

지상파방송 재전송을 위한 EPG 시간 정확성 연구

석진환 · 원충호 · 윤인섭 · 한찬호¹

¹강원대학교 방송영상학과

Research of EPG Time Accuracy for Terrestrial Broadcasting Re-transmission

Jin-Hwan Seok · Chung-Ho Won · In-Seop Yoon · Chan-Ho Han¹

¹Dept. of Broadcasting Media Engineering, Kangwon National University

요 약 디지털 데이터 방송의 전환에 따라, 시청자와의 상호작용을 위한 서비스 제공, 콘텐츠 및 채널의 수가 기하급수적으로 증가하고 있다. 이러한 다채널 시대에 전자 프로그램 안내(Electronic Program Guide, EPG)는 필수 요구 사항이며, 사용자의 요구에 따라 EPG 기술도 나날이 발전하고 있다. 그러나 현재 EPG는 기술 활용 부족, 표준 체계의 부재, 정확한 편성 정보 부재 등의 이유로 시청자들에게 외면 받고 있는 실정이다. 본 논문에서는 이러한 지상파방송국의 EPG 문제의 실태와 해결방안에 대해 서술한다. 이를 위해 지상파 직접 수신 방법을 이용하여 6개 지상파 채널에 대해 EPG 정보와 실제 방송 시간의 오차를 비교 분석 하였으며, 향후 EPG 정보의 정확성 향상방법을 모색한다.

• 주제어 : 전자 프로그램 안내, 지상파 재전송, 프로그램 정보, 정확성, 편성 정보

Abstract In accordance with the digital broadcast data converted, the number of the service provider, and content channel for interaction with the viewer has increased exponentially. Electronic program guide in such a multi-channel time(Electronic Program Guide, EPG) is an essential requirement, and also from day to day EPG generation technique according to the user's requirements. But the current situation is getting EPG to viewers outside for reasons such as absence, lack of accurate information, organizing techniques utilized lack of standard systems. In this article, we describe the State and EPG solution to the problem of these terrestrial stations. This, the EPG information and the actual broadcast time of the terrestrial channel 6 using a ground wave receiving method for a direct comparison was studied the problems and the average error of the current start. Also this research perform to enhance accuracy of EPG information.

• Key Words : Electronic Program Guide, Terrestrial Broadcasting Re-transmission, EPG Information, Accuracy, channel organization information

Received 18 February 2016, Revised 9 March 2016, Accepted 23 March 2016

* Corresponding Author Chan-Ho Han, Dept. of Broadcasting Media Engineering, Kangwon National University, 346, Joongang-ro, Samcheok-si, Kangwon-do, Korea. E-mail: chhan@kangwon.ac.kr

I. 서론

텔레비전 방송의 디지털 전환은 지난 2001년부터 지상파, 위성, 케이블방송의 디지털화가 시작되었다. [1] 선명하고 생생한 대형화면과 CD 수준의 음질, 디지털 텔레비전(Digital Television, DTV) 수상기의 가격하락과 잠재적 수요로 인하여 텔레비전 방송의 디지털 전환은 급속도로 진행되었다.

디지털 방식의 텔레비전은 문자 다중 방송(Teletext)이나 자막 방송(Closed Caption, CC)과 같은 아날로그 방식의 텔레비전의 기능뿐만 아니라, 전자 프로그램 안내(Electronic Program Guide, EPG), 데이터 방송등과 같은 다양한 서비스를 제공하고 있다. 또한 디지털 데이터 방송이 본격화됨에 따라, 지상파, 위성, 케이블 매체 등을 통한 다채널방송(Multi-Mode Service, MMS) 방송환경이 조성되었다. 일반적으로 텔레비전 시청자는 간단한 리모컨 동작만으로 시청하고 싶어 한다. 그러나 다채널 시대의 시청자는 서비스 제공자가 제공하는 수많은 채널별 및 시간대별 프로그램의 텔레비전 콘텐츠를 선택하여 적시에 시청하기에는 많은 어려움이 있다.

이를 해결하기 위하여, 디지털 텔레비전 방송시스템은 EPG를 통하여 프로그램의 편성표를 제공한다. 텔레비전을 시청자는 이 편성표를 통해 원하는 프로그램을 선택하거나 시간, 제목, 채널, 장르 등의 기준을 통해 원하는 프로그램을 검색하여 시청할 수 있다. 다채널 시대의 EPG는 시청자로 하여금 수많은 채널 중에 자신이 원하는 프로그램의 선택을 용이하게 제공하기 위한 필수 서비스로 자리매김하였다.

그러나 시청자의 입장에서는 EPG를 알지 못하는 경우가 53.8% 이상이고, EPG가 어떤 서비스 인지 알고 있다고 하더라도 활용하지 못하는 경우가 대부분이다.[2] 이러한 이유로 방송국에서도 프로그램 제목 및 시작종료 등의 최소한의 EPG 정보만을 전송하고 있는 실정이다.

본 논문에서는 디지털 지상파 방송의 EPG의 실태를 조사하여 문제점을 분석하고 해결방안을 제한하고자 한다. 이를 위하여, 지상파 직접수신 방법을 이용하여 6개 지상파 채널의 EPG 정보의 시간과 실제 방송 시간을 비교 분석 하였으며 이를 토대로 현재 시작/종료시간의 평균오차와 기술의 문제점에 대해

연구하였다. 이러한 연구를 통해 지상파방송국 EPG의 현 상황을 알아보고 정확한 EPG 정보 제공을 위한 대안책을 제시한다.

II. EPG 등장배경 및 구조

EPG란 텔레비전 방송 프로그램의 편성표를 텔레비전 화면상에 표시하는 것으로, 텔레비전을 시청하는 사람은 이 편성표를 통해 원하는 프로그램을 선택하거나 시간, 제목, 채널, 장르 등의 기준을 통해 원하는 프로그램을 검색할 수 있는 서비스를 말한다.



Fig. 1. Program information view in analog and digital television

EPG는 아날로그 텔레비전에서도 VBI(Vertical Blanking Interval)를 이용하여 유사한 서비스를 제공하였지만, 디지털 텔레비전에서 본격적으로 사용되었다.

방송 기술의 발전은 기존의 아날로그 방송을 디지털 방송으로 전환시켰고, 이와 더불어 압축과 신호처리의 발전은 하나의 물리적 채널에 하나 이상의 가상채널(Virtual Channel)을 구성할 수 있도록 하였다. 디지털 전송방식은 기본적으로 비디오와 오디오의

압축방식을 사용하기 때문에 6MHz 대역폭을 사용하는 지상파채널의 경우 19.39Mbps 정도의 디지털 데이터를 전송할 수 있어 SD급 가상채널이 기존 방식 대비 4~6개 까지 수용할 수 있게 되었고 디지털 방식으로 방송을 할 경우 아날로그 방식으로 방송할 때 보다 더 많은 콘텐츠와 채널을 제공할 수 있게 된다. 많은 양의 데이터가 HD 영상전송에 이용되고 있지만 그 밖에도 DATA, EPG, NULL과 같은 데이터 정보도 포함하여 전송하고 있다.

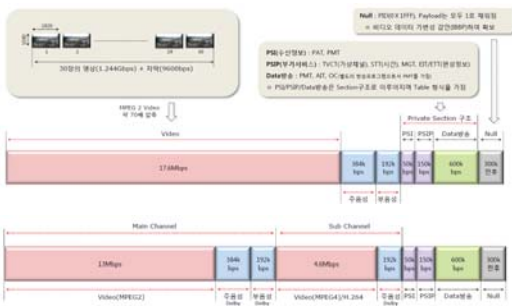


Fig. 2. Transport stream organization for digital terrestrial broadcasting

디지털 압축 기술의 발전으로 6 MHz의 한 채널 대역 내에서 다채널방송(Multi-Mode Service, MMS)을 구현하는 것뿐만 아니라, 더 많은 수의 물리적 채널을 제공하는 것도 가능해졌다. 그 결과 시청자의 입장에서는 이런 수많은 채널을 일일이 전환하지 않고도 어느 채널에 어떤 정보가 방송되고 있는지를 일목요연하게 파악할 필요성이 생겼기 때문에 EPG가 등장하게 되었다.

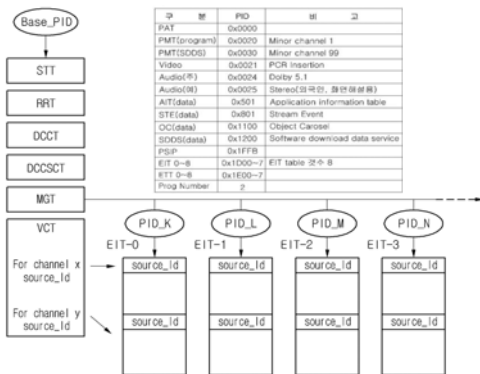


Fig. 3. PSIP configuration for Electronic Program Guide

PSIP는 각각의 가상채널 상의 3시간 단위의 이벤트(프로그램)를 기술하는 여러 EIT(Event Information Table)을 포함하며, 각각의 EIT의 PID(Packet ID) 및 버전 정보 등은 MGT(Master Guide Table)에 의하여 할당된다.[3]

EIT는 128개까지 존재할 수 있으므로, 16일 이후의 이벤트까지 기술할 수 있으며, 최소 4개의 EIT는 모든 트랜스포트 스트림에 존재하여야 한다. EIT의 시작시간은 다음의 UTC 시간 중 하나로 제한되어 있다: 0:00(자정), 3:00, 6:00, 9:00, 12:00(정오), 15:00, 18:00, 21:00. EIT의 시작시간 및 그 유효시간에 대한 제한을 둠으로 인하여, 수신기는 각기 다른 트랜스포트 스트림 상의 EIT들을 그룹화 및 재다중화할 수 있게 된다.

Table 1. An EIT example at 07:30 (22:30 UTC)

EIT Number	Version Num.	Assigned PID	Coverage (UTC)	Coverage (Korean)
0	6	123	21:00~00:00	06:00~09:00
1	4	190	00:00~03:00	09:00~12:00
2	3	237	03:00~06:00	12:00~15:00
3	7	177	06:00~09:00	15:00~18:00
4	8	295	09:00~12:00	18:00~21:00
5	15	211	12:00~15:00	21:00~24:00

예를 들어, 한국의 한 방송국에서의 EIT 처리를 들어보자. 이 방송국은 6개의 EIT(18시간 프로그램 정보)를 전송하기로 결정하였다. 만약, 현재 시각이 한국 시간 07:30 (22:30 UTC)라 한다면, 6개의 EIT가 기술하는 시각은 다음 표 1과 같다.

한국 시간 9:00 이전의 MGT가 갖고 있는 유효 PID들은 123, 190, 237, 177, 295, 221 이다. 그러나, 한국 시간이 9:00가 될 때, EIT-0는 만료가 되며, 다음 EIT들은 아직 유효한 상태가 된다. 해당 시각의 MGT가 갖게 되는 PID 리스트는 다음과 같이 변하게 된다: 190, 237, 177, 295, 221. 또한, 각각의 EIT의 Version 정보는 변화하지 않는다. 그러므로 MGT가 갖고 있는 PID 리스트의 값을 이동함으로써 EIT-1은 EIT-0이 되고, EIT-2는 EIT-1이 되는 등의 EIT 변화가 일어나게 된다.

III. EPG 정보 시간 정확성 향상

EPG 전송을 위하여 프로그램에 대한 제목, 방송 시간, 편성정보 및 데이터 등은 PSIP 발생기로 보내어진다. PSIP 발생기는 EPG 정보를 PAT, EIT 및 ETT에 프로그램 정보를 만들어 전송스트림 다중화기 (Transport Stream Multiplexer)로 전송한다. 이때 모든 프로그램은 각각의 Event ID(EID)를 가지며 그 시작시간과 종료시간이 함께 명시된다.

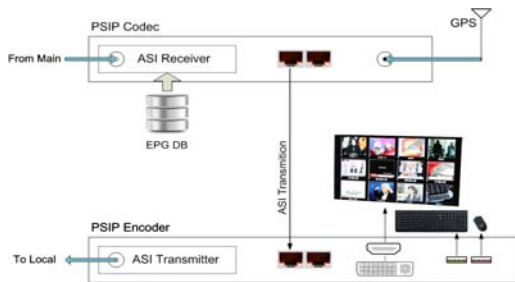


Fig. 4. Proposed EPG re-transmission of Digital terrestrial broadcasting

각 프로그램 편성에 대한 EPG 정보의 시간 정확성은 초(sec) 단위로 설정되므로, 프로그램의 시작시간은 그림 5에서와 같이 직전 광고 이후가 된다.

지역 방송국에서는 수신된 전송스트림으로부터 EPG 정보를 추출한 다음, 그대로 재전송하거나 지방방송이 있을 경우 해당 Event ID를 대체한다. 이는 초 단위의 시간 정확성을 확보하기 어렵다는 문제를 발생시킨다. 이를 해결하기 위하여, 본사의 EPG 정보를 수신하여 사전에 1초 단위의 시간 정확성을 확보하는 방법을 사용한다.

이는 PSIP Encoder에 초 단위의 정확성을 위하여 지역국 콘텐츠 제작 및 지역광고 삽입시에 Event 시간을 초 단위로 계산한다.

IV. 실험 및 결과

본 EPG 연구에서 서울지역 지상파방송국 신호를 직접 수신할 수 없는 곳에 위치하고 있어서, 지역 방송국의 신호를 수신하여 분석하였다.

현재 수신되는 지상파방송은 강릉 KBS1, KBS2, EBS1, EBS2, 강원영동 MBC, G1 강원민방(SBS)이다. 또한 DTV KOREA를 통하여 수신환경을 확인한 결과, 그림 6와 같이 테스트 지역은 봉황산 중계소로 모든 DTV 지상파 채널의 수신환경은 양호한 상태였다.



Fig. 6. Reception environment of digital terrestrial broadcasting for EPG test

EPG 정보 시간오차 분석을 위하여, 지역 방송국으로부터 지상파 RF를 직접 수신하여 그림 7 과 같이 EPG 정보 분석 시스템을 구성하였다. 수신된 EPG

EID	EventName	StartTime	EndTime	Desc	Recv	Match	AudioID	AudioTy.	Num	Ch
2755	HD KBS 뉴스12	2013-01-03 11:59:33	2013-01-03 12:58:26		2	2	3	5	2	2
2756	HD 문화 드라마 브레인	2013-01-03 12:58:26	2013-01-03 14:00:02	김상철을 대신해 송민우...	1	1	1	1	2	2
2757	HD 14시 KBS 뉴스	2013-01-03 14:00:02	2013-01-03 14:10:59		2	2	3	5	2	2
2758	HD 골로벌 성공시대	2013-01-03 14:10:59	2013-01-03 14:58:06	미국을 감동시킨 파티 디...	1	1	1	1	2	2
2759	HD 아름다운 사람들	2013-01-03 14:58:06	2013-01-03 15:08:11	13/01/02: 유치원애 간...	1	1	1	1	2	2
2760	HD 수요기획	2013-01-03 15:08:11	2013-01-03 15:58:17		1	1	1	1	2	2
2761	HD KBS 오늘의 경제	2013-01-03 15:58:17	2013-01-03 16:10:03		1	1	1	1	2	2
2762	HD KBS네트워크 특선 ...	2013-01-03 16:10:03	2013-01-03 16:59:32		1	1	1	1	2	2
2763	HD KBS 뉴스5	2013-01-03 16:59:32	2013-01-03 17:19:54		2	2	3	5	2	2
2764	HD 동물의 세계	2013-01-03 17:19:54	2013-01-03 17:39:15		1	1	1	1	2	2
2765	HD 세상은 넓다	2013-01-03 17:39:15	2013-01-03 17:59:17		1	1	1	1	2	2
2766	HD 6시 내고향	2013-01-03 17:59:17	2013-01-03 18:52:57		1	1	1	1	2	2
2767	HD 시청자참여 우려사...	2013-01-03 18:52:57	2013-01-03 18:59:02	방송 그 후 - 이채 2500cc	1	1	1	1	2	2
2768	HD KBS 뉴스 7	2013-01-03 18:59:02	2013-01-03 19:28:21		1	1	1	1	2	2
2769	HD 한국인의 발상	2013-01-03 19:28:21	2013-01-03 20:23:14		1	1	1	1	2	2
2770	HD 할말은 속국 힘내요...	2013-01-03 20:23:14	2013-01-03 20:58:40	43회 분방합니다.	1	1	1	1	2	2
2771	HD KBS 뉴스 9	2013-01-03 20:58:40	2013-01-03 22:00:32		1	1	1	1	2	2
2772	HD 신년특집 백두대간...	2013-01-03 22:00:32	2013-01-03 22:50:10	신년특집 백두대간을 날...	1	1	1	1	2	2
2773	HD 아름다운 사람들	2013-01-03 22:50:10	2013-01-03 22:59:53	13/01/03: 바다 구급차...	1	1	1	1	2	2
2774	HD 2013 신년기획 <100...	2013-01-03 22:59:53	2013-01-04 00:49:17		1	1	1	1	2	2
2775	HD KBS 뉴스(2415)	2013-01-04 00:49:17	2013-01-04 01:00:24		1	1	1	1	2	2
2776	HD TV 미술관	2013-01-04 01:00:24	2013-01-04 01:51:22	1월러인 의 <문명선...>	1	1	1	1	2	2
2777	HD KBS골극 다류백터리	2013-01-04 01:51:22	2013-01-04 02:52:33	읽은 것이 마른 밥다	1	1	1	1	2	2

Fig. 5. EPG re-transmission for digital terrestrial broadcasting

정보 시간오차를 정확히 계산하기위해 수신된 방송 화면 밑에 표준시계를 두고 카메라로 동시에 녹화하였으며, 녹화된 화면을 초 단위로 분석하였다.

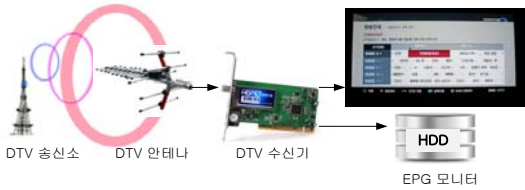


Fig. 7. A simple EPG Analyzer

EPG 정보의 시간은 1초(sec) 단위로 설정되나, 일반적인 DTV 수신기는 분단위의 EPG 정보만 제공하기 때문에 초단위의 EPG 정보를 제공하는 TV수신카드를 사용하여 측정의 정확성을 기한다. 또한 EPG 시간측정을 위하여 그림 8.와 같이 한국표준과학연구원(KRIS)에서 제공하는 표준시계를 사용하여 ±0.5초 이내의 정확성을 확보한다.



Fig. 8. Received picture(top) and EPG(bottom left), and reference clock from KRIS

지상과 디지털 텔레비전의 채널별 EPG 정보 시간오차 분석을 위하여, 제안된 EPG 정보 시간오차 분석 시스템 및 분석 알고리즘을 사용하여 2015년 11

월 12일부터 11월 20일까지 총 8일에 걸쳐서 진행하였다.

단일 프로그램에 대한 EPG 시간 정보는 표 2와 같이 프로그램 시작에서 사전광고, 본 프로그램 및 사후광고를 포함한다.

Table 2. EPG time information of single program

이벤트	구분	설명
단일 프로그램	시작	Program Start
	사전 광고	Pre-Advertize
	본 프로그램	Main Program
	사후 광고	Post-Advertize
	끝	Program End

EPG 시간 평균 오차 (분:초)

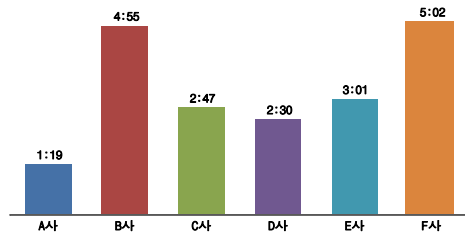


Fig. 9. Average error of EPG start/end time according to broadcasting station

따라서 EPG 시간정보는 그림 9의 프로그램 이벤트를 참조하여 분석한 결과를 다음 그림 10에 나타내었다.

그림 10에 보여진바와 같이 지상과 모든 방송에서 EPG 시간정보와 실제 방송되고 있는 프로그램 시간이 조금씩 차이를 알 수 있었다. 대부분의 경우 EPG 정보 상에서는 방송프로그램이 시작되어있는 상태였다면, 실제방송 프로그램에서는 다음 프로그램의 사전 광고가 방송되고 있었다. 또한 EPG 정보가 전송되지 않는 경우도 간혹 발생하였으며, 공영방송(public service broadcaster)이 상업방송(commercial TV station)에 비해 오차가 작은 것으로 확인되었다.



Fig. 10. EPG time information at the program connection

EPG 시간정보의 정확성에대한 본 연구의 실험결과, 현재 지상파 방송국의 EPG 시간정보와 실제방송 프로그램 시간과는 차이가 있었으며 예약 시청 및 녹화 등 이를 활용하는 디지털 방송의 기능이 정확하게 사용될 수 없는 문제를 야기할 수 있는 문제가 있었다.

V. 결론

최근 EPG는 시청자로 하여금 수많은 채널 중에 자신이 원하는 프로그램의 선택을 용이하게 하기 위한 서비스로써 디지털방송시대의 필수요소로 자리매김 하고 있다. 하지만 EPG 서비스는 기술 활용 부족, 표준 체계의 부재, 정확한 편성 정보 부재 등으로 시청자로부터 외면당하고 있는 것이 현실이다. 그러므로 본 논문에서는 지상파방송국의 EPG 정보의 오차와 그 원인에 대해 분석하기 위해 지상파 직접 수신 방법을 이용하여 연구해 보았다.

연구결과 현재 지상파방송국의 EPG 정보는 방송국이 송출해주는 실제방송프로그램시간과 많은 차이가 있었으며 시청자는 정확한 EPG 정보를 확인하지 못하는 것으로 나타났다. 시청자입장에서는 방송국으로부터 정확한 편성정보를 받아야할 권리가 있지만 방송사는 정확한 편성정보를 송출해주지 못하고 있는 실정이다. 따라서 국가적으로 EPG 표준 체계를 마련함으로써 정확한 EPG 송출 기반을 마련해야 하며, 표준이 완성되기 전까지는 EPG 정보에 대한 시간의 정확성 오차에 대한 사전고지 문구를 통해 시청자에게 고지함이 마땅하다고 사료된다.

Acknowledgments

2015년도 강원대학교 대학회계 학술연구조성비로 연구하였음(관리번호-201510116).

REFERENCES

[1] Song, Jian, et al. "Technical review on Chinese digital terrestrial television broadcasting standard

and measurements on some working modes." Broadcasting, IEEE Transactions on 53.1 (2007): 1-7.

- [2] 고상민, 지용구. "디지털 TV를 위한 개인맞춤형 EPG 시스템의 사용성 향상을 위한연구," 대한산업 공학회 추계학술대회 논문집, pp. 162-169, 2005
- [3] 한국정보통신 기술협회, "지상파 디지털 TV방송 송수신정합," Dec. 2015.
- [4] 윤정현, 김천석. "방송콘텐츠의 재가공을 위한 시작·중요점 검출," 한국방송공학회 하계 학술대회, pp. 304-307, 2010

저자소개



석진환 (Jin-Hwan Seok)

2016년 강원대학교 방송영상학과(이학사)
2016년 3월~현재 강원대학교 방송영상학과 석사과정
※관심분야: 디지털 HD 및 UHD 방송



원충호 (Chung-Ho Won)

1983년 국민대학교 전자공학과(공학사)
1997년 연세대학교 전자통신공학과(공학석사)
2005년 경기대학교 전자공학과(공학박사)
1982년 06월~1992년 03월 한국방송공사(KBS)
1992년 02월~2015년 10월 서울방송국(SBS) 부국장
2015년 10월~현재 강원대학교 방송영상학과 초빙교수
※관심분야: 디지털 방송, 방송통신융합, 방송시스템



윤인섭 (In-Seop Yoon)

1987년 동국대학교 물리학과(이학사)
1989년 동국대학교 물리학과(이학석사)
1996년 동국대학교 물리학과(이학박사)
2000년 3월~현재 강원대학교 방송영상학과 교수
※관심분야: 디지털 방송, 방송미디어, 조명공학



한찬호 (Chan-Ho Han)

1990년 경북대학교 전자공학과(공학사)
1992년 경북대학교 전자공학과(공학석사)
2003년 경북대학교 전자공학과(공학박사)
1992년 1월~1997년 8월 하이닉스반도체 미디어연구소
2000년 3월~2002년 8월 경운대학교 멀티미디어학과
2004년 3월~2009년 2월 경북대학교 전자전자컴퓨터학부
2009년 2월~현재 강원대학교 방송영상학과 교수
※관심분야: 디지털 신호처리, 디지털 방송, H/W&S/W