

VOD 시스템 최신 기술 동향

李宜宅, 朴鍾勛, 扈堯盛, 金正洪, 劉璟烈
韓國電子通信研究所

VOD 서비스의 개념을 점검해 보고 이를 실현하기 위해 요구되는 공통 요소기술들인 영상대역압축, 비디오서버, STU(Set Top Unit) 및 VOD 망 구축 기술의 최근 개발 동향을 정리, 소개하였다.

I. 머리말

막연하게 '요구즉시형 영상서비스' 또는 '주문형 영상서비스'로 불리어지는 VOD(Video-on-Demand)는 대화형 TV(Interactive TV)와 더불어 최근 가장 많은 관심의 대상이 되고 있는 차세대 영상서비스이다. 이 개념은 아직까지 명확히 정의되지 않고 있으며, 가입자(시청자/사용자)의 영화선택 요구만을 처리해 주는 간단한 형태로부터 가입자가 선택메뉴 속을 'navigation' 하면서 요구하는 사항이 VOD 센터(디지털 Head End 또는 비디오 서버로도 말할 수 있음)에 긴밀하게 전달되어, 언제나 즉시 '대화형'으로 그 요구를 처리할 수 있게 하는 보다 복잡한 형태의 영상서비스까지 다양하게 생각되고 있으나, 점차 미래의 정보고속도로(Information Super Highway ; 우리나라에서는 초고속정보통신망)를 통해서 제공되어야 할 핵심서비스로서 개념이 형성되어가고 있다.

CATV의 한 서비스 형태인 Pay-Per-View도 도입되지 않은 우리나라에서는 이보다 발전된 형태의 서비스인 VOD에 대해서는 왜 그런 요구가 나왔으며, 무엇을 얻을 수 있는지, 무엇을 목표로 하고 있는지 등의 배경뿐 아니라 어떻게 하면 VOD를 실현할 수 있는가?, 실현시 장애물은 무엇인가? 등의 기

술적인 검토도 제대로 이루어지지 않고 있다.

개념이 혼란되어 있기 때문에 VOD를 실현하기 위해 요구되는 기술을 전부 다 검토해 보는 것은 곤란하지만, 디지털 영상 대역 압축기술, 전송기술, 비디오서버 및 Set-Top Unit 관련기술들을 공통적으로 요구되는 요소기술들로 볼 수 있다.

이 논문에서 우리는 VOD 서비스의 개념을 다시 한번 정리해 보고 각 요소기술들의 최근 개발현황과 VOD를 위해 사용될 때의 문제점들을 정리하고자 하였으며, 국제 표준화 동향을 소개하고 VOD 서비스 국내 도입을 위해 고려해야 할 사항을 기술하였다.

II. VOD 서비스 개념

VOD 서비스는 다음 그림 1¹⁾에서 표현하고 있는

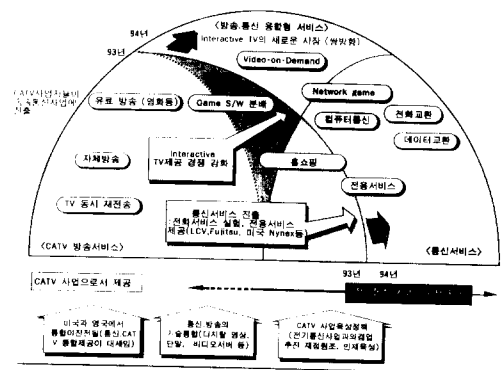


그림 1. VOD 서비스 영역¹⁾

대로 통신과 방송 양 영역을 벗어나 양쪽 개념이 통합된 새로운 영역의 서비스로서, 그 정의가 명백하게 설정되지 못하고 있다. 혹자는 VOD를 하나의 Movie-on Demand로서 파악하려 하고 있으나, 또 다른 사람들은 VOD가 오락게임과 같은 대화형 서비스까지를 포함하는 것으로 이해하고 있으며, 최근의 경향은 점차 후자까지를 포괄하는 형태로 그 개념이 형성되어 가고 있는데, 그 중 대표적인 서비스 개념을 소개하면 다음과 같다.

즉 VOD 서비스는 5가지로 분류할 수 있으며 그냥 VOD라 하면 이 전체를 함축하고 있다는 관점으로 NTT에서 최근에 내놓은 개념이다.^[11]

1. Simple Movie-on-Demand (SMOD)

통신에 의한 가상적인 VCR (Video Cassette Recorder) 제공으로서, 그 기능은 마치 비디오 라 이 브러리 또는 비디오 대여점 기능을 갖춘 VCR과 같다. 여기서는 보고 싶은 영화 또는 영상 프로그램들을 통신에 의해 요구하여 그 즉시 서비스를 받을 수 있으며 시청시 VCR을 조작하듯이 일시정지, 되감기, 건너뛰기 등을 할 수 있게 하고, 서라운드 음향, 음성다중 또는 캡션기능까지 제공받을 수 있게 할 수 있지만 보고 싶은 장면을 선택하는 방법이 시간 색인에 의해 서만 가능하다. 이 SMOD의 특징을 요약하면, 한개의 연속 영상/음향(다중트랙 선택)/문자스트림, 미디어 스트림들의 동기화, VCR과 유사한 재생 조작, 장면들의 내용 색인없음(no content index)으로 나타낼 수 있고, 이는 영상노래방, 초보적인 홈쇼핑과 뉴스온디맨드 서비스에 응용될 수 있다.

2. Indexed Movie-on-Demand (IMOD)

영화속의 내용이 장면단위로 또는 짧은 스토리 단위로 색인되어 시청중 요구에 의해 점프할 수 있게 하는 서비스로, 보고 싶은 장면을 바로 제공받을 수 있게 한다. 홈쇼핑에서 특정 물품광고를 다시 볼 수 있게 할 수 있으며, VCR과 유사한 재생조작과 색인 점프, 내용색인 등의 특징을 갖는다.

3. Multi-channel Movie-on Demand (MMOD)

영상 프로그램을 동기된 다중채널의 영상/음향 스트림으로 구성되도록 하고 가입자는 이들 다중 채널 중 하나 혹은 여러채널을 동시에 선택할 수 있도록

하는 서비스로서, 좋아하는 선수나 혹은 보고 싶은 카메라 방향을 선택할 수 있는 대화형 운동경기/콘서트 상황중계/녹화 서비스가 이 범주에 분류될 수 있다. 색인의 존재유무에 따라 다시 분류될 수 있으며 그 특징은, 다수의 연속영상/음향(다중 트랙 선택)/문자스트림, 동기된 미디어 스트림, VCR과 유사한 재생조작을 들 수 있다.

4. Hyper-linked VOD (HVOD)

Hyper-linked 멀티미디어 세그먼트들로 이루어진 영상 프로그램을 제공하는 서비스로서, 각 세그먼트들은 영상, 음향, 정지영상 및 문자의 조합으로 이루어지게 하여 세그먼트 사이에 자유로이 점프될 수 있게 한다. Hyper-linked 멀티미디어 세그먼트, 미디어 동기화, VCR과 유사한 재생 조작, 세그먼트간의 점프 등의 특징을 들 수 있으며, 멀티미디어 사전, 진보된 홈쇼핑, 뉴스 온 디맨드, 탐험게임 등이 이 범주에 든다.

5. Interaction Intensive Video - on - Demand (IIVOD)

보고자 하는 프로그램과 가입자 간에 일어나는 대화의 빈도가 매우 높은 서비스로 프로그램은 그래픽까지 포함한다. NVGOD(Networked Video Game on Demand)가 이 범주안에 드는데, 이때 가입자는 라이브러리 안에 있는 게임 프로그램을 통신망을 통한 실시간 상호작용에 의해 즐기게 된다. 고속 상호작용, 미디어 동기 등의 특징이 있으며 아마도 게임 프로그램은 서버 또는 센터에서 수행되게 될 것이다.

이와같이 분류하는 것은 각각의 기술적인 배경과 요구가 고유한 특성을 갖게 되므로 상당한 근거를 포함한다. 어떤 성격의 VOD가 가입자의 요구를 충족시킬 것이며, 또 다른 서비스 요구의 기폭제가 될 수 있을 것인가에 대해서는 여러 이견이 있을 것이다.

SMOD는 기존 CATV나 PPV (Pay-Per-View)가 안고 있는 제약을 해결하지만 상대적으로 소박한 욕구에서 출발한 것이고, HVOD는 ITU-TS에서 언급하는 MIR (Multimedia Information Retrieval) 서비스의 개념에 속하므로 그 의미에 좀 더 익숙한 편이다.

그러나 IMOD, MMOD, IIVOD는 PPV 서비스도 받지 못하는 우리에게 사실 생소한 개념일 수 밖에 없다. 특히 MMOD나 IIVOD는 VR (Virtual Reality ; 가상현실) 기술과의 상관성이 매우 높은

신종 서비스로서 실현기술은 아직까지 초보적인 단계에 머물러 있다고 볼 수 있다.

3장부터는 VOD의 진보된 개념보다는 초보적인 SMOD를 실현키 위한 요소기술의 최신동향에 우선 초점을 맞추었다.

Ⅲ. 영상신호 압축 및 복원 기술

본 장에서는 VOD 서비스에 관련된 MPEG 표준 부호화 방식에 관하여 간단히 살펴본 뒤, MPEG-1과 MPEG-2 디코더 칩의 최근 개발 상황을 알아보고자 한다.

CD-ROM과 같은 디지털 저장매체에 영상정보를 저장하고 복원하는 효율적인 방식을 만들기 위하여, 1988년부터 동영상 신호와 이에 관련된 오디오 신호의 압축 및 다중화 방법에 관한 국제적인 표준화 활동이 시작되었다. 그 후 수차례의 국제 전문가 모임을 통하여 처음에 목표로 삼았던 1.2 Mbps 정도의 부호화 비트열을 생성하는 MPEG-1 (Moving Picture Experts Group) 표준방식을 만들었다. 또한 이 방식을 확장하여, 격행주사를 가지는 영상신호를 포함하여 디지털 TV와 고선명 TV등도 처리할 수 있는 MPEG-2 표준방식을 거의 완성해 가고 있다.^[4]

MPEG 표준방식은 크게 비디오, 오디오, 시스템 및 순응시험의 네 부분으로 구성되어 있다. 비디오부는 비디오 신호 복호화 과정을 다루고 있으며, 오디오부는 디지털 오디오 신호 복원방법을 기술하고 있다. 시스템부에서는 압축된 비디오 및 오디오 비트열의 동기 및 다중화 문제를 취급하고 있으며, 마지막 부분인 순응시험부에서는 앞에서 설명한 세 부분의 구현을 증명하기 위한 시험방법을 다루고 있다.^[5]

MPEG 표준방식의 핵심이라고 할 수 있는 비디오 압축 알고리즘은, 기본적으로 (1) 근접한 화면 사이의 연속성을 고려하여 시간축의 중복성을 줄이기 위한 블럭 단위의 움직임 추정 및 보상 기법과, (2) 한 화면 내의 인접 화소들 사이의 상관성을 고려하여 공간상의 중복성을 줄이기 위한 변환 압축기법 (Transform Coding)을 그 근간으로 한다. 화면 사이의 움직임을 예측할 수 있는 부분은 움직임 벡터로 표시하고, 예측할 수 없는 부분은 DCT (Discrete Cosine Transform) 변환을 이용하여 압축한다.

DCT 변환은 고속 알고리즘을 갖는 직교변환 (Orthogonal Transform)으로서 많은 종류의 영상 신호에 대해서 좋은 성능을 보이며, 그 기본함수 (Basis Function)는 인간의 시각 특성기준 (Psychovisual Criteria)과 많은 상관성이 있어 이를 효율적으로 이용할 수 있다. MPEG 비디오 알고리즘에서는 부호화 효율을 더 높이기 위해 부호화 값들의 통계적 특성을 고려하여 Huffman Coding과 같은 가변장 부호화 (Variable Length Coding)를 수행한다. 그림 2는 MPEG 비디오 부호화/복호화 방식의 전체적인 동작을 잘 설명하고 있다.

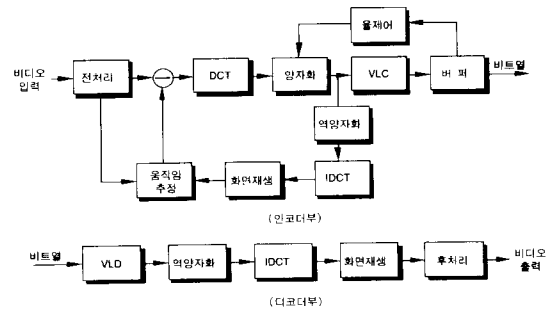


그림 2. MPEG 비디오 부호화/복호화 방식

MPEG-2 표준방식에서는 요구조건이 서로 다른 응용분야를 총체적으로 고려하여, Profile과 Level이란 새로운 개념을 도입하였다.^[4] Profile이란 MPEG-2 방식에 규정되어 있는 여러가지 기능들 중에서 특정한 이용에 필요한 부분만을 모은 제한적인 기능들의 묶음을 말한다. 특히 포함되는 기능과 가격을 고려하여, MPEG-2 표준방식이 도입되는 초창기에 가능한 대로 많은 분야에 사용될 수 있도록 Main Profile을 정의하였다. 현재 MPEG-2 표준방식에서는 Main Profile과 더불어 Simple Profile, SNR Scalable Profile, Spatially Scalable Profile, High Profile 등을 정의하고 있다. 더구나 나중의 필요성에 따라, 기존에 존재하는 Profile을 확장 또는 축소하여 새로운 Profile을 정의할 수도 있다. 이와 같은 Profile의 개념과 더불어, MPEG-2 표준방식에서는 특정 Profile에 관련된 변수들의 값을 제한하여 몇가지 다른 Level들을 정의한다. 이것은 수행할 수 있는 기능은 비슷하더라도, 처리할 수 있는 영상의 크기, 출력 비트율, 버퍼 크기 등을 제한하여

서로 다른 응용 분야에 좀 더 경제적으로 이용할 수 있도록 하기 위한 것이다. MPEG-2 표준방식에서는 Simple Level, Main Level, High-1440 Level, High Level 등을 정의하고 있다.

전화선이나 ATM망 등 여러 종류의 전송로를 통해 제공되는 VOD 서비스에서 가장 필요한 조건은 상호연동성(Interoperability)이다. 또한 사용자의 다양한 요구에 따라 재생되는 비디오 화질의 유연성을 주기 위한 계층성(Scalability)도 요구된다. MPEG 표준방식은 이러한 상호연동성과 계층성을 제공할 수 있는 기본 기능을 가지고 있다. 즉 서로 다른 Profile과 Level 사이에 밀접한 내포 관계가 정의되어 있어서, 여러가지 다른 수준의 서비스들을 동시에 쉽게 지원할 수 있다. 하지만 MPEG 표준방식은 신호 압축 효율을 높이기 위해 시간축의 신호 중복성을 제거함으로써, 압축된 영상의 단일 화면을 항상 독립적으로 복원할 수는 없다. 이것은 한 화면을 복원하기 위해서 인접 화면들의 정보가 필요하기 때문이다. 따라서 Random Access의 구현이 어렵고, 압축된 영상의 직접적인 편집이 쉽지 않다.

영상신호를 효율적으로 처리할 수 있는 MPEG 표준방식이 만들어짐에 따라, 이에 관련된 산업분야에는 커다란 기술혁명이 일어나고 있다. 원래 CD-ROM과 같은 디지털 저장매체를 위한 비디오 및 오디오 부호화를 목표로 시작하였으나, 근간에는 통신, 방송 및 컴퓨터 업계에까지 그 적용범위가 크게 확대되고 있다. 특히 최근에 구상되고 있는 초고속 정보통신망을 통한 멀티미디어 통신에 크게 활용되리라 기대된다. MPEG 표준방식의 새로운 응용분야로 등장한 VOD 서비스 시스템이 가지는 기본적인 특성은 부호화기와 복호화기 사이의 비대칭적인 복잡성이다. 즉 실시간 영상 부호화기는 그 동작이 매우 복잡하며 그 가격이 비싼 편이나, 실시간 복원 동작은 상대적으로 간단하다. VOD 서비스등 MPEG 표준방식의 다양한 응용분야에 수많은 디코더 칩의 수요가 예상되며, 이를 겨냥하여 최근 여러 회사들이 상용화 디코더 칩의 개발을 앞을 다투어 발표하고 있다. 표 1과 표 2는 발표된 주요 MPEG-1과 MPEG-2 칩의 종류와 성능을 정리한 것이다.^{[6][7]} 이와 같이 많은 칩들이 한꺼번에 시장에 쏟아져 나오면, 시장경쟁의 원리에 의하여 디코더 칩의 가격은 저렴화 될 것이다. 그러나 MPEG 표준방식이 근본적으로 지니고 있는 화면 재배치에 필요한 화면 저장 소자들의 가격이 당

분간 만만치 않을 것으로 생각된다. 따라서 VOD 서비스가 실용화되는 데에는 상당한 시간이 걸릴 것으로 보인다.

표 1. MPEG-1 비디오 디코더 칩

| 회사명 | 모델명 | 신호속력 | 데이터율 | Process기술 | 입력Clock |
|----------------|----------|-----------|--------|-------------|----------|
| AT&T Micro | AVP-4220 | RGB/YCbCr | 4Mbps | 0.75μm CMOS | 45 MHz |
| C-Cube Micro | CL450 | RGB/YUV | 5Mbps | 0.8μm CMOS | 40 MHz |
| ITT | VP | 16/32 Bas | NA | 1.0μm CMOS | 33 MHz |
| LSI Logic | L64112 | YUV | 15Mbps | NA | 27 MHz |
| Motorola Ltd | XCD250 | RGB/YUV | 5Mbps | 0.8μm CMOS | 36 MHz |
| SGS-Thomson | ST13400 | RGB/YUV | 5Mbps | 0.7μm CMOS | 50 MHz |
| Pioneer Etc. | CD1110 | RGB/YCbCr | 21Mbps | 0.8μm CMOS | 30 MHz |
| Fujfilm, Zoran | MD360xx | RGB/YCbCr | 3Mbps | 0.8μm CMOS | 13.5 MHz |

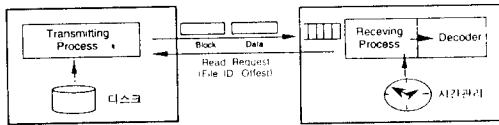
표 2. MPEG-2 비디오 디코더 칩

| 회사명 | 모델명 | 지원범위 | 데이터율 | Process기술 | 입력CLK | Sample |
|-----------------|---------|-------|---------|------------|----------|---------|
| AT&T Micro | AV6101 | SP@ML | 30Mbps | 0.6μm | 27MHz | 1Q94 |
| C-Cube Micro | SO-4 | MP@ML | 16Mbps | NA | 81MHz | 2Q94 |
| Hitachi | HD81xxx | MP@ML | 15Mbps | 0.8μm CMOS | 27MHz | 2Q94 |
| Fujitsu | MB86365 | MP@ML | 15Mbps | 0.5μm CMOS | 100MHz | 1994 |
| ITT | VCP | MP@LL | NA | NA | 48MHz | |
| ITT | VCP | SP@ML | NA | NA | 66MHz | June 94 |
| ITT | VCP | MP@ML | NA | NA | 80MHz | 1995 |
| LSI Logic | L64000 | MP@ML | 15Mbps | 0.7μm CMOS | 27MHz | 2Q94 |
| Matsushita Elec | VDSP2 | MP@ML | 500Mbps | 0.5μm CMOS | 60MHz | |
| Mitsubishi Elec | M65770 | MP@ML | 18Mbps | 0.5μm CMOS | 54MHz | Mid 94 |
| NEC | MPEG2#1 | MP@ML | 15Mbps | 0.8μm CMOS | 54MHz | Aug 94 |
| NEC | MPEG2#2 | MP@ML | 15Mbps | 0.5μm CMOS | 20MHz | Dec 94 |
| Pioneer Video | CD1110 | MP@ML | 20Mbps | NA | 27MHz | Oct 94 |
| Sony | | MP@ML | 25Mbps | 0.5μm CMOS | 44.5MHz | |
| SGS-Thomson | ST13500 | MP@ML | 15Mbps | 0.7μm CMOS | 27.55MHz | 1Q94 |
| Toshiba | | MP@ML | 40Mbps | 0.5μm CMOS | 40.5MHz | |

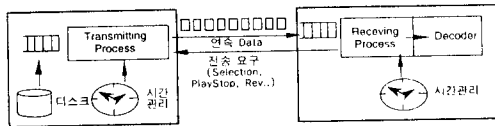
IV. 비디오 서버

비디오 서버는 VOD 서비스의 유형에 따라 다양하게 구축할 수 있지만 비디오 데이터처리, 저장및 전달을 위한 하드웨어와 소프트웨어를 갖추어야 한다. 적어도 기존 TV급이상의 영상품질을 가입자에게 서비스하기 위해서는 압축 복원 기술은 MPEG2 방식을 적용해야 하며, 이를 위해서는 비디오 서버는 거대한 데이터 저장능력과 가입자당 최소 10Mbps이상의 throughput을 처리하여야 한다. 또한 다양한 VOD 서비스 즉 실시간 영화서비스, 대화형 학습,

원격쇼핑, 정보검색등을 제공하기위하여 비디오 데이터 흐름제어 및 신호제어에 대한 기능도 필요하다. 비디오 서버는 기존의 컴퓨터 서버와는 달리 동영상상을 위한 대량의 저장 기능을 갖추고, 방대한 데이터를 실시간 처리 및 전송 할 수 있어야 한다. 또한 비디오 정보가 시청자에게 전달되는 정보량과, 비디오 서비스를 요청하는 사용자 정보량의 서로 같지 않음으로 인하여 기존의 데이터 통신과는 차이가 있다. 특히 사용자 요구에 대한 다양한 미디어전송을 위한 전송 프로세서에 대한 스케줄링이 비디오 서버에서는 필요하다. (그림 3참조)



(a) 컴퓨터 서버



(b) 비디오 서버

그림 3. 컴퓨터 서버와 비디오 서버의 비교

1. 요구 기능

비디오 서버는 가입자 단말장치의 다양한 요구에 대하여 적절히 대처하기 위하여 대량의 데이터를 저장 할 수 있어야 하고 실시간내에 이를 검색하여 가입자에게 전송할 수 있어야 한다. 비디오 서버를 구축하기 위해 고려할 사항을 정리하면 표 3과 같다. [8, 9][10]

디지털 저장매체 제어명령 프로토콜의 개념은 다양한 데이터 Link를 통하여 원격지 혹은 국부적으로 연결된 다양한 종류의 디지털 저장 매체에 있는 비디오 비트스트림에 대한 제어와 접근을 제공한다. VCR 혹은 CD-ROM 기능처럼 비디오 비트스트림 제어에 대한 Syntax와 Semantics를 정의해서 사용하는 DSMCC(Digital Storage Media Control

Command) 프로토콜이 가입자와 DSM 사이의 통신을 위해 사용되고 있다.

표 3. 비디오 서버 요구 사항

| | |
|-------------------|---|
| 네트워크 접속 | <ul style="list-style-type: none"> · 적합한 네트워크의 활용(SDN, BISON, cable tv, twisted pair telephone) · 반환채널(Return Channel) · 적합한 디스크 전송 길이, 주파 · 새로운 서비스 도입을 위한 유연성 |
| 서비스와 테라포우 | <ul style="list-style-type: none"> · 다양한 서비스에 대한 영상, 음성, 데이터 전송에 대한 요구 · 방송화 및 데이터 전송, 집단 시청자(데이터)와 서비스 공급자의 복수본 전송 · 일관된 서비스 구현 |
| 서비스의 구조와 상호 연결 | <ul style="list-style-type: none"> · 서비스(다른 서비스에 대한 종속) 및 서비스 본의 구조 · 상태 정보와 있는 데이터와 이에 대한 서비스간의 상호 연결 · 현재 제공되는 서비스와 프로토콜 · 운영과 유지 보수 |
| 서비스의 인터페이스 | <ul style="list-style-type: none"> · 비디오 단일 점에 관한 것(비디오/오디오/데이터) · 비디오 단일 점에서의 전송되는 상황제일 데이터 · 비디오 서비스 중의 인터페이스 · 서비스의 중복 부하 처리의 환경, 서비스의 전송 내용 관리에 관한 기능 · 내용 압축 인터페이스 · 서비스의 관리에 대한 부하 균형과 다른 서비스로 부하 가지 이동에 관한 기능 · Network 구조부터 다른 비디오 서비스와 연해서 처리되는 인터페이스 · 분산된 비디오 서비스들이 하나의 거대한 저장 비디오 서비스일 수 있게 위한 기능 · 실시간 비디오/오디오 영상 인터페이스 · 시청자에게 실시간 정보를 전달하기 위한 기능 |
| 소프트웨어 | <ul style="list-style-type: none"> · 비디오 서버에 대한 인터페이스 · 모듈(상호작용) |
| 다양한 저장매체에 대한 접근방법 | <ul style="list-style-type: none"> · 비비트 스트림 제어 · 제어 모듈 간의 상호 · 제어 방법 정보 공유(인터페이스) · 검색 모듈 내의 · 비비트 스트림 액세스 저장 관리 · 인터 |
| 저장 | <ul style="list-style-type: none"> · 저장 관리 또는 저장 · 저장 장치 |

2. 시스템 용량

기존의 CATV의 한 권역(한 사업자가 서비스를 제공하는 지역)의 크기는 전화 가입자 10만명 정도 이므로 CATV 서비스 가입자 수는 이의 10%인 10,000 가입자로 예측한다면, 비디오 서버가 담당해야 할 가입자의 수는 이와 동일한 정도가 될 것이다. 이를 근거로 비디오 서버의 용량을 도출하기 위하여 10,000명의 가입자가 동시에 서로 다른 프로그램을 요구하는 극단적인 경우를 가정한다. 표 4는 각각의 영상 품질에 대하여 만명의 가입자를 수용하기 위한 비디오 서버의 시스템 용량을 나타낸다. [11] 비디오 서버에서 관리하는 비디오의 데이터 양은 일반적으로 영화 1편의 상영 시간을 120분으로 가정한다면, 이를 현재 TV수준으로 영상 서비스하기 위한 코딩 기술중 MPEG-2 알고리즘(10Mbps)을 사용 할 경우 9Gbyte가 될 것이다. 멀티미디어 데이터를 처리하기 위해 프로세서의 처리능력을 높일 경우 현재의 시스템의 제약은 다음과 같다. 프로세서 능력이 10 MIPS인 경우는 CPU가, 20MIPS인 경우는 Memory Bus가, 70MIPS 이상인 경우 I/O 채널이 멀티미디어 데이터를 처리하는데 걸림돌이 되고 있다. 이를 극복하기 위해서 미국의 Oracle에서는 약 8,000 개의 프로세서를 하이퍼큐브(Hypercube)구조로 연결하여 61~123TIPS 처리 능

력과 12.8Gbps의 I/O Bandwidth를 갖도록 512개의 I/O Channel을 가질수 있는 초병렬 시스템을 1995년에 출시할 계획이다.¹²⁾

표 4. 비디오 서버 시스템 용량

| Type | Quality | Rate(Mb/s) | Storage, 2hours Movie(GBytes) | Storage needed 10000 program (TBytes) |
|-------|-------------------------|------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| MPEG1 | VCH quality video | 1.5 | 1.4 | 14 |
| MPEG2 | Broadcast quality video | 4-10 | 3.6-9 | 36-90 |
| NTSC | Standard TV | 177 | 160 | 1,600,000 |
| HDTV | High definition TV | 500 | 450 | 4,500,000 |

3. 비디오 서버의 동향

대형 병렬 처리 컴퓨터를 이용하는 방식, 워크스테이션을 기반으로 한 소형 비디오 서버, 슈퍼컴퓨터 형태의 저장에 의한 방식 등 비디오 서버를 실현하는 기술은 여러가지가 제안되고 있으며, 목표 용량과 서비스 규모 등에 따라 설계 방식을 달리하고 있는데, 그 대표적인 방식을 소개하면 아래와 같다.

1) nCUBE 시스템

nCUBE은 병렬 프로세서 구조를 가졌는데, 이는 병렬구조로 용이하게 설계될 수 있도록 고려하여 한 개의 칩으로 구현된 단위 프로세서들로 구성된다. Hypercube 구조의 병렬 처리형태로 이 단위 프로세서들을 상호접속 하여 프로세서간 연결성을 높이고 통신 오버헤드를 줄임으로서 비디오 서버에서 요구되는 처리속도를 해결하였고, 메모리 구조 역시 분산형 메모리 구조를 갖도록 하여 기존의 밀결합 구조와 상감결합 구조가 가지는 데이터 병목현상을 제거하여, 병렬처리방식을 취한 시스템 입출력 구조에 의해 비디오 서버에서 요구되는 높은 입출력 성능이 달성되도록 특징이 있다. 그림 4는 nCUBE 시스템을 이용한 비디오 서버 구조를 보인 것이다.

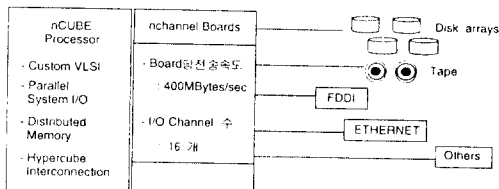


그림 4. nCUBE 비디오 서버 구조

2) DEC

DEC에서 제시하는 약 1,000명의 가입자를 수용하고 2,000개의 프로그램을 가진 비디오 서버의 구조는 그림 5와 같다. 이 시스템의 구조는 IIS(Interactive Information Server), ILS(Interactive Library Server), IGU(Interactive Gateway Unit), SMU(System Management Unit), NTS(New Title Station), SAC/SMC 등으로 구성되어 있으며,¹¹⁾ 디스크 저장 장치에서 다양한 인터페이스를 사용하여 데이터 비트스트림을 시청자에게 제공하기 위하여 모듈화된 저장 시스템을 기반으로한 DEC의 표준을 따름으로 저장 장치의 확장이 경제적으로 용이하게 이루어지도록 하였으며, 사용자의 요구와 상호 통신을 관리하기 위하여 사용자 검색, 가입자에 대한 메뉴, VCR과 같은 사용자 제어, API(application programming interface)등을 제공하기 위한 소프트웨어 도구를 구비하여, 작은 규모의 시스템에서도 IIS, ILS와 함께 쉽게 통합될 수 있도록 되어있다.

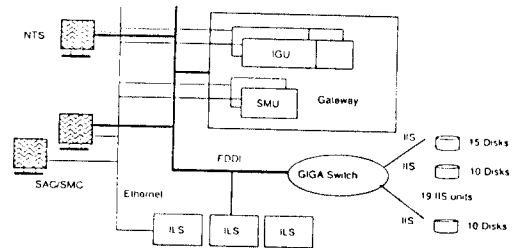
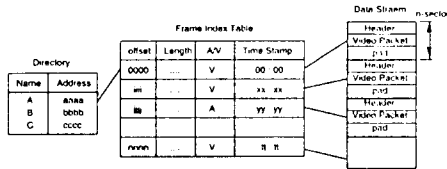


그림 5. DEC 비디오 서버 구조

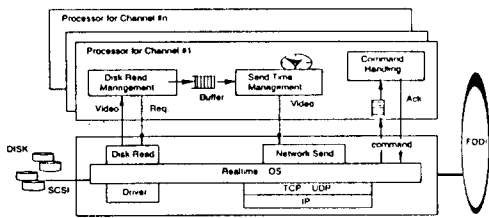
3) 히다찌

압축된 디지털 비디오 전송을 위한 효율적인 디스크 액세스 제어 방법을 이용하여 간단한 비디오 서버를 구현하였다.¹⁵⁾ 이 서버에서는 색인을 이용하여 비디오 데이터를 관리하는 방식을 채택하고 있으며, 디스크 Seek-time을 줄이기 위하여 데이터를 연속적으로 보관하고 프레임 색인 표에 의한 램덤 액세스가 가능하도록 하고 있다. 그림 6은 히다찌에서 제안하고 있는 비디오 데이터 저장을 위한 구조 및 서버의 구조를 나타낸다. 4명의 사용자가 동시에 서비스를 요청할 수 있도록 설계 되었으며 멈춤, 느린동작, 빠른동작, 되감기, 재생, 미리보기, 색인 점프기능을 제공하고 있다. 영상은 Modified H.261(-

2Mbps), 음향은 44K Sample/sec PCM을 사용하였고 전송망은 FDDI(100M bit/sec)를 이용하고 있다.



(a) 데이터 저장구조



(b) 비디오 서버 구조

그림 6. 히다찌 비디오 서버 구조

V. Set-Top Unit

Set-Top Unit(이하 STU)란 가정에서 가입자(시청자)가 VOD 센터(CATV 방송국내의 서버)로 영상 프로그램중 하나를 선택하거나 하는 등의 의사를 전달할 수 있게 하고, 센터(서버)로부터의 영상정보를 처리하여 TV 등의 영상단말(또는 멀티미디어 단말)에 나타낼 수 있게 하는 장치로 기존 TV 위에 설치된다는 의미에서 이런 이름으로 불리우고 있다.

1. 요구기능

이러한 STU에 대해 모아지는 기대는 첫째, 기존 CATV 컨버터박스와 닮은꼴이었으면 좋겠다는 것이

고, 둘째 가정에서 가입자가 구매하기 용이한 정도로 저렴하면서(VCR 가격이하)도 디지털 영상시대에 걸맞게 강력한 성능을 가졌으면 하는 희망과 마지막으로 미래의 정보고속도로(Information Super-highway, 우리나라에서는 초고속정보통신망)에의 입구 역할을 할 수 있으면 하는 것이다. STU가 구비하여야 할 기능은 MOD가 가져야 할 기능뿐 아니라 대칭형 서비스들인 영상전화/회의 서비스도 가능하게 하고, 멀티미디어 검색, 기존 전기통신 서비스가 전부 제공될 수 있는 융합형 통신을 위한 단말 형태가 되어야 하지 않는가라는 방향으로 점차 공감대가 형성되어 가고 있다.

이같은 STU를 통해서 제공될 수 있는 서비스는 다음과 같다. 우선 가입자가 원하는 영화를 선택하여 방송국에 알려주면 그 영화를 비디오로 보내주는 MOD, 기본적으로 제공되는 영화이외에 편당 요금을 지불하고 받을 수 있는 PPV 등이 있고, 컴퓨터 게임을 대화형으로 가정에서 할 수 있는 대화형 멀티미디어, 초고속 LAN을 통한 데이터 통신 서비스를 받을 수 있으며, 기존의 지상파 방송의 재수신 서비스, 가정의 홈오트메이션을 위한 비디오폰과 방범용으로도 사용 가능하며 이후의 HDTV 방송의 수신도 가능해야 할 것으로 보인다. 따라서 STU 설계시에는 다음의 사항들을 유의해야 한다. 우선 기존의 PC와는 달리 최소한 8년 이상의 생존기간(lifetime)을 가져야 한다는 지속성, 낮은 가격으로 구현시킬 수 있는 경제성, 표준구조를 바꾸지 않더라도 다른 부가가치 서비스를 받을 수 있는 확장성, 지금은 알지 못하지만 미래의 어떠한 데이터도 수용할 수 있는 데이터 독립성 등의 조건을 갖추어야 한다. 또한 한 채널을 녹화하는 동안 다른 채널의 시청이 가능하도록 해야 하고 (multiple stream support), 가정에서 한 대 이상의 TV를 가지고 있는 경우가 많이 있으므로 다수의 TV 수상기에서의 시청이 가능하도록 설계하여야 한다. (multiple set / stations support)

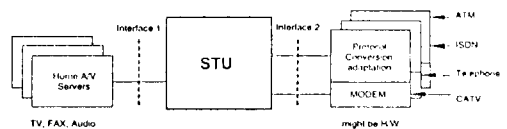
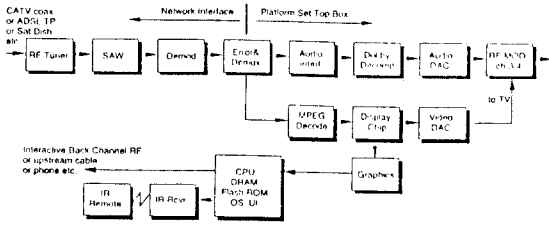
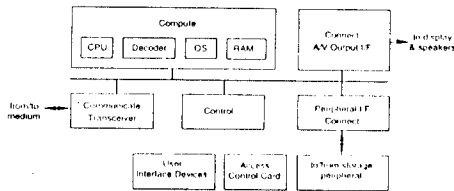


그림 7. STU의 접속 구조

2. 구조



(a) BYTE지의 STU 구조



(b) 대만 ITRI 제안 모델

그림 8. STU 구조 예

STU의 구조는 그림 7과 같은 접속 구조하에서 고려되고 있으며, VOD 망의 형태와 관계없이 수용될 수 있는 구조가 될 수 있도록 고안되고 있다.^[3] 그림 8은 그중 대표적인 예 2가지의 구조로서 각각 미국 Byte 지와 대만 ITRI에서 제시한 것이다.

STU의 논리적 구조로 고려되고 있는 것은 그림 9이며 이같은 구조하에서 국제적인 표준화를 위해 최근 최소 필요조건 6개항을 도출해 냈는데^[4], 이는 반드시 구비해야 할 기능적 관점에서 합의된 것으로 그 내용은 다음과 같다.

- a. Message communication format between processes
- b. Download process API
- c. Minimum capabilities of resident processes, including user interfaces
- d. The logical protocols for the A/V streams, the downloaded software files and the signalling
- e. The minimum acceptable network performance
- f. The STU identification formats

이외에 스마트카드의 사용, 인증확인, 엔크립션 방식에 대한 협의도 진행중이다.

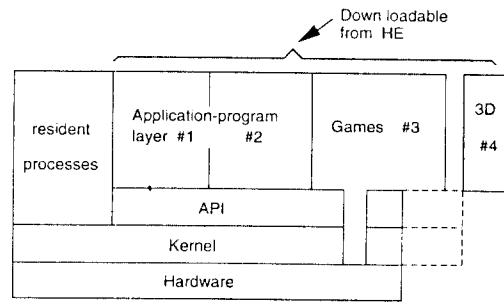


그림 9. STU의 논리적 구조

3. 요소기술

STU의 실현을 위해 요구되는 기술 중 가장 중요한 것이 강력한 마이크로프로세서일 것으로 예를 들고 있다. 비대칭형 영상 분배서비스만을 가정하더라도 MPEG-2 영상을 복원하고 사용자 접속 및 통신망 접속 등의 기능을 같이 수행하기 위해서는 적어도 4 GIPS(Giga Instruction Per Second) 이상의 처리 성능이 요구되고 메모리도 CCIR 601 format(해상도 720 x 480)으로 가정해도 4MB 이상 필요하기 때문에 대칭형 쌍방향 영상 통신 서비스 개시까지도 고려한다면 이보다 2-3배의 고성능이 요구되어, 이의 개발에는 많은 어려움이 예상된다. 따라서 현재 개발을 위한 노력이 치열하게 경쟁되고 있긴 하지만 일반적인 마이크로프로세서 기능도 수행하면서 동시에 STU의 기능 수행에도 적합한 칩의 개발은 2-3년 이내에는 어려울 것으로 전망된다.

STU가 갖는 다양한 기능을 적절히 처리하기 위해서는 강력한 성능의 실시간 운영체제가 필요하다. 최근 O/S 9 등의 새로운 OS가 출현하고 있긴 하지만 대폭적인 기능 보완이 필요할 것으로 보인다.

VOD 망의 구성방식에 따라 STU의 망접속 기능이 달라질 것이긴 하지만 경쟁력을 갖추기 위해서는 망구성 방식에 독립적으로 설계되어 'Universal access'가 가능한 형태로 설계되어야 한다. 이같은 설계를 위해서는 각 망 구성 방식과 프로토콜 변환이 될 수 있는 표준적인 공통 프로토콜이 마련되어야 할 것이고 이의 H/W 개발이 병행되어야 하나 이 역시 2년 이상의 기간이 소요될 것으로 보인다.

TV 세트와의 접속을 위한 영상 출력 지원 기술 역

시 3차원 게임과 맞물려서 상당부분 변화될 것으로 전망된다. 특히 TV, 컴퓨터 통신 단말의 융합에 의한 유사 부품공유 역시 중요한 기술적 이슈가 될 것이다.

이러한 기술들외에 우리 기술인들이 간과하기 쉬운 사용자 인터페이스 기능의 개발이 필요할 것으로 전망되고 있다. 가전제품의 사용자 인터페이스와 컴퓨터 및 통신단말의 사용자 인터페이스 기능을 통합한 새로운 방식이 개발되기 위해서는 사용자/시청자들의 성향 및 선호도에 대한 심도있는 분석이 뒷받침되어야 할 것이지만 이러한 종류의 연구는 아직 그렇게 활성화되지 못하고 있기 때문에 사용자/시청자들을 만족시킬 수 있는 사용자 인터페이스 기능의 개발은 가까운 장래에는 어려운 것으로 예측된다.

Ⅵ. VOD 망

VOD 서비스 제공을 위해 필요한 분배 통신망에 관련한 요구 사항 및 몇가지 분배망 구축 예를 보이고, 그 장단점등을 간단히 설명하고자 한다. VOD서비스 제공을 위한 분배망은 가입자의 신청으로부터 빠른 시간내에 요구 프로그램을 전달해 줄 수 있는 빠른 응답 시간을 가지고 있어야 하며, 아날로그 및 디지털 방송에 대응하여 영상 품질을 보장할 수 있도록 충분한 대역폭을 가져야 한다. 디지털 영상의 경우, MPEG-1(채널당 1.5Mbps), MPEG-2(채널당 약 10Mbps)가 보장되어야 한다. 또한, VOD 분배망은 전기 통신 서비스, 즉 PSTN, ISDN 등을 함께 제공할 수 있어야 하며, 미래에 B-ISDN 혹은 초고속 정보 통신망과의 연계 방안도 고려되어 설계되어야 한다. 아울러, 가입자들이 적은 비용(단말기 가격 및 통신망 사용료)으로 최대의 서비스를 제공받을 수 있도록 하기 위해 경제성에 대한 고려도 있어야 할 것이다.

센터내의 영상을 각 가입자 STU까지 전달하는 분배망을 구축하는 방식은 여러가지가 있다.^[6] 그중 대표적인 방식은 CAP(Carrierless Amplitude Phase) 또는 DMT(Discrete Multitone) 전송기술을 이용하여 동선에 최대 7Mbps까지 데이터를 전송하는 ADSL 방식(그림 10), 500세대를 단위로 해서 FTTC(Fiber To The Curb)형태로 포설된 광선로와 동축선로를 혼용하고 아날로그/디지털 모뎀 기술을 이용하여 1GHz

표 5. VOD망 구성 방식 비교

| 가지 | 무선 (광통신 포함) | 광동축 | 광기합차 | 광동축/무선 | |
|-------|---|--|---|---|-----------------------------|
| 시도 회사 | Bell Atanik · AT · 지시방계회 | AT&T · 미국내 RBOC · 대부분 외 CATV 회사 | · NTT · BT · AT&T · AT | · Bell Atlantic · AT&T · Bellcore | |
| 전송 기술 | ADSL (CAP/DMT) | Analog/Digital 혼합 기술 | ATM/STM-1 | Analog/Digital 혼합 (25 ScHz 대역) | |
| 비 고 | Analog TV 회선수 | 0 | 30 채널 | 0 | 30 채널/국 |
| | Digital TV 회선수 | 1 ~ 4 채널 | 최대 600채널 | 영상의 압축방식에 따라 100~1000채널 | 수백채널/국 |
| | 전신내의 압축 | MPEG1 · 차속 MPEG2 | MPEG1 · MPEG2 | MPEG1 · MPEG2 | MPEG1 |
| | 시청 채널 대역 | 1.5Mbps ~ 7Mbps | 50KHz ~ 750MHz · 혹은 VDSL (DS3 20MHz) · Analog 30 채널 | 155 Mbps | 50KHz ~ 750MHz · 혹은 1GHz |
| | 전신 채널 대역 | 8KHz ~ 570KHz | 750KHz ~ 1GHz (DS3 40MHz) | 155 Mbps | 750MHz ~ 1GHz |
| | 제어/통신 시스템 | · ATM · ATM LPP | · ATM · ISDN, 라 관제 · ATM LPP | · ATM · ATM LPP | · ATM · ATM LPP |
| | 비대수회차 | ATM 교환기 | ATM 교환기 | ATM 교환기 | ATM 교환기 |
| 세대수 | 1000 ~ 2000 세대/노선 | 500세대/ONU | 2000세대 | 500세대/ONU | |
| 비 고 | · 인터넷망으로 신규설치 비용 절감 가능 · 시속 100km/h 이하 시속으로 한거리 서비스도 가능 | · Analog/Digital 영상 및 서비스 제공 가능 · 라에 의한 수백채널의 영상의 전송도 가능하다 · Analog/Digital 영상 및 서비스 제공 가능 · ATM 방식의 전송에 의한 전송 용이 | · 단일한 광대역 통신 서비스 제공 가능 · 1000세대/국에 100채널까지 제공받을 수 있음 · ATM 방식의 전송에 의한 전송 용이 | · 광동축 지역 서비스 및 인터넷 망 서비스 제공 가능 · 1000세대/국에 100채널까지 제공받을 수 있음 · ATM 방식의 전송에 의한 전송 용이 | |
| 제 약 | · 서비스 범위에 제약 · 영상률 처리 곤란 · 채널수 제한 · 대역폭/전송률 상한에 제약 | · 500세대 한 통신망 구성 · 광대역 통신망에 효율적 대역가 분할 · 비대수회차, 콘전공로 및 동축선로 결합된 통신망 구축에 불확실성 존재 | · 전송로 설치비용이 가장 높음 · 500세대/국에 100채널까지 제공 가능 · 전송률에 따라 전송 용이 | · 전신 채널 대역 제한 · 광동축 방식의 전송률 상한에 제약 · 전송률에 따라 전송 용이 | |

LPP Local Power Problem

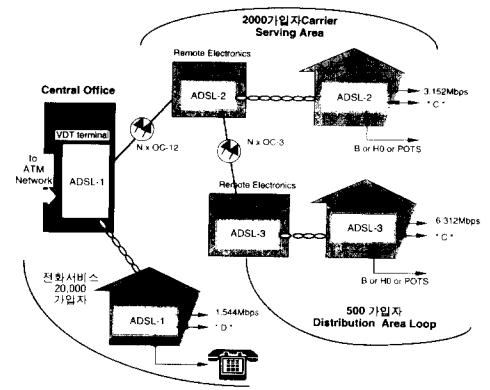


그림 10. ADSL에 의한 VOD망

대역에 수백채널의 VOD 영상을 제공하는 광 동축 하이브리드 방식(그림 11), 이 광 동축 하이브리드 방식과 대부분 동일하나 상향 채널(return 채널)을 무선방식으로 해서 개인 통신망(PCN:personal communication network) 구축과의 연계 전략을 구사할 수 있는 광 동축 무선 하이브리드 방식(그림 12) 및 ATM 통신 기술에 의해 FTTH(Fiber To The

Home)의 광가입자 선로를 통하여, 영상을 분배하는 방식(그림 13) 등의 4가지를 들 수 있다. 표 5는 각 방식의 특징을 비교한 것이다.

미국의 지역전화회사들과 영국의 BT 및 한국통신에서는 기존 통신사업자로서의 기득권을 최대한 활용할 수 있다고 판단되는 ADSL 방식 VOD 서비스를 시범 중에 있다. (한국통신은 '94년 10월부터 예정하고 있음⁽²⁰⁾) 이들의 방식결정 근거는 기존 전화통신망의 동선으로 이루어진 가입자 선로와 교환시설을 그대로 이용할 수 있어서 가장 저렴하고, 신속한 시스템 구축이 가능하리라는 것이지만, 제공 영상 품질의 한계, 처리시간 지연, 통신망 연동 등의 기술적인 문제가 아직 완전히 해결되지 않고 있고, 영상 분배를 위한 교환기 설치 및 전송장치 비용이 예상보다 훨씬 많이 소요되고 있어 이 방식이 과연 과도기의 VOD 망이 될 수 있을 것인가에 매우 조심스런 입장이 되고 있다. B-ISDN과 연계된 FTTH 형태의 VOD 망 구성방식은 표 5에서 보는 바와 같이 다양한 양방향 통신 서비스 제공이 가

능하다라는 면에서 궁극적인 귀결점이 되리라는 데에는 공감대가 형성되어 있는것 같다. 그러나 이 방식은 각 가정까지의 가입자 선로를 광선로화 하는데 드는 비용이 너무 과다하고, 광전송 부품들의 경제성이 아직까지도 확보되지 못하고 있어, 본격적으로 추진하기에는 석연치 않은 점을 아직 많이 내포하고 있다.

VOD 와 같은 분배형의 통신서비스에 한해서는 CATV 회사들을 주축으로 하여 추진되고 있는 광/동축 하이브리드 방식의 VOD 망 구축방식이 현재 가장 효율적인 최신기술 이다. 이방식은 기존 동축선로의 전송대역을 1GHz까지 확장시킬 수 있는 아날로그/디지털 모뎀기술을 개발하므로써 가능하게 되었다. 이 방식에는 다양한 양방향 통신서비스 제공에 한계가 있고, 수백세대가 한 통신로를 공유한다는 문제점도 내포되어 있지만, 광선로와 동축선로 사이에 전송 프로토콜만 확정되면 가장 현실적인 대안이 될 수 있을 것으로 보인다.

'97년까지 FTTB(Fiber To The Building) 방식을 우선하여 광선로를 포설하고 그 후 2001년까지 인구 밀집지역 또는 수요 급증지역에 FTTC(Fiber To The Curb) 방식으로 광선로를 설치하겠다는 한국통신 중/장기 광선로화 계획을 갖고 있는 우리나라로서는 과도기의 VOD 망 구성을 어떤 형태를 선택하는 것이 바람직할 것인가에 심도있는 검토가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

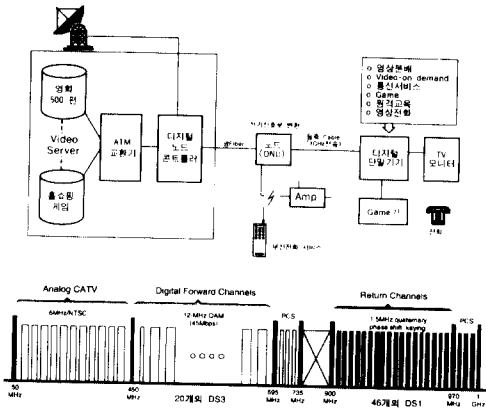


그림 11. 광, 동축 하이브리드 VOD망

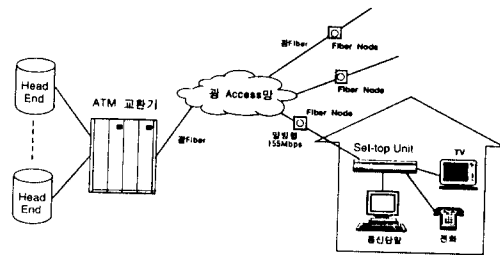


그림 13. 광 가입자망에 의한 VOD망

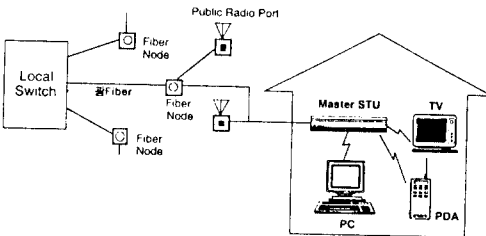


그림 12. 광, 동축, 무선 하이브리드 VOD망

VII. 표준화 동향^{[2][3][4]}

MPEG 제정으로 다른 표준화 단체들이 MPEG 응용 서비스, MPEG 통신등의 표준화 활동을 개시

하게 되었으며 관련된 산업재산권 해결을 위해 새로운 IPR WG을 신설하는 것까지도 검토되고 있는 상황이다. VOD에 관련된 대표적인 활동인 DAVIC을 소개하고자 한다.

DAVIC은 금년 6월 창립회의를 가졌으며 MPEG 표준화를 성사시킨 사람들이 MPEG을 활용하고 서비스와 기기의 표준을 기존의 표준기구보다 더 능률적으로 제정하려고 만든 회의로서, 9월 현재 40여개국에 참여하여 기구 창설이 성공적으로 진행되었다. 스위스 제네바에서 설립절차를 정식으로 마쳐서 국제기구로 등록되었으며, 회의 정관도 마련되었다. DAVIC은 첫 표준화 대상으로 VOD 서비스를 택하였으며 이를 수행해 나갈 기술검토 위원회 조직을 다음과 같이 구성하였다.

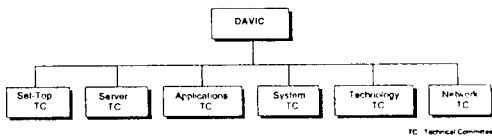


그림 14. DAVIC 조직

각 TC 별로 CFP(call for proposal)을 위한 항목 설정을 협의중에 있으며 9월 14일 - 16일 동안 열리는 DAVIC 4차 회의에서 CFP를 확정할 것이다. 앞으로의 DAVIC 일정은 다음과 같다.

- '94. 10. 14. CFP 공고
- '94. 12. 5. 제안서 접수
- '95. 1. 제안서 비교 평가
- '95. 3. working 모델
- '95. 6. 연결성 시험
- '95. 12. 1. 규격작성 완료

이 기구의 목적은, "국제적으로 공인된 개방형 인터페이스와 프로토콜의 규격을 적시에 마련하여 국가간의 연동을 포함 서비스 및 응용간의 상호 연동성(Interoperability)를 극대화 시킬수 있도록 해서 디지털 AV(Audio-Visual) 응용 및 서비스의 성공적인 출현을 도모" 하는 것이다.

멀티미디어 통신서비스의 핵심중 하나인 VOD에 관련한 표준화 작업을 추진 중인 DAVIC 활동은,

VOD 서비스의 개념혼란, 불확실성 등의 이유만으로 우리가 적극적으로 참여해야 할 것이다. 왜냐하면 VOD에 관해 아직까지 덜 밝혀진 부분들이 표준화 과정중의 많은 논의를 통해 밝혀질 것으로 예측되기 때문이다. 국제적인 표준화 작업은 협력과 경쟁에 의해 이루어지므로 국내 산업체에서도 최근 정보 입수에만 머무르는 수동적인 참여 방식에서 보다 적극적으로 표준화 논의에 참여하여 우리 실정에 유리한 방향으로 표준화가 일어날 수 있도록 하는 능동적인 방식으로 전환하는 것이 바람직한데, DAVIC이나 MMCF(Multimedia Communication Forum) 등의 멀티미디어 관련 국제 표준화 기구에서도 한국의 적극적인 참여를 기대하고 있으므로 이를 우리의 국제 표준화 활동을 발전시키는 계기로 삼는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

VIII. 맺음말

VOD 서비스의 개념과 공통 요소기술들의 최근 개발동향과 표준화 활동을 정리해 보았다. 많은 관심과 기대가 모아지고 있는 VOD 또는 대화형 TV 서비스는 예상되는 수요, 요구되는 기술수준 및 전송대역으로 미루어 추측컨데 다가오는 멀티미디어 통신시대의 핵심적인 역할을 담당하게 될 것이다. 그렇지만 요구되는 기술 수준들이 아직 충분히 성숙되지 못한 상태로 있어서 VOD 서비스도 수백에서 수천 가입자 정도를 수용하는 시범적 수준에 불과하여 많은 불확실성을 내포하고 있다.

'95년부터 CATV 시대가 개막되는 우리나라는 처음부터 이러한 VOD서비스의 도입을 고려한 CATV 시스템 도입이나 기술개발을 추구해야 새로운 멀티미디어 통신시대에 적절히 적응할 수 있게 될것으로 보인다. 디지털 위성방송(DBS:Direct Broadcast Service), 디지털 광 CATV, ISDN, B-ISDN, 초고속정보통신망 및 개인통신망(PCN)의 구축계획과 밀접하게 연계하여 VOD에 관련된 기술들이 호환성과 상호 연동성을 유지할 수 있도록 개발되고 도입되어야 많은 불확실성을 갖고 있는 멀티미디어 통신 및 VOD 서비스 분야에서 경쟁력있는 시스템이나 기술을 개발할 수 있는 기회를 맞이할 수 있을 것으로 생각된다.

감사의 글

이 글을 작성하도록 도와주신 한국전자통신연구소 미디어응용연구실의 최진상씨와 서진미씨에게 감사드립니다.

參 考 文 獻

- [1] "CATV 가 통신을 취급하도록, 일본에도 통합 사업 급부상", NIKKEI Communications, pp.52-57, 1, 17, 1994
- [2] Document for the DAVIC Opening Forum, June. 1-2, 1994.
- [3] Document for the DAVIC Set-Top Unit Adhoc group meeting, Aug. 2, 1994.
- [4] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, "ISO/IEC 13818-2 Draft International Standard", March 1994.
- [5] 남재열, 호요성, 박상규, 윤희중, 안치득, "영상신호 압축을 위한 MPEG 표준화 동향", 전자공학회지 Vol. 20, No.10, pp.23-37, 1993년 10월
- [6] NIKKEI ELECTRONICS AISA, "MPEG Chipmakers Jockey for Emerging CD Video Market", Dec. 1993.
- [7] NIKKEI ELECTRONICS AISA, "Chipmakers Sample MPEG-2 Decoders for Set-Top Box, LAN, PC, Game", June 1994.
- [8] Yee-Hsiang Chang, David Coggins, "An Open-Systems Approach to Video on Demand", IEEE Comm. pp.68-80, May, 1994.
- [9] Daniel Deloddere, Willem Verbiest, and Henri Verhille, "Interactive Video On Demand", IEEE Comm. pp.68-80, May, 1994.
- [10] Winston Hodge, Stuart Mabon, John T. Powers, "Video on Demand : Architecture, Systems, and Applications", SMPTE, pp.791-808, Sep. 1993.
- [11] JAMES R. LIZZIO, "Real-time RAI0 storage: The enabling technology for video-on-demand", TELEPHONY, pp.24-32, May, 1993.
- [12] "Massively Parallel Processing System" CONTROL DATA KOREA, Aug. 1994.
- [13] 고정민, "세계 각 국의 VOD 운영현황", 전자저널, pp.76-78, Aug. 1994
- [14] "DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION STRATEGIES and Capabilities in Video Services Provisioning", Communications Business Segment, Aug. 1993.
- [15] Mitsuo ASAI, Koichi SHIBATA, "Studies of High-Performance Disk Access Control Method for Delivering Compressed-Digital Video", DAVIC, 1994.
- [16] 안경희, "각국의 CATV 동향," 주간기술동향, 한국전자통신연구소, 1994. 7, 25
- [17] 김정호, 최경수, 임춘식, "가입자 선로를 통한 차세대 영상 VOD 서비스 기술", 주간기술동향, 한국전자통신연구소, 1994. 8, 29
- [18] W. Y. Chen, D. L. Waring, "Applicability of ADSL to support video dial tone in the copper loop", IEEE Communications Magazine, pp. 102-109, May, 1994.
- [19] R.Pinkham, "Combining apples and organes", Telephony, pp.28-32, Feb. 7, 1994.
- [20] 민성오, "한국통신의 VDT 사업계획", 전자저널, pp.69-73, Aug. 1994

筆者紹介



李宜宅

1956年 1月 16日生
 1978年 2月 서울대학교 공과대학 공업교육학과(전자전공) 졸업(학사)
 1982年 8월 서울대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사)
 1994年 9월 한국과학기술원 전기전자 박사과정 중

1980年 2月 ~ 1984年 2月 한국전자통신연구소 연구원
 1984年 3月 ~ 1994年 2月 한국전자통신연구소 선임연구원
 1994年 3月 ~ 현재 한국전자통신연구소 책임연구원

주관심 분야 : 멀티미디어 통신, 실감통신(Realistic Telecommunication) Visualisation



朴鍾勳

1961年 8月 15日生
 1984年 2월 중앙대학교 전자공학과 졸업(학사)
 1986年 2월 중앙대학교 대학원 전자공학과 졸업(석사)
 1992年 8월 중앙대학교 대학원 전자공학과 박사과정 졸업(박사)

1993年 2월 ~ 현재 한국전자통신연구소 선임연구원

주관심 분야 : 통신서비스, 영상통신



扈堯盛

1959年 1月 18日生
 1981年 2월 서울대학교 공과대학 전자공학과 졸업(학사)
 1983年 2월 서울대학교 공과대학 전자공학과 졸업(석사)
 1989年 12월 미국 University of California 전기 전자 공학과 졸업(박사)

1983年 3월 ~ 1984年 8월 한국전기통신연구소 연구원
 1990年 1월 ~ 1993年 5월 미국Philips 연구소 선임연구원
 1993年 6월 ~ 현재 한국전자통신연구소 선임연구원

주관심 분야 : 디지털 신호처리, 영상신호 압축, HDTV와 DTV 방식 연구



金正洪

1961年 2月 15日生

1979年 3月 ~ 1986年 2月 경북대학교 전자공학과 (공학사)

1986年 3月 ~ 1988年 2月 경북대학교 전자공학과 (공학석사)

1993年 3月 충남대학교 컴퓨터 공학과 (박사과정 재학중)

1988年 3月 ~ 현재 한국전자통신연구소 휴먼인터페이스 연구부 선임연구원

주관심 분야 : 멀티미디어 통신



劉 璦 烈

1969年 10月 3日生

1992年 2月 ~ 서울대학교 공과대학 제어계측공학과 졸업(학사)

1994年 2月 ~ 서울대학교 공과대학 제어계측공학과 졸업(석사)

1994年 2月 ~ 현재 한국전자통신연구소 연구원

주관심 분야 : 디지털 신호처리, 신경회로망