



IPv6 기술 동향 및 국내 도입·방안



박 치 항

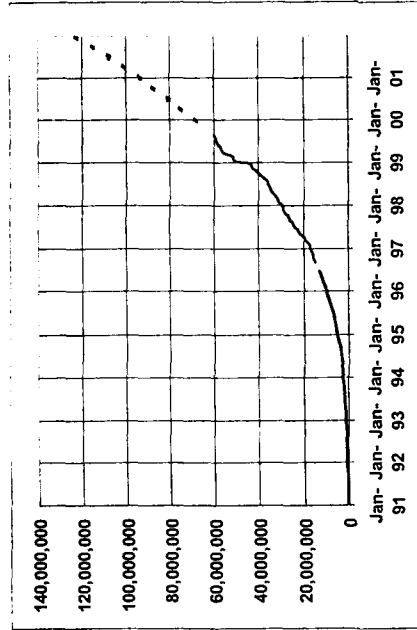
정보화기술연구본부

한국전자통신연구원



IPv6 도입 배경(I)

- 인터넷 서비스 증가에 따른 IP 주소의 고갈
 - ◆ 전세계 인터넷 이용자 (2억3천만명 이상)
 - ◆ 국내 인터넷 이용자 (1000만 이상)



연도별 전세계 호스트 증가 추세



IPv6 도입 배경(II)

- 새로운 인터넷 주소 할당 요구 분야
 - ◆ xDSL, Cable 모뎀, Power line을 이용한 신규 인터넷 분야
 - ◆ IMT-2000을 포함한 무선인터넷 분야
 - ◆ Home Networking을 이용한 정보가전 분야
 - ◆ 정보보안 및 군사분야 등

- 새로운 인터넷 주소 할당이 절실히 요구되는 국가
 - ◆ 일본
 - ◆ 중국
 - ◆ 유럽
 - ◆ 한국



IPv6 의 장점

- 풍부한 주소 공간
 - ◆ IPv4 : 약 43억개
 - ◆ IPv6 : 40억개 x 40억개 x IPv4 주소 개수
- Auto-configuration 방식 지원
- Multicast 주소 방식 제공
- Security 지원
- QoS 관리 지원
- Mobility 지원



IPv6 Header Format

IPv4

Version (4)	HLEN (4)	Type of Service (8)	Total Length(16)
Identification(16)		Flags(3)	Fragment Offset(13)
TTL (8)	Protocol(8)	Header Checksum(16)	
Source IP Address(32)			
Destination IP Address(32)			
IP Options (if any)		Padding	
Data			
...			

Version (4bits)	Class (8bits)	Flow Label(20bits)
Payload Length (16 bits)		Next Header (8bits)
		Hop Limit (8bits)
Source Address(128bits)		
Destination Address (128bits)		

IPv6



IPv6 연구 개발 현황(I)

□ 미국, 캐나다

- ◆ 인터넷2 프로젝트에서 IPv6 WG를 조직하여 IPv6 도입 기술 및 망 구축 작업을 진행 중
- ◆ 캐나다 Canarie 중심의 CA*net3 IPv6 프로젝트 시작
- ◆ 신규 케이블망 사업자들을 중심으로 IPv6 도입에 대한 많은 관심이 증대
- ◆ 마이크로소프트는 MS Windows2002 버전에 IPv6를 지원하기로 결정

□ 일본

- ◆ WIDE, KAME 프로젝트 및 가전업체(NEC, Fujitsu, Hitachi)등에서 적극적으로 추진
- ◆ IPv4/IPv6 변환기 및 IPv4/IPv6 변환 API 개발 중
- ◆ 최근 NTT에서 IPv6 상용화 서비스 시작



IPv6 연구 개발 현황(II)

- **중국**
 - ◆ 2000년 초 인터넷 사용자가 2천만명에 이를 것으로 보이며, 정부차원으로 IPv6 도입을 적극 추진 고려 중
- **유럽**
 - ◆ 유럽의 경우도 주소 고갈 문제가 심각하며, 각 국가별 차세대 인터넷 프로젝트 등에서 IPv6에 대한 연구를 수행
 - ◆ 국가 프로젝트로는 독일의 JOIN, 프랑스의 G6Bone, 노르웨이의 UNINNET 프로젝트 등
 - ◆ 기업체로는 영국의 BT(British Telecom), 프랑스의 Thomson-CSF, 덴마크의 Teletit 등이 주축



IPv6 표준화 현황(I)

□ 표준화 기구 : IETF

- ◆ IPng(IP next generation) WG에서는 IPv6 기본 규격들의 표준화 작업을 1997년에 거의 완료함
- ◆ NGTrans(Next Generation Transition) WG은 1996년부터 6Bone(IPv6 Backbone)이란 실험망을 만들어 관련 기술에 대한 운영(operation) 기술을 시험 중에 있으며, 1998년부터는 IPv4/IPv6 변환기술에 대한 표준화 작업을 시작한 단계임.

□ IANA

- ◆ 현재 ICANN(Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)으로의 이전을 진행 중이며 지난 1999년 7월 IPv6 공식주소를 할당을 결정하고 ARIN(미국), APNIC(아시아-태평양), RIPE-NCC(유럽)에 할당 서비스를 위임
- ◆ 현재 전세계 20여개 기관에서 공식주소 최상위 주소인 sTLA(sub Top Level Aggregation) 영역을 할당 받은 상태임
- ◆ 국내에서는 ETRI와 KT가 sTLA 공식주소를 획득

ETRI





IPv6 표준화 현황(II)

□ IPv6 Forum

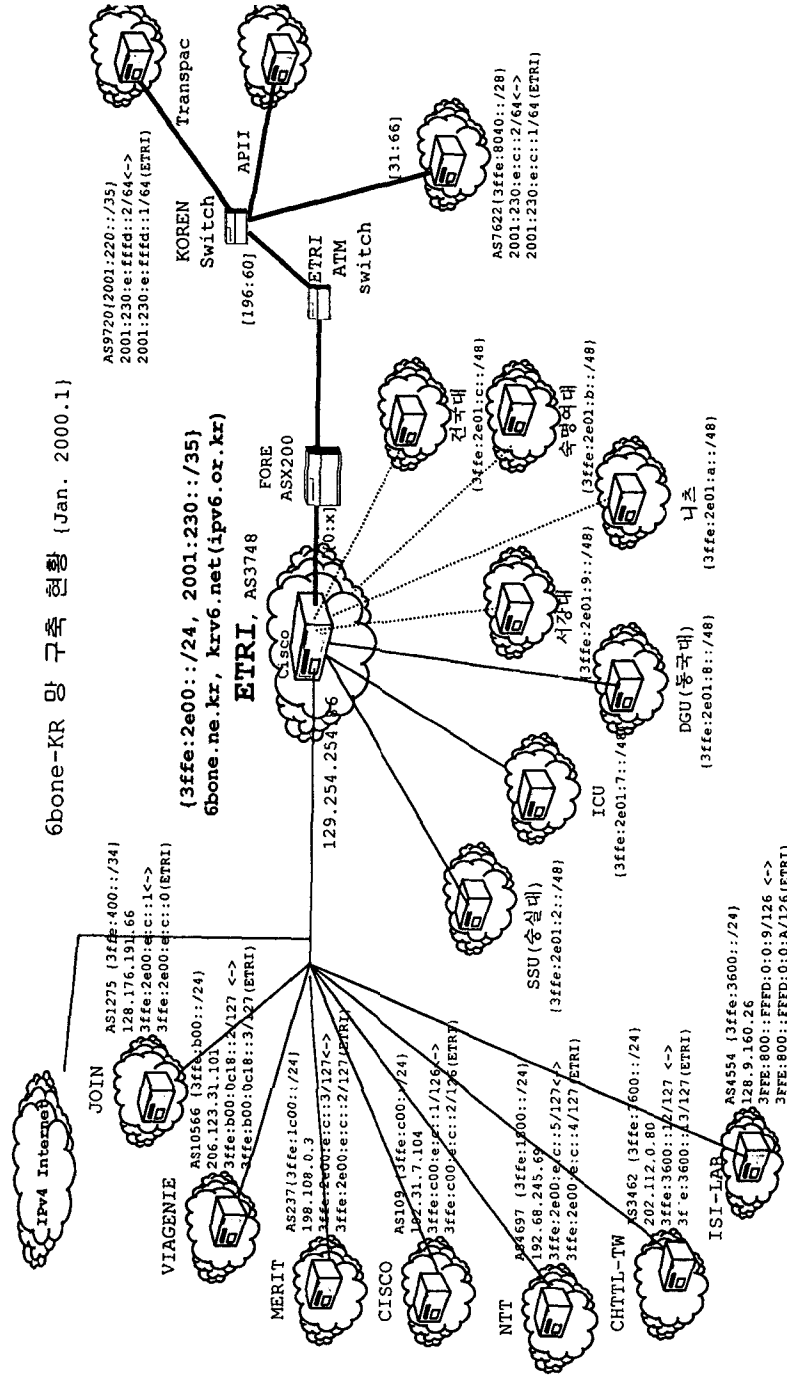
- ◆ IPv6 도입을 위한 전세계 산, 학, 연으로 구성된 회원제 협의체
- ◆ 전세계 70여 주요 ISP, 연구소, 대학, 기업 등이 가입 중
- ◆ IPv6 도입 정책 결정, 환경 조성 및 시장 활성화(Marketability) 주도
- ◆ 회원 기관간의 IPv6 운용 기술 공유
- ◆ IPv6 기반 응용 및 관련 global solutions 제공
- ◆ 국내에서는 ETRI와 KT가 회원으로 가입 중

ETRI IPv6 연구 개발 현황(IV) - 국내

- ◆ IPv6 시험망 구축
 - ETRI는 '98년 국내 처음으로 6Bone 최상위 주소인 pTLA 영역 3ffe:2e00::/24를 할당받아 현재 6Bone-KR을 구축 및 운영해 오고 있음
 - APAN-KR(KAIST)는 99년 3ffe:8040::/28를 할당받아, APAN-KR IPv6 시험망을 준비하고 있음.
- ◆ IPv6 프로토콜 개발
 - ETRI와 송실대는 1996년부터 공동연구로 시작하여, 지난 99년 10월 일본 동경에서 열린 IPv6 국제상호운용성 시험 참가
- ◆ IPv6 공식주소 할당
 - ETRI는 IPv6 공식주소인 sTLA, 2001:230::/35 영역을 '99년 11월 획득하여 현재 국내 대학 및 일반 ISP 들을 대상으로 IPv6 공식 서비스를 준비중임
 - KT는 2001:220::/35을 KOREN용으로 할당 받음
- ◆ IPv6 포럼 활동
 - ETRI는 국제 IPv6 포럼에 국내 최초로 정규 회원으로 가입하였으며('99.9), 곧 국내 IPv6 포럼을 구성하여 관련 자료들은 국내 대학 및 연구기관 등에 배포하는 등, IPv6 도입을 앞당기기 위한 작업을 추진 중에 있음.
 - IPv6 포럼 코리아 발족 (2000년 3월17일)
- ◆ ETRI는 2000년부터 MIC 주관의 “정보통신 선도기반 기술 개발 사업” 중 “IPv4/IPv6 차세대 인터넷 주소변환기” 과제를 3년 동안 산업체 (SK Telecom, OPICOM, I2소프트)와 공동으로 수행 중



IPv6 연구 개발 현황(V) - 국내



국내 IPv6 전개 방안(I)



□ IPv6 도입시 고려 사항

- ◆ IPv6로의 천이는 어느 한 시점을 기준으로 순간적으로 이루어지지 않으며 단계별로 진화 전략(시나리오) 및 마스터플랜을 구성하여 추진해 나가야 함
- ◆ 초기 IPv6 망은 기존 IPv4와의 연동 및 호환을 고려하여 구축하여 일반 인터넷 사용자들은 transparent하게 서비스를 받을 수 있어야 함

□ IPv6가 성공적으로 도입되기 위해서는 아래 핵심요소들이 상호 유기적인 관계를 가지고 복합적으로 개발되어야 함.

- ◆ IPv6 단계별 도입 정책 및 표준 개발
- ◆ IPv4/IPv6 변환기 개발
- ◆ IPv6 기반 차세대인터넷 핵심 기술 개발
- ◆ 시범 IPv6 사이트 구축 및 운용



국내 IPv6 전개 방안(II)

- IPv6 단계별 도입 정책 및 표준 개발
 - ◆ 국내 IPv6 주소 단계별 도입 정책(안) 개발
 - ◆ 국내 IPv6 주소할당 및 도메인 관리 표준(안) 개발
 - ◆ IPv6 주소 적용 시나리오 개발(케이블망/ADSL, 이동전화, 정보가전)
 - ◆ IPv6 포럼 코리아 구성 및 운영

- IPv4/IPv6 변환기 개발
 - ◆ IPv4/IPv6 듀얼모드 프로토콜 스택 개발
 - ◆ IPv4/IPv6 변환기 개발
 - ◆ IPv4/IPv6 변환 프로그램 인터페이스(API) 개발
 - ◆ IPv4/IPv6 지원 DNS 서버 개발
 - ◆ IPv4/IPv6 변환기술 국제표준(안) 개발



국내 IPv6 전개 방안(III)

□ IPv6 기반 차세대인터넷 핵심 기술 개발

- ◆ IPv6 기반 차세대인터넷 QoS 기술 개발
- ◆ IPv6 기반의 Security 기술 개발
- ◆ IPv6 기반의 Mobility 기술 개발

□ 시범 IPv6 사이트 구축 및 운용

- ◆ 국내 6bone 구축 운용 및 관리
- ◆ IPv6 순수망(IPv6 native) 구축 및 시험
- ◆ IPv6 기반 기본 응용 개발
- ◆ IPv6 공식주소 제공 서비스
- ◆ 6XP(IPv6 eXchange Point) 구축 및 시험

단계별 IPv6 도입 전략(I)

- 1단계 (현재, IPv4 인터넷/IPv6 실험망 수준)
 - ◆ 현재 IPv4 인터넷 주소 효율적 관리 병행
 - ◆ 국가차원의 IPv6 국내 주소체계 수립 및 어드레스 블록 할당
 - ◆ 국내 IPv6 수요조사 및 관련 ISP 요구사항 수집
 - ◆ 6Bone-KR, IPv6 native 시험망 연결을 통한 실험단계
 - ◆ IPv6 포럼 코리아 구성

- 2단계 (향후 2~4년, IPv4 ocean/IPv6 island)
 - ◆ 컴퓨터 단말, 이동전화(IMT-2000), 가전제품(인터넷TV) 등에 IPv6 주소도
입
 - ◆ IPv4/IPv6 변환 표준 Translator를 개발하여 IPv6 only 망의 edge쪽에 설치
 - ◆ IPv6 도메인내의 IPv6주소를 수용하는 DNS서버 업그레이드
 - ◆ IPv6 OS 및 각종 응용 upgrade (MS Windows는 2002년에 IPv6 지원예정)

단계별 IPv6 도입 전략(II)

- 3단계 (향후 5~9년, IPv6 ocean/IPv4 island)
 - ◆ 모든 ISP는 자신의 망의 edge쪽에 IPv4/IPv6 표준변환기 설치
 - ◆ 컴퓨터 단말쪽에 IPv6 주소도입의 보편화(이때는 이미 Windows를 비롯한 대부분의 OS에서 IPv6 지원 중)
 - ◆ 모든 DNS 서버가 IPv6를 수용하도록 업그레이드
 - ◆ IPv6 응용 프로그램의 보편화

- 4단계 (향후 10년 이후, IPv6 only 망)
 - ◆ IPv6로만 구성된 차세대 인터넷의 보편화
 - ◆ 가정의 모든 전자제품 및 한 개인(시계, 핸드폰, PDA, 노트북, etc.)을 중심으로 IP 부여가 가능하여 이는 개인 도메인 정책과도 밀접히 접촉



IPv6 정식 주소 할당 현황

- APNIC (whois.apnic.net)
 - ◆ CONNECT-AU-19990916 2001:210::/35
 - ◆ WIDE-JP-19990813 2001:200::/35
 - ◆ NUS-SG-19990827 2001:208::/35
 - ◆ KIX-KR-19991006 2001:220::/35
 - ◆ JENS-JP-19991027 2001:228::/35
 - ◆ ETRI-KRNIC-KR-19991124 2001:230::/35
 - ◆ NTT-JP-19990922 2001:218::/35

- ARIN (whois.arin.net)
 - ◆ ESNET-V6 2001:0400::/35
 - ◆ VBNS-IPV6 2001:0408::/35

- RIPE-NCC (whois.ripe.net)
 - ◆ DE-SPACE-19990812 2001:0608::/35
 - ◆ EU-UUNET-19990810 2001:0600::/35
 - ◆ UK-BT-19990903 2001:0618::/35
 - ◆ CH-SWITCH-19990903 2001:0620::/35
 - ◆ AT-ACONET-19990920 2001:0628::/35
 - ◆ UK-JANET-19991019 2001:0630::/35
 - ◆ DE-DFN-19991102 2001:0638::/35
 - ◆ NL-SURFNET-19990819 2001:0610::/35
 - ◆ RU-FREENET-19991115 2001:0640::/35
 - ◆ GR-GRNET-19991208 2001:0648::/35
 - ◆ DE-ECRC-19991223 2001:0650::/35



참고 문헌(I)

- ▣ IPv6 Forum,
- ▣ IPv6 포럼 코리아, <http://www.ipv6.or.kr>
- ▣ IETF, <http://www.ietf.org>
- ▣ 6Bone, <http://www.6bone.net>
- ▣ 6Bone-KR, <http://www.6bone.ne.kr>
- ▣ WIDE, <http://www.wide.ad.jp/>
- ▣ KAME, <http://www.kame.net/>
- ▣ UNINETT, <http://www.uninett.no/>
- ▣ Internet2, <http://www.internet2.edu/>
- ▣ vBNS - <http://www.vbns.net/>
- ▣ STAR TAP - <http://www.startap.net/>
- ▣ Next Generation Internet - <http://www.ngi.gov/>



참고 문헌(II)

- ▣ CANARIE – <http://www.canarie.ca/>
- ▣ UCAID – <http://www.ucaid.edu/>
- ▣ Center for NGI – <http://www.ngi.org/>
- ▣ 6REN – <http://>
- ▣ 6TAP – <http://>
- ▣ IPv6 – <http://>