

김용규, 신광식, 윤완오, 최상방
 인하대학교 전자공학과
 E-mail : sangbang@inha.ac.kr

Multimedia Transmission Control Scheme of Parallel Server for MPEG-4 Video Stream

Yong-Kyu Kim, Kwang-Sik Shin, Wan-Oh Yoon, Sang-Bang Choi
 Dept. of Electronic Eng, Inha Univ.

요 약

본 논문은 MPEG-4 멀티미디어 스트림을 VOP 종류별로 병렬 서버에 저장하여 서비스하는 네트워크에 초점을 맞추었다. 라우터에서 멀티미디어 스트림의 종류에 따라 우선순위를 주는 방법으로 IP 헤더의 TOS(type of service) 필드를 이용하고, 네트워크의 혼잡 상황을 줄이는 방법으로 RED(random early detection) 알고리즘을 이용한다. 그리고 유선과 무선 환경을 연결해주는 기지국에서의 비디오 데이터의 종류에 따른 우선순위를 기반으로 우선순위 큐를 관리하는 정책을 제안한다. 마지막으로 본 논문에서 제안된 비디오 데이터 처리 기법을 라우터와 기지국에 적용한 네트워크 환경을 가상으로 구성하여 시뮬레이션을 수행하였다. 시뮬레이션 결과 비디오 데이터 처리를 고려하지 않은 기존의 병렬 서버 구조보다 비디오 데이터의 특성에 따른 데이터 처리 기법을 적용한 제안된 전송 기법이 약 36% 정도 좋은 성능을 보여주었다.

1. 서론

디지털 압축 기술과 멀티미디어 서비스의 발전은 비디오 서비스의 사용자를 증가시키고 있다. 특히 인터넷을 이용한 주문형 비디오(video on demand)의 발전으로 유선 및 무선 환경에서의 실시간 비디오 서비스는 폭발적인 수요 증가를 낳고 있다. 그러나 인터넷 환경의 최선형(best-effort) 특성은 네트워크의 트래픽이 증가하면 패킷을 계속 버리게 됨으로써 중요한 데이터를 손상시키거나 통신의 품질을 떨어뜨리는 원인이 되고 있다.

네트워크 트래픽의 변화로 인한 혼잡 상황에 의해 발생하는 패킷 손실의 영향을 줄이기 위해 패킷을 적절히 버리는 기법들이 제안되고 있다[1]. 그러나 대부분의 VoD 시스템은 전송되는 데이터의 특성을 고려하지 않고 비디오 콘텐츠의 전달에만 초점을 맞춘다. 따라서 인터넷 환경에서 효과적인 VoD 서비스를 위해서는 네트워크 트래픽의 특성, 서버와 사용자 사이의 대역폭, 그리고 네트워크 상태에 따른 패킷의 손실을 고려해야 한다.

본 논문은 MPEG-4 전송 기법에 초점을 맞추었다. MPEG-4 시스템에서 비디오 데이터는 세가지 종류의 VOP(video object planes) 즉, I-, P-, B-VOP 로 구성되어 있다. 각 VOP 는 프레임 단위의 코딩을 위해 사용되며, I-VOP 는 다른 VOP 를 참조하지 않고 VOP 의 정보를 그대로 가지고 코딩 된다[2]. 그림 1 은 MPEG-4 VOP 의 구조를 나타낸 그림이며, 화살표는 각 VOP 가 디코딩 할 때 참조하는 VOP 의 방향을 나타내고 있다.

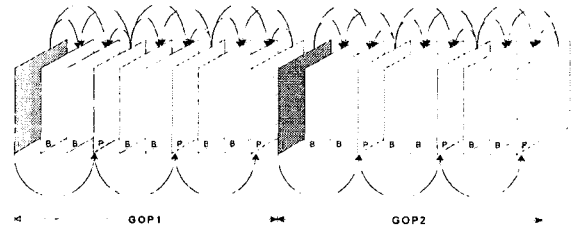


그림 1. MPEG-4 VOP의 구조

만약 I-VOP 가 손실되면 이를 참조하는 P-, B-VOP 가 복원되지 못하기 때문에 필요 없는 데이터가 된다. 또한 P-VOP 가 손실되면 이를 참조하는 P-VOP 바로 앞의 B-VOP 와 다음 GOP 의 I 프레임 이전까지의 P-, B-VOP 는 필요 없는 데이터가 된다[3].

VOP 의 손실과 더불어 병렬 서버에서 기지국으로 멀티미디어 스트림이 도착할 때 네트워크의 상태에 따라 I- 혹은 P-VOP 에 전송 지연이 발생하면 VOP 가 손실된 것과 같은 영향을 미치게 된다. 또한 네트워크의 혼잡 상황이나 무선 채널의 에러에 의해 기지국의 큐가 가득 차게 되면 더 이상 들어오는 패킷을 받을 수 없는 상황이 발생할 수 있다.

본 논문에서는 VOP 종류에 따른 우선순위 큐(priority queue)를 사용한 멀티미디어 스트림 전송제어 기법을 제안한다. 2 장에서는 제안된 멀티미디어 전송 기법에 대해 논의하고, 3 장에서는 시뮬레이션을 통해 제안된 방법의 성능평가를 수행한다. 마지막으로 4 장에서 본 논문의 결론을 맺는다.