

# 모바일 클라우드 환경에서의 멀티미디어 스트리밍 서비스

권지안, 김동완, 유옥현, 윤찬현  
한국과학기술원 전기및전자공학과  
e-mail: oopsbaby@kaist.ac.kr, wannyk@kaist.ac.kr,  
yumanship@kaist.ac.kr, chyoun@kaist.ac.kr

## Multimedia Streaming Services for Mobile Cloud Environment

Jian Kwon, Dong-Wan Kim, Uk-Hyeon Yu, Chan-Hyun Youn  
Department of Electrical Engineering, KAIST  
e-mail: oopsbaby@kaist.ac.kr, wannyk@kaist.ac.kr,  
yumanship@kaist.ac.kr, chyoun@kaist.ac.kr

### 요 약

고 해상도의 멀티미디어 영상을 모바일 기기에서 클라우드를 통해 제공 받을 때 시간적, 공간적 손실을 최소화 하고 모바일 기기에 환경에 맞는 최적의 상태로 멀티미디어를 제공함으로써 시간적, 공간적 손실을 최소화하는 방안을 제안한다.

#### 1. 서론

최근 강력한 네트워크 멀티미디어 모바일 기기의 확산으로 인해 많은 클라우드 서비스들이 제공되고 있다. 또한 아날로그 방송의 종료, 디지털 방송의 시작으로 고 해상도의 멀티미디어가 보편적이게 되었다. 하지만 클라우드 서비스를 통해 고 해상도의 멀티미디어를 사용하기에는 현재 네트워크(3G) 속도로는 다소 무리가 있다. 또한 대부분의 모바일 기기의 해상도로 고 해상도의 멀티미디어를 사용하기에는 데이터 자원의 활용적 측면에서 낭비가 발생한다. 즉 800X480의 해상도를 지원하는 모바일 기기에서 고 해상도의 멀티미디어(1280X720, 1920X1080)를 사용하면 불필요한 데이터의 낭비가 발생한다. 따라서 고 해상도의 멀티미디어 영상을 모바일 기기에서 클라우드를 통해 제공 받을 때 시간적, 공간적 손실을 최소화 하고 모바일 기기에 환경에 맞는 최적의 상태로 멀티미디어를 제공함으로써 시간적, 공간적 손실을 최소화하는 방식을 제안한다.

#### 2. 모바일 클라우드의 최적 해상도 스트리밍 방식

##### 2.1 고 해상도 멀티미디어 영상 서비스의 문제

클라우드에 저장되어 있는 고 해상도 동영상을 사용자가 보기를 원할때 현재의 대부분의 클라우드 서비스는 동영상을 모바일 기기로 다운로드 한 다음 재생을 시도한다. 하지만 3G 환경에서 데이터 용량이

큰 고 해상도 동영상을 다운로드 받기에는 많은 시간이 걸리고 또한 모바일 기기에 충분한 데이터 저장 공간이 필요하게 된다. 1 시간 분량, 720p 해상도의 동영상 하나의 데이터 크기는 약 1.5GB 이다. 현재의 3G HSDPA 의 이론적 속도는 14.4Mbps 이지만 실제 3G 의 평균속도는 1Mbps 정도 이다. 이는 클라우드에 저장되어 있는 1 시간 분량의 동영상을 보기 위해선 3 시간 이상의 시간이 다운로드 받기 위해 소요된다는 의미이다. 따라서 실질적으로 클라우드에 저장되어 있는 고 해상도의 동영상을 보기란 불가능 하다. 따라서 시간의 소비를 줄이기 위해 클라우드에서는 스트리밍 서비스를 제공 할 수 있다. 클라우드에 저장되어 있는 동영상 자료를 분석하여 모바일 기기에 스트리밍 서비스를 제공하는 것이다. 하지만 위에서 제시한 1 시간 분량, 720p 의 고 해상도의 동영상을 스트리밍 서비스를 받기 위해선 네트워크 속도가 적어도 4Mbps 이상을 필요로 한다. 따라서 3G 평균속도로는 고 해상도의 동영상을 스트리밍 서비스 받기 힘들다.

##### 2.2 최적 해상도의 스트리밍 서비스

(1) 모바일 기기에서 클라우드에 저장되어 있는 동영상 정보를 검색하여 선택한다. 이때 클라우드의 검색기는 모바일 기기의 정보를 같이 읽는다. 이 때 정보는 모바일 기기의 해상도와 네트워크 환경이다.

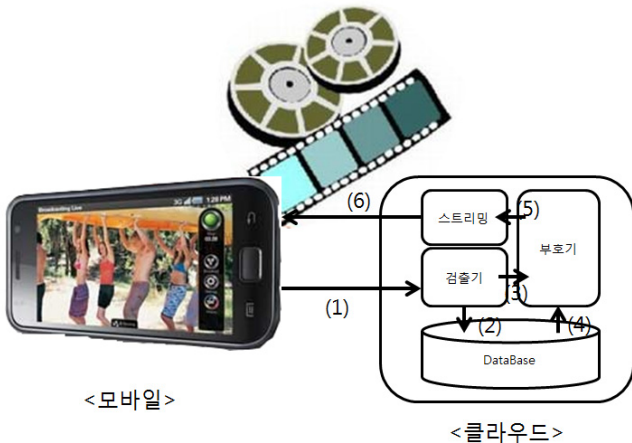


Figure 1 스트리밍 서비스 흐름

- (2) 검출기는 DB 에서 자료를 찾는다.
- (3) 검출기는 부호기에 모바일 기기에 정보에 따른 알맞은 코덱과 화면크기 정보를 넘겨 준다.
- (4) DB 에서 동영상 자료를 부호기에 넘겨준다.
- (5) 인코딩된 동영상을 스트리밍 모듈에 넘긴다.
- (6) 스트리밍 모듈은 모바일 기기로 스트리밍 정보를 보낸다.

검출기는 모바일 기기의 화면 해상도와 네트워크 환경 정보를 넘겨 받는데 검출기는 이 정보를 가지고 최적의 해상도를 찾는다. 대표적인 안드로이드기반의 삼성 갤럭시 S2 의 경우는 화면 해상도 800X480 을 가진다. 앞 경우의 1 시간 분량, 720p 해상도의 동영상을 800X480 해상도로 인코딩 할 경우 데이터의 크기는 1/3 배로 즉 500MB 으로 줄어든다. 이 경우 스트리밍 서비스가 가능하다.

하지만 최근에 고 해상도의 모바일 기기들이 출시로 화면 해상도의 정보만으로는 최적의 스트리밍 서비스를 받기 힘들다. 따라서 모바일 네트워크 환경 정보를 같이 넘겨 받아 네트워크 환경에 따른 인코딩 환경을 설정한다. 삼성 갤럭시 노트의 경우 화면 해상도가 1280X800 으로 고 해상도를 가진다. 하지만 이 해상도 고 해상도로 720p 를 지원하므로 이 해상도로 직접적으로 스트리밍 서비스를 받기 힘들다. 따라서 네트워크 환경을 고려한 적정 수준의 해상도로 인코딩한 영상을 스트리밍 서비스로 제공한다. 3G 나 4G 혹은 wifi 환경정보와 다운로드 속도를 검출기로 제공받아 적정 해상도를 결정한다.

이때 가장 적당한 인코딩 화면크기는 800X450 (450p)으로, 코덱은 H264 로 인코딩 함으로써 720p 나 1080p 같은 고 해상도 영상을 저 해상도로 바꾸어 주어 스트리밍 서비스를 제공 한다.

### 2.3 Queue 내장형 인코딩을 이용한 스트리밍.

여기서 생각할 문제가 있다. 바로 인코딩을 하는 시간이다. 앞에서 1 시간 분량, 720p 해상도를 450p 해

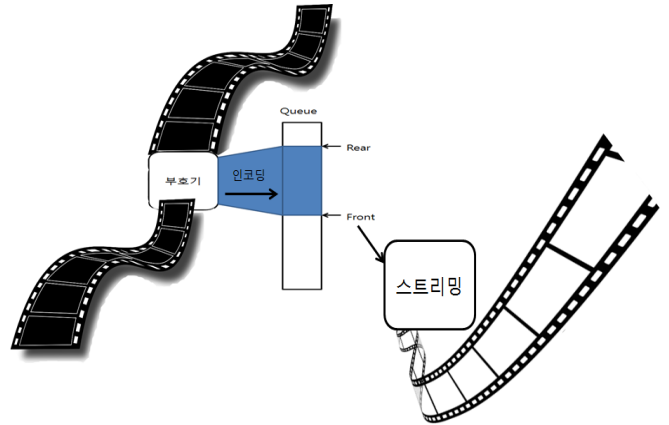


Figure 2 Queue 를 이용한 스트리밍

상도로 인코딩 하는데 걸리는 시간은 인텔 샌디브릿지 i5-2500 환경에서 10 분정도 소요된다. 이 인코딩 시간을 해결하기 위한 방법이 있다.

<Figure 2>와 같이 인코딩은 처음부터 순서대로 진행된다. 인코딩하는 하나 하나의 프레임 결과를 queue 에 저장하고 그 queue 에 저장되어 있는 프레임들을 스트리밍 모듈에서 dequeue 하면서 가져온 정보를 모바일 기기로 내 보낸다면 인코딩을 하면서 스트리밍 모듈에서는 스트리밍 서비스를 제공할 수 있다.

### 3. 결론

모바일 기기에서 클라우드를 통한 동영상 파일을 제공 받을 때 기존 방식에서 소요되었던 시간과 불필요한 데이터 자원 낭비를 줄임으로써 각각의 모바일 기기의 화면 해상도와 네트워크 수준에 맞는 최적화된 화면크기로 끊임 없는 인코딩된 동영상을 제공할 수 있다.

또한 인코딩이 진행되는 동안에도 스트리밍 서비스가 가능하므로 원하는 동영상을 보기 위한 대기시간을 최소화 할 수 있다

### ACKNOWLEDGEMENT

본 논문은 2012 년도 정부(지식경제부)의 재원으로 개인 및 기업 맞춤형 서비스를 위한 개방형 모바일 클라우드 용 통합개발환경 및 이기종 단말-서버 간 협업 기술 개발[2012-10039260]과 BK21 사업의 지원을 받아 수행된 연구임.

### 참고 문헌

- [1] Yiwei Cao, Matthias Jarke, Ralf Klamma, Oscar Mendoza, and Satish Srirama, "Mobile Access to MPEG-7 Based Multimedia Services"
- [2] Wenwu Zhu, Chong Luo, Jianfeng Wang, Shipeng Li, "Multimedia Cloud Computing", Signal Processing Magazine, IEEE, May 2011, pp. 59 - 69
- [3] Dejan Kovachev, Yiwei Cao and Ralf Klamma, "Mobile Cloud Computing: A Comparison of Application Models"