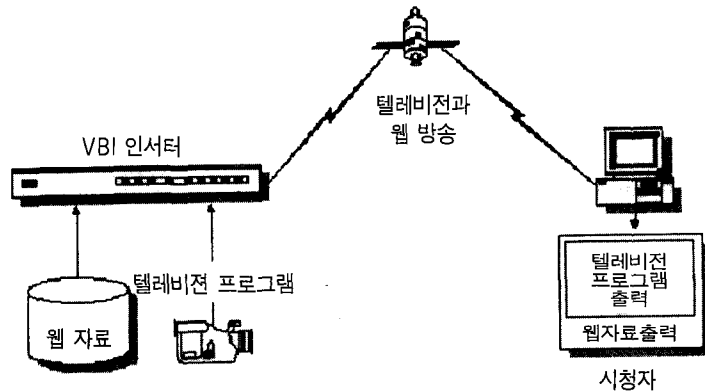


# 인터캐스트 기술과 TV부가서비스 (VBI에 HTML 데이터)

윤택기  
서울시스템 뉴미디어사업부



TV전파에 인터넷 데이터를 실어 방송하는 부가 서비스에 대한 관심이 높아지고 있다. 이미 지난 4월에는 MBC가 인터캐스트 서비스를 시작했고 8월에는 독일의 공영방송 ZDF가 인터캐스트 방송을 시작함으로써 미국에 이어 아시아, 유럽으로 인터캐스트가 확산되고 있다.

또한 일본의 TV 아사히는 6월부터 ADAMS라는 명칭으로 방송을 시작했으며, TBS는 7월부터 비트캐스트(Bitcast) 방송을 시행하고 있다.

미국, 우리나라와 독일은 인텔의 인터캐스트 기술을 채택했으며, 일본은 소위 "데이터 다중방송"이라는 방식을 사용하고 있지만 TV신호의 VBI에 HTML(Hypertext Markup Language) 형식의 데이터를 방송한다는 점에서 차이가 없다. 이제 이러한 방식의 서비스는 전세계로 확산될 전망이다.

고도 정보화 사회에서 시청자들에게 더 높은 질의 서비스를 제공함으로써 변화된 환경에 적응하고 경쟁력을 강화하며 공익을 위한 정보 보급이라는 방송이념을 구현해야 한다는 점에서는 이견이 없다. 인터캐스트 기술은 그중 가장 강력한 도구의 하나로 평가받고 있다.

본고에서는 인터캐스트에 대한 일반적인 이해보다는 TV 부가서비스라는 기술적 측면에서 원리를 설명하고 그 의미를 간략히 살펴보고자 한다.

## 1. 인터캐스트 방송의 특징

인터캐스트 방송은 TV 신호상의 수직소거기간(Vertical Blanking Interval)에 월드 와이드웹(World Wide Web)의 표준 형식인 HTML 정보를 송신하여 이를 TV방송과 함께 받아보는 방식을 말한다. 따라서 인터캐스트 방송은 정보의 제작, 정보의 전송, 정보의 수신이라는 세가지 영역으로 나뉜다.

송신되는 정보는 HTML 형식으로 제작되므로 통상적인 인터넷 콘텐츠 제작과 전적으로 동일하다. 따라서 기존의 인터넷 홈페이지에 있는 정보를 그대로 사용할 수 있다. 다만 TV 신호는 단순한 스트림(Stream)이지만 콘텐츠는 텍스트, 그래픽, 오디오, 비디오, 소프트웨어 등 다양하고, TV의 수신 방식과 웹브라우저의 수신

방식은 차이가 있으므로 이를 시청자의 수신에 적합한 형태로 인코딩(Encoding)하는 과정이 필요하다. 인터캐스트 기술에서는 이를 페이지셋(Pageset)과 패키지(Package)라는 개념으로 해결한다.

페이지셋이란 하나의 HTML 파일을 기준으로 그것에 부착된 이미지 등의 파일을 가리키고, 패키지란 하나의 주제를 기준으로(상대적이지만) 그에 해당되는 여러 개의 HTML 파일들과 그 부착 파일들을 말한다. 인터캐스트 방송에서는 정보를 페이지셋이나 패키지 단위로 묶어 전송한다.

정보의 전송은 기존의 방송 인프라를 그대로 이용하여 TV 영상과 연속적인 디지털 정보스트림을 동시에 시청자의 PC에 전달한다. 인터캐스트 방송은 데이터를 표준 NTSC 방송신호의 일부인 VBI에 실어 보내는데 있어서 NABTS 표준 방식을 이용하며, 다만 데이터의 형태가 HTML 웹 페이지 형식이라는 점만이 차이가 있다. 본고에서는 주로 이점을 서술하려 한다.

정보의 수신은 그 형식이 HTML이므로 수신 소프트웨어는 TV 화면 기능과 함께 웹브라우저 기능을 갖추고 있어야 한다. 또한 정보가 VBI를 통해 전송되므로 수신된 TV신호에서 VBI를 디코딩하는 기능을 갖추어야 한다. 현재에는 VBI 디코딩 보드를 장착한 PC에서 전용 브라우저를 구동하여 수신하고 있다. 하지만 1998년 홈PC에서 VBI 디코딩 보드의 장착이 기본규격으로 확정되었고 Web TV에서의 기능 구현도 기술적으로 어려운 점은 없다.

## 2. 데이터 포맷(Data Format) : HTML 방송 형식

HTML 방송은 디지털 정보의 연속적인 스트림을 비디오와 함께 전달하는 하드웨어와 소프트웨어를 이용한다. 여기에 해당되는 디지털 정보는 Web(HTML) 페이지와 부속파일이다. 말하자면 비디오와 동기화(synchronize)될 수 있는 텍스트와 그래픽 파일 등을 말한다.

예컨대 광고, 스포츠 선수기록, 배우 정보, 뉴스 등 기타 상세 정보이다. 또 방송되는 페이지에는 관련된 또는 더 상세한 정보에 접근할 수 있는 다른 페이지의 연결정보(URL)를 제공할 수 있다.

방송사는 텔레비전 방송과 함께 방송될 데이터를 만들고 소비자에게 비디오와 데이터가 결합된 스트림을

전달하기 위해 “방송용 HTML”을 사용한다. 여기서 “방송용 HTML”이란 “HTML 형식의 데이터를 주파수를 통해 방송하기 위해 인코딩된 HTML 데이터”를 말한다. 이때 콘텐츠 제공자/방송사는 시청자의 PC에서 콘텐츠가 동기화되도록 하기 위해 비디오 신호 내에 데이터의 삽입을 스케줄링(scheduling)한다. 이 정보는 일반적인 방송 매커니즘에 의해 전송되어 시청자의 시스템(PC)에서 텔레비전 프로그램과 함께 디코딩된다.

방송용 HTML 사양은 인터넷에서 표준으로 공인된 HTML 3.2의 사양을 따른다. 방송용 HTML 시스템과 제품에서 사용되는 모든 Web 페이지는 이 사양에 따른다.

## 3. NABTS 데이터 전송

North American Basic Teletext Protocol (NABTS)은 표준 NTSC 방송 신호의 VBI상에서 데이터가 전송되는 방법에 관한 사양이다. 이 표준은 전송되는 각 필드(Field)를 위하여 VBI라인당 데이터가 36바이트(Byte)씩 전송되는 변조율을 사용한다. 표준 NTSC 신호는 라인당 30Hz로 인터레이스(Interlace)되어 전송된다.

- Bit Sync(2 Bytes)
- Byte Sync(1 Byte)
- Available Data Block(33 Bytes)

방송용 HTML은 VBI에 인코딩하기 위하여 NABTS의 표준 인코딩 방식을 사용한다. 그래서 방송용 HTML 관련 비트 스트림(Bit Stream)을 전송하는 데에는 모든 물리적(Physical) 레벨의 NABTS 프로토콜 사양을 준수한다.

### (1) 방송용 HTML의 NABTS 인코딩

NABTS 패킷의 첫번째 두 바이트는 “비트 동기(Bit Sync)”라고 한다. 이 필드는 NABTS 신호를 디코딩하는데 기초가 되는 연속적인 신호 처리를 위해 표준 신호가 될 뿐만 아니라 들어오는 신호의 클럭(clock)을 동기화시키는데 사용된다. 방송용 HTML을 위한 비트 동기 필드는 NABTS에 정의되어 있다.

패킷의 세번째 바이트는 “바이트 동기(Byte Syne)”라고 하는데, VBI 삽입기(Insertter)가 데이터 패킷의

나머지 부분을 어떻게 처리할 지 결정하는데 사용한다. 바이트 동기에 대해서는 다음 값들이 NABTS 표준에 의해 정의되어 있다.

- E7 - 텔레텍스트(Teletext) 데이터를 위한 프레임링 코드(Framing Code)
- 2D - 향후 사용을 위해 예약됨
- 84 - 향후 사용을 위해 예약됨
- E4 - 세계 표준 Teletext 패킷(다른 변조율)

방송용 HTML은 텔레텍스트 데이터의 표준 프레임링(Framing)을 명시하기 위해 바이트 코드(Byte Code)E7을 사용한다. 바이트 동기(Byte Sync) 필드내의 모든 다른 바이트 코드는 방송용 HTML 응용 프로그램에서 무시된다.

#### (2) NABTS 패킷 주소

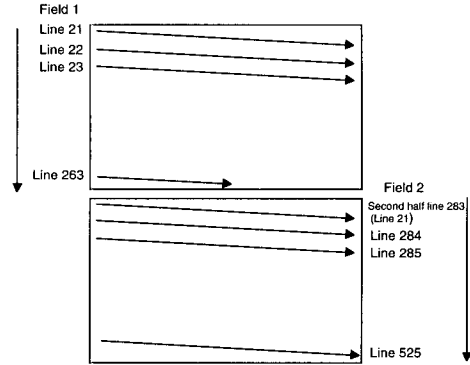
- Bit Sync(2 Bytes)
- Byte Sync(1 Byte)
- Address Field(3 Bytes)
- Data Block+Suffix(30 Bytes)

NABTS 표준은 바이트 동기 필드 바로 다음의 3 바이트에 추가적인 주소(Address)정보를 제공한다. 여기에서 주소 필드의 사용을 관리하는 공인된 중앙기관은 없다. 그래서 각 VBI 응용 프로그램은 선택된 주소가 같은 패킷 주소를 다르게 사용하는 방송 네트워크와 충돌하지 않는 한 임의의 값을 사용해도 된다.

#### (3) VBI 라인의 사용

표준 NTSC TV신호는 왼쪽에서 오른쪽으로, 위에서 아래로, 초당 30 프레임으로 움직이며, 프레임 당 525 라인으로 구성된다. 그리고 그림과 같이 비디오의 완전한 한프레임을 만들기 위해 하나의 프레임은 각각 262 1/2라인으로 구성된 두개의 필드로 이루어진다. 첫번째 필드는 좌상(左上)에서 시작하는 라인 21, 22, 23부터 라인 263의 1/2까지로 구성된다. Beam은 그 이후 수직 귀선기간(즉 VBI) 동안 그림의 꼭대기로 다시 이동한다. 여기에는 실질적으로 20개의 수평선을 주사(scan)하기 위한 시간이 필요하다.(그림의 꼭대기에서 왼쪽에서 오른쪽으로의 궤도).

이 라인에는 264부터 283(라인 1부터 필드 2의 라인 21)의 번호가 부여된다. 다음으로 두번째 필드는 라인



283의 후반부(필드 2의 라인 21)에서 시작하고 284년부터 525번까지 계속된다. 그뒤 좌상 모퉁이로 돌아간다. 그리고 한번 더 필드 1의 라인 21을 시작하기 위해 다른 20라인을 사용한다.

525 라인 중에 40+라인(각 필드당 20 라인)이 수직귀선을 위해 사용되므로 단지 482~486 라인만이 실질적으로 보여진다. VBI 동안 라인 1번부터 9번(263.5부터 272)는 동기를 위해 필요하다. 그러나 라인 10번부터 20번(273번부터 282)은 추가적인 정보를 전송하기 위해 사용될 수 있다.

#### 4. 오류 보정 : FEC(Forward Error Correction)

NTSC 방송 신호는 패킷의 어떤 바이트들을 해독할 수 없도록 만드는 잡음에 아주 민감하다. 방송 수신기에서 나타나는 잡음 특성은 그 수신기의 전송 경로의 구성에 심하게 의존한다. 따라서 VBI 방송은 광범위한 지역의 수신 지역에 제대로 동작되는 데이터 오류 보정 메커니즘을 이용할 수밖에 없다. 여기서 사용되는 FEC(forward error correction)는 NABTS가 정한 표준 FEC가 아니다. NABTS FEC는 여러 수정 능력이 매우 약하다. 그래서 일반적으로 VBI 응용에서는 사용되지 않는다.

널리 사용되는 FEC 구조는 수신된 패킷의 블럭에 걸쳐 오류를 보정하는 Reed-Solomon부호화를 적용한다. 인터캐스트 방송도 이 방식을 채택하고 있다. 이 표준 FEC 사용은 패킷을 26 바이트로 줄인다. 그리고 매 16패킷의 그룹마다 2패킷이 부가되는 Overhead를 갖는다. FEC는 하나의 패킷 내에서 비트(Bit) 오류를 보정할 수 있고 또한 FEC Bundle내의 14 패킷 그룹중에

누락된 패킷을 대체할 수 있다.

#### (1) FEC 패킷 구조

NABTS 패킷은 36바이트(Byte)로 구성된다. 첫번째 여섯 바이트는 오류 보정 메커니즘에 사용되지 않는다. 다음 두 바이트는 오류 보정 메커니즘에 의해 보호되지는 않지만 오류 보정 묶음(bundle)을 구축하기 위해 사용된다. 남아 있는 28바이트는 오류보정 메커니즘의 수평 코드워드(Codeword)를 구성한다. 앞의 26바이트는 데이터이고 마지막 두 바이트는 오류 보정을 위한 잉여 바이트이다.

오류 보정 코드는 또한 16 패킷의 묶음 내의 같은 바이트 위치를 통해 수직으로 적용된다. 이 16바이트 코드워드는 데이터를 갖는 14 패킷과 잉여 오류 보정 바이트를 갖는 2 패킷으로 되어 있다. 두개의 오류 보정 패킷은 묶음의 첫번째 두 바이트이다. 다음 14 패킷은 응용 데이터를 포함한다. 수평 엔코딩은 수평 패킷의 끝에 덧붙여진 Index 0과 1의 두 바이트를 구성한다.

### 5. VBI 라인의 Behavior

VBI 라인은 많은 여러가지 다른 유형의 데이터를 전송하기 위해 사용될 수 있으며 오늘날 많은 시스템에서 사용되고 있다. 그래서 VBI는 공유차원으로 간주되고 있으며 방송용 HTML 데이터 뿐만 아니라 다른 것들을 전송할 수도 있다. 그러나 어떤든 NABTS패킷 방식을 바탕으로 전송되어야 한다. 즉 방송용 HTML 데이터는 라인당/필드당 기준으로 어떤 다른 데이터와도 공간을 공유하지 않는다. 방송용 HTML 아닌 다른 데이터가

방송용 HTML 데이터와 같은 라인에 섞일 수도 있다. 그러나 NABTS 패킷 내에 섞여서는 안된다. 방송용 HTML 데이터가 다른 패킷과 인터리브(Interleave)되도록 하려면 NABTS 패킷 주소 필드를 사용한다.

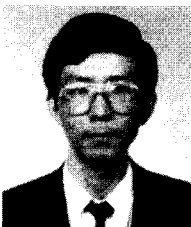
### 6. 데이터 패킷과 HTML

앞의 FEC(Forward Error Correction) 패킷 구조에서 방송용 HTML 데이터를 운반하는 데이터 블록의 위치를 기술했다. 이 데이터는 HTML 파일과 함께 HTML 페이지의 디스플레이 시간에 대한 정보로 구성된다. 이러한 데이터를 위한 규격은 응용 프로그램에서 정의된다.

### 결 론

이상으로 인터캐스트 방송에서 사용되는 데이터 전송 방송을 살펴 보았다. TV 신호의 VBI 라인을 이용한 부가서비스는 그 자체로서 뿐만 아니라 앞으로의 방송에서 대단히 중요한 역할을 차지할 것이다. 디지털 방송이 시작되면 MPEG-P2 형식에 비디오 뿐만 아니라 데이터도 포함된다. MPEG-2 전송 장비에는 텔레텍스트의 입력을 받는 단자가 포함되어 출시되고 있다. 또한 미래의 콘텐츠는 단지 비디오 뿐만 아니라 기존의 다른 매체들(예컨데 텍스트, 그래픽, Binary 등)을 통합한 콘텐츠로 모습을 드러낼 것이다. 인터캐스트는 그러한 콘텐츠의 모습을 그려내는 단서가 된다.

### 필자 소개



#### 윤택기

- 1986. 서울대학교 서양사학과 졸업(학사)
- 1991 ~ 1993. 여강출판사, 동양학 데이터베이스 연구 및 CD-ROM 개발
- 1994 ~ 서울시스템 뉴미디어 사업부, CD-ROM, 인터넷 사업 및 인터캐스트 사업 담당