

[99學年度第2學期專題研討報告]

RTP與RTCP

Advisor: Jing Chen

Reporter: Tsai Yu-Chin

Date: 2011/3/10

Outline



- Introduction
- RTP
- RTCP
- Video/Audio Synchronization
- Conclusion
- References

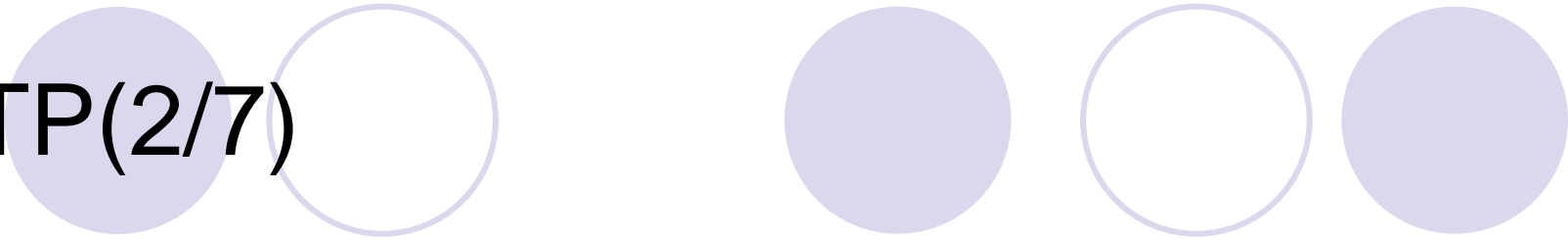
Introduction

- RTP與RTCP是網路多媒體傳輸常用的協定
- RTP負責多媒體串流資料的傳送
- RTCP則是負責串流資料傳送的服務品質(QoS)
- RTCP使用RTP之時間標籤(TimeStamp)來維持串流的同步化(例如：影音)

RTP(1/7)

- RTP(Real-time Transport Protocol)
 - 點對點傳輸的即時通訊協定
 - 目標：傳送多媒體即時資料
 - 單點傳送(unicast)
 - 多點傳送(multicast)
 - 屬於OSI Model的傳輸層(Transport Layer)
 - 建構於UDP(User Datagram Protocol)之上

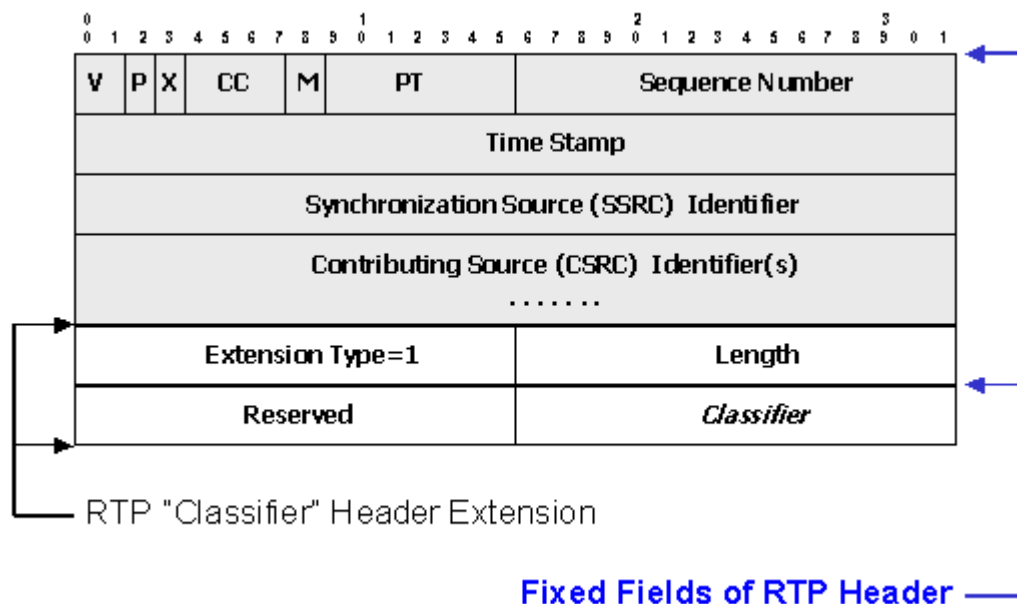
RTP(2/7)



- RTP本身並未提供任何機制確保資料的送達以及服務品質(Quality of Service)的機制
- RTP對於封包丟失與封包到達次序失序並未提供任何自動修復之處理
- 故配合RTCP協定來實現回饋(feedback)，以維持服務品質

RTP(3/7)

- RTP表頭封包格式



RTP(4/7)

- V(Version)

- RTP Protocol版本，目前的RTP Protocol版本為第2版


- P(Padding)

- 此欄位被設定，在封包末端將會包含一個或多個額外的填充(padding)字節，其不屬於乘載量(payload)的一部分
 - 填充位元的最後一個字節代表有多少個填充字節需要被省略(包含計數字節)
 - 填充字節的目的主要有兩個用途
 - 因為某些加密演算法需要固定區塊大小的資料
 - 在比較底層的協定資料單位需攜帶好幾個RTP封包

- X(Extension)

- 用來指定是否有延伸表頭

RTP(5/7)



- CC(CSRC Count)

- 用來技術CSRC的個數

- M(Marker)

- 開始傳送應用程式封包時，第一個封包應設定這個位元

- PT(Payload Type)

- 用來指定所傳輸的多媒體資料之編碼類型

RTP(6/7)

- Sequence Number

- 封包的傳送編號
- 每送出一個封包編號遞增
- 初始值為亂數值，其具有不可預測性，目的乃使明文攻擊(**known-plaintext attack**)更加困難
- 目的為讓接收端偵測封包遺失與次序正確性

- Timestamp

- 用來標示RTP在資料欄位中，第一組資料的採樣時間
- 抖動(Jitter)
 - 在同一個多媒體串流中的封包的延遲變化程度
- 用來預防封包的抖動
- 可使用Timestamp來達到串流同步的效果

RTP(7/7)

- **SSRC(Synchronization Source)**

- 傳送者使用亂數產生
- 用來標示RTP交談(session)之一個識別碼(identifier)
- 此識別碼在多媒體系統中是唯一的

- **CSRC(Contributing Source)**

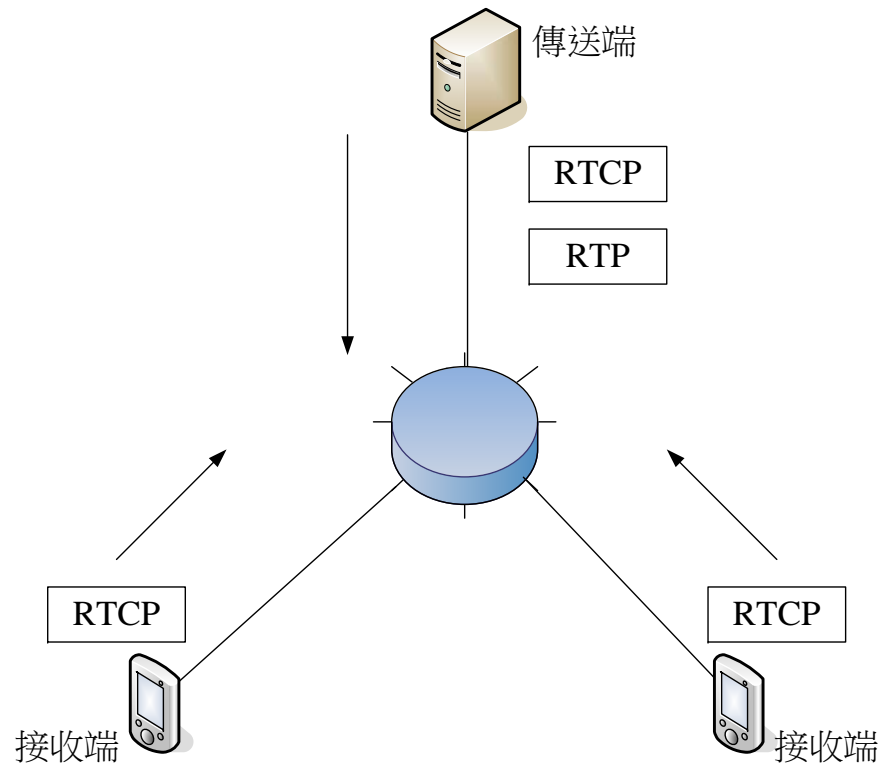
- 混音器(mixer)可將不同來源的RTP封包存放在同一個RTP封包
- 此RTP封包會在表頭紀錄與此封包相關的SSRC，這些SSRC的集合即為CSRC

RTCP(1/4)

- RTCP(Real-Time Transport Control Protocol)
 - 目的
 - 維持多媒體傳輸的服務品質(QoS, Quality of Service)
 - 功用
 - 回報傳送端與接收端運作時的統計資料以便回饋(feedback)
 - 不負責多媒體資料的傳輸
 - 須搭配RTP通訊協定使用

RTCP(2/4)

- RTP與RTCP運作之示意圖



RTCP(3/4)

● RTCP封包主要類型

- 接收端報告封包(Receiver report packets)
 - 紀錄接收端所接收之封包所遺失的封包片段
 - 遺失之序列號碼(Sequence Number)封包
 - 封包傳送之平均延遲時間的變動(inter-arrival jitter)
- 傳送端報告封包(Sender report packets)
 - 存放RTP串流的SSRC
 - 傳送出去時傳送端的時間
 - 現在所傳送之封包個數與位元組數

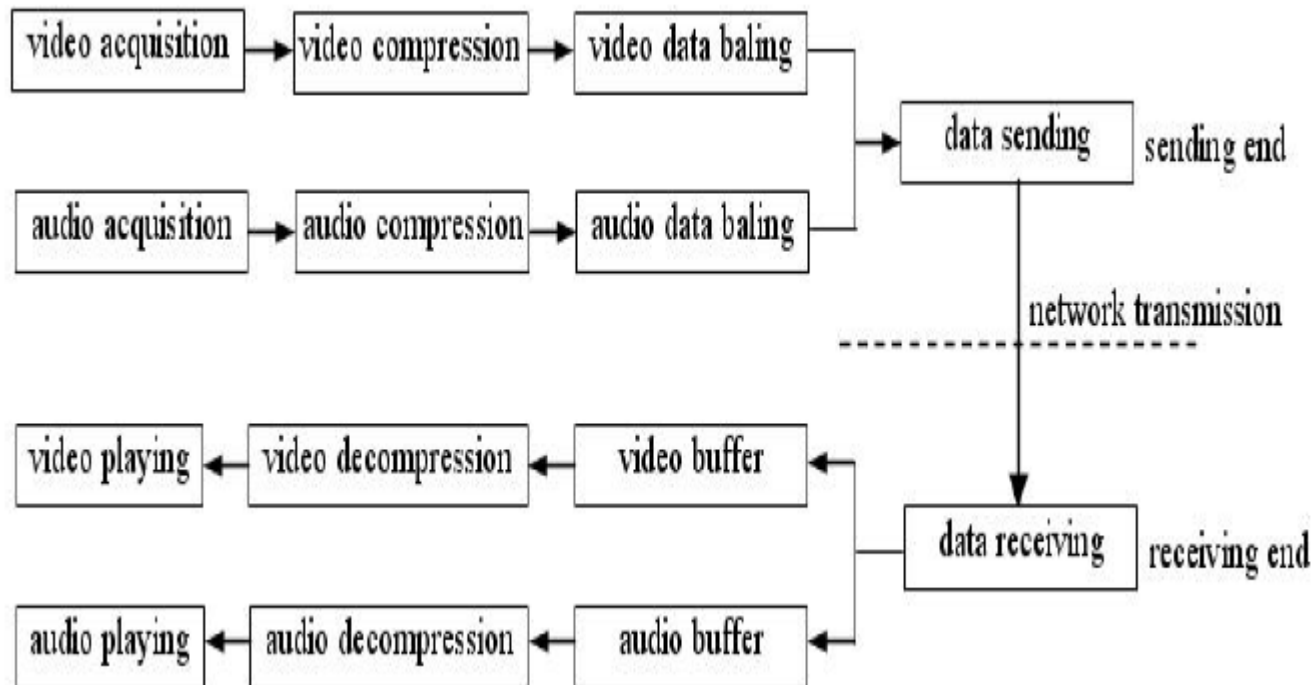
RTCP(4/4)



- 來源描述封包(Source description packets)
 - 傳送端的電子信箱與姓名
 - 串流傳輸相關之SSRC
 - SSRC與使用者之間的對應方式

Video/Audio Synchronization(1/4)

- Real-time streaming media transmission system



Video/Audio Synchronization(2/4)

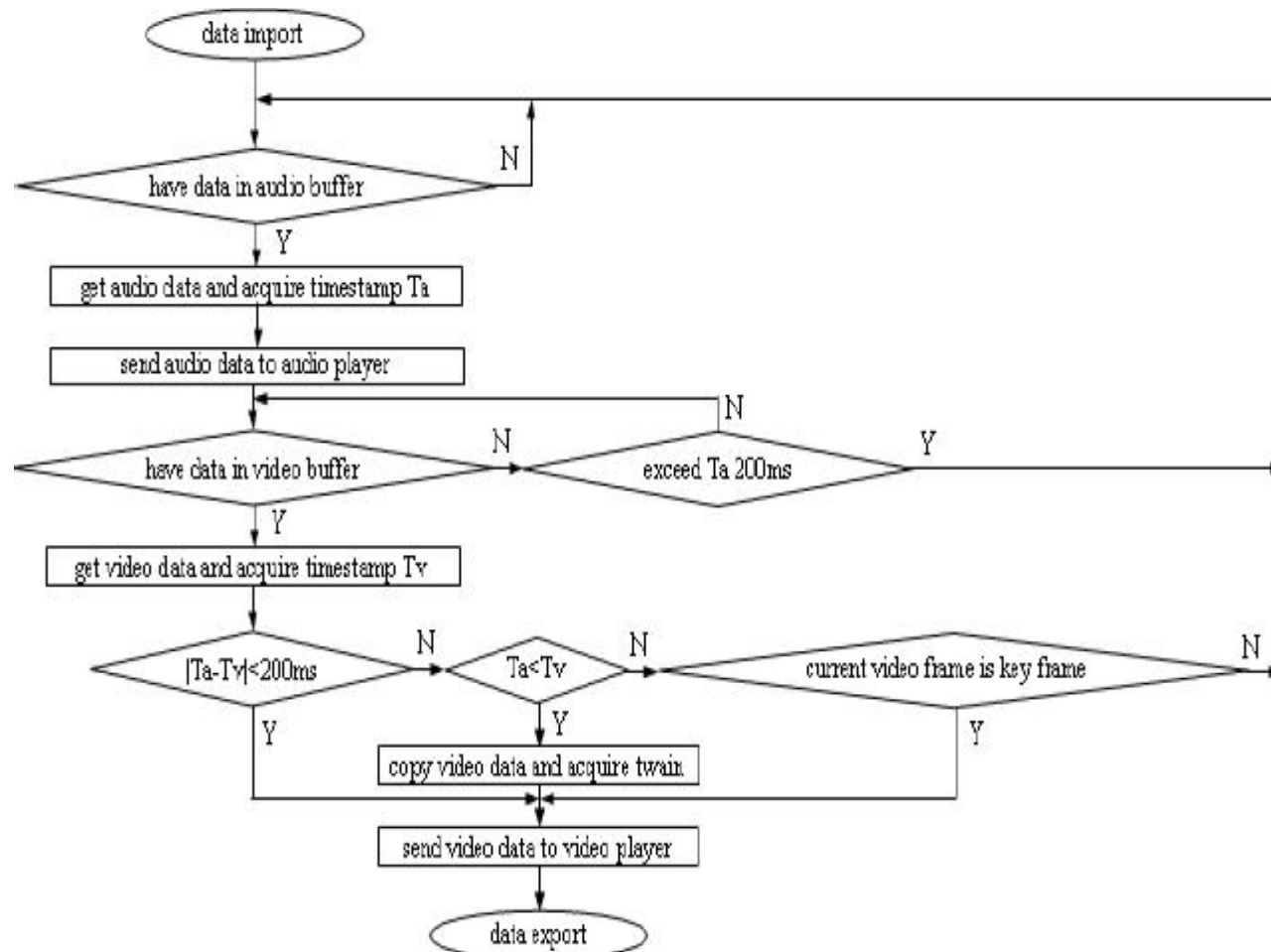
- Timestamp synchronization
 - Inserting uniform timestamp into each streaming media data unit to get time synchronization
- Disadvantage
 - In manipulation of timestamp is more complex, and which needs some spending

Video/Audio Synchronization(3/4)

- People usually care not discontinuity of video play, but continuity of audio play, so video data can be adjusted according to audio data in receiving end
- Maximum time interval of synchronization between video and audio is 200ms

Video/Audio Synchronization(4/4)

- Realization flow of audio-video data play



Conclusion

- RTP負責多媒體資料的傳輸
- RTCP負責傳輸過程中的服務品質
- 我們可以利用時間標籤來實作影音同步化
- 同步化過程中，影音同步化的誤差範圍為200ms，超過即為非同步
- 最後的影音同步演算法，考慮到關鍵畫面的處理，以避免影音資料播放發生非同步的狀況

References

- RTP, http://en.wikipedia.org/wiki/Real-time_Transport_Protocol
- Fadi Abdelqader, “Examples to create your Conferencing System in .NET, C# VOIP & Video Conferencing Systems using H.323 and TAPI 3”, http://www.codeproject.com/KB/IP/Video_Voice_Conferencing.aspx?msg=2688325, Jan 2007.
- RTP/AVP audio and video payload types, http://en.wikipedia.org/wiki/RTP_audio_video_profile
- RTCP, http://en.wikipedia.org/wiki/RTP_Control_Protocol
- Jingfeng Zhang, Ying Li, Yanna Wei, “Using Timestamp to Realize Audio-Video Synchronization in Real-time Streaming Media Transmission”, ICALIP 2008
- RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications RFC 3550