

방송통신 융합망에서의 동적 계획 기반 하이브리드 방송 서비스

배병준, *오성훈, 임현정, 김우석, 임형수
한국전자통신연구원, *(주)디지캡
1080i@etri.re.kr

Dynamic Scheduled Broadcasting Service in Broadcast/Broadband Converged Networks

Byungjun Bae, *Sungheun Oh, Hyunjeong Yim, Woosuk Kim, and Hyungsoo Lim
Electronics and Telecommunications Research Institute, *DigiCAP Co., Ltd

요 약

기존 디지털 방송은 제한된 데이터 전송율로 인하여 시청자가 요구하는 다양한 데이터 서비스, 고해상도를 가지는 비디오 서비스와 같은 리치 멀티미디어 서비스를 제공하는 것이 현실적으로 어렵다. 그러나, 최근 들어 유무선 인터넷의 속도가 향상되고 소셜 서비스 등 다양한 인터넷 서비스 모델이 등장함에 따라서 통신망을 활용한 하이브리드 멀티미디어 방송 서비스가 제시되어, 방송 서비스가 가지는 특성을 유지하면서 다양한 시청자의 요구를 만족시키는 것이 가능해 졌다. 본 논문에서는 하이브리드 방송 서비스의 일종인 동적 계획 기반 하이브리드 방송 서비스 모델과 이를 가능하게 하는 송신 시스템 구성을 제안한다. 제안된 시스템은 새롭게 추가된 스케줄링 서버를 포함하고 있으며, 이 스케줄링 서버에 의해서 방송 콘텐츠의 비디오 해상도, 제공 시간, 전송 경로 등을 결정하는 것을 특징으로 한다.

1. 서론

전통적인 지상파 디지털 방송은 방송망을 통해서 방송사에서 계획한 방송 콘텐츠를 단방향으로 제공하는 것을 의미한다. 또한, 고정 대역폭을 가지는 방송망의 특성 때문에 제한된 데이터 전송율을 가지며, 이로 인하여 제한된 방송 서비스를 제공하고 있다[1]. 즉, 시청자가 원하는 다양한 데이터 서비스를 제공하지 못 할뿐더러 최근 큰 관심을 받고 있는 고해상도를 가지는 비디오 서비스도 제공하는 것이 힘든 실정이다. 최근 들어, 이러한 문제점들을 해결하고자 통신 망을 보조 망으로 활용하는 하이브리드 방송 서비스에 대한 관심이 증대되고 있다[2], [3]. 과거에도 방송통신 융합 망에서의 하이브리드 방송 서비스가 논의된 적이 있었으나, 개별적인 관점에서 다루어 졌을 뿐 실제적으로 상용서비스로서 모습을 보이지 않았다. 그러나, 최근에는 시청자들이 쉽게 접근할 수 있는 스마트 폰의 등장과 유무선 인터넷의 전송 속도 향상, 그리고 이를 기반으로 하는 소셜 서비스, 부가 정보 서비스 등 다양한 서비스 모델들이 제시됨에 따라서, 방송 서비스에 대해서도 통신망을 활용한 다양한 서비스를 제공할 수 있는 환경이 점진적으로 조성되고 있다.

한편, 몇 년전부터 상용 서비스를 시작해 온 IPTV 나 스마트 TV 는 하이브리드 방송 서비스의 일종이라고 불림에도 불구하고 이러한 매체들은 통신망을 통해 전달되는 콘텐츠가 방송망을 통해 전송되는 방송 콘텐츠와의 연계성이 부족하여 별도의 통신 서비스라는 인식이 지배적이다. IPTV 의 경우는 단지 방송 콘텐츠를 별도의 통신망으로 재전송하는 통신 서비스임에 불구하고, 스마트 TV 는 아직 방송망을 통한 방송

콘텐츠와 통신망을 통한 인터넷 콘텐츠의 연동성이 매우 부족한 실정이다. 즉 통신의 관점에서 방송 서비스로의 접근이 많고, 방송의 관점에서 통신 서비스로의 접근이 부족하여 여전히 온전한 하이브리드 방송 서비스라고 불리우기는 어렵다. 이러한 시점에서, 방송의 관점에서 보다 진보적이면서 적극적인 형태의 하이브리드 방송 서비스가 요구되고 있으며, 본 논문에서는 동적 계획 기반 하이브리드 방송 서비스라고 불리우는 방송통신 융합망 기반의 하이브리드 방송 서비스의 하나의 모델을 제시하고, 이를 위해서 필요한 새로운 형태의 송신 시스템의 구성을 제안한다.

2. 동적 계획 기반 하이브리드 방송 서비스

보다 다양하고 높은 데이터 전송율을 요구하는 방송 콘텐츠를 보내기에는 기존 방송망만으로는 어려운 것이 현실이다. 그래서 기존의 방송망뿐만 아니라 통신망을 방송망의 보조망으로 활용하여 방송 콘텐츠를 전송하는 것이 필요하다. 이와 같은 맥락으로 통신망의 채널을 방송망의 확장된 개념의 가상(Virtual) 채널로 고려하여 방송 콘텐츠 전송 계획을 세우는 하이브리드 방송 서비스 모델을 본 논문에서 제안한다. 본 논문에서는 이러한 서비스를 동적 계획 기반 하이브리드 방송 서비스(Dynamic scheduled Broadcasting Service)라고 정의한다. 또한 본 논문에서는 통신망을 통하여 방송 콘텐츠를 전송함에 있어서 항상 제기되는 망중립성 문제는 다루지 않는다. 이는 통신망을 이용함에 있어서 발생하는 근본적인 문제이며, 제안된 서비스 모델에만 국한되지 않기 때문이다.

2.1. 서비스 모델

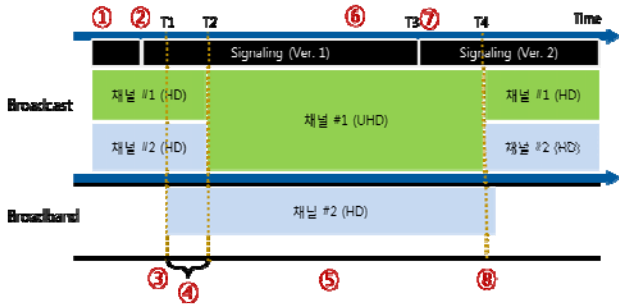


그림 1. 동적 계획 기반 하이브리드 방송 서비스 모델 일례.

그림 1 은 본 논문에서 제안하는 동적 계획 기반 하이브리드 방송 서비스 모델의 일례를 보여 준다. 그림 1 은 HD 급 두 채널의 비디오 서비스를 제공하다가 프리미엄 시간에서 전송할 데이터량이 큰 UHD 급의 비디오 서비스를 제공할 때, 기존 한 채널의 비디오 서비스를 통신망(broadband)을 활용하여 제공하고 UHD 급 비디오 서비스가 끝나는 시점에서 통신망을 통해서 제공되는 비디오 서비스를 다시 방송망으로 통해서 제공하는 서비스 모델을 설명한다. 실제 적용에서는 하나의 독립된 방송 서비스 전체에 대한 전송 경로는 바꿀 수도 있고, 오디오, 데이터 등 일부 서비스를 구성하는 요소에 대해서만 전송 경로를 변경할 수도 있다. 그림 1 에서 보여지는 서비스 시나리오에 대한 상세 서비스 진행 순서는 다음과 같다.

- ① 시간 T2 부터 채널 #1 을 UHD 로 전송할 것을 명령
- ② 채널 #1, #2 의 전송 방식 변경에 대한 시그널링
- ③ 시간 T1 부터 채널 #2 가 유니캐스트(unicast) 스트리밍될 수 있도록 서버 측 준비
- ④ 채널 #2 를 시청하는 수신기는 ver.1 시그널링 수신에 따라 이 기간 동안 Streaming 요청
- ⑤ (T2, T3) 사이에 채널 #2 를 튜닝한 수신기는 스트리밍 방식으로 시청
- ⑥ 시간 T4 부터 채널 #1 을 HD 로 전송할 것을 명령
- ⑦ 채널 #1, #2 의 전송 방식 변경에 대한 시그널링
- ⑧ Streaming 방식으로 채널 #2 를 시청하는 수신기는 ver.2 시그널링 수신에 따라 T4 부터 Broadcast 로 수신

2.2. 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 서비스 모델을 제공하기 위해서는 그림 2 와 같이 새로운 구성을 가지는 송신 시스템이 필요하다. 그림 2 에서 제안된 송신 시스템은 스케줄링 서버, 시그널링 서버, 방송 다중화기, 스트리밍 서버, 그리고 통신 다중화기를 포함한다. 여기서 스케줄링 서버는 기존 방송 시스템에는 존재하지 않으며, 제안된 하이브리드 방송 서비스를 위해 새롭게 추가된 방송 장비이다. 그림 2 에서의 전체 송신 시스템을 구성하는 각각 장비의 주요 기능은 다음과 같다.

- 스케줄링 서버: 방송 채널의 Broadcast/Broadband 전송 스케줄을 입력, 관리하는 시스템으로써 입력된 스케줄에 따라 시그널링 서버, 방송 다중화기, 통신 다중화기와 연동하여 방송 비디오 서비스의 Broadcast 망과 Broadband 망으로의 전송 제어 기능 수행. 즉, T2 부터 채널 #1 을 UHD 로 전송할 것을 명령함

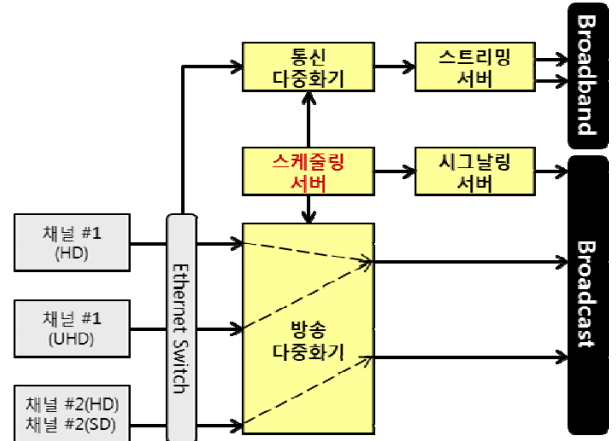


그림 2. 제안한 서비스 제공을 위한 송신 시스템 구성.

- 시그널링 서버: 스케줄링 서버가 제공한 전송 스케줄 정보에 따라 관련 시그널링 테이블과 전송을 위한 Descriptor 를 생성하여 Broadcast 망을 통해 시그널링 기능 제공
- 방송 다중화기: 스케줄링 서버가 제공한 Broadcast 전송 스케줄 정보에 따라 비디오 소스를 스위칭하면서 송출하는 기능 수행
- 통신 다중화기: 스케줄링 서버가 제공한 Broadband 전송 스케줄 정보에 따라 비디오 소스를 입력받아 Broadband 망으로 전송 제어하는 기능 수행
- 스트리밍 서버: 통신 다중화기가 제공하는 방송 비디오 서비스를 통신 전송 프로토콜을 이용하여 유니캐스트 방식으로 스트리밍하는 기능 수행

3. 결론

본 논문에서는 방송통신 융합망에서의 동적 계획 기반 하이브리드 방송 서비스 모델과 일례를 제안하였다. 또한, 제안된 서비스를 제공하기 위해서 필요한 송신 시스템의 구성을 제안하였다. 제안된 시스템은 기존 방송 송신 시스템에서는 존재하지 않는 스케줄링 서버가 포함되어 있으며, 이 스케줄링 서버에 의해서 방송 콘텐츠의 비디오 해상도, 제공 시간, 전송 경로 등을 결정하는 것을 특징으로 한다. 향후, 제안된 서비스 기반의 좀더 유연하고 실제 현장에서 활용 가능성이 높은 서비스 모델로 발전시키는 것이 필요하다.

Acknowledgement

“ 본 연구는 미래창조과학부의 지원한 2014 년 정보통신/방송(ICT) 연구개발사업의 연구결과로 수행되었음”

참 고 문 헌

[1] TTA, “지상과 디지털 TV 방송 송수신 정합,” TTA.KO-07.0014/R4, 2012 년 12 월.
 [2] TTA, “지상과 개방형 하이브리드 TV,” TTA.KO-07.0099/R1, 2013 년 12 월.
 [3] TTA, “HTML5 기반 스마트 TV 플랫폼,” TTA.KO-07.0111/R1, 2014 년 10 월.