

network and system
NET&SYS

Cable Modem 장비 및 서비스 전략



넷엔시스 주식회사
2003. 11

NET&SYS

목차

- 케이블 모뎀 시스템 구성
- 케이블 모뎀 구성 및 표준화
- 케이블 모뎀 제품군
- 케이블 모뎀 서비스 전략

NET&SYS

케이블 모뎀 시스템 구성

NET & SYS CONFIDENTIAL INFORMATION 3

NET&SYS

케이블 모뎀 시스템 구성

- High speed Internet Service over CATV

The diagram illustrates the architecture for high-speed internet service over CATV. On the left, a CATV Headend System is connected to a Combiner. The Combiner is connected to an Upconverter, which is connected to a CMTS (Cable Modem Termination System). The CMTS is connected to a DHCP, TFTP, ToD Server and an NMS (Network Management System). The CMTS is also connected to the Internet. The Duplex Filter is connected to the Internet. The Internet is connected to a Splitter, which then connects to Home and Office environments.

4

케이블 모뎀 시스템 구성

- SO 설치 장비
 - CMTS(Cable Modem Termination System)
 - CATV 망과 인터넷 망 사이에서 정보, 신호를 변환하여 전송하는 기능 제공
 - 변복조 기능
 - Bridge, Route 기능
 - Upconverter
 - CMTS에서 나오는 IF (44.75MHz) 신호를 전송 신호(88 ~ 857MHz) 대역으로 변환 기능
 - Diplex Filter
 - 하향 신호와 상향 신호를 분리하여 전송하는 필터
- CATV 망 (HFC (Hybrid Fiber Cable) 망
 - ONU, Amplifier, Tap-off 등 분배망

5

케이블 모뎀 시스템 구성

- 서버
 - DHCP(Dynamic Host Control Protocol) 서버
 - IP 주소를 자동 할당하는 프로토콜
 - 자동으로 IP 주소를 케이블모뎀과 PC에 분배
 - TFTP (Trivial File Transfer Protocol) 서버
 - 파일을 쉽게 전달하는 프로토콜
 - 케이블 모뎀 소프트웨어 업그레이드
 - 케이블 모뎀 Configuration file 다운로드
 - ToD (Time of Day) 서버
 - 정확한 사용자 시간을 알려주는 프로토콜
 - 케이블 모뎀에 정확한 사용자 시간을 제공한다.

6

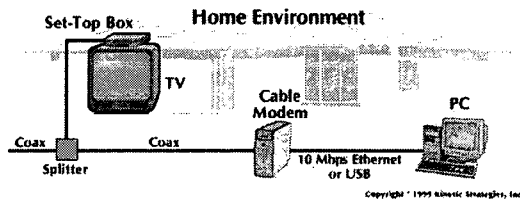
케이블 모뎀 시스템 구성

- NMS(Network Management System)
 - SNMP(Simple Network Management Protocol) 사용
 - 케이블 모뎀의 상태를 통해서 네트워크 상태를 감시하는 망관리 시스템

7

케이블 모뎀 시스템 구성

- 케이블 모뎀
 - 케이블 모뎀은 CATV 망을 통하여 초고속 인터넷 서비스를 제공하는 가입자 장치입니다.
 - 양방향 초고속 인터넷 서비스를 제공합니다.
 - 하향 최대 42 Mbps, 상향 최대 10Mbps
 - 사용자 사용 시 하향 4 ~ 9Mbps, 상향 2Mbps



8

NET&SYS

케이블 모뎀 구성 및 표준화

NET & SYS CONFIDENTIAL INFORMATION

9

NET&SYS

케이블 모뎀 구성

- Cable modem Configuration

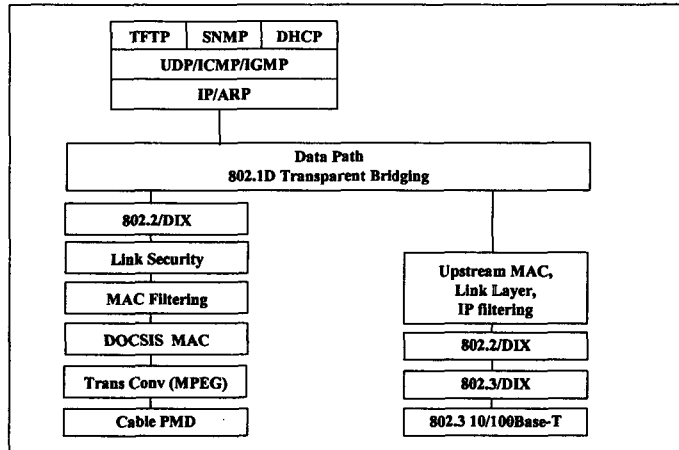
The diagram illustrates the internal components of a cable modem. On the left, a 'Headend' is connected to a 'CATV Network' cloud. This network connects to a 'Duplex Filter'. From the Duplex Filter, the signal splits into two paths: an 'Upstream' path and a 'Downstream' path. The 'Upstream' path goes through an 'RF Power Amplifier' and then to the 'QPSK/16QAM Direct Synthesis Modulator with FEC & DAC'. The 'Downstream' path goes through an 'RF Tuner' and then to the 'ADC & QAM Demodulator with FEC'. Both paths converge at a 'Processor with Protocol Stack', which is connected to a 'MAC' block. The 'MAC' block is also connected to an 'Ethernet Transceiver' on the right. Arrows indicate the direction of data flow: Upstream (left to right) and Downstream (right to left).

QAM: Quadrature Amplitude Modulation, QPSK: Quadrature Phase Shift Keying
FEC: Forward Error Correction

10

케이블 모뎀 구성

■ Cable Modem Software



11

케이블 모뎀 규격

■ DOCSIS 1.0 규격

- 하향 신호
 - 신호 주파수 : 88 ~ 860MHz
 - 대역폭 : 6MHz
 - 변조 방식 : 64QAM, 256QAM
 - 전송 속도 : 36Mbps, 42Mbps
 - 입력 신호 세기 : -15dBmV ~ +15dBmV
- 상향 신호
 - 신호 주파수 : 5 ~ 42MHz
 - 대역폭 : 200, 400, 800, 1600, 3200 KHz
 - 변조 방식 : QPSK, 16QAM
 - 전송 속도 : Max 10Mbps
 - 출력 신호 세기 : QPSK (5 ~ 58dBmV), 16QAM(5 ~ 55dBmV)
- 프로토콜
 - IP protocol: UDP/IP
 - Network Management: SNMPv1, SNMPv2c

12

케이블 모뎀 규격

■ 변조 방식에 따른 전송 속도

Modulation	Bits/Symbol	Symbols/Sec	Bits/Sec	Throughput
QPSK	2	2560Ksym	5.12Mbps	4.6Mbps
16 QAM	4	2560Ksym	10.24Mbps	9.2Mbps
64 QAM	6	5056Ksym	30.34Mbps	27.3Mbps
256 QAM	8	5360Ksym	42.88Mbps	38.5Mbps
1024 QAM	10	6000Ksym	60Mbps	54Mbps

Bits/sec = (bits/symbol) * (symbol/sec)

Throughput = (bits/sec) * 0.9

케이블 모뎀 표준화 동향

■ DOCSIS 규격

DOCSIS1.0	DOCSIS 1.1	DOCSIS 2.0
-	Everything from DOCSIS 1.0, plus... No changes to Hardware Fragmentation QoS (Quality of Service) Introduce service flow concept UGS (Unsolicited Grant Service) UGS-AD (UGS- Active Detection) rTPS (real time Polling Service) nrtPS (non-real time Polling Service)	Everything from DOCSIS 1.1, plus... No changes to downstream Upstream Physical Layer Changes 2 modes of operation Advanced TDMA (A-TDMA) Direct extension of current PHY concepts QPSK, 8, 16, 32, 64 QAM Synchronous CDMA (S-CDMA) New technology for DOCSIS Significant increase in upstream bandwidth


DOCSIS Summary

■ Increased Bandwidth per Channel

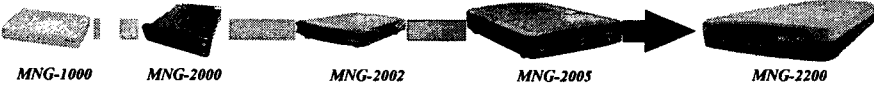
	Maximum Chan. BW	Spectral Efficiency	Max Data BW/Channel
DOCSIS 1.0	3.2 MHz	1.6 bps/Hz* (QPSK)	5.12 Mbps
DOCSIS 1.1	3.2 MHz	3.2 bps/Hz (16QAM)	10.24 Mbps
DOCSIS 2.0	6.4 MHz	4.8 bps/Hz (64QAM or 128QAM/TCM)	30.72 Mbps

15

케이블 모뎀 제품군




케이블 모뎀 제품군




- MNG-2005
 - 3세대 제품
 - Broadcom BCM3345, Silicon Tuner
 - DOCSIS 1.0/1.1 지원
 - 우수한 데이터 속도, 노이즈 특성, 접속 속도
 - 2002년 약35만대, 2003년 약30만대 판매
- MNG-2200
 - 4세대 제품
 - Broadcom BCM3348, Silicon Tuner
 - DOCSIS 1.0/1.1/2.0 지원
 - 자체 기술력 및 효율적인 외주생산을 통한 경쟁력확보
- 장기 제품 roadmap 보유

17




VoIP 케이블 모뎀 제품군



MNG-3200

- BCM3351 based EMTA
- One voice channel
- DOCSIS 1.0/1.1
- MGCP/NCS 1.0 (PacketCable)
- Proprietary provisioning for Hanaro and PacketCable provisioning
- Interoperable to Xenor's Call agent
- No PSTN backup
- Field Proven




MNG-3300

- BCM3348 + BCM3341 based
- DOCSIS 1.x/2.0
- MGCP/NCS 1.0
- Proprietary provisioning for Dacom/Hanaro and PacketCable provisioning
- Interoperable to Xenor, Nortel Call agent
- One voice channel
- PSTN backup supported

18


NET&SYS

Wireless LAN 케이블 모뎀 제품군



MNG-2100

- Internal BCM3350 based CM
- DOCSIS 1.x
- 802.11b support via internal PCMCIA
- 802.1x & radius support
- Access point features such as NAT/PAT, DHCP server, etc.



MNG-2110


- Internal BCM3348 based CM
- DOCSIS 1.x/2.0
- 802.11g support via internal PCMCIA
- 4 port Ethernet switch for LAN interface
- 802.1x & radius will be ready by October 2003

19

NET&SYS

양방향 디지털 케이블 셋톱박스

MNG-7000



- Interactive Digital Cable STB
 - OpenCable complinat
 - Brodcom BCM7110 based
 - MPEG 2 Decoding and Analog video
 - AC3 audio
 - NTSC/PAL, RGB, S video composite display
 - DOCSIS 1.1 cable modem
 - CI, PoD supporting
 - Development stage → 2004년 5월 Prototype 완료

20

케이블 모뎀 서비스 전략

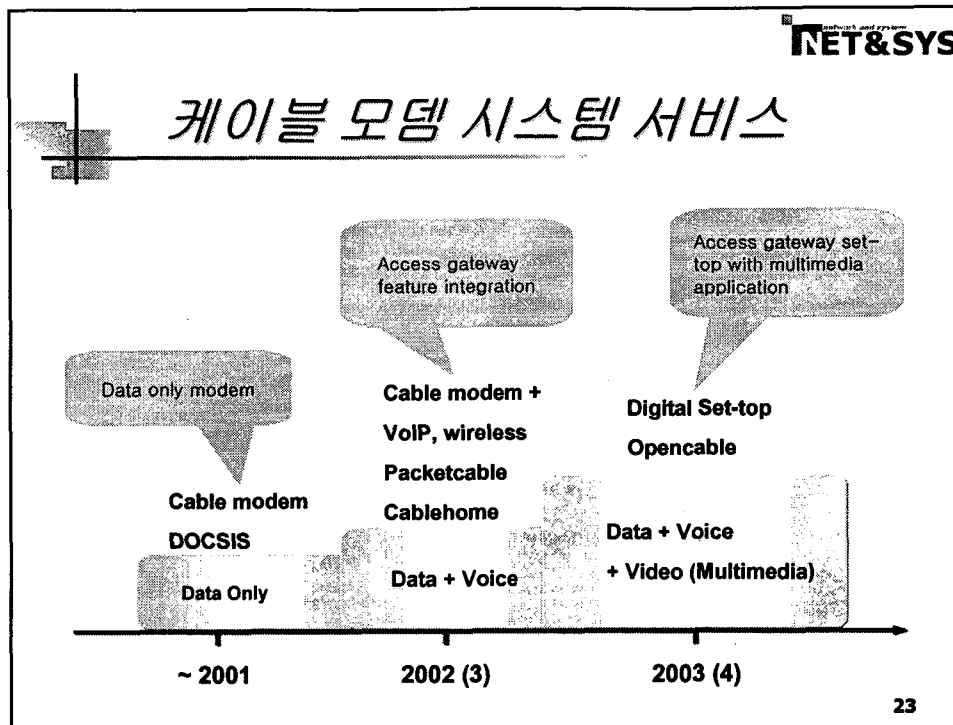
NET & SYS CONFIDENTIAL INFORMATION

21

케이블 모뎀 시스템 서비스

DOCSIS1.0	DOCSIS 1.1	DOCSIS 2.0
<input type="checkbox"/> 초고속 인터넷 서비스 <input type="checkbox"/> 데이터 서비스	<input type="checkbox"/> 초고속 인터넷 서비스 <input type="checkbox"/> 데이터 서비스 <input type="checkbox"/> 음성 정보를 제공 할 수 있는 VoIP 서비스를 위한 QoS 기술 제공 <input checked="" type="checkbox"/> PacketCable	<input type="checkbox"/> 초고속 인터넷 서비스 <input type="checkbox"/> 데이터 서비스 <input type="checkbox"/> 전송 속도 개선 <input type="checkbox"/> 음성 정보를 제공 할 수 있는 VoIP 서비스를 위한 QoS 기술 제공 <input type="checkbox"/> VoD를 포함한 멀티미디어 정보를 전송할 수 있는 전송 속도 확보 <input type="checkbox"/> 양방향 대칭 전송 속도 확보로 화상 회의 서비스등 제공 가능 <input type="checkbox"/> Home Gateway <input checked="" type="checkbox"/> OpenCable

22



NET&SYS

Terminology

- ACK: Acknowledge
- CM: Cable Modem
- CMTS: Cable Modem Terminal System
- DOCSIS: Data over Cable System Interface Specification
- DHCP: Dynamic Host Control Protocol
- FEC: Forward Error Correction
- HFC: Hybrid Fiber Cable
- IP: Internet Protocol
- MAC: Media Access Control
- MAP: Upstream Bandwidth Allocation MAP
- MGCP: Media Gateway Control Protocol
- nrtPS: Non-Real Time Polling Service
- QPSK: Quadrature Phase Shift Keying
- QAM: Quadrature Amplitude Modulation
- QoS: Quality of Service
- rtPS: Real time Polling Service
- S-CDMA: Synchronous Code Division Multiple Access
- SNMP: Simple Network Management Protocol
- TDMA: Time Division Multiple Access
- A-TDMA: Advanced TDMA
- ToD: Time of Day
- TFTP: Trivial File Transfer Protocol
- UDP: User Datagram Protocol

24

Reference

- CableLabs Home page
 - www.cablemodem.com
 - DOCSIS specification
 - www.packetcable.com
 - PacketCable specification
- 넷엔시스 주식회사
 - www.netnsys.com