

■ 논문요약문2

논문제목	eff-HAS: Achieve Higher Efficiency in Data and Energy Usage on Dynamic Adaptive Streaming
게재정보	Journal of Communications and Networks, Published in: vol.20, no.3, JUNE 2018.
개요	- 최근 비디오 스트리밍 서비스에 대한 수요가 증가하면서 네트워크 상에 엄청난 양의 비디오 데이터가 오고가고 있다. 시스코 VNI는 2020년까지 모바일 트래픽에서 비디오 데이터가 차지하는 양은 70% 이상이 될 것이라고 예측하였다. 본 논문은 유튜브 서비스에서 제공하는 비디오 시청 통계 정보를 활용하여 에너지 및 데이터 효율적인 비디오 스트리밍 서비스를 제공하는 기술을 소개한다. 제안 기술은 기존 기술 대비 더 적은 에너지를 사용하면서 불필요한 데이터 다운로드 양을 55%까지 감소시킬 수 있음을 실험적으로 보였다.
연구결과	- 문제 규명: 비디오 스트리밍은 적절한 양의 버퍼링을 통해 이루어진다. 버퍼 공간을 늘리면 비디오 끊김 현상을 줄일 수 있지만, 사용자가 비디오 시청을 중단할 경우 불필요한 데이터 다운로드 및 추가 에너지 소모에 의한 오버헤드가 발생한다. 버퍼 공간을 매우 작게 하면 빈번한 비디오 끊김 현상에 의해 사용자의 서비스 품질 만족도를 감소시키며 지속적인 라디오 ON-OFF에 의한 추가 에너지 오버헤드가 발생한다. - 접근 방법: 본 연구팀은 유튜브에서 제공하는 비디오 시청 통계 정보를 활용한다. 각 비디오에 대해 비디오 재생 시간에 따른 시청자 보유율을 활용하여, 현재 시점에서 스트리밍 유저가 얼마나 더 오랫동안 비디오를 시청할 것인지 예측하고, 이에 따라 얼마만큼의 버퍼링을 할 것인지 결정한다. 최적 예측 값을 찾기 위해서는 $O(2^N)$의 많은 계산량이 요구되기 때문에 분할 정복 방식의 휴리스틱을 통해 짧은 시간 내에 다음 비디오 청크 크기를 계산한다. 다음 비디오 청크 (chunk) 결정은 사용 에너지 대비 데이터 이용률을 최대화 하는 것을 목표로 한다. 이에 따라 각 유저는 더 적은 에너지를 사용하면서 불필요한 데이터 다운로드 양을 줄일 수 있다. - 성능 평가: 제안 기술은 Wi-Fi 환경에서 실제 구현 기반 평가 및 3G, LTE, Wi-Fi 등 더 다양한 시나리오에 대해 시뮬레이션 평가되었다. 시뮬레이션에는 실제 데이터 전송 속도 트레이스를 활용하였으며, 비디오는 다양한 장르, 다양한 길이의 비디오를 활용하였다. 실험 결과 제안 기술이 기존기술 대비 동일한 비디오 품질을 제공하면서도 불필요한 데이터 다운로드 양 및 평균 에너지 소모량을 효과적으로 감소시킴으로써, 사용 에너지 대비 데이터 이용률은 50%까지 향상시켰다.
활용분야 및 기대효과	- 제안 기술은 넷플릭스, 유튜브 등의 서비스를 위한 비디오 스트리밍 어플리케이션에 사용될 수 있다. 제안 기술을 통해 기존 기술 대비 더 에너지 효율적이며 데이터 효율적인 스트리밍 서비스를 제공할 수 있기 때문에 비디오 서버에 과중된 부하를 상당히 완화시킬 수 있다. 서비스 관리자는 이를 통해 절약된 bandwidth로 더 좋은 비디오 스트리밍 서비스 품질을 제공할 수 있다. 이에 따라 기존 고객의 충성도를 향상시키고 더 많은 고객을 확보할 수 있다.