

지상파방송 직접수신정보 안내시스템

*김정현 *전성호 *이재권 *임중곤

KBS 기술연구소

{brilliant, jeonsh, breeze, zkyim}@kbs.co.kr

Broadcast Information System for DTV Viewers

*Kim, Junghyun *Jeon, Sungho *Lee, Jaekwon *Yim, Zungkon

KBS Technical Research Institute

요약

KBS는 디지털방송 수신환경정보를 제공하여 시청자가 지상파 직접수신에 필요한 정보를 안내받을 수 있도록 '디지털방송 직접수신정보 안내시스템'을 개발하였다. 이 시스템은 방송망을 구성하는 송신시설 정보와 지도정보를 기반으로 전파분석기법을 적용하여 동작하도록 구성되었으며, 시청자 위치에서 안정적인 방송수신이 가능한 최적의 송신시설을 추천하고 수신안테나 설치방향 및 채널정보를 제공하도록 제작되었다. 본 논문에서는 지상파방송 직접수신정보 안내시스템 개발결과를 설명하고 실제 구현 내용에 대하여 정보 공유하고자 한다.

1. 서론

방송사는 전국에 있는 시청자들에게 깨끗한 방송신호를 전송하기 위하여 수많은 노력을 기울이고 있다. 전국 주요 산에 송신소 및 중계소를 운영하고 있으며, 산악이나 구릉지역이 많은 국내에서는 전파 장애 요소가 특히나 많기 때문에 국지적 난시청을 해소하기 위하여 다수의 간이국과 소출력중계기를 추가적으로 배치하여 방송을 송신하고 있다.

다수의 송신시설로 구성된 방송망을 효율적으로 운용하기 위해서는 송신시설들의 방송권역을 정확하게 파악하는 것이 중요하며, 방송권역을 분석하기 위하여 전파예측기법이 주로 사용된다. 전파예측기법을 이용하면 전파가 송신점에서 수신점까지 진행하면서 장애물 의해 발생하는 회절손실 등을 계산하고 전파의 수신강도를 산출하여 각 송신시설의 방송권역을 예측할 수 있다. [1-3]

하지만 방송사들의 이러한 노력에도 불구하고 시청자들이 지상파 방송을 직접수신 가능여부를 판단하고, 여기에 필요한 정보를 얻는 것은 현실적으로 제약이 많다. 시청자 위치에서 직접수신이 가능한 송신시설을 파악하고 방송을 안정적으로 수신할 수 있도록 최적의 수신안테나 설치방향을 찾기란 어려운 일이며, 특히 복잡한 수학적 계산을 필요로 하는 전파예측모델을 활용하여 수신신호의 품질을 판단하는 작업은 시청자에게 매우 어려운 일이다.

이러한 시청자들의 어려움을 극복하고 지상파 직접수신을 지원하기 위하여, KBS는 시청자에게 지상파방송 직접수신이 가능한 최적의 송신시설을 추천하고 직접수신에 필요한 정보를 제공하는 시스템을 개발하였다. 본 논문에서는, 지상파방송 직접수신정보 안내시스템 개발결과를 설명하고 실제 구현 내용에 대하여 정보 공유하고자 한다.

2. 시스템 구성

시청자가 방송을 시청하고자 하는 지역에서 안정적으로 방송신호를 수신할 수 있는 송신시설을 추천하기 위해서는 다음과 같은 정보들을 필요로 한다.

[표 1] 시스템 구현에 필요한 정보

항목	목적
송신시설정보	·송/중계소, 간이국 등 송신시설 위치정보 ·각 송신시설의 매체운용정보 (매체별 채널, 주파수, 송신출력, 안테나 방향)
지도정보	· 시청자 및 송신시설 위치 확인 · 지형분석에 의한 송수신 경로의 장애물 판단

'지상파방송 직접수신정보 안내시스템'에서 송신시설정보를 활용하기 위하여 KBS가 운영하는 전국의 송신시설(송신소, 중계소, 간이국) 및 소출력중계기 정보를 종합하여 데이터베이스로 구축하였으며, 여기에는 각 시설의 위치정보(GPS 경도/위도 좌표), 송신매체정보(채널, 주파수, 송신출력), 안테나 송신방향 데이터를 모두 포함한다.

지도정보를 활용하기 위하여 상용 전자지도도를 이용하며, 전자지도에는 송신시설 및 임의의 시청자 위치를 표시할 수 있도록 GPS좌표 검색엔진과 함께 지번(주소)데이터 매칭테이블을 포함하도록 구현하였다. 그리고 송수신점 사이의 지형단면도 분석을 통해 전파경로의 장애물 여부를 판단하기 위한 지형고도데이터를 포함한다.

송신시설(=송신점)과 시청자 위치(=수신점) 사이의 전파경로를 분석하고 장애물에 의한 손실을 계산하여 수신단에서의 최종 수신품

질을 계산하기 위하여 전파예측기법으로 널리 사용되는 'ITU-R P.525-2' 자유공간손실모델[1]과 'ITU-R P.526-13' 회절손실 예측모델[2]을 적용하였다.

송신점과 수신점이 결정되면 위의 정보를 활용하여 전파수신품질을 분석할 수 있으며, 최종적으로 방송의 직접수신 가능여부를 판단할 수 있다.

3. 시스템 동작

시청자에게 안내되는 지상파방송 직접수신정보는 시청 지역에 따라 그 내용이 다르게 제시된다. 따라서 방송시청위치가 가장 먼저 결정되어야 한다.

'지상파방송 직접수신정보 안내시스템'은 지도상에서 시청위치를 임의로 지정하거나, 주소를 입력하여 검색하면 자동으로 수신점이 지정되도록 하였다. 이를 통해 수신점의 위치가 결정되면 수신점 인근에 위치한 송신시설을 검색하여 가까운 거리 순으로 목록을 구성한다. 송신시설 목록의 순서는 수신점에서 안정적인 전파수신이 가능할 확률이 높은 순으로 예상할 수 있다. 각 시설마다 송신출력이 다르며 신호를 송신하는 방향 또한 다르기 때문에, 송신출력이 약해서 수신점에 전파가 충분한 세기로 도달하기 어렵거나 수신점 방향으로 송신안테나가 설치되지 않은 경우에는 송신시설 목록에서 제외하여 잘못된 정보를 안내하는 것을 사전에 방지하도록 하였다.

송신시설 목록이 구성이 완료되면 첫 번째(=가장 가까운) 시설부터 순차적으로 송수신점 사이의 지형단면을 분석하여 장애물에 의한 전파장애여부를 평가한다. 전파경로의 LOS(Line-Of-Sight)와 송신주파수에 의해 결정되는 프레넬 영역(Fresnel zone)을 그래픽으로 도시하여 장애물 영향을 직관적으로 판단할 수 있도록 하였으며, 전파예측기법을 적용하여 산출되는 전파수신강도 결과값을 참조하여 직접수신 가능여부를 판정한다. 전파분석결과 전파수신이 양호할 경우 최종적으로 시청자에게 해당 송신시설을 추천하도록 구현하였다.

이와 같은 과정을 통해 추천된 송신시설 방향으로 수신안테나를 설치하면 시청자는 방송신호를 가장 안정적으로 수신할 수 있게 된다. 그리고 필요할 경우 시청자가 직접 DTV 채널설정을 할 수 있도록 추천 송신시설 매체별 채널목록정보를 함께 제공하여 직접수신 설정에 불편함이 없도록 하였다.

실제 방송수신지역이 지도정보와 차이가 있거나, 전파예측기법에 의해 발생하는 계산오차 또는 전파예측기법으로 분석이 불가능한 반사파 등의 영향에 의해 직접수신 송신시설 추천결과가 정확하지 않을 가능성이 있다. 이와 같은 문제에 대비하고자, 본 시스템은 전파수신이 양호한 순서대로 최대 3개의 송신시설을 추천하도록 하였다. 만약 시청자가 최우선 추천시설을 대상으로 지상파방송 직접수신이 실패할 경우, 다른 두 개의 추천시설정보를 참고하고 그 중 하나를 선택하여 방송수신을 설정하면 된다.

4. 결론

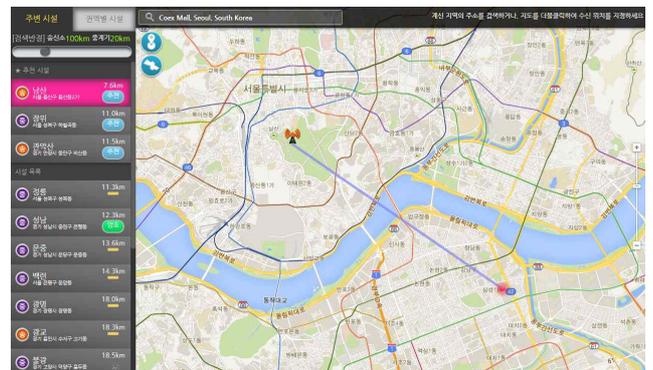
KBS는 디지털방송 수신환경정보를 제공하여 시청자가 지상파 직

접수신에 필요한 정보를 안내받을 수 있는 '지상파방송 직접수신정보 안내시스템'을 개발하였다. 이 시스템을 이용하면 시청자는 거주지 또는 방송시청 희망 장소에서 안정적인 방송수신이 가능한 최적의 송신시설을 확인할 수 있으며, 수신안테나 설치방향 및 채널정보를 제공할 수 있다.

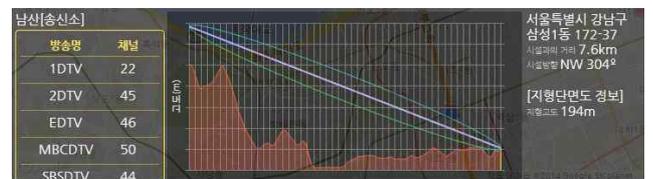
KBS는 '지상파방송 직접수신정보 안내시스템'을 활용하여 대시청자 서비스를 제공할 예정이며, 향후 지상파 직접수신율을 향상시키는 데에 기여할 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] ITU-R P.525-2 Radiowave propagation - Calculation of free-space attenuation, August 1994.
- [2] ITU-R P.526-13 Radiowave propagation - Propagation by diffraction, November 2013.
- [3] 방송구역전계강도의 기준·작성요령 및 표시방법, 미래창조과학부 고시 제2014-155호, 2013년 9월 11일.



[그림 1] 지상파방송 직접수신정보 안내시스템 화면



[그림 2] 지형단면도를 활용한 전파분석

	1DTV	2DTV	EDTV	MBCDTV	SBSDTV
남산	22	45	46	50	44
장위	38	47		43	39
관악산	15	17	18	14	16
성남	26	28	30		27

[그림 3] 수신점에서 시청 가능한 매체별 채널목록 종합정보 예시화면