

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96115433

※ 申請日期： 96.4.30

※IPC 分類：H04L 29/06 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

H04J 3/16 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於封閉佇列以支持服務品質之系統及方法

SYSTEMS AND METHODS FOR CLOSE QUEUING TO SUPPORT

QUALITY OF SERVICE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商賀利實公司

HARRIS CORPORATION

代表人：(中文/英文)

史考特 T 米昆

MIKUEN, SCOTT T.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國佛羅里達州美爾鉢市西那沙路1025號

1025 WEST NASA BOULEVARD, MELBOURNE, FL 32919, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 唐諾 L 史密斯
SMITH, DONALD L.
2. 安東尼 P 格露修
GALLUSCIO, ANTHONY P.
3. 羅伯 J 納傑克
KNAZIK, ROBERT J.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2006年05月02日；11/415,914

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明所描述之技術大體而言係關於通信網路。更特定言之，本發明所描述之技術係關於用於服務品質之協定過濾之系統及方法。

【先前技術】

通信網路係用於多種環境中。通信網路通常包含由一或多個鏈路連接之兩個或兩個以上節點。大體而言，通信網路係用以支援鏈路上之兩個或兩個以上參與節點及通信網路中的中間節點之間的通信。在網路中可存在許多種類之節點。舉例而言，網路可包含諸如用戶端、伺服器、工作站、交換器及/或路由器之節點。鏈路可為(例如)經電話線之數據機連接、線、乙太網路鏈路、非同步轉移模式(ATM)電路、衛星鏈路及/或光纖電纜。

通信鏈路實際上可包含一或多個較小通信網路。舉例而言，通常將網際網路描述為互連電腦網路之網路。每一網路可利用一不同架構及/或拓撲。舉例而言，一網路可為具有星狀拓撲之交換式乙太網路網路且另一網路可為光纖分散式資料介面(FDDI)環。

通信網路可載運多種資料。舉例而言，網路可沿用於互動式即時轉換之資料側載運大量檔案轉移。在網路上發送之資料通常係以封包、小區或訊框而發送。或者，可將資料作為流而發送。在一些情況下，資料流實際上可為一連串封包。諸如網際網路之網路提供在一範圍的節點之間且

載運具有不同要求之資料的巨大陣列之通用資料路徑。

網路上之通信通常涉及多個通信協定位準。亦被稱作網路連接堆疊或協定套之協定堆疊係指用於通信之協定的集合。每一協定可集中於一特殊類型之通信能力或形式。舉例而言，一協定可涉及與銅線所連接之裝置通信所需要的電信號。例如其他協定可處理排序及藉由許多中間節點分離之兩個節點之間的可靠傳輸。

協定堆疊中之協定通常存在於階層中。通常，將協定分類為層。一用於協定層之參考模型為開放系統互連("OSI")模型。該OSI參考模型包含七個層：實體層、資料鏈路層、網路層、傳送層、對話層、呈現層及應用層。實體層係"最低"層，同時應用層係"最高"層。兩個熟知傳送層協定為傳輸控制協定("TCP")及使用者資料報協定("UDP")。熟知網路層協定為網際網路協定("IP")。

在傳輸節點處，沿協定堆疊之層向下(自最高至最低)傳遞待傳輸之資料。相反地，在接收節點處，沿層向上(自最低至最高)傳遞資料。在每一層處，資料可由在彼層處處置通信之協定而操縱。舉例而言，傳送層協定可新增一標頭至允許在到達目的地節點時排序封包的資料。視應用而定，一些層可不被使用，或甚至不存在，且僅可使資料穿過。

一種通信網路為戰術資料網路。戰術資料網路亦可被稱作戰術通信網路。戰術資料網路可被諸如軍隊(例如，陸軍、海軍及/或空軍)之組織內的單元利用。戰術資料網路

內之節點可包含(例如)個別士兵、航空器、命令單元、衛星及/或無線電。戰術資料網路可用於通信諸如語音、位置遙測、感測器資料及/或即時視訊之資料。

可如何採用戰術資料網路之一實例係如下所述。後勤護送隊可在路徑中(in-route)以為戰場上之戰鬥單元提供補給品。護送隊與戰鬥單元可經衛星無線電鏈路而將位置遙測提供至指揮所(command post)。無人飛行載具("UAV")可沿護送隊所走之道路巡邏且亦經衛星無線電鏈路將即時視訊資料傳輸至指揮所。在指揮所處，分析員可檢驗視訊資料同時控制器對UAV分配任務以提供用於特定道路區的視訊。分析員隨後可發現護送隊正接近之簡易爆炸裝置("IED")且經直接無線電鏈路而發送一命令至護送隊以使其停止並告警護送隊IED之存在。

可存在於戰術資料網路內之各種網路可具有許多不同架構及特徵。舉例而言，命令單元中之網路可包含超高速乙太網路區域網路("LAN")連同至衛星及戰場單元之無線電鏈路，該等無線電鏈路以低得多之通量及高得多的潛時而操作。戰場單元可既經由衛星亦經由直接路徑射頻("RF")而通信。視資料之性質及/或網路之特定實體特徵而定，可點對點、多播或廣播發送資料。網路可包含(例如)經建立以分程傳遞(relay)資料之無線電。另外，網路可包含允許長程通信之高頻("HF")網路。例如亦可使用微波網路。歸因於鏈路及節點之類型的多樣性(在其他原因中)，戰術網路通常具有過度複雜之網路定址機制及路由表。另外，

諸如基於無線電之網路的一些網路可使用叢發進行操作。亦即，不同於連續地傳輸資料，其發送週期性資料叢發。此由於無線電在一可由所有參與者共用之特殊通道上廣播而為有用的，且一次僅一無線電可傳輸。

戰術資料網路通常為頻寬受限制的。亦即，在任何給定時間點處通常存在比可用之頻寬多的待通信資料。例如此等限制可歸因於超過供應之頻寬需求及/或未供應足夠頻寬以滿足使用者需要的可用之通信技術。舉例而言，在一些節點之間，頻寬可約為千位元/秒。在頻寬受限制之戰術資料網路中，較不重要之資料可堵塞網路，從而防止較重要之資料以及時之方式通過或甚至根本到達接收節點。另外，網路之部分可包含內部緩衝以補償不可靠之鏈路。此可導致額外延遲。另外，當緩衝器變得充滿時，可能丟棄資料。

在許多情況下，不能增加網路可用之頻寬。舉例而言，可用於衛星通信鏈路上之頻寬可為固定的且在不佈署另一衛星的情況下不能有效地增加該頻寬。在此等情形下，須管理而非簡單地擴展頻寬以處置需求。在大系統中，網路頻寬為關鍵資源。需要使應用盡可能有效地利用頻寬。另外，需要應用在頻寬受限制時避免"堵塞管"，亦即，以資料充盈鏈路。當頻寬配置改變時，應用應較佳地進行反應。頻寬可歸因於(例如)服務品質、擁塞、信號阻塞、優先級再配置及視線而動態地改變。網路可為高度揮發性的且可用之頻寬可顯著地改變且不進行通知。

除頻寬限制之外，戰術資料網路可經受高潛時。舉例而言，涉及衛星鏈路上之通信的網路可招致約半秒或更多之潛時。對於一些通信而言，此可能不為問題，但對於諸如即時、互動式通信(例如，語音通信)之其他通信而言，高度需要盡可能地最小化潛時。

為許多戰術資料網路所共有之另一特徵為資料損失。資料可歸因於多種原因而被損失。舉例而言，具有待發送之資料的節點可受損或遭破壞。作為另一實例，目的地節點可暫時地自網路落下。此可由於(例如)節點已移出範圍、通信鏈路受阻及/或節點被擁塞而出現。資料可由於目的地節點不能夠接收其且中間節點缺乏緩衝資料直至目的地節點變得可用之充分容量而被損失。此外，中間節點可能根本不緩衝資料，而是將其留給發送節點以確定資料實際上究竟是否到達目的地。

通常，戰術資料網路中之應用未意識到及/或並不說明網路之特殊特徵。舉例而言，應用可簡單地假定其具有與所需要之頻寬同樣多的其可用之頻寬。作為另一實例，應用可假定資料在網路中不會損失。並未考慮到基本通信網路之特定特徵的應用可以實際上惡化問題之方式行動。舉例而言，應用可連續地發送資料流，該資料流可正如以較大束較不頻繁地一般有效地被發送。該連續流可招致(例如)有效地使其他節點極度缺乏(starve)通信之廣播無線電網路中大得多的耗用，而較不頻繁之叢發將允許更有效地使用共用之頻寬。

某些協定在戰術資料網路上並不很好地起作用。舉例而言，諸如TCP之協定在基於無線電之戰術網路上可由於該網路可遭遇之高損失率及潛時而並不很好地起作用。TCP需要出現若干形式之交握及確認以發送資料。高潛時及損失可導致TCP命中逾時且不能夠在該網路上發送許多(若存在)有意義的資料。

與戰術資料網路通信之資訊通常相對於網路中之其他資料具有各種優先級位準。舉例而言，航空器中之威脅警告接收器可比用於數英里以外之地面上之部隊的位置遙測資訊具有較高優先級。作為另一實例，來自司令部的關於接戰之命令可比友誼線之後的後勤通信具有較高優先級。優先級位準可取決於發送者及/或接收者之特殊情形。舉例而言，與一單元僅遵循標準巡邏路徑時相比較，在該單元積極地從事於戰鬥時，位置遙測資料可具有高得多之優先級。類似地，來自UAV之即時視訊資料在其於目標區上時(與其僅在路徑中時相對)可具有較高優先級。

存在經網路傳遞資料之若干方法。一由許多通信網路使用之方法為"最佳努力"方法。亦即，將(假定其他需求)關於容量、潛時、可靠性、排序及誤差與可處置網路一般好地處置所通信之資料。因此，網路不提供任何給定資料片斷將以及時之方式到達其目的地的保證，或根本不提供保證。此外，不對資料將以所發送之次序到達或甚至在不具有改變資料中之一或多個位元之傳輸誤差的情況下到達進行保證。

另一方法為服務品質("QoS")。QoS係指網路關於所載運之資料提供各種形式之保證之一或多種能力。舉例而言，支援QoS之網路可向資料流保證某一量之頻寬。作為另一實例，網路可保證兩個特殊節點之間的封包可具有某最大潛時。該保證在該兩個節點為經網路交談之兩個人的語音通信之狀況下可為有用的。例如在該狀況下資料傳遞中之延遲可導致通信中使人不愉快之間隙及/或死一般的靜寂。

可將QoS看作網路向選定網路訊務提供較佳服務之能力。QoS之主要目標為提供包含專用頻寬、受控抖動及潛時(為一些即時及互動式訊務所需)及改良之損失特徵的優先級。另一重要目標為確保為一流提供優先級並不會使得其他流失效。亦即，為後續流作出之保證不得破壞對現有流作出之保證。

對於QoS之當前方法通常需要網路中之每一節點支援QoS，或至少，使網路中在一特殊通信中所涉及之每一節點支援QoS。舉例而言，在當前系統中，為了提供兩個節點之間的潛時保證，載運彼兩個節點之間的訊務之每一節點須意識到且同意兌現並能夠兌現該保證。

存在提供QoS之若干方法。一方法為整合服務或"IntServ."。IntServ提供QoS系統，其中網路中之每一節點支援服務且在建立連接時，保留彼等服務。由於須在每一節點處維護之大量狀態資訊及與建立該等連接相關聯之耗用，IntServ並不良好地標度。

提供 QoS 之另一方法為分化服務或 "DiffServ."。DiffServ 為增強諸如網際網路之網路之最佳努力服務的一類服務模型。DiffServ 藉由使用者、服務要求及其他準則而分化訊務。隨後，DiffServ 標記封包以使得網路節點可經由優先級佇列或頻寬配置或藉由為特定訊務流選擇專用路徑而提供不同服務位準。通常，一節點具有用於每一類服務之多種佇列。該節點隨後基於類別範疇而選擇下一封包自彼等佇列發送。

現有 QoS 解決方案通常係網路特定的且每一網路類型或架構可需要一不同 QoS 組態。歸因於現有 QoS 解決方案利用之機制，對於當前 QoS 系統看起來一樣之訊息可基於訊息內容而實際上具有不同優先級。然而，資料消費者可需要對未被較低優先級資料淹沒之高優先級資料的存取。現有 QoS 系統不能在傳送層處基於訊息內容而提供 QoS。

如上所提及的，現有 QoS 解決方案至少需要一特殊通信中所涉及之節點以支援 QoS。然而，在網路之"邊緣"處之節點即使不能夠作出全部保證，其仍可經調適以提供 QoS 之一些改良。若節點為通信中之參與節點(亦即，傳輸及/或接收節點)及/或若其位於網路中之阻塞點處，則可將節點視為在網路之邊緣處。阻塞點為所有訊務須傳遞至另一部分的網路區。舉例而言，自 LAN 至衛星鏈路之路由器或閘道器將為阻塞點，因為自 LAN 至不在 LAN 上之任何節點的所有訊務須穿過閘道器至衛星鏈路。

例如若為 TCP 插槽連接提供 QoS，則對於每一連接需

要"開放"及"封閉"命令。可為一連接將資料排入佇列以為彼連接提供QoS。當由通信應用起始TCP插槽"封閉"時，若立即兌現"封閉"，則將損失已排入佇列之任何資料。在當前應用中，立即處理封閉，且若未在封閉連接之前處理資料，則可損失資料。因此，需要最小化TCP插槽連接情況下之資料損失的系統及方法。

因此，需要在戰術資料網路中提供QoS之系統及方法。需要用於提供戰術資料網路之邊緣上的QoS之系統及方法。此外，在戰術資料網路中需要適應性、可組態QoS系統及方法。

【發明內容】

本發明之實施例提供用於促進資料之通信的系統及方法。方法包含：在一網路中之第一節點與第二節點之間開放一連接以在該第一節點與該第二節點之間通信資料；及保持一關於經由該連接而在第一節點與第二節點之間通信的資料之傳送協定命令以致在完成資料通信之後處理該傳送協定命令。

例如保持可包含將傳送協定命令排入佇列中於資料之後以致在已於第一節點與第二節點之間通信資料之後關於連接而執行傳送協定命令。例如可藉由操縱網路之傳送協定層而保持傳送協定命令。此外，可在傳送協定層處將資料排入佇列以優先化經由連接而自第一節點至第二節點的資料通信。例如連接可包含傳輸控制協定插槽連接。例如傳送協定可包含傳輸控制協定。網路可為(例如)具有受網路

操作之環境限制之頻寬的戰術資料網路。例如傳送協定命令可包含封閉連接命令。

某些實施例提供一具有用於在處理裝置上執行之指令集的電腦可讀媒體。該指令集包含：一連接常用程式，其用於在第一節點與第二節點之間建立傳送連接以在該第一節點與該第二節點之間通信資料；及一在網路傳送層處操作之保持常用程式，其用於保持一關於經該傳送連接而在第一節點與第二節點之間通信的資料之傳送協定命令，其中在資料通信之後處理該傳送協定命令。

例如該保持常用程式可將關於經傳送連接而在第一節點與第二節點之間通信的資料之傳送協定命令排入佇列。該指令集可進一步包含一佇列常用程式，其(例如)用於將資料及關於傳送連接之傳送協定命令排入佇列。該指令集亦可包含一優先化常用程式，其(例如)用於基於至少一規則而優先化第一節點與第二節點之間的資料通信。例如可在戰術資料網路中之第一節點與第二節點之間建立傳送連接。

某些實施例提供一用於在低頻寬網路環境中將傳送協定命令與資料排入佇列之方法。該方法可包含接收用於經由網路連接而傳輸之資料；將資料排入佇列；將一關於網路連接之傳送協定命令排入佇列；經由網路連接而傳輸資料；及在資料傳輸之後傳輸傳送協定命令。例如可至少部分地基於操縱通信網路之傳送協定層而將資料及傳送協定命令排入佇列。可基於諸如基於內容之規則及/或基於協

定之規則的至少一規則而優先化資料。例如傳送協定命令包含一封閉連接命令。

【實施方式】

當結合附加圖式閱讀時，將較佳地瞭解上述【發明內容】以及本發明所述技術之某些實施例的以下詳細描述。出於說明本發明所述技術之目的，在圖式中展示某些實施例。然而，應瞭解，本發明所述技術並不限於附加圖式所示之配置及手段(instrumentality)。

圖1說明以本發明所述技術之一實施例操作的戰術通信網路環境100。網路環境100包含複數個通信節點110、一或多個網路120、連接節點及網路之一或多個鏈路130，及促進網路環境100之組件上之通信的一或多個通信系統150。以下論述假定包含一個以上網路120及一個以上鏈路130之網路環境100，但應瞭解，其他環境係可能且預期的。

例如通信節點110可為及/或包含無線電、傳輸器、衛星、接收器、工作站、伺服器及/或其他計算或處理裝置。例如網路120可為用於在節點110之間傳輸資料之硬體及/或軟體。例如網路120可包含一或多個節點110。鏈路130可為有線及/或無線連接以允許節點110及/或網路120之間的傳輸。

例如通信系統150可包含用以促進在節點110、網路120及鏈路130中之資料傳輸的軟體、韌體及/或硬體。如圖1

中所說明，可關於節點110、網路120及/或鏈路130實施通信系統150。在某些實施例中，每一節點110包含一通信系統150。在某些實施例中，一或多個節點110包含一通信系統150。在某些實施例中，一或多個節點110可不包含通信系統150。

通信系統150提供資料之動態管理以有助於確保諸如網路環境100之戰術通信網路上的通信。如圖2中所示，在某些實施例中，系統150作為OSI七層協定模型中之傳送層的部分及/或在傳送層之頂部進行操作。例如系統150可向戰術網路中傳遞至傳送層之較高優先級資料給予優先性。系統150可用以促進諸如區域網路(LAN)或廣域網路(WAN)之單一網路中的或多個網路上的通信。在圖3中展示多個網路系統之一實例。例如系統150可用以管理可用之頻寬而非新增額外之頻寬至網路。

在某些實施例中，系統150為軟體系統，儘管在各種實施例中系統150可包含硬體與軟體組件。例如系統150可為網路硬體獨立的。亦即，系統150可經調適以在多種硬體及軟體平臺上起作用。在某些實施例中，系統150在網路之邊緣上而非在網路內部中之節點上操作。然而，系統150亦可在網路內部(諸如在網路中之"阻塞點"處)操作。

系統150可使用規則及模式或設定檔以執行諸如最佳化可用之頻寬、設定資訊優先級及管理網路中之資料鏈路的通量管理功能。藉由"最佳化"頻寬，其意味著(例如)可採用本發明所描述之技術以增加頻寬使用之效率從而在—或

多個網路中通信資料。例如最佳化頻寬使用可包含移除功能上冗餘之訊息、訊息流管理或定序，及訊息壓縮。例如設定資訊優先級可包含以比基於網際網路協定(IP)之技術精細的粒度分化訊息類型及經由選定之基於規則的定序演算法而將訊息定序至資料流。例如資料鏈路管理可包含對網路量測之基於規則之分析以實現規則、模式及/或資料傳送的改變。模式或設定檔可包含關於對特殊健康網路狀態或條件之操作需要的一組規則。系統150提供模式之動態、"迅速(on-the-fly)"重組態，該重組態包含迅速界定及切換至新模式。

通信系統150可經組態以(例如)在揮發性、頻寬限制之網路中容納服務之改變優先級及等級。系統150可經組態以管理改良之資料流的資訊以有助於增加網路中之回應能力並減小通信潛時。此外，系統150可經由一為可升級及可定標之彈性架構而提供可交互運作性以改良通信之可用性、存活性及可靠性。例如系統150在使用預定及可預測系統資源及頻寬時支援一自主地可適應動態改變之環境的資料通信架構。

在某些實施例中，系統150將通量管理提供至頻寬限制之戰術通信網路同時對使用該網路之應用保持透明。系統150以減小之複雜性將越過多個使用者及環境之通量管理提供至網路。如以上所提及，在某些實施例中，系統150在OSI七層模型之第四層(傳送層)中及/或第四層頂部處的主機節點上執行且不需要專門網路硬體。系統150可對第

四層介面透明地操作。亦即，應用可為傳送層利用標準介面且未意識到系統150之操作。舉例而言，當應用開放插槽時，系統150可過濾協定堆疊中此點處之資料。系統150藉由允許應用使用(例如)由網路上之通信裝置處的操作系統提供的TCP/IP插槽介面而非對於系統150特定之介面來達成透明性。例如可以可延伸性標示語言(XML)寫入及/或經由定製動態鏈路程式庫(DLL)而提供系統150規則。

在某些實施例中，系統150提供網路邊緣上之服務品質(QoS)。例如系統之QoS能力提供網路邊緣上基於內容、基於規則之資料優先化。例如優先化可包含分化及/或定序。例如系統150可基於使用者可組態之分化規則而將訊息分化為佇列。以使用者組態之定序規則(例如，饑餓、循環、相對頻率等)指定的次序將訊息定序為資料流。使用邊緣上之QoS，例如可基於訊息內容而分化藉由傳統QoS方法不可區別之資料訊息。例如可以XML實施規則。在某些實施例中，為容納超出XML之能力及/或支援極低潛時要求，例如系統150允許動態鏈路程式庫具備定製碼。

可經由系統150而定製網路上之入埠及/或出埠資料。例如優先化保護用戶端應用免受高容量、低優先級資料。系統150有助於確保應用接收資料以支援特殊操作方案或限制。

在某些實施例中，當主機連接至包含作為至頻寬限制之戰術網路之介面的路由器之LAN時，系統可以由代理伺服

器已知為 QoS 之組態而操作。在此組態中，前往 (bound for) 區域 LAN 之封包繞過系統且立即去至 LAN。系統將網路邊緣上的 QoS 應用於前往頻寬限制之戰術鏈路的封包。

在某些實施例中，系統 150 經由命令之設定檔切換而為多個操作方案及 / 或網路環境提供動態支援。設定檔可包含名稱或允許使用者或系統改變至附名設定檔的其他識別符。例如設定檔亦可包含一或多個識別符，諸如功能冗餘規則識別符、分化規則識別符、歸檔介面識別符、定序規則識別符、預傳輸介面識別符、傳輸後介面識別符、傳送識別符及 / 或其他識別符。例如功能冗餘規則識別符規定諸如自陳舊資料或實質上類似之資料偵測功能冗餘之規則。例如分化規則識別符規定將訊息分化為佇列以供處理之規則。例如歸檔介面識別符規定至歸檔系統之介面。定序規則識別符識別控制佇列前端之樣本且因此控制資料流上資料之定序的定序演算法。例如預傳輸介面識別符規定用於預傳輸處理之介面，其提供諸如加密及壓縮之特殊處理。例如傳輸後介面識別符識別用於傳輸後處理之介面，其提供諸如解密及解壓縮之處理。傳送識別符規定用於選定傳送之網路介面。

例如設定檔亦可包含諸如佇列大小設定資訊之其他資訊。例如佇列大小設定資訊識別佇列數目及專用於每一佇列之記憶體及次級儲存器的數量。

在某些實施例中，系統 150 提供用於最佳化頻寬的基於規則之方法。舉例而言，系統 150 可採用佇列選擇規則以

將訊息分化為訊息佇列以使得訊息可指派有優先級及資料流上的適當相對頻率。系統150可使用功能冗餘規則以管理功能上冗餘之訊息。例如若一訊息並不充分(如規則所界定)不同於尚未在網路上發送之前一訊息，則該訊息係功能上冗餘的。亦即，若提供一不充分不同於已經排程以發送但尚未發送之較舊訊息的新訊息，則由於該較舊訊息將載運功能上等效之資訊且在佇列中進一步在前，故可丟棄該較新訊息。另外，功能冗餘可包含實際複製訊息及在已發送較舊訊息之前到達的較新訊息。舉例而言，歸因於基本網路之特徵，節點可接收特殊訊息之相同複本，諸如出於容錯(fault tolerance)原因而由兩個不同路徑發送之訊息。作為另一實例，新訊息可含有替代尚未發送之較舊訊息的資料。在此情形下，系統150可丟棄較舊訊息且僅發送新訊息。系統150亦可包含優先級定序規則以確定資料流之基於優先級的訊息序列。此外，系統150可包含傳輸處理規則以提供諸如壓縮及/或加密之預傳輸及傳輸後特殊處理。

在某些實施例中，系統150提供容錯能力以有助於保護資料完整性及可靠性。舉例而言，系統150可使用使用者界定之佇列選擇規則以將訊息分化為佇列。例如根據使用者界定之組態而對佇列進行大小設定。例如該組態規定一佇列可消耗之記憶體的最大量。此外，組態可允許使用者規定可用於佇列溢出之次級儲存器的位置及量。在已填充佇列中之記憶體之後，可在次級儲存器中將訊息排入佇

列。當次級儲存器亦充滿時，系統150可移除佇列中之最舊訊息，記錄誤差訊息並將最新訊息排入佇列。若對於操作模式致能保存，則可在具有一指示尚未在網路上發送訊息之指示器的情況下保存移出佇列之訊息。

例如用於系統150中之佇列的記憶體及次級儲存器可在每鏈路基礎上經組態用於特定應用。網路可用性時期之間的較長時間可對應於較多記憶體及次級儲存器以支援網路故障。系統150可與網路模型化及模擬應用相整合，(例如)以有助於識別大小設定從而有助於確保佇列經適當地大小設定且故障之間的時間足以有助於達成穩態並有助於避免最終佇列溢出。

此外，在某些實施例中，系統150提供計量入埠("成形")及出埠("管制")資料之能力。管制及成形能力有助於處理網路中時序之不匹配。成形有助於防止網路緩衝器充滿有排成佇列(*queued up*)於較低優先級資料之後的高優先級資料。管制有助於防止應用資料消費者被低優先級資料超出。管制及成形係由兩個參數控制：有效鏈路速度及鏈路比例。例如系統150可形成不大於有效鏈路速度乘以鏈路比例之資料流。可隨網路改變動態地修改參數。系統亦可提供對已偵測鏈路速度之存取以支援對資料計量的應用位準決策。由系統150提供之資訊可與其他網路操作資訊相組合以有助於決定何鏈路速度適用於給定網路方案。

在某些實施例中，可將QoS提供至在OSI協定模型之傳送層上方的通信網路。具體言之，可恰好在傳送協定連接

之插槽層下方實施QoS技術。例如傳送協定可包含傳輸控制協定(TCP)、使用者資料報協定(UDP)或流控制傳輸協定(SCTP)。作為另一實例，協定類型可包含網際網路協定(IP)、網間封包交換(IPX)、乙太網路、非同步轉移模式(ATM)、檔案轉移協定(FTP)及/或即時傳送協定(RTP)。出於說明之目的，將使用TCP來提供一或多個實例。

由於TCP係連接定向的，故經由"開放"及"封閉"命令而開放及封閉插槽以開始及結束節點或其他網路元件之間的資料通信連接。當由利用QoS之應用封閉TCP插槽時，應在由網路系統執行封閉命令之前發送經排入佇列以用於傳輸之已優先化資料。在其他情況下，若系統立即兌現"封閉"，則可損失已排入佇列之資料。為完成此操作，將"封閉"排入佇列直至發送相關資料，且隨後在已經由連接傳輸資料之後處理封閉。因此，不同於傳統TCP連接，一封閉命令可與資料排入佇列以允許在連接回應於封閉命令而終止之前對資料進行關於開放連接之協調處理及傳輸。

在網路層下方實施其他網路環境中之現有QoS解決方案以便排除"封閉"命令佇列或保持。例如某些實施例提供一將"封閉"命令排入佇列或在其他情況下保持"封閉"命令，因此可在傳送層上方實施QoS技術的機制，其允許資料檢驗及鑑別。舉例而言，在TCP中之傳送層上方實施QoS解決方案有助於提供鑑別或分化資料以用於在網路層下方不可用之QoS處理的能力。在某些實施例中，可修改或在其他情況下操縱傳送協定以便致能除資料之外的系統命令

(諸如封閉連接命令)之排入佇列或在其他情況下系統命令的保持。

舉例而言，某些實施例將傳送協定機制連同資料一起排成佇列或在其他情況下對其進行保持/儲存以維護協定機制與相關聯資料之間的次序。舉例而言，識別TCP封閉命令且與用於TCP插槽連接的相關聯資料一起排入佇列以使得在處理封閉命令以終止連接之前處理及經由連接而傳輸相關聯資料。藉由在傳送層上方操作，某些實施例能夠識別諸如封閉命令之協定機制並操縱機制。相反，將在傳送層下方之協定機制及資料分段並使之緊密，且難以將規則應用於操縱關於資料的協定機制，諸如封閉命令。

圖4說明以本發明之一實施例操作的資料通信環境400。環境400包含資料通信系統410、一或多個源節點420及一或多個目的地節點430。資料通信系統410與源節點420及目的地節點430通信。例如資料通信系統410可經諸如無線電、衛星、網路鏈路之鏈路及/或經由處理間通信而與源節點420及/或目的地節點430通信。在某些實施例中，資料通信系統410可經一或多個戰術資料網路而與一或多個源節點420及/或目的地節點430通信。

資料通信系統410可類似於例如以上所述之通信系統150。在某些實施例中，資料通信系統410經調適以自一或多個源節點420接收資料。在某些實施例中，資料通信系統410可包含用於保持、儲存、組織及/或優先化資料之一或多個佇列。或者，其他資料結構可用於保持、儲存、組

織及/或優先化資料。舉例而言，可使用表、樹或鏈接清單。在某些實施例中，資料通信系統410經調適以將資料通信至一或多個目的地節點430。

由資料通信系統410接收、儲存、優先化、處理、通信及/或在其他情況傳輸之資料可包含資料塊。資料塊可為(例如)封包、小區、訊框及/或資料流。舉例而言，資料通信系統410可自源節點420接收資料封包。作為另一實例，資料通信系統410可處理來自源節點420之資料流。

在某些實施例中，資料包含標頭及有效負載。例如標頭可包含協定資訊及時間戳記資訊。在某些實施例中，協定資訊、時間戳記資訊、內容及其他資訊可包含於有效負載中。在某些實施例中，資料在記憶體中可為或可能不為相連的。亦即，資料之一或多個部分可位於記憶體之不同區域中。在某些實施例中，例如資料可包含指向含有資料之另一位置的指標。

源節點420至少部分地提供及/或產生由資料通信系統410處置之資料。源節點420可包含(例如)應用、無線電、衛星或網路。如以上所論述，源節點420可經鏈路而與資料通信系統410通信。例如源節點420可產生連續資料流或可叢發資料。在某些實施例中，源節點420及資料通信系統410為同一系統之部分。舉例而言，源節點420可為在與資料通信系統410相同之電腦系統上執行的應用。

目的地節點430接收由資料通信系統410處置之資料。目的地節點430可包含(例如)應用、無線電、衛星或網路。如

以上所論述，目的地節點430可經一鏈路與資料通信系統410通信。在某些實施例中，目的地節點430及資料通信系統410係同一系統之部分。舉例而言，目的地節點430可為在與資料通信系統410相同之電腦系統上執行之應用。

如以上所論述，資料通信系統410可經鏈路而與一或多個源節點420及/或目的地節點430通信。在某些實施例中，該或該等鏈路可為戰術資料網路之部分。在某些實施例中，一或多個鏈路可為頻寬受限制的。在某些實施例中，一或多個鏈路可為不可靠及/或間歇不連接的。在某些實施例中，諸如TCP之傳送協定開放源節點420及目的地節點430處之插槽之間的連接以在自源節點420至目的地節點430之鏈路上傳輸資料。

在操作中，由一或多個資料源420提供及/或產生資料。在資料通信系統410處接收資料。例如可經一或多個鏈路而接收資料。舉例而言，可經戰術資料網路自無線電在資料通信系統410處接收資料。作為另一實例，可由一藉由處理間通信機制而在同一系統上執行之應用將資料提供至資料通信系統410。如以上所論述，例如資料可為資料塊。

在某些實施例中，資料通信系統410可組織及/或優先化資料。在某些實施例中，資料通信系統410可為資料塊確定優先級。舉例而言，當資料塊係由資料通信系統410接收時，資料通信系統410之優先化組件可為彼資料塊確定優先級。作為另一實例，可將資料塊儲存於資料通信系統

410之佇列中且優先化組件可基於為該資料塊及/或為該佇列確定之優先級而自該佇列提取資料塊。

例如資料通信系統410對資料之優先化可用以提供QoS。舉例而言，資料通信系統410可為經戰術資料網路接收之資料確定優先級。例如優先級可基於資料之源位址。舉例而言，來自與資料通信系統410所屬之排(platoon)相同之排的成員之無線電之資料的源IP位址可比源自不同操作區中不同部門之單元的資料被給予較高優先級。該優先級可用以確定應將資料置放入複數個佇列中之哪一者以用於藉由資料通信系統410進行的後續通信。舉例而言，可將較高優先級資料置放入一用以保持較高優先級資料之佇列中，且接著，資料通信系統410在確定隨後通信何資料時，可首先注意該較高優先級佇列。

可至少部分地基於一或多個規則而優先化資料。如以上所論述，規則可為使用者界定的。在某些實施例中，例如可以可延伸性標示語言("XML")寫入及/或經由定製之動態鏈接程式庫("DLL")而提供規則。例如規則可用以分化及/或定序網路上之資料。規則可規定(例如)使用一協定接收之資料優於利用另一協定之資料。舉例而言，命令資料可利用特殊協定，其經由一規則而被給予比使用另一協定發送之位置遙測資料高的優先級。作為另一實例，規則可規定可給予來自第一範圍之位址的位置遙測資料比來自第二範圍之位址的位置遙測資料高的優先級。例如該第一範圍之位址可表示與執行有資料通信系統410之航空器相同之

戰隊中的其他航空器之IP位址。該第二範圍之位址隨後可表示(例如)在不同操作區中之其他航空器的IP位址，且因此較少關心執行有資料通信系統410之航空器。

在某些實施例中，資料通信系統410並不丟棄資料。亦即，儘管資料可為低優先級，但其並不被資料通信系統410丟棄。相反，可能視所接收之較高優先級資料的量而使資料延遲一時段。在某些實施例中，可將資料排入佇列或在其他情況下儲存，(例如)以有助於確保不損失或丟棄資料直至頻寬可用以發送資料為止。

在某些實施例中，資料通信系統410包含一模式或設定檔指示器。例如該模式指示器可表示資料通信系統410之當前模式或狀態。如以上所論述，資料通信系統410可使用規則及模式或設定檔以執行通量管理功能，諸如最佳化可用之頻寬、設定資訊優先級及管理網路中之資料鏈路。例如不同模式可實現規則、模式及/或資料傳送之改變。模式或設定檔可包含關於對特殊健康網路狀態或條件之操作需要的一組規則。資料通信系統410可提供模式之動態重組態，該動態重組態例如包含"迅速"界定及切換至新模式。

在某些實施例中，資料通信系統410對於其他應用係透明的。舉例而言，由資料通信系統410執行之處理、組織及/或優先化對於一或多個源節點420或其他應用或資料源可為透明的。舉例而言，一在與資料通信系統410相同之系統上或在連接至資料通信系統410之源節點420上執行的

應用可能未意識到由資料通信系統410執行之資料的優先化。

經由資料通信系統410通信資料。例如可將資料通信至一或多個目的地節點430。例如可經一或多個鏈路通信資料。舉例而言，可藉由資料通信系統410經戰術資料網路而將資料通信至無線電。作為另一實例，可由資料通信系統410將資料提供至一藉由處理間通信機制而在同一系統上執行之應用。

如以上所論述，例如可單獨地或以各種形式在硬體、軟體中組合地及/或作為軟體中之指令集而實施資料通信系統410之組件、元件及/或功能性。可提供某些實施例作為常駐於諸如記憶體、硬碟、DVD或CD之電腦可讀媒體上用於在通用電腦或其他處理裝置上執行的指令集。

圖5說明根據本所描述技術之一實施例的用於在傳送層上方操作之QoS之佇列系統500的一實例。雖然根據佇列說明及描述圖5，但應瞭解，替代資料結構可用以類似於佇列系統500而保持資料及協定機制。佇列系統500包含一或多個佇列510至515。佇列510至515包含排入佇列指標520及移出佇列指標530。例如佇列510至515亦可包含資料540至541及/或封閉命令550。在某些實施例中，資料540至541可包含資料之相連或非相連部分。在某些實施例中，資料540至541可包含指向含有資料之其他位置的一或多個指標。

如圖5中所示，佇列510首先說明一不具有排入佇列之資

料的空佇列。隨後，在佇列511中將資料塊540排入佇列。接著，佇列512將兩個資料塊540至541排入佇列。隨後，在佇列513中已將封閉命令550連同兩個資料塊540至541一起排入佇列。在網路中處理資料塊540至541，同時封閉命令550在佇列514中保持在資料塊540至541之後。在某些實施例中，可以不同於將塊540至541排入佇列之次序的次序而處理及傳輸資料塊540至541。隨後，如佇列515中所示，自佇列515移除封閉命令550且處理封閉命令550以封閉資料連接。

因此，例如，諸如資料通信系統410之系統可管理在源節點420與目的地節點430之間開放的連接。系統410可將經由連接傳輸之資料排入佇列且亦將諸如傳送協定命令(例如，"開放連接"命令及"封閉連接"命令)之協定命令排入佇列。協定命令可與節點之間的某一連接相關聯且與某資料相關聯。系統410有助於確保在處理協定命令之前傳輸及/或在其他情況下處理與連接相關聯之資料。因此，例如，在處理封閉命令以終止連接之前經由源節點420與目的地節點430之間的TCP插槽連接而傳輸之資料經由該插槽連接而傳輸。將該封閉命令排入佇列中於用於連接之資料之後，且儘管可視優先級及或其他規則而以變化之次序處理及/或傳輸該用於連接之資料，但直至完成資料處理才處理封閉命令。一旦已處理用於連接之資料，便處理封閉命令以終止TCP插槽連接。

在一實施例中，例如，諸如戰術資料網路的頻寬限制之

網路包含諸如航空器無線電及地面部隊無線電之至少兩個通信節點。航空器可藉由啟動或開放(例如)在航空器無線電與地面無線電之間的TCP插槽連接而將訊息傳輸至地面無線電。隨後開始航空器無線電與地面無線電之間的資料傳輸。在傳輸過程期間將資料排入佇列或在其他情況下暫時儲存資料以基於內容、協定及/或其他準則而優先化資料。當航空器無線電產生封閉命令以結束通信時，將該封閉命令儲存或排入佇列於資料之後以確保在封閉命令之前將資料優先化且傳輸至地面無線電。因此，系統有助於確保通信連接並不過早地結束，且資料並不藉此歸因於封閉命令之過早處理而損失。然而，其他環境條件可導致通信連接之終止及/或中斷。因此，佇列及/或其他資料儲存器可用以緩衝用於在通信連接中斷情況下的回復之傳輸之資料。

圖6說明根據本發明之一實施例用於通信資料之方法600的流程圖。方法600包含以下步驟，下文將對其進行更詳細地描述。在步驟610處，開放一連接。在步驟620處，接收資料。在步驟630處，將資料排入佇列。在步驟640處，將封閉命令排入佇列。在步驟650處，將資料移出佇列並對其進行傳輸。在步驟660處，將封閉命令移出佇列並執行封閉命令。參看上述系統元件而描述方法600，但應瞭解，其他實施係可能的。

在步驟610處，開放一連接。舉例而言，在通信網路中之兩個節點之間開放一連接。舉例而言，可在節點插槽之

間開放TCP連接。

在步驟620處，接收資料。例如可在資料通信系統410處接收資料。例如可經一或多個鏈路接收資料。例如可由一或多個資料源420提供及/或產生資料。舉例而言，可自無線電經戰術資料網路在資料通信系統410處接收資料。作為另一實例，可由一藉由處理間通信機制而在同一系統上執行之應用將資料提供至資料通信系統410。如以上所論述，例如資料可為資料塊。

在某些實施例中，資料通信系統410可不接收所有資料。舉例而言，可將一些資料儲存於緩衝器中且資料通信系統410可僅接收標頭資訊及指向該緩衝器之指標。舉例而言，資料通信系統410可被攔截至操作系統之協定堆疊中且當一應用經由傳送層介面(例如，插槽)而將資料傳遞至該操作系統時，操作系統隨後可將對資料之存取提供至資料通信系統410。

在步驟630處，將資料排入佇列。例如可由資料通信系統410將資料排入佇列。例如可基於由系統410建立之一或多個規則或優先級、所用協定及/或其他機制而將資料排入佇列。例如可以接收資料之次序及/或以交替次序將資料排入佇列。在某些實施例中，可將資料儲存於一或多個佇列中。例如該或該等佇列可指派有不同優先級及/或不同處理規則。

可對一或多個佇列中之資料進行優先化。例如可由資料通信系統410優先化及/或組織資料。例如待優先化之資料

可為在步驟610處接收之資料。例如可在將資料排入佇列之前及/或之後對資料進行優先化。在某些實施例中，資料通信系統410可為資料塊確定優先級。舉例而言，當由資料通信系統410接收到一資料塊時，資料通信系統410之優先化組件可為彼資料塊確定優先級。作為另一實例，可將資料塊儲存於資料通信系統410之佇列中且優先化組件可基於為該資料塊及/或為該佇列確定之優先級而自該佇列提取該資料塊。資料塊之優先級可至少部分地基於資料塊中相關聯及/或包含之協定資訊。例如協定資訊可類似於上述協定資訊。舉例而言，資料通信系統410可基於資料塊之源位址而為該資料塊確定優先級。作為另一實例，資料通信系統410可基於用以通信資料塊之傳送協定而為該資料塊確定優先級。例如亦可至少部分地基於資料內容而確定資料優先級。

例如資料之優先化可用以提供QoS。舉例而言，資料通信系統410可為經戰術資料網路而接收之資料確定優先級。例如該優先級可基於資料之源位址。舉例而言，來自與資料通信系統410所屬之排相同的排之成員之無線電的資料之源IP位址可比源自不同操作區中之不同部門中的單元之資料被給予較高優先級。該優先級可用以確定應將資料置放入複數個佇列中之哪一者以用於藉由資料通信系統410之後續通信。舉例而言，可將較高優先級資料置放入一用以保持較高優先級資料之佇列中，且接著，資料通信系統410在確定隨後通信何資料時，可首先注意較高優先

級佇列。

可至少部分地基於一或多個規則而優先化資料。如上所述，例如規則可為使用者界定的及/或基於系統及/或操作限制而程式化。在某些實施例中，例如可以XML寫入規則及/或經由定製DLL提供規則。例如規則可規定使用一協定而接收之資料比利用另一協定之資料有利。舉例而言，命令資料可利用特殊協定，其經由規則而被給予優於使用另一協定而發送之位置遙測資料的優先級。作為另一實例，規則可規定：可給予來自第一範圍之位址的位置遙測資料優於來自第二範圍之位址之位置遙測資料的優先級。例如第一範圍之位址可表示與執行有資料通信系統410之航空器相同之戰隊中的其他航空器之IP位址。第二範圍之位址隨後可表示不同操作區中之其他航空器的IP位址，且因此較少關心執行有資料通信系統410之航空器。

在某些實施例中，並不丟棄待優先化之資料。亦即，儘管資料可為低優先級，但其並不被資料通信系統410丟棄。相反，可能視所接收之較高優先級資料之量而使資料延遲一時段。

在某些實施例中，例如模式或設定檔指示器可表示資料通信系統410之當前模式或狀態。如以上所論述，規則及模式或設定檔可用以執行通量管理功能，諸如最佳化可用之頻寬、設定資訊優先級及管理網路中之資料鏈路。例如不同模式可實現規則、模式及/或資料傳送之改變。模式或設定檔可包含關於對特殊健康網路狀態或條件之操作需

要的一組規則。例如資料通信系統410可提供模式之動態重組態，該動態重組態包含"迅速"界定及切換至新模式。

在某些實施例中，資料之優先化對於其他應用係透明的。舉例而言，由資料通信系統410執行之處理、組織及/或優先化對於一或多個源節點420或其他應用或資料源可為透明的。舉例而言，一在與資料通信系統410相同之系統上或在連接至資料通信系統410之源節點420上執行的應用可能未意識到由資料通信系統410執行之資料的優先化。

在步驟640處，將諸如傳送協定開放或封閉命令之系統或協定命令排入佇列。因此，可操縱諸如TCP封閉命令之協定機制以將其連同資料一起儲存於一或多個佇列中。在某些實施例中，可將一用於連接之封閉命令儲存在與和該連接相關聯之資料相同的佇列中。或者，可將該命令儲存在與相關聯資料不同的佇列中。

在步驟650處，將資料移出佇列。例如可將資料移出佇列並傳輸該資料。例如經移出佇列之資料可為在步驟620處接收之資料。例如經移出佇列之資料可為在步驟630處排入佇列之資料。如上所述，可在傳輸之前及/或傳輸期間優先化資料。例如可自資料通信系統410通信資料。例如可將資料傳輸至一或多個目的地節點430。例如可經一或多個鏈路通信資料。舉例而言，可藉由資料通信系統410經戰術資料網路將資料通信至無線電。作為另一實例，可由資料通信系統410將資料提供至一藉由處理間通

信機制而在同一系統上執行之應用。例如可經由TCP插槽連接而傳輸資料。

在步驟660處，將命令移出佇列。例如該命令可為在步驟640處排入佇列之命令。在某些實施例中，在已將與命令及/或與命令相關聯之連接相關聯的資料移出佇列及將其傳輸之後將命令移出佇列。舉例而言，可在已將與連接相關聯之資料移出佇列且經由連接而傳輸之後將封閉連接命令移出佇列。

例如可單獨地或在硬體、韌體中組合地及/或作為軟體中之指令集而實施方法600之步驟中的一或多者。可提供某些實施例作為常駐於諸如記憶體、硬碟、DVD或CD之電腦可讀媒體上用於在通用電腦或其他處理裝置上執行的指令集。

本發明之某些實施例可省略此等步驟中之一或多者及/或以不同於所列次序的次序執行該等步驟。舉例而言，在本發明之某些實施例中可不執行一些步驟。作為另一實例，可以不同於以上所列次序的時間次序(包含同時地)執行某些步驟。

因此，本發明之某些實施例提供用於將用於QoS之資料及協定機制命令排入佇列的系統及方法。某些實施例提供有助於確保不在為一連接完成QoS及資料傳輸之前由協定命令過早地封閉該連接之技術效應。

【圖式簡單說明】

✓圖1說明以本發明所述之技術之一實施例操作的戰術通

信網路環境。

✓圖2展示根據本發明所述之技術之一實施例的資料通信系統在七層OSI網路模型中之定位。

✓圖3繪示根據本發明所述之技術之一實施例使用資料通信系統而促進的多個網路之一實例。

✓圖4說明以本發明之一實施例操作的資料通信環境。

✓圖5說明根據本發明所述之技術之一實施例用於在傳送層上方操作的QoS之佇列系統之一實例。

✓圖6說明根據本發明之一實施例用於通信資料之方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

100	戰術通信網路環境
110	通信節點
120	網路
130	鏈路
150	通信系統
400	資料通信環境
410	資料通信系統
420	源節點/資料源
430	目的地節點
500	佇列系統
510	佇列
511	佇列
512	佇列

513	佇列
514	佇列
515	佇列
520	排入佇列指標
530	移出佇列指標
540	資料/資料塊
541	資料/資料塊
550	封閉命令

五、中文發明摘要：

本發明之某些實施例提供用於在一低頻寬網路環境中將傳送協定命令與資料排入佇列之系統及方法。該方法可包含接收用於經由網路連接而傳輸之資料；將該資料排入佇列；將一關於該網路連接之傳送協定命令排入佇列；經由該網路連接而傳輸該資料；及在該資料之傳輸之後傳輸該傳送協定命令。在某些實施例中，至少部分地基於操縱諸如戰術資料網路之通信網路的傳送協定層而將該資料及該傳送協定命令排入佇列。在某些實施例中，基於至少一規則(諸如基於內容之規則及/或基於協定之規則)而優先化該資料。在某些實施例中，例如該傳送協定命令包含一封閉連接命令。

六、英文發明摘要：

Certain embodiments of the present invention provide systems and methods for enqueueing transport protocol commands with data in a low-bandwidth network environment. The method may include receiving data for transmission via a network connection, enqueueing the data, enqueueing a transport protocol command related to the network connection, transmitting the data via the network connection, and transmitting the transport protocol command after transmission of the data. In certain embodiments, the data and the transport protocol command are enqueueued based at least in part on manipulating a transport protocol layer of a communication network, such as a tactical data network. In certain embodiments, the data is prioritized based on at least one rule, such as a content-based rule and/or a protocol-based rule. In certain embodiments, the transport protocol command includes a close connection command, for example.

十一、圖式：

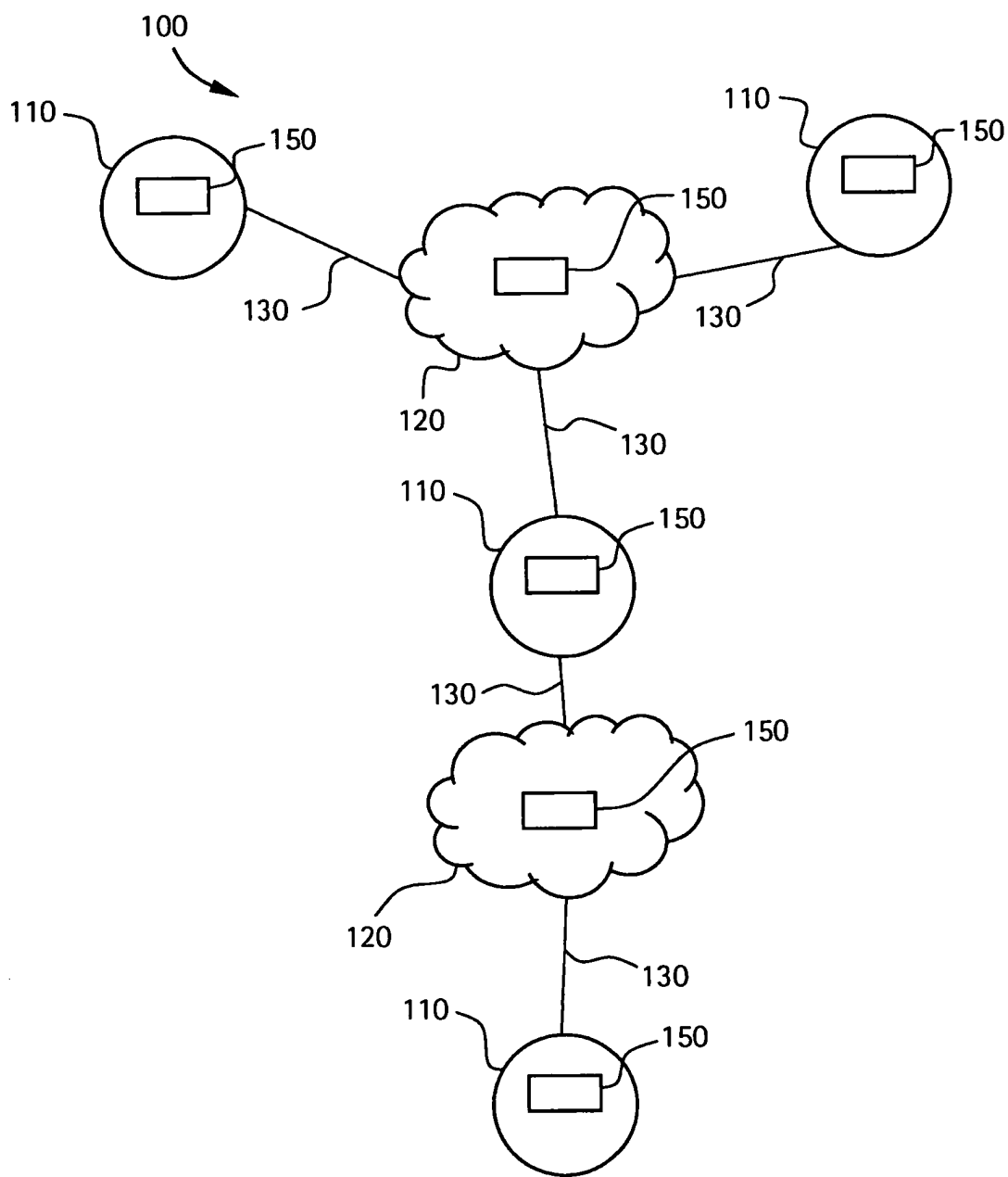


圖1

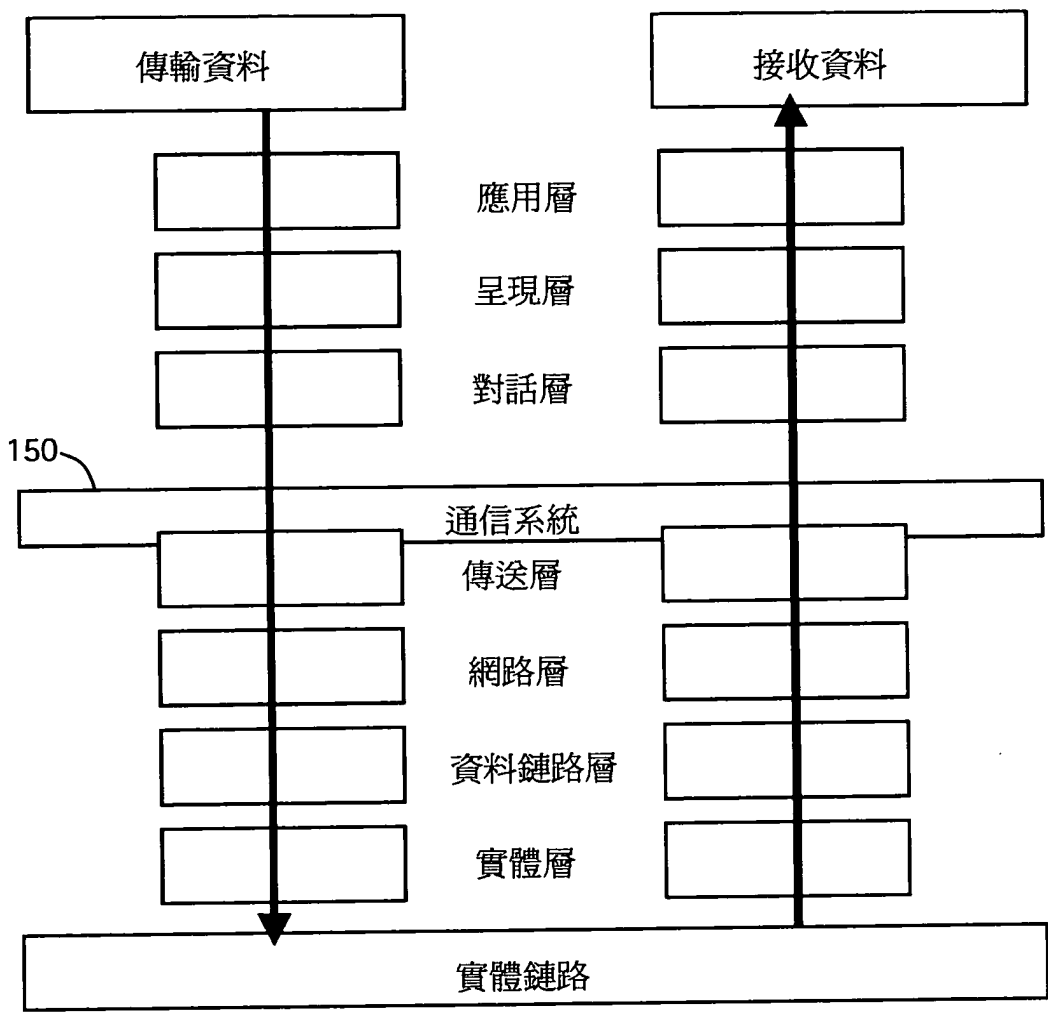


圖2

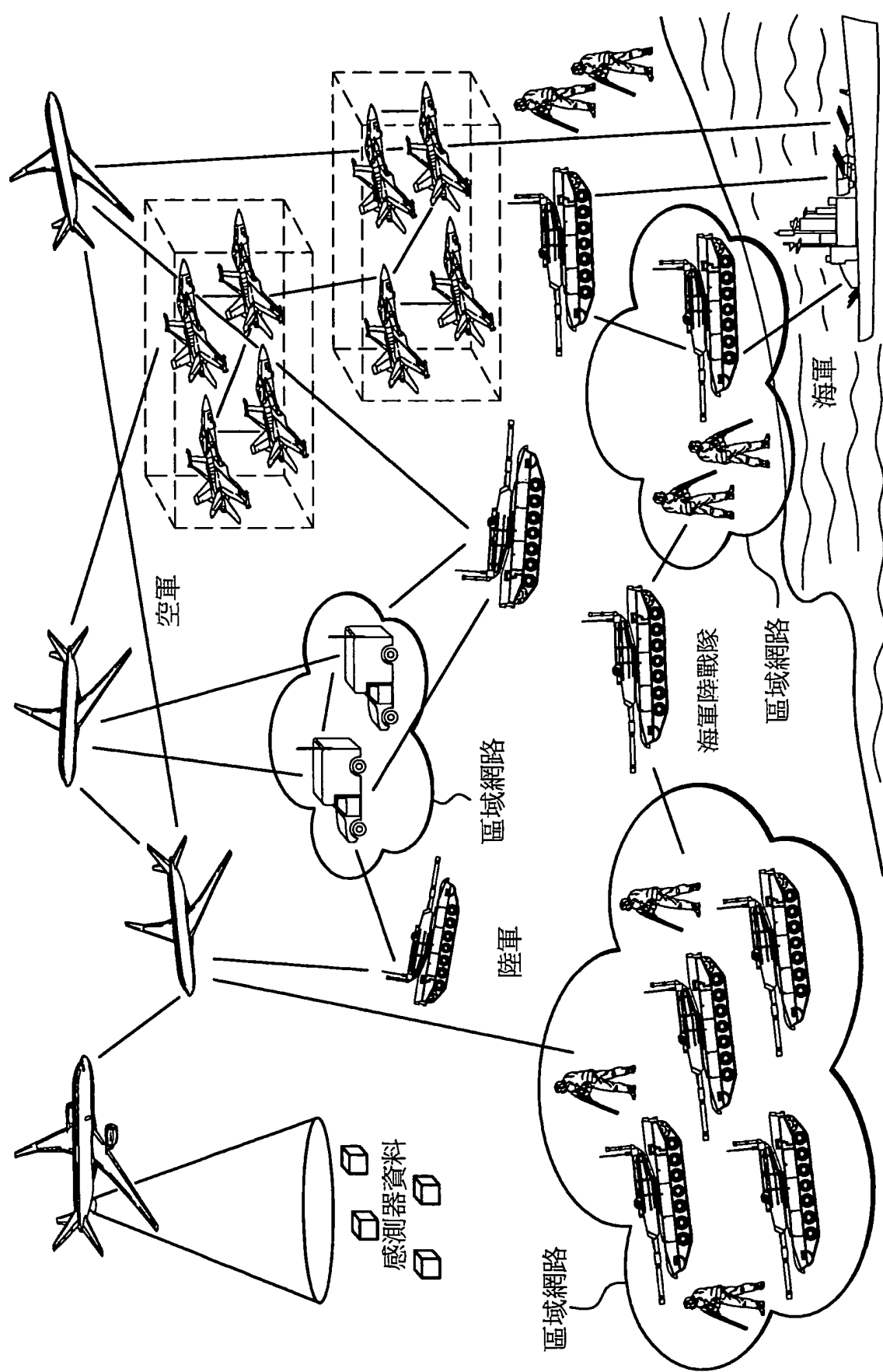


圖3

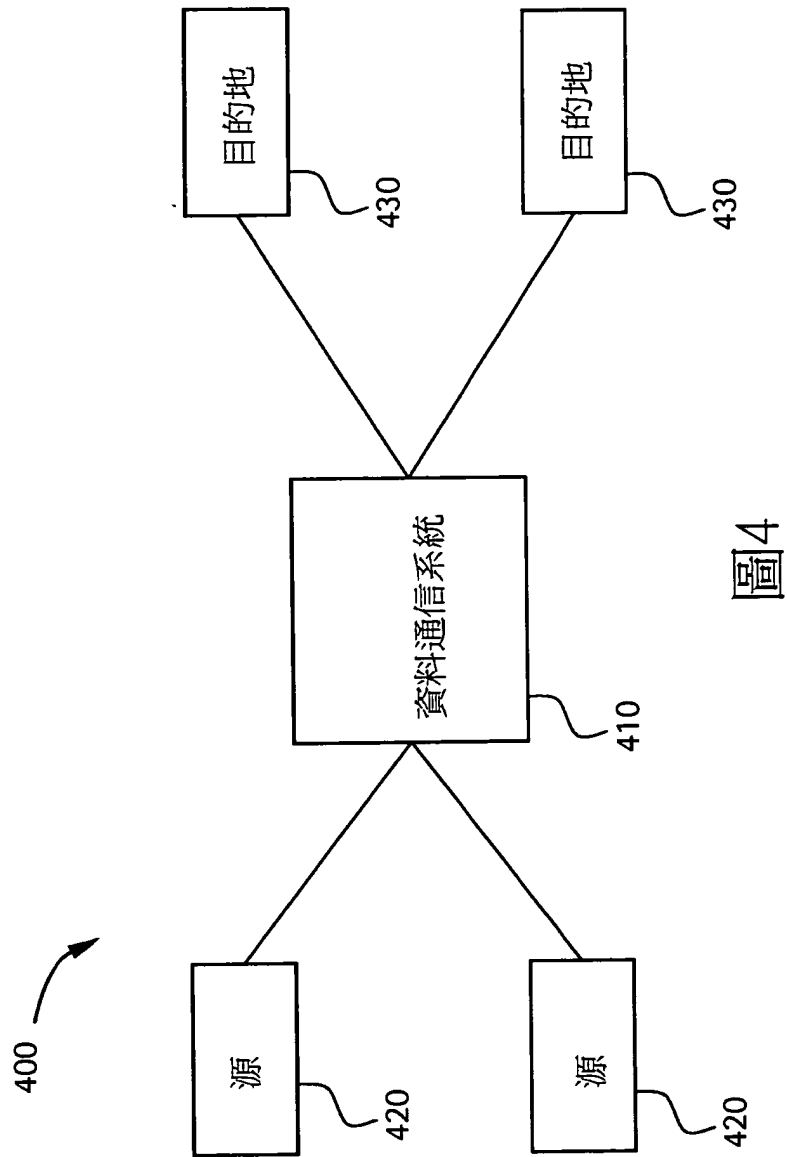


圖4

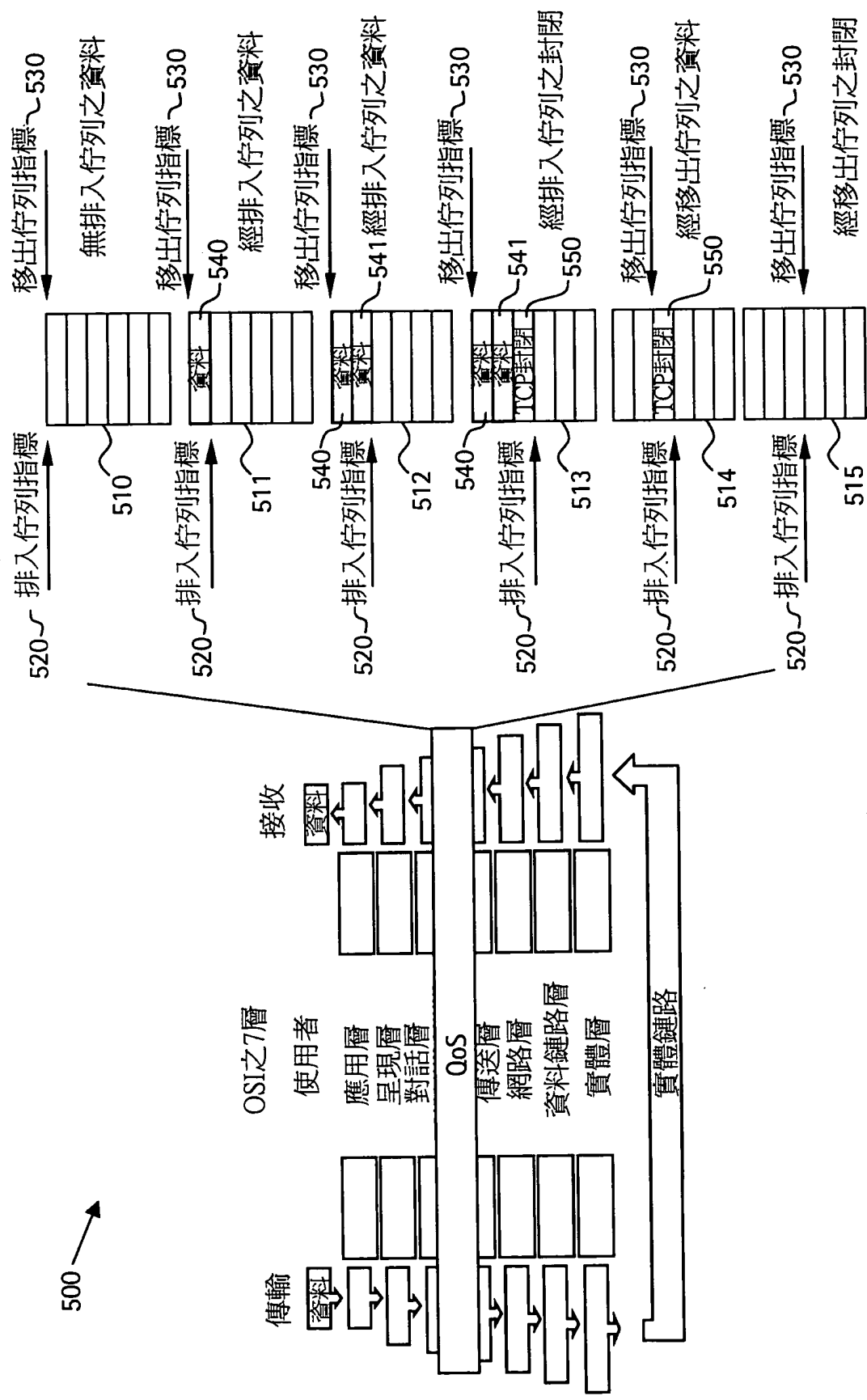


圖5

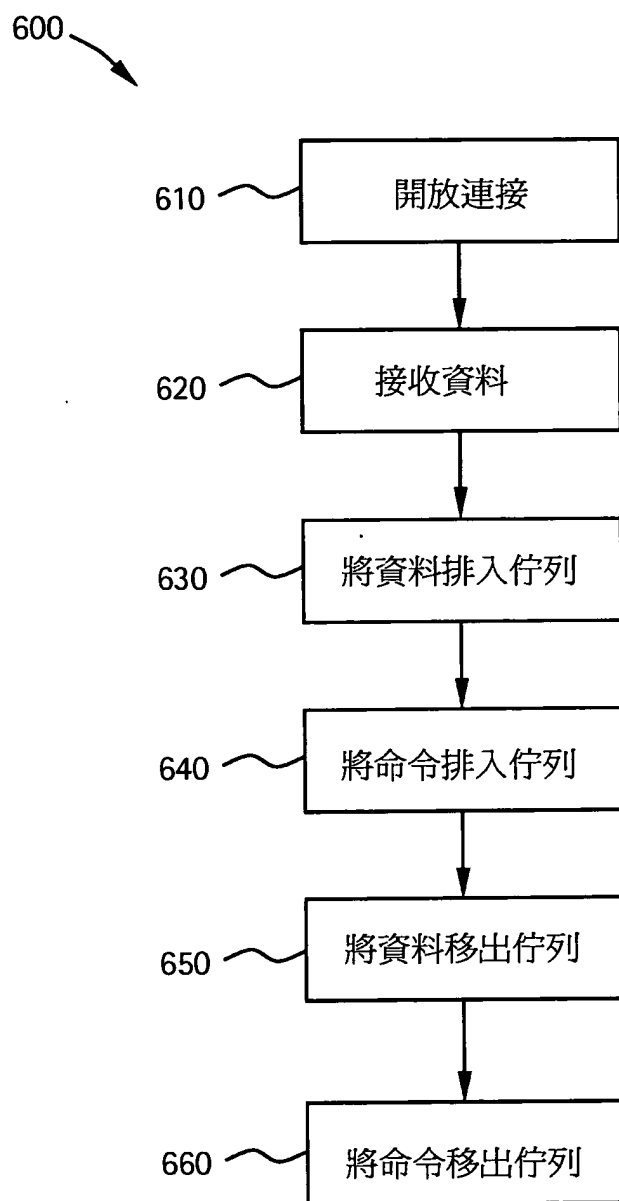


圖6

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(6)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件符號說明)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

十、申請專利範圍：

1. 一種用於資料通信之方法，該方法包括：

在一網路中之一第一節點與一第二節點之間開放一連接以在該第一節點與該第二節點之間通信資料；

接收該資料及一傳送協定命令；

將該已接收資料及該已接收傳送協定命令排入一佇列中；及

於一插槽層及一傳送協定層之間，不管該傳送協定命令之到達順序，在該資料被排入佇列前保持該已排入佇列之傳送協定命令不被處理，以致在完成該已排入佇列之資料的通信之後處理該已排入佇列之傳送協定命令，該傳送協定命令之到達順序係關於經由該連接而在該第一節點與該第二節點之間通信的該資料。

2. 如請求項 1 之方法，其中該保持步驟進一步包括在該資料被通信於該第一節點與該第二節點間之後，將該傳送協定命令排入該佇列中之該資料之後，藉此該傳送協定命令係關於該連接而被執行。
3. 如請求項 1 之方法，其中該保持步驟進一步包括操縱該網路之一傳送協定層以保持關於該資料之該傳送協定命令。
4. 如請求項 1 之方法，其進一步包括在該插槽層及該傳送協定層之間保持該資料以優先化經由該連接而自該第一節點至該第二節點的該資料之通信。
5. 如請求項 1 之方法，其中該連接包括一傳輸控制協定

100年2月21日修正替換頁

("TCP")連接。

6. 如請求項1之方法，其中該網路包括一具有一受該網路操作之一環境限制之頻寬的戰術資料網路。
7. 如請求項1之方法，其中該傳送協定命令包括一封閉連接命令。
8. 一種電腦可讀媒體，其具有一用於在一處理裝置上執行之指令集，該指令集包括：

一連接常用程式，其用於在一第一節點與一第二節點之間建立一傳送連接以在該第一節點與該第二節點之間通信資料；

一接收常用程式，其用於接收該資料及一傳送協定命令；

一佇列常用程式，其用於將該已接收資料及該已接收傳送協定命令排入於一佇列中；及

一在一插槽層與一網路傳送層之間操作之保持常用程式，其用於不管該傳送協定命令之到達順序，在該資料被排入佇列前保持該已排入佇列之傳送協定命令不被處理，該傳送協定命令之到達順序係關於經由該連接而在該第一節點與該第二節點之間通信的該資料，其中在完成該已排入佇列之資料的通信之後處理該已排入佇列之傳送協定命令。

9. 如請求項8之電腦可讀媒體，其中該保持常用程式將該傳送協定命令排入佇列於該資料之後以致在已於該第一節點與該第二節點之間通信該資料之後關於該傳送連接

100 年2月2/日修正替換頁

而執行該傳送協定命令。

10. 如請求項8之電腦可讀媒體，其進一步包括一佇列常用程式，該佇列常用程式用於將該資料及關於該傳送連接之該傳送協定命令排入佇列。