可使用資料點跳過演算法 120 為 1000 個資料點之一子集合成幾何向量。這可允許草圖及/或預覽特性視覺物件之顯示。進一步根據本發明之實施例，佈局引擎 115 可操作以決定 1000 個資料點內的資料點彼此之間是否足夠接近，以致基於應用程式 140 及/或輸出裝置 150 的特徵而無法區分。例如，如果 1000 個資料點內的 30 資料點子集是全部重疊的或彼此在預定義的閾值內，如在 5 個像素內，資料點跳過演算法 120 可操作以跳過合成所有的 30 個資料點，並可只合成 30 個資料點之其一。

根據本發明之實施例，應用程式 140 可以定義一個柱形圖，其包括 10,000 個資料點。佈局引擎 115 可調用柱形系列類，其可逐筆讀過資料並為資料點為箱合成向量，並把它們置入幾何向量資料 135。佈局引擎 115 可收到（例如自應用程式 140）大小以像素為單位的圖表，並確定有多少資料點可顯示在該大小的圖表中。例如，300 個像素的圖表可能只能顯示 300 個資料點而不重疊。佈局引擎 135 可能因此只合成 10,000 個資料點之 300 個點子集的向量資料。該子集的大小可根據例如輸出裝置 150 的解析度。

子集的大小也可基於例如佈局引擎 115 決定某些資料點 115 將被其他資料點覆蓋，因此佈局引擎 115 可能就覆蓋的資料點跳過合成向量資料。根據本發明之實施例，佈局引擎

115 可決定之後的資料點會如之前的資料點佔據相同的像素，因此可跳過之後的資料點。根據本發明之進一步實施例，資料點跳過演算法 120 可使用可配置的準則來決定之後的資料點是否足夠接近點之前的資料點而跳過。例如，佈局引擎 115 可將跳過資料點的準則設定為之前資料點的 5 個像素內。進一步根據本發明之實施例，隨著合成步驟的進行，可提高準則以限制合成幾何向量資料 135 所消耗的記憶體容量。準則還可接收自應用程式 140，例如透過使用者介面節流控制器的使用者選擇。

一旦計算裝置 300 在步驟 220 合成幾何向量，方法 200 可續行至步驟 230，在此處計算裝置 300 可能會收到呈現該視覺化的請求。例如，應用程式 140 可根據使用者指令請求該視覺化的呈現。

計算裝置在步驟 230 收到呈現請求之後，方法 200 可續行至步驟 240，在此處計算裝置 300 可迭代經合成的幾何向量並將其轉換為繪圖指令。例如，視覺化平台 105 可將包括圖表物件之 X 軸的幾何向量轉換為線的繪圖指令，其中繪圖指令包括相關的資料，如線的起點、一行的結束點、線的顏色、及/或線的寬度。

根據本發明之實施例，視覺化平台 105 可從應用程式接收至少一支援繪圖指令。視覺化平台 105 可操作以將經合成幾何向量轉換為支援繪圖指令。例如，視覺化平台 105 可操作以就呈現八角形於輸出裝置 150 上的 8 條線之每者，將包括八角形之幾何向量線性化為包括起點和終點的繪圖指

令。應用程式 140 可替代或額外地通知包括八角形的中心點和寬度之支援繪圖指令的視覺化平台，以致視覺化平台 105 可將包括八角形的幾何向量轉換為支援繪圖指令，而不是將八角形線性化。應用程式 140 可因此減少視覺化平台 105 可能需要提供的經轉換繪圖指令數。

計算裝置 300 可利用幾何跳過演算法 130 以減少需要轉換和呈現的幾何向量數。舉例來說，如果該視覺化使用八角形於資料點來包括 100 像素 X 200 像素的圖表，每個八角形可包括一個 10 像素 X 10 像素或更小的形狀，且一些線段可包括零長度。例如，幾何跳過演算法 130 可決定一特定幾何向量是與一被跳過的準則相關，如向量可轉換成繪圖指令，用於具有相同起點和終點的線。在這樣的一個例子中，幾何演算法 130 可跳過此特定幾何向量，而不將它轉換成繪圖指令並將其傳送到應用程式 140 呈現。幾何跳過演算法 130 可根據許多其他準則（諸如顯示器大小、資料類型、視覺化類型、資料點的總數、以及幾何向量的總數）跳過幾何向量之一者。

根據本發明之實施例，應用程式 140 可分批擷取繪圖指令。例如，應用程式 140 可分配足夠的記憶體以接收 50 個繪圖指令。然後視覺化平台 105 可提供 50 個繪圖指令，並通知應用程式 140 是否有更多繪圖指令正在等待。視覺化平台 105 可等待應用程式 140 請求後續的批次並重複這個過程。

方法 200 可從步驟 240 續行至步驟 250，在此處計算裝置

300 可將視覺化呈現於輸出裝置。例如，應用程式 140 可於呈現器 145 處收到繪圖指令，並將該視覺化繪於包括輸出裝置 150 的螢幕上。

一旦計算裝置 300 在步驟 250 呈現該視覺化，方法 200 可續行至步驟 260，在此處計算裝置 300 可決定是否顯示器有變化發生。例如，所顯示之視覺化可移動、放大、改變大小、及/或全部或部分隱藏。如果計算裝置決定有變化發生於該視覺化的顯示器上，方法 200 可返回步驟 250，在此處計算裝置 300 可重新呈現該視覺化。資料點跳過可發生於在步驟 220 的合成期間，當幾何向量資料被快取時，而幾何跳過可發生於每次在步驟 250 呈現該視覺化時。因此，舉例來說，每次應用程式 140 需要呈現該視覺化時，例如當窗口移動、最小化、最大化、或縮放時，應用程式 140 可從幾何迭代器 125 收到一組新的繪圖指令。當應用程式 140 放大時，例如顯示較少的像素於該視覺化，幾何跳過可更大膽些，跳過更多的幾何向量。

根據本發明之實施例，資料點跳過和幾何跳過可單獨及/或共同使用，並可透過使用者可見之配置喜好來控制。例如，若使用者希望放大圖表到非常詳細的程度，可去能資料點跳過以便提供最大的資料量，而致能資料點跳過以防止向量之轉換不可見於放大狀態中。

一旦計算裝置 300 於步驟 260 已決定是否顯示器有發生變化並視需要重新呈現該視覺化，方法 200 可結束於步驟 270。

一根據本發明之實施例可包括用於提供視覺化平台最佳化的系統。該系統可包括記憶儲存器和耦合到記憶儲存器之處理單元。處理單元可操作以定義一視覺化、建立複數個幾何記錄、接收顯示該視覺化的請求、迭代該等幾何向量、將該等幾何記錄之至少一者轉換為至少一繪圖指令，並顯示該視覺化於顯示裝置。

另一根據本發明之實施例可包括用於提供視覺化平台最佳化的系統。該系統可包括記憶儲存器和耦合到記憶儲存器之處理單元。處理單元可操作以建立與複數個資料數值相關之視覺化物件，將該等資料數值之至少一第一數值合成為與該視覺化物件相關之幾何向量，及跳過合成該等資料數值之至少一第二數值。

又一根據本發明之實施例可包括用於提供最佳化一視覺化平台的系統。該系統可包括記憶儲存器和耦合到記憶儲存器之處理單元。處理單元可操作以從使用者應用程式接收請求以建立視覺化物件，合成複數個與視覺化物件相關的幾何向量，自使用者應用程式接收呈現請求，將該等幾何向量之一子集之每者轉換為至少一繪圖指令，傳送與該等幾何向量之子集之每者相關的至少一繪圖指令至使用者應用程式，及呈現視覺化物件。處理單元可進一步操作以回應於偵測到之影響所呈現視覺化物件之改變，而自使用者應用程式接收第二呈現請求，將該等幾何向量之第二子集之每者轉換為至少一繪圖指令，傳送與該等幾何向量之第二子集之每者相關的至少一繪圖指令至使用者應用程式，及重新呈現視覺

化物件。

圖 3 是包括計算裝置 300 之系統的方塊圖。根據本發明之實施例，上述記憶儲存器和處理單元可以計算裝置來實現，例如圖 3 之計算裝置 300。任何硬體、軟體或韌體的適當組合可用來實現記憶儲存器和處理單元。例如，記憶儲存器和處理單元可以計算裝置 300 或結合計算裝置 300 之任何其他計算裝置 318 來實現。上述系統、裝置和處理器僅是舉例，且根據本發明之實施例，其他系統、裝置和處理器可包括上述記憶儲存器和處理單元。此外，計算裝置 300 可包括如上所述之系統 100 的運作環境。系統 100 可在其他環境中運作，並不僅限於計算裝置 300。

參照圖 3，根據本發明之實施例的系統可包括計算裝置，如計算裝置 300。在基本配置中，計算裝置 300 可至少包括處理單元 302 和系統記憶體 304。取決於計算裝置的配置和類型，系統記憶體 304 可包括但不限於揮發性（如 RAM）、非揮發性（如 ROM）、快閃記憶體、或任意組合。系統記憶體 304 可包括作業系統 305、一或更多的程式模組 306，並可包括視覺化平台 110。作業系統 305 例如可適用於控制計算裝置 300 的運作。在一實施例，程式模組 306 可包括使用者應用程式 140。此外，本發明之實施例可與圖形庫、其他作業系統、或任何其他應用程式一起執行，並不局限於任何特定的應用程式或系統。基本配置係繪示於圖 3 虛線 308 內的組件。

計算裝置 300 可能有額外的特徵或功能。例如，計算裝

置 300 可能還包括額外資料儲存裝置(可移除及/或非可移除), 例如磁碟、光碟、或磁帶。這種額外的儲存是以可移除儲存 309 及/或非可移除儲存 310 繪示於圖 3 中。電腦儲存媒體可能包括以任何用於資訊儲存之方法或技術實現的揮發性和非揮發性、可移除及非可移除媒體, 如電腦可讀取指令、資料結構、程式模組或其他資料。系統記憶體 304、可移除儲存 309、和非可移除儲存 310 全是電腦儲存媒體的例子(即記憶儲存)。電腦儲存媒體可能包括但不限於 RAM、ROM、EEPROM、快閃記憶體或其他儲存技術、CD-ROM、DVD 或其他光學儲存、磁卡帶、磁帶、磁碟儲存或其他磁性儲存裝置、或任何其他可用來儲存資訊並可由計算裝置 300 存取的媒體。任何此類電腦儲存媒體可為裝置 300 的一部分。計算裝置 300 也可具有輸入裝置 312, 如鍵盤、滑鼠、筆、聲音輸入裝置、觸控輸入裝置等。諸如顯示器、音箱、印表機等的輸出裝置 314 也可包括在內。上述裝置僅為例子, 其他的裝置也可使用。

計算裝置 300 可能還包含通訊連接 316, 其可允許通訊裝置 300 與其他計算裝置 318 通訊, 如透過在分散式計算環境中的網路、內部網路或網際網路。通訊連接 316 是通訊媒體之一例。通訊媒體可由電腦可讀取指令、資料結構、程式模組、或其他諸如載波或其他傳輸機制之調變資料信號中的資料, 且包括任何資訊傳遞媒體。術語「調變資料信號」可描述具有一或多個經設定或經改變特徵的信號, 且該一或多個經設定或經改變特徵係以將資訊編碼於信號中的方式來設

定或改變。僅為舉例而非限制，通訊媒體可包括諸如有線網路或直接有線連接的有線媒體，及諸如聲音的無線電頻率(RF)、紅外線、及其他無線媒體等的無線媒體。此處使用的術語「電腦可讀取媒體」可包括儲存媒體和通訊媒體。

如上所述，數個程式模組和資料檔案可儲存在系統記憶體 304，其包括操作系統 305。當程式模組 306 正在處理單元 302 上執行時，程式模組 306(如使用者應用程式 140)可執行包括例如一或多個如上所述之方法 200 的步驟程序。上述程序僅為舉例，且處理單元 302 可執行其他程序。其他可根據本發明實施例使用的程式模組可包括電子郵件和聯絡人應用程式、文字處理應用軟體、電子表格應用程式、資料庫應用程式、投影片簡報應用程式、繪圖或電腦輔助應用程式等。

一般來說，根據本發明實施例，程式模組可包括常式、程式、組件、資料結構、和其他可執行特定任務或可實現特定抽象資料類型的結構類型。此外，本發明的實施例可執行於其他電腦系統配置，其包括手持裝置、多處理器系統、微處理器或可程式的消費電子產品、迷你電腦、大型電腦等等。本發明的實施例也可執行於分散式計算環境，其中任務由透過通訊網路連接的遠端處理裝置執行。在分散式計算環境中，程式模組可位於本地和遠端記憶儲存裝置。

此外，本發明之實施例可於電路中執行，其包含離散電子元件、包含邏輯閘的套裝或整合電子晶片、利用微處理器的電路，或於包含電子元件或微處理器的單一晶片上執行。

本發明之實施例亦可使用其他有能力執行諸如 AND、OR、及 NOT 之邏輯運作的技術來執行，其包含但不限於機械、光、流體及量子技術。此外，本發明之實施例可於一般功能的電腦或任何其他電路或系統中執行。

本發明之實施例舉例而言可以電腦程序(方法)、計算系統、或諸如電腦程式產品或電腦可讀取媒體的製造物件來實現。電腦程式產品可為可由電腦系統讀取且編碼有電腦程式指令以執行電腦程序的電腦儲存媒體。電腦程式產品亦可為可由計算系統讀取且編碼有電腦程式指令以執行電腦程序之載體上的傳播信號。因此，本發明可用於硬體及/或軟體(包含韌體、常駐軟體、微代碼等)。換言之，本發明之實施例的形式可為電腦可用或電腦可讀取的儲存媒體上的電腦程式產品，該儲存媒體具有電腦可用或電腦可讀取的程式碼實施於其中以供指令執行系統使用或與指令執行系統連接。電腦可用或電腦可讀取媒體可為任何媒體，其可包含、儲存、通訊、傳播或傳送可供指令執行系統、裝置或設備使用或連接於指令執行系統、裝置或設備的程式。

電腦可用或電腦可讀取媒體可包含但不限於電子、磁性、光學、電磁、紅外線或半導體系統、裝置、設備，或傳播媒體。更具體的電腦可讀取媒體範例(非完整清單)可包含以下：具有一或多條線的電子連線、可攜式電腦軟碟、隨機存取記憶體(RAM)、唯讀記憶體(ROM)、可擦除可程式設計唯讀記憶體(EPROM 或 Flash 記憶體)、光纖、可攜式光碟唯讀記憶體(CD-ROM)。需要注意的是電腦可用或電腦可讀取

媒體甚至包含紙張或另一程式列印其上的合適媒體，即程式可利用電子方式擷取，其係透過例如將紙張或其他媒體進行光掃描、編譯、解釋或以其他合適的方式來處理，並在需要時將其儲存至電腦記憶體中。

本發明之實施例係根據本發明實施例的方塊圖及/或方法、系統及電腦程式產品的操作說明而描述於上。方塊中的功能/步驟可不依所示於任何流程圖的順序發生。舉例而言，取決於所涉及的功能/步驟，接續繪示的兩方塊可事實上大致同時執行，或有時以相反的順序執行。

雖然已描述某些本發明之實施例，其他實施例可能存在。此外，雖然本發明之實施例係描述為與儲存在記憶體及其他儲存媒體中的資料相關聯，資料也可儲存在其他類型的電腦可讀取媒體或自其他類型的電腦可讀取媒體讀取，如硬碟、軟碟磁片或 CD-ROM、來自網際網路之載波、或其他形式的 RAM 或 ROM。進一步而言，在不脫離本發明的情況下，所揭示方法的階段可以任何方式修改，包含透過重新排序階段及/或插入或刪除階段。

所有包含程式碼之著作權的權利係賦予申請人且為申請人的財產。申請人保留對包含在此之程式碼的所有權利，且僅限於在與授與專利的再製有關的情況下，授予許可進行再製。

雖然本說明書包含範例，本發明的範圍係下列申請專利範圍來表示。此外，雖然本說明書已以特定之結構特徵及/或方法步驟的語言來描述，申請專利範圍，申請範圍並不局

限於上文所述的功能或步驟。更確切的說，上述之特定功能與步驟係揭示作為本發明之實施例的範例。

### 【圖式簡單說明】

併入並組成本揭示之一部分的隨附圖式繪示本發明的不同實施例，於圖式中：

圖 1 是運作環境的方塊圖；

圖 2 是用於最佳化視覺化平台性能之方法的流程圖；及

圖 3 是包括計算裝置之系統的方塊圖。

### 【主要元件符號說明】

100 運作環境	300 計算裝置
105 視覺化平台	302 處理單元
110 物件管理者	304 系統記憶體
115 佈局引擎	305 作業系統
120 資料點跳過	306 程式設計模組
125 幾何迭代器	308 虛線
130 幾何跳過	309 可移除儲存
135 幾何向量資料	310 非可移除儲存
140 使用者應用程式	312 輸入裝置
145 呈現器	314 輸出裝置
150 輸出裝置	316 通訊連接

205-270 步驟方法

318 其他計算裝置

七、申請專利範圍：

1. 一種用於提供視覺化平台最佳化之方法，該方法包括以下步驟：

定義一視覺化；

建立複數個幾何向量；

接收一顯示該視覺化之請求；

迭代該複數個幾何向量；

根據一幾何跳過演算法(geometry skipping algorithm)而跳過該複數個幾何向量之至少一第一向量，該幾何跳過演算法包括下列準則之至少一者：一零長度線偵測、一該複數個幾何向量的總數、一資料點的總數、一顯示大小、一資料類型及一視覺化類型；

將該複數個幾何向量之至少一第二向量轉換為至少一繪圖指令；及

將該視覺化顯示於一顯示裝置上。

2. 如請求項 1 之方法，進一步包括以下步驟：

決定該複數個幾何向量之該至少一第二向量是否包括一與該複數個幾何向量之至少一第三向量相關之像素位置；及

回應於決定該複數個幾何向量之該至少一第二向量包括該與該複數個幾何向量之該至少一第三向量相關之像素位置，跳過該複數個幾何向量之該至少一第三向量。

3.如請求項 1 之方法，進一步包括以下步驟：

傳送複數個該經轉換之幾何向量至一應用程式；及

呈現該複數個該經轉換之幾何向量以由該應用程式顯示。

4.如請求項 3 之方法，進一步包括以下步驟：

接收來自該應用程式對一整批經轉換之幾何向量的一請求；

傳送該複數個該經轉換之幾何向量的一子集至該應用程式，其中該複數個該經轉換之幾何向量的該子集包括與所接收之整批請求相關之一數量的經轉換幾何向量；及

等待傳送該複數個該經轉換之幾何向量的一剩餘子集。

5.如請求項 1 之方法，其中將該複數個幾何向量之至少一者轉換為該至少一繪圖指令之步驟包括以下步驟：線性化該複數個幾何向量之至少一者。

6.如請求項 1 之方法，進一步包括以下步驟：

接受至少一受支援之繪圖指令，其中將該複數個幾何向量之至少一者轉換為至少一繪圖指令之步驟包括以下步驟：將該複數個幾何向量之至少一者轉換為該至少一受支援之繪圖指令。

7.一種用於提供視覺化平台最佳化之系統，該系統包括：

一記憶儲存裝置；及

一處理單元，該處理單元耦合至該記憶儲存裝置，其中

該處理單元係操作以：

建立一與複數個資料數值相關之視覺化物件，

將該複數個資料數值之至少一第一數值合成為與該視覺化物件相關之一幾何向量，

根據一預定義準則而跳過合成該複數個資料數值之至少一第二數值，及

將該複數個幾何向量之至少一子集轉換為複數個繪圖指令，其中根據一幾何跳過演算法而選擇該複數個幾何向量之該子集，該幾何跳過演算法包括下列準則之至少一者：一零長度線偵測、一該複數個幾何向量的總數、一資料點的總數、一顯示大小、一資料類型及一視覺化類型。

8.如請求項 7 之系統，其中該預定義準則是使用者可配置的。

9.如請求項 7 之系統，其中該幾何跳過演算法進一步操作以：

將該複數個幾何向量之至少一第一向量轉換為至少一繪圖指令，

迭代至該複數個幾何向量之至少一第二向量；

決定該複數個幾何向量之該至少一第二向量是否包括該視覺化物件上之一點，該視覺化物件上之該點係近似於與該至少一第一向量相關的該視覺化物件上之點；及

回應於決定該複數個幾何向量之該至少一第二向量包括該視覺化物件上之該點，該視覺化物件上之該點係近似於與該至少一第一向量相關的該視覺化物件上之該點，跳過將該至少一第二向量轉換為至少一繪圖指令。

10.如請求項 7 之系統，進一步操作以：

接收至少一對該視覺化物件之更改；及

回應於接收該至少一對該視覺化物件之更改，重新呈現該視覺化物件。

11.如請求項 10 之系統，其中該至少一對該視覺化物件之更改包括下列之至少一者：重調該視覺化物件之大小、放大該視覺化物件、縮小該視覺化物件、移動該視覺化物件、部分遮蓋該視覺化物件及移動一應用程式。

12.如請求項 7 之系統，進一步包括一使用者應用程式，操作該使用者應用程式以將該視覺化物件呈現於一顯示裝置。

13.一種電腦可讀取媒體，該電腦可讀取媒體儲存一組指令，當該組指令被執行時，該組指令執行一種用於最佳化一

視覺化平台之方法，該方法係由該組指令所執行，該組指令包括以下指令：

自一使用者應用程式接收一建立一視覺化物件之請求，其中該請求包括複數個資料數值及一視覺化類型，及其中該視覺化物件包括一連串之資料點之一兩維表示，該一連串之資料點之每者包括一相關數值；

合成複數個與該視覺化物件相關的幾何向量，其中合成該複數個幾何向量之指令包括以下指令：

合成與該複數個資料數值之至少一者相關的至少一幾何向量，及

根據一準則而跳過該複數個資料數值之至少一者，該準則包括下列之至少一者：一顯示大小、一資料類型、一要被顯示之資料點的總數、一該複數個幾何向量的總數及一顯示物件間之重疊量之大小；

自該使用者應用程式接收一呈現請求；

將該複數個幾何向量之一子集之每者轉換為至少一繪圖指令，其中該複數個幾何向量之該子集係根據一幾何跳過演算法所選定，該幾何跳過演算法包括下列準則之至少一者：一零長度線偵測、該複數個幾何向量的該總數、資料點的該總數、該顯示大小、該資料類型及該視覺化類型；

傳送與該複數個幾何向量之該子集之每者相關的該至少一繪圖指令至該使用者應用程式；

呈現該視覺化物件，其中呈現該視覺化物件包括呈現與該複數個幾何向量之該子集之每者相關的該至少一繪圖指

令於一顯示裝置；

回應於一偵測到之影響所呈現該視覺化物件之改變，自該使用者應用程式接收一第二呈現請求；

將該複數個幾何向量之一第二子集之每者轉換為該至少一繪圖指令；

傳送與該複數個幾何向量之該第二子集之每者相關的該至少一繪圖指令至該使用者應用程式；及

重新呈現該視覺化物件。

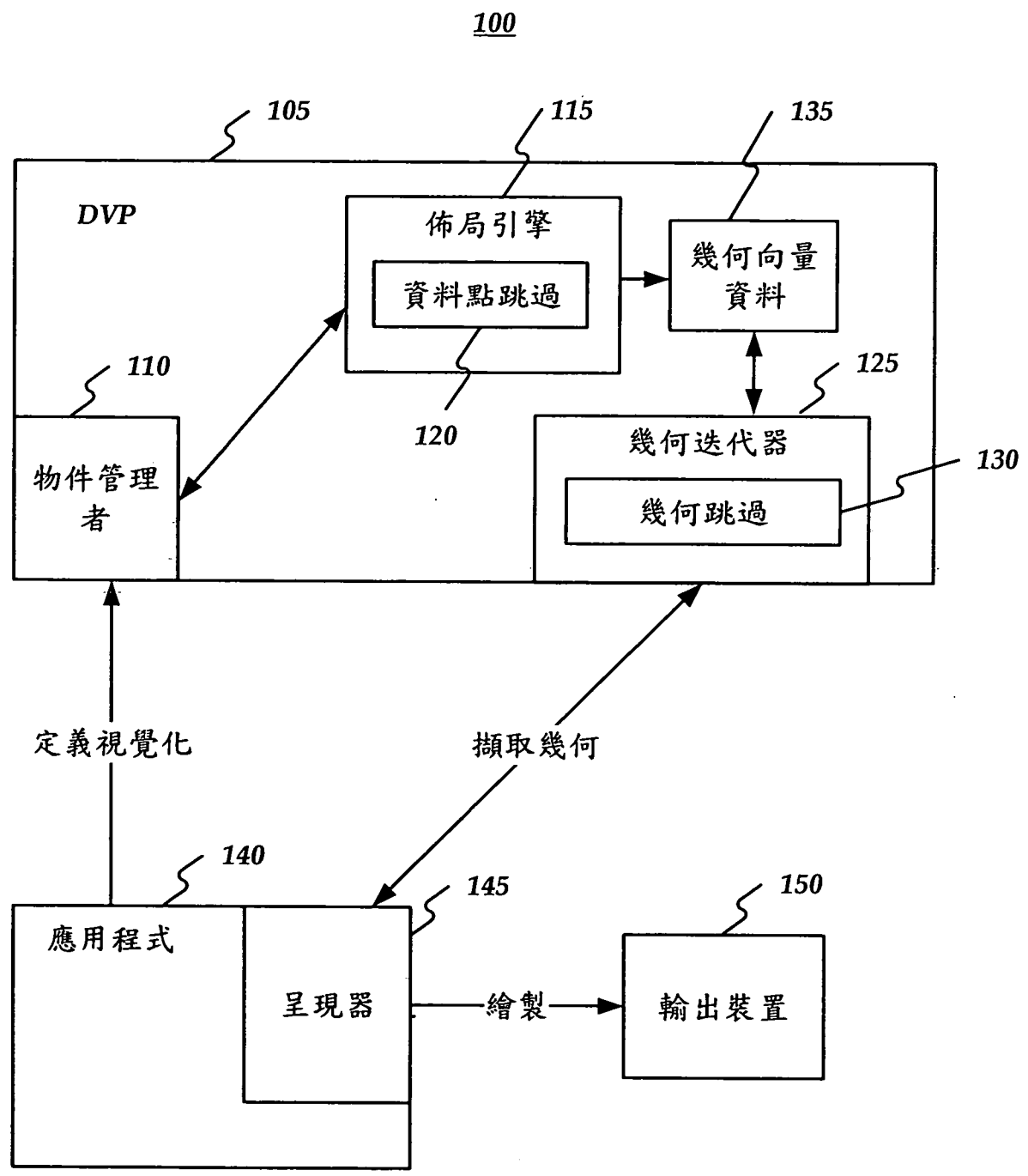


圖1

200

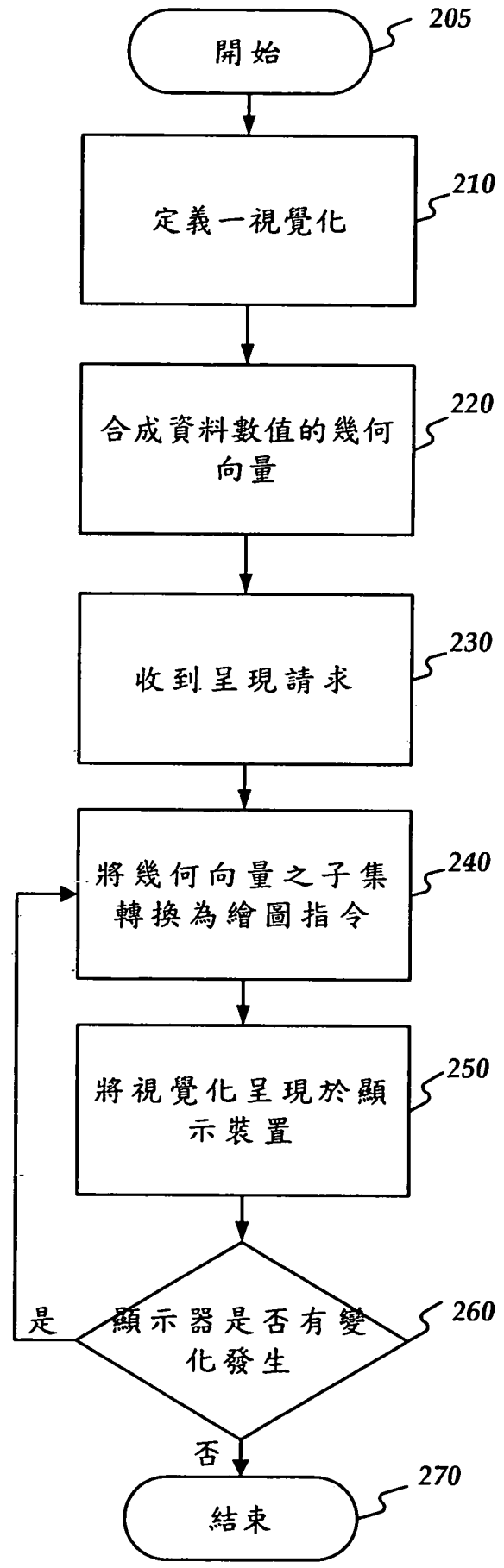


圖2

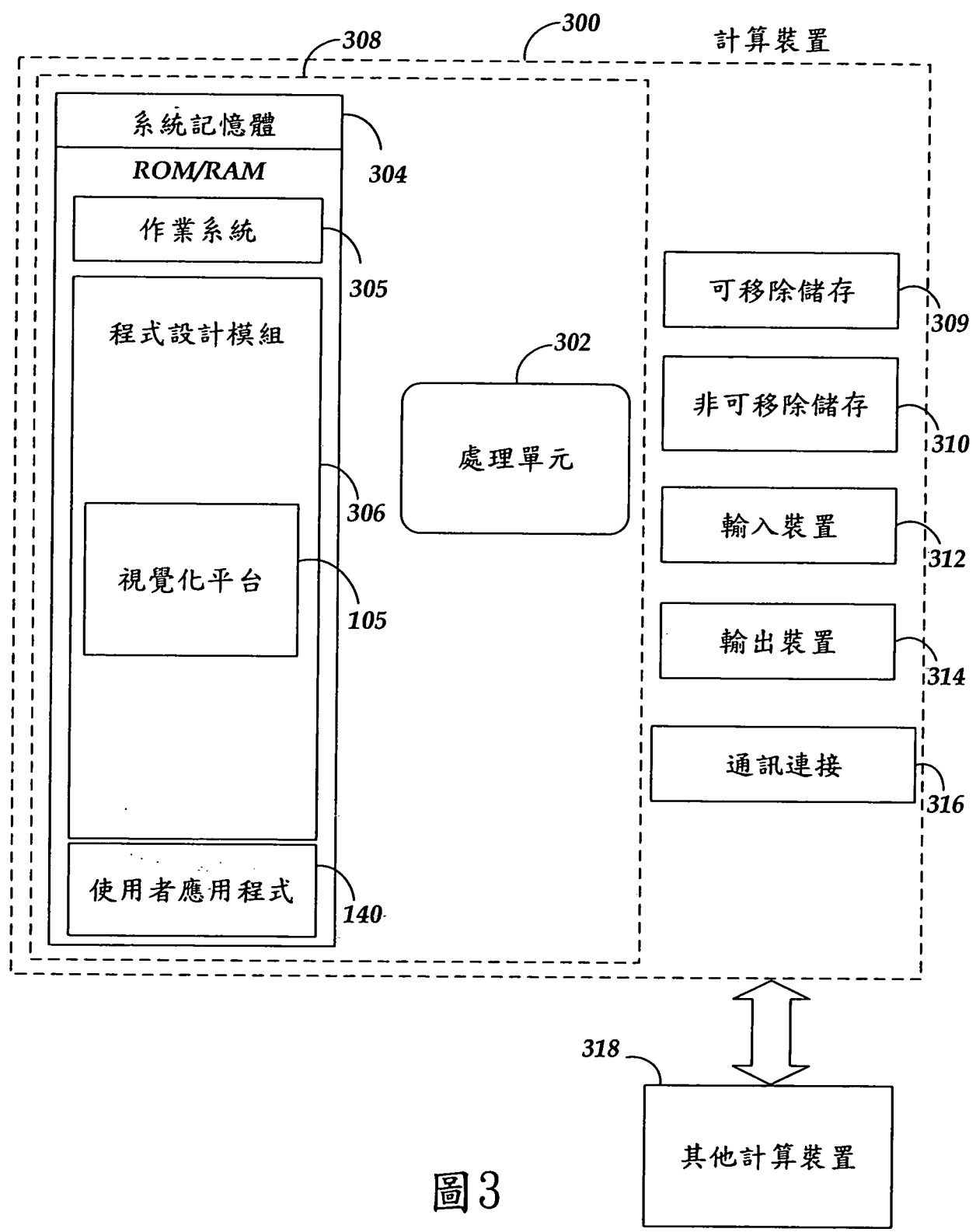


圖3