國　籍：（中文/英文）

1. 以色列 / Israel

2. 以色列 / Israel

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 [V] 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】

美國；2002 年 12 月 31 日；10/335,323

國　籍：（中文/英文）

1. 以色列 / Israel

2. 以色列 / Israel

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 [V] 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】

美國；2002 年 12 月 31 日；10/335,323

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明整體上係有關於服務品質，更具體而言係關於網路儲存系統之服務品質。

【先前技術】

服務品質(QoS)廣義而言係指提供選定網路傳輸較佳服務之網路能力。QoS可描述多種基本效能標準的特性，包含可用性、錯誤處理效能、回應時間、傳輸流耗損或網路壅塞所造成之不良的網路傳輸等。

網路之QoS為一已開發領域；但是網路儲存系統卻引起先前技術之QoS傳輸協定與技術未解決之特殊問題，例如，在一網際傳輸協定(IP)網路中，大部分較繁重之傳輸流係由伺服器至使用者端，一般而言，該傳輸流可能為自伺服器至使用者端下載之形式，因此，習知之QoS技術之設計係針對伺服器至使用者端之未定向傳輸流之處理。

但是，在網路儲存中，繁重之傳輸流可能為雙向，例如讀取動作或寫入動作，讀取動作可能造成自儲存伺服器至使用者端的傳輸流繁重，相反地，寫入動作可能造成自使用者端至儲存伺服器的傳輸流繁重，習知之QoS技術並未具備處理雙向傳輸流的能力。

另一網路儲存問題為不相容的使用者端，在IP網路傳輸中，大部分來自使用者端之傳輸流的重要性比來自伺服器之傳輸流低，因此，不相容於服務等級協定之使用者端

所引起之故障通常並不重要，因此，習知 QoS 技術並未處理該不相容使用者端的問題，相反地，在網路儲存系統中，不相容之使用者端可能引起大量的繁重傳輸流，例如，資料之讀取或寫入，因此在網路儲存之 QoS 中，必須追蹤並控制不相容使用者端的傳輸流；目前習知之 QoS 技術並未符合此一需求。

上述者僅為習知 QoS 技術無法處理網路儲存系統問題的兩個例子，因此吾人需要提出可以單獨或特別處理網路儲存系統問題的 QoS 技術。

【發明內容】

網際網路小型電腦系統介面(即 iSCSI)協定使得小型電腦系統介面(SCSI)可在傳輸控制協定(TCP)上進行傳送，iSCSI 傳輸流典型上係常駐於不同網路節點上之初始端與目標端間的雙向傳輸流，iSCSI 傳輸流係利用共用網路與輸入/輸出(I/O)資源，因此易造成壅塞的情形。

本發明之一目的在提出 QoS 技術與協定以區分 iSCSI 傳輸流與其他網路傳輸流之不同，同樣地，提出區分 iSCSI 傳輸流並排定多個該傳輸流之處理順序例如自不同初始端之傳輸流及至不同邏輯單元(LU)之傳輸流為其附屬目的。

本發明之一較佳實施例可提供 iSCSI 之端對端(End-to-end)QoS，而本發明之 QoS 技術及協定可提供沿自初始端至目標端之流動途徑上多種資源之控制與管理。

本發明之一些實施例可將 iSCSI 傳輸流限制在部分網

路頻寬上，藉此給予其他傳輸流足夠的服務品質。

根據本發明之一樣態，依該樣態提出一用以提供iSCSI環境之服務品質的初始端，該初始端包含一iSCSI初始端與一TCP傳輸層，該iSCSI初始端包含一用以根據QoS規則將一或更多PDU整形之整形器；該TCP傳輸層接收來自該iSCSI初始端之PDU，並包含一用以根據QoS規則標記PDU之標記器。

該QoS規則宜包含網路資源之規則與I/O資源用之規則。

在一替代實施例中，該PDU係命令PDU，在此情形下，該整形器於接收命令序號前先將命令PDU整形。

在另一替代實施例中，該PDU係資料PDU與命令PDU，該資料PDU與命令PDU係於該TCP傳輸層中被接收前先進行整形。

本實施例亦可於該TCP傳輸層中包含一第二整形器，該第二整形器將除iSCSI外之應用程式的網路傳輸流整形。

根據本發明之另一樣態，依該樣態提出一用以提供一iSCSI環境之服務品質的目標端，該目標端具有第一與第二QoS元件。

該第一QoS元件位於一iSCSI目標端中處理I/O資源，該第一QoS元件依據QoS規則將讀取與寫入命令進行整形，就其本身而論，該第一QoS元件提供自不相容初始端之傳輸流所用的QoS。

該第二 QoS 元件位於一 TCP 傳輸層中處理網路資源，iSCSI PDU 係依據 iSCSI 之 QoS 規則進行整型與標記。

或者，該目標端提供對多數邏輯單元(LU)之存取，每一 LU 具有多個作業組，且每一作業組具有一相關之服務等級。在某些實施例中，二或多服務等級係相同，在其他替代實施例中，二或多服務等級彼此不同。

根據本發明之另一樣態，依該樣態提出一用以提供 iSCSI 之服務品質的系統，該系統包含一或更多初始端與一或更多目標端。在一些實施例中，該系統亦包含一服務等級協定(SLA)媒介，該媒介連接初始端與目標端，並提供 QoS 規則予該初始端與目標端。

在其他替代實施例中，該 QoS 規則係由初始端使用，並且不同於目標端中所使用之 QoS 規則，此外，該初始端與目標端可經由 iSCSI 作業階段支援多個服務等級所用之多個獨立連線。

根據本發明之再另一樣態，依該樣態提出一 iSCSI 環境所用之 QoS 系統，該 QoS 系統包含多個過濾器規格屬性，該一或更多過濾器規格屬性係被用以反應 iSCSI 傳輸流類型。

在一些實施例中，該過濾器規格屬性包含 TCP 四子集(Four-tuple)、iSCSI 作業階段識別碼、LUN、初始端使用者識別碼及/或應用程式識別屬性，或者，該過濾器規格屬性係被用以提供網路資源與 I/O 資源之 QoS。

典型上，該過濾器規格屬性係由一或更多初始端與一

或更多目標端所用，在一些實例中，初始端所用之過濾器規格屬性不同於目標端所用之過濾器規格屬性。

根據本發明再另一樣態，依該樣態提出另一 iSCSI 環境所採用之 QoS 系統，該 QoS 系統包含多個流量規格參數，其中一或更多之該流量規格參數係係用於 iSCSI 傳輸流之分類。

在一些實施例中，該流量規格參數包含 I/O 速率、位元組速率及/或 I/O 流量超出，或者，該流量規格參數亦被用以提供網路資源與 I/O 資源之 QoS。

典型上，該流量規格參數係由一或更多初始端與一或更多目標端所用，在某些實例中，該初始端所用之流量規格參數不同於目標端所用之流量規格參數。

根據本發明之另一樣態，依該項態提出再另一種 iSCSI 環境所採用之 QoS 系統，該 QoS 系統包含整形器、標記器與第一目標端 QoS 元件。

該整形器係位於 iSCSI 初始端中依據 QoS 規則將一或更多 PDU 整形；該標記器位於 TCP 傳輸層中並自該 iSCSI 初始端接收 PDU，該標記器亦依據 QoS 規則標記 PDU；該第一目標端 QoS 元件接收一或更多自 PDU 擷取之命令，並依據 QoS 規則將該命令整形。

在一些實施例中，該第一目標端 QoS 元件處理 I/O 資源，或者，該系統亦在 TCP 傳輸層中包含第二目標端 QoS 元件，該 iSCSI PDU 係依據 iSCSI 之 QoS 規則被整型與標記。

根據本發明之另一樣態，依該樣態提出一種用以提供iSCSI環境所用之QoS的方法，該方法包含依據QoS規則將iSCSI初始端中之一或更多PDU整形，該方法亦包含依據QoS規則標記一初始端中之TCP傳輸層的PDU。在PDU為命令PDU的情形中，該方法包含在指派命令PDU序號前，先將其進行整形，命令PDU之整形係依據I/O資源所用之QoS規則進行之。

在一些實施例中，該命令PDU係包含立即資料之寫入命令PDU，該寫入命令PDU係根據網路資源用之QoS規則且亦根據I/O資源用之QoS規則被整形。

在替代實施例中，該PDU係資料PDU與命令PDU，該資料PDU與命令PDU於iSCSI初始端中之整形係發生於該資料PDU與命令PDU傳送至TCP傳輸層前，當該PDU為資料PDU，則該資料PDU係根據網路資源用之QoS規則進行整形。

該方法另外再包含在一IP網路上將該PDU傳送至目標端，讀取命令與寫入命令係在一iSCSI目標端中，依據I/O資源用之QoS規則將該PDU擷取並整形，藉此提供不相容傳輸流用之QoS。

根據本發明之另一樣態，依此樣態提出一用以提供一iSCSI環境之QoS的補充方法，該方法包含在iSCSI目標端上自一或更多LU接收資料，並根據iSCSI之QoS規則將一QoS元件中之資料整形並標記，該QoS規則係網路資源用之規則。

根據本發明之另一樣態，依此樣態提出一用以提供iSCSI環境之服務品質的系統，該系統包含用以在iSCSI初始端中依據QoS規則將一或更多PDU整形之裝置，該系統亦包含用以在初始端之TCP傳輸層中依據QoS規則標記該已整形PDU的裝置。

根據本發明之另一樣態，依該樣態提出一嵌在電腦可讀取媒體軟體中之電腦程式，該電腦程式包含一依據QoS規則在iSCSI初始端中執行一或更多PDU之整形的第一程式段，第二程式段為依據QoS規則執行初始端上TCP傳輸層之已整形PDU的標記。

在替代實施例中，該程式包含一透過IP網路於目標端上執行PDU之接收的第三程式段，第四程式段係用以依據QoS規則在一iSCSI目標端上將讀取命令與寫入命令整形，藉此提供不相容傳輸流之QoS。

【實施方式】

專用詞彙說明

- **服務等級(CoS)**

藉將相似類型之傳輸流分於同一等級管理例如網路中之傳輸流的方法，該等級具有一已知知服務優先順序等級，等級係以一組關於傳輸網域(請見過濾器規格)之屬性，該項目亦習指服務之特定等級。

- **命令描述段(CDB)**

包含一SCSI命令及其屬性之資料結構，CDB係以命令PDU的方式自iSCSI初始端傳送至iSCSI目標端，CDB係定義於SCSI架構中。

- **命令PDU**

包含一詳細SCSI命令尤其是CDB之iSCSI協定中的PDU，一命令PDU亦可包含立即資料流出(Data-out)。

- **命令序號**

有關於iSCSI協定之SCSI命令的數值，係由iSCSI初始端指派序號並載運於命令PDU之一欄位內，命令序號範圍廣及整個作業階段，並被用以跨所有作業階段之連線按序傳送命令，iSCSI目標端必須依命令序號之順序傳送命令至SCSI執行引擎。

- **連線**

初始端結點與目標節點間的TCP連線，每一連線屬於一作業階段，而一作業階段中可能有多路連線，但每一連線在iSCSI協定中具有一唯一識別碼，一連線亦可於每一端點由區域TCP部編號識別之，每一連線係關聯於單一服務等級，多個連線亦可被用以支援一作業階段中之多個服務等級。

- **連線忠實性**

相同連線上以雙向傳送個別SCSI命令之所有PDU的iSCSI條件限制，此包含命令PDU、資料PDU及回應與控制PDU。

- **資料流入**

作為被自目標端傳送至初始端之SCSI讀取命令的部分協定之資料。

- **資料流出**

作為被自初始端傳送至目標端之SCSI讀取命令的部分協定之資料。資料流出亦可由目標端請求或不請求。

- **資料PDU**

包含資料流入與資料流出之iSCSI協定中的PDU。

- **差別式服務(DiffServ)**

用以在網際網路中根據傳輸流等級執行可延伸服務差別化的標準(RFC 2474)，DiffServ係由網際網路工程工作小組(IETF)之網路傳輸工作小組定義。

- **過濾器規格**

決定傳輸流之服務等級所用之屬性組，過濾器規格屬性的範例有TCP四子集(Four-tuple)、LUN、作業階段識別碼等。

- **流量**

DiffServ 架構所能辨別之傳輸流的最佳粗細程度(Granularity)。

- **流量規格**

描述一流量用之參數組，流量規格參數之範例可包含頻寬限制、最小可接受延遲、耗損率等，每一服務等級有其所屬之流量規格。

- **通用 SCSI 執行引擎**

與特定之 I/O 資源無相關之 SCSI 執行引擎，該執行引擎可存取區域端 SCSI LU 或是視為服務另一網路(例如儲存區網路)之匣道器。

- **立即資料**

被視為一部份之 iSCSI 寫入命令 PDU 傳送的資料流出，其構成非請求資料之第一(或唯一)部分，立即資料具有一初始端與目標端之間可交涉最大尺寸。

- **初始端***

iSCSI 協定中的使用者端，其傳送要求至伺服器(即目標端)以存取儲存於邏輯單元中的資料。該項目亦被用以識別執行初始端功能之系統元件(驅動器)，該項目亦有關於 SCSI 協定中的使用者端，且亦有關於執行此功能之系統元件(驅動器)。

- **初始節點***

將SCSI及/或iSCSI初始端之功能具體化的網路節點。

*在此註記之項目「初始端」一般根據其內容係指iSCSI初始端、SCSI初始端或初始節點。

- **iSCSI**

網際網路SCSI，為一SCSI協定於TCP傳輸上之對應，在iSCSI中，該初始端與目標端駐於不同網路節點上，並透過TCP上被傳輸之PDU互相聯繫。ISCSI係一由係由網際網路工程工作小組(IETF)之網路傳輸工作小組定義之標準。

- **I-T-L連結**

特定初始端、特定目標與特定邏輯單元間的關聯性，定義SCSI命令傳送之內容，該項目與工作組間無緊密之關係。

- **邏輯單元(LU)**

可在目標端存取且為SCSI命令據以執行之資料裝置。每一目標端可提供對多個邏輯單元之存取，每一邏輯單元可識別為唯一個體。

- **邏輯單元編號(LUN)**

識別目標端上每一邏輯單元之唯一編號，該項目亦可用以論述一特定邏輯單元。

- **標記**

依據一已定義規則在一封包之 IP 標頭設定 TOS 位元組的程序。

- **不相容初始端**

產生不相容傳輸流之 iSCSI 初始端。

- **不相容傳輸流**

不相容於特定服務等級之流量規格的傳輸流。

- **規則**

一組定義資源(例如在網路中)如何在用戶間分享共用的正式陳述式。

- **協定資料單元(PDU)**

自初始端傳送至目標端或反向傳送之信息，其亦為 iSCSI 協定之一部份。PDU 包含命令、回應、控制資訊與資料。

- **SCSI**

小型電腦介面，即用以聯繫 I/O 裝置尤其是儲存裝置之一通訊協定系列。SCSI 係一由 T10 美國國家資訊科技標準委員會(NCITS)定義之標準，其提供一使用者端(稱為初始端)傳送命令至伺服器(目標端)以執行 I/O 服務之使用者端/伺

服器架構，其中該 I/O 服務例如讀取或寫入資料。

- **SCSI 執行引擎**

目標端上之元件，該 SCSI 執行引擎係負責接收來自 iSCSI 目標端且自命令 PDU 擷取之 SCSI 命令，並送出該命令進行執行。

- **服務層次協定(SLA)**

服務提供者與用戶間的契約，當中明列服務提供者應提供予用戶之服務，通常以可量化項目明列之。

服務層次協定(SLA)伺服器

管理維護 SLA 且可以將其轉譯為規則之網路節點，SLA 伺服器係負責將前述規則傳播至其他網路節點。

- 作業階段

iSCSI 協定中一特定初始端與特定目標端間的聯繫，一作業階段包含一或更多路連線，作業階段提供符合目標端上可存取之 LU 集合的概觀予初始端，SCSI 命令係於目標端以全作業階段之順序進行傳送，並依命令序號執行。每一作業階段具有一組管理協定且可在初始端與目標端進行交涉之屬性，每一作業階段係於作業階段之每一端由識別器識別之，每一初始端與目標端間可有多路作業階段。

- **整形**

在一服務等級之中延遲傳輸流並令其符合一已定義流量規格的程序。

- **請求的資料**

對應於一來自目標端之請求所傳送之資料流出，該請求係以一請求的格式自目標端傳送(R2T)PDU，一已知寫入命令可有多個 R2T，且各自請求資料之不同部分，R2T 之數目予每一資料部分的大小係由目標端決定。

- **目標端****

iSCSI 協定中的伺服器，其提供對 LU 集合之存取，目標端接收來自使用者端(稱為初始端)的請求，該項目亦用以識別執行目標之功能的系統元件(驅動器)，該項目亦指 SCSI 協定中的伺服器，與執行此功能之系統元件(驅動器)。

- **目標節點****

將一 SCSI 及/或 iSCSI 目標端之功能具體化的網路節點。

**在此註記之項目「目標端」一般根據內容係指 iSCSI 目標端、SCSI 目標端或目標節點。

- **工作**

源自初始端且自目標端之回應因其暫止之 iSCSI 要求，該項目亦指如 SCSI 架構中所定義之 SCSI 命令或進行中之 SCSI 命令的連結清單。

- **工作組**

存取相同邏輯單元之工作的集合。根據目標端之設定，每一 LU 存在包含來自所有初始端之工作的單一工作組，或存在每一初始端之個別工作組，後者係對應於一 I-T-L 連結。

- **服務類別(TOS)位元組**

依 DiffServ 解釋為第 4 版 IP 標頭之 8 位元欄位的「服務類別」，或為第 6 版 IP 之 8 位元欄位的「傳輸流類別」。

- **非請求資料**

不需等候來自目標端之請求及傳送的資料流出。非請求資料具有一可交涉最大尺寸，且於一或更多資料 PDU 中被傳送。非請求資料之第一部份可為立即資料。

本發明之詳細說明

參照第 1 圖，具有一網路儲存環境(例如 iSCSI 環境)之服務品質(QoS)架構與系統 10，QoS 10 可提供 iSCSI 所用之端對端(End-to-end)服務品質之技術與協定。

為求說明清楚，需注意 iSCSI 係啟動 TCP 上 SCSI 協定之傳輸，雖然本發明之描述係於 iSCSI 環境範圍中，但熟習本技藝者應了解本發明可適用於其他提供網路儲存功能之技術與協定。

本發明之一較佳實施例係採用現行 iSCSI 環境之 QoS

技術，但實施方法卻極為不同，QoS系統10解決了一些習知QoS系統仍未解決之問題，前述該為解決之問題為：

1) iSCSI之端對端QoS含括多種資源類型，包含網路資源與I/O資源，該I/O資源可為邏輯單元；習知技術僅處理一種類型資源，以網路資源為代表。

2) 在一IP網路上傳輸SCSI傳輸流造成對網路QoS特殊的挑戰，這些挑戰有：

a) 嚴格的時間敏感性－由於SCSI效能條件限制，所以iSCSI傳輸流對時間的敏感性典型上比起其他IP網路傳輸流大，儲存傳輸流在網路上之傳輸可能引起額外的延遲以及可能之資料損耗，而此二者都會影響到回應時間；及

b) 長久之傳輸作業階段－典型網路連線之使用其壽命較短，相反地iSCSI作業階段之連線係設計為使用壽命較長。

c) iSCSI傳輸流為雙向，IP網路中典型上大多數自伺服器至使用端之繁重的傳輸流係單向式，舉例而言，自伺服器至使用端下載的形式。

上述第2)項之a)、b)與c)中所列之任一項特殊問題皆未獲習知QoS技術解決。

3) 依據iSCSI協定之條件，習知技術中之網路QoS技術與協定係於TCP傳輸層中實施，基於下文中將詳述之理由，由於iSCSI條件限制，以致在TCP傳輸層中不可全然實施所有iSCSI之QoS技術及協定。

4) iSCSI初始端可不相容於服務等級協定，在iSCSI之分散式環境中，一些初始端可不遵循QoS規則，或甚至可完全不實施QoS，此類初始端可能將命令PDU大量湧進目標端造成目標端之壅塞，該目標端應具有防範此情形之方法，在習知技術中，目標端未對不相容的源頭進行追蹤。

本發明之一較佳實施例採用DiffServ技術與協定作為過濾與流量規格，本發明另定義一新的過濾記規格屬性與新的流量規格屬性參數。

在一較佳實施例中，多個QoS元件一一可處理一部份之iSCSI傳輸流，藉此每一QoS元件可定位於沿該iSCSI傳輸流之端對端途徑的不同資源上，並可處理指定之傳輸流類型，該類型例如命令、資料流入與資料流出。

如下文中詳述者，QoS元件之配置係受iSCSI上之相依性所影響，一些QoS活動可能發生於TCP傳輸層；而其它QoS活動可能發生於iSCSI元件內。

如熟習本技藝者所了解，本QoS技術不同於所有傳輸流皆於TCP傳輸層中處理之習知網路QoS技術。

請再次參照第1圖，QoS系統10包含一初始節點20、一目標節點30與一SLA伺服器40，QoS 10中之構間隙透過一IP網路46進行聯繫。雖然為第1圖之說明清楚起見僅圖列一初始端20與一目標端30，但對熟習此技藝者而言，顯然該QoS 10可包含許多初始節點20及/或許多目標節點30，且合於本發明之原則範圍。SLA伺服器40可為一聯繫一或更多初始端20與一或更多目標端30之獨立伺

服器，應注意的是SLA伺服器為本技藝中已知之構建，在此不再加以詳述之。

初始節點20可包含SCSI初始元件22、iSCSI初始元件24、QoS整形元件26、QoS標記元件28與TCP傳輸層32；目標節點30可包含SCSI執行引擎元件42、iSCSI目標元件44、TCP傳輸層34及QoS元件36與38。

一作業階段可於初始節點20與目標節點30間建立，熟習此技藝者應了解第1圖中雖僅圖列一作業階段，但每一初始節點20與每一目標節點30間可有多路作業階段，且符合本發明之精神與原則的範圍。

QoS 10使用兩種類型資源之QoS規則，即網路與I/O資源，初始端20之整形元件26顯然可一併處理此二類型資源，尤其，QoS元件36與38可各自處理一種類型之資源，QoS 36處理網路資源而QoS 38處理I/O資源，此外，初始端所用之QoS規則可同於或異於目標端所用之QoS規則。

在一些較佳實施例中，SCSI執行引擎42可為通用型，當SCSI執行引擎42為連至另一網路(例如儲存區域網路)之匣道器，則SCSI執行引擎42可負責於其他網路中繼續執行QoS。

在習知之實施例中顯然QoS之整型與標記係發生於TCP傳輸層；在本發明之較佳實施例中，初始節點之整形可由TCP傳輸層移至iSCSI初始端中，整形係於TCP之前按序執行以解決QoS規則與iSCSI協定條件之間可能發生

之競賽情況(Race condition)(此點下文中將再詳述)，然後在 TCP 中進行標記。

在該目標節點上顯然亦無可能發生此競賽情況，整型與標記本質上可於 TCP 執行。

以下列出說明 iSCSI 傳輸流之圖示：

1) 第 2A 圖說明初始端 20 與目標端 30 間的作業階段，其再進一步說明 SCSI 讀取/寫入命令自初始端 20 至目標端 30 的流動。

2) 第 2B 圖說明初始端 20 與目標端 30 間的作業階段，其再進一步說明資料流出 PDU 自初始端 20 至目標端 30 的流動。

3) 第 3 圖描述初始端 20 與目標端 30 間的作業階段，其再進一步說明資料流入 PDU 自初始端 20 至目標端 30 的流動。

命令 PDU 自初始端 20 至目標端 30 的傳輸流動

現在參照第 2A 圖，該圖說明初始端 20 與目標端 30 間載負一示範性 SCSI 讀取與寫入命令之傳輸流量的作業階段。

SCSI 命令源自 SCSI 初始端 22，該命令接著可被傳送(依箭頭 50 方向)至 iSCSI 初始端 24，iSCSI 初始端 24 可封裝每一命令於一 PDU 中，然後將命令 PDU 送至 QoS 整形元件 26 進行整形。

應注意，如本技藝已知部分，整形元件 26 係位於 iSCSI

中，非 TCP，在 TCP 之前先於 iSCSI 執行整形之目的在於解決 QoS 規則與 iSCSI 協定條件之間可能發生之競賽情況，此點將於下文中詳述。

由 iSCSI 初始端 24 所傳送至 TCP 之命令 PDU 載負一命令序號，該命令序號係用以在相同作業階段之多路連線上按序傳送命令，若在初始端之整形被執行於 TCP，具有較低命令序號之命令 PDU，所以會在 TCP 被阻擋於具有較低服務等級連線上，同時，另一具有較高命令序號之命令 PDU 透過較高之服務等級的連線到達 iSCSI 目標端，因序號之次序之故，具有較快服務等級之後者命令會被延遲於 iSCSI 目標端 44 中，等候具有較慢服務等級之前者命令，此行為可能造成執行效能的降低及使 QoS 無效。

為解決此可能發生之競賽情況的問題，係於指派命令序號之前，先在初始端 20 進行整形。在本發明之較佳實施例中，整形元件 26 係置於 iSCSI 之初始端 24 內。

在本發明中，命令 PDU 係根據 I/O 資源所用之規則進行整形，若命令 PDU 中亦包含立即資料，則該 PDU 再依據網路資源所用之 QoS 規則進行整形。

然後 iSCSI 初始端 24 可傳送(依箭頭 52 方向)該命令 PDU 至 TCP 傳輸層 32，TCP 傳輸層 32 接著可傳送(依箭頭 54 之方向)該傳輸流至 QoS 標記元件 28。

該已標記傳輸流可被送回 TCP 傳輸層 32(依箭頭 56 方向)，如本技術之處理程序，TCP 傳輸層 32 可透過 IP 網路傳送(依箭頭 58 方向)該命令 PDU 至目標端 30。

然後目標端30之TCP傳輸層34可接收(依箭頭60方向)該命令PDU，TCP傳輸層34可將該命令PDU傳送(依箭頭62方向)至iSCSI目標端44，iSCSI目標端44可將該iSCSI命令擷取並將其送至QoS元件38進行整形，QoS元件可在傳送該命令至SCSI執行引擎42前，將其整形，顯然，即使該命令已由QoS整形元件26整形，其仍會被送至QoS元件38以進行整形，這是因為具有不相容初始端存在的可能性，如上述說明本發明所處理之問題的第4項，該iSCSI目標端44無法區別相容與不相容傳輸流，因此必須將所有到達中的命令送出進行整形。

所以顯然來自已由QoS整形元件26整形之相容初始端20的命令可不受QoS元件38再一次整形的影響。

然後ISCSI目標44可將命令依適當之順序傳送(依箭頭64之方向)至SCSI執行引擎42。

本圖示說明顯然將QoS標記元件28描繪為與TCP傳輸層32分開；但是，在替代實施例中，QoS標記元件28可位於TCP傳輸層32中，且仍符合本實施例之原則範圍。

此外，很明顯地，標記元件28可負責標記所有自初始節點20之網路傳輸流之傳出，包含自應用程式而非iSCSI傳輸之傳輸流。此外，初始節點20可於TCP傳輸層中包含第二整形元件(圖中並未顯示)，該第二整形元件可負責將非iSCSI之應用程式的網路傳輸流整形，因此可以了解上述之替代方案係包含於本發明之精神與範圍內。

資料流出 PDU 自初始端 20 至目標端 305 的傳輸流動

現在請參照第 2B 圖，該圖說明初始端 20 與目標端 30 間載負一典型資料流出 PDU 傳輸流的作業階段。

資料流出開始於 SCSI 初始端 22，其可被傳送(依箭頭 70 之方向)至 iSCSI 初始端 24，該 iSCSI 初始端 24 可產生資料流出 PDU，且該資料流出 PDU 可接著被送至 QoS 整形元件 26 進行整形。

然後 QoS 整形元件 26 可將資料流出 PDU 傳送(依箭頭 72 之方向)至 TCP 傳輸層 32，該 TCP 傳輸層可將該傳輸流送(依箭頭 74 之方向)至 QoS 標記元件 28 進行標記，該 QoS 標記元件 28 可接著將該已標記傳輸流傳回(依箭頭 76 方向)TCP 傳輸層 32，並將資料流出 PDU 透過 IP 網路 46 傳送(依箭頭 78 方向)至目標端 30。

TCP 傳輸層 34 可接收(依箭頭 80 方向)該資料流出 PDU 並將其傳送(依箭頭 82 方向)至 iSCSI 目標端 44，該 iSCSI 目標端 44 可自該 PDU 將資料擷取，然後將其傳送(依箭頭 84 方向)至 SCSI 執行引擎 42。

資料流入 PDU 自初始端 20 至目標端 30 的傳輸流動

現在請參照第 3 圖，該圖說明初始端 20 與目標端 30 間載負典型資料流入 PDU 之傳輸流的作業階段。

資料流入係開始於 SCSI LU(圖中未顯示)，在本實施例中，SCSI 執行引擎 42 可傳送(依箭頭 90 方向)資料流入至 iSCSI 目標端 44，而 iSCSI 目標端 44 可產生資料流入

PDU並引導(依箭頭92方向)該資料流入PDU至TCP傳輸層34。

如習知之網路QoS環境，該TCP傳輸層34可接著於目標端將該網路傳輸流整形並標記，此外，TCP傳輸層34將該資料流入PDU送(依箭頭94方向)至QoS元件36進行整型與標記。

該目標節點上之網路過濾器規格明顯地比初始節點20簡化，此為iSCSI連線忠實性限制之故，亦是因為每一連線於每一方向僅可具有一服務等級。初始端係負責選定每一命令之連線，而目標端必須使用此一連線作為該命令之所有傳輸流，因此，目標端之服務等級可僅由連線之特性或該初始端之特性決定。

QoS元件36可接著將該已整形/已標記傳輸流傳回(依箭頭96之方向)TCP傳輸層34，而該TCP傳輸層34將該資料流入PDU透過IP網路46送(依箭頭98之方向)至目標端20。

TCP傳輸層32可接收(依箭頭100之方向)該資料流入PDU，並將其傳送(依箭頭102之方向)至iSCSI初始端24，而iSCSI初始端24可自該PDU將資料擷取並將該資料流入傳送(依箭頭104之方向)至SCSI初始端22。

本圖示說明顯然將QoS元件36描繪為與TCP傳輸層34分開，但是，在替代實施例中，QoS元件36可位於TCP傳輸層34中且符合本實施例之原則。

此外在一些實施例中顯然QoS元件36可負責流出至

目標節點 30 之所有網路傳輸流的整形與標記，該傳輸流包含源自應用程式而非 iSCSI 之傳輸流。

多個服務等級

每一 TCP 連線於每一方向僅與一服務等級相關，為於一作業階段中提供多個服務等級，可使用多路連線。

在一些實施例中，iSCSI 初始端 24 或 iSCSI 目標端 44 可不啟動對每一作業階段之多路連線的支援，取而代之者係每一服務等級使用不同連線。

初始端 20 中所用之作業系統環境或檔案系統顯然會提出要求多路作業階段存取分離之 LU 的限制，在此實例下，利用多個網路服務等級自相同初始端存取相同 LU 係無法達成。

相同邏輯單元之多個 I/O 服務等級

SCSI 架構提供配置邏輯單元在每一 I-T-L 連結上使用獨立之工作組(Task-set)的能力，本發明之較佳實施例可藉此定義相同 LU 之多個 I/O 服務等級，該每一 I-T-L 連結之工作組依其讀取命令與寫入命令可被指派不同之 I/O 服務等級，或者，其亦可在相同 LU 之多個工作組間共用一 I/O 服務等級，藉此給予來自不同初始端之傳輸流在目標端上具相同 I/O 等級。

I/O 流量超出

由於系統 10 具有資料高載(Bursty)的特性，所以可能發生一種情形，即初始端上相容於 I/O 流量規格之命令

PDU，再到達目標端時變為不相容，為緩和此高載行為，本發明之一些實施例允許選定之 I/O 服務等級可有 I/O 流量超出，目標端 30 上 QoS 元件 38 所用之 I/O 流量規格可包含超出位元組速率與超出 I/O 速率所用的參數。

目標端上非相容命令顯然會被 QoS 元件 38 以「工作組已滿」或「忙碌」之錯誤拒絕之，這些錯誤之發生應儘量減至最少，I/O 流量超出參數可補償由系統與網路變動所造成之短暫性不相容，I/O 流量超出並不會補償完全不使用 QoS 之初始端。

過濾器規格與流量規格

存在 QoS 的情形下可選定過濾器規格屬性影響 iSCSI 流量的差異性，此過濾器屬性舉例而言有 TCP 四子集(初始端與目標端 IP 位址與接埠)、LUN、初始端使用者識別碼、作業階段識別碼、應用程式識別屬性、活動的時間等，上列項目係僅為舉例之用，非意於限制；但是，可理解的是其他未列但可影響 iSCSI 流量之執行效能的過濾器屬性亦包含於本發明之範圍內。

在一些實施例中在過濾器屬性中明顯地存在重複性，舉例而言，當四子集係被指定則作業階段識別碼可能重複，然則該項重複係於指定服務等級時被用以支援圖樣，例如，相同等級可被指定為一作業階段中所有連線的集合，該分級方法允許該屬性之使用或每一屬性之範圍值。

QoS 10 可使用個別之網路資源與 I/O 資源的流量規格。

對於網路，可使用標準流量規格參數，如針對 DiffServ 所定義者，網路流量參數舉例而言可包含平均位元組速率、最大使用位元組速率(Peak byte rate)、高載資料量(Burst size)。

對於 I/O 而言，並未存在任何標準，QoS 10 之較佳實施例可選擇影響 SCSI 執行引擎 42 之 I/O 資源共用的流量規格參數，流量參數之範例可包含位元速率、I/O 速率、I/O 流量超出等；但是應了解的是，其它未列出但可影響 SCSI 執行引擎 42 之共用的流量規格參數係包含於本發明之範圍內。

一些初始端上所用之過濾器規格屬性及/或流量規格參數顯然可不同於目標端上所用者。

I/O 速率與位元組速率很明顯地可提供隨機與順序存取間的交換。隨機存取之典型特徵為資料長度小，且主要受限於 I/O 速率，另一方面，順序存取之典型特徵為資料長度大且大部分受限於位元組速率。

在此描述之實施例係適用於 iSCSI 及/或 TCP/IP 之軟體與硬體執行，亦適用於任何結合軟體與硬體之執行，此外，一節點可具有超過一種網路介面卡或超過一路網路連結，且，初始端與目標端間同一作業階段之多路連線可使用不同之 IP 位址。所有這些變動係包含於本發明之真實精神與範圍內。

在此揭示之方法、裝置與系統可能已藉參照特定電腦硬體或軟體或尚未參照，但是可以理解的是在此描述之方

法、裝置與系統可隨時利用習知技術實施於電腦硬體或軟體。

本發明已參照一或更多特定實施例說明，該說明之目的在於圖示說明本發明，並非在於將本發明限制於已陳述之實施例，熟習本技藝者應了解本發明之多種變型雖然在此並未特別陳述，但是亦不違背本發明之精神與範圍。

【圖式簡單說明】

本發明之實施例係以示範例之方式藉由參照附圖詳細說明，其中：

第 1 圖為一根據本發明之一實施例構成並執行之服務品質架構與網路儲存環境系統的方塊圖；

第 2A 圖為初始端與目標端間之作業階段的方塊圖，該方塊圖並說明根據本發明之一實施例所建構並執行之自初始端至目標端之命令協定資料單元的傳輸流；

第 2B 圖為初始端至目標端間作業階段的方塊圖，該圖說明根據本發明之一實施例所建構並執行之自初始端至目標端之資料 PDU 的傳輸流；

第 3 圖為初始端至目標端間作業階段的方塊圖，該圖說明根據本發明之一實施例所建構並執行之自目標端至初始端之資料 PDU 的傳輸流。

【元件代表符號簡單說明】

10　QoS 系統　　20　初始節點

22 SCSI 初始元件　　24 iSCSI 初始元件

26 QoS 整形元件　　28 QoS 標記元件

30 目標節點　　32 TCP 傳輸層

34 TCP 傳輸層　　36 QoS 元件

38 QoS 元件　　40 SLA 伺服器

42 SCSI 執行引擎元件　　44 iSCSI 目標元件

46 IP 網路

伍、中文發明摘要：

一種適用以提供包含一或更多初始端與一或更多目標端之iSCSI環境之服務品質(QoS)的系統，每一初始端包含一iSCSI初始端與一TCP傳輸層，該iSCSI初始端包含一用以依據QoS規則而將iSCSI協定資料單元(PDU)整形的一QoS整形器。該TCP傳輸層包含一用以依據QoS規則來標記PDU之一QoS標記器。該目標端包含第一與第二QoS元件，該第一QoS元件係位於一iSCSI目標端中處理I/O資源，該第一QoS元件係依據QoS規則將讀取與寫入命令整形。該第二QoS元件係位於一TCP傳輸層內處理網路資源。iSCSI協定資料單元(PDU)係根據iSCSI之QoS規則來整形與標記。初始端與目標端所用之QoS規則包含網路資源規則與I/O資源規則。

陸、英文發明摘要：

A system adapted to provide quality of service (QoS) for an iSCSI environment including one ore more initiators and one or more targets. Each initiator includes an iSCSI initiator and a TCP layer. The iSCSI initiator includes a QoS shaper for shaping one or more iSCSI PDUs according to QoS policies. The target includes a QoS marker for marking the PDUs according to QoS policies. The target includes a first and second QoS component. The first QoS component is in an iSCSI target and handles I/O resources. The first QoS. The first QoS component shapes read commands and write commands according to QoS policies. The second QoS component is in TCP layer and handles network resources. iSCSI PDUs are shaped and marked according to QoS policies of iSCSI. The QoS policies used by the initiators and targets include policies for network resources and policies for I/O resources.

柒、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	QoS 系統	20	初始節點
22	SCSI 初始元件	24	iSCSI 初始元件
26	QoS 整形元件	28	QoS 標記元件
30	目標節點	32	TCP 傳輸層
34	TCP 傳輸層	36	QoS 元件
38	QoS 元件	40	SLA 伺服器
42	SCSI 執行引擎元件	44	iSCSI 目標元件
46	IP 網路		

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無化學式

拾、申請專利範圍：

1. 一種用以提供一網際網路小型電腦系統介面 (iSCSI)環境之服務品質(QoS)的初始端，其至少包含：

一 iSCSI 初始端，其包含一 QoS 整形器，該 QoS 整形器係根據 QoS 規則而用來將一或更多協定資料單元(PDU)整形；及

一 TCP 傳輸層，其係用以自該 iSCSI 初始端接收上述 PDU，該 TCP 傳輸層並包含一根據該 QoS 規則而用來標記 PDU 之 QoS 標記器。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之初始端，其中上述之 QoS 規則包含以下一或更多規則：網路資源之規則與 I/O 資源之規則。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之初始端，其中上述之 PDU 係為命令 PDU，且其中上述之整形器係於上述命令 PDU 接收命令序號之前，將該命令 PDU 整形。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之初始端，其中上述之 PDU 係資料 PDU 與命令 PDU，在上述之 TCP 傳輸層中被接收之前，先進行整形該資料 PDU 與命令 PDU。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之初始端，更包含：

一第二整形器，其係在一 TCP 傳輸層中用於將除了

iSCSI 以外之應用程式的網路傳輸流進行整形。

6. 一種用以提供一 iSCSI 環境之服務品質的目標端，該目標端至少包含：

在一 iSCSI 目標端中的一第一 QoS 元件，該第一 QoS 元件係依據 QoS 規則而用來處理 I/O 資源並將一或更多讀取命令與一或更多寫入命令進行整形，藉此對自一不相容初始端之傳輸流提供 QoS；及

一第二 QoS 元件，其係在一 TCP 傳輸層中用以處理網路資源，其中 iSCSI 的協定資料單元係依據 iSCSI 之 QoS 規則來進行整型與標記。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之目標端，其中該 QoS 規則包含以下一或更多規則：網路資源之規則與 I/O 資源之規則。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之目標端，其中該目標端提供對多數邏輯單元(LU)之存取，上述該每一 LU 具有多個作業組，且上述作業組具有一相關之服務等級，其中二或多服務等級係相同。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之目標端，其中該二或多相關服務等級彼此不同。

10. 一種用以提供 iSCSI 環境之服務品質的系統，該系統至少包含：

一或更多初始端，每一上述初始端至少包含：

一 iSCSI 初始端，其包含一初始端 QoS 整形器，該初始端 QoS 整形器係使用 QoS 規則用以將一或更多 PDU 整形；及

一 TCP 傳輸層，其係用以自上述 iSCSI 初始端接收該 PDU，並且包含一使用該 QoS 規則用以標記一或更多 PDU 之 QoS 標記器；及

一或更多用以在一 IP 網路上自上述初始端接收該 PDU 之目標端，每一上述目標端包含：

一第一 QoS 元件，其係在一 iSCSI 目標端中用以處理 I/O 資源，上述第一 QoS 元件係使用 QoS 規則用以將自該 PDU 擷取之一或更多讀取命令與一或更多寫入命令整形；及

一第二 QoS 元件，其係在一 TCP 傳輸層中用以處理網路資源，其中 iSCSI 的 PDU 係使用 iSCSI 之 QoS 規則來進行整型與標記。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之系統，其中該 QoS 規則包含以下一或更多規則：網路資源之規則與 I/O 資源之規則。

12. 如申請專利範圍第 10 項所述之系統，其中該初始端整

目標端所用之該流量規格參數。

23. 一種用於 iSCSI 環境之 QoS 系統，該 QoS 系統至少包含：

一 iSCSI 初始端中之整形器，其係用以依據 QoS 規則將一或更多 PDU 整形；

一初始端上之 TCP 傳輸層中的標記器，其係用以自該 iSCSI 初始端接收 PDU，且用以依據 QoS 規則標記該 PDU；及

一 iSCSI 初始端中之第一目標端 QoS 元件，其係用以接收一或更多自 PDU 擷取之命令，且用以依據 QoS 規則將該命令整形。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之 QoS 系統，其中上述之第一目標端 QoS 元件處理 I/O 資源，更包含：

一第二目標端 QoS 元件，其係在一 TCP 傳輸層中用以處理網路資源，其中該 iSCSI 的 PDU 係依據 iSCSI 之 QoS 規則來被整型與標記。

25. 一種用以提供一 iSCSI 環境之 QoS 的方法，該方法至少包含以下步驟：

依據 QoS 規則而將 iSCSI 初始端中之一或更多 PDU 整形；

依據該 QoS 規則而標記一初始端中之 TCP 傳輸層的該

已標記 PDU。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該 QoS 規則包含以下一或更多規則：網路資源之規則與 I/O 資源之規則。

27. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該 PDU 係命令 PDU，其中該命令 PDU 的整形係發生於指派命令 PDU 序號予該命令 PDU 之前。

28. 如申請專利範圍第 27 項所述之方法，其中該命令 PDU 之整形係依據 I/O 資源之 QoS 規則。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中該命令 PDU 係包含立即資料之寫入命令 PDU，其中該寫入命令 PDU 之整形係亦根據網路資源之 QoS 規則。

30. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該 PDU 係資料 PDU 與命令 PDU，其中該 iSCSI 初始端中之資料 PDU 與命令 PDU 的整形係發生於上述資料 PDU 與命令 PDU 傳送至該 TCP 傳輸層之前。

31.如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該 PDU 係資料 PDU，且其中該資料 PDU 之整形係依據網路資源之 QoS

規則進行整形。

32. 如申請專利範圍第 25 項所述之方法，其中該方法更包含以下步驟：

接收該 PDU，其係透過一 IP 網路於一目標端處接收該 PDU；及

在一 iSCSI 目標端上根據 I/O 資源之 QoS 規則而將自上述 PDU 擷取之一或更多讀取命令與一或更多寫入命令整形，藉此提供不相容傳輸流之 QoS。

33.一種用以提供一 iSCSI 環境之 QoS 方法，該方法至少包含以下步驟：

在 iSCSI 目標端上自一或更多 LU 接收資料；及

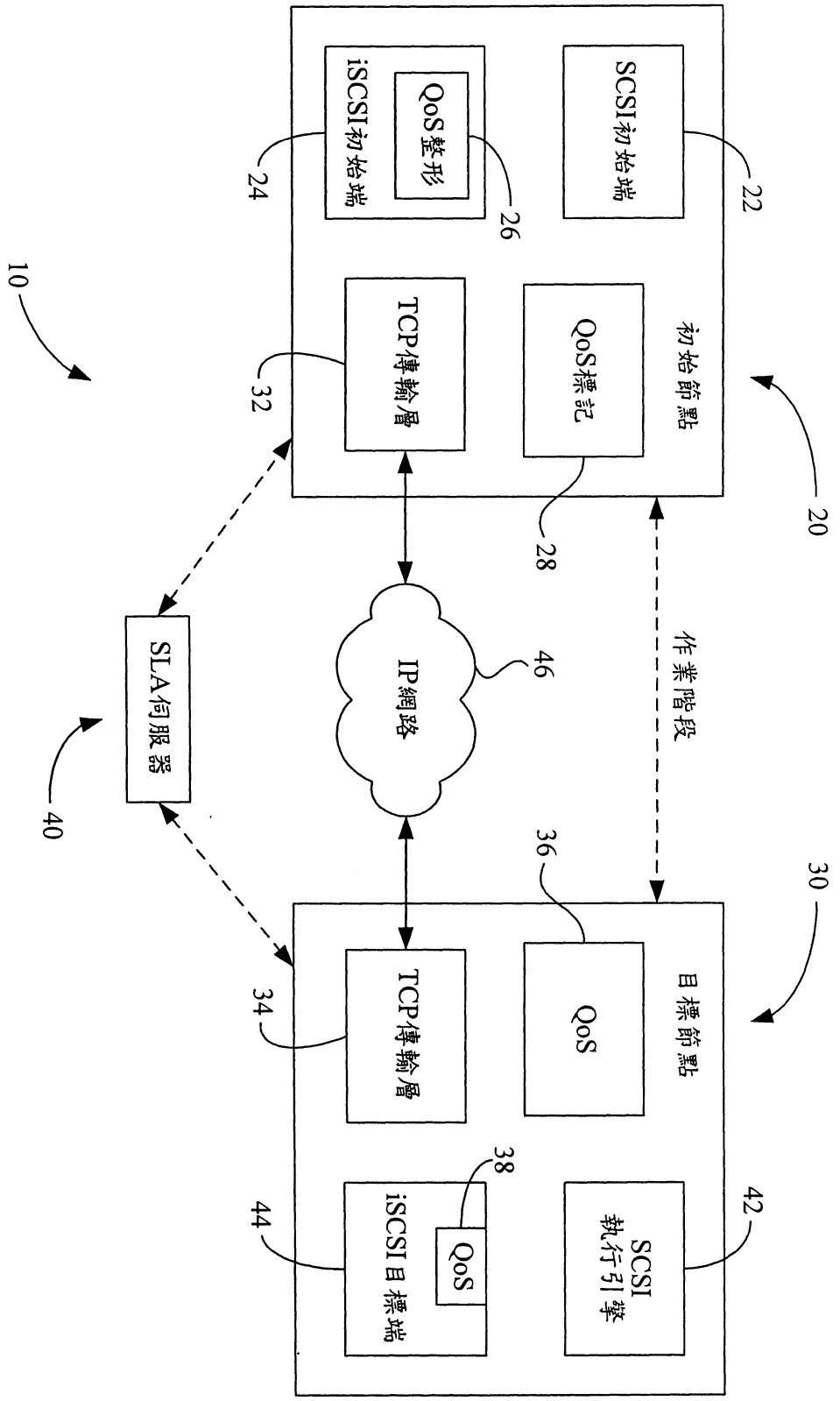
根據 iSCSI 之 QoS 規則將該 QoS 元件中之資料整形並標記，其中該 QoS 規則係網路資源用之規則。

34.一種用以提供 iSCSI 環境之服務品質的系統，該系統至少包含：

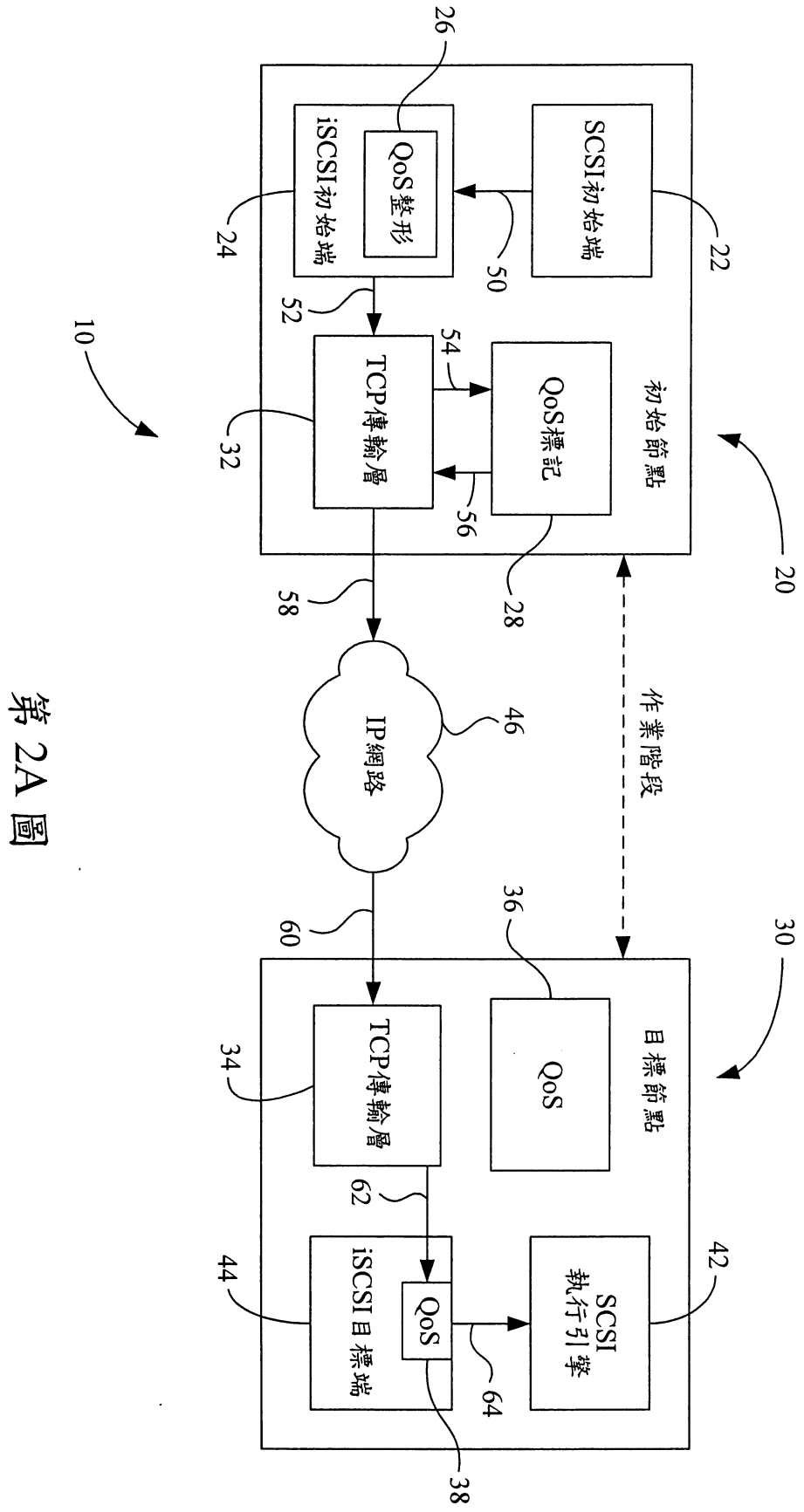
整形裝置，在 iSCSI 初始端中依據 QoS 規則將一或更多 PDU 整形；及

標記裝置，用以在初始端之 TCP 傳輸層中依據 QoS 規則標記該已整形 PDU。

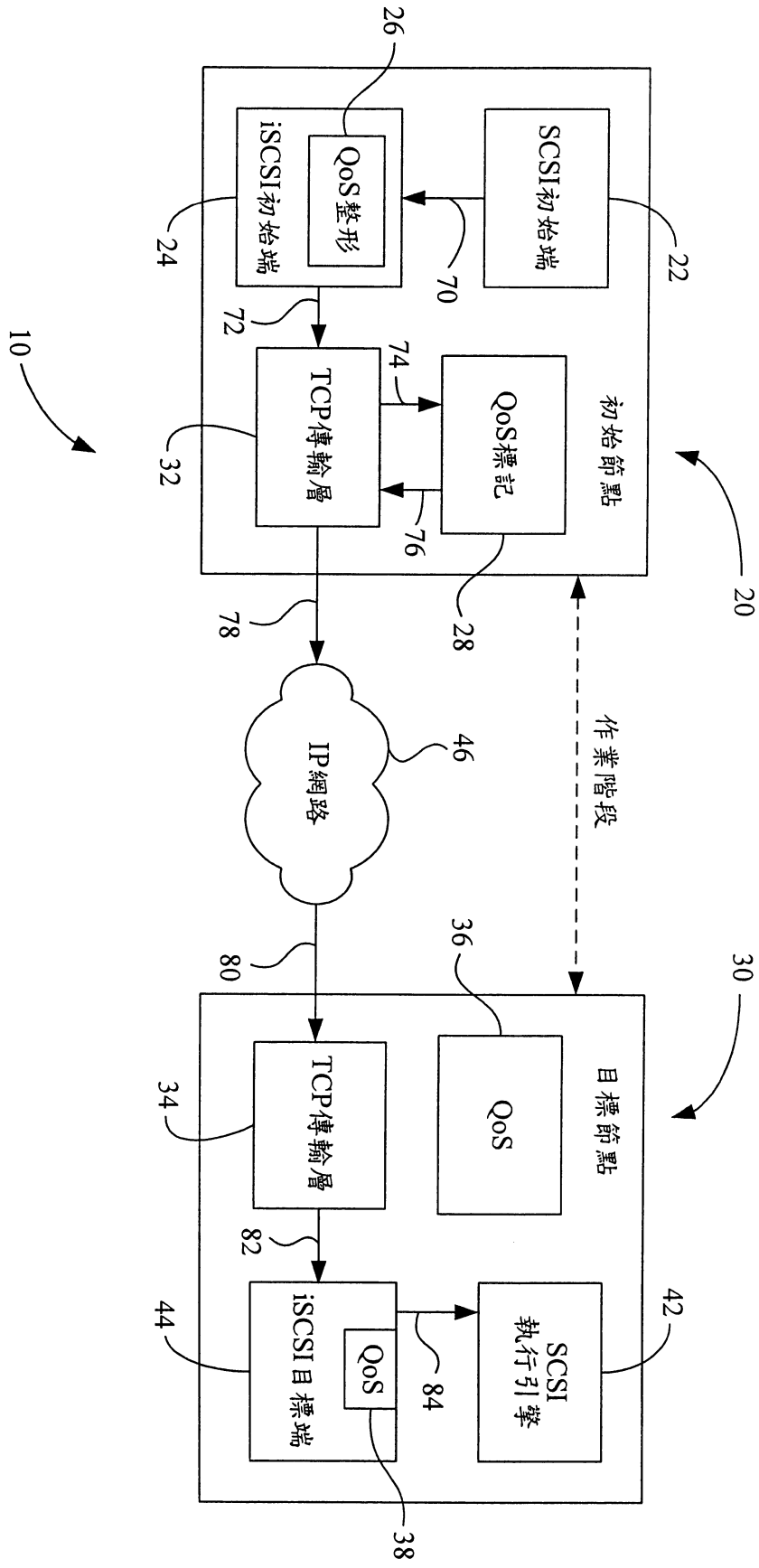
35. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其中該 QoS 規則包含以下一或更多規則：網路資源之規則與 I/O 資源之


10
20
初始節點
SCSI初始端
22
iSCSI初始端
24
QoS整形
26
QoS標記
28
TCP傳輸層
32
作業階段
30
目標節點
SCSI執行引擎
42
iSCSI目標端
44
QoS
38
QoS
36
TCP傳輸層
34
IP網路
46
SLA伺服器
40

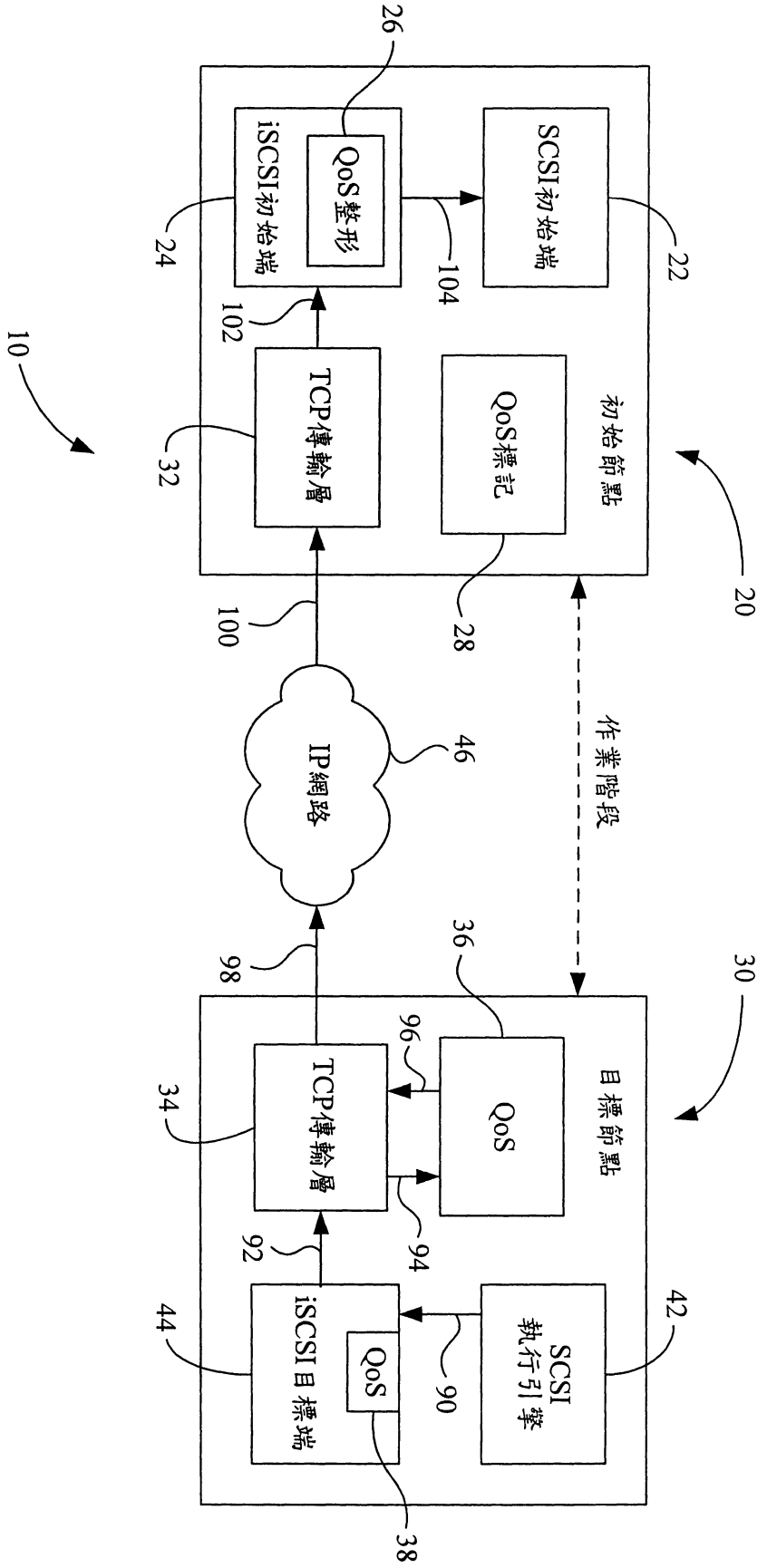
第 1 圖


10
20
初始節點
SCSI初始端
22
iSCSI初始端
24
26
QoS整形
50
52
54
TCP傳輸層
32
QoS標記
56
28
58
IP網路
46
作業階段
60
30
目標節點
36
QoS
TCP傳輸層
34
62
SCSI
執行引擎
42
iSCSI目標端
44
QoS
64
38

第 2A 圖


10
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
42
44
46
70
72
74
76
78
80
82
84
SCSI初始端
iSCSI初始端
QoS整形
初始節點
QoS標記
TCP傳輸層
IP網路
作業階段
目標節點
QoS
TCP傳輸層
SCSI
執行引擎
iSCSI目標端
QoS

第 2B 圖


10
20
初始節點
SCSI初始端
22
iSCSI初始端
24
QoS整形
26
QoS標記
28
TCP傳輸層
32
100
102
104
作業階段
IP網路
46
30
目標節點
SCSI執行引擎
42
iSCSI目標端
44
QoS
38
90
TCP傳輸層
34
QoS
36
92
94
96
98

第 3 圖

修正 94.7.05

第92133574號專利案94年7月修正
1239732

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：92133574

※ 申請日期：92 年 11 月 28 日　　※IPC 分類：H04L12/28

一、發明名稱：（中文/英文）

用以提供 iSCSI 環境之服務品質（QoS）的方法，電腦可讀取媒體及系統

A METHOD, COMPUTER READABLE MEDIUM AND SYSTEM FOR PROVIDING QoS FOR AN iSCSI ENIRONMENT

二、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美商．萬國商業機器公司

International Business Machines Corporation

代表人：（中文/英文）

安德森黎恩D

ANDERSON, LYNNE D.

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國紐約州阿蒙市新果園路

New Orchard Road, Armonk, New York 10504, U.S.A.

國　籍：（中文/英文）

美國/USA

三、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文/英文）

1.巴茲剌特西波拉/BARZILAI, TSIPORA

2.瑪柏格約翰/MARBERG, JOHN

形器所用之 QoS 規則係不同於上述目標端中第一與第二 QoS 元件目標端中所使用之 QoS 規則。

13. 如申請專利範圍第 10 項所述之系統，其中該系統更包含：

一服務等級協定(SLA)媒介，其係與該初始端與目標端通訊，其中該服務等級協定(SLA)媒介提供該 QoS 規則予該初始端與目標端。

14. 如申請專利範圍第 10 項所述之系統，其中該初始端與該目標端對每一 iSCSI 作業階段(session)的多個服務等級支援多個獨立連線。

15. 一種用於一 iSCSI 環境之服務品質(QoS)系統，該 QoS 系統至少包含：

一或更多初始端；

一或更多目標端；

多個過濾器規格屬性，其中該過濾器規格屬性之一或多者係適用以反應 iSCSI 傳輸流類型以及該過濾器規格屬性係經由一或更多初始端及一或更多目標端所使用。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之 QoS 系統，其中上述之過濾器規格屬性包含以下一或多者：TCP 四子集、iSCSI 作業階段識別碼、邏輯單元編號(LUN)、初始端使用者識別碼及應用程式識別屬性。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之 QoS 系統，其中上述

之過濾器規格屬性係被用以提供網路資源與 I/O 資源之 QoS。

18. 如申請專利範圍第 15 項所述之 QoS 系統，其中上述之過濾器規格屬性係由一或更多初始端與一或更多目標端所用，且其中該初始端所用之該過濾器規格屬性係不同於該目標端所用之該過濾器規格屬性。

19.一種用於 iSCSI 環境之 QoS 系統，該 QoS 系統至少包含：

一或更多初始端；

一或更多目標端；

多個流量規格參數，其中該流量規格參數之一或多者係用於 iSCSI 傳輸流之分類以及該流量規格參數係經由一或更多初始端及一或更多目標端所使用。

20. 如申請專利範圍第 19 項所述之 QoS 系統，其中上述之該流量規格參數包含以下一或多者：I/O 速率、位元組速率及 I/O 流量超出。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述之 QoS 系統，其中上述之該流量規格參數係用以提供網路資源與 I/O 資源所用之 QoS。

22. 如申請專利範圍第 19 項所述之 QoS 系統，其中上述之該流量規格參數係由一或更多初始端與一或更多目標端所用，且其中該初始端所用之該流量規格參數係不同於該

規則。

36. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其中該 PDU 係命令 PDU，且該命令 PDU 的整形係發生於指派命令序號予該命令 PDU 之前。

37. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其中該 PDU 係資料 PDU 與命令 PDU，且該 iSCSI 初始端中之資料 PDU 與命令 PDU 的整形係發生於上述資料 PDU 與命令 PDU 傳送至該 TCP 傳輸層之前。

38. 如申請專利範圍第 34 項所述之系統，其中該系統更包含：

接收裝置，其係用以透過一 IP 網路在一目標端處接收該 PDU；及

整形裝置，其係用以在 iSCSI 目標端中依據 QoS 規則將自該 PDU 擷取之一或更多讀取命令與一或更多寫入命令進行整形，藉此提供不相容傳輸流之 QoS。

39. 一種包含一電腦程式於其中之電腦可讀取媒體，該電腦程式至少包含：

一第一程式段，其係依據 QoS 規則在 iSCSI 初始端中作業以整形一或更多 PDU；及

一第二程式段，其係依據 QoS 規則在初始端處的一

TCP傳輸層中作業以標記該已整形的PDU。

40. 如申請專利範圍第39項所述之電腦可讀取媒體，其中該QoS規則包含以下一或更多規則：網路資源之規則與I/O資源之規則。

41. 如申請專利範圍第39項所述之電腦可讀取媒體，其中該電腦程式更包含：

一第三程式段，其係透過IP網路上於一目標端處作業於接收該PDU；及

一第四程式段，其係用以依據QoS規則在一iSCSI目標端處作業以整形一或更多讀取命令與一或更多寫入命令，藉此提供不相容傳輸流之QoS。