公告本

申請日期	90.10.26
案號	90126561
類別	H04L 12/26

A4
C4

536890

（以上各欄由本局填註）

發明 ~~新型~~ 專利說明書

一、發明 ~~新型~~ 名稱	中文	在網際網路協定網路中之可變長度即時服務品質監視以及服務相依用戶滿意度之分析
	英文	SCALABLE REAL-TIME QUALITY OF SERVICE MONITORING AND ANALYSIS OF SERVICE DEPENDENT SUBSCRIBER SATISFACTION IN IP NETWORKS
二、發明 ~~創作~~ 人	姓名	1.安德拉斯 佛瑞司 ANDRAS VERES 2.艾特拉 法拉格 ATTILA FARAGO
	國籍	均匈牙利
	住、居所	1.匈牙利布達佩斯市波克斯凱街43-45 IX/203號 2.匈牙利布達佩斯市猶他卡街2號504
三、申請人	姓名（名稱）	瑞典商LM艾瑞克生(PUBL)電話公司 TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL)
	國籍	瑞典
	住、居所（事務所）	瑞典斯德哥爾摩市S-126號
	代表人姓名	1.克雷斯 諾林 KLAS NORIN　2.哥倫 諾德路 GORAN NORDLUNDH

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

國（地區）　申請專利，申請日期：　　案號：　　，□有　□無主張優先權

美國	2000/11/07	09/706,759	□有 ☑無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　寄存日期：　　，寄存號碼：

五、發明說明（1）

發明背景

本發明係屬於用以監視及決定一網路品質服務(QoS)的系統及方法。更明確而言，本發明可提供服務品質測量，包括內部與外部封包損失、停頓週期的偵測、及路徑延遲評估。

大多數目前網路監視與分析方法可分成兩群，此分群是因監視執行而定。第一種包括監視在一監視網路位準上的IP網路性能，其中一網際網路協定(IP)是定義成資料可在網際網路上從一電腦傳送給另一電腦的方法或協定。網路位準監視可由公眾與企業網路執行。包括監視用戶存取性能的第二種特徵是服務位準協議(SLA)監視。

網路位準監視通常是由網路操作員完成，而且典型包括簡單的統計，例如，在路由器介面上有關輸入及輸入封包量、位元組、與遺失封包數量的事件計數器。網路位準監視的一最重要目標是要識別執行網路元件與網路阻塞。另一方面，SLA監視通常是由用戶執行，以測試SLA是否由網路服務供應者保持。SLA監視典型包括有關通過存取連結路由量、存取連結服務等級(GoS)、及例如訊框錯誤、位元錯誤率、停止時間的存取連結服務品質(QoS)。存取連結認為是將一用戶從一字、影像、或資訊物件連結到另一者的一可選擇連結。

在網際網路協定服務供應者之中的一最近趨勢是要將"細微"服務提供給用戶。例如，服務供應者可提供具有不同位準TCP/IP網際網路協定服務的細微服務。提供的服務可

五、發明說明（2　　）

不嚴謹定義成相異服務網路(DSN)的情況，以提供指定及控制分類網路路由的一協定，所以某些類型的路由可優先獲得。不同位準可經由存取資料率(保証或平均)、保証最大或平均封包延遲(例如，小於100微秒)、網路的保証最大封包損失(例如，小於1%)的一組合而區別。目前，通常只有所謂"最詳實" 的服務可提供，以確保沒有上面的描述。例如，但是如果供應者想要致能語音或影像(如在UMTS)，那麼將需要這些"最詳實" 服務，否則品質將無法接受。

如DSN的選擇性，提供的服務可以是非常嚴格，例如提供IP語音(VOIP)網路、或其他交談式即時服務，其中資料延遲是不容許的。由於例如這些發展，用戶可感知的QoS、或使用者滿意度的監視對於網際網路協定服務供應者正逐漸提高其重要性。

網路供應者所使用的傳統監視方法不能監視個別用戶的滿意度，因為傳統方法可在大路由總計上執行測試，而不允許評估個別應用的服務品質，例如WWW、檔案傳輸協定(FTP)、IP語音、資料流影像、或聲音應用。因此，不可能基於路由器介面統計而正確評估封包延遲、延遲變化、與個別IP電話對話的損失率。另一方面，不同應用需要不同位準與類型的封包服務品質。因此，它並未始終需要監視一些應用的個別用戶滿意度。

在傳統電路交換網路中，一簡單網路位準測量(例如，在一電路群內的佔用電路的平均數量、或呼叫阻斷可能性)能夠以一經濟有效方法而非常有效率用來計算及設計用戶

五、發明說明（3　　）

的服務品質。在一IP網路中，此分析方法是不存在。目前，網際網路服務供應者(ISPs)通常是基於一或多個總計網路位準服務品質測量而提供一簡單憑經驗執行方法。例如，一憑經驗執行方法可以是：如果一特定連結的負荷或封包損失在忙碌時間內超過某一位準(例如，70%)，那麼用戶可感知的服務品質將可能降到低於可接受的位準，所以連結速度應該增加。

對於較大容量連結及最詳實服務的情況而言，此一憑經驗執行方法可正常光作，且經濟有效。然而，在經濟考慮限制過度提供可能性(例如，以IP為基礎的移動存取網路)、或如果高於最詳實服務可被提供(例如，IP語音、DiffServ)，它會變成想要具有用以評估用戶可感知服務品質的一較佳方法。

許多傳統方法可用來獲得使用者可感知服務品質的概略評估。傳統方法的一些範例包括NeTrueQOS、Concord、網際網路工程工作的IP監督工作小組(IETF的IPPM WG)標準與草擬、XIWT主動網路性能測量結構、與Ericsson網際網路網路監視器(INM)。

一廣泛應用的主動方法是基於主動回應要求延遲測量。此可藉著將特殊網際網路控制訊息協定(ICMP)回應要求(PING) IP封包傳送給一主機而達成。當主機接收封包時，它可藉著在一非常短時間內的反應封包而回覆給傳送者。藉由測量接收回覆的時間，傳送主機可評估在兩主機之間路徑的來回行進延遲。回應要求的一優點是，既然回應要

五、發明說明（4）

求可所有IP主機與路由器使用，所以此方法的實施並不昂貴。只有監視裝置必須根據回應要求方法安裝。一相關Ericsson產品INM係使用在網路元件上的GPS同步時脈。INM的一優點是單向延遲可測量。

主動方法的缺點是他們要將明顯額外負荷加入網路。主要問題是主動延遲測量需要相當時間與資源。為了要具有一低變化測試，一主動延遲測量方法典型可傳送數百個測試封包。此缺點是會惡化，由於操作員最感興趣於忙碌時段期間的延遲，所以當增加相當額外負荷應該避免。在低負荷週期期間，額外載負荷不是主要考慮。然而，在低負荷週期期間對延遲略感興趣。

另一類型的習慣方法包括基於使用者模擬的主動方法。此方法係使用主動測試(例如，如同一實際使用者執行，測試檔案在兩主機之間下載)及測量輸貫量、損失、及延遲。此方法的優點當方法模擬一使用者與使用者的應用時，可更有效率接近使用者滿意度。因此，不同應用的服務品質可更正確評估。基於使用者模擬的一主動方法範例是Micromuse/Netcool，其可產生許多重要應用的主動測試(例如，超文字傳輸協定(HTTP)、檔案傳輸協定(FTP)、輕型目錄存取協定(LDAP)、遠端確認撥入使用者服務(RADIUS)等)。

基於使用者模擬的一主動方法缺點是他們與回應要求相比較甚至需要更多時間。主動使用者模擬的連續使用將不利造成網路相當額外負荷。而且，被監視的服務並未與用

五、發明說明（5　　）

戶最時常使用的服務相同。

圖1係描述取代性能監視的一傳統系統，其中通過探測裝置的封包可被探測裝置觀察。用以實施一取代探測裝置的結構典型包括一取代網路介面及一封包解碼處理。例如，以LIBCAP為基礎工具(例如，TCPDUMP)可用來補捉動態封包及將動態協定堆疊解碼。然後，傳統無源取代探測裝置測監視系統可產生數個簡單與協定有關統計，例如協定分配。傳統取代探測裝置方法的範例包括CORAL, NIKSUN、LIBCAP、TCPDUMP、HP工具、用以實施IETF RMON 1-2、Sniffer、或RADCOM的網路探測裝置。一些傳統工具可將補捉的封包儲存在一檔案，並且執行更複雜離線統計(例如，RADCOM、CORAL、Sniffer)。

許多美國專利包括傳統取代探測裝置測方法。例如，雖然顯示資料輸貫量位準(例如10%、20%)是以時間為單位演變，但是Ennis, Jr.等人發表的美國專利案號5,867,483係描述用以監視隨時間變化而存取線路輸貫量分配之一方法。Tomberlin等人的美國專利案號4,775,973是屬於以一矩陣格式收集在末端主機之間所測量封包或位元組數量之一方法。Notess發表的其他傳統資料分析方法是在美國專利案號5,251,152、及在Waclawsky等人發表的美國專利案號5,446,874中揭露。這些方法的共同缺點是他們不提供有關使用者感知品質的明確資訊。

傳統取代方法的一般問題是他們只可提供非常有限的服務品質統計，因為受規模限制。更正確使用者感知的服務

五、發明說明（6　　）

品質測量可經由主動方法獲得。傳統取代監視工具的另一缺點是需要在每個網路元件上放置網路探測裝置。

如同一網路範圍監視系統，傳統主動監視方法需要週期性測試N*N個測試，以獲得端對端知識，其中N是在達成端對端服務品質測量之間的網路節點(例如，邊緣節點)數量。此一方法不能於具有龐大路由器與主機的大網路實施。由於此限制，例如以回應要求為基礎工具的目前主動監視方法通常只用於測量在邊緣路由器與一中央主機(監視主機)之間的測量。此並未允許從邊緣到邊緣的精確端對端分析。

來自取代封包補捉探測裝置的可用即時統計傾向較簡單，因為在大連結上，不能統計每一及每個封包與使用者。例如，RADCOM可監視非常快速ATM連結，但是只在每一虛擬通道(VC/VP)位準。

傳統系統只可在先前補捉與儲存的封包行徑上執行更複雜離線統計。例如，"NIKSUN" 工具可測量在兩NIKSUN探測裝置之間的一使用者選取連接的封包延遲。在表示與遠距離探測裝置的封包補捉記錄相互關係之後，此可離線達成。此外，NIKSUN方法會嚴重受到可處理網路大小的限制。(參考在2000年6月2日出版的WO 00/31963)另一方法"Packeteer" 是一封包產生器與分析工具的一組合。如一封包產生器，它具有主動屬性與一取代分析工具。Packeteer工具是歸類為動態應用，而且具有任務決定性流的一保留服務率。取代收集的統計對於這些流是可用的。然而，此工具

五、發明說明（7　　）

只可用於企業網路，由於受到規模限制。雖然NIKSUN和Packeteer工具可提供流率統計，但是他們並不提供使用者可感知及與應用有關的服務品質測量。

目前取代監視工具的一缺點是在每個網路元件上需要一網路探測裝置。

發明概述

屬於用以監視及決定一網路服務品質(QoS)的系統與方法的本發明可克服傳統系統的缺點，例如，包括在每個網路元件上不利地需要一網路探測裝置。本發明的結構允許在網路主要點上可擁有一或兩個裝置操作。稍後，如需要，根據本發明的進一步裝置安裝可改良或擴充系統。

本發明的優點是既然它包括一取代方法，所以它不要載入網路。另一方面，本發明的優點是在藉由使用一主動方法達成時，亦可傳遞類似品質與統計細節。

本發明可執行與複雜服務有關的分析，以獲得有關由用戶可感知服務品質的一可靠輪廓，而不是依賴於按照傳統方法的簡單整個協定統計。藉由"有關服務的分析"，它表示傳遞不同服務的不同應用需要特殊測量。例如，一FTP或WWW服務對於封包延遲不敏感，但是對於例如要求反應時間、中止連接、停頓或阻塞週期、領域名稱查詢延遲很敏感。根據本發明的一與服務有關分析具體實施例是TEA分析，尤其適於FTP與WWW服務。一與服務有關分析的另一範例是RTP分析。RTP是可用於即時對話(例如，語音)的協定。對於使用RTP的路由流而言，它對於知道為什麼是延

五、發明說明（8　　）

遲、延遲變化、與如果封包損失低於可接受位準是重要的。

本發明的方法可提供以TCP為基礎應用的服務品質測量(例如，封包損失、輸貫量效率)。提供的分析方法可獲得有關實際使用者可感知服務品質的測量。該測量亦可識別問題是否起源於網路端內部或外部。一代表性大部分用戶(例如每次10,000位用戶)可被監視，而不是嘗試補捉每一及每個封包。如此，本發明可維持非常高速的可塑性。

本方法可有效率使用在由數百、或更多路由器與大量用戶人數所組成的網路，其中在所有路由器中放置監視器是不經濟。此網路的一範例是移動網際網路服務(例如，GPRS、UMTS)。當用戶路由高度集合出現、及當監視使用者可感知的服務品質對於網路操作員是很重要時，本發明便可最佳使用。範例包括IP存取網路，例如以IP為基礎的無線存取網路(例如，GPRS、UMTS、BSS-IP)。提議方法的一優點是它可充份依比例決定，而且一裝置可於啟動時充份實施。當網路成長及需要更詳細資訊時，可安裝更多裝置。

根據本發明的具體實施例，目前使用一特殊服務的用戶可被找出及注意，為了要監視服務的服務品質，而不是開始傳統主動測量。既然此在大連結是不可能，所以不是所有封包可被監視。一代表性部分用戶最好選取供監視。對於這些代表性用戶而言，複雜服務品質分析可達成。根據一進一步具體實施例，受監視部分可逐漸隨時間改變，如

五、發明說明（9　　）

此可依然代表隨時間改變的主動用戶人數。

本發明的一取代監視結構允許以平行及可塑性方式即時分析大量使用者。因為可塑性結構，所以在網路的相當高集合點上可安裝監視器。因此，數百或更多路由器大量網路可涵蓋使用一些裝置或甚至一裝置［例如，將它放置接近在一般封包無線服務(GPRS)的GGSN］。

用戶路由可被分析，用以考慮一用戶可在一些範例中同時使用不同應用，因此可感知不同應用的不同服務品質。考慮的另一因素是平行執行的應用會彼此擾亂。如此，用戶服務品質是與同時主動的個別應用服務品質有關。

本發明可識別例如一服務品質降低是否由具有太多網頁開啟的用戶所引起，或在網路是否存在問題。此可藉由不僅監視個別應用的路由，而且可維持包含一用戶總數路由統計的用戶路由而達成。

根據本發明的一具體實施例，一方法是基於在單一監視點上的封包流觀察而提供用於TCP連接的端對端服務品質測量。這些服務品質測量包括例如監視點的內部與外部封包損失、停頓週期的偵測及路徑延遲評估。

對於流傳與即時應用而言，延遲變化與封包損失可於監視點與末端主機之間的路徑評估。分析的結果可識別問題的來源。如此，本發明可例如回覆一問題的來源是否在管理的網路內或在另一ISP區域的外部。

一方法的提供可用於監視符合用戶SLA的效率。稱為輸貫量效率分析(TEA)的方法可用來平行偵測來自數千用戶

五、發明說明（ 10 ）

實際存取點的SLA問題。支援輸貫量效率分析使用的繪圖方法可提供，包括用戶TEA的分配、內部/外部網路TEA的評估。

本發明的具體實施例係顯示用以監視一網路用戶服務品質的方法。根據一具體實施例，一監視器可安裝在網路，以便與輸入與輸出路由通訊。例如，監視器可以是網路的一探測裝置，或更明確而言，一取代網路介面。一被監視的代表性部分用戶然後可例如藉著將輸入與輸出路由應用於一過濾功能而選取。在監視器接收的封包資料可被預先處理，以識別及儲存來自被監視用戶的接受封包，即是，屬於代表性部分的用戶。最後，一微流記錄可提供，其包括對應網路用戶服務品質的統計。微流記錄可包括下列值：一用戶IP位址、一目的地IP位址、一用戶連接埠、及一目的地連接埠。

根據一具體實施例，過濾功能可以是一混合功能，其中一用戶IP位址可被改變，以產生一改變的用戶IP位址。改變的用戶IP位址然後能與一調整參數成比例的一值相比較。

根據本發明的另一觀點，一特殊用戶的所有應用執行的一用戶路由記錄可維持。如此，基於該用戶路由記錄的一特殊用戶服務品質降低的來源可決定。

縮寫字清單

ACK：確認封包

ATM：非同步傳輸模式

五、發明說明（11）

DNS：領域名稱服務

DSN：相異服務網路

FIN：表示一成功傳輸控制協定(TCP)連接最後封包的一位元

FTP：檔案傳輸協定

GGSN：GPRS閘道器支援節點；一GPRS網路的路由器節點

GPRS：一般封包無線服務

GPS：全球定位系統

GoS：服務等級

HTTP：超文字傳輸協定

ICMP：網際網路控制訊息協定

IETF：網際網路工程工作力量

IPPM WG：網際網路協定性能監視工作小組-一IETF工作小組是負責發展網際網路性能監視標準。

INM：網際網路網路監視器

IP：網際網路協定

ISPs：網際網路服務供應者

LAN：區域網路。

LDAP：輕型目錄存取協定

QoS：服務品質

RADIUS：遠端認證撥入使用者服務

RST：傳輸控制協定重置。

RTCP：即時控制協定

RTP：即時傳輸協定

五、發明說明（12）

SLA：服務位準協議

TCP：傳輸控制協定

TCP/IP：傳輸控制協定/網際網路協定

TEA：輸貫率效率分析

UDP：使用者資料封包協定

VC/VP：虛擬通道/虛擬路徑

VOIP：網際網路協定語音

WWW：全球資訊網

XIWT：交互工業工作小組；XIWT的一工作小組係發表與網際網路性能分析有關的問題。

圖式之簡單說明

只要閱讀下列詳細說明，本發明的這些及其他目的、特徵、與優點對於在技藝中熟諳此技者將變得更顯然，其中：

圖1係描述取代性能監視的一傳統系統，其中用以傳遞探測裝置的封包可經由探測裝置發現；

圖2係根據本發明而描述採用一取代監視結構的系統；

圖3係根據本發明而描述具兩典型監視點的一監視系統；

圖4係根據本發明而描述系統結構100；

圖5A和5B係根據本發明的一較佳具體實施例而描述由兩步驟組成的一混合功能；

圖6A係根據本發明而描述一用戶可經由一網路而連接到一領域名稱服務(DNS)伺服器，其中具有該網路具有一監

五、發明說明（13）

視點；

圖6B係根據本發明而描述一用戶是經由一網路而連接到一傳輸控制協定(TCP)伺服器，其中該伺服器具有一監視點；

圖7係根據本發明而描述用以確定一封包是否內部或外部遺失的步驟；

圖8A係描述內部封包延遲的判斷；

圖8B係描述外部封包延遲的判斷；

圖8C係描述藉由使用RTP協定而收集在一系統中的RTCP統計；

圖9 是已建立的一TCP連接；

圖10係根據本發明而描述輸貫量效率分析(TEA)的一方法；

圖11A是用以顯示經由輸貫量效率分析(TEA)所產生輸出資訊的一方法；

圖11B係描述TEA資訊矩形圖的一具體實施例；

圖12A-C係描述顯示TEA資訊的方法，以敘述在整個時間上的服務品質趨勢；及

圖13是同時顯示經由TEA產生屬於內部網路及外部網路資訊的一內部/外部TEA矩形圖。

圖式之詳細說明

本發明的這些及其他觀點現將參考許多具體實施例而更詳細描述。為了要幫助對本發明的了解，本發明的許多觀點是從一電腦系統的元件、或如同功能方塊執行的一連串

五、發明說明（14）

動作觀點而描述。可了解到，在該等具體實施例之中的每一者中，各種不同的動作可由特殊電路(例如，互接的非連續邏輯閘執行一特殊功能)、經由一或多個處理器執行的程式指令、或前述兩者的組合而執行。而且，本發明特別認為是可於具有儲存一適當組電腦指令的電腦可讀儲存媒體任何形式內完全具體實施，而可使一處理器實施在此描述的技術。因此，本發明的各種不同觀點能以許多不同形狀具體實施，而且所有此形式認為是在本發明的範圍內。對於本發明的各種不同觀點之中每一者而言，任何此形式的具體實施例認為是可執行一描述動作的"邏輯配置"、或稱為可執行一描述動作的"邏輯"。

圖2係根據本發明而描述採用一取代監視結構的系統。如圖所示，一部分用戶可選擇用於監視。在此揭露中，一"用戶"可定義為存取一網路資料的任何使用者或實體。"用戶"是不必然需要，但是可付費存取。既然此將變成不能實施，尤其為大連結，所以不是所有用戶的所有封包可被監視。因此，QoS分析可於代表性用戶達成。此允許一監視系統可即時分析許多用戶。若要保護監視正確性，代表的一部分可隨著時間而變化，為了要維持隨著時間改變與主動用戶的相關性。例如使用一充份混合雜湊功能或類似裝置而決定一用戶是否被監視的一裝置可用來產生及維持代表性部分的用戶。

基於用戶IP位址的充份混合雜湊可決定用戶是否被監視。在一較佳具體實施例中，用戶將只可監視在雜湊表中

五、發明說明（15）

是否有一空記錄，即是，一記錄仍然未由其他用戶佔用。當一時間過去之後一記錄被釋回(例如，用戶閒置T分鐘)，那麼記錄可由一新用戶佔用。充份混合雜湊功能可任意選取用戶位址，以致於結果數值是與最初的用戶IP位址高度無關聯。如此，任何類型的過濾將可選取一無關聯的任意部分。

圖3係根據本發明而描述具兩典型監視點的一監視系統。監視系統的特徵是能夠以一單機方式操作，此在於它可自動監視通過一監視點的用戶路由。監視點可位於可能有許多資料流通過的高聚集接合上。為了說明目的，圖3係描述兩典型監視點。監視A是在一內部聚集點。監視器B是在邊緣路由器上，如此可監視所有輸入及來回於外部IP網路之間的連接。如圖3所示的監視器可定義成探測裝置、其他裝置、或處理，用以監視通過一監視點的用戶路由。

圖4係根據本發明而描述系統結構100。系統結構100包括一取代網路介面部分110、一即時路由補捉處理及用戶預先過濾處理120、一近似即時微流及用戶識別處理130、及與應用有關的統計模組140。

如圖所示，取代網路介面部分110是與一執行網路的進入與離開路由器通訊。取代網路介面部分110是連結到即時路由補捉處理及用戶預先過濾處理120，其是連結到近似即時微流及用戶識別處理130，其接著是連結到與應用有關的統計模組140。

五、發明說明（16）

取代網路介面部分110典型是連接到一執行網路的一般網路介面、或取代探測裝置。根據本發明的執行網路類型可使用，包括網際網路、企業網路、區域網路、廣域網路、或用以在兩點之間通訊資料或信號的TCP/IP網路或系統的類似類型。根據本發明的較佳具體實施例，進入與送出路由可通過取代網路介面部分110。本發明的系統不因一特殊類型的實體介面而定。取代網路介面部分110的一些介面類型的詳細清單包括：由路由器或開關、一廣播區域網路的取代介面、或類似監視裝置所支援的光學鄰道干擾、取代串列線連接器、介面鏡射裝置或系統。

即時路由補捉與預先過濾處理120可補捉通過監視器的封包，並且剪下或複製包含協定題領欄位的每個封包的一部分封包資料［例如，網際網路協定(IP)、傳輸控制協定(TCP)、使用者資料封包協定(UDP)、即時傳輸協定(RTP)］，並且將它儲存在一資料記錄。如此，處理120可接受屬於封包的識別與傳輸統計的封包資料。在一具體實施例中，處理120可將記錄傳遞給一共用記憶體緩衝器，而無需進一步處理。既然只有最小處理可在此階段執行，所以此工作可即時達成，而且沒有封包會甚至在高速連結上遺失。或者，即時路由補捉與預先過濾處理120的配置可執行補捉記錄的進一步處理。

一些情況會在一非常快速連結上發生，例如監視器放置在一非常高聚集點的情況。在非常快速連結情況中，用戶預先過濾可達成，以進一步減少處理的封包數量。影響本

五、發明說明（ 17 ）

發明結構規模的一因素是因監視一大小足以正確反映通過該點所有封包的一代表性部分。在一想要的選擇之後，此取樣的本質可認為是類似在一離開探詢調查期間所執行的取樣。本發明的一觀點是監視系統的QoS分析功能可按比例增加到選取部分，而不是連結速度或網路大小。

根據本發明的一較佳具體實施例，即時路由補捉與預先過濾處理120的預先過濾功能可將所有封包分成兩部分。即是，封包可歸類屬於目前被監視部分及不屬於目前被監視用戶部分。根據此具體實施例，屬於被監視部分中一用戶的所有連接 的所有封包目前最好可由過濾功能識別。提議的過濾功能可非常容易即時過濾出某一特定百分比的用戶。如此，封包數量可調整到網路的速度及監視裝置硬體的能力。

過濾功能可根據用戶人數而確保選擇部分是使用不同服務及所有網路區域的所有用戶群代表性。過濾功能的一具體實施例具有下列兩個引數：

F(subs_addr, p) = 1 或 0 （1）

在過濾功能的關係中，變數subs_addr是用戶主機的IP位址，而且p是過濾比率（例如，p=0.1表示10%的用戶將屬於被分析的部分）。過濾功能的結果可表示用戶是代表性部分[F(subs_addr, p)= 1]或不是代表性部分[F(subs_addr, p)=0]。

例如IP位址空間的位址空間最好是一階層結構，其不僅可識別一主機，而且可識別它的所在處。因此，接近位址通常在網路結構是靠近的，但是不必然與地理接近位置有

五、發明說明（ 18 ）

關。預先過濾方法的一目的是要確保沒有偏見或偏愛可提供給任何用戶群，亦即，F在位址空間可完全混合。

圖5A和5B係根據本發明的一較佳具體實施例而描述由兩步驟所組成的一混合功能。首先，如圖5A所述，將接近位址彼此隔開。此可藉著將用戶的32位元IP位址循環改變k次達成。k值可調整用於不同的用戶人數，以允許相鄰位址可到達大約2^k(2到第k度)的一距離。其次，可考慮將改變的IP位址當作一32個位元的無符號整數值，並且可如圖5B所述而計算此數值的餘數與N。結果是在下列關係式所提供的0與N之間的一數值：

$$I(subs\_addr, N)=mod(subs\_addr, N) \qquad (2)$$

混合功能I能以下列方法用於分類：

$$F(subs\_addr, P)= 1 \text{ if } I(subs\_addr, N)\leq N \times P、或0 \qquad (3)$$

根據本發明的一具體實施例，在一封包到達之後，用戶IP位址可改變，而且一餘數運算可完成。基於結果值，封包是否屬於被監視部分的評估可藉著將與一調整參數成比例的一值相比較而達成。乘積NxP是等於在被監視部分中的主動用戶最大數量。近似即時微流與用戶識別處理130可讀取由補捉處理所提供的共用記憶體、識別及查閱在相對資料庫中的用戶與微流記錄。

一微流記錄能以雙向儲存有關每一個別路由流的即時統計(例如，TCP、UDP、RTP)在，包含用戶、協定、與有關微流資訊的服務資訊。典型上，一微流記錄只可由一用戶IP位址、一目的地IP位址(亦即，用戶連接主機的位址)、

五、發明說明（19）

一用戶埠、及一目的地埠的值識別。

一使用者流記錄包含單一用戶所有對話的整個統計。一微流記錄包含有關在伺服器與用戶之間兩應用單一對話的統計。例如，每個下載的網頁是一微流，或每個語音對話是一微流。一微流記錄的具體實施例包含下列：確認欄位(IP位址、連接埠編號)；一般服務獨立統計(封包、位元組、輸入/輸出的數量)；及有關服務的統計。對於網應用而言，有關服務統計可例如由下列組成：平均下載輸貫量；停頓週期數目；封包損失率；封包延遲；伺服器要求-反應延遲；及/或對話如結束(正常、時間時間終止、放棄)。對於語音/流應用而言，有關服務的統計可例如由下列組成：延遲、延遲變化；封包損失率；及/或錯誤秒數。對於DNS服務而言，有關服務的統計可例如由下列組成：名稱要求的成功/失敗；反應延遲。

微流統計可儲存在記錄供進一步分析。在一較佳具體實施例中，當對話結束儲存在磁碟時，微流統計可即時建立。當記錄建立時，許多離線分析工具可將這些記錄剖析，並且能以相互關係找出在某地理區域附近等的性能降低。

當一封包從共用記憶體讀取時，基於IP封包標題，一微流記錄可被建立，或如果它已存在，它可查閱資料庫，而且資料庫記錄的參考可傳回。

一網際網路服務(例如，FTP、WWW、RealMedia)可在它的操作期間使用數個此微流。例如，一微流包含一FTP檔案

五、發明說明（20　）

下載的資料封包，而另一微流包含FTP交談的控制資料。根據一具體實施例，一微流記錄的格式包含微流的所有執行統計。統計是因所屬的微流服務而定。服務識別能以數個方法(例如，FTP可由目的地埠20和21識別，而WWW可由連接埠80或8080識別)之中任一者達成。識別方法可由用戶配置。

根據一具體實施例，微流記錄能以兩個方法結束。如果微流記錄是用於一TCP流、一FIN或一RST封包，記錄便可結束。否則，一計時器可用來結束微流記錄，計時器可設定成大於在屬於一連接的兩封包之間最大預期時間的一值(例如，大約10分鐘)。在結束之後，微流及其有關應用統計可被記錄、或儲存供進一步分析。即是，一簡化統計記錄可儲存於每個微流。此簡化統計記錄可用來產生離線統計、繪圖、圖解。

在根據本發明的具體實施例中，一用戶流可只經由用戶IP位址的使用而識別。用戶IP位址最好包含屬於在代表性部分內的一主動用戶的所有執行的整個統計。

當一封包是從共用記憶體讀取時，一用戶流記錄可被建立、或如果該記錄連同微流記錄一起存在便可查閱。若要儲存查閱時間，用戶流記錄識別符合可儲存在微流記錄。因此，查閱於每個新微流只需做一次。

根據一較佳具體實施例，在一用戶流於一微流之間的關係是在任何時候的一主動用戶只有一用戶流記錄，而於一主動用戶可有許多微流記錄。例如，數個WWW (HTTP)要

五、發明說明（21）

求可平行使用，而且數個服務同亦可同時由相同用戶執行。

只要於此一目的而配置的一計時器到達終止值，一用戶流記錄便可結束。在一段長時間沒有封包來自用戶主機的情況，此便很有用。在此範例中，計時器可設定成一預定的時間終止值，以結束用戶流記錄。時間終止值在微流記錄是可相同，或者，可控制符合系統或用戶需求。在終止之後或只要終止，用戶流記錄統計便可記錄供進一步分析。

查閱處理比封包補捉需要更多的時間。既然它需要更多的時間，所以查閱處理不會即時降低性能。結果，暫時的儲備可在共用記憶體累積。對於此理由而言，它是以時間單位計數的平均封包，而限制此工作能力，且不是實際媒體的最大速度。

當一封包標題記錄從共用記憶體讀取時，一雜湊功能可用來找出封包的適當微流記錄。用以達成此的範例方式可藉由下列兩步驟實施。

首先，一初始資料庫關鍵值可產生。根據一具體實施例，微流資料庫的初始資料庫關鍵值可以是如下示：

$$Id_{microflow}=mod(subs\text{-}addr + dest\text{-}addr + subs\_port + dest\_port, S_{microflow}) \quad (4)$$

在一初始資料庫關鍵值$ID_{microflow}$=mod的先前具體實施例中，變數$S_{microflow}$是在記錄中所計數的微流資料庫的大小，subs-addr和dest_addr是當作無符號32位元整數值處理，而且subs_port和dest_port是當作16位元無符號整數值處理。對於用

五、發明說明（22）

戶流資料庫而言，關鍵值只是用戶位址：$ID_{subscriber\ flow}$ =mod(subs_addr, $S_{subscriber\ flow}$)，其中$S_{subscriber\ flow}$是在記錄中計算的用戶流資料庫大小。

其次，如果經由ID指到資料庫的記錄是由一不同流佔用，那麼便需要進一步搜尋。一下一猜測可例如經由循環增加ID達成：

$$ID = mod(ID + 1, S) \qquad (5)$$

此典型於微流與用戶流資料庫能以相同方法達成。步驟2最好可重複，直到正確的記錄找到，或直到一特定次數嘗試執行為止。在後者的情況中，只要到達一預定數量的嘗試，搜尋便可結束，而且流可如同屬於不被監視的部分處理。

圖4的應用有關統計模組140的一較佳具體實施例140可如下操作。首先，應用有關統計模組140可決定封包是否屬於一特殊服務，並且執行適當的特殊統計。當兩記錄(微流與用戶)是基於協定與應用的類型而找到時，適當的近似即時應用有關的統計計算功能可被呼叫。QoS分析可因用戶所使用的服務而達成。根據另一具體實施例，對於某些服務而言，如果到達特定的臨界值，警示事件便可轉送給一網路管理系統。

圖6A係根據本發明而描述一用戶是經由一網路而連接到一領域名稱服務(DNS)伺服器，其中該網路具有一監視點。網路的特徵是在監視點的用戶端上的一內部網路、及在監視點的DNS端上的一外部網路。DNS伺服器典型是負責

五、發明說明（23）

將領域名稱轉換成IP位址。若要將一用戶連接到一主機，主機的相關IP位址必須參考。例如，幾乎所有網際網路服務(例如WWW、FTP)是使用DNS要求開始。在高度擁塞網路中，此可能需要較長的反應時間，如此，低的QoS是由於延遲的DNS反應。

當一DNS要求從管理的網路區域到達時，裝置便可建立一微流記錄，用以當要求補捉時，可將用戶與DNS伺服器的位址及時間儲存。當反應從DNS伺服器到達時，微流記錄便會結束。如果沒有反應從DNS伺服器到達，當微流記錄計時器時間終止時，微流記錄便會結束。在終止之後，DNS相關的統計便可被記錄。在本發明的具體實施例中，DNS服務測量記錄包含微流的DNS相關統計，其包括DNS伺服器位址、及如果反應是成功，便包括一DNS反應時間。否則，如果沒有反應於一配置的時間內接收，DNS服務測量記錄便包含一失敗指示。

圖6B係根據本發明而描述一用戶是經由一網路而連接到一傳輸控制協定(TCP)伺服器，其中該網路具有一監視點。TCP協定可由許多應用使用，以便能可靠非即時資料傳輸。使用傳輸控制協定(TCP)的應用包括例如WWW、FTP、與電子郵件。對於使用TCP連接的應用而言，下列統可在微流記錄中收集：內部與外部連接的封包損失比；內部與外部來回行進延遲的判斷；連接的停滯週期數；及終端主機(伺服器)反應時間。

封包損失可於如圖6B所示的TCP連接而內部或外部評

五、發明說明（24）

估。內部損失是在監視點與用戶之間發生。外部損失是在監視點與TCP伺服器之間發生。本發明可基於在一監視點上觀察的封包流而評估在端對端路徑上的封包遺失比。較大的封包損失比係表示較差的端對端效率，而較小的封包損失比係表示較佳的性能。藉由本發明的使用，它亦可評估一封包是否在監視點與用戶主機(內部)之間、或在監視點與伺服器主機(外部)之間遺失。

圖7係根據本發明而描述用以確定封包是否內部或外部遺失的步驟。為了說明目的，只描述用戶下載一檔案的一典型情況，亦即資料封包是從一外部伺服器傳輸給用戶主機。

根據此具體實施例的步驟710，監視系統可儲存未確認連接的封包。只要封包儲存在步驟710的快取記憶體，方法便可執行步驟720，以決定目前封包(Seq)的序列是否較遲(亦即，較大)於先前接收封包的序列(last_seq)。如此，它可決定封包是否順序接收或順序輸出。如果封包是順序，即是，目前封包的序列是較遲於先前接收封包的序列，方法便可根據來自步驟720的"是"分枝而執行步驟760。只要在步驟760將封包儲存在快取記憶體，方法便可執行步驟770，其中在步驟780中的一些步驟結束之前，變數last_seq便可設定成封包的序號。

如果在720步驟決定一封包並非連續(例如，典型地有在序列的流之間的縫隙數目)到達，方法便會沿著從步驟720到步驟730的"否"路徑執行，以決定封包是否儲存在儲存

五、發明說明（25）

區。在步驟730，如果封包並未在監視點之前出現，方法便會沿著從步驟730到步驟750的"否"路徑執行，以表示一封包損失在監視點與伺服器外部之間發生(外部損失)。在步驟750之後，方法可執行步驟760，用以將封包儲存在快取記憶體，然後到步驟770將變數last_seq設定成封包序號，而且最後在步驟780結束。

從上流可看到兩次的一相同封包範例通常表示在監視點與用戶終端機之間有一封包損失，即是，一內部損失。此情況時常可藉著接收具與先前一仍然未確認封包相同序號的一封包而偵測。如果步驟730決定封包是在監視點之前看到，方法便可沿著從步驟730到步驟740的"是"路徑而執行，以表示一封包損失是否在監視點與用戶終端機(內部損失)之間發生。如果一確認到達，所有封包可從儲存區域移除，此封包便不再重新傳送。

必須儲存封包數量的此方法可經由TCP的阻塞窗框(或在快速連結情況的接收器窗框)而大概評估。既然此典型需要相當少的封包，所以在儲存區的封包查閱可非常快速達成。

圖8A係描述內部封包延遲的評估。例如，當一用戶 下載一檔案時，此情況便會發生。在圖8A的系統中，資料封包是從一外部伺服器傳輸給用戶主機，而確認封包(ACK)是傳回給伺服器。

內部封包延遲可經由接收一資料封包的確認所需的時間評估。對此而言，本發明係利用上面揭露的快取記憶體。

五、發明說明（ 26 ）

假設，在用戶主機接收封包之後，用戶主機可在微秒內回覆一ACK，此時間典型可提供在內部區域中所累積延遲的一相當精確評估。然而，不是所有封包可適合使用在延遲測量。例如，延遲確認與封包損失會在延遲評估發生錯誤，而且最好是從平均延遲的計算省略。

圖8B係描述外部封包延遲的評估。大體上，當伺服器接受一ACK信號時，不是很有效率決定外部路徑延遲，由於不容易識別哪一封包是由伺服器傳送。然而，存在外部路徑延遲能以一相當有效率方式而大概評估的情況。例如，當有一較長閒置週期（T_2-T_1 > T_{idle}的最後值）。在連接之後發生的外部路徑延遲的有效率決定的另一情況可建立，即是，第一封包可在SYN封包之後到達。在這些情況中，它可確保一封包可於伺服器接收一ACK之後經由該伺服器傳送。

停頓週期能是一非常惱人的-用戶的現象。停頓當幾個封包在序列遺失時，期數發生。結果，TCP的暫停評估重要地增加，而且時常有沒有有效的資料在一相當的時間時期這段期間的傳輸。一過度長停頓時期會使整個連接失敗。

在服務期間的停頓週期數可經由測量在目前TCP封包與最後封包之間的時間而偵測。如果此時間超過一時間限制（例如，10秒），一計數器便可在微流記錄中增量。例如，變數stalled_periods可在此一計數器中增量，以偵測一停頓週期。

五、發明說明（27）

不是所有TCP連接可用來計算停頓週期。大體上，只有TCP連接可使用，而且始終具有等待傳送的一封包，即是，這些TCP連接是"想要的"。一非想要應用的範例是Telnet。因此，應用的類型應該可被識別。根據本發明，停頓週期的計數會限制想要的應用，例如，HTTP 1.0、電子郵件、FTP資料、或其他類似想要的應用。

在許多情況中，當一伺服器(例如，網站伺服器)阻塞時，它可拒絕新連接、或在回覆連接方面具有相當的延遲。此延遲非常類似來自用戶預期的DNS反應延遲顯。根據本發明的計算伺服器反應延遲的方法如下所示。當一新TCP連接要求時，一SYN封包可由客戶端傳送給伺服器。此在監視點上認為是一新微流，所以一新微流記錄可配置。SYN封包的時間記錄是儲存在記錄。反應時間可經由伺服器等待SYNACK封包反應而計算。當微流記錄結束，亦即當TCP連接結束或時間終止，結果可在微流記錄儲存及儲存。

圖8C係描述在使用RTP協定的一系統中的整個RTCP(即時控制協定)統計。多數即時應用(例如，影像、語音)可使由IETF標準化的即時傳輸協定(RTP)。對於即時應用而言，用戶可感知的QoS測量是有些不同於資料應用。最重要的QoS測量通常認為是延遲、延遲變化、與封包損失。

典型上，RTP協定包括一選擇性統計報告機構，而可測量最重要的統計，而且可週期性傳回具這些統計的RTCP封包。當這些封包遵循與RTP資料封包相同的路徑時，監視

五、發明說明（28）

裝置可直接讀取這些測量，並且將他們儲存在微流記錄。

在一範例中，根據本發明，當RTCP統計不能實施供服務時，統計最好是由QoS監視系統本身收集。對於此處理而言，監視系統可充當兩端主機的一虛擬主機。收集的可能統計包括在傳送者主機與監視點之間的封包損失、及在傳送主機與監視點之間的延遲變化。

如果只有RTCP統計可使用，在接收器與監視點之間的路徑統計通常不能夠評估。RTP封包包含一序號及一時間記錄。時間記錄典型是基於傳送者擁有的時脈而由傳送者建立。然而，既然時脈未同步，所以絕對的延遲不能測量。封包損失只可由遺失的封包數測量。其次，此時常可經由在封包序號流的孔口而偵測。

延遲變化可依下列方法計算：

首先，只要微流配置，可依下列方式設定變數：

M1 = 0；M2 = 0；及n = 0；

其中M1=第一瞬間，M2=第二瞬間，及n個取樣數量。

第二，只要封包到達，可依下列方式重新計算：

M1 = M1 + monitor-clock - packetimestamp

M2 = M2 +(monitor-clock - packet_timestamp)^2

n = n+1

其中monitor-clock是當封包到達時，在監視點的時間，而且packet-timestamp是在封包中儲存的時間記錄。

第三，在微流結束(例如，時間終止)之後，延遲變化可依下列計算：

五、發明說明（29）

$$Var = M2/n - (M1/n)^2 \quad (6)$$

圖9是已建立的TCP連接。本方法是考慮90%所有資料應用使用TCP連接為前題。尋求類似網路較快封包傳送的TCP連接能以低封包損失率來處理資料。本發明的方法是利用一起增加一特定用戶所有微流路由率的TCP特徵。如果TCP阻塞控制如預期工作，且於一用戶有至少一TCP主動，用戶的整個傳送率是輸貫量效率的一直接表示。不幸地，TCP阻塞控制時常不是理想的，如同它需要數個來回行進時間建立。本方法可保持追蹤用戶流，及搜尋已建立的TCP連接，亦即TCP可維持一足夠時間(例如，1分鐘)。對於這些用戶而言，總計的路由率是輸貫量效率的一相當精確表示。

圖10係根據本發明而描述輸貫量效率分析(TEA)的方法。輸貫量效率可認為是測試用戶是否經歷到與它在SLA中定義相同或較好的網路性能。如上所述，即時服務SLA(例如，延遲)的測試通常是在一每應用的基礎上受監視，但是此不必然是資料的情況。輸貫量效率分析可提供有關網路能力的一完全圖式，以便在SLA中提供允諾用戶的輸貫量。圖係描述評估用戶輸貫量效率的演算法。如果整個輸貫量低於某位準(例如，20 kbps)，此表示用戶已經歷到一低品質連接，而且可能不滿足。

在圖10的步驟1010中，只要一TCP封包到達，微流記錄便可查閱。方法可執行步驟1020，以決定是否要TCP連接。在一具體實施例中，封包可根據來自步驟1020的"否"分枝而

五、發明說明（30　）

忽略，除非微流屬於使用TCP流的一已知應用。或者，決定是否要TCP連接的任何裝置可在步驟1020使用。如果想要TCP連接，方法可根據來自步驟1020的"是"分枝而執行步驟1030。

既然可維持記錄TCP連接，所以步驟1030可決定過去的時間。如果過去的時間是小於一預定的時間量，封包便可根據來自步驟1030的"否"分枝而忽略。持續一預定時間量(例如，一分鐘)的TCP連接可認為是表示存取總容量的固定需要。如果TCP連接持續至少預定的時間量，方法可執行步驟1040，其中用戶流動記錄可藉著在步驟1050中存取一用戶流記錄資料庫而查閱。方法然後可執行步驟1060。

在步驟1060，如果用戶流記錄係表示用戶並未在預定間隔期間記錄，方法可根據來自步驟1060的"否"分枝而結束。如果，在步驟1060，可確認用戶是否在記錄間隔期間記錄，那麼方法便可根據來自1060步驟的"是" 分枝而執行步驟1070。

在步驟1070，用戶的整個輸貫量可基於在來自用戶流記錄資料庫的用戶流記錄中的資訊，及考慮在預定時間時期由用戶使用的所有服務而計算。計算值是用戶的輸貫量效率。方法可執行步驟1080，以便將用戶位元組值重新設定成零，而且將記錄變數維持到目前時間。方法會在步驟1090結束。

圖11A是顯示由TEA所產生輸出資訊的方法。TEA的一具體實施例能以每個記錄間隔(例如，1分鐘)產生記錄，包

五、發明說明（31）

含來自許多用戶的一組輸貫量測量。若要評估用戶的滿意度，TEA資訊能以描述經歷不同位準輸貫量效率用戶分配的矩形圖形式提供。

圖11B係描述TEA資訊矩形圖的一具體實施例。白色線條係顯示輸貫量分配矩形圖。在此範例中，最大值可看出是30 kbps，而主要部分是超過20 kbps。平均值亦以一線條顯示，而且一20%量是由另一線條顯示。在此說明的範例中，用戶可由33 kbps數據機連接，所以矩形圖顯示存取QoS是相當接近於數據機存取速度(暗示的SLA)。

圖12A-C係描述顯示TEA資訊的方法，以描繪隨時間變化的時間QoS趨勢。本發明的此方法使他可看出隨時間變化的TEA結果。因此，QoS趨勢可藉著在一時段檢視TEA結果而分析。為了要方便及顯示隨時間變化的TEA矩形圖趨勢，三維繪圖將如圖12A顯示，或矩形圖結果可如圖12B和圖12C顏色編碼(例如，較亮灰諧碼高輸貫量與黑灰諧碼碼低輸貫量)、或其他類似顯示方法可使用。

圖13是一內部/外部TEA矩形圖，以同時顯示由屬於內部網路與外部網路的TEA所產生的資訊，TEA矩形圖分析可提供一整個概觀，其可用來直接表示違反SLAs端對端比率的近似值。既然知道在TEA中觀察一問題是否可在管理區域內發生、或是在網路外部發生是重要的，所以此內部/外部預期是網路管理的優點。

內部TEA矩形圖可例如藉著從產生的統計過濾用戶TEA記錄達成，其中路由的瓶頸是在內部網路。此可藉由比較一

五、發明說明（ 32 ）

用戶的評估內部與外部封包損失達成。如果內部封包損失大於外部，那麼此用戶的瓶頸是在內部網路，亦即用戶的輸貫量效率是受到內部網路的限制。當瓶頸是在外部網路時，外部TEA矩形圖可使用其餘記錄建立，亦即TEA測量。

本發明的上述具體實施例只是描述而不是限制。實施本發明的許多變化可經由在技藝中熟諳此技者而從在此包含的描述取得。所有此變化與修改是在下列申請專利所定義本發明的範圍與精神內。

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：在網際網路協定網路中之可變長度即時服務品質監視以及服務相依用戶滿意度之分析）

一種用以在例如網際網路的一網路中識別及決定一用戶可感知服務品質(QoS)降低的一系統之方法。該用戶的個別應用路由及一用戶的總數路由可被監視、捕捉、及處理，以產生服務品質統計。端對端服務品質測量是基於在單一監視點的封包流觀察而可於TCP連接提供。服務品質測量包括，例如，監視點的內部與外部封包損失、停頓週期偵測、及路徑延遲的評估。

英文發明摘要（發明之名稱：SCALABLE REAL-TIME QUALITY OF SERVICE MONITORING AND ANALYSIS OF SERVICE DEPENDENT SUBSCRIBER SATISFACTION IN IP NETWORKS）

A method a system of identifying and determining degradation of the quality of service (QoS) perceived by a subscriber in a network such as the Internet. Traffic of individual applications of the subscriber and aggregate traffic of a subscriber are monitored, captured, and processed to produce QoS statistics. End-to-end QoS metrics are provided for TCP connections based on the observation of packet flows at a single monitoring point. The QoS metrics include, for example, packet loss internally and externally to the monitoring point, detection of stalled periods and estimation of path delay.

六、申請專利範圍

1. 一種用以在網路中監視用戶服務品質之(QoS)方法，該方法包含下列步驟：

在網路中安裝一監視器，該監視器可與輸入與輸出路由通訊；

選取目前被監視用戶的一代表性部分用戶；

接受在監視器上的封包資料；

如果是來自該等目前被監視用戶之中一者，處理該被接受的封包資料，以識別及儲存該被接受的封包；及

提供一微流記錄，包括對應在網路中用戶服務品質的統計。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中用以選取一代表性部分目前被監視用戶的步驟包含將該輸入及輸出路由應用於一過濾功能。

3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該過濾功能包含一混合功能，該混合功能包括下列步驟：

改變一用戶網際網路協定位址，以產生一改變的用戶IP位址；及

將該改變的用戶網際網路協定位址與一調整參數成比例的一值相比較。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中用以在網路中安裝該監視器的步驟包含在網路中安裝一探測裝置。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中用以在網路中安裝該探測裝置的步驟包含在網路中安裝一取代網路介面。

6. 如申請專利範圍第1項之方法，其進一步包含步驟：

六、申請專利範圍

維持於一特殊用戶執行的所有應用的一用戶路由記錄；及

基於該用戶路由記錄而決定一特殊用戶的服務品質降低來源。

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該微流記錄包含一用戶網際網路協定位址、一目的地網際網路協定位址、一用戶連接埠、及一目的地連接埠的值。

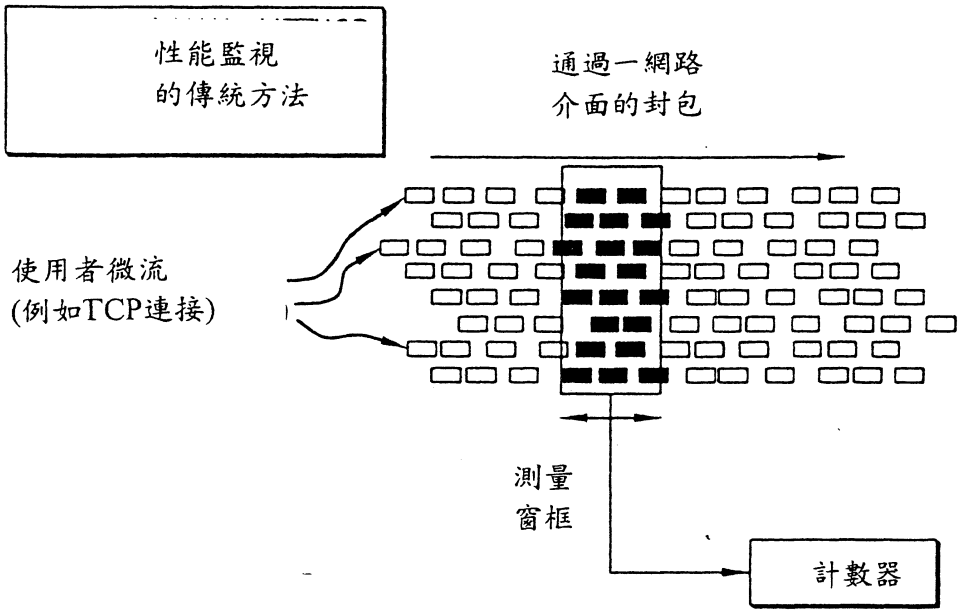
性能監視
的傳統方法
通過一網路
介面的封包
使用者微流
(例如TCP連接)
測量
窗框
計數器

圖 1

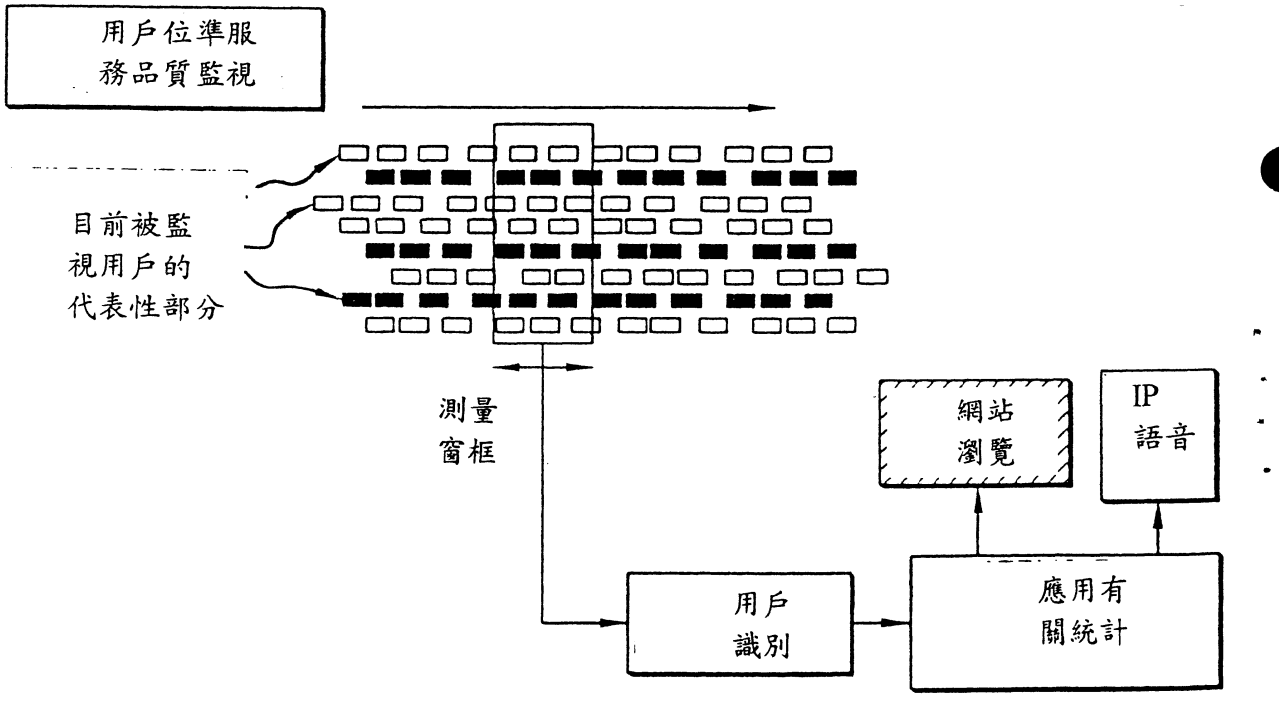
用戶位準服
務品質監視
目前被監
視用戶的
代表性部分
測量
窗框
網站
瀏覽
IP
語音
用戶
識別
應用有
關統計

圖 2

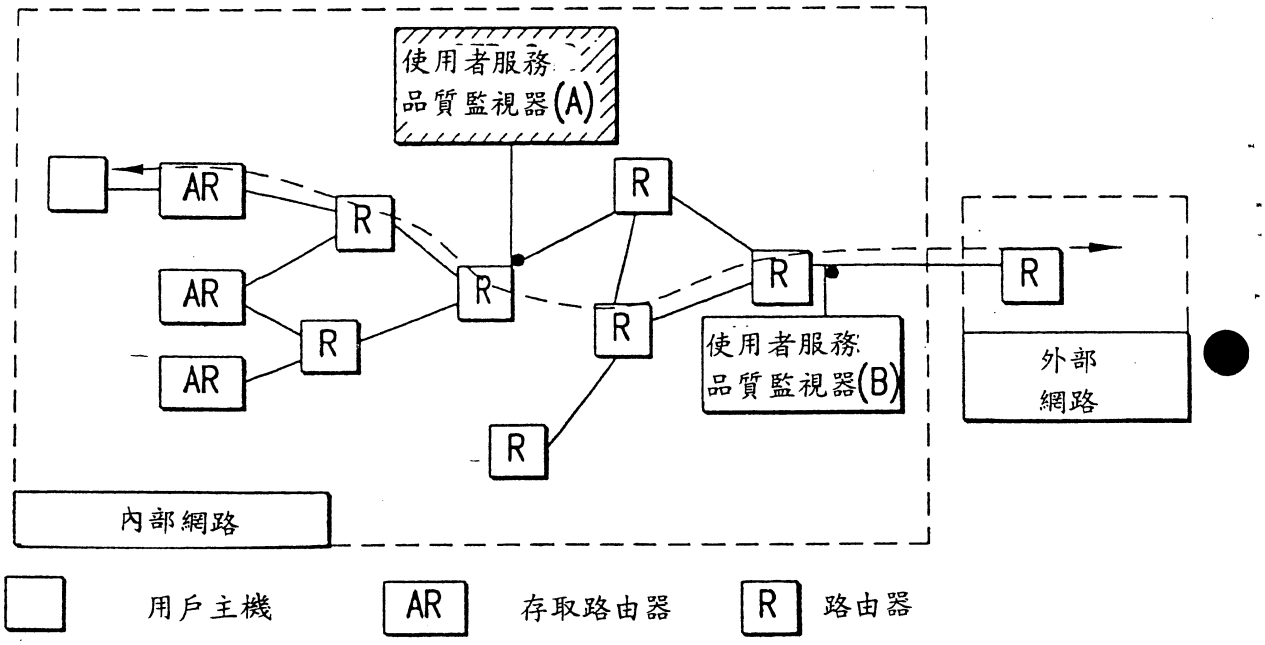
使用者服務
品質監視器(A)
AR
AR
AR
R
R
R
R
R
R
R
使用者服務
品質監視器(B)
外部
網路
內部網路
用戶主機
AR
存取路由器
R
路由器

圖 3

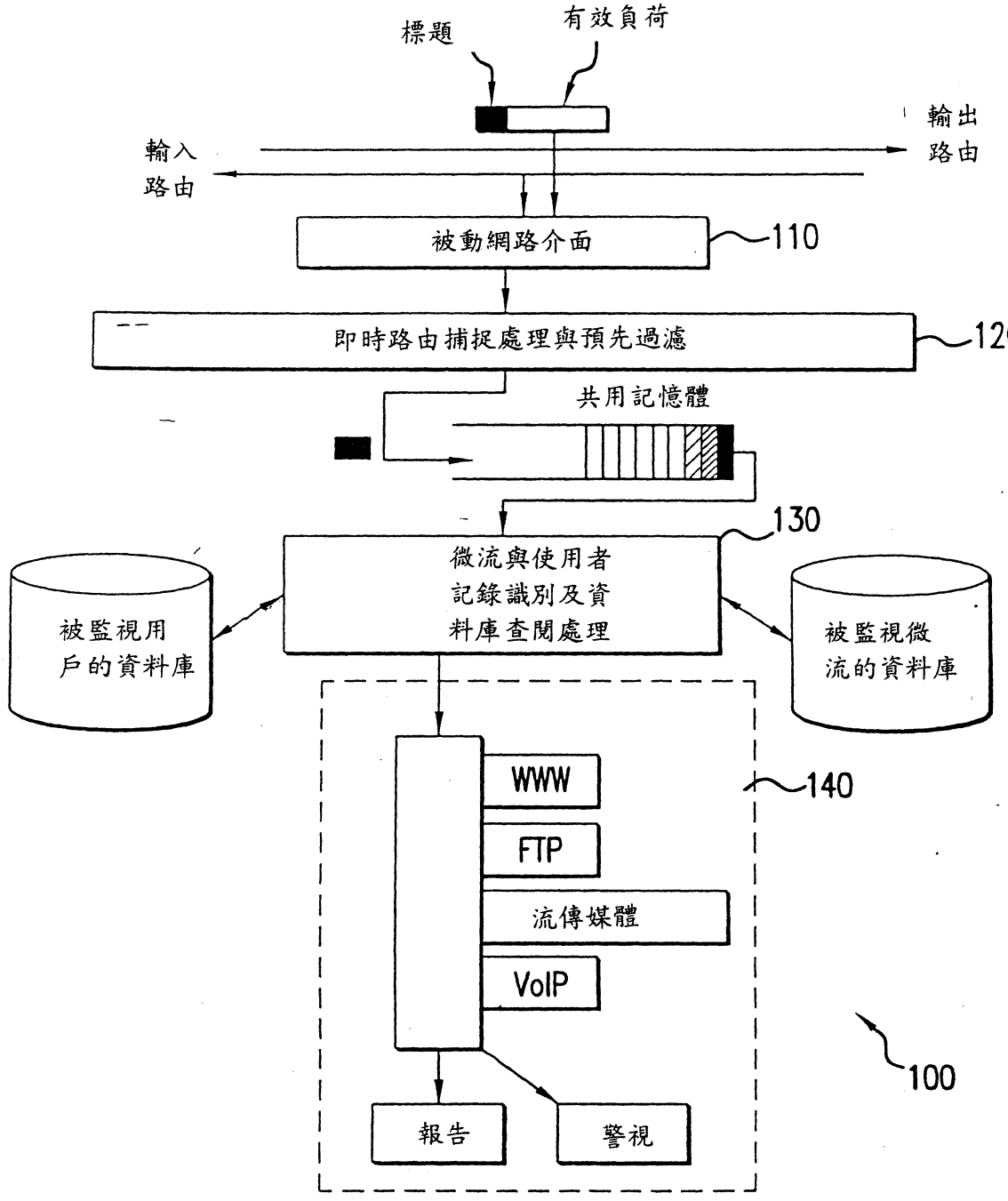
標題
有效負荷
輸出
路由
輸入
路由
被動網路介面
110
即時路由捕捉處理與預先過濾
120
共用記憶體
130
微流與使用者
記錄識別及資
料庫查閱處理
被監視用
戶的資料庫
被監視微
流的資料庫
WWW
FTP
流傳媒體
VoIP
140
100
報告
警視

圖 4

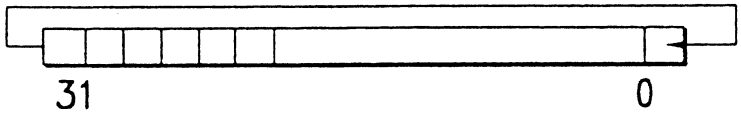

圖 5A

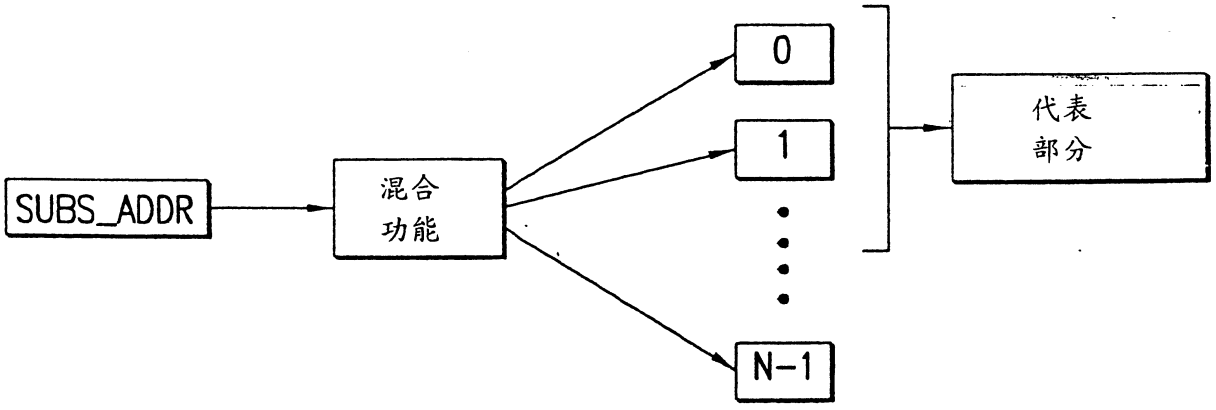

圖 5B

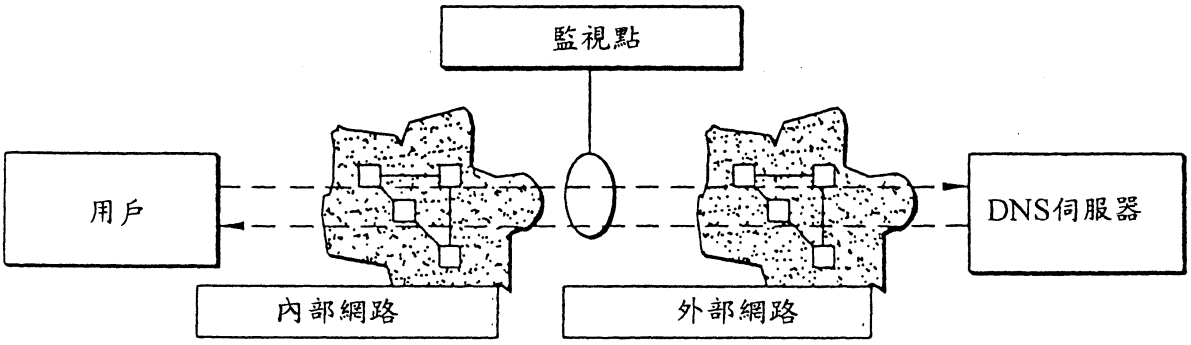

圖 6A

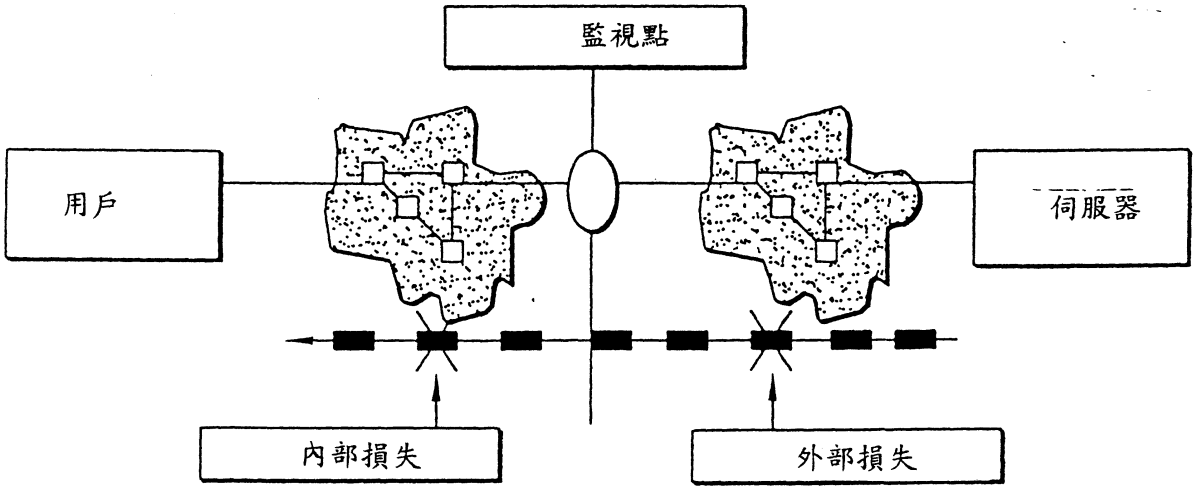

圖 6B

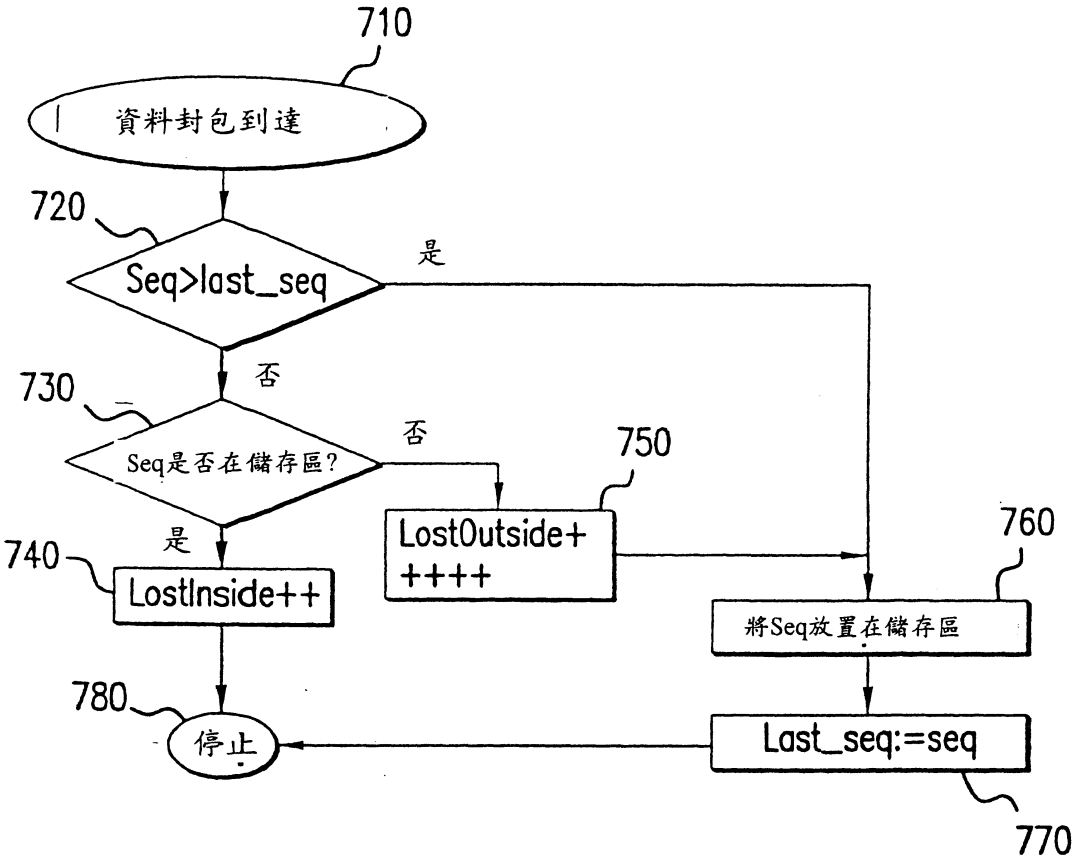
710
資料封包到達
720
Seq>last_seq
是
否
730
Seq是否在儲存區?
否
750
LostOutside+
++++
是
740
LostInside++
760
將Seq放置在儲存區
780
停止
Last_seq:=seq
770

圖 7

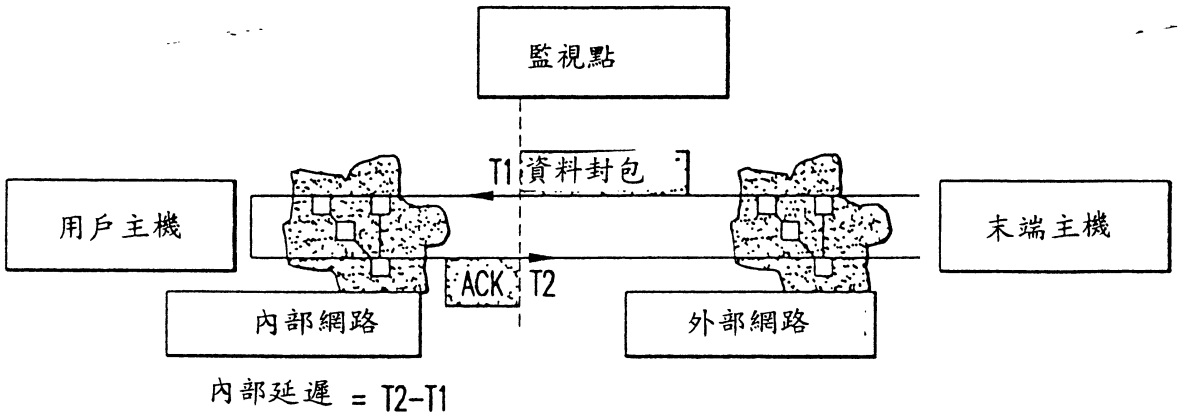
監視點
T1
資料封包
用戶主機
末端主機
ACK
T2
內部網路
外部網路
內部延遲 = T2-T1

圖 8A

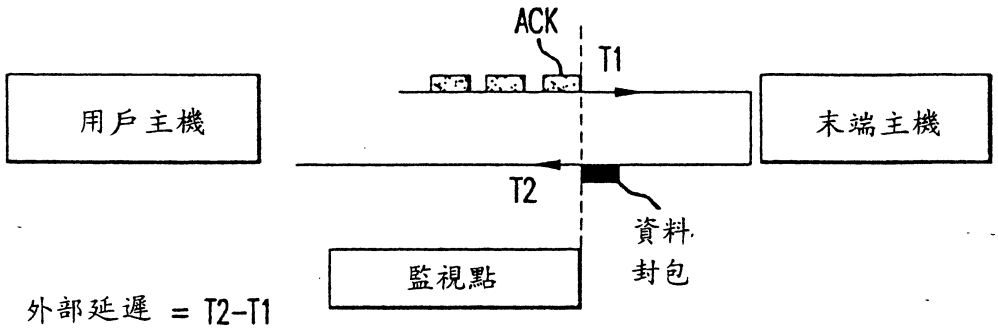
ACK
T1
用戶主機
末端主機
T2
資料
封包
監視點
外部延遲 = T2-T1

圖 8B

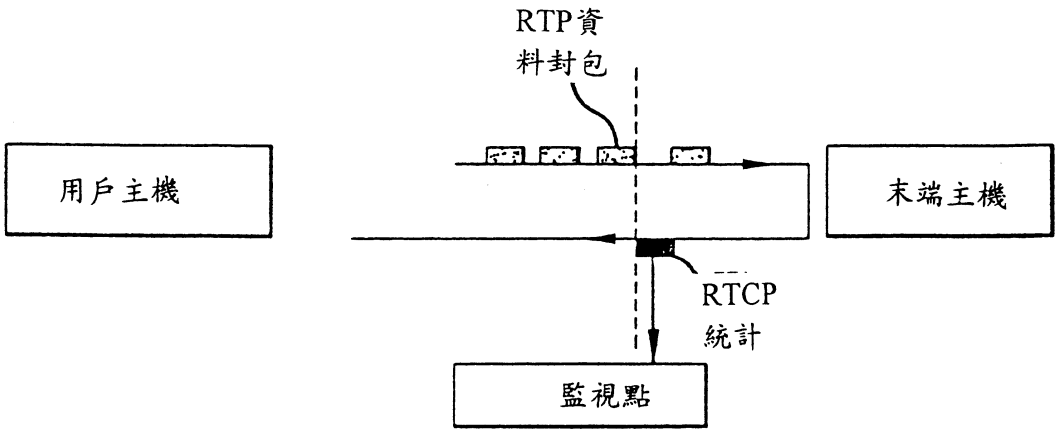
RTP資
料封包
用戶主機
末端主機
RTCP
統計
監視點

圖 8C

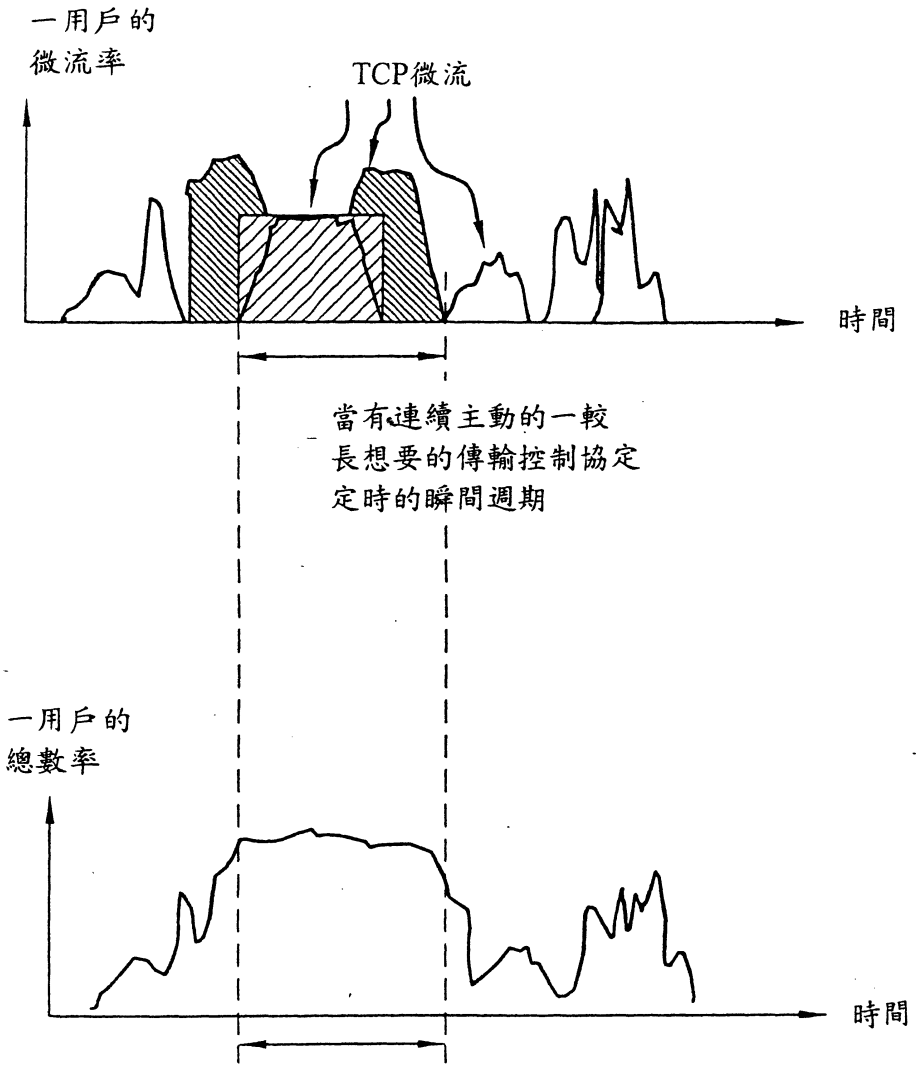

圖 9

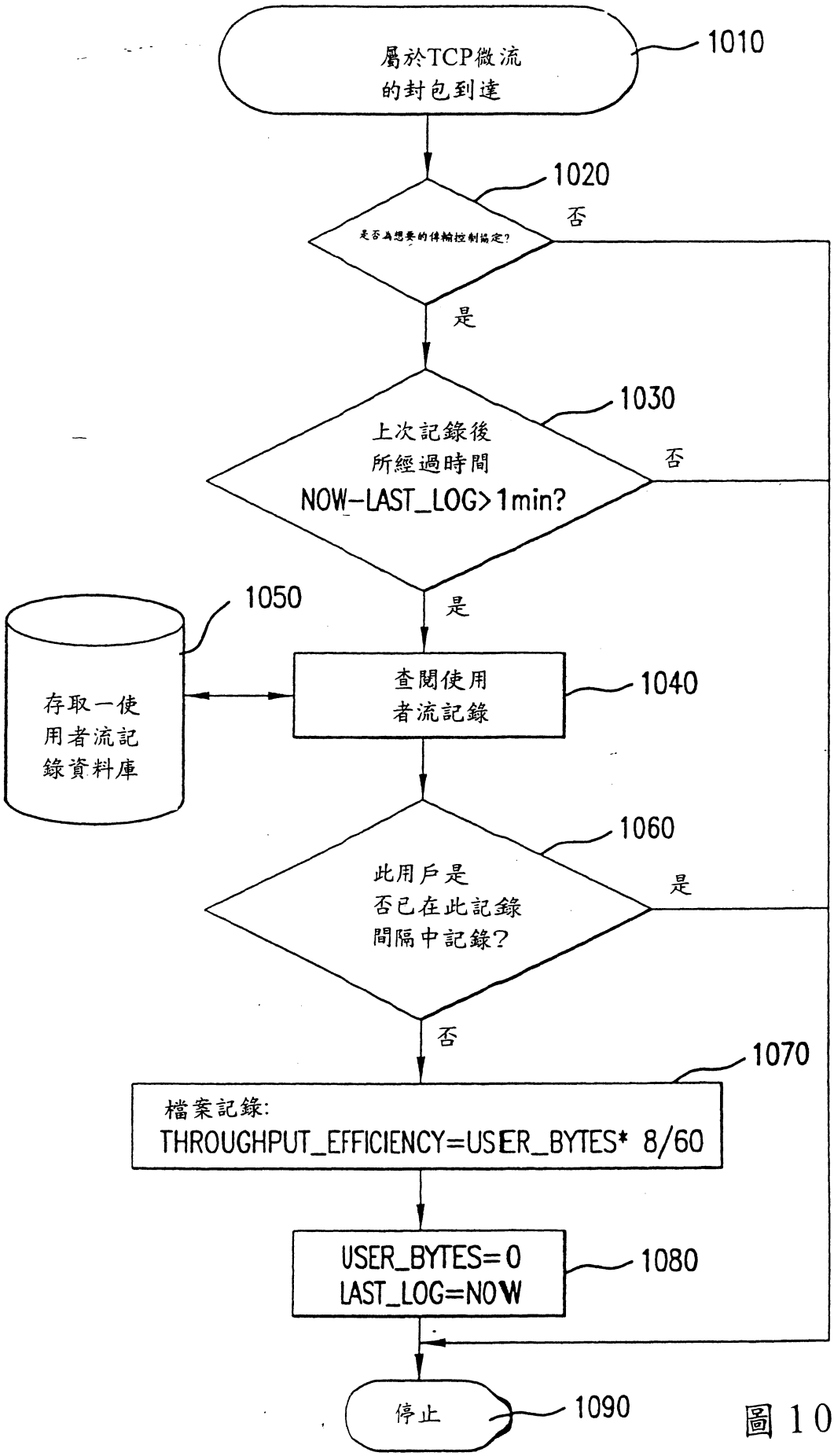
屬於TCP微流
的封包到達
1010
1020
是否為想要的傳輸控制協定?
否
是
1030
上次記錄後
所經過時間
NOW-LAST_LOG>1min?
否
是
1050
存取一使
用者流記
錄資料庫
查閱使用
者流記錄
1040
1060
此用戶是
否已在此記錄
間隔中記錄?
是
否
1070
檔案記錄:
THROUGHPUT_EFFICIENCY=USER_BYTES* 8/60
USER_BYTES=0
LAST_LOG=NOW
1080
停止
1090

圖 10

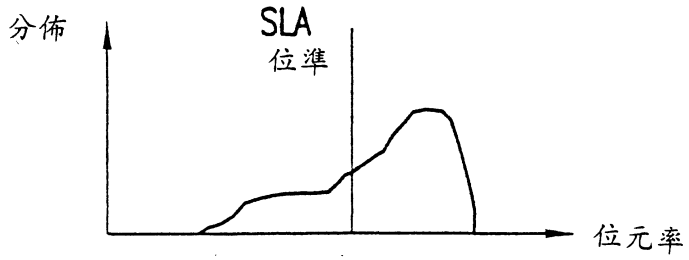
分佈
SLA
位準
位元率

圖 11A

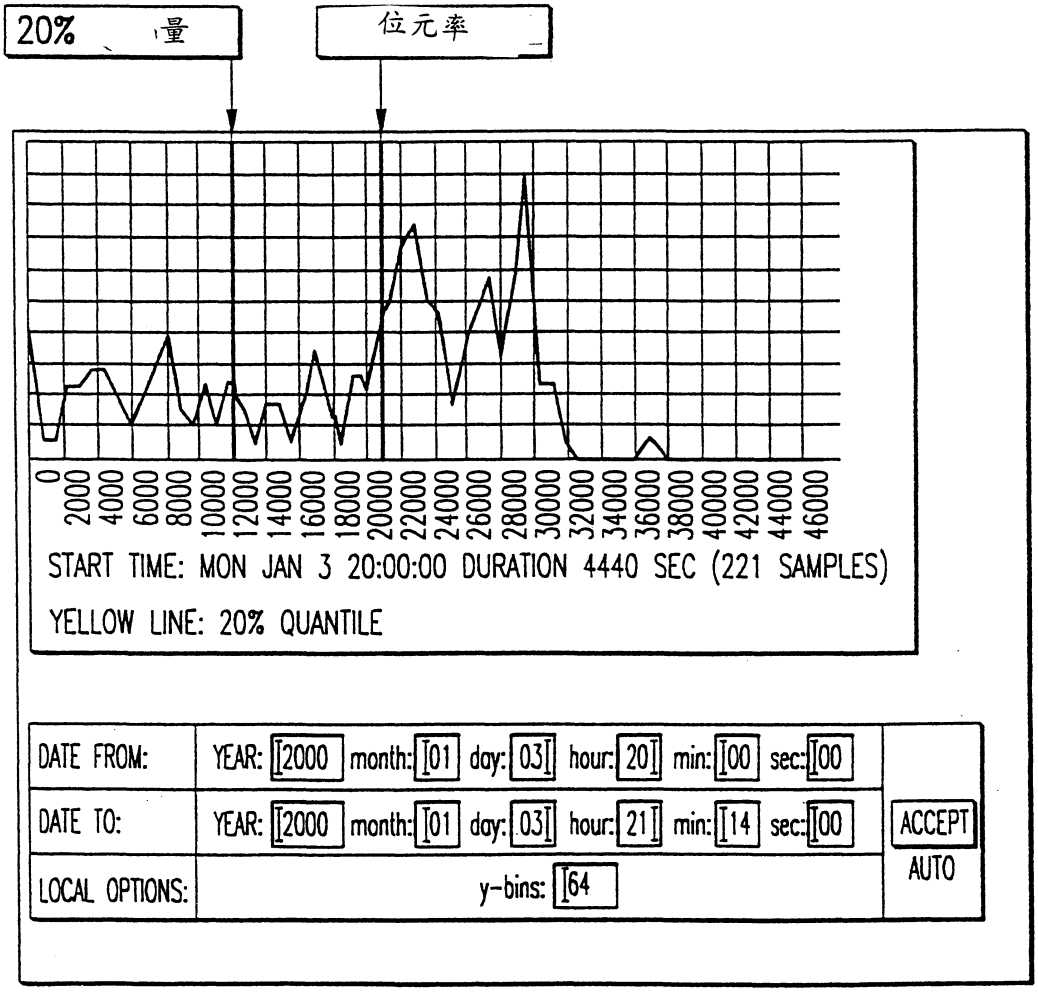
20%
位元率
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
14000
16000
18000
20000
22000
24000
26000
28000
30000
32000
34000
36000
38000
40000
42000
44000
46000
START TIME: MON JAN 3 20:00:00 DURATION 4440 SEC (221 SAMPLES)
YELLOW LINE: 20% QUANTILE
DATE FROM:
YEAR: 2000 month: 01 day: 03 hour: 20 min: 00 sec: 00
DATE TO:
YEAR: 2000 month: 01 day: 03 hour: 21 min: 14 sec: 00
ACCEPT
LOCAL OPTIONS:
y-bins: 64
AUTO

圖 11B

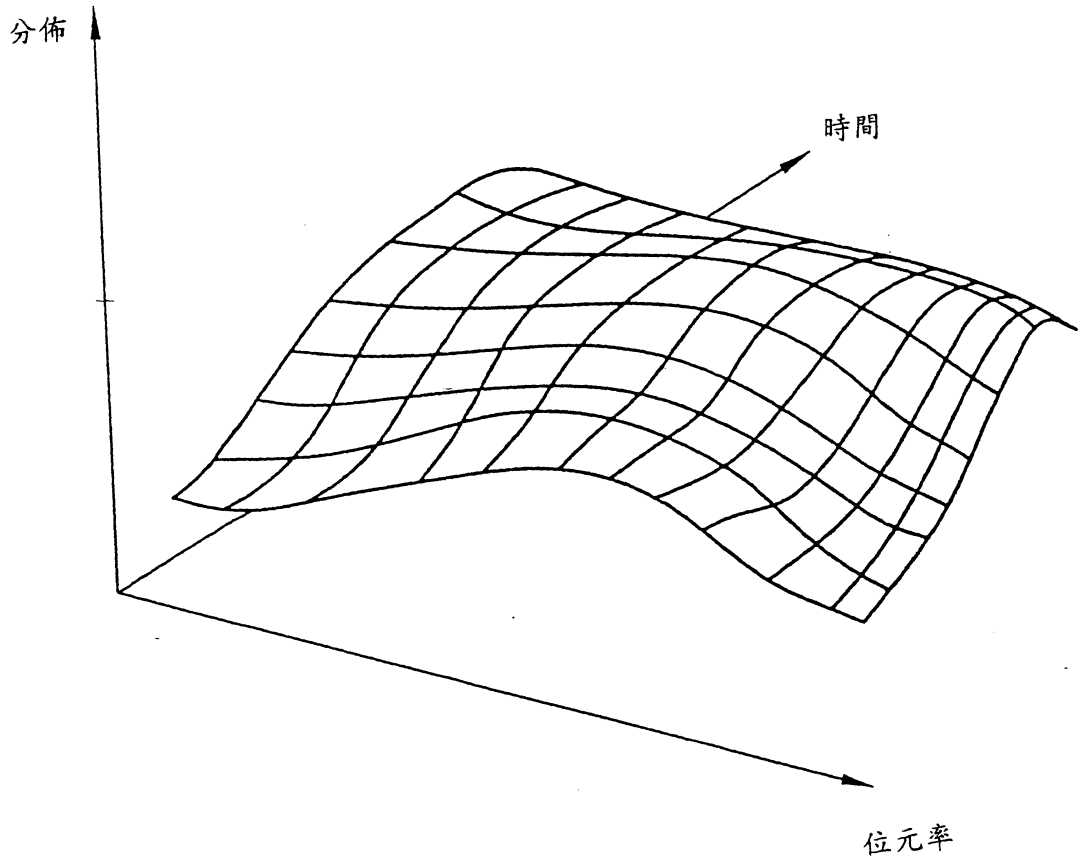

圖12A

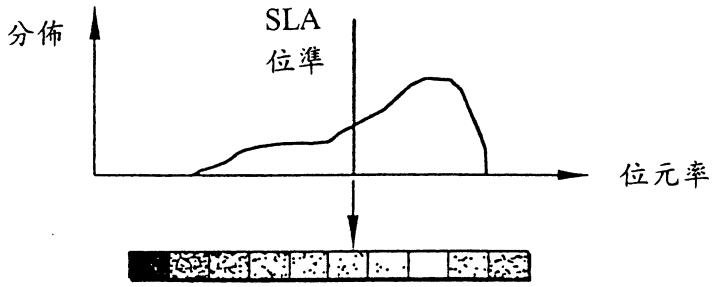

圖12B

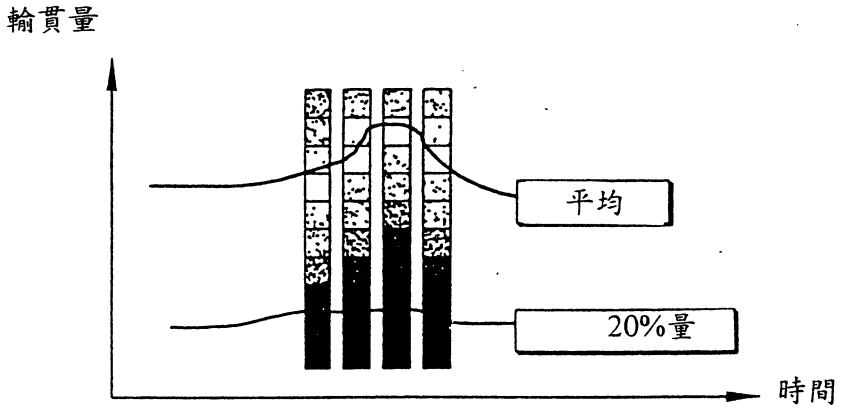

圖12C

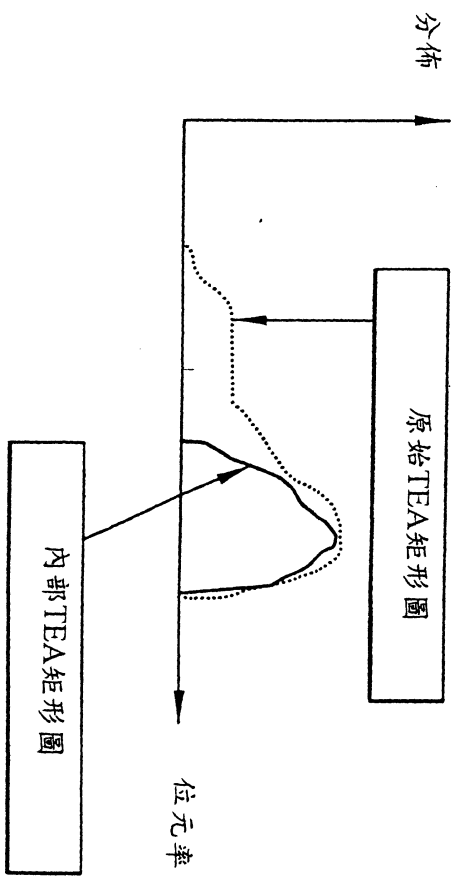

圖 13