

인터넷 기반 하이퍼 프리젠테이션을 위한 PULL 방식 데이터 전송 방법

김정훈*, 김은영*, 이승현*, 임영환**
*송실대학교 대학원 컴퓨터학과
**송실대학교 정보과학대학 컴퓨터학부
e-mail : jhkim@media.soongsil.ac.kr

A PULL-based Data Transfer Method for HyperPresentation Mail on Internet

JeongHun Kim*, EyunYoung Kim*, SeungHun Lee*, Younghwan Lim**
*Dept. of Computer Science, Soongsil University
**School of Computing, Soongsil University

요 약

하이퍼 프리젠테이션의 개념은 하이퍼 미디어처럼 시간에 따라 변하는 멀티미디어 프리젠테이션들이 서로 동적으로 연결되어 있고, 하이퍼 링크의 내용이 연속적 프리젠테이션 동안 시간에 따라 변화될 수 있는 것이다. 하이퍼 프리젠테이션 메일을 위해 PUSH 및 PULL 방식의 스트림 엔진이 사용될 수 있다. 현대적 네트워크 또는 인터넷 망에서 하이퍼 프리젠테이션 메일의 연출을 위해서는 PULL 방식의 데이터 전송 방법이 유일한 대안이다. 주요 논점은 최적의 버퍼를 관리하는 방법과 실시간 연출을 위해 하이퍼 프리젠테이션을 포함한 스트림 스케줄링 기법을 찾는 것이다. 이 논문에서 하이퍼 프리젠테이션을 포함한 멀티미디어 메일의 개념을 제안하며, 역시 저속의 인터넷 상에서 실시간으로 연출되어지는 프리젠테이션 메일의 방법을 기술한다.

1. 서론

비디오, 사운드 그리고 그래픽 데이터의 하이퍼 프리젠테이션을 포함하는 멀티미디어 메일은 텍스트 기반의 메일을 대신할 차세대 메일로 제안되어지고 있다. 멀티미디어 메일을 개발하기 위해서 우리가 처음 직면한 문제는 멀티미디어 데이터는 너무 방대하여 멀티미디어 데이터를 전송하고 저장하는데 있어 많은 문제가 있다는 것이다. 즉 수신자에게 직접 전달할 수 없다는 사실이다.

이를 해결하기 위해 프리젠테이션 메일을 제어 프로그램과 멀티미디어 데이터 두 부분으로 분리하는 것을 제안한다.

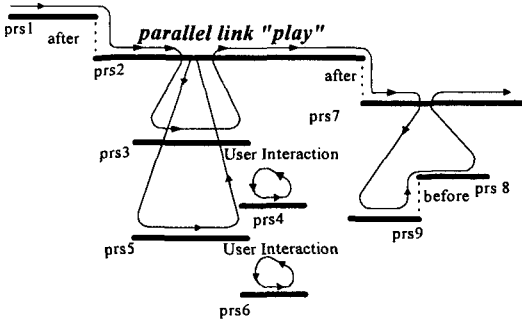
제어프로그램의 크기는 일반 텍스트 메일의 크기 만큼 작기 때문에 인터넷 상에서 메일로 첨부해서 수신자에게 직접 전송하는데 문제가 되지 않는다. 대신 멀티미디어 데이터 자체는 송신자의 서버에 남아있거나 지정된 서버로 보내진다. 그래서 수신자가 멀티미디어

메일의 연출을 시작했을 때만 멀티미디어 데이터가 전송된다.

이러한 구조아래 우리 연구의 초점은 인터넷 상에서 하이퍼 프리젠테이션 메일의 실시간 연출을 위해 최적 크기의 버퍼를 할당하고 관리하며, 매체 및 스트림을 스케줄링하는 방법이다. 또 다른 문제는 프로그램 지식이 없는 일반 사용자들을 위해 멀티미디어 프리젠테이션을 편집하는 쉬운 방법을 제공하는 것이다. 이런 목적을 위해 VIP(Visual Interface Player)를 사용하여 구현된 멀티미디어 메일의 결과를 기술 하였다.

2. 예제 및 핵심 문제 제기

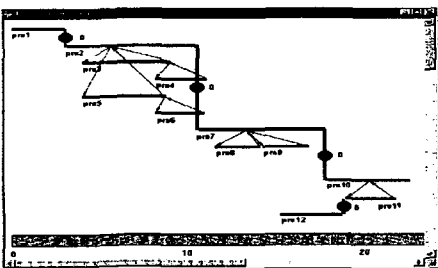
우리는 다음과 같은 뉴스 시나리오의 메일을 보낸다고 가정하자.



(그림.1) 예제 시나리오

(그림.1)에서 나타나는 뉴스는 다음과 같이 연출된다. 뉴스의 시그널 뮤직과 앵커의 시작 멘트(prs1)가 끝난 이후 선거 사건에 대한 뉴스가 진행된다.(prs2, prs3, prs4) 다음은 선거 사건에 대한 앵커의 요약(prs2)이 먼저 연출되고 후보 A(prs3, prs4)와 후보 B(prs5, prs6)의 자세한 설명이 하이퍼 링크로 연출되어 진다. 그 다음 일기 예보가 연출되게 된다.(prs7, prs8, prs9)

우리가 메일을 보내고자 할 때 우리는 이런 시나리오를 작성하는 방법의 문제에 직면한다. 우리의 해결책은 시나리오 제작을 위해 VIP 라 불리는 시각적 편집 도구를 사용하는 것이다. VIP 는 멀티미디어 프리젠테이션의 동기화를 지정할 수 있는 시각적 편집 도구이다. (그림 2)는 VIP 로 작성된 시나리오를 보여준다. 우리는 이를 멀티미디어 메일의 제어 프로그램이라 한다.

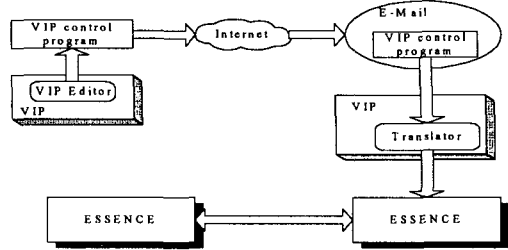


(그림 2) 뉴스 시나리오의 VIP 프로그램

'News.vip'로 불리는 파일로 제어 프로그램을 저장한 후 우리는 Netscape 와 같은 일반적인 인터넷 e-mail 에 첨부하여 수신자에게 전송한다. 이 때에 제어 프로그램 자체만 수신자에게 전송되며, 프리젠테이션을 위한 멀티미디어 데이터는 송신자의 컴퓨터에 보관되거나 지정된 서버로 전송되어 진다. 이것이 우리의 문제 해결에 핵심이다.

수신자는 메일을 받자마자 첨부된 파일(News.vip)을 클릭함으로써 연출을 시도할 것이다. 그 때 VIP 해석기(Translator)는 제어 프로그램을 분석하여 최적의 버퍼 크기를 계산하고, 선인출(Prefetch)해야 할 데이터의 양을 결정한다. 실제 연출에 들어가기 이전에 해석기는 자연스러운 연출을 위해 저속의 인터넷 망을 통해

송신자의 시스템이나 지정된 서버로부터 실제 데이터를 가져온다. 우리는 실시간 연출에 대한 요구사항이 대화형 멀티미디어 서비스가 아닌 저장된 데이터를 사용하기 때문에 제어 프로그램에 대한 적절한 분석만 수행되어 진다면 실시간 연출을 확신할 수 있다.

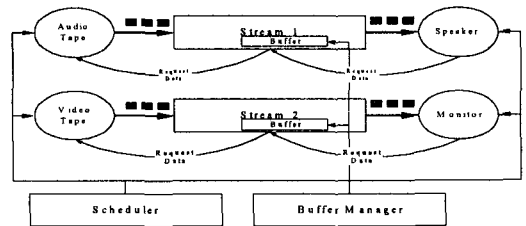


(그림 3) VIP 프리젠테이션 연출 과정

3. PULL 방식의 데이터 전송 방법

PULL 방식의 데이터 전송 방법은 수신자 측에서 멀티미디어 데이터의 연출을 위해 적절한 방법이다. 수신자는 송신자에게 연출에 필요한 데이터를 요청하고, 송신자는 요청 받은 데이터를 생성해 수신자에게 전송한다. PULL 방법의 데이터 전송기법의 과정은 다음과 같다.

- 네트워크 속도와 데이터 사용량을 고려하여 최적의 크기를 갖는 버퍼를 한다.
- 수신자는 연출을 위해 필요한 양의 데이터를 송신자에게 요청한다.
- 버퍼로 데이터를 선인출 한다.
- 수신자는 연출을 위한 기준인 임계값(Threshold) 이상이 되면 버퍼에 저장한 데이터를 연출 시에 가져와 사용한다.
- 연출 시 네트워크 속도와 데이터 사용량이 변할 경우 선인출할 데이터의 크기를 조절함으로써 연출 QoS 를 유지할 수 있다.



(그림 4) PULL 방식의 데이터 전송 기법

3.1 버퍼 관리 기법

버퍼는 스트림 상에 위치하며, 버퍼 관리자에 의해 관리 된다. 선인출할 데이터의 크기와 선인출 시점의 적응적 결정 방법에 의해 버퍼 관리자는 계산된 최적 크기의 버퍼를 할당하고 제어한다.

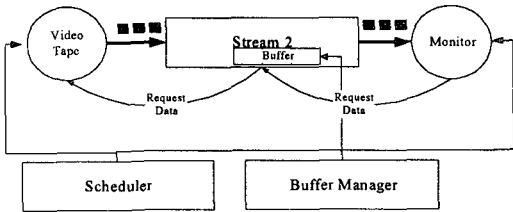
버퍼 관리자의 정의 및 기능은 다음과 같다.

- 데이터 사용량과 전송량을 계산하여 최적의 크기를 갖는 버퍼를 할당하고 이를 관리하는 일

을 수행하는 객체를 버퍼 관리자라 한다.

- 버퍼 관리자는 할당된 버퍼에 적절한 양의 데이터를 선인출하고 만족할만한 연출 QoS 를 유지 한다.
- 연출 시 버퍼 관리자는 데이터 사용량과 전송량을 주기적으로 관찰하여 버퍼에 선인출할 데이터 양을 계산한다. 만약 연출 QoS 변수를 만족하지 못하는 값이면, 수신자와 스케줄러에게 이를 통보한다.

3.2 스케줄링 기법



(그림 5) 스케줄링 방법

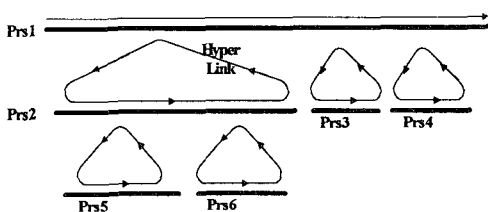
(그림 5)는 송신자와 수신자를 통합적으로 제어하는 스케줄링 방법에 대한 것을 나타낸다.

일정 수준 연출 QoS 를 만족하기 위해서는 일정한 수준의 데이터 전송속도를 유지해야 하며, 수신자는 스트림상의 버퍼에서 일정한 속도로 데이터를 인출해야 한다. 또 버퍼 관리자를 통해 버퍼의 상태변화를 체크하여 필요한 양의 데이터를 스트림을 통해 송신자 측에 요청한다. 스케줄러는 이러한 요청을 받아 송신자 측의 데이터 발생량을 조정하여 이를 스트림상의 버퍼에 전송하도록 한다.

송신자 및 수신자는 스케줄러에 의해 통합적으로 관리되며, 스케줄러는 다중 스트림 및 분산환경에서 송신자 및 수신자를 모두 관리할 수 있다.

4. 하이퍼 프리젠테이션을 위한 적응적 선인출 기법

하이퍼 프리젠테이션은 메일로 전송되어 지며, 웹 브라우저 상에서 하이퍼 텍스트와 유사하다. 만약 웹 상에서 링크를 가지고 있는 텍스트를 클릭하면, 화면이 그 링크로 연결된 사이트로 전환되는데 이것이 하이퍼 텍스트이다. 이와 유사하게 하이퍼 링크를 갖는 프리젠테이션은 링크로 연결된 다른 프리젠테이션으로 전환된다. 여기서 (그림 6)처럼 메일로 전송 받은 하이퍼 프리젠테이션 메일에 대해 살펴 보자.



(그림 6) 하이 링크를 포함한 하이퍼프리젠테이션

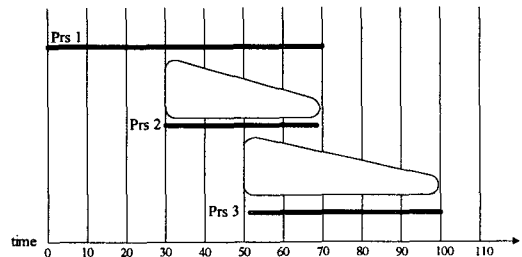
prs1 을 연출하는 동안 만약 사용자 인터렉션 (interaction)이 prs2, prs3, prs4 에서 주어진다면, 프리젠테이션은 실제로 링크와 연결된 prs2, prs3, prs4 로 전환된다. 이러한 구조를 가지는 프리젠테이션 메일은 연속된 미디어 또는 하이퍼링크를 갖는 복잡한 연결로 구성되어질 수 있다. 그래서 네트워크의 상태에 따라 초기 지연이 나타나고 연출이 종종 끊어지게 된다. 역시 링크 진입 시와 이전 링크로 되돌아 올 때 지연이 나타난다.

이런 문제들을 풀기위해 데이터 선인출 기법을 생각할 수 있다. 프리젠테이션 이전에 데이터를 선인출한다는 생각은 여러 논문[1, 2, 3, 4, 5]에서 연구되었다. VIP 로 표시된 하이퍼 프리젠테이션에 대한 제어 프로그램의 분석동안 중요한 문제는 하나의 프리젠테이션과 하이퍼링크로 연결된 프리젠테이션이 있을 때 “언제, 얼마나 많은 실제 멀티미디어 데이터를 송신자나 지정된 서버로부터 선인출 해야 하는가” 이다.

4.1 정적 선인출 방법과 동적 선인출 방법

정적 선인출 방법은 하이퍼 프리젠테이션의 시작 이전에 선인출을 시작하는 방법이다. 반면 동적 선인출 방법은 하이퍼 프리젠테이션이 실행되는 도중에 선인출이 이루어지는 것이다. 프리젠테이션 메일의 실행을 위해서 두 방법 모두 사용된다. 그러나 풀어야 할 문제는 “하이퍼 링크로 연결된 프리젠테이션이 정적 선인출 방법으로 수행되어야 하는지, 동적 선인출 방법으로 수행되어야 하는지 어떻게 결정하느냐”이다.

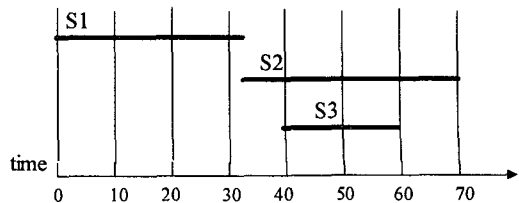
다음 (그림 7)에서 예는 연출하고자 하는 메일이다.

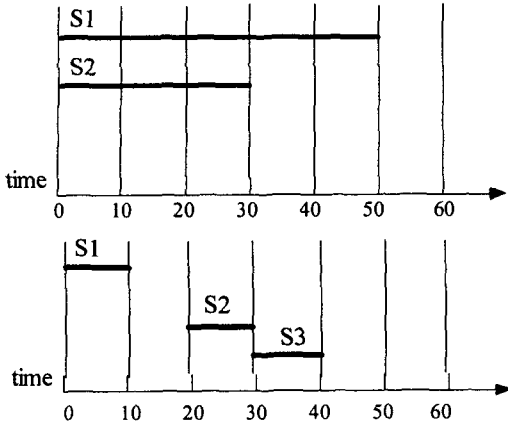


(그림 7) 프리젠테이션 메일의 구성

메일은 3 개의 프리젠테이션(prs1, prs2, prs3)로 구성된다. prs2 는 prs1 으로부터 하이퍼링크로 연결되어 있고, prs3 는 prs2 으로부터 하이퍼링크로 연결되어 있다.

3 개의 프리젠테이션이 각각 아래 예제처럼 동기화되어 있다고 가정하자.





(그림. 8) Prs1, Prs2 and Prs3 각각의 내부구조

프리젠테이션 prs1 이 실행되는 동안 prs2.S1 와 prs2.S2 를 동적으로 선인출하고, prs2 가 실행되는 동안 prs3.S1 을 동적으로 선인출 하려는 것이다. 결국 전체 프리젠테이션 메일이 시작되는 시점에 있는 prs1 의 시작 시점에 있는 prs1.S1 만 정적 선인출 방법에 의해 수행되는 것이다. 위의 예제는 하이퍼 링크를 이용한 실시간 연출기법의 기본원리로 동적 선인출 방법과 정적 선인출 방법을 하이퍼링크를 이용하여 적절히 혼합하였다.

4.2 선인출 데이터 크기의 적응적 결정방법

프리젠테이션에서 하나의 스트림에 대해 선인출 되어야 할 데이터의 양은 다음과 같다.

$$prefetch_data(a,b) = n(a - b) \quad (1)$$

- a: 데이터 사용량 (bytes per seconds)
- b: 네트워크 속도 (bytes per second)
- n: 연출시간 (seconds)

멀티미디어 메일의 편집기로서 VIP 를 사용하는 것의 장점은 연출이전에 제어 프로그램을 분석함으로써 식(1)에서 사용되는 파라미터(n, a, b)를 얻을 수 있다는 것이다. 그러므로 식(1)에 의해 선인출할 데이터의 크기를 계산하여 적용할 수 있다.

우리가 고려해야 할 다음 문제는 선인출을 시작할 시간이다. 시작시간 t 는 식(2)에 의해 결정된다.

$$t = start_time - x/b \quad \dots\dots\dots (2)$$

- start_time: 스트림 실행의 시작시간 (sec)
- x: 프리페치 데이터 양 (byte)
- b: 네트워크 속도 (bytes per sec)

4.3 실시간 프리젠테이션 방법

멀티미디어 메일에서 하이퍼 프리젠테이션의 실시간 연출의 기본 개념은 다음과 같은 단계로 요약될 수 있다.

- (1) 제어프로그램을 분석하고 정적 리스트(정적으로 선인출 될 스트림의 집합)와 동적 리스트(동적으로 선인출 될 스트림의 집합)을 찾는다.
- (2) 정적 리스트를 위한 적절한 버퍼를 할당한다.
- (3) 정적 선인출을 수행한다.
- (4) 멀티미디어 메일의 연출을 시작한다.
- (5) 실행하는 동안 동적 선인출을 수행한다.

5. 결론

우리는 인터넷 환경에서 하이퍼 프리젠테이션 메일을 위해 ESSENCE(Easymedia Stream Service Engine Consumer Edition)와 VIP(Visual Interface Player)를 사용하고 PULL 방식의 데이터 전송 기법을 사용하여 구현하였다. 여기서 사용한 비디오 코덱(Video codec)은 H.263 이다.

앞으로 협대역 인터넷 환경 하에서 멀티미디어 하이퍼 프리젠테이션이 가능하길 기대한다.

참고문헌

- [1] A. Dan and D. Sitarma, "Buffer Management Policy for an On-Demand Video Server," IBM Research Report, RC 19347, Yorktown Heights, NY. 1993.
- [2] B. Ozden and R. S. Yu, "Consumption-Based Buffer Management for Maximizing System Throughput of a Continuous Media Data," in Proc. of IEEE International Conference on Multimedia Computing and Systems, Jun 1996.
- [3] David P. Anderson and George Homsy "A Continuous Media I/O Server and Its Synchronization Mechanism," IEEE Computer, Special Issue on Multimedia Information System, October 1991, pp. 51 ~ 57.
- [4] Y. S. Ryu and K. Koh, "A Dynamic Buffer Management Technique for a Video-on-Demand Server," in Proc of IPSJ International Symposium on Multimedia Systems, Feb. 1996, pp. 216 ~223.
- [5] M. Salmony and D. Shepherd, Extending OSI to Support Synchronization Required by Multimedia Applications, Computer Communications, 13:399-406, September 1990.
- [6] Younghwan Lim, Doohyun Kim, Snaghwon Kung, " An Integrated Synchronization Method for a Hyperpresentation in a Distributed Computing Environment," The Journal of KIPS, No. 5, Vol.6, 1998.6
- [7] Younghwan Lim, Myungsu Lim, SunHye Lee, and Seeyun Woo, "An Iconic Programming Tool for the Hyperpresentation," The Proceedings of KIPS, No 2, Vol 4, 1997