

미래인터넷 서비스 연구 동향

백은경 | TTA 미래인터넷 프로젝트 그룹(PG 220) 부의장, KT중앙연구소

황진경 | KT 중앙연구소

최은호 | KT 중앙연구소



1. 머리말

인터넷이 점차 일상화되고 다양한 응용 서비스가 개발되어 제공되면서, 인터넷은 이전에 없던 편리함과 유용성을 제공하는 동시에 새로운 문제점을 발생시키기도 한다. 새로운 문제점은 정치, 경제, 사회, 문화, 기술적인 다양한 측면에서 분석할 수 있으며, 복합적으로 작용한다. 이를 기술적인 측면에서 분석하면, 인터넷 기술을 설계한 연구자들이 설계 당시에 고려하지 않았던 분야에서 당시로서는 예측하지 못한 방식으로 인터넷이 다양하게 응용되고 있다는 근본적인 원인에 주목할 수 있다. 이와 같이 인터넷이 새로운 응용 환경을 지원하는 데 있어서 기술적으로 근원적인 문제를 안고 있는 상황에서도, 여전히 사용자는 계속해서 새로운 인터넷 응용 서비스를 요구하고 있다. 이러한 사용자의 응용 서비스 요구를 만족시키기 위해 인터넷이 어떤 기술적 지원 사항을 달성해야 할 지에 대한 미래인터넷 연구가 최근 전 세계적으로 활발하게 추진되고 있다[1].

본 고에서는 미래인터넷에서 고려하는 응용 서비스에 대한 국내외 연구 동향을 분석함으로써 이러한 응용 서비스를 제공하기 위한 미래인터넷의 기술적 과제

고찰 및 표준화 전략 수립의 기반을 제공하고자 한다. 먼저 제2장에서는 미래인터넷에서 사용자가 요구하는 응용 서비스의 공통적 요구사항을 도출하고, 제3장에서 선진 각국의 미래인터넷 응용 서비스 연구 동향을 분석한다. 마지막으로 제4장에서 이와 같은 미래인터넷 응용 서비스를 제공하기 위한 기술 및 표준화 측면의 과제를 고찰하면서 글을 맺는다.

2. 미래인터넷 서비스 요구 사항

미래인터넷에 대한 연구는 급변하는 시대의 새로운 사용자 요구 사항을 분석하고 이를 지원하기 위한 인터넷 기술을 연구 개발하고자 하는 동기에서 출발하였다[1]. 본 장에서는 이와 같은 새로운 요구 사항을 분석하기 위해, 각국의 정부가 주도하는 연구와[12] 개별 기업의 개발, 그리고 ITU-T나 ISO/IEC JTC1과 같은 국제 표준화기구에서의 표준화 움직임[13] 등을 통하여 다양하게 진행되고 있는 미래인터넷 응용 서비스를 분석한다. 미래인터넷 이해관계자들의 새로운 응용 서비스에 대한 요구사항을 살펴보면 다음과 같다.

- 누구나 사용하는 인터넷에서 상대방에 대한 신뢰 (보안)
- 인터넷 연구원과 같은 전문가뿐만 아니라 아이들이나 노인과 같은 일반인도 쉽게 사용(용이성)
- 인터넷을 통하여 수익 창출 활동을 하고자 함(관리)
- 집이나 사무실 밖의 공간에서도 인터넷을 이용 (이동성)
- 고품질 영화도 선명하게 즉시 볼 수 있기를 바램 (QoS 보장)
- 한 사람이 여러 매체를 통하여 인터넷을 사용하고자 할 뿐만 아니라, 일상 주변의 모든 기기에도 인터넷을 연결시켜 편의를 증진시키고자 함(확장성)
- 실감 화상회의에 의하여 장거리 여행 등의 에너지를 절감하고자 함(초실시간성)
- 네트워크 자원 제공을 통한 협업에 의하여 시너지를 창출하고자 함(네트워크 자원 제공에 대한 경제적 보상)

이와 같은 미래인터넷 서비스 요구사항을 만족하는 인터넷 기술을 개발하는 데 있어서, 인터넷이 생활 전반에 영향을 미치는 환경에서 서로 다른 이해관계자들의 충돌을 함께 고려해야 한다[2].

3. 국제 미래인터넷 서비스 기술 동향

미래인터넷의 새로운 사용자 요구에 부응하는 기술을 선도하여 개발함으로써 새로운 시장을 개척하여 선점할 수 있다. 이와 같은 기술을 앞서서 개발하기 위한 선행 작업으로서, 미래인터넷의 모습을 조망하는 작업이 다양하게 진행되고 있다[3~10, 14]. 이로부터 공통적으로 다음과 같은 미래인터넷의 특징을 도출할 수 있다.

- 사용자 중심: 개별 사용자가 원하는 바를 제공하는 네트워크
- 상황인지 기반: 지능적인 네트워크
- 데이터 중심: 원하는 데이터를 빠르고 정확하고 쉽게 찾아주는 네트워크
- 실시간 편재성(ubiquity): 사회 기반 인프라로서의 네트워크

이러한 관점에서 선진 각국이 다양한 각도로 조망하여 추진하고 있는 미래인터넷 응용 서비스 연구 동향을 살펴보면 다음과 같다.

3.1 미국

미국은 정부주도 연구과제인 FIND(Future Internet Design)와 테스트베드인 GENI(Global Environment for Network Innovation)를 주축으로 미래인터넷 연구를 추진하고 있다[12]. NSF(National science Foundation) 주도의 미래인터넷 과제 수립 단계에서 제시된 미국의 미래인터넷 응용 서비스는 분산 실시간 및 임베디드 시스템, 무선/이동/센서 네트워크, 차량 통신 등의 관점에서 다양하게 조망되고 있다. 미국의 미래인터넷 연구에서 제시하는 대표적인 응용 서비스는 다음과 같다[3~6].

- 디지털 라이프 서비스(건강 모니터링, 개인정보 관리 서비스 등)
- 재난 복구 서비스(생존에 직결되는 통신)
- 실시간 자연 환경 인식 및 제어 서비스
- 거대 감지(sensing) 및 발동(actuation)에 의한 노인 간호, 보안, 교통 서비스
- 분산 신속 응답에 의한 건강, 경제, 군사 서비스
- 텔레프레즌스(tele-presence)에 의한 협업 서비스
- 차량 위치 인식에 의한 오락, 문화정보 제공 서비스

차량 간 통신 및 정보 수집에 의한 교통안전 및 사고
관찰 서비스

미국은 이와 같은 미래인터넷 응용 서비스 전망으로
부터 각각 요구되는 기술 사항을 도출하여 개발하고
있다.

3.2 유럽

유럽은 EU(유럽연합) 차원에서 FP7(7th Framework Programme) 연
구 과제와 FIRE(Future Internet Research and Experimentation) 테스트베드
등을 주축으로 미래인터넷 연구를 추진하고 있다[12].
응용 서비스 측면에서 유럽이 주목하고 있는 분야는
소셜 네트워크, 모바일 인터넷, 콘텐츠, 사물 통신(Internet
of Things), 보안 및 신뢰 등으로 요약할 수 있다[7]. 소셜 네
트워크의 경우에는 인기 있는 소셜 사이트가 1억 2천
명 이상의 정규 사용자를 끌어들이는 점에 착안하여
향후 비즈니스 용도로의 발전을 겨냥하고 있다. 또한
RFID 관련 시장만으로도 2016년까지 300억 유로의 시
장이 창출될 것으로 보고 사물 통신 관련 미래 응용 서
비스에도 관심을 기울이고 있다.

최근 유럽연합은 공공 투자뿐만 아니라 민간 산업
체의 적극적인 참여를 유도함으로써 미래인터넷 연
구 결과를 즉각적으로 산업화하기 위한 PPPs(Public Private
Partnerships) 프로그램을 공격적으로 수립하고 있다[8].

PPPs는 <표 1>과 같은 분야에서 2010년부터 2013년까
지 대규모 투자를 통하여 미래인터넷 연구와 산업화를
연계하려는 계획을 가지고 있다.

3.3 일본

일본은 미래인터넷 로드맵 구축 과정에서 기존의
NGN(Next Generation Network)인 NxGN과 구분하여 NwGN(New
Generation Network)을 정의하고, NwGN 포럼을 설립하는
등 미래인터넷 연구에 박차를 가하고 있다[12]. 일본
의 NICT(National Institute of Information and Communications Technology)[9]나
NTT[10]의 미래인터넷 연구 체계에서는 광통신 연구가
중요한 위치를 차지하는데, 광통신 기반의 광대역 인
터넷을 구축함으로써, 대역폭이 서비스 성능에 있어서
큰 영향을 미치는 실시간 영상 서비스 등에 주력하고
있음을 확인할 수 있다.

3.4 중국

인터넷 연구에 있어서 중국은 급격히 증가하는 인터
넷 사용자를 수용하는 것에 중점을 두고 있다. 중국은
특히 P2P 트래픽의 급격한 증가에 따라 이를 대상으로
하는 서비스와 관련한 연구 활동이 활발하다[12].

4. 맺음말

<표 1> PPPs에 의한 유럽연합의 미래인터넷 산업화 계획

연구 분야	연구비	연구 내용	연구 기간
미래의 공장(Factories of the Future)	12억 유로	제품 설계에서 관리에 이르기까지의 라이프 사이클에 디지털 기술 을 활용(Transformable factory, Networked factory, Learning factory 등)	2010년~2013년
에너지 효율적인 빌딩(Energy-efficient Buildings)	10억 유로	환경친화적인 경제를 구축하기 위한 그린 빌딩 구현 (스마트 윈도우 및 건축 외관 등)	
그린 자동차(Green Cars)	10억 유로	전자 차량 개발(교통 및 배터리제어, 스마트 전자 그리드 및 이의 차량 인터페이스 등)	

본 고에서는 미래인터넷 서비스 연구 동향을 살펴보았다. 인터넷은 인류의 생활 전반에 영향을 미치고 있으며, 다양한 이해관계의 영향을 받는 인프라 및 서비스로서, 양적, 질적 규모와 영향력면에서 급격하게 성장하고 있다. 그러므로 미래인터넷 응용 서비스 측면에서도, 서로 다른 이해관계를 이해하고, 이로부터 다양하게 요구되는 기능과 성능을 동시에 최적화된 상태로 제공하는 것이 중요하다.

미래인터넷에서 사용자가 원하는 바로 그 서비스를, 가장 적절한 시점에, 최적의 비용으로 제공하기 위한 기술적 움직임이 국제 표준화기구에서도 일어나고 있다. 최근 IEEE P1903에서 표준화되고 있는 서비스 프레임워크인 NGSON^(차세대 서비스 오버레이 네트워크)[11] 등은 이러한 요구에 대한 기술적 대응 방안의 일환이라고 할 수 있다.

앞으로 미래인터넷이 요구하는 다양한 서비스를 최적의 상태로 제공하기 위하여 기술적 측면뿐만 아니라 사회, 문화, 규제 측면을 동시에 고려할 것이 요구된다. 이를테면, 상황^(context)을 기반으로, 단위 서비스 기술을 동적으로 조합하여 서로 다른 요구에 대하여 동적으로 서비스를 제공할 수 있는데, 이 때 '상황'을 정의하는 과정에서 기술적 상황뿐만 아니라 사회 문화적인 기술 외적 상황을 함께 고려하는 것이 중요하다. 이와 같이 서비스 및 기술을 개발함으로써 다양한 미래 사용자가 원하는 서비스가 각각 최적의 상태로 공존하면서 상호 작용하는 미래인터넷을 완성해 나갈 수 있을 것이다.

[참고 문헌]

- [1] David D. Clark, John Wroclawski, Karen R. Sollins, and Robert Braden, "Tussle in cyberspace: defining tomorrow's internet," IEEE/ACM Transactions on Networking, Volume 13, Issue 3, pp. 462~475, June 2005.
- [2] D. Clark, "Contemplating a future Internet," Internet Innovation Workshop, June 2007, http://cfrit.ucdavis.edu/internet_futures/workshop.html
- [3] M. Frans Kaashoek, et al., "Report of the NSF Workshop on Research Challenges in Distributed Computer Systems," NSF Workshop Report, GDD-05-06, Dec. 2005.
- [4] Tarek Abdelzaher, et al., "Distributed Real-time and Embedded Systems Research in the Context of GENI," GDD-06-32, Sep. 2006.
- [5] V. Bahl, et al., "Technical Document on Overview-Wireless, Mobile and Sensor Networks," GDD-06-14, Sep. 2006.
- [6] Mario Gerla, "Technical Document on Vehicular Networks," GDD-06-18, Sep. 2006.
- [7] Viviane Reding, "Internet of the Future: What policies to make it happen?," Future of the Internet Conference, Prague, May 2009.
- [8] European Communities, "New public-private partnerships for research in the manufacturing, construction and automotive sectors," ISBN 978-92-79-12639-0, 2009.
- [9] NICT의 NwGN 연구, <http://www.nict.go.jp/research/network-e.html>
- [10] 새로운 시대의 네트워크 특집 논문, NIT Technical Review, Vol.20, No.11, 2008.
- [11] IEEE Next Generation Service Overlay Network^(NGSON) Working Group, <http://grouper.ieee.org/groups/ngson/>
- [12] 백은경, "미래 네트워크 기술 동향," 주간기술동향, 2009년 3월.
- [13] 신명기, 강신각, 김형준, "미래인터넷 표준화 동향," TTA 저널 124호, 2009년 8월.
- [14] 중앙일보, "2020년 구보씨의 하루," <http://sunday.joins.com/article/view.asp?aid=12009> TTA