

P2P 환경에서 구간 정보를 이용한 멀티미디어 콘텐츠의 스트리밍 서비스

*이지현, *류제, *한광록, **이영범, **김정태

*호서대학교 컴퓨터공학과, **(주)애니컬처

e-mail:{minimini3874, ryuje}@hclilab.net, krhan@office.hoseo.ac.kr
yblee2002@yahoo.co.kr, ctkimat@anyculture.com

Multimedia Contents Streaming Service On P2P Environment Using Section Information

*Ji-Hyun Lee, *Je Ryu, *Kwang-Rok Han, **Young-Bum Lee, **Jung-Tae Kim
*Dept. of Computer Engineering Hoseo University,
**ANYCULTURE Co., Ltd.

요 약

최근 몇 년 사이 인터넷의 발전으로 인해 대용량의 멀티미디어 서비스가 가능해졌다. 특히 요즘에는 콘텐츠 공급자들의 저작권을 고려함으로 인해 스트리밍 서비스를 선호하는 추세이다. 이러한 추세는 사용자가 스트리밍 콘텐츠에 존재하는 정보를 보다 편하게 추출할 수 있는 방법에 대한 요구를 증대시키고 있다.

이에 따라 본 논문에서는 각각의 스트리밍 콘텐츠에 존재하는 정보들 중에서 사용자가 원하는 정보가 있는 구간들을 인덱싱 할 수 있는 도구를 제공하고 인덱싱 된 정보 구간을 스트리밍 할 수 있는 시스템을 구현하였다. 본 논문에서는 특히 P2P 환경에서 사용자간에 정보 공유를 목적으로 하는 시스템의 구현에 초점을 맞추었다.

1. 서론

네트워크 기술과 멀티미디어 데이터 전송 기술의 발달, 그리고 콘텐츠 공급자들의 저작권 고려 문제로 인해 스트리밍 서비스가 보편화되고 있다[1]. 현재 서비스되는 스트리밍 기술은 Apple사의 Quicktime을 비롯하여 여러 가지가 있지만, RealNetworks 사의 RealMedia 기술과 Microsoft사의 WMT(Windows Media Technology)가 주로 사용되고 있다[2][3][4]. 이러한 스트리밍 서비스는 멀티미디어 데이터가 처음부터 스트리밍되기 때문에 사용자가 원하는 정보만 추출해 내기가 쉽지 않다. 그러나 사용자들은 콘텐츠에 존재하는 정보를 보다 쉽게 추출하기를 원한다.

본 논문에서는 P2P(Peer to Peer) 환경에서 미디어 서버를 사용해서 사용자가 원하는 정보가 담겨있는 콘텐츠 구간만 스트리밍 해 주는 시스템을 구축하였다. 미디어 서버를 개발하기 위해서 마이크로소프트사에서 제공하는 Window Media Encoder 9 SDK를 사용하였으며 P2P환경을 기반으로 하기 때

문에 미디어 서버는 클라이언트 수와 대역폭을 제한할 수 있도록 구축하였다. 또한 플레이어에서는 구간 정보 스트리밍을 위해 인덱싱 된 구간 정보 파일에서 시간 정보를 추출해서 미디어 콘텐츠를 재생시켜 준다.

2. 관련연구

2.1 P2P 서비스

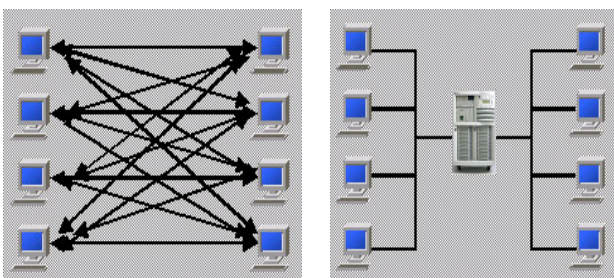
P2P는 인터넷으로 연결된 개인 PC의 자원을 공유하거나 활용할 수 있는 기술을 말한다. 즉, 인터넷상에서 개인이 직접 정보(파일)를 주고 받을 수 있으며, 공동의 목적을 위하여 컴퓨터를 활용할 수 있도록 해 준다. P2P 기술은 인터넷의 속도가 향상되고 개인 PC의 성능이 고도화되고 웹에서 서버의 부담이 가중됨에 따라 발전하게 되었다. P2P 서비스는 웹 사이트에 한정되었던 정보 추출 경로를 개인이나 회사에서 운영하는 데이터베이스로 확대할 수 있다[5]. 특히 P2P 미디어 스트리밍 시스템은 멀티미디어 콘텐츠의 발달에 따라 그 활용이 더욱 커질 것이다.

<표1> 웹 서비스와 P2P 서비스비교

구분	WWW	P2P
저장 공간	웹서버	개인PC의 공유파일
이용프로그램	웹브라우저	P2P프로그램
검색대상	웹사이트	P2P프로그램 실행중인 개인 PC공유파일
검색방법	검색엔진	P2P프로그램
정보의 집중 여부	중앙 집중	분산
신뢰성	높음	낮음

2.2 P2P 서버 공유 방법

P2P에서 서버를 공유하는 방식에는 순수한 P2P 방식과 하이브리드 방식으로 나눌 수 있다. 순수한 P2P 방식은 IP 주소를 가지고 있는 각각의 컴퓨터에 직접 연결해 자료를 찾을 수 있도록 하는 방식으로 컴퓨터를 그물망으로 묶어 검색 명령을 전송하기 때문에 검색 시간이 길어지고 작은 네트워크에서는 부하가 걸릴 수 있다는 단점이 있다. 본 논문에서는 많은 데이터 전송으로 인한 서버의 부하를 줄이고 peer간의 통신을 구축하기 위해서 순수한 P2P 방식을 사용하여 멀티미디어 콘텐츠를 스트리밍 한다. 하이브리드 방식은 각각의 피어가 중앙 서버로부터 주소와 정보를 상호 교환하는 방식으로 이 방식을 사용하면 검색 속도나 검색 성공률을 높일 수 있으나 동시 접속자 수가 늘어나면 서버에 부하가 걸릴 수가 있다.



(그림 1) 순수한 P2P 방식과 하이브리드 방식

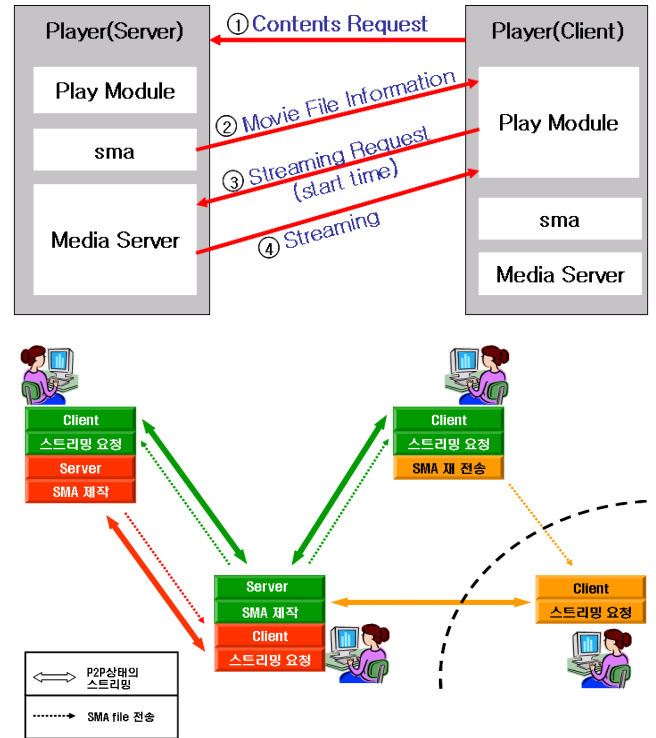
3. 멀티미디어 콘텐츠의 인덱스 정보 스트리밍

본 논문에서는 멀티미디어 콘텐츠의 인덱스 정보가 들어있는 SMA 파일을 기반으로 미디어 서버를 통해서 사용자가 원하는 정보만 스트리밍 해 주는 방법에 대하여 기술한다. 즉, 순수한 P2P 방식을 사용하여 IP주소를 가지고 각각의 컴퓨터를 직접 연결

하고 필요한 정보를 공유하게 된다. SMA는 Situation, Module, Action의 앞 글자를 딴 것으로 멀티미디어 콘텐츠의 인덱싱 정보를 이용하여 해당 되는 구간을 SMA 파일로 생성한 것이다.

3.1 시스템 구성도

전체적인 시스템의 구성은 (그림2)와 같이 peer들의 통신으로 되어 있다.

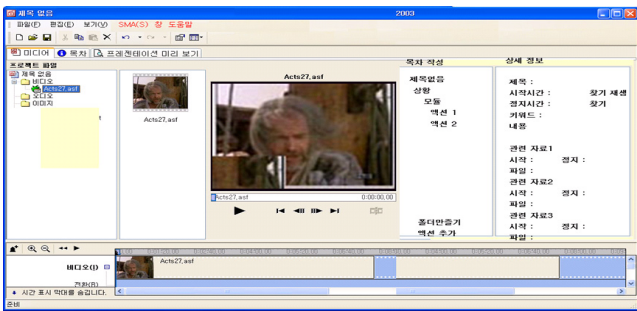


(그림 2) peer간 통신과 전체 시스템 구성도

각각의 peer는 모두 Player, SMA 파일, Media Server를 가질 수 있으며 서로 서버와 클라이언트의 역할을 할 수 있다. 서버는 구간 정보가 인덱싱 되어 있는 SMA 파일과 스트리밍 할 미디어 콘텐츠를 가지고 있다. peer는 다른 peer로부터 SMA 파일을 받고 원하는 정보가 들어있는 인덱스된 파일을 더블 클릭해서 서버 측에 동영상 스트리밍을 요청한다. 요청을 받은 peer는 콘텐츠의 이름을 가지고 검색을 하고 콘텐츠를 스트리밍 해 주면 Player는 SMA 파일에 있는 콘텐츠의 시작 시간부터 끝 시간까지만 스트리밍 하게 된다. 이런 방식으로 전체적인 시스템이 구성되고 실행되기 때문에 콘텐츠 공급자는 사용자가 원하는 정보가 들어있는 시간 정보만 알고 있으면 그 정보만 사용자에게 보내줄 수 있고 사용자도 원하는 정보를 쉽게 추출할 수 있다.

3.2 구간 정보 인덱싱

SMA 파일은 멀티미디어 정보를 인덱싱 하기 때문에 멀티미디어 콘텐츠를 자르지 않고도 나누는 효과를 얻을 수 있다. 이 파일은 XML 형식으로 되어 있고 SMA 확장자를 사용하며, SMA 파일을 만들기 위해서는 여러편의 동영상에서 인덱스를 작성할 수 있는 저작도구를 사용한다. 저작도구를 실행시키면 방법 선택창이 나타나는데 그 중에 새 목차 만들기 마법사를 실행 시키고 비디오 파일 선택, 액션 및 목차 만들기, 게시하기, 저장하기 순서로 목차를 작성한다.



(그림 3) 저작도구 실행 화면

다음은 저작도구를 사용해서 만들어진 SMA 파일 안에 들어 있는 정보이다.

<표2> SMA 파일 정보

```
<!-- SMA ACTION LIST -->
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr" standalone="no"?>
<action_list>
<action>
  <a_title>"o_bbagom"</a_title>
  <movie_path>"mms://210.119.104.89/golf1"</movie_path>
  <movie_name>"Golf.wmv"</movie_name>
  <start_time>"5.352"</start_time>
  <end_time>"25.913"</end_time>
  <details>""</details>
  <keyword>""</keyword>
  <related_1>""</related_1>
</action>
```

구간 정보가 들어있는 각각의 콘텐츠들이 <action>으로 묶여있다. 즉, <action>에서 </action>까지가 사용자가 원하는 정보가 들어있는 하나의 콘텐츠이다. 이런 방식으로 여러 개의 콘텐츠들이 묶여서 하나의 인덱싱 된 파일이 만들어지게 되고 이렇게 XML 형식으로 저장된 SMA 파일은 Player에서 XML 파싱하는 부분에 의하여 처리된다. <action>에는 a_title(제목), movie_path(콘텐츠의 위치), movie_name(콘텐츠의 파일이름), start_time(콘텐츠 재생 시작시간), end_time(콘텐츠 재생종료시간)등의 정보가 들어있으며 정해진 movie_path로 연

결되어 movie_name을 가지고 콘텐츠를 찾아서 스트리밍 되고 실질적으로 Player에서 start_time과 end_time을 가지고 사용자가 원하는 정보가 들어있는 부분만 스트리밍 된다.

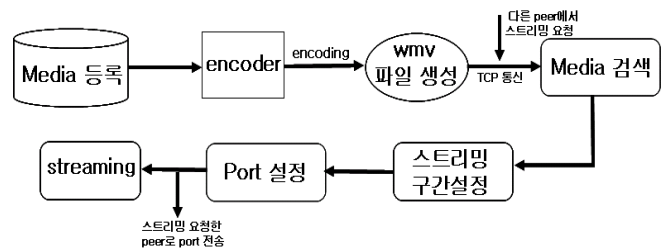
3.3 구간 정보 검색

Player는 생성한 인덱스 정보를 통해 멀티미디어 콘텐츠의 특정 구간을 검색하여 스트리밍 할 수 있으며 구간 정보는 SMA 파일에 있는 start_time(콘텐츠 재생 시작시간)과 end_time(콘텐츠 재생 종료 시간)에 있는 시간 정보를 가지고 검색된다. 사용자가 SMA 파일을 더블 클릭하고 서버에 멀티미디어 콘텐츠를 요청할 때 movie_name(콘텐츠의 파일이름)과 start_time 정보를 함께 보낸다. 서버는 Player로부터 받은 movie_name으로 검색을 하고 멀티미디어 콘텐츠를 찾으면 콘텐츠의 내용을 Player로부터 받은 start_time부터 스트리밍 해 주게 된다. Player에서는 start_time과 end_time에 의해 멀티미디어 콘텐츠 재생점이 재분배되며 재생점이 슬라이더바의 끝에 이르면 end_time이 되기 때문에 스트리밍은 끝나게 된다.

3.4 미디어 스트리밍

현재 대부분의 인터넷 방송 및 스트리밍 서비스가 유니캐스트(Unicast) 방식에 의존하고 있다. 인터넷에서 전자메일, 화상회의를 위한 화상·음성 데이터 등을 하나의 송신자가 다른 하나의 수신자에게 1:1로 전송하는 방식으로 데이터를 보내는 송신자측에서 지정된 수신자측의 IP 주소로만 데이터가 전송된다. 즉 여러 수신자가 같은 데이터를 원할 때 송신자는 데이터를 여러 번 복사하여 각각의 수신자의 IP 주소로 전송해야 한다[6][7][8].

본 논문에서는 어느 운영체제에서나 사용이 가능한 Windows Media Encoder 9 SDK를 사용하여 유니캐스트(Unicast) 방식으로 미디어 서비스를 구현하였다.



(그림 5) 미디어 서비스 구조

(그림 5)와 같이 Media를 등록하고 미리 encoding 한 후 wmv 파일을 만든다. 다른 peer에서 스트리밍 요청이 오면 요청한 Media를 검색해서 스트리밍 구간과 port를 설정한 후 요청한 peer에게 사용 가능한 port를 보내주고 스트리밍을 시작한다.

3.5 미디어 재생

본 논문에서 제시한 Player는 DirectShow를 기반으로 구축하였다. Player는 동영상 출력 시키는 창, 플레이어 컨트롤 창, SMA Information 창, Sync Viewer창으로 구성 되어 있고 주요 기능으로는 파일 열기 기능, 모니터 기능, 인덱스 View 기능, 첨부파일 표시기능, 재생 제어 기능, 자막 제어 기능, 영상 제어 기능, 환경 설정 기능 등이 있다. 파일 열기 기능에서는 기본 적인 동영상 파일을 열어 재생하는 기능 외에도 스트리밍 파일 열기와 SMA 파일 열기 기능이 있다. 또한 SMA 파일을 열었을 때 start_time부터 end_time까지의 구간 정보만 재생 시키는 기능도 있다.

4. 구현 결과

멀티미디어 콘텐츠의 정보가 인덱싱 되어 있는 SMA 파일을 만들고 SMA 파일에 있는 여러 가지 정보 중 movie_path를 가지고 미디어 서버에 직접 연결하여 스트리밍 받으면서 원하는 정보가 들어있는 구간만 스트리밍하는 플레이어를 구현하였다.



(그림 5) Player 실행화면

(그림 5)는 Player를 실행 시킨 모습이다. Player에서 SMA 파일을 클릭하면 미디어 서버로 스트리밍을 요청하고 SMA 파일에 있는 구간 정보만 재생 시킴으로 기존의 스트리밍 Player와는 다르게 사용자가 원하는 정보를 쉽게 추출 할 수 있게 해 준다.

5. 결론

본 논문에서 P2P 환경에서 동영상의 구간정보를

이용하여 멀티미디어 콘텐츠에서 사용자가 원하는 정보를 쉽게 추출할 수 있는 방법을 제안하였다. 그리고 이 정보를 데이터베이스화 한다면, 이 정보의 활용가치는 매우 높을 것이다. 또한, 인터넷 패킷의 70% 이상을 점유하는 P2P 패킷의 점유율을 낮추는 효과를 기대할 수 있다.

특히 멀티미디어 콘텐츠의 인덱싱된 구간 정보를 중앙서버에서 관리한다면, 사용자가 필요한 정보를 매우 쉽게 추출 할 수 있고, 이 정보를 P2P 환경을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 전송함으로써, 많은 접속자 및 데이터량으로 인한 서버의 부하를 줄일 수 있다는 장점이 있다.

그러나 Player에서 action 반복 설정 기능, 인덱스 검색 기능 등 추가적으로 더 필요한 기능들에 대해서 앞으로도 지속적으로 연구되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 박승창 “국내 VOD 솔루션 시장의 최근 동향분석”, 전자부품연구원 전자정보센터, 2003.2
- [2] 이석원. 사용자 중심의 인터페이스를 위한 다중 스트리밍 시스템에 관한 연구.2005년 5월 정보처리 학회지
- [3] Y.Zhang, "Streaming video over internet issues and new development", Proc. IEEE Workshop on Signal Processing Systems, Taipei, Taiwan, Oct. 2000.
- [4] T.Hou, D.Wu, W.Zhu, H.Lee, T.Chiang, Y.Zang, "An end-to-end architecture for MPEG-4 video streaming over the Internet", Proc. Int. Conf. Image Processing Vol. 1, Kibe, Japan pp. 254-257,1999.
- [5] <http://www.momaf.go>.
- [6] Kwag Yong Wan, "Design and Implementation of Internet Broadcast Model Based On Host Multicast", Chonnam National Univ, pp. 8, February 2004
- [7] <http://100.naver.com/100.php?id=752963>
- [8] Lee Seung-Cheol, "Host Multicast Algorithm Design for Real Time Multimedia Service", Chonnam National Univ, pp. 13, February 2004.
- [9] <http://www.terms.co.kr/streaming.htm>
- [10]<http://register.itfind.or.kr/Report01/200302/IITA/IITA-2392-058/IITA-2392-058.pdf> 최선완, 김경희. RTSP 기반 스트리밍 서비스 구현