



스마트 미디어 기술동향 및 전망

박효진* · 이우섭** · 양진홍* · 최준균*

*한국과학기술원 정보통신공학과

**한밭대학교 멀티미디어공학과

목 차

I. 서론

II. 스마트 미디어의 진화 방향

III. 웹 기술의 발전 방향

IV. 스마트 미디어를 위한 웹 기술 동향

V. 결론

I. 서론

미디어 산업은 컴퓨터와 인터넷을 기반으로 한 뉴 미디어에 유비쿼터스, 개인화 서비스가 결합되며 미래 미디어로의 변화를 겪고 있다. 방송과 통신의 융합, 미디어 산업의 수평적·수직적 결합, 규제 완화, 정보와 콘텐츠의 폭발적 증가, 미디어 소비자의 개인화와 다양성의 증대 등의 환경 변화에 직면하고 있는 것이다.[1] 이는 소비자의 선택 가능성을 극대화시킴과 동시에 미디어는 단순히 정보를 전달하는 것을 넘어서 사용자에게 선택될 수 있도록 진화할 것을 요구한다. 즉, 미래 스마트 미디어는 이용자의 프로파일, 위치정보, 소셜 인터랙션, 사물 통신 등 다양한 매체로부터 상황 정보와 가용 자원 정보를 수집하고, 이를 활용하여 맞춤형 매쉬업 콘텐츠/서비스를 사용자에게 제공하는 진화된 형태의 디지털 멀티미디어서비스로 진화될 것이다.

스마트 미디어를 위해서는 콘텐츠-플랫폼-네트워크-단말(Content-Platform-Network-Terminal, C-P-N-T)의 가치사슬 전반에 걸쳐 변화가 일어나겠지만, 그 중 플랫폼에 해당하는 웹은 다양한 매체로부터의 상황정보나 가용자원에 대한 정보 수집 및 맞춤형 서비스를 위한 정보 가공이 수행되는 핵심 기술이다. 현재 웹 기술은 개방, 참여, 공유를 기치로 한 웹2.0의 시대를 지나 IoT (Internet of Things), WoO (Web of Object), 센

서 웹, 시멘틱 웹, HTML5 등을 통해 보다 풍부한 데이터를 바탕으로 효율적인 정보 생산과 효과적인 소비 환경을 제공할 수 있는 방향으로 발전하고 있다. 여기에 스마트 미디어 사회로의 발전을 위한 핵심 서비스 플랫폼으로써 웹이 가져야할 기술들에 대한 고찰이 필요하다.

따라서 본 고에서는 스마트 미디어 기술 동향을 살펴보고 전망하기 위하여, 스마트 미디어의 진화 방향과 이를 뒷받침하기 위한 핵심 기술이자 플랫폼인 웹 기술이 발전되어야 할 방향에 대해 살펴보고자 한다. 이를 위해 먼저 최근의 정보통신 기술의 발전에 따른 스마트 미디어의 진화 방향을 살펴보고, 그 다음 장에서는 웹 기술의 발전 동향에 대해 살펴본다. 그리고 스마트 미디어를 위해 요구되는 웹 기술을 나열하고 관련 기술의 동향에 대해 기술한다.

II. 스마트 미디어의 진화 방향

통신에서 미디어는 정보 또는 데이터를 저장하고 전송하는 채널 또는 수단을 의미한다. 그러나 일반적으로 미디어는 협의의 의미로는 대중을 상대로 공익과 불거리 제공을 목적으로 정보나 데이터를 제공하는 매체로써, 전통적인 인쇄 매체와 방송 매체인 신문, 방송, 라디오, 잡지가 해당된다. 여기에 중의의 의미로는 디

지털 케이블, 위성TV, IPTV, 모바일TV, 웹TV와 같이 발전된 통신 기술과 디지털 기술을 이용하여 멀티미디어 콘텐츠를 제공하는, 이른바 뉴미디어들이 포함되고, 광의의 의미에서는 센서네트워크, 애드혹(ad-hoc) 네트워크 등 다양한 M2M기반의 사물통신 및 P2P 정보원천을 활용한 정보 서비스등 다양한 객체간에 메시지를 전달하고 교환하는 커뮤니케이션 및 정보 서비스가 포함된다. 스마트 미디어는 광의의 의미의 미디어를 포함하는 개념으로써 접근이 허용된 사용자의 개인정보(프로파일), 위치정보, 소셜 인터랙션, 사물 통신 등 다양한 매체로부터 상황 정보와 가용 자원 정보를 수집하고, 이를 활용하여 맞춤형 매쉬업 콘텐츠/서비스를 사용자에게 제공하는 진화된 형태의 디지털 멀티미디어 서비스를 말한다.

정보통신 기술의 발전은 다양한 형태로 현존하는 미디어에 변화를 가져왔다. 웹 포털이나 보이는 라디오 서비스와 같이 기존 미디어의 영역을 확장시키기도 하고, 문자투표나 홈페이지, 게시판 등을 통한 프로그램 참여와 같이 현존하는 미디어 전반에 변화를 가져오기도 하며, IPTV나 소셜미디어와 같이 새로운 미디어를 등장시키기도 한다. 이러한 변화는 기존 미디어들 간에 공통적인 서비스 경험을 만들어내거나 영역을 넘어선 서비스가 가능하게 함으로써, 결국 개별 미디어에 국한되지 않고 현존하는 미디어 전반에 영향을 끼친다. 또한 새로운 미디어의 등장은 미디어 수의 증가와 종류의 다양화를 가져왔다.[2]

미디어 수의 증가는 미디어를 통해 유통될 수 있는 정보 생산을 촉진시키고, 정보통신 기술의 발달은 더 많은 데이터와 정보의 수집 및 생산을 가능하게 함으로써 미디어를 통해 제공될 수 있는 정보량의 증가를 가속화시킨다. 온라인 동영상 서비스를 포함하는 웹 TV나 인터넷 사이트들은 UCC(User Created Content)나 웹페이지 게시물과 같이 새로 제공되는 미디어를 통해 배포하기 위하여 예전에 시도되지 않았던 무수한 양의 정보 생산을 유발한다. 또한 위치정보나 소셜 인터랙션을 포함하는 라이프 로그, 센서를 통해 수집되는 다양한 데이터 등은 예전에 제공할 수 없었던 정보와 서비스까지 제공 가능하게 한다.

이제 정보통신 기술의 발달은 대중이 언제 어디서나 어떤 기기이든 원하는 미디어에 접근하여 정보를 생산하고 소비하는 것이 가능하게 하는 방향으로 이루

어지고 있다. 또한 사람이 만들어내는 데이터뿐만 아니라 기계적 장비나 전자 기기 및 센서로부터 수집된 데이터까지, 접근하고 이용할 수 있는 데이터의 범위도 국경과 분야를 넘어 확장되고 있다. 여기에 급격히 증가되고 있는 정보의 양과 미디어들 사이에서 선택되고 소비될 수 있도록 개인의 상황이나 성향에 따라 적절하게 정보 또는 서비스들이 제공될 수 있도록 스마트하게 정보를 가공하는 기술 또한 중요해지고 있다. 즉, 컴퓨터 중심의 데이터 처리나 네트워크 중심의 정보 수집을 넘어서, 사람 중심의 지식 창출 능력이 스마트 미디어의 핵심 역량으로 주목받고 있는 것이다.[3]

스마트 미디어는 지상파, 위성, 유무선 인터넷, 3G/LTE 등 다수개의 전송망에 선택적으로 연결가능한 전자 스크린 단말을 통해 개인화된 미디어 소비 환경에 대두 될 것이다. 지금과 같은 통신과 방송 간의 구분이나, 협의나 광의의 구분이 없어지고 대중이 함께 동일한 정보를 소비한다는 개념 역시 약해질 것이다.[4] 이는 미디어가 지금과 같이 단순히 정보를 전달하는 것을 넘어서 미디어를 소비하는 개인에 따라 적합한 정보를 추출, 생성하여 상황에 맞게 제공할 수 있는 능력을 갖추야 함을 의미한다.

III. 웹 기술의 발전 방향

1989년 3월 유럽 입자 물리 연구소(CERN)의 소프트웨어 공학자인 팀 버너스 리의 제안으로 세계의 여러 대학과 연구기관에서 일하는 물리학자들 상호간의 신속한 정보교환과 공동연구를 위해 고안되어 연구, 개발된 월드 와이드 웹(World Wide Web, WWW, W3, 줄여서 '웹'이라 칭함)은 인터넷에 연결된 기기들을 통해 사람들이 정보를 공유할 수 있는 전 세계적인 정보 공간을 말한다. '웹 브라우저'라는 프로그램을 통해 인터넷상의 정보를 하이퍼텍스트 방식으로 멀티미디어 환경에서 검색할 수 있게 해주는 정보검색 시스템이 그 기본 개념이라 할 수 있다.

2000년도 초반부터 전 세계적으로 유무선 인터넷 인프라가 발달되고 웹에 접근하는 사용자들이 증가하면서 웹을 통한 콘텐츠 생산과 소비는 꾸준히 증가했다. 기존의 아날로그 데이터를 하이퍼링크 기반의 웹 페이지 형태로 옮기는 웹 1.0 시대를 거쳐 개방, 참여,

공유를 골자로 하는 웹 2.0 시대를 지나면서, 웹은 이제 온라인으로 제공되는 서비스, 응용소프트웨어, 콘텐츠 등의 기반이 되는 환경, 즉 플랫폼으로써 자리잡게 되었다.

2008년 아이폰의 출시로부터 시작된 스마트 기기의 보급으로 위치와 시간에 관계없이 즉각적으로 콘텐츠를 생성하고 교류하는 모바일 서비스 환경이 조성되었으며, 개인적인 스마트 디바이스를 이용하여 개인화된 서비스에 관한 관심이 증대되고 있다. 언제 어디서나 인터넷 연결성을 제공함과 동시에 디지털 카메라를 비롯한 콘텐츠 생성 툴과 편집, 저장, 공유를 도와주는 응용프로그램과 마켓 플레이스를 통한 모바일 어플리케이션 서비스 환경이 탑재된 스마트 기기의 보급은 2009년 한해동안 인류가 만들어낸 773억사마이트의 디지털 정보를 2011년 1.8제타바이트로 증가시켰다. 이는 대한민국의 모든 사람(약 4875만 명, 2010년 기준)들이 17만 847년 동안 쉬지 않고 매 분마다 3개의 트위터 글 게시해야 하는 정도의 양으로, 앞으로도 매 2년마다 2 배씩 증가할 전망이다.[5]

웹에 게시된 정보가 급격히 증가함에 따라 수많은 정보와 서비스를 보다 효율적으로 활용하기 위해 시맨틱 기술을 도입한 시맨틱 웹 서비스의 연구가 활발하게 진행되고 있다.[6] 시맨틱 웹 기술이란 웹 서비스에 다양한 정보를 부가적으로 기술하여 의미 검색과 자동 서비스 조합을 목적으로 하는 기술이다. 시맨틱 웹 기술을 이용하면 인터넷의 수많은 서비스 중 사용자의 의도와 목적에 맞는 서비스를 쉽게 찾을 수 있고 그 결과를 이용하여 사용자의 목적에 맞는 서비스를 자동으로 만들어 낼 수 있다.

또한 상황인지 형 서비스를 제공하기 위해 유비쿼터스 센서 네트워크 (Ubiquitous Sensor Network, USN)환경에서와 같은 다양한 센서들의 데이터를 습득하고 습득된 정보는 온톨로지 기반의 시맨틱 기술을 이용하여 가공될 수 있도록 기계가 판독 가능한 표준 형태로 명세하는 기술에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. IoT, WoO, Sensor Web 등은 센서나 기기에서 출력되는 단순한 데이터를 다른 시스템의 데이터 및 서비스와 통합될 수 있도록 센서로의 접근을 개방하고, 효과적으로 모니터링, 수집, 결합, 연산 또는 어노테이션(annotation) 하여 정보의 형태로 제공하기위한 기술들을 말한다. 정보의 형태로 제공되는 수많은 센

서 데이터는 사용자 디바이스의 정황정보와 웹상에 존재하는 수많은 지식, 미디어, 이미 존재하는 서비스와의 매시업을 통해 사용자 중심의 상황 인지 서비스 제공을 가능하게 할 것이다.

차세대 웹 표준인 HTML5는 단순 텍스트와 하이퍼링크만 표시하던 HTML이 의미 있으면서도 리치 웹 어플리케이션 기능을 수행할 수 있도록 과거 HTML과 호환성을 유지하면서도 효율적인 Markup과 편리한 WebForm기능, 그리고 Rich Web Media 기능을 지원하도록 개발되고 있다. 우수한 2D/3D 그래픽과(Canvas) 음악 및 동영상 지원(Audio, Video)으로 기존에 웹브라우저 상에서 음악, 동영상 등 멀티미디어 기능을 제공하던 RIA(Rich Internet Application)의 별도 설치 없이도 멀티미디어 콘텐츠 서비스를 구현할 수 있게 된다. 또한 네트워크가 끊겨도 오프라인에서 어플리케이션을 계속 사용할 수 있도록 지원하고 (Offline Web Application), 웹브라우저 상에서 위치 기반 서비스와 같은 어플리케이션이 구동가능해지며 (Geolocation), 웹서버와의 효율적인 소켓통신으로 서비스 속도가 향상 (Web Sockets) 되는 등 Web Application 관련 기능의 추가와 Back-end 기능의 강화로 기존 Web Browser 상에서의 미디어 서비스 제공에 제약이 된 많은 부분이 해소된다. 특히 Web RTC의 경우 기존 Browser 기반 커뮤니케이션에 돌과구를 마련할 것으로 기대된다. 표 1은 지금까지 주요 브라우저에 HTML5가 적용된 현황을 보여준다.[7] W3C(World Wide Web Consortium)가 예정대로 2012년안에 최종 표준을 배포하면 단말과 플랫폼 종류에 관계없이 웹을 통하여 동일하고 다양한 서비스 이용환경이 제공될 것으로 기대된다.[8]

표 1. 주요 브라우저의 HTML5 적용 현황

주요기능	Chrome	Firefox	Safari	Opera	IE
Canvas (그래픽 구현)	o	o	o	o	x
Video (동영상 제작)	o	o	o	o	o
Offline Web Application (오프라인 처리)	o	o	o	o (mobile)	x
Geolocation (위치 지원)	o	o	o (mobile)	o	x
Web Sockets (서버와 소켓통신)	o	o	o	o (mobile)	x

IV. 스마트 미디어를 위한 웹 기술 동향

스마트 미디어 서비스를 제공하기 위해서는 사용자의 정확, 취향, 이력정보를 이용하여 사용자에게 필요한 서비스를 생성하고 사용자의 목적을 효율적으로 달성하기 위해 해당 실 객체의 상태정보를 센서들에 의해서 자동적으로 추론하여 제공하는 사용자 중심의 상황인지형 웹 서비스 기술이 요구된다. 이를 위해 사물통신 즉, 실제 세계의 상황을 설치된 센서나 사물들에서 생성된 수많은 데이터를 이용하여 감지하고 서로간의 데이터를 전달하여 사물이 주체적으로 정보를 생산하고 제공하는 기술이 필요하고, 대용량의 정보 속에 사용자들이 필요한 내용을 찾고 사용자의 목적을 달성하기 위해 관련된 데이터를 이용하여 의미를 추론하는 기술이 필요하다. 즉, 다양한 단말과 센서에 동일한 접근환경을 제공하고 센서와 단말에서 수집된 정보를 이용하여 사용자의 정확, 취향, 이력정보를 취득한 뒤 시맨틱 웹 기술을 이용하여 정보간의 관계를 설정하고 의미를 추론하여 사용자의 목적을 효율적으로 달성하게 하는 것이다.

4.1. 센서의 인터넷 연결

센서를 인터넷으로 연결한다는 것은 네트워크 레벨의 통합 뿐 아니라 응용 프로그램 수준의 통합을 통해 센서 데이터에 접근 가능한 상태가 되게하는 것을 의미한다. 기존 프로토콜은 전력과 메모리 등 자원의 제약이 많은 센서에 적용하기에 부적합하여 네트워크와 서비스 레벨에서 인터넷에 연결시킬 수 있는 경량화 프로토콜이 필요하다.

이를 뒷받침하기 위하여 네트워크 레벨에서의 인터넷 연결 기술로 6LoWPAN[9] (IEEE 802.15.4[10])과 Low power Wifi가 개발되고 있다. 6LoWPAN은 제한된 전력 하에서의 저비용 무선 통신을 위한 네트워크로서 IEEE 802.15.4 표준의 MAC 및 PHY 계층의 상위 계층에 IP 계층을 올려 센서 네트워크상에서 IPv6 패킷을 전송하고자 하는 기술로 IP 지원이 되지 않는 것이 단점이다. Low power Wifi는 기존 Wifi의 저 전력화 기술로 최대 전송속도가 54Mbps로 빠르고, 802.11g에 비해 전송 범위도 넓으며 프로파일에 따라 낮은 전력소모와 높은 성능을 선택할 수 있고 기존 WLAN과

쉽게 통합되는 등의 장점이 있으나 6LoWPAN에 비해 전력소모량이 크다.

서비스 레벨에서의 인터넷 연결 기술로는 SOAP (Simple Object Access Protocol)과 RESTful, 그리고 CoAP (Constrained Application Protocol)[11]과 Efficient XML encoding (e.g., EXI)[12]이 있다. SOAP은 특정 분산 기술 또는 플랫폼에 의존하지 않고 분산 객체에 접근할 수 있는 프로토콜이고 RESTful은 REST 구조로 정의되고 이용되는 서비스로 부수적인 레이어나 세션 관리를 추가하지 않고 HTTP 프로토콜로 데이터를 전달하는 프레임워크이며 CoAP은 M2M 요구사항을 만족시키는 REST 기반의 저성능 노드용 응용계층 프로토콜이고, EXI는 기존 XML의 오버헤드를 줄이고 간소화시킴으로써 트래픽 용량을 줄이는 기술이다.

4.2. 센서와 Things의 통합적인 시맨틱 표현 기술

센서와 Things를 통합적으로 이용하고 시맨틱 정보를 의미적으로 연결하여 사용하기 위해서는 통합적인 시맨틱 표현 기술이 필요하다. 이는 기계가 처리할 수 있는 형태의 표현으로 제공되어야 하는데, 기존의 시맨틱 기술은 자원에 관한 표현과 접근을 위해 자신의 분야를 표현하는데 적합한 메타데이터를 각자 만들어 사용하는 형태여서 동일한 내용의 자원이 서로 다른 형식으로 표현되기도 하며 이로 인해 메타데이터 간의 상호 운용성 문제가 제기되었다. 따라서 스마트 미디어 환경을 위해서는 LOD(Linked open Data)를 이용하여 센서와 Things의 통합적인 Description을 위한 포맷을 제공하고 온톨로지 개념으로 추론할 수 있는 센서 웹 환경이 제공되어야 한다. 그림 1은 자연 현상에 대해 센서로부터 수집된 데이터를 센서 웹 환경에서 시맨틱 어노테이션으로 표현하고 시간, 공간, 주제에 따른 온톨로지 데이터로 전환하는 과정을 보여준다.[13] 이질적인 센서데이터를 표준화된 시맨틱 데이터로 표현함으로써 센서간의 상호운용성이 증대되고 이를 통해 시맨틱 지식 기반 스마트 미디어 서비스 제공이 가능해진다. 이를 위하여 메타데이터를 표현하는데 있어서 의미, 구문, 구조 등 세가지 조건을 상호간에 정의하게 하여 상이한 의미, 구문, 구조를 가지는 메타데이터 간의 공통적인 규칙을 지원하는 기법을 통해 상호간의 호환을 가능하게 하는 RDF(resource description

framework)에 기반한 데이터 생성을 효과적으로 제공하는 기술과 다양한 온톨로지(Ontology)를 효과적으로 구축하고 접근이 용이하게 하는 방법에 대한 연구 또한 지속적으로 뒷받침 되어야 한다.

4.3. 자동 어노테이션 기술

센서가 늘어남에 따라 새로 설치, 배포된 센서나 Things에 관한 자동적 어노테이션 방안이 필요하다. 처음에 설치된 센서는 사용자가 수동적으로 추가적인 정보를 기술하여야 하지만 계속적으로 추가되는 센서나 Things의 어노테이션은 자동적으로 추론하여 설정되어야 한다. 유지보수, 통합, 배포 등과 같은 추가적인 작업을 자동화 하는 것을 지원하고, 같은 내용으로 어노테이션 된 센서를 클러스터로 구분하고 어노테이션 되지 않은 새로운 센서가 발견되면 모든 센서와 상관 관계를 계산하여 가장 관계가 높은 센서의 어노테이션 정보를 새로운 센서에 복사하여 어노테이션을 자동으로 처리하는 것이 필요하다. 또한 두 센서사이의 거리를 측정하고 fuzzy방식을 이용하여 새로 배포된 센서의 출력 시간이 fuzzy 집합과 일치하면 상관도 점수를 계산하며, 센서의 출력 뿐 아니라 센서의 분포를 함께 고려하여 센서를 분류하고 센서의 타입, 동일한 물리적

수치에 관한 다른 표현방식의 측정 단위(섭씨, 화씨), 센서의 위치 등을 고려하여 자동적으로 어노테이션하는 기술이 필요하다.

4.4. 데이터의 취합과 의미 추론 기술

사용자는 센서나 기기의 출력 값(움직임 감지 센서의 감지시간)이나 웹을 통해 수집된 로그 데이터(접속 시간, 접속량, 클릭 수 등) 자체의 보다 이들이 의미하는 추상화된 상태 정보(회의장은 사용중, Facebook이 전세계적으로 가장 많이 접속되는 SNS 서비스임)에 관심이 있다. 즉, 서비스에 필요한 센서 데이터 및 웹상에 존재하는 정보를 발견하고 원시 데이터에서 의미를 추론화하여 사용자가 이해하기 쉽고 필요로 하는 정보의 형태로 제공하는 것이 중요하다. 센서가 RDF에 의해 기술되었다고 가정했을 때 서비스는 센서의 유형, 위치, 정확성과 같은 메타데이터 기반으로 센서를 찾을 수 있다. 원하는 상태정보를 얻기 위해 RDF 질의 언어(query language)이자 프로토콜로써 2008년 W3C에 의해 표준화가 완료되었으며 웹을 하나의 거대한 데이터베이스로 만드는 핵심 도구인 SPARQL을 사용하거나 확률을 통한 예측모델을 이용한 상태 정보의 추상화하는 기술이 중요하다.

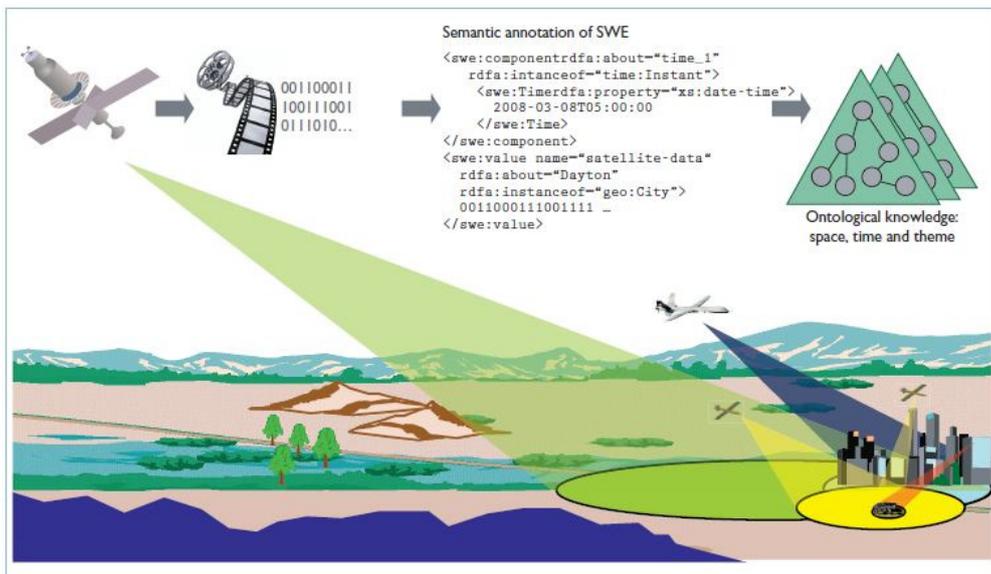


그림 1. 자연 현상에 대해 수집된 센서 데이터가 센서 웹 환경의 시멘틱 어노테이션을 통해 시간, 공간, 주제에 따라 온톨로지적 지식으로 변화하는 과정[13]

V. 결론

스마트 미디어 생태계에서는 하루 수 백만개 이상의 콘텐츠가 생성되는 미디어 홍수 환경에서 단순히 정보를 전달하는 것이 더 이상 중요한 것이 아니라 가장 필요한 정보만을 최적 타이밍을 가지고 꼭 필요한 사람에게 전달해주는 것이 그 어느때 보다도 중요하게 된다. 즉, 미디어에 대한 소비자 선택 가능성을 극대화하는 방향으로 기술 혁신이 되어야 한다는 것이다. 본 고에서는 이러한 스마트 미디어의 변화의 방향에 대해 자세히 살펴보고, 스마트 미디어 사회를 대비하여 이를 뒷받침하기 위한 핵심 기술인 웹 기술의 발전 방향과 스마트 미디어를 위해 요구되는 웹 기술의 동향에 대해 살펴보았다. 그리고 이를 위한 웹 기술의 발전은 지금도 계속되고 있으며, 앞으로도 그 행보를 주시해야 할 것이다.

참고문헌

[1] "미래 미디어 소비와 메가 트렌드", KISDI, 2008
 [2] "2011 방송통신산업동향", KISDI, 2011.12
 [3] "2011년 방송매체 이용행태 조사", 방송통신위원회, 2011
 [4] "미래 소비자 20대의 미디어 이용 트렌드", KISDI, 2010. 07
 [5] "The Diverse and Exploding Digital Universe: An Updated Forecast of Worldwide Information Growth Through 2011", IDC, 2008
 [6] "시맨틱 웹서비스를 위한 시맨틱 어노테이션 기술 동향", 전자통신동향분석, 제 25권 제 2호, 2010년 4월.
 [7] "HTML5와 모바일웹", 이원석, TTA Journal, No.128, 2011
 [8] <http://www.w3.org/>
 [9] <http://tools.ietf.org/wg/6lowpan>
 [10] <http://standards.ieee.org/about/get/802/802.15.html>
 [11] <http://tools.ietf.org/wg/core/>
 [12] <http://www.w3.org/XML/EXI/>
 [13] "Semantic Sensor Web," Amit Sheth, Cory Henson and Satya S. Sahoo, IEEE Internet Computing
 [14] J. Ramesh, "EventWeb: Developing a Human-Centered Computing System," Computer, vol. 41, no. 2, 2008, pp. 42 - 50.

[15] "커넥티드 단말(Connected Device)의 등장과 향후 전망," 권지인, 제21권 18호 통권 471호
 [16] Gartner(2009), "Forecast: Mobile Internet Devices and Connected Portable Consumer Electronics, Worldwide, 2007-2013", 2009. 8. 25.
 [17] OVUM (2010. 11), "Tablets and Other Mobile Internet Devices Forecast: 2010~2015".
 [18] OVUM (2011), "Mobile Application Download and Revenue Forecast: 2011-16", 2011. 8.
 [19] PWC (2011), "Global Entertainment and media market Outlook 2011~2015".

저자소개



박효진(Hyo-Jin Park)

한국정보통신대학교 공학 석사 ('06~07)
 한국과학기술원 정보통신공학과 박사과정 ('07~현재)

※관심분야 : IPTV, Service Platform 관련 기술, 정보 전달 관련 응용 기술



양진홍(Jin-Hong Yang)

인제대학교 전산 석사 ('03~05)
 (주) 헤리트 연구원 ('05~08)
 한국과학기술원 정보통신공학과 박사과정 ('08~현재)

※관심분야 : IPTV, Service Platform 관련 기술, Web 관련 응용 기술



최준균(Jun-Kyun Choi)

서울대학교 전자공학과 학사 ('78~81)
 한국과학기술원 전자공학과 석사 ('81~'82)

한국과학기술원 전자공학과 박사 ('82~'85)
 한국전자통신연구원 책임연구원 ('86~'97)
 한국과학기술원 교수 ('98~현재)

※관심분야 : BcN, IPTV, 유비쿼터스, 미래미디어