

11주차 2차시 디지털 TV와 IPTV

【학습목표】

1. TV의 방식의 기본 개념과 흐름을 설명할 수 있다.
2. TV의 종류를 구분할 수 있다.

학습내용1 : TV의 기본방식

TV는 사람이 가장 많은 시간을 보내는 미디어 장치로서 과거 아날로그 TV가 디지털TV로 변화하면서 상호작용성을 지원할 수 있게 되었다. 이러한 상호작용성은 IPTV의 매우 핵심적인 기능의 하나가 되었다. 앞으로, IPTV의 급격한 확산이 기대되며 IPTV는 멀티미디어 응용의 'Killer Application'이 될 것이다.

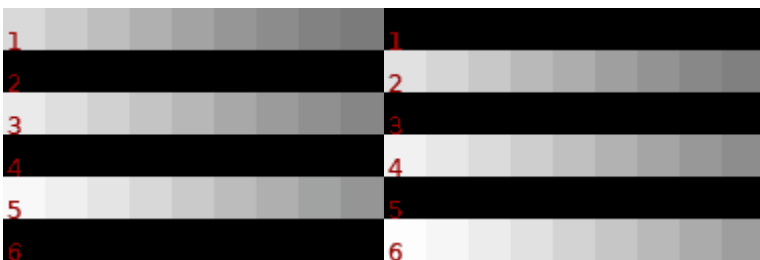
1. TV의 기본 개념

동영상은 정보의 전달효과를 높이기 위한 최상의 수단으로 사용되고 있다. 영상 매체가 인간의 생활에 영향을 미치기 시작한 것은 텔레비전 방송이 시작되면서 부터이다.

1) 텔레비전에서 전파를 화면에 뿌려주는 주사(Scan)하는 방식의 종류

① 격행(비월)주사(Interlace)

하나의 영상을 홀수와 짝수 가로줄로 나누어진 것을 번갈아가며 표시하는 영상의 표시 방식



아날로그 대역폭을 높이지 않고 텔레비전과 같은 비디오 영상 장치에 표시될 영상 품질을 개선하기 위한 방식

1920년대 후반에 RCA 엔지니어인 Randall Ballard에 의해 개발되었으며, 컴퓨터 모니터나 비디오 게임기에 의해 순차 주사 방식이 나오기 전까지인 1970년대까지 널리 쓰여졌던 방식이다. 오늘날에는 격행(비월)주사 방식은 주로 비디오나 SDTV, HDTV 표준인 1080i 에서만 쓰이고 있다. 디지털 데이터 압축을 위한 포럼 등에서는 앞으로 격행(비월)주사 방식은 폐지되어야 한다는 논의가 일고 있다.

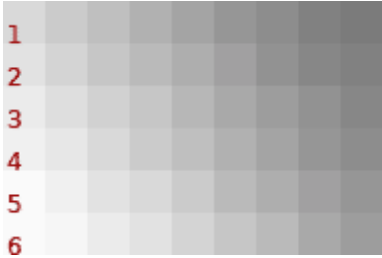
이때 오른쪽에서 왼쪽으로 주사를 위해 걸리는 시간을 회귀기간이라 하고,

오른쪽 맨 아래에서 왼쪽 맨 위로 주사를 위해 걸리는 시간을 수직 회귀기간이라고 한다.
이러한 회귀시간으로 인하여 화면이 깜박거리는 플리커(Flicker) 현상이 발생할 수 있다.

② 순차주사(Noninterlace)

화면에 표시할 내용을 처음부터 끝까지 순서대로 표시하는 영상의 표시 방법.

화면의 왼쪽위에서부터 시작해서 한 줄씩 순서대로 화면의 오른쪽아래까지 표시하여 한 장면의 영상을 표시하는 것 순차 주사 방식은 대부분의 디지털 영상 표시장치에서 사용된다.



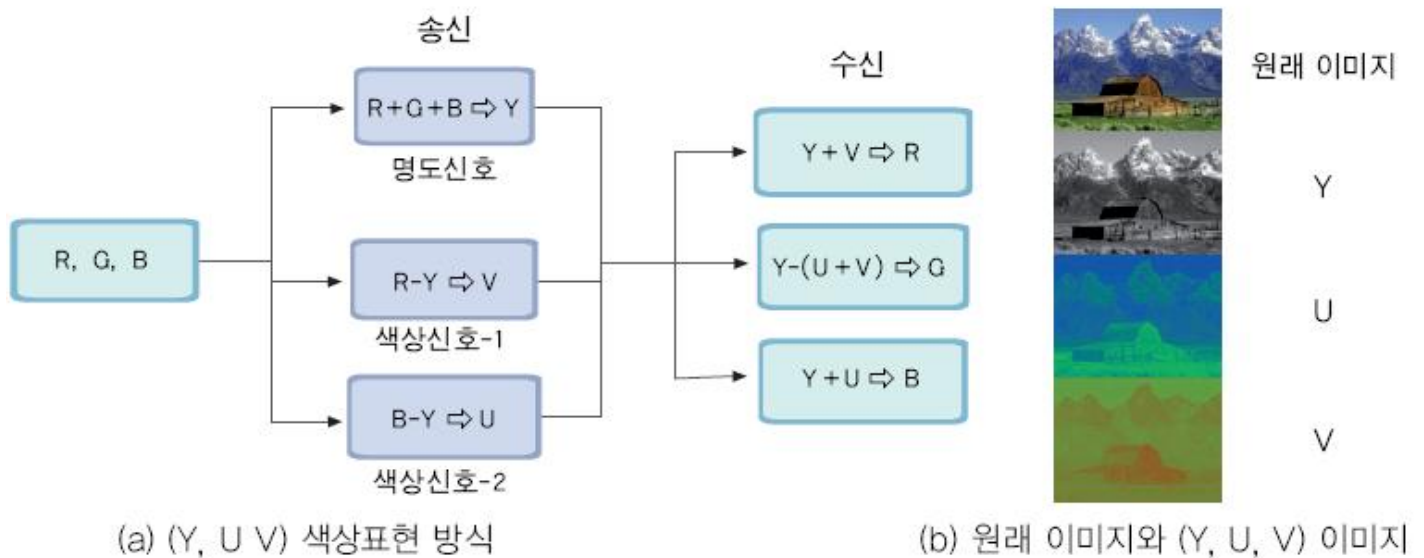
장점

세밀한 (체크 무늬 옷과 같은) 수평 패턴에서 깜빡임이 없어 선명한 영상을 표시할 수 있음.

비디오 프로세싱 장치의 구현이 용이하며 압축하기 편함

신호 전송

텔레비전은 RGB 신호 대신에 영상의 밝기를 나타내는 하나의 명도(Luminance)신호 Y, 그리고 RGB에서 명도를 제외하고 색상을 표현하는 두 개의 색상(Chrominance)신호 U와 V로 변환하여 전송한다. 수신측에서는 R과 B의 값을 명도신호인 Y에 V와 U를 더하여 얻고, G 값은 Y에서 U와 V를 뺀으로써 구한다. 이를 개념적으로 간단히 표현하면 그림(a)와 같으며, 그림 (b)는 영상의 원래 이미지와 (Y, U, V) 부분 이미지를 보여주고 있다.



[그림] 텔레비전 신호의 송수신 개념

이 방식은 YUV 색상표현 방식이라고 불리며, 이전에 사용되던 YIQ 색상표현 방식에서 인코딩 효율이 좋도록 개선한 방법이다. 현재 YIQ 색상표현 방식은 TV 표준 형식 중 NTSC 규격에서 사용되고 있으며, YUV 색상표현 방식은 PAL 규격에서 사용되고 있다. RGB 신호를 YUV 신호로 변환하는 정확한 계수는 다음 수식과 같이 표현된다.

$$Y = 0.299 R + 0.587 G + 0.114 B$$

$$U = -0.147 R - 0.289 G + 0.436 B$$

$$V = 0.615 R - 0.515 G - 0.100 B$$

YUV신호에서 RGB 색상을 복원하는 수식은 다음과 같다.

$$R = Y + 1.140 V$$

$$G = Y - (0.396 U + 0.581 V)$$

$$B = Y + 2.029 U$$

흑백 텔레비전 수상기는 명도신호만을 이용하여 흑백영상을 생성하고,

컬러 텔레비전은 명도신호와 색상신호를 모두 이용하여 컬러영상을 생성한다.

컴퓨터에서 YUV 방식으로 명도신호 및 색상신호를 저장한다면 RGB 방식보다 메모리를 효율적으로 사용할 수 있고 빠른 속도로 데이터를 처리할 수 있다. 이는 사람이 명도 변화에는 민감하나 색상 변화에는 덜 민감하다는 특성을 이용하여 영상을 저장할 때 명도신호와 색상신호를 다른 비트 수를 사용하여 저장함으로써 메모리 공간을 줄일 수 있다.

표는 RGB 방식과 YUV 방식으로 저장할 때 소요되는 메모리 공간을 비교한 것이다. 이 표에서 640×512 화소로 구성된 영상을 저장하기 위하여, RGB 방식에서는 화소(픽셀) 당 1 byte를 이용하고 있고 YUV 방식에서는 명도 Y 성분과 색상 U, V 성분을 위해 4:1:1의 메모리 공간을 이용한 경우를 보이고 있다.

| RGB 형식 | YUV 형식 |
|----------------------------|---------------------------------|
| R (640 x 512) 327,680 byte | Y (640 x 512) 327,680 byte |
| G (640 x 512) 327,680 byte | U (1/4 x 640 x 512) 81,920 byte |
| B (640 x 512) 327,680 byte | V (1/4 x 640 x 512) 81,920 byte |
| 합 계 983,040 bytes | 합 계 491,520 bytes |

RGB와 YUV의 메모리 공간 비교

2. TV의 방송 방식

전송매체에 따른 분류 : 지상파방송, 케이블방송, 위성방송의 3가지

지상파방송 : 방송국에서 송신탑으로 방송을 수신 후 각 지역의 UHF안테나와 각 가정의 셋톱박스를 통해 방송된다.

케이블방송 : 방송국에서 각 케이블 방송사로 방송을 수신하고 이는 각 가정의 셋톱박스를 통해 방송된다.

위성방송 : 방송국에서 위성으로 방송을 수신 후 각 가정이나 지역의 위성방송 수신기를 통해 방송된다. 지상파 TV에 비해 채널수가 다양하다.

요즈음 각 가정에서 시청하고 있는 TV는 다양한 형태로 서비스되고 있다. TV 방송국에서 TV 신호를 송출하는 전송매체에 따라 TV의 서비스형태는 전통적인 지상파방송, 유선으로 연결되는 케이블방송, 그리고 최근에 서비스를 시작한 위성방송의 3가지로 구분된다.

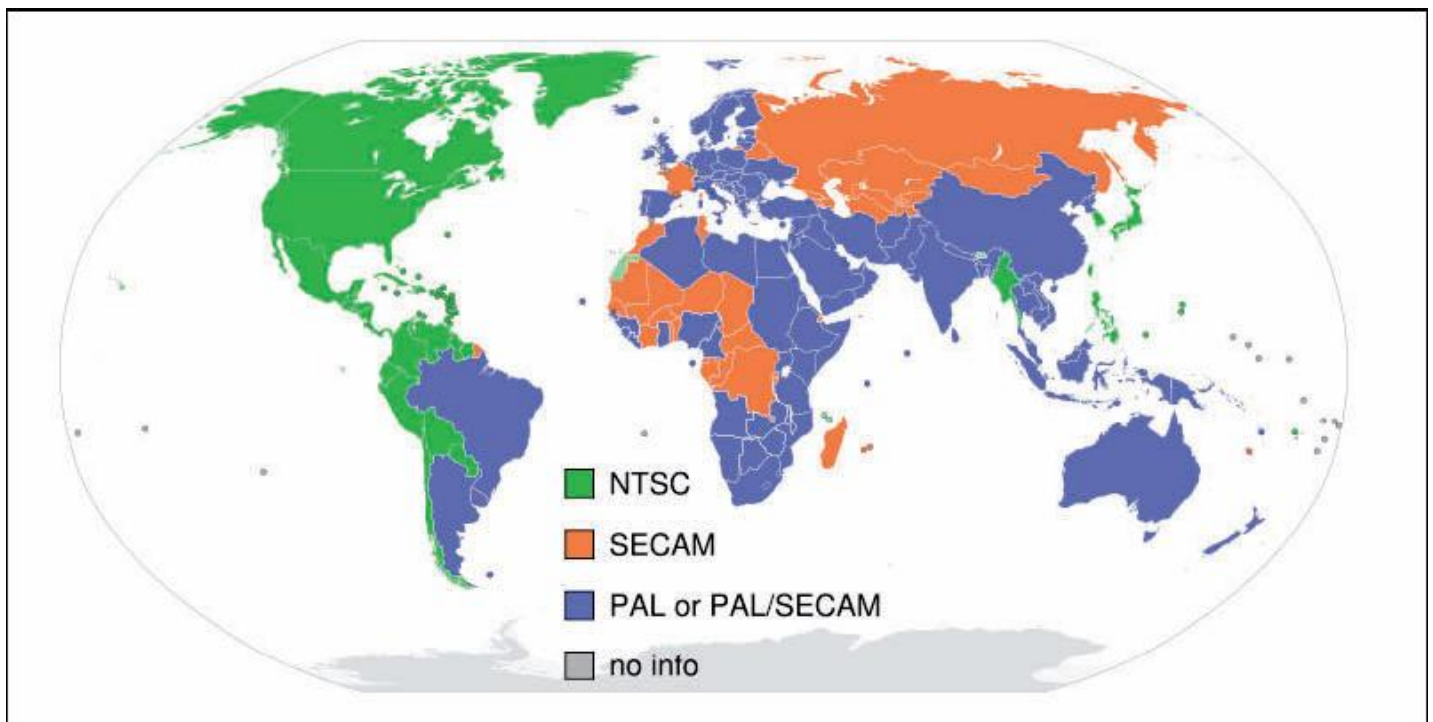
TV신호를 송출하는 방식을 살펴보면,

지상파방송과 케이블방송은 아날로그 방식으로 시작하여 디지털 방식으로 전환을 추진 중에 있으며

위성방송은 디지털 방식으로 시작하였다.

3. 아날로그 TV의 표준 형식

현재 국제적으로 통용되는 아날로그 TV의 세가지 표준 형식은 NTSC, PAL 및 SECAM으로, 지역 또는 나라에 따라 각각 표준을 지정하여 사용하고 있다. 이 세 가지 표준을 비교한 내용이 그림에 나타나 있다. 이제 각 표준의 특성에 대하여 간단히 알아보도록 하자.



[그림] NTSC, PAL 및 SECAM 방식의 지역적 분포

1) NTSC (National Television Standards Committee)

NTSC는 최초 흑백 텔레비전의 송신 규격을 위해 설립된 후, 1953년 컬러 텔레비전 시스템을 위한 규격으로 확장되었으며 국제 TV 방송을 위한 규약으로 미국에서 채택하였다. 525 개의 주사선(Lines per Frame), 30 fps(frame per second), 3.57945 MHz의 부반송파(Subcarrier)를 사용하고 있다. 컴퓨터와 직접 호환되지 않으므로 호환을 위한 장치가 필요하다. 미국을 비롯해서 북중미, 남중미 일부 지역과 한국, 일본 등 동남아 일부에서 사용하고 있다.

2) PAL (Phase Alternation Line)

1967년 색상 변환 시 오류(Hue Error)를 최소화하려는 취지에서 등장한 방송형태로 현재 PAL-B와 PAL-M의 두 방식이 가장 많이 사용되고 있으며, SECAM 보다 사운드 면에서 우수한 것으로 알려져 있다. PAL 방식은 YUV방식의 색상신호를 사용하고 625 개의 주사선과 25 fps의 사양을가지고 있으며, 영국을 위시해서 유럽 일부, 중국, 호주, 뉴질랜드 등지에서 사용하고 있다.

3) SECAM (Systeme Electronique Couleur Avec Memorre)

1967년 프랑스와 구 소련을 중심으로 개발된 방송형태로 625 주사선, 25 fps의 사양을 가지고 있다. 프랑스, 독일, 러시아와 동유럽 일부 국가, 중동 일부 국가에서 사용하고 있다. 색상신호의 전송 시 부반송파를 FM 변조시킨다는 점이 NTSC나 PAL과의 차이점이다. SECAM에서는 수직방향의 색 해상력은 다른 방식의 1/2이다. SECAM은 FM변조를 사용하므로 전송계의 왜곡에 강하나 명도신호와 색상신호의 분리가 매우 어렵다.

학습내용2 : 디지털 TV와 IPTV

1. 디지털 TV

- 디지털 TV의 특징

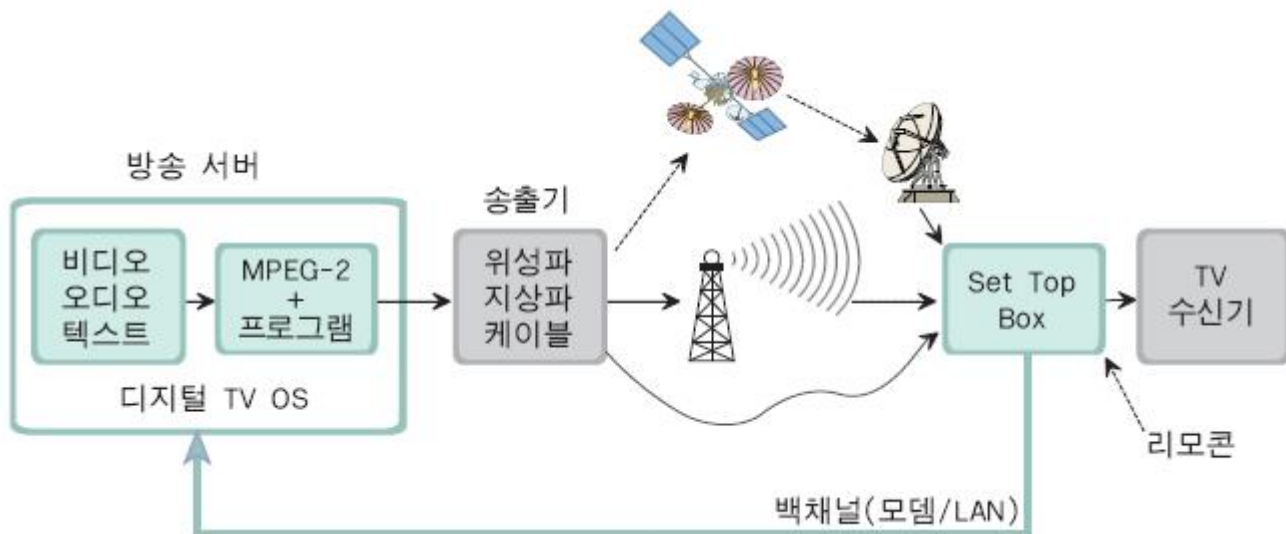
디지털 TV는 1980년대 출현한 기술로 시청자에게 과거보다 훨씬 선명한 화질의 TV 방송 서비스를 제공한다는 취지에서 출발하였다.

종전의 아날로그 TV에 비해 디지털 TV는 잡음과 화면 겹침(Ghost)을 줄일 수 있고, 전송과정에서 발생한 신호오류를 자동으로 교정할 수 있기 때문에 화질과 음질을 획기적으로 향상시킬 수 있다.

디지털 TV는 정보의 손실 없이 신호를 압축하여 보다 많은 정보량을 전송할 수 있다.

특히, 디지털 TV는 시청자와 방송국 간에 양방향 서비스를 지원함으로써 시청자로 하여금 방송 프로그램에 대한 상호대화식(Interactivity) 제어가 가능하게 되었다(그림 참조).

아날로그 TV의 경우 시청자는 방송국에서 보내는 화면을 일방적으로 받아 보는데(Passive) 비하여, 디지털TV는 상호대화 방식을 지원함으로써 사용자가 전자상거래, 홈쇼핑, 인터넷 기능을 수행할 수 있는 장점이 있다.



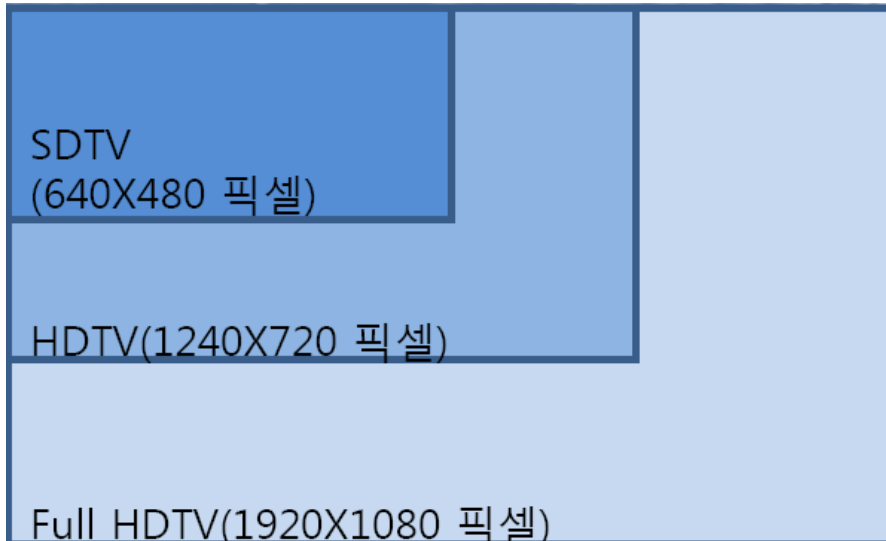
[그림] 디지털 방송의 송수신 개념도

- 디지털 TV의 방송형태

이러한 디지털 TV의 방송형태는 크게 SDTV(표준방식)과 HDTV(고화질방식)로 구분할 수 있다. SDTV 방식과 HDTV 방식은 무엇보다도 화질에 있어서 차이가 있다.

SDTV는 기존의 아날로그 TV에 비해 화질 면에서 다소 우수한 정도이나

HDTV는 현재의 방송화질에 비해 매우 개선된 고화질 방송화면을 제공받을 수 있다.



디지털 TV는 제작·편집·전송·수신 등 방송의 전 단계를 0과 1의 디지털신호로 처리하는 TV방식이라 정의할 수 있으며, 이는 정보의 종류(영상, 음성, 문자 등)에 따라 서로 다른 신호로 처리하는 아날로그 TV와 대비되는 개념이다. 이미 전화, PC 등 다른 통신부문은 디지털로 전환되었고, 현재 TV분야가 가장 늦게 디지털로 전환되고 있는 추세이며 이에 따라 세계 선진 각국은 TV 및 방송 분야의 디지털화에 주력하고 있다.

- 디지털 TV의 전송방식에 따른 분류

디지털 TV 방송은 전송방식의 표준규격에 따라 현재 미국방식(ATSC), 유럽방식(DVB), 일본방식(ISDB)으로 구분된다.

- ATSC 방식은 1982년 발족한 ATSC(Advanced Television Systems Committee)에서 개발한 것으로 1996년 12월 미국 표준방식으로 채택하였다.
- 유럽의 DVB방식은 1993년 구성된 DVB(Digital Video Broadcasting) 컨소시엄에서 범유럽에 사용할 표준으로 개발한 것으로 1997년 3월 유럽표준화기구 (ETSI)에서 채택하였다.
- 일본의 ISDB(Integrated Services Digital Broadcasting)방식은 유럽방식을 다소 변형·수정하여 개발한 것이다.

ATSC 방식은 디지털로의 전환이 용이하고 HDTV 방송에 유리하며 서비스영역이 넓은 장점

DVB 방식은 이동수신 및 다중경로수신이 우수하고 산악지형에 적합하다는 장점

우리나라는 수신기 및 셋톱박스의 가격이 상대적으로 저렴하며, 적은 출력으로 넓은 지역에 서비스가 가능한 ATSC 방식을 지상파 방송의 디지털 TV 방식으로 채택

그러나, ATSC 방식은 모바일 통신에 약하며 산악지형에 적합하지 않다는 점이 단점으로 지적되고 있다.

한편, 디지털 위성 TV 방송에는 DVB 방식을 채택하여 방송을 시작하였고, 케이블 TV 방송에는 OpenCable 등의 방식을 검토 중이다

| 구분 | 미국방식(ATSC) | 유럽방식(DVB) |
|-------------------------|----------------|------------------------------|
| HDTV 방송 | 유리 | 불리 |
| 특징 | 기존의 NTSC와 공존가능 | PAL 방식에 기반 |
| 이동수신 | 어려움 | 가능 |
| 서비스 영역 및 송·중계시설 투자비용 | 넓음 저렴 | 좁음 상대적으로 높음 |
| 다중경로수신 성능 | 중간 | 좋음 |
| 표준화의 일관성 | 지상파 위주 | 지상파방송, 위성방송, 케이블방송 간의 일관성 |
| 디지털전환의 용이성 | 높음 | 낮음 |
| 가정내 전자파 잡음 내성 | 강함 | 약함 |
| 국내기술 경쟁력 | 높음(일본과 동등 이상) | 낮음 |

ATSC 방식과 DVB 방식의 비교

2. 고화질 TV(HDTV)

1980년대 말에서 1990년대 초에 개발되기 시작한 TV 방송 형태로 사용자가 집에서 영화관에서 영화를 보는 것과 같은 서비스를 제공하기 위해 등장하였다. 최근 CD의 음질 및 DVD 수준의 영상이 일반화되면서 사용자들이 고화질과 고음질의 영상을 요구하게 되었고, 기존 NTSC 방식이나 PAL 방식으로 대표되는 아날로그 TV로는 이러한 요구를 충족할 수 없다.

HDTV의 주사선 수는 1080 라인으로 아날로그 TV (NTSC 방식)의 525 라인의 두 배 정도이고, 사람이 근본적으로 수평지향적 시야를 가진 점을 고려하여 화면의 가로대 세로의 비율을 현행 TV의 4:3에서 16:9로 변경하였다. 따라서, 시청자는 이전보다 훨씬 역동적인 영상을 즐길 수 있다. 영화필름의 화면비율은 대부분 16:9이기 때문에 지금까지 아날로그 TV로 영화를 시청하기 위해서는 텔레씨네라는 과정을 통해 화면을 편집하여서 화면 양쪽 끝 부분이 잘리는 문제점이 있었다. 또한, 기존의 방송형태와는 달리 아날로그 대신 디지털 전송방식을 사용하며 MPEG-2 파일 형식과 압축표준을 사용하여 화상의 질을 35mm 영화 수준을 목표로 하였다. 사운드 또한 아날로그 TV의 2개의 스피커를 지원하는 FM스테레오 방식 대신에 CD 수준을 목표로 5.1 채널의 돌비디지털 서라운드를 통해 고음질을 제공한다. 돌비디지털 사운드는 1992년 돌비(Dolby)연구소에서 기존 영화관에서 사용하던 돌비서라운드를 홈시어터(Home Theater)에 적합하도록 개발한 진일보한 5.1 채널(5개의 서라운드 스피커와 1개의 우퍼로 구성) 방식으로 AC-3 방식이라고도 부른다.

3. 데이터 방송 (우리나라 사례로 대신해서 설명할 것)

정의 : 텍스트, 정지화, 그래픽, 문서, 소프트웨어 등의 멀티미디어 데이터를 방송매체를 이용하여 전송하고, 전용 셋톱박스 혹은 해당 처리기능을 보유한 PC를 통하여 시청자가 그 정보를 이용하게 하는 서비스이다.

디지털 TV 기술은 다채널화, 고화질, 고음질의 실현을 주요 특징으로 기술발전이 전개되어 왔다. 그러나, 또 다른

측면에서는 기존의 동영상 신호 이외에 데이터의 전송이 가능하다는 점 때문에 소위 데이터 방송이라는 새로운 장르가 등장하였다. 국내에서는 2003년 6월부터 서비스가 실시된 데이터 방송은 전파를 통해 디지털 데이터를 전달하고 이를 수신장치에서 해석하여 실행함으로써 마치 인터넷의 웹에서와 같은 다양한 서비스를 TV에서도 구현한 것이다. 기능적으로 시청자의 반응이나 선택을 반영할 수 있다는 특징 때문에 인터랙티브 방송 혹은 iTV(Interactive TV)라고 불리기도 한다. 데이터 방송 채널의 대표적인 서비스 장르에는 쇼핑, 홈뱅킹 외에도 게임, 뉴스, 날씨, 퀴즈, 교통정보, 복권 등이 있다. 데이터 방송의 수신을 위해서는 프로그램 형태로 되어있는 데이터를 해석하여 실행할 수 있는 특별한 미들웨어가 디지털방송 수신기(Set Top Box)에 탑재되어 있어야 한다.

- 데이터방송의 구분

프로그램 연동(종속)정보 서비스

: 프로그램 내용과 관련된 정보를 제공하는 서비스로 시청자가 드라마, 음악 프로그램, 스포츠 프로그램 등을 시청하면서 그 프로그램과 연관된 각종 정보를 제공. 스포츠 프로그램에서는 팀의 역대 전적, 출전 선수의 개인 정보, 경기 방식 등의 정보를 볼 수 있다. 그림(a)

프로그램 독립정보

: 서비스는 프로그램의 내용과 직접적인 관련은 없으나 생활에 필요한 다양한 정보를 항시 제공하는 서비스로 단신 뉴스, 기상정보, 증권정보, 교통정보, 생활정보, 교육정보 등이 있다. 그림(B)

양방향 서비스

: 시청자 참여 프로그램(시청자 의견, 퀴즈 등)과 TV를 통해 물건을 구매할 수 있는 전자상거래 및 보다 상세한 정보 검색 등



(a) 데이터 방송의 예



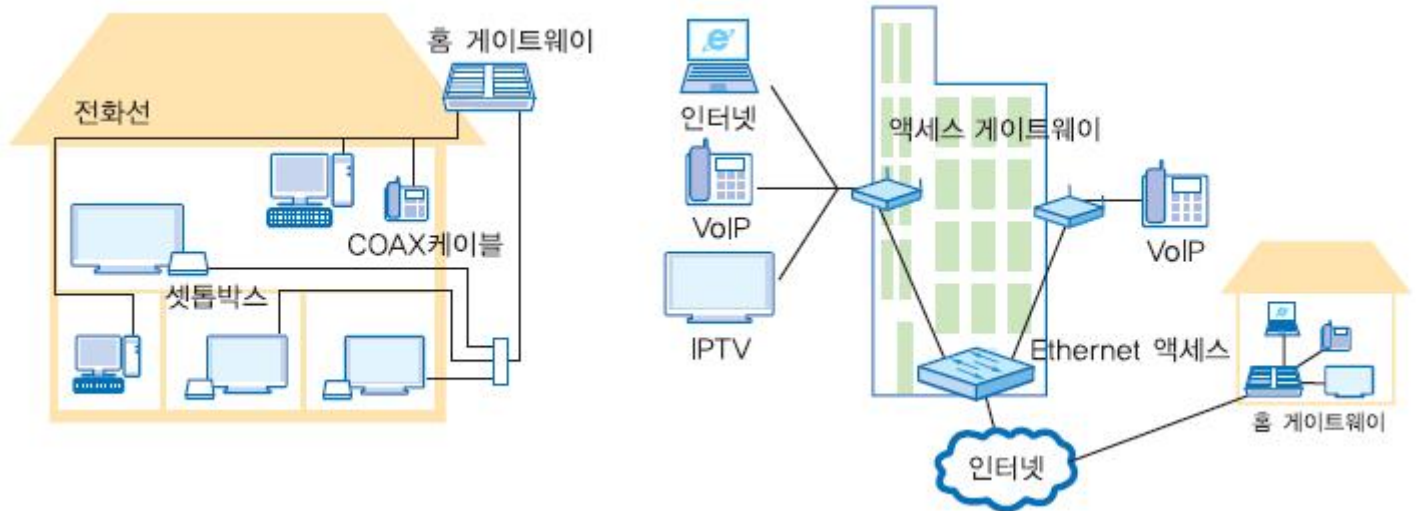
(b) iTV 뉴스 스크린

[그림] 데이터 방송의 상호작용성

4. IPTV

인터넷TV(IPTV: Internet Protocol Television)는 IP 네트워크, 즉 인터넷망을 통하여 방송 프로그램을 패킷(Packet) 방식으로 나누어 전송하는 디지털 TV방송을 의미한다. IPTV는 인터넷망을 이용함으로써 TV방송 외에도 인터넷 서비스 및

VoIP에 기반한 전화도 동시에 지원할 수 있는 환경을 제공한다. 이와 같이, 비디오, 데이터 및 음성을 동시에 서비스하는 것을 'TPS(Triple Play Service)'라 부른다. 또한, 인터넷망을 이용함으로써 사용자와 방송국 간에 양방향 TV 서비스의 구현이 용이하게 되었다. 그림은 IPTV망의 'Triple Play' 서비스 개념을 보여주고 있다.



IPTV는 방송과 통신을 융합하는 서비스로 주로 대형 통신업체들에 의하여 제공된다. 통신업체들은 광통신망을 기반으로 전용 네트워크(Proprietary Network)를 구축하여 서비스를 제공하고 있다. IPTV를 지원하는 인터넷망은 일반 공공망(Public Network)과는 달리 서비스 가입자만 프로그램을 시청할 수 있으며 보안성이 보장되는 네트워크이다. IPTV서비스는 일종의 폐쇄망 (Closed Network)으로 사용자의 프로그램 선택 등과 같은 이용기록을 모니터하고 이러한 정보를 타겟광고의 용도로 이용할 수 있다. 세계 IT업계는 IPTV가 지난 1990년대의 인터넷처럼 IT산업의 미래를 이끌어 나갈 'Killer Application'이 될 것으로 기대하고 있다.

IPTV 서비스는 네트워크, 서비스 및 콘텐츠를 하나로 묶어야 성공할 수 있다.

KT MBC CJ ent

특히, 차별화된 콘텐츠의 확보는 매우 중요하다. 따라서, IPTV 사업자들은 소니, 폭스, 디즈니, 워너브라더스와 같은 대형 엔터테인먼트 기업과의 제휴를 통해 영화, 게임과 같은 콘텐츠를 확보하기 위해 노력하고 있다. IPTV 서비스가 확산되면서 기존의 방송과 통신 간의 경계가 무너져서 새로운 법규의 제정이 요구되고 있다. 우리나라는 2007년 말 인터넷TV법('인터넷 멀티미디어 방송 법안')을 제정을 계기로 그 동안 지지부진 하던 IPTV 서비스가 크게 확산될 것으로 예상된다. Yankee Group의 조사에 의하면, 전 세계적으로 2007년 현재 1400만 가구에 불과한 IPTV 시청가구 수가 2013년에는 8000만 가구로 증가 할 것으로 예측되고 있다.



(a) Xbox 360 플랫폼에서 IPTV



(b) 상호작용성을 지원하는 IPTV 화면

[그림] IPTV 서비스의 예

【학습정리】

1. 텔레비전에서 전파를 화면에 뿌려주는 주사(Scan)하는 방식의 종류에는 격행(비월)주사방식과 순차주사방식이 있다.
2. 텔레비전은 RGB 신호 대신에 영상의 밝기를 나타내는 하나의 명도(Luminance)신호 Y, 그리고 RGB에서 명도를 제외하고 색상을 표현하는 두 개의 색상(Chrominance)신호 U와 V로 변환하여 전송한다.
3. TV의 전송매체에 따른 분류에는 지상파방송, 케이블방송, 위성방송의 3가지가 있다.
4. 아날로그 TV의 세가지 표준 형식은 NTSC, PAL 및 SECAM의 3가지가 있다.