

1 緒論

在本章中，我們將說明本篇論文研究的動機與背景，並簡單的介紹本論文研究的方法與目的，最後並介紹本論文各章節的架構。

1.1 研究動機與背景

隨著網際網路頻寬的增加，視訊串流(Video Streaming)[1][2][3][4]的相關應用及研究已逐漸獲得重視。然而視訊串流與一般的資料傳送有很大的不同。一般的資料傳送並不需要考慮資料來源的穩定傳送，接收端僅需等待資料全部傳送完成；但是在視訊串流系統中，接收端在資料尚未全部傳送完成就已開始使用接受到的視訊。因此，與資料傳送比較之，視訊串流很容易受到網路頻寬改變的影響，不穩定的網路品質通常會造成封包傳送之延遲甚至遺失。由於在視訊串流中，接收端是收到資料就立刻播放，因此封包需要在接收端執行播放動作以前收到，任何傳送之延遲或遺失都會對於還原後的視訊品質造成很大的破壞。

傳統的視訊串流系統之設計大部分是根據 Content Delivery Network(CDN)之 Client-Server Model [5]。此串流系統可能具有下列幾種缺點：

- Flash Crowds：當 Server 在短暫的時間中忽然湧進大量的視訊串流需

求，可稱之為 Flash Crowds。例如棒球比賽開始時，使用者會在同一時間內湧進串流伺服器來收看視訊；例如新聞直播網站，當某些大新聞發生時，使用者可能會湧入網站，試圖收看新聞，以上的情形都會在短暫的時間內忽然出現大量的視訊串流需求，即使功能強大、高頻寬的伺服器，仍舊可能無法同時提供大量的 Streaming Session 來滿足 Flash Crowds 之需求。

- Single Point of Failure(單點失敗)：對於任何的 Client Server Model 而言都會有 Single Point of Failure 之問題，一旦串流伺服器因停電、當機或受到阻斷服務式攻擊，則會造成視訊串流的來源遺失，進而造成串流系統不穩定，此種特性我們稱之為 Single Point of Failure。
- Bandwidth Cost：在 CDN 系統中 Server 是提供視訊串流唯一的來源，因此 Server 也會造成整個網路系統的瓶頸，整個視訊串流系統的效能取決於 Server 的足夠頻寬，由於視訊串流需要很大的頻寬，因此 Bandwidth Cost 對於一個視訊串流伺服器來說可能是一個很沉重的負擔，為應付大量視訊串流的需求，必須建構足夠頻寬的 Network Infrastructure。

1.2 研究方法及目的

為了改善上述 CDN 架構的缺點，本論文提出一個新的視訊串流架構。我們將整個視訊串流系統建構於 peer-to-peer 網路[6]上，用來解決上述提到的幾個問題。在一個 peer-to-peer 系統中，每一個使用者可同時為資料提供者及接受者，因此相對於 CDN 系統而言，peer-to-peer 系統由於資料提供者的數目較多，因此在面臨 Flash Crowds [7]的情形時，比較容易能夠滿足龐大的資料量之需求。除此之外，在 peer-to-peer 系統中任何一個資料提供者離開網路或發生故障對整體系統之影響有限，並不會發生 Single Point of Failure [1][2][8]之問題。peer-to-peer 系統的 Bandwidth Cost 也較 CDN 系統來得低，因為網路頻寬是由所有的使用者共同負擔，而不是如 CDN 系統一般由少數的 Server 承擔。

peer-to-peer 系統雖然具有上述的優點，但目前已普遍應用的系統如 Napster、Gnutella 或 eDonkey 等，其主要的功能多半為資料共享，而非視訊串流。因此若我們打算利用 peer-to-peer 網路來進行視訊串流時可能會遇到以下困難：

- 一般 peer-to-peer 在作資料共享時，不需要考慮由於網際網路頻寬變化所造成的傳送延遲。然而在進行視訊串流時，資料一旦延遲，則接收端所得到的視訊品質可能是斷斷續續的，因此頻寬變化對於串流之影響可能很大。不考慮頻寬變化的 peer-to-peer 系統可能不適合於視訊串流。

- 在 peer-to-peer 系統中，使用者可以隨時決定加入或離開。然而當一個正在提供他人串流服務的使用者決定離開後，正在接受該使用者服務之對象可能來不找到其他的串流提供者，進而造成視訊短暫或長時間的中斷。
- 許多 peer-to-peer 使用者之網路環境為非對稱頻寬之網路環境，亦即其下載之頻寬較上傳頻寬為高，例如 ADSL。對於這些使用者而言，可以即時提供視訊串流的能力便十分有限，進而影響整體 peer-to-peer 系統上的視訊串流效能。

綜合言之，在 peer-to-peer 系統上執行視訊串流可能會遭遇到由於網路頻寬變化或者是使用者隨時加入或離開所造成的視訊品質不穩定，以及因為非對稱網路環境造成使用者提供串流能力受限等問題。因此本論文之主要目的即為提出一個新的多重描述(Multiple Description)[9]視訊編碼法則來解決上述問題。

在本論文中，我們使用 NS2(Network Simulator)模擬出一個 peer-to-peer 視訊串流系統的網路架構。我們的系統架構特點在於其非一般單純的劇本式網路模擬，而是動態的隨機模擬，每個 node 會在隨機的時分加入 peer-to-peer 系統，並根據所設定的機率在一定時間內模擬使用者發送 Streaming Request; node 會根據發出查詢後所得到的回傳資訊，選擇服務品質較佳的視訊來源進行視訊串流，在稍後的章節中會詳細說明。

1.3 論文架構

本論文共分為五章，以下分別為各章的標題以及簡介：

1. 緒論

本章主要說明本論文的研究動機與背景，並針對本論文的研究方法及目的提出說明。

2. 基礎理論介紹

本章將本論文所應用的一些先備知識如 peer-to-peer 系統、階層式多重描述編碼法則等作一介紹。

3. 系統架構

在這章中我們說明本論文整個視訊串流系統的完整架構，包括 topology 設計、peer-to-peer 模擬以及視訊串流流程及系統原則。

4. 系統效能分析

本章將利用本論文所提出的模擬系統產生多種不同情境之下的數據，藉由這些數據顯示本論文對於視訊串流傳輸之改善。

5. 結論及未來發展方向

本章將整篇論文作出總結，提出某些應改進的部分，另外也提出本系統之各種可能的延伸性研究。