公告本

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：97139080

※ 申請日期：97.10.9　　※IPC 分類：H04L 1/18 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

串流可調整多媒體資料流之方法及裝置

A METHOD AND APPARATUS FOR STREAMING SCALABLE MULTIMEDIA DATA STREAMS

二、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

法商湯普生證照公司

THOMSON LICENSING

代表人：（中文/英文）

羅伯特　B　萊維

LEVY, ROBERT B.

住居所或營業所地址：（中文/英文）

法國伯洛吉百齡克特市快A.李卡羅路46號

46, QUAI A. LE GALLO F-92100 BOULOGNE-BILLANCOURT, FRANCE

國　籍：（中文/英文）

法國　FRANCE

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 吳振宇
   WU, ZHENYU
2. 劉宗葉
   LIU, ZHENGYE
3. 艾倫　杰　史汀
   STEIN, ALAN JAY

國　籍：（中文/英文）

1. 中華人民共和國　P.R.C.
2. 中華人民共和國　P.R.C.
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. 專利合作條約；2007年11月01日；PCT/US07/23079

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。

五、中文發明摘要：

本發明描述了一種方法及裝置，其包含接收一與一層相關之已編碼的內容封包，接收關於通道情況之回饋資訊並基於該回饋資訊申請混合自動重發請求以傳送該封包。其中分層申請混合自動重發請求之該方法及裝置進一步包含確定是否一資源被用盡，如果該資源沒有被用盡，則排程一層之分層編碼內容封包之傳送，確定是否該層之所有分層編碼內容封包已經被發送，如果一層之分層編碼內容封包沒有全部被發送，則前進到第一確定步驟，確定是否已經從一使用者器件接收一確認資訊，如果沒有確認被接收，則確定是否資源被用盡，而如果資源沒有被用盡，則排程分層編碼前向糾錯封包之傳送。

六、英文發明摘要：

A method and apparatus are described including receiving a coded packet of content associated with a layer, receiving feedback information regarding channel conditions and applying hybrid automatic repeat request to deliver the packet based on said feedback information. The method and apparatus wherein applying hybrid automatic repeat request layer-wise further includes determining if a resource is exhausted, scheduling delivery of layered coded content packets for a layer, if the resource has not been exhausted, determining if all layered coded content packets for the layer have been transmitted, proceeding to the first determining step, if all layered coded content packets for a layer have not been transmitted, determining if an acknowledgement message has been received from a user device, determining if the resource is exhausted, if no acknowledgement has not been received and scheduling delivery of layered coded forward error correction packets, if the resource has not been exhausted.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（2A、2B）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)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及串流可調整多媒體資料流，特別是串流在受損網路的單播和多播環境中的多媒體資料流。

【先前技術】

多媒體串流應用通常是在由有線或無線網路提供的即時服務中。即時服務，諸如多媒體串流，其特徵是延遲限制。延遲到達用戶端的多媒體串流資料(服務資料)一般被該用戶端丟棄。多媒體串流資料通常有一與該資料相關的截止時間，因為它是被顯示給在該用戶端器件的使用者。由於如該網路中的擁塞或通道減損的原因，總是不能保證多媒體串流資料及時且正確地傳輸給該用戶端。因此，在該用戶端，在重播期間可能有多媒體資料丟失。

由於多媒體資料的大容量，所以多媒體串流應用通常需要大的網路頻寬。對於那些頻寬受限的網路，資料傳輸率限制通常影響此應用。在這裏，頻寬、資料傳輸率和網路傳輸率都是可被互換地使用。頻寬通常用赫茲測量，但是在數位通信頻寬中經常用每秒位元數(bps)律定，其實際上是一傳輸率。同時，較上層應用可用的網路頻寬，例如檔案下載和網頁流覽，也可能取決於如網路擁塞、實體層通道中斷等因素而因時而異。當該可用網路頻寬少於該多媒體串流應用所請求的數量時，該串流伺服器可能根據某種資料棄置策略強迫丟棄多媒體資料以便降低資料率。任何以上該等原因可導致在該用戶端發生資料損失，其會負面

影響用戶端重播品質。

因此，有一種在一延遲及/或頻寬受限的多媒體串流應用經由一受損網路正在傳輸多媒體資料時改善多媒體重播品質的方法及裝置將是有利的。如這裏使用之"/"表示相同或相似活動或元件的另外名稱。

【發明內容】

多媒體串流應用通常有嚴格的延遲和頻寬限制。本發明描述了一種用於伺服器經由一提供一回饋通道的受損網路串流由可調整編解碼器壓縮的多媒體內容到該(該等)用戶端的方法及裝置。對於本發明，在用戶端方面的該多媒體重播品質可被改善。

一種方法及裝置被描述，其包含接收一與一層相關的已編碼的內容封包，接收關於通道情況的回饋資訊並基於該回饋資訊應用混合自動重發請求以傳送該封包。其中分層應用混合自動重發請求的該方法及裝置進一步包含確定是否一資源被用盡，如果該資源沒有被用盡，則排程一層的分層編碼內容封包的傳送，確定是否該層的所有分層編碼內容封包已經被發送，如果一層的分層編碼內容封包沒有全部被發送，則前進到第一確定步驟，確定是否已經從一使用者器件接收一確認資訊，如果沒有確認被接收，則確定是否該資源被用盡以及如果該資源沒有被用盡，則排程分層編碼前向糾錯封包的傳送。

【實施方式】

即時多媒體服務需要高資料可靠性和低界限時間延遲。

然而，提供此等服務的很多網路易錯且頻寬受限的。因此，合適的錯誤控制技術在獲得可接收的服務品質上是必要的。

如這裏所用的"用戶端"包含任何使用者器件、終端器件、行動終端、電腦、處理器、膝上型電腦、個人數位助理、雙模式行動電話、機頂盒以及其他可用於顯示或重播包含音頻、視頻和多媒體內容的內容的任何器件。如這裏所用的源或服務資料包含任何形式的未壓縮/已壓縮內容，包含音頻、視頻和多媒體資料。

前向糾錯(FEC)編碼是一常用以提高受損網路的流通量的錯誤控制技術。FEC添加受控冗餘到服務資料並且該冗餘資料(在這裏也稱為FEC資料)也經由該網路被發送給該用戶端。無論何時有資料損失，該用戶端均可利用該FEC資料提供的該冗餘檢測並恢復損失。然而，為了有效地恢復資料損失，FEC的數量需根據網路損失情況調整。但是由於很多網路通道(例如無線網路)的時變特性，此類精確資訊難以獲得。因此，對於此等網路，供應不足時，FEC可造成FEC錯誤，而過度供應時，FEC會非必要地降低網路流通量，兩者都會造成多媒體重播品質降低。

當網路提供一回饋通道且該用戶端能夠產生回饋資訊時，重發是另一種常用於受損網路中的技術。為重發設計的一典型協定如下作業。在該發送方，當該服務資料經由該網路發送時，該伺服器等待一經由該網路回饋通道來自該用戶端的確認(ACK)。在該接收方，只有當該用戶端正

確地接收到所有該等資料時，始由該用戶端發送一ACK。在一特定期間(稱為超時期間)後，如果該伺服器還沒有接收到一ACK，那麼它假設該資料被丟失並再次發送該相同資料給該用戶端。這程序被重複，直到該伺服器從該用戶端接收到該資料的該ACK，以及然後如果需要，針對下個資料開始相同程序。該重發方法一般只再次發送在重發期間丟失的資料，因此它是具頻寬效率的。然而，該伺服器不得不等待該ACK以繼續，其通常引入一長延遲，該延遲是不適合即時多媒體服務的。此外，該方法不能很好地調整。當用戶端的數目高時，ACK的數目可能無限膨脹，並因而嚴重地影響流通量。無限ACK的問題被稱為ACK爆炸問題。

第三種方法是混合自動重發請求(ARQ)，其結合重發與FEC兩者的優點。用混合ARQ，在該發送方，該伺服器首先發送出使用者資料以及然後發送FEC資料給該用戶端。在這程序期間，當該用戶端已經接收到所有該等使用者資料或足以恢復損失的FEC資料時，該用戶端發送一ACK經由一該網路提供的回饋通道返回給該伺服器。一旦該伺服器接收到一ACK，它就停止發送任何資料。因為發送給該用戶端的FEC資料的數量可按照當前網路情況經由ACK正確地調整，所以混合ARQ能夠保持高頻寬效率。然而，當該網路遭受過多的損失時，該伺服器可能在它可接收到一ACK之前不得不發送大量的FEC資料。當該數量的FEC資料超過該資料傳輸率限制，或在FEC傳送期程超過該延遲

限制時，用該混合ARQ方法仍可能發生內容資料損失，其可降低多媒體重播品質。

一可調整源編碼器壓縮源內容並產生一可調整編碼位元流使得一位元流的一部分可以以一種方式去除，其中所得之子位元流形成另一用於一給定解碼器的有效位元流，其表示相對於該原始位元流具有一降低之重建品質的該源內容。有很多可調整源編碼器，例如H.264/AVC(時間可調整性)、用於視頻編碼的SVC(時間SNR和空間可調整性)、以及用於圖像編碼的JPEG2000、SPIHT等。

一由上述源編碼器產生的可調整源位元流可被分成很多層。第一層含有一該源的表示並且是獨立可解碼的。每個以下層含有關於該源的額外資訊並且須依賴所有該等先前層用於該正確解碼。因此，一般而言，在一可調整位元流的所有該等層之中，該第一層在重建該原始源的方面有最高重要性，以及其他另外層的重要性隨著其層指標增加而降低。

在下文中，考慮了一經由一具有回饋通道的受損網路單播一可調整位元流到一用戶端的多媒體串流應用。該應用有資料傳輸率和延遲限制，其將在以下被描述。

假定多媒體內容之一單元被一可調整源編碼器編碼成M層(M∈N)，使得層m的重要性隨著m增加而降低(1≤m≤M，m∈N)。進一步假設來自源層m的該位元流被封包化成K_m個源封包用於網路傳送。此外，使用如瑞德－索羅蒙(RS)碼的特定FEC碼，針對層m編碼L_m個FEC封包。特別是，

假設L_m是大到足以補償層m之可能資料損失，而沒有任何傳輸率或延遲限制。在下文中，"資料封包"一般包含源和FEC封包兩者。

在電腦網路中以及如這裏所採用者，頻寬通常被用於指示一資料傳輸率以及因此通常被表示為每秒之位元數。在大多數網路中，一通信路徑包含一系列在沿著該路徑的個別節點間的鏈路。該路徑的頻寬係由任何兩個鏈路之間的最低頻寬限制。

假定B是分配給該應用的該網路傳輸位元率(bps)，以及T是在該應用被允許發送資料期間的一時槽的該持續時間(秒)。對於每個時槽，BT等於分配給該應用的總位元預算(是或可在一給定時槽中經由該鏈路被發送的位元總數)以及標註[d1,d2]為該視頻資料裏面遞增的重播截止時間。

本發明結合該混合ARQ方法與用於多媒體資料串流的該可調整源編碼特性。在每個該伺服器被允許發送資料之時槽開始時，該伺服器獲得關於在[d1,d2]中有一重播截止時間的該可調整位元流的每層的封包數目資訊。此資訊通常可在該內容伺服器被獲得，其編碼/儲存該內容資料。該網路伺服器從該內容伺服器請求並接收此資訊。該網路伺服器然後通知該用戶端關於該資訊，此係以如專用資訊封包或經由來自該等先前時槽的封包傳送的附加資訊的方式，例如在該封包標頭中。

在該發送方，一旦該網路伺服器保證該用戶端接收到關於在該層中的源封包的數目的該資訊，它就開始發送屬於

該時槽的該等資料封包。特別是，該網路伺服器首先發送來自具有最低層指標(最高優先權)的該層的該等資料封包以及然後進到具有遞增較高層指標的下一層。在每層內，該等源封包首先被發送，接著是該等FEC封包。

在該接收方，該用戶端接收一層的資料封包並不間斷地檢查它是否已經接收到該層的所有該等源封包，或它可使用該等接收到的FEC封包恢復任何丟失的源封包。這是有可能的，因為該用戶端知道為該時槽預計的每層的源封包的精確數目。一旦該當前層的所有該等源封包是可得到的，它就經由該回饋通道發送一ACK給該伺服器。該用戶端為它接收到的該當前層的每個資料封包重複以上程序。

在該發送期間，該伺服器可發生以下三個事件的其中之一：

1. 一來自該用戶端的ACK到達。
2. 該時槽的該位元預算BT被用盡。
3. 該時槽的該持續時間T已經超過。

事件1指示該用戶端已經接收到或能夠恢復來自層m的所有視頻封包。回應於這事件，該伺服器停止發送層m的資料封包並且進到發送來自層m+1(當m+1≤M時)的資料封包。在該當前層是最高可用層之情況下，該伺服器簡單地保持空閒並等待下個時槽。當事件2或3發生時，它指示該應用已經達到其資料傳輸率限制。該伺服器然後不得不等待下個時槽以及重複以上該等操作。

本發明可被進一步延伸到多播多媒體資料到用戶端組。

對於每層m，當該組中的每個用戶端已經接收到或能夠恢復該源層時，每次只有一ACK被發送返回給該伺服器。在一實施例中，在一有線/無線網路中有多類用戶端/接收器/使用者器件。用戶端組基於它們的通道損失情況被分類/分組。因此一用戶端所屬於的該多播組隨著該個別用戶端的通道情況改變而可隨時間而變。也就是說，一個別用戶端可基於其通道情況而隨時間加入或離開一或多個組。在此策略下，在一組中的該等用戶端在它們自己之間通信以及當最少能夠接收/恢復該內容層的該個別用戶端也被這樣完成時，一對應該組的一內容層的單個ACK可被發送。在一請求重發的情況下，具有最多需要重發的封包的該個別用戶端已發出該請求。也就是說，在上述所有情況下，具有最多需要/最壞情況的該個別用戶端是該組用戶端中唯一回應每個內容層的該用戶端。這經由使用回饋抑制解決了該ACK爆炸問題。

鑑於頻寬或延遲限制，本發明分配剩餘資源以保證該當前源層的正確傳送，從最重要的資料開始到最不重要的資料。對於多媒體資料的每個成功傳送的層，因為使用混合ARQ，故本發明可保持受損網路的高頻寬效率。在該給定資源在屬於一時槽的所有該多媒體資料被傳送到該用戶端之前被用盡的情況下，本發明經由充分利用該源位元流的可調整特性保證最小性能損失。因此，本發明可根據網路受損情況提供彈性位元率適應以及在用戶端提供改進的多媒體重播品質。

圖1是本發明之單播操作的環境示意圖。伺服器105排程經由一受損網路110發送給用戶端/使用者器件的內容。如圖3中顯示的伺服器105可包含兩個伺服器：一內容伺服器和一網路伺服器。該網路提供一回饋通道以通知伺服器105由該使用者器件/用戶端115a、115b接收到該發送內容或由該使用者器件接收到足夠的封包(內容和FEC)以便恢復當前層編碼內容。

圖2A和2B合在一起是本發明的該封包排程器的操作的流程圖。在本發明的此實施例中，該等封包被單播發送/派遣給複數個用戶端/使用者器件/接收器。在205處，該封包排程器(圖3中所示)從內容伺服器(圖3中所示)接收分層編碼封包(內容和FEC)。在210處，該封包排程器還經由來自該網路伺服器(圖3中所示)的一回饋通道從該等用戶端/使用者器件接收回饋。在215處，該封包排程器接著初始化一時槽指標。在220處，該封包排程器初始化一編碼資料層指標。在225處，一測試被執行以確定是否這個時槽的任何資源已經被用盡。也就是說，確定是否該時槽的該位元預算或封包傳送的截止時間過期。如果有任何資源被用盡，那麼在260處，該時槽指標被遞增。如果沒有資源被用盡，那麼在230處，該封包排程器通知/排程該網路伺服器發送/派遣屬於當前編碼資料層的下個內容封包。在235處，一測試被執行以確定是否屬於當前層的所有內容封包已經被發送/派遣。如果屬於當前層的該等內容封包沒有全部被派遣，那麼程序進到225處。如果屬於當前層

的該等內容封包全部已經被派遣/發送，那麼在240處，一測試被執行以確定是否已經從該用戶端接收到一ACK。如果已經從該用戶端接收到一ACK，那麼在265處，一測試被執行以確定是否該當前層指標是最高層指標。如果該當前層不是最高層，那麼該程序進到255處，其中該封包排程器遞增該編碼資料層指標。該程序接著進到225處。如果該當前層指標是最高層指標，那麼該時槽在260處被遞增。如果沒有ACK從該用戶端接收到，那麼在245處，一測試被執行以確定是否該時槽的任何資源已經被用盡。也就是說，確定是否該時槽的該位元預算或封包傳送的該截止時間過期。如果任何資源已經被用盡，那麼在260處，該時槽指標被遞增。如果沒有資源已經被用盡，那麼在250處，該封包排程器通知/排程該網路伺服器發送/派遣該等FEC封包。

圖3是按照本發明的原理的一伺服器的方塊圖。圖1中所示的伺服器105可作為內容伺服器305a和網路伺服器305b執行。內容伺服器305a負責提供分層編碼視頻位元流給網路伺服器305b以及提供源資訊給該封包排程器模組310。封包排程器模組從該內容伺服器接收該等分層編碼封包以及經由網路伺服器305b從使用者器件/用戶端接收回饋。封包排程器模組310發送封包排程資訊給網路伺服器305b，如上參考圖2A和2B所述。封包排程器模組310可以硬體或軟體或其組合執行。網路伺服器305b經由下行鏈路通道320發送封包(內容和FEC)給或經過受損網路315。受

損網路經由下行鏈路通道330發送封包(內容和FEC)給用戶端/使用者器件340。如這裏所使用以及特別是在多播環境中，用戶端/使用者器件340可以是多類別用戶端/接收器/使用者器件。受損網路315經由回饋通道335從用戶端/接收器/使用者器件接收回饋，其經由回饋通道325回饋受損網路315遞送給網路伺服器305b。圖3顯示了一單一用戶端/使用者器件/接收器。在實際實踐中，假設有多個用戶端。但圖3的要點在於本發明的實施例被單播給複數個用戶端。也應注意，該封包排程器的功能可在如所示的一獨立模組(軟體或硬體)中或該功能可被劃分在該內容伺服器305a和該網路伺服器305b之間或所有三個單元(該內容伺服器305a、該網路伺服器305b和該封包排程器310)可被組合在一單一器件中。

圖4是一使用H.264主規範執行該編碼的示例性時間可調整性編碼結構。H.264是幾個可能編碼方案的其中之一。圖4中的該組圖像被稱為一"圖像組"或GOP，其可被分成一基本層(BL)和多個加強層(EL)。圖4顯示了3個EL在該時間方向。該BL包含即時解碼更新(IDR)和P/B類型片。該等EL包含分別標註為Bs和B的參考和非參考B類型片。圖4中的該等箭頭指示在編碼期間的該等參考相關性。該等參考相關性形成一分級運動預測結構。從圖4可看出，該BL是可獨立地編碼以及El-n不得不依賴BL和EL-m(其中m<n)用於正確編碼。此外，由於該等預測相關性，一來自EL-m的丟失圖像只影響來自較高層的圖像，如EL-n。但一來自

該BL的丟失圖像可影響接下來的所有圖像直到下個IDR被接收到。因此，在此編碼結構中，該BL一般是最重要的(以及因係具有最低指標之層)，接著是依降低重要性順序的EL-1、EL-2和EL-3。此編碼結構滿足了分層內容編碼。特別注意，該分層混合ARQ也可與其他內容編碼可調整性尺寸併同作業。

圖5是本發明之多播操作的環境示意圖。伺服器105和受損網路110是如上參考圖1所述。多播組1 505是一類用戶端/使用者器件/接收器，其等基於它們的通道情況已經加入多播組1，其中通道情況通常是自該源的距離的一函數。多播組2 510是另一類用戶端/使用者器件/接收器，其等基於它們的通道情況已經加入多播組2。在該環境中可能有額外的多播組。

圖6是按照本發明的原理的一封包排程器的方塊圖。在本發明的該實施例中，從單播到多播，該封包排程器按照本發明的原理的延伸的描述執行與個別用戶端相對之用戶端組之排程。305a、305b、310-335是如上參考圖3所述。多播用戶端組605a、605b和605c每個可有一單個用戶端或複數個用戶端。

應明白，本發明可以各種形式的硬體、軟體、韌體、專用處理器或其組合執行。較佳地，本發明是以硬體和軟體的組合執行。此外，該軟體較佳以一明白地體現在一程式儲存器件上的應用程式執行。該應用程式可被上載到或由一包括任何合適結構的機器執行。較佳地，該機器被執行

在一具有如一或多個中央處理單元(CPU)、一隨機存取記憶體(RAM)和輸入/輸出(I/O)介面的硬體的電腦平臺上。該電腦平臺還包含一作業系統和微指令碼。這裏描述的各種程序和功能可能是該微指令碼的一部分或該應用程式(或其組合)的一部分，其是經由該作業系統執行。此外，其他各種周邊器件可被連接到該電腦平臺，如一額外的資料儲存器件和一列印器件。

應進一步瞭解，由於在該等所附圖式中描繪的該等組成系統元件和方法步驟的一些較佳被執行在軟體中，所以在該等系統元件(或該等程序步驟)之間的該等實際連接可能取決於本發明被規劃的方式而有所不同。鑑於這裏的該等教示，熟習此項相關技術者將能夠設想這些以及本發明的類似執行或配置。

【圖式簡單說明】

圖1是本發明之單播操作環境示意圖。

圖2A和2B合在一起是本發明的操作流程圖。

圖3是按照本發明的原理的一封包排程器的方塊圖。

圖4是示例性時間可調整性編碼結構。

圖5是本發明之多播操作環境示意圖。

圖6是按照本發明的原理的一封包排程器的方塊圖。

【主要元件符號說明】

105　伺服器

110　受損網路

115a　使用者器件/用戶端

115b	使用者器件/用戶端
305a	內容伺服器
305b	網路伺服器
310	封包排程器模組
315	受損網路
320	下行鏈路通道
325	回饋通道
330	下行鏈路通道
335	回饋通道
340	用戶端/使用者器件
505	一類用戶端/使用者器件/接收器
510	另一類用戶端/使用者器件/接收器
605a	多播用戶端組
605b	多播用戶端組
605c	多播用戶端組

十、申請專利範圍：

1. 一種用於串流可調整多媒體資料流之方法，該方法包括：

接收與一層相關之已編碼的一內容封包；

接收關於通道情況之回饋資訊；

發送關於具有一重播截止之每一層之壓縮的內容封包之一數目之資訊；及

基於該回饋資訊而應用分層地混合自動重發請求以傳送該封包，其中該分層地混合自動重發請求被應用至每一層係從一基本層開始直到自該基本層之所有資料被正確地接收為止，隨後才應用該分層地混合自動重發請求至一後續層，每一後續層具有減少的重要性。

2. 根據請求項1之方法，其中應用分層地混合自動重發請求進一步包括：

確定是否一資源被用盡；

如果該資源沒有被用盡，則排程一層之分層的編碼內容封包之傳送；

確定是否該層之所有分層的編碼內容封包已經被發送；

如果一層之所有分層的編碼內容封包沒有被發送，則前進到該第一確定步驟；

確定是否已經從一使用者器件接收一確認訊息；

如果沒有確認被接收，則確定是否該資源被用盡；及

如果該資源沒有被用盡，則排程分層的編碼前向糾錯

101年8月6日修正替換頁

封包之傳送。

3. 根據請求項2之方法，進一步包括：

初始化一時槽指標；及

初始化一層指標。

4. 根據請求項3之方法，進一步包括：

如果該層指標是一最高層指標，則遞增該時槽指標；及

重新初始化該層指標。

5. 根據請求項2之方法，其中該資源是受限頻寬。

6. 根據請求項2之方法，其中該資源是發送時間。

7. 根據請求項2之方法，其中該等分層的編碼封包是由一可調整編碼器所產生。

8. 根據請求項2之方法，其中該等分層的編碼封包被排程用於以由該層指標所指示之它們之重要性之順序來傳送。

9. 一種用於串流可調整多媒體資料流之裝置，其包括：

用於接收與一層相關之已編碼的一內容封包之構件；

用於接收關於通道情況之回饋資訊之構件；

用於發送關於具有一重播截止之每一層之壓縮的內容封包之一數目之資訊之構件；及

用於基於該回饋資訊而應用分層地混合自動重發請求以傳送該封包之構件，其中該分層地混合自動重發請求被應用至每一層係從一基本層開始直到自該基本層之所有資料被正確地接收為止，隨後才應用該分層地混合自

101年8月6日修正替換頁

動重發請求至一後續層，每一後續層具有減少的重要性。

10. 根據請求項9之裝置，其中用於應用分層地混合自動重發請求之該構件進一步包括：

用於確定是否一資源被用盡之構件；

用於如果該資源沒有被用盡，則排程一層之分層的編碼內容封包之傳送之構件；

用於確定是否該層之所有分層的編碼內容封包已經被發送之構件；

用於如果一層之所有分層的編碼內容封包沒有被發送則前進到該第一確定步驟之構件；

用於確定是否已經從一使用者器件接收一確認訊息之構件；

用於如果沒有確認被接收則確定是否該資源被用盡之構件；及

用於如果該資源沒有被用盡則排程分層的編碼前向糾錯封包之傳送之構件。

11. 根據請求項10之裝置，進一步包括：

用於初始化一時槽指標之構件；及

用於初始化一層指標之構件。

12. 根據請求項11之裝置，進一步包括：

用於如果該層指標是一最高層指標則遞增該時槽指標之構件；及

用於重新初始化該層指標之構件。

101年8月6日修正替換頁

13. 根據請求項10之裝置，其中該資源是受限頻寬。

14. 根據請求項10之裝置，其中該資源是發送時間。

15. 根據請求項10之裝置，其中該等分層的編碼封包是由一可調整編碼器所產生。

16. 根據請求項10之裝置，其中該等分層的編碼封包被排程用於以由該層指標所指示之它們之重要性之順序來傳送。

十一、圖式：

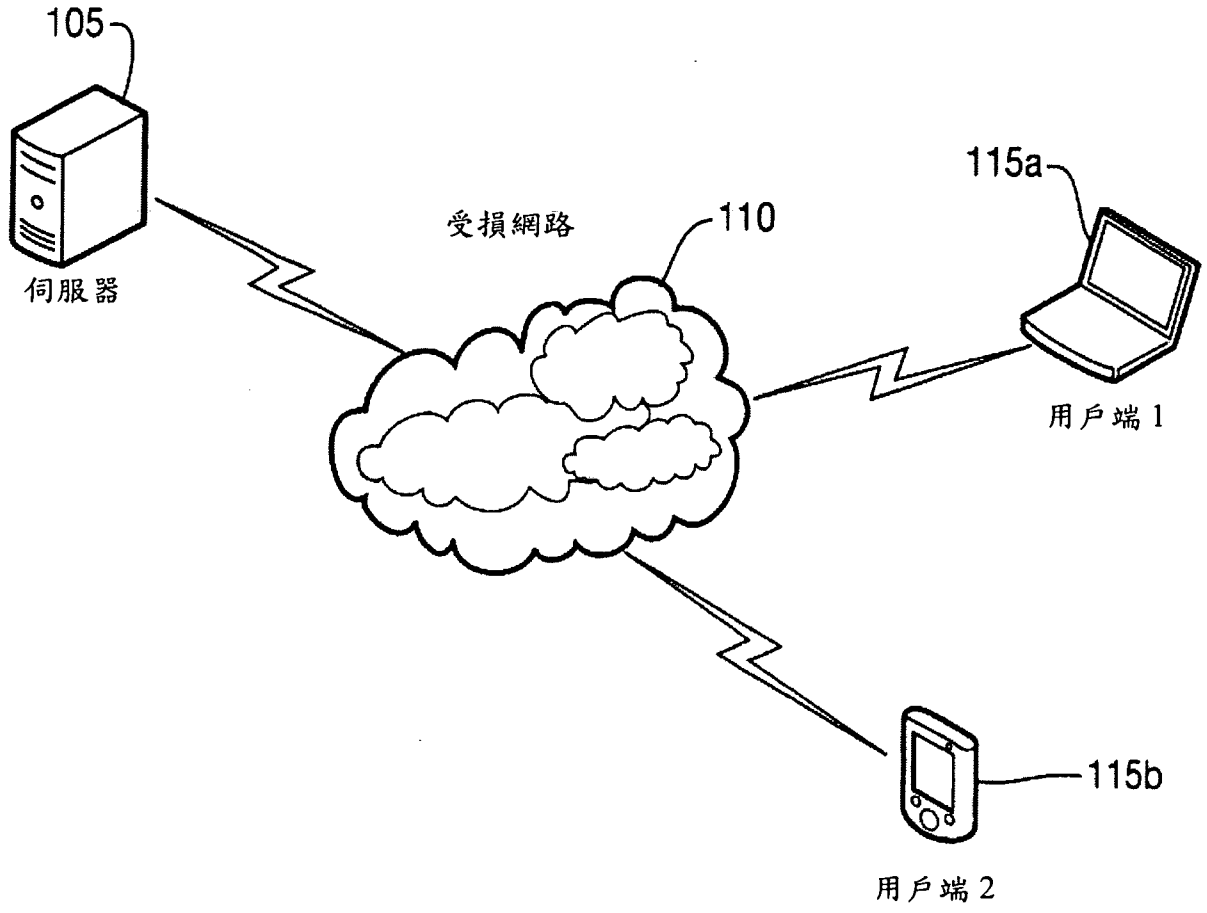


圖 1

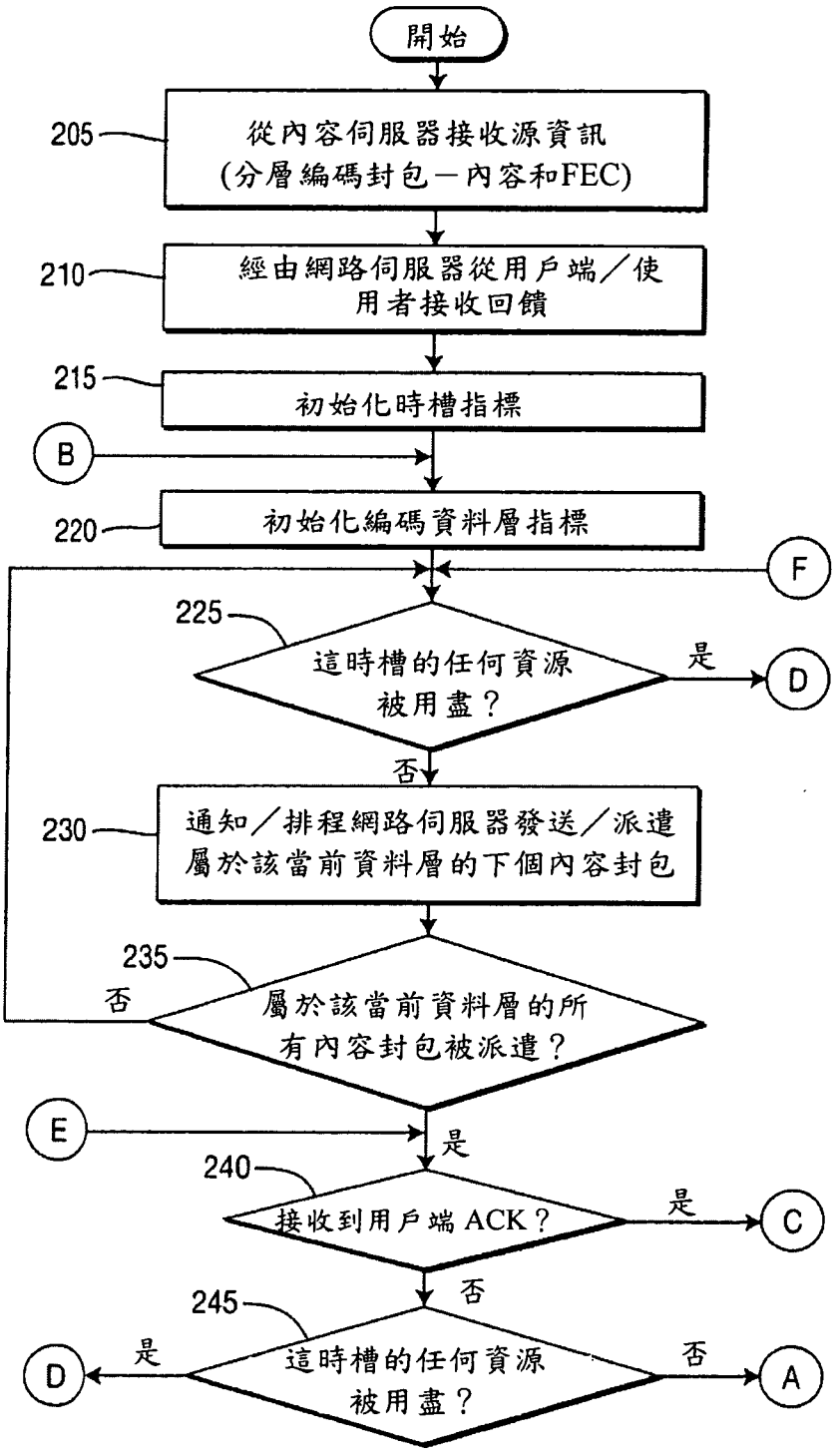

開始
205
從內容伺服器接收源資訊
(分層編碼封包－內容和FEC)
210
經由網路伺服器從用戶端／使
用者接收回饋
215
初始化時槽指標
B
220
初始化編碼資料層指標
F
225
這時槽的任何資源
被用盡？
是
D
否
230
通知／排程網路伺服器發送／派遣
屬於該當前資料層的下個內容封包
235
否
屬於該當前資料層的所
有內容封包被派遣？
E
是
240
接收到用戶端 ACK？
是
C
否
245
D
是
這時槽的任何資源
被用盡？
否
A

圖 2A

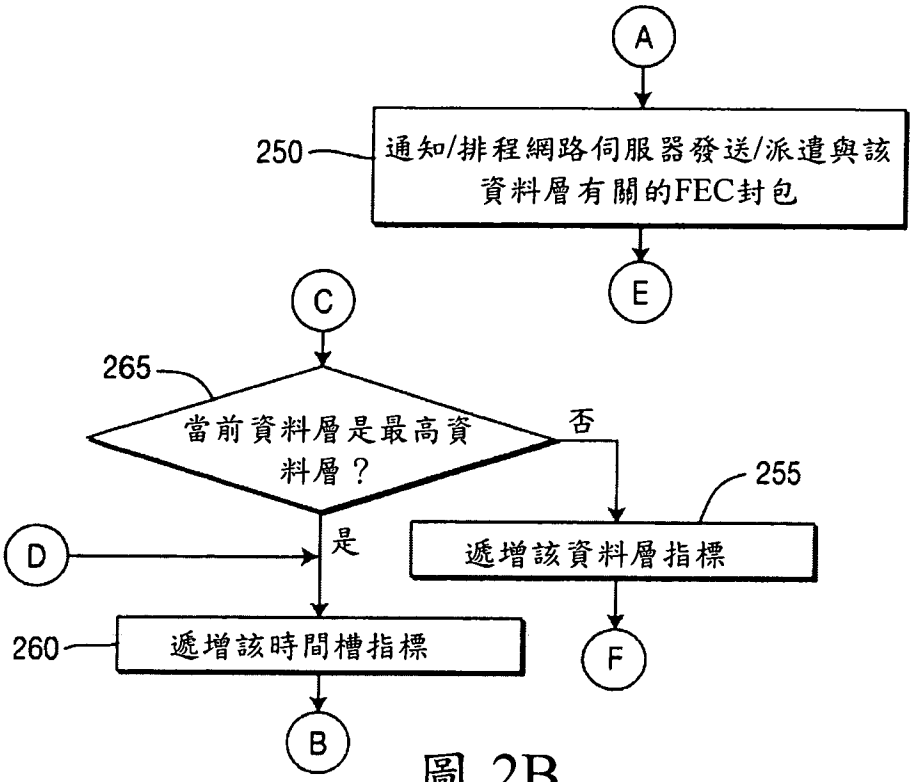

A
250
通知/排程網路伺服器發送/派遣與該資料層有關的FEC封包
E
C
265
當前資料層是最高資料層？
否
255
遞增該資料層指標
D
是
260
遞增該時間槽指標
F
B

圖 2B

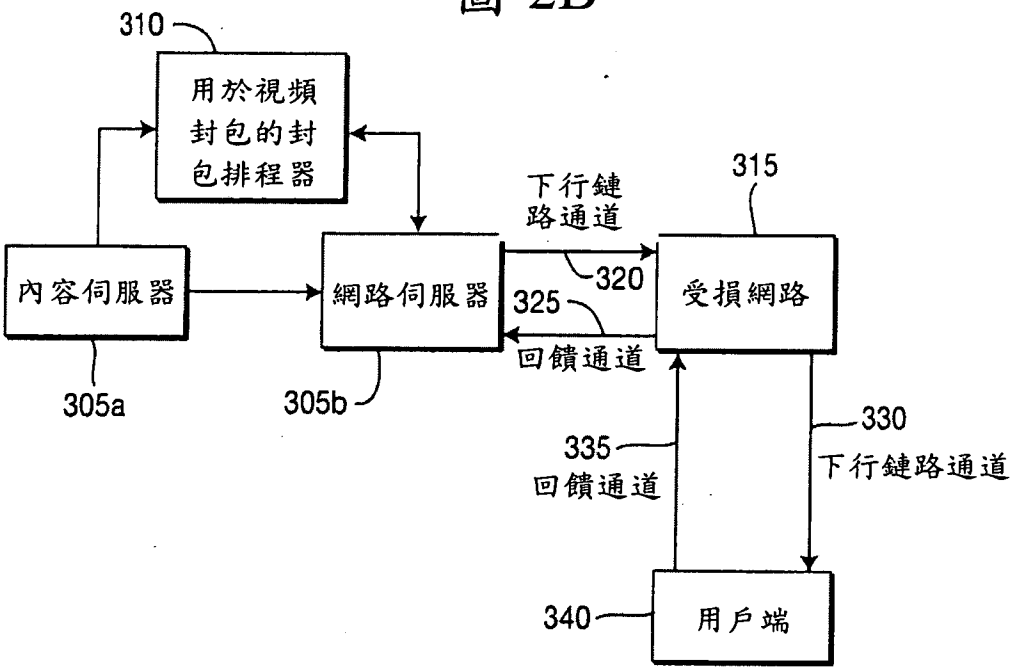

310
用於視頻封包的封包排程器
下行鏈路通道
315
內容伺服器
網路伺服器
320
受損網路
325
回饋通道
305a
305b
330
下行鏈路通道
335
回饋通道
340
用戶端

圖 3

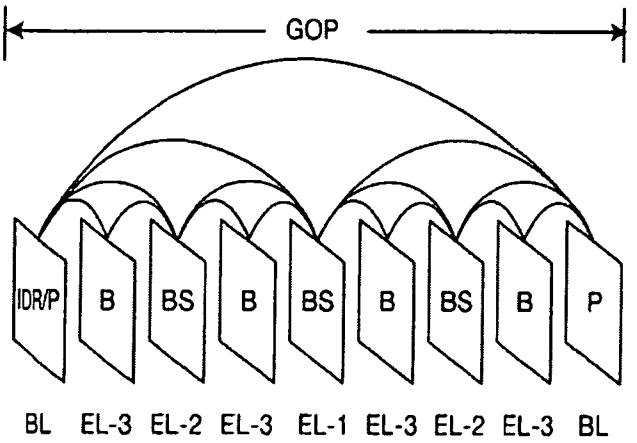

GOP
IDR/P
B
BS
B
BS
B
BS
B
P
BL
EL-3
EL-2
EL-3
EL-1
EL-3
EL-2
EL-3
BL

圖 4

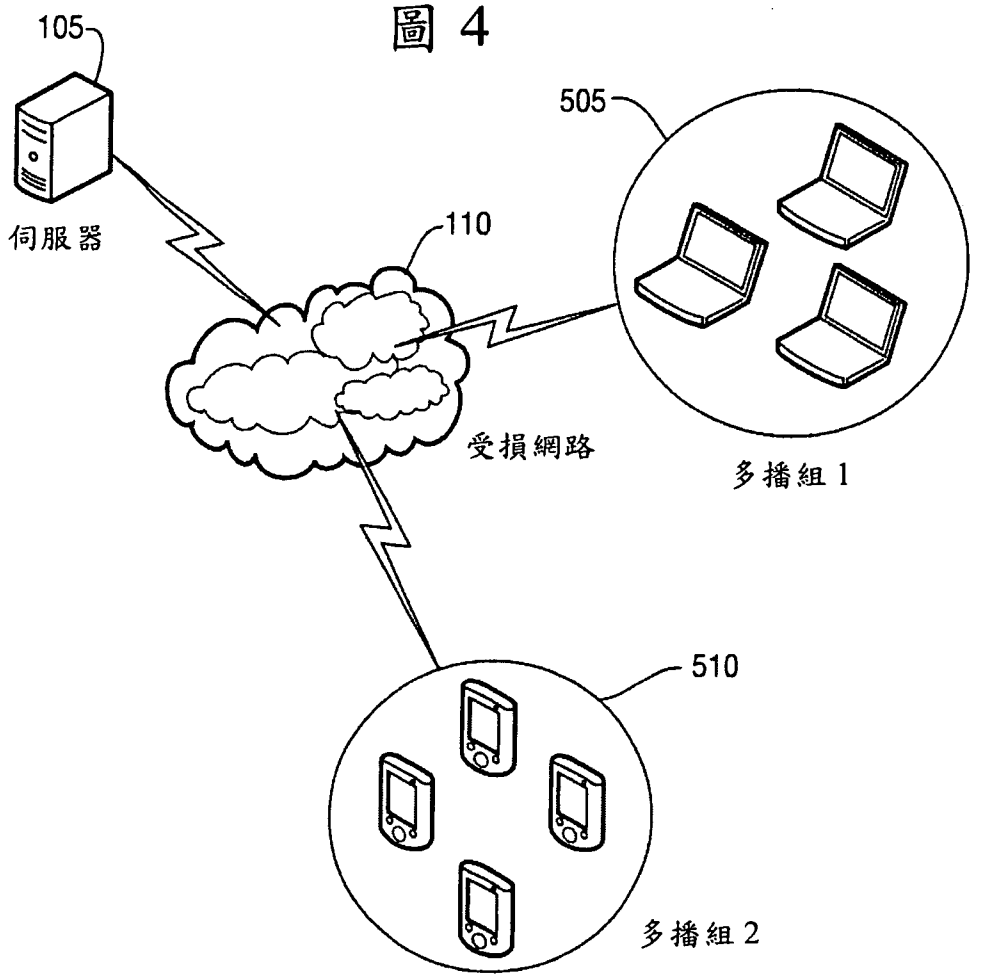

105
伺服器
505
110
受損網路
多播組 1
510
多播組 2

圖 5

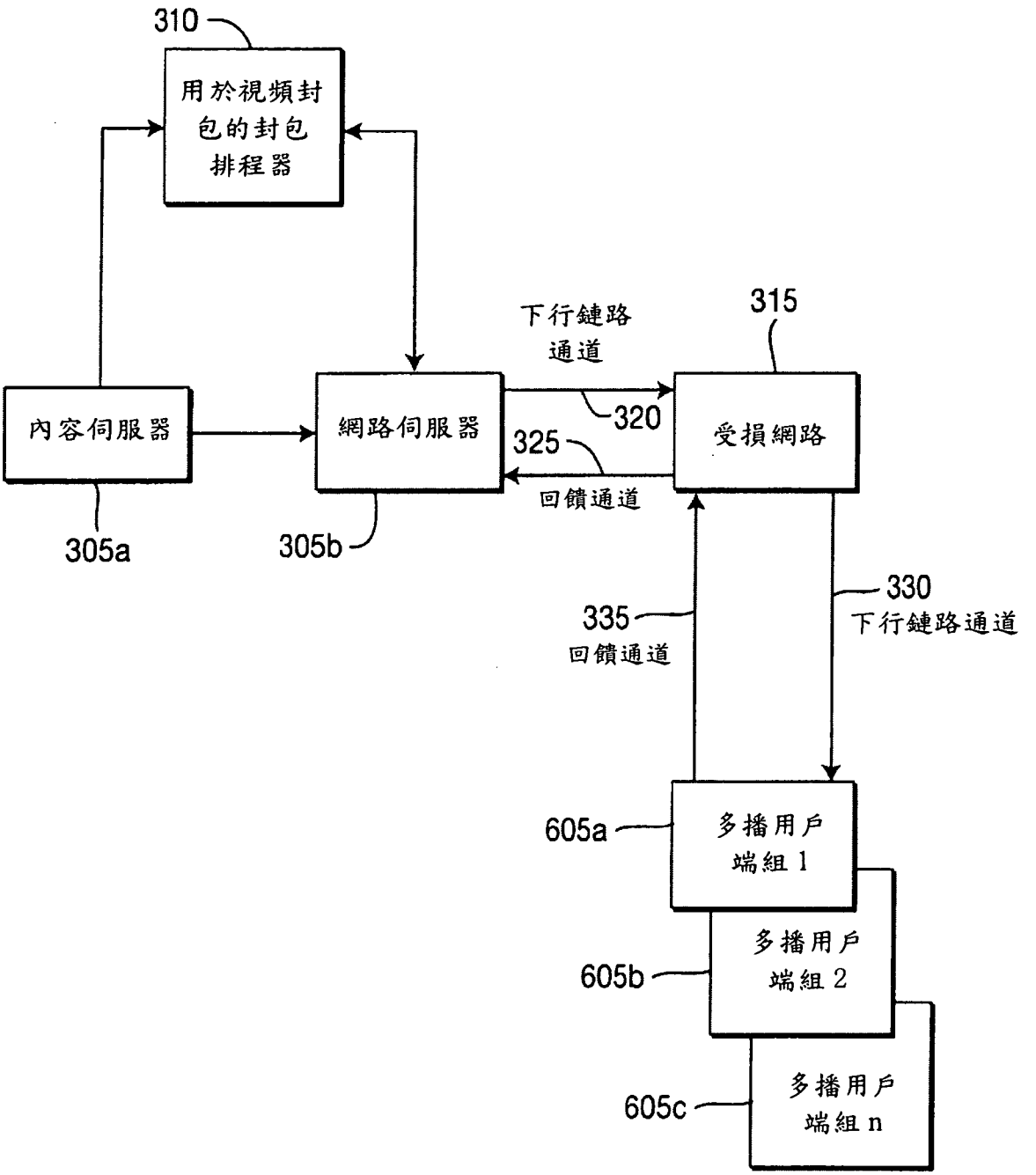

310
用於視頻封包的封包排程器
內容伺服器
網路伺服器
下行鏈路通道
320
315
受損網路
325
回饋通道
305a
305b
335
回饋通道
330
下行鏈路通道
605a
多播用戶端組 1
605b
多播用戶端組 2
605c
多播用戶端組 n

圖 6