

국내 인터넷 기술 표준화 현황 및 과제

진 병 문*

◆ 목 차 ◆

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1. 서 론 | 4. 주요 인터넷 기술 및 표준화 |
| 2. 인터넷 기술의 발전 | 5. 인터넷 표준화를 위한 과제 |
| 3. 인터넷 관련 표준화기구 | 6. 결 론 |

1. 서 론

오늘날 지식 정보화 사회를 급격히 변화시키고 있는 정보통신의 화두는 바로 인터넷과 무선통신이라 할 수 있다. 또한 10년 후 정보통신의 화두는 유비쿼터스(Ubiquitous) 통신이 될 것으로 예상되며, 유비쿼터스 통신이란 언제 어디서라도 각종 다양한 미디어를 통하여 모든 형태의 통신 서비스를 제공하는 것이 될 것이다.

우리나라는 금년 11월초에 초고속 인터넷 가입자가 1,000만 명을 돌파하여 초고속 인터넷 강국으로 성장하였으며, 우리의 정보통신 산업은 매년 20%에 육박하는 고도 성장을 지속하면서 2001년도에는 국내총생산액의 13.4%를 차지하는 등 국가기간 산업화 되었다.

우리가 짧은 기간 내에 초고속 인터넷 강국으로 성장할 수 있었던 것은 많은 국민이 아파트 지역에 밀집 거주하고 있으며 새로운 것을 적극적으로 수용하려는 국민성에 기인한다고 볼 수 있다.

인터넷이 급속히 확산됨에 따라 인터넷을 통해 각종 사이버 공간이 형성되고 이는 정치, 경제, 사회, 문화를 크게 변화시키고 있다. 한편, 인터넷도 동일한 기술 및 규격을 적용한 표준화를 통하여 전세계적으로 서비스를 제공하며, 이러한 표준화를 통하여 비용을 절감하고 상호운용성을 보장하고 있다.

2. 인터넷 기술의 발전

인터넷 기술의 발전 역사 중 중요 사항은 다음과 같다.

인터넷 기술은 1954년 미국이 소련의 인공위성 발사에 대응하기 위하여 설립한 ARPA(Advanced Research Project Agency)에서 시작되었으며, 1969년 ARPANET는 미국 내 4개 지역에 위치한 4개 컴퓨터 노드들을 상호 연결하는 네트워크화 실험에 성공하였다.

이후 1974년에는 빈 서프(Vin Cerf)가 TCP(Transmission Control Protocol)를 설계하였으며, 이 TCP는 1978년 TCP와 IP(Internet Protocol)로 분리되었다. 1986년에는 NSFNET이 설립되어 인터넷 서비스를 전세계적으로 제공하게 되었으며 인터넷의 표준화를 다루는 기구인 IETF(Internet Engineering Task Force)가 설립되었다.

이후 CERN 연구소의 팀 버너스 리(Tim Berners-Lee)는 WWW(World Wide Web)을 개발하였으며, 이 웹 브라우저를 통하여 일반인들도 인터넷을 손쉽게 이용할 수 있게 되어 이후 인터넷은 가히 폭발적인 성장을 하게 되었다. 그리하여, 금년 3월에는 전세계적으로 웹 서버의 수가 38,118,962개에 달하였고, 금년 7월에는 인터넷 호스트 수가 전세계적으로 162,128,493개에 달하였다.

3. 인터넷 관련 표준화기구

* 한국외국어대학교 전자과 겸임교수

인터넷 표준을 개발하고 선정하는 대표적인 표준화

기구는 IETF(Internet Engineering Task Force)이다. IETF는 미국에 본부를 두고 있는 인터넷 관련 표준화 기구로서 금년 11월말 현재 3,407개의 RFC(Request For Comments)를 표준으로 선정하고 있다. IETF는 9개 영역(Areas; Application, General, Routing, Internet, O&M, Security, Sub IP, User Service)으로 나뉘어져 산하에 130 여 개의 WG(Working Group)을 두고 각 WG별로 세부적인 표준화가 진행되고 있다. IETF 회의는 1년에 3차례 개최되며 매년 약 2,000명의 전문가들이 참가하며, 대부분의 표준화 활동은 E-mail을 이용한 Mailing List를 통하여 이루어진다.

한편 최근의 전기통신망도 인터넷의 핵심 프로토콜인 IP를 기반으로 하는 패킷 형태의 유무선 통합 방식으로 진화될 것으로 예상됨에 따라, ITU-T(International Telecommunications Union - Telecommunication)에서도 IP를 활용한 전기통신 분야의 각종 권고안들이 개발되고 있다. 한편 이동통신 분야의 실질적 표준화기구인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)와 3GPP2에서도 이동통신망을 All IP기반으로 진화 구축하기 위한 규격들을 개발하고 있다.

국내적으로는 TTA(Telecommunication Technology Associations : 한국정보통신기술협회)에서 인터넷과 관련된 단체 표준인 TTA 표준을 개발하고 개발된 제품에 대한 상호운용성 시험을 실시하고 있고, KRNIC에서는 인터넷의 주소 및 번호와 관련된 표준의 연구를 수행하고 있다.

4. 주요 인터넷 기술 및 표준화

인터넷과 관련된 기술은 여러 분야에 걸쳐 매우 다양하다. 그 중 상대적으로 주목을 받고 있는 중요 기술 분야는 IPv6, VoIP, 무선 인터넷, 광 인터넷, 인터넷 보안, ENUM, 차세대 웹 서비스 표준 및 URI이 있으며, 이들 각각의 기술 및 표준화 현황은 다음과 같다.

4.1 IPv6

현재의 인터넷은 version 4의 IP(Internet protocol)인 IPv4를 사용하고 있으나, 32 비트에 기초하여 설정된 주소 공간의 제한으로 인하여 IPv4의 주소는 전세계

적으로 2006년경 고갈될 것으로 예상되고 있다. 이에 대응하여 1990년대 중반부터 시작하여 IPv6 프로토콜이 개발되었으며, IPv6의 주요 특성은 다음과 같다.

- 128 비트로 거의 무제한적인 주소 공간을 제공
- 간략화된 헤더 포맷으로 패킷의 고속 처리 가능
- 플로우 레이블을 이용하여 QoS를 지원
- 보안용 확장 헤더를 이용하여 보안 기능을 제공
- anycast 유형의 서비스 제공을 지원

이러한 특성을 갖는 IPv6는 향후 등장하는 신규 인터넷 서비스뿐만 아니라 이동통신 서비스, 무선 인터넷, 정보 가전 등에 폭 넓게 적용될 것으로 예상되나, 아직까지는 IPv4가 전세계적으로 이용되고 있고, 현재까지 개발된 IPv6용 라우터의 수율(Throughput)이 상대적으로 떨어지는 점 등이 IPv6확산의 Bottleneck으로 지적되고 있다.

국내에서는 ETRI를 비롯한 몇몇 업체에서 관련 장비가 연구 개발되었으며, 금년 10월초에는 TTA에서 7개 업체들이 참여하여 개발된 장비 상호간의 호환성을 확인하는 상호운용성 시험이 실시되었다. IPv6와 관련된 국내 표준으로는 9건의 TTA 표준이 있으며, 금년 9월에는 1건의 국내에서 제출한 표준안이 IETF에서 RFC로 채택되었다.

4.2 VoIP

VoIP(Voice over IP)는 음성과 데이터를 IP 기술로 통합하여 실시간으로 전송하는 기술로서 상당 부분 서비스가 제공되고 있으나, 아직 음성 전용 통신에 비하여 음질의 수준이 70~80% 수준에 머물러 있어 그 QoS가 해당 서비스 확산의 Bottleneck이 되고 있다.

VoIP와 관련된 주요 프로토콜에는 H.323, SIP(Session Initiation Protocol), MGCP(Media Gateway Control Protocol)가 있으며 이들 각각의 특징은 다음과 같다.

- H.323 : ISDN상에서 비디오 응용을 위하여 ITU-T에서 개발된 표준으로 분산 토폴로지에 기반하고 있으며 현재 90% 이상의 서비스 공급자가 이를 VoIP 통신망에 적용하고 있다.

- SIP : 분산 호 제어용 프로토콜로서 1999년 IETF에서 RFC로 제정되어 VoIP 서비스 용으로 점차 그 적용이 증가되고 있다.
- MGCP : 1999년 IETF에서 제정된 RFC로서 중앙 집중 호 제어 구조를 갖고 있으며 Call Agent 및 Gateway에 적용되고 있다.

현재 국내에는 H.323에 관련된 표준 3건이 TTA 표준으로 제정되어 있으며, 금년에는 SIP 및 MGCP 관련 표준이 개발되고 있다. 한편, 금년 7월에는 TTA에서 VoIP 관련 15개 업체가 참여하여 SIP 및 H.323을 기반으로 개발된 VoIP 제품들에 대한 상호운용성 시험이 실시되었다.

4.3 무선 인터넷

현재 적용되고 있는 무선 데이터망 표준으로는 1xEV-DO와 1xEV-DV가 있으며, 이들 각각의 특징은 다음과 같다.

- 1xEV-DO : 데이터 패킷의 처리 만을 다루는 표준으로 2000년 10월에 개발되었으며, 상향 속도가 2.4 Mbps이고 하향 속도가 660 kbps이다.
- 1xEV-DV : 음성 및 데이터를 동시에 다루는 표준으로 2002년 5월에 개발되었으며 상향 속도가 3.091 Mbps, 하향 속도가 307.1 kbps이다.

이동성을 지원하는 프로토콜에는 Mobile IP와 NEMO (NEsted MObility)가 있다. Mobile IP에는 Mobile IPv4와 Mobile IPv6가 있으며 정보보호 및 Fast Handoff가 중요 기능이다. NEMO는 하나의 단위로 이동이 가능한 네트워크로서 하나 이상의 Mobile Router로 여러 노드를 인터넷에 연결시킨다.

또한 금년 초부터 통신사업자들을 중심으로 11 Mbps의 전송 속도를 갖는 IEEE 802.11b 무선 LAN의 보급이 활성화 되고 있으나 해당 주파수 밴드에서의 출력 제한으로 전국적 서비스 제공에 어려움이 있다 최근에는 이를 해소하기 위하여 2.3 GHz 대역에서의 무선 LAN 서비스 제공 방안이 논의되고 있다.

한편, 국내적으로 TTA는 무선 인터넷상에서 게임

등 각종 응용 S/W들을 여러 정보제공자 (CP : Contents Provider)들이 보다 쉽고 빠르게 개발할 수 있도록 하기 위하여 금년 5월에 무선 인터넷 플랫폼 표준 (일명, WIPI : Wireless Internet Platform for Interoperability) 을 제정하였다. 또한 금년 6월에는 WIPI 소스를 공개하였으며, 금년 9월에는 WIPI 개발과 관련된 15개 업체가 참여하여 상호운용성 시험이 실시되었다. WIPI가 성공적으로 개발되어 국내외의 여러 이동통신망에 적용된다면 무선 인터넷 응용 서비스 개발에 있어서 세계적인 경쟁력을 갖추게 될 것이다.

4.4 광 인터넷

광 인터넷이란 대부분의 응용을 IP 기반으로 통합하고 IP 제어 프로토콜로 액세스 지점에서 다양한 품질 별로 트래픽을 분류한 후, 이 대용량의 트래픽을 광 매체를 이용하여 초고속으로 전달하는 전달망이다. 광 인터넷 표준은 IETF와 ITU-T에서 대부분 초안 단계로 표준화가 진행되고 있으며, 주요 표준화 대상은 다음과 같다.

- 네트워크 구조 : 네트워크 서비스 모델, 상호연결 모델
- 라우팅 및 신호 : 광 인터넷 라우팅, Generalized MPLS, Optical UNI 프로토콜
- 제어 및 망 관리 : GSMP(General Switch Management Protocol), GMPLS 관리
- 광 전달망 : OTN 표준화

4.5 인터넷 보안

정보보호 분야의 국제표준에 관련하여 ISO/IEC JTC1/SC 27은 약 45개의 표준을 보유하고 있으며, ITU-T SG 17은 X.500 시리즈 및 X.600 시리즈와 관련된 표준을 8개 보유하고 있다. 또한 IETF의 IPSEC WG에서는 IP Security 프로토콜, 메일 보안, Kerberos 및 인증, 네트워크 보안, 공개키 기반구조, 시스템 보안, 메시지 교환 프로토콜에 대한 표준화를 추진하고 있다.

정보보호를 위한 주요 표준화 대상 분야로는 사이버 공격 방어, 생체 인증, 이동 보안 기술, 정보보안

관리가 있다.

국내에서는 128비트의 블록 단위 메시지 처리 알고리즘인 SEED를 비롯하여 정보보호 관련 TTA 표준이 24건 있으며, PKI 포럼 및 인터넷 보안기술포럼이 운영되고 있다.

4.6 ENUM

ENUM(tElephone Number Mapping)은 전화번호를 인터넷 주소 체계로 변환시키는 프로토콜로써 VoIP, E-mail, Fax, 홈페이지 이동 등에 사용될 수 있다. 기본적으로 E.164 전화번호 체계를 사용하며 번호 관련 정보 검색에 DNS를 사용한다.

ENUM의 국제 표준화는 IETF의 ENUM WG에서 이루어지며, ENUM의 운영 및 채택을 이슈로 하여 그 구조 및 프로토콜을 정의하며 대표적인 표준은 RFC 2916 (E.164 번호 및 DNS) 이다. 또한 ITU-T SG2에서도 ENUM과 관련된 번호, naming 및 주소 관련된 연구를 수행하고 있다. 국내에서는 KRNIC에서 ENUM 위임 모델 및 구현에 관련된 표준을 개발하고 있다.

4.7 차세대 웹서비스 표준

차세대 웹 서비스를 위한 대표적 표준은 XML (eXtensible Markup Language)로써 이는 단어, 구문, 번호와 같은 텍스트 기반 데이터들의 인코딩을 위한 신택스(Syntax)이다. XML은 간단하고 확장 가능하며 분산 환경을 위하여 설계되었으며, 서로 다른 데이터 형태를 혼합할 수 있는 특징을 갖는다. XML은 무선 인터넷, e-business, 과학, 멀티미디어 등에 응용되며, 관련된 주요 표준화기구로는 W3C, ISO/IEC JTC1, IETF가 있다.

한편 현재의 Web은 사용자가 직접 인지하고 처리한 정보를 제공하고 있으나, 차세대 Web은 데이터를 추론하고 정제하여 사용자가 이용할 수 있는 정보를 제공하는 시맨틱 웹 (Semantic Web)으로 발전할 것이다. 시맨틱 웹은 유한 그래프와 같은 유연한 구조를 지원하고 URI 등을 이용하여 작은 단위로 많은 접속을 지원한다.

4.8 URI

URI(Uniform Resource Identifier)는 정보 자원 (Resource)을 식별하기 위한 단순하고 확장 가능한 수단이다. URI는 URL, URN, URC로 구성되는데, URL은 네트워크 상에서 위치 등의 표현 방식으로 정보 자원을 식별하며, URN은 고유하고 영구적인 정보자원의 이름을 나타내며, URC는 정보 자원에 대한 메타 데이터를 나타낸다. URI와 관련된 표준은 IETF에서 개발되며, 주요 표준들은 다음과 같다.

- RFC 1630 (1994) : URI in WWW
- RFC 1736 (1995) : Funct. Recommendation for Internet Resource Locator
- RFC 1737 (1994) : Functional Requirement for URN
- RFC 1738 (1994) : URL
- RFC 1808 (1995) : Relative URL
- RFC 2141 (1997) : URN Syntax
- RFC 2396 (1998) : URI Generic Syntax
- RFC 2717 (1999) : Registration Procedure
- RFC 2718 (1999) : Guideline for new URL

5. 인터넷 표준화를 위한 과제

우리나라에 있어서 인터넷의 표준화를 보다 체계적으로 추진하기 위하여는 다음과 같은 여러 사항들을 고려하여야 할 것이다.

첫째, 인터넷과 관련된 국내 표준의 제정이 일원적으로 추진되어야 할 것이다. 지금까지 KRNIC은 인터넷 주소 및 번호 체계와 관련된 표준을 rfc-kr 형태로 개발하여 관리해 오고 있으며, TTA는 인터넷의 일부 응용 관련 프로토콜을 중심으로 표준화를 진행하고 있다. KRNIC과 TTA는 상호 협력 관계를 긴밀히 유지하고 있는 기관으로써, 빠른 시일 내에 rfc-kr 문서를 TTA의 단체 표준화하는 방안에 대하여 두 기관 간에 협의가 진행될 것으로 기대된다.

둘째, 인터넷과 관련된 국제표준화 기구인 IETF에 보다 전략적으로 대응하여 우리의 국익을 챙

겨야 한다. 우리나라는 인터넷 관련 국제 표준화 회의인 IETF 회의를 2004년도에 국내로 유치할 예정이다. 지금까지 우리나라는 IETF로 아주 적은 양의 기고서를 제출해 오고 있지만 앞으로는 회의 개최국으로서의 위상을 고려하고 우리나라의 인터넷 관련 기술을 보다 적극적으로 표준화시킨다는 차원에서 IETF로의 기고서 제출을 보다 활성화하여야 할 것이다.

셋째, 국제표준화를 추진할 인재를 보다 적극적으로 발굴 육성하여야 한다. 국제표준화를 효과적으로 추진하기 위하여는 기술적 지식, 어학능력, 협상력과 리더십을 고루 갖춘 인재를 선발하여 육성하여야 한다. 이를 위하여 TTA는 정보통신부의 후원 하에 매년 150여명의 인원을 선발하여 연 2회 정도 국제표준화 회의에 참가하는 것을 지원하고 있으며, 향후 이 프로그램을 보다 강화 발전시킬 예정이다.

넷째, 국내의 인터넷 관련 표준화 포럼 활동을 보다 활성화시켜야 한다. 우리나라에는 현재 정보통신부의 지원으로 29개의 IT 표준화 포럼들이 구성되어 그 활동을 추진하고 있다. 이 중 인터넷과 관련된 포럼으로 IPv6 포럼, VoIP 포럼, 인터넷 보안 포럼, 전자상거래 포럼, 인터넷 정보가전 포럼, URI 포럼, 무선 인터넷 포럼, 광 인터넷 포럼, 그리드 포럼이 구성되어 운영되고 있으며, 앞으로는 각 포럼별 활동의 활성화뿐만 아니라 유사한 분야를 다루는 포럼들 상호간의 협력도 보다 활발히 이루어져야 할 것이다.

다섯째, 한국, 중국, 일본 중심의 표준화 협력체계가 구축되어야 할 것이다. 지금까지 한국, 중국, 일본은 국제표준화에 있어서 수동적인 입장으로 참여하여 미국이나 유럽에서 개발된 표준을 주로 수용하는 입장이었다. 상기 3개국은 지리적, 문화적으로 가까우며, 3개국의 수출량은 2000년도에는 전세계 수출량의 27.2%를 차지하였으며, 2020년경에는 35%에 달할 것으로 예상되고 있다. 따라서 앞으로 자본, 기술, 시장을 확보하고 있는 3개국이 합심하여 4세대 이동통신이나 차세대 인터넷 분야의 새

로운 표준을 개발하여 이 지역에 적용한다면 그 표준은 자연적으로 국제 표준으로 발전케 될 것으로 예상된다. 이를 위하여 정보통신 분야의 대표적 표준화기구인 한국의 TTA, 일본의 TTC 및 ARIB, 중국의 CCSA는 올해 두 차례 만나 상호협력 협정을 체결하였으며, 앞으로 보다 적극적으로 공동 표준 개발에 참여할 예정이다.

여섯째, 인터넷 관련 표준 시험 환경을 구축하여야 한다. 표준화를 실질적으로 추진하기 위하여는 표준의 제정에 그쳐서는 안되며, 표준에 따라 구현된 제품들에 대한 표준 적합성 시험과 상호운용성 시험을 종합적으로 실시할 수 있는 체계가 구축되어야 한다. 이에 TTA는 IPv6, VoIP, 무선 인터넷, WIPI, 브루투스 등에 대한 시험 환경을 구축하여 금년초부터 본격적으로 운용하고 있으며 향후 시험 서비스의 국제적 제공도 고려하고 있다.

일곱째, 표준화 관련 각종 정보를 공유할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다. 이를 위하여 국내외 각종 표준화기구들의 표준 정보뿐만 아니라 표준에 관련된 신규 기술, 용어 및 통계 정보 등을 제공하며 표준화 커뮤니티 활동도 지원하는 표준화 전문 포털 사이트가 구축되어야 할 것이다.

6. 결론

우리가 살고 있는 21세기는 인터넷을 비롯한 정보통신 분야의 기술이 점점 더 중요해 지고, 그 표준화의 성공여부가 국가의 경쟁력을 좌우하는 시대가 되었다. 또한 최근에는 표준에서 앞서가는 소수의 기업들이 전세계 시장을 장악하는 등 표준 주도 경쟁이 점차 치열해 지고 있으므로 이에 대한 전략적 대응과 접근이 필요하다.

또한 최근들어 지역적으로 폐쇄적인 표준보다는 세계 시장을 겨냥한 Global 표준이 점차 중요해 지고 있다. 이에 따라 우리도 제한된 인력을 고려하여 인터넷 등 우리의 기술우위 분야를 잘 선택한 후 집중적으로 투자하는 것이 매우 중요하다.

그리하여 차세대 인터넷과 같은 새로운 기술의 표준화 추진에 있어서도 미래의 마켓을 염두에 두고 사전에 치밀한 전략과 계획을 세워 체계적으로 추진하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/>, "Hobbes' Internet Timeline v 5.6", 2002.
- [2] 한국정보통신기술협회, "정보통신표준화백서", 2001. 12.
- [3] 정보통신부, "IT 포럼 코리아 2002", 2002. 5.
- [4] 한국통신학회, "제4회 정보통신표준화 워크샵", 2002. 8.
- [5] 정보통신부, "KRnet 2002", 2002.
- [6] 한국정보통신기술협회, "IT Standard Weekly", 2002.

● 저 자 소 개 ●



진 병 문

1976년 : 서울대학교 전기공학과(공학사)
1983년 : 서울대학교 전자계산기공학과(공학석사)
1996년 : KAIST 전산과(공학박사)
1980년~2001 : 한국전자통신연구원 표준연구센터장
2001.4~현재 : 한국정보통신기술협회 표준기획본부장
현재 : ITU-T SG17 부의장 겸 WP2 의장
2002.3~현재 : 한국외국어대학교 전자과 겸임교수
관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 프로토콜 공학