

병렬 서버에서 버퍼 레벨 임계값에 따른 송신측 전송률 제어를 이용한 멀티미디어 동기화 알고리즘

임세근, 정진하, 신광식, 최상방
 인하대학교 전자공학과
 E-mail : sangbang@inha.ac.kr

Multimedia Synchronization Scheme using Sender Rate Control Based on Buffer Level Threshold in Parallel Servers

Se-Kn Im, Jin-Ha Jung, Kwang-Sik Shin, Sang-Bang Choi

Dept. of Electronic Eng, Inha Univ.

요 약

인터넷 인구의 폭발적인 증가와 모바일 컴퓨팅 기술의 발달로 서비스의 질이 향상되었으며, 그 중에서도 실시간 멀티미디어 서비스의 수요는 과거 몇 년간 꾸준히 증가하는 추세이다. 특히 MPEG-4 표준을 이용해 멀티미디어 객체들을 분리하여 인코딩하고 중단의 응용에서 통합하는 서비스 방식인 객체기반 멀티미디어 서비스 방식은 원격교육서비스, 다채널 방송 등 앞으로 인터랙티브한 멀티미디어 서비스에 널리 이용될 것으로 예상된다. 본 논문에서는 병렬서버로부터 멀티미디어 객체들을 전송 할 때 고려되어야 할 각 객체 스트림들의 연속성을 유지하고, 유,무선의 통합구조를 갖는 모바일 환경에서 유,무선 채널의 영향을 분리시키기 위해 기지국단에 삽입되는 새로운 멀티미디어 스트림 동기화 기법을 제안한다. 마지막으로 본 논문에서 제안한 알고리즘을 기지국에 적용한 가상의 네트워크 환경에서 MPEG-4 트레이스 파일을 이용하여 시뮬레이션을 수행하였고, 그 결과 기지국에서의 아무런 보상도 없는 기존의 방법보다 기지국에서의 버퍼 사용율을 7.3% 감소시켰으며 프레임 로스를 측면에서도 제안된 동기화 기법이 우수함을 알 수 있었다.

1. 서론

멀티미디어 데이터는 일반 데이터와는 달리 지연에 민감하며, 데이터를 요구한 클라이언트에게 끊김없이 전송되어야 한다. 멀티미디어 스트림 내에서 데이터들의 연속성을 유지하는 것을 인트라 스트림 동기화(intra-stream synchronization)라 한다[1]. 인트라 스트림 동기화를 위해서는 멀티미디어 패킷들의 네트워크 지연의 차이(jitter)를 반드시 보상해 주어야 한다. 지터를 보상하기 위해 가장 널리 쓰이는 방법은 그림 1에서 볼 수 있듯이 클라이언트에서 재생 전에 버퍼지연(buffer delay)을 추가하는 방법이다[2] [4]. 따라서 멀티미디어 패킷들이 네트워크를 통해 경험하게 되는 지연의 차이는 추가적인 버퍼 지연으로 인해 보상된다. 또한 병렬 서버 구조에서와 같이 하나의 멀티미디어 콘텐츠를 여러 개의 멀티미디어 스트림으로 서비스 할 경우 각 스트림 간의 동기화가 고려되어야 하며, 이를 인터 스트림 동기화(inter-stream synchronization)라 한다[1].

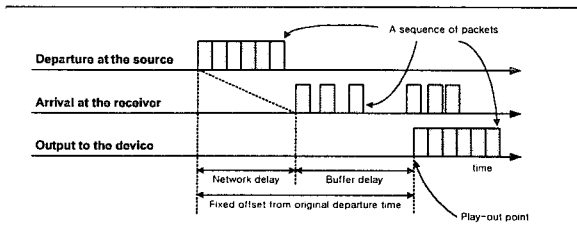


그림 1. 지터 보상을 위한 버퍼지연

특히 차세대 멀티미디어 서비스를 위해 개발된 MPEG-4 표준을 적용한 인코딩 기법 중에서 멀티미디어 콘텐츠를 구성하는 각각의 객체들을 개별적으로 인코딩한 후 중단의 응용에서 통합하게 되는 객체기반 멀티미디어(object-oriented multimedia) 서비스 방식은 앞으로 널리 이용될 것으로 예상된다. MPEG-4 시스템 표준에서는 하나의 화면(Scene)을 구성하게 되는 각 객체들의 시간적 연속성의 유지를 위해 별도의 동기화 계층(synchronization layer)을 두고 동기화를 유지하기 위한 여러 불들을 제공한다[3]. 그러나 현재의 유,무선이 통합된 구조를 갖는 모바일의 특수한 환경과 이동국의 작은 저장용량과 처리능력을 고려할 때 이동국이 갖게 되는 오버헤드를 줄이고 효율적인 동기화를 유지하기 위해서는 기지국에서의 추가적인 중간보상 메커니즘이 반드시 필요하다.

본 논문에서는 각각의 멀티미디어 객체들간의 일차적인 동기화를 유지하기 위해 기지국에 삽입되는 새로운 멀티미디어 동기화 알고리즘을 제안하였다. 본 알고리즘의 적용으로 서버 측면에서 기지국은 서비스를 요청한 클라이언트로 간주되고, 실제 이동국 측면에서 기지국은 서비스를 시작하는 서버로 간주된다. 이 경우, 기지국에 추가적으로 요구되는 버퍼 크기를 줄이기 위하여 제안된 알고리즘은 기지국과 서버와의 지속적인 메시지 교환을 통해 버퍼 레벨을 정상 상태로 유지시킨다. 결과적으로 본 논문에서 제안한 알고리즘이 적용되면 기지국에 부과되는 추가적인 오버헤드를 최소화하면서 동기화를 유지하고 이동국의 사용 저장용량도 줄어들 것이며, 유선망과 무선망의 분리가 이뤄지게 되어 무선 채널의 급격한 변화에 대응할 수 있게 될 것이다.