

디지털라디오의 DL Plus 서비스에 관한 연구

이봉호, 양규태, 임형수, 허남호

한국전자통신연구원

leebh@etri.re.kr

A Study on DL Plus Service of Digital Radio

Bongho Lee, Kyutae Yang, Hyungsoo Lim, Namho Hur

Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI)

요 약

디지털라디오에서의 데이터 서비스는 라디오가 가지는 미디어의 특성으로 인해 주로 텍스트나 간단한 이미지 위주의 데이터 서비스가 제공되고 있다. 본 논문에서는 DAB 에서 표준으로 제정된 동적 레이블 플러스 서비스를 이동 환경의 청취자에게 유익한 소리로 제공하기 위해 필요한 제어 메시지 구조를 정의하였다. 또한 정의된 제어 메시지를 PAD 채널을 통해 기존 동적 레이블 플러스 데이터와 동시에 전송하는 방법을 제안하였다.

1. 서론

디지털라디오 방식인 DAB[1]는 오디오 스트림 서비스 이외에 라디오 프로그램과 연계 또는 비 연계된 서비스를 위한 다수의 데이터 서비스 기술을 표준으로 제정하고 서비스하고 있다. 디지털라디오의 수신 특징을 감안하여 간단한 텍스트 또는 JPEG 과 같은 Slideshow 서비스를 주로 제공한다. 또한 웹 브라우저의 탑재가 가능한 라디오 단말의 경우에는 BWS 와 같은 웹 기반 데이터 서비스 제공이 가능하다. DAB 는 현재 유럽의 다수 국가에 상용화되어 있으며 실제 필드에는 텍스트나 이미지 기반의 데이터 서비스가 주로 제공이 되고 있다.

텍스트 기반의 데이터 서비스는 PAD 서비스인 동적 레이블(DL: Dynamic Label) 서비스[1]가 있으며 2008년에는 동적 레이블에 사용자와의 상호작용이 가능하도록 동적 레이블 기능을 개선한 동적 레이블 플러스(DL Plus)[2] 표준이 완료되었다. DL Plus 는 동적 레이블 데이터를 의미를 가지는 객체로 구분하도록 제어 메시지를 추가하여 청취자가 선택적으로 해당 객체에 접근할 수 있도록 하는 방식이다.

또한 DAB 에서 텍스트 기반의 데이터 서비스를 개선하기 위해 Journaline[3]과 Intellitext[4] 서비스 기술을 추가로 표준화하였다. Journaline 서비스는 일부 DAB 방송과 DRM 수신기에 탑재되어 서비스되고 있으며 기존 동적 레이블에 사용자 상호작용이 가능한 메뉴 기능이 도입된 방식으로 다양한 정보를 텍스트로 효율적으로 제공한다.

이러한 텍스트 기반의 데이터 서비스는 라디오 환경에서 비교적 적은 비트율로 전송이 가능함과 동시에 기존 FM 방송에서 제공이 어려웠던 장르 및 가수와 같은 라디오 프로그램 관련 정보를 효율적으로 제공할 수 있다. DL Plus 의

경우에는 단순하게 디스플레이를 통해 호출되는 문자를 콘텐츠 타입에 따라 분류하여 해당 타입 별로 청취자의 요구에 맞게 호출할 수 있는 기능을 제공하고 있다. 이러한 텍스트 기반의 서비스 방법의 경우 출력되는 형태는 디스플레이를 통해서 호출되거나 단말 자체에 TTS (Text To Speech) 기능을 이용하여 소리로 간단하게 출력할 수 있다. 이러한 방식은 해당 텍스트만을 호출하는 방식으로 적절한 문장으로 구성하여 제공할 경우 청취자에게 보다 자연스럽게 제공할 수 있을 것이다.

이를 위해 본 논문에서는 DL Plus 메시지를 적절한 문장으로 구성하여 청취자에게 소리로 제공할 수 있는 DL plus 기술에 관한 것으로 소리로 출력할 문장 구성이 가능하도록 하는 제어 메시지인 DL Plus speech tag 및 관련 전송 방식을 제안한다.

2. DL Plus 서비스

DL 서비스는 일반적으로 DLS(Dynamic Label Service)라고 표기되며 최대 128 문자로 구성되어 오디오 프레임에 부가되어 전송된다. 이를 PAD(Program Associated Data) 서비스라고 하며 X-PAD 형태로 전송된다.

DLS 의 단말 출력 형태를 보면, LED 디스플레이와 같은 1D(Dimension) 또는 동시에 여러 행의 출력이 가능한 디스플레이를 통해 출력된다. DLS 는 수신된 문자 전체를 단순하게 출력하는 형태의 서비스로 문자 내에서 전달하고자 하는 특정 정보, 예를 들면 가수 이름이나 곡명 또는 부가 정보에 대한 URL 도 포함한다. 이러한 정보는 사용자가 눈으로 확인하여 해당 정보를 인지할 수 있는 특징을 가진다.

DL Plus 는 이러한 형태의 DLS 를 개선하기 위해 고안된 기술로 DL 메시지의 콘텐츠 타입을 식별하기 위한 태그(Tag)

즉 DL Plus Tag(이하 DLpT) 메시지를 추가로 정의하였다. DLpT 는 DL 메시지와 같이 동일하게 X-PAD 방법을 이용하여 전송되며 하나의 DL 메시지에 최대 4 개까지의 DLpT 를 전송하여 콘텐츠 타입을 식별할 수 있다. 그림 1 은 DL 및 DL Plus 에 대한 서비스 개념도를 나타내고 있다.

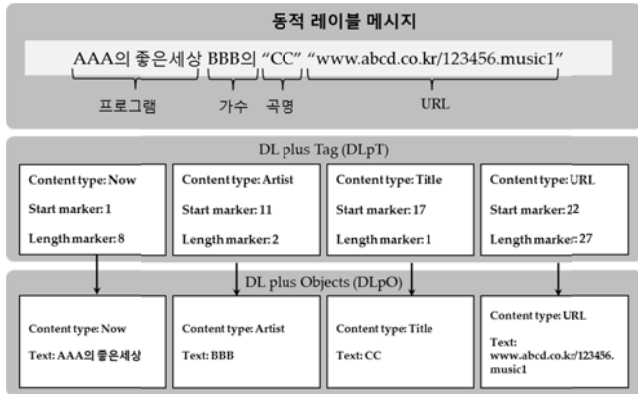


그림 1. DL 및 DL Plus 개념도

일반적인 DL 메시지는 그림 1 에 예시된 바와 같이 라디오 프로그램과 관련된 프로그램명, 가수명, 곡명 및 URL 정보가 하나의 연속적인 문자열로 구성되어 청취자에게 제공된다. 이 방식은 전술한 바와 같이 메시지를 별도로 식별하거나 청취자가 특정 내용만을 선택하여 볼 수 없는 방식이며 화면에 단순 표출되거나 동적으로 스크롤된다. 반면 DL Plus 에서는 DLpT 를 추가로 정의하여 전송함에 따라 동적 레이블 메시지를 개별적인 객체(Object)로 식별하여 객체의 내용에 따라 콘텐츠 타입으로 분류한 후 이를 청취자가 상호작용이 가능한 형태로 가공하여 표출할 수 있다.

DLpT 의 기술적 특징은 그림 2 에 예시된 제어 메시지에 있으며 'content type', 'start marker' 및 'length marker'로 구성된 제어 메시지를 통하여 객체를 식별한다. 일례로 그림 1 에서 프로그램명인 "AAA 의 좋은세상"은 'content type: Now', "start marker:1"로 length marker:8"로 인코딩됨으로 인하여 "AAA 의좋은세상"에 해당하는 텍스트가 현재 방송중인 프로그램명의 콘텐츠 타입으로 식별된다.



그림 2. DL Plus Tag 구조

이와 같은 방식으로 구성된 각 객체들은 콘텐츠 타입별로 구성되어 청취자에게 제공되거나 아니면 해당 프로그램과 관련된 콘텐츠 타입만으로 구성되어 청취자에게 제공될 수 있다. 이를 위해서는 구현 관점에서 적절한 데이터 베이스 관리가 병행되어야 하며 또한 각 객체의 생명주기에 대한 관리 메커니즘이 마련 되어야 한다.

그림 3 은 DL 방식과 DL Plus 방식으로 청취자에게 표출될 수 있는 예를 보여주고 있다. DL Plus 서비스 화면이 DL 화면에 비해 청취자의 가독성이나 정보 전달 측면에서 효율적임을 확인할 수 있다. DL Plus 는 또한 과거에 수신한 객체들에 대해서도 특정 콘텐츠 타입 별로 구성하여 청취자가 확인할 수 있도록 구성하여 제공할 수 있다.

전술한 DL Plus 방식이 DL 방식에 비해서는 효율적으로

정보를 전달할 수 있으나 차량과 같은 이동중인 청취자를 고려하면 메시지를 소리로 출력할 경우 차량환경에서의 사용자 상호작용[6]에서 제안한 환경과 유사한 경험을 청취자에게 제공할 수 있다. 예를 들면, 가장 간단하게는 TTS 를 적용하여 "프로그램은 AAA 의 좋은 세상, 가수 BBB, 곡명 CC"와 같은 형태로 선형적으로 소리로 출력할 수 있다. 하지만 이러한 방식의 경우의 문장은 청취자가 듣기에 매끄럽지 못하며 또한 단말 자체적으로 적절한 텍스트를 메시지의 전후에 두어 문장을 구성하면 더 효율적인 출력이 가능하겠지만 방송 사이트에서 미리 구성하여 사전에 검증한 문장으로 출력한다면 청취자에게 보다 자연스러우면서도 효율적인 방법으로 관련 메시지를 제공할 수 있을 것이다. 이를 위해 본 논문에서는 DL Plus 메시지를 자연스러운 문장으로 구성하고 이를 소리로 출력할 수 있는 제어 메시지 구성 및 전송 방법을 제안하고자 한다.



그림 3. DL 및 DL Plus 서비스 표출 화면

3. Audible DL Plus 서비스

만약 그림 3 에 예시된 DL Plus 정보를 소리로 출력하고자 한다면 "지금 듣고 계시는 라디오는 AAA 의 좋은 세상입니다, 청취자께서 듣고 계시는 곡은 CC 입니다. 부가 정보를 더 원하시면 URL 주소로 접속을 하세요. 즐거운 시간 되십시오"와 같이 자연스러운 대화체 문장으로 구성하여 제공할 수 있다. 이를 위해서는 DL Plus 에서 식별된 객체의 텍스트에 적절한 문장을 붙여 구성이 가능하다. 이를 위해 DL Plus 객체의 앞과 뒤에 문장을 위치시켜 적절한 대화체 문장으로 구성하기 위한 DL Plus speech tag 를 다음과 같이 정의 하였다.

DL Plus speech tag(이하 DLsT)는 그림 4 와 같이 구성된다. Content type 필드는 DL Plus 에서 지정한 객체의 타입과 동일한 타입을 지정한다. Leading speech message 는 DL Plus 객체 텍스트 앞에 위치하는 문장에 해당하는 코드(code)로 그림 3 을 예로 가정할 경우 "지금 듣고 계시는 라디오는 ~ 의 좋은 세상입니다"가 될 수 있다. Ending speech message 는 DL Plus 객체 뒤에 위치하는 문장에 대한 부호로 "즐거운 시간 되십시오"가 될 수 있다.



그림 4. DL speech tag 구조

DL speech 제어 메시지의 전송은 DL Plus 와 동일한 방식인 X-PAD 를 적용한다. 그림 5 와 같이 X-PAD data group 세그먼트의 command body 부분에 DL speech tag 를 연속적으로 배치하여 전송한다. DL Plus 객체와는 콘텐츠 타입으로 식별을 하며 DL Plus 메시지와 DLsT 를 디코딩한 후

전송한 예와 같이 소리로 출력할 문장을 구성한다.

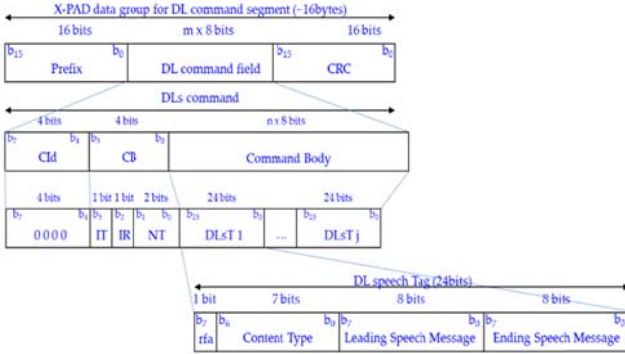


그림 5. DL Plus speech tag 프로토콜

Leading speech message 와 Ending speech message 코드는 사전에 등록된 문장에 대한 코드로 그림 6 과 같이 구성 가능하다. DL Plus 에서의 콘텐츠 타입이 64 종류로 등록되어 있어 이를 감안하여 8 비트를 지정하였다. 보다 자세한 문장 구성을 고려할 경우 16 비트로 확장이 가능하며 이를 위해서는 DLsT의 길이를 2 바이트로 확장할 수 있다.

Category	Code	DL Plus content type	Speech Message
Dummy	0	DUMMY	
Item	1	ITEM.TITLE	청취자께서는 지금 [~] 곡을 듣고 계십니다.
	2	ITEM.ALBUM	청취자께서 지금 듣고 계시는 곡은 [~] 앨범에 수록되어 있습니다.
	10	ITEM.COMMENT	청취자께서 지금 듣고 계시는 곡은 [~]입니다.
Info	11	ITEM.GENRE	청취자께서 지금 듣고 계시는 곡의 장르는 [~]입니다.
	12	INFO.NEWS	오늘의 헤드라인 뉴스를 전합니다.
	13	INFO.NEWS.LOCAL	오늘의 헤드라인 지역 뉴스를 전합니다.
	29	INFO.URL	관련 부가정보를 보시려면 [~] 주소로 접속하십시오.
	30	INFO.OTHER	사업자가 별도로 공지하는 안내 정보입니다.

그림 6. DL Plus speech tag 메시지

방송 사이트에서 DL speech 서비스를 위한 전송 방법은 기존의 X-PAD 방식을 적용하며 그림 7 과 같이 PAD 영역에 DL 패킷, DLp 패킷 및 DLs 패킷을 연속적으로 구성하여 전송하는 것이 바람직하다. 실제 전송은 DLp 패킷과의 타이밍 정확도(timing precision)을 고려하여 전송하여야 하며 DL Plus 규격에서 권고되고 있는 “transmission sequence”를 참고하여 전송되는 것이 바람직하다. 즉, 그림 8 과 같이 DUMMY tag 나 Null 메시지를 이용하여 타이밍 정확도를 개선할 수 있다.

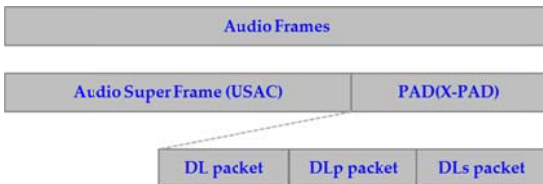


그림 7. DL 패킷의 X-PAD 전송

DL 서비스를 수신하여 출력하기 위해서는 DL 패킷 디코더, DLp 디코더 및 DLs 디코더를 별도로 구성하는 것이 바람직하다. 각기 디코딩되어 복원된 메시지는 독립적으로 화면을 통해서 표출되거나 TTS 를 적용하여 동시 또는 개별적으로 소리로 출력 할 수 있다.

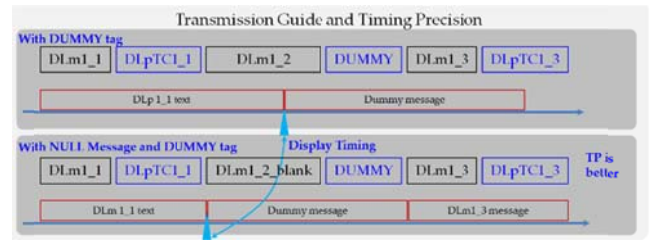


그림 8. DL 패킷 타이밍 다이어그램

4. 결론

본 논문에서는 디지털라디오의 주요 데이터 서비스를 해당하는 동적 레이블 서비스를 사용자의 상호작용이 가능한 형태의 서비스인 DL Plus 서비스 기술을 기반으로 텍스트 메시지에 대한 화면 출력과 동시에 소리로 출력하기 위한 DL speech tag 를 정의하고 관련 전송 방식을 제안하였다. 본 방식을 디지털라디오 방송에 적용할 경우 차량 환경의 청취자는 라디오 프로그램 관련 정보를 화면을 통해 보면서 동시에 소리도 들을 수 있어 운전의 방해 없이 관련 정보를 들을 수 있다. 또한 전송 측면에서는 비교적 적은 양의 비트만으로도 전송이 가능하므로 디지털 라디오 환경에 적합한 서비스로 사료된다.

향후 연구로는 제안된 방식에 대한 기능을 검증하기 위한 검증 모듈 구현으로 무엇보다도 실제 전송에 필요한 타이밍 조건을 도출할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술연구진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음. [B0101-15-0136, USAC 기반의 디지털라디오 송수신 시스템 기술 개발]

참조문헌

- [1] ETSI EN 300 401 V.1.4.1 (2006-1) Radio Broadcasting Systems; digital Audio Broadcasting (DAB) to mobile, portable and fixed receivers
- [2] ETSI ES 102 980, “Digital Audio Broadcasting (DAB); Dynamic Label Plus (DL Plus); Application Specification”, Sept. 2008
- [3] ETSI TS 102 979, “Digital Audio Broadcasting(DAB); Journaline; User application specification”, June 2008
- [4] ETSI TS 102 652 V1.1.1, “Digital Audio Broadcasting(DAB); Intellitext; User application”, Oct. 2007
- [5] 이봉호, 양규태, 임형수, 허남호, “이동 방송 환경에 적합한 사용자 상호작용에 관한 연구”, 한국방송공학회 추계학술대회, 2014년 11월 7일