

차세대 디지털컨버전스플랫폼 기술

■ 장태규 / 중앙대학교 전자전기공학부 교수

서론

플랫폼 기술은 그림 1에 나타난 것과 같이 기존 TV, 라디오 등에서 큰 비중을 차지하던 아날로그 하드웨어의 영역이 점차 축소되면서 소프트웨어나 프로그램 등의 디지털 데이터의 비중이 날로 커지는 방향으로 발전하고 있다. 종래의 아날로그 방식에서는 응용 목적에 맞게 고정된 단일 기능을 제공하고, 다른 단말과 유기적으로 사용할 수 없는 독립적인 형태를 갖추고 있다. 또한 정보처리 등에 있어서 보안 기능을 사용하기가 어려운 문제점이 있다. 이와 달리 디지털 방식은 소프트웨어 기반이기 때문에 상황에 따라 여러 가지 기능들을 수행할 수 있는 유연성이 보장될 뿐만 아니라 복합적인 기능도 또한 수행할 수 있으며, 정보 보안 기술을 적용하기가 용이하여 단말 간 정보의 공유 및 거래가 가능하다.

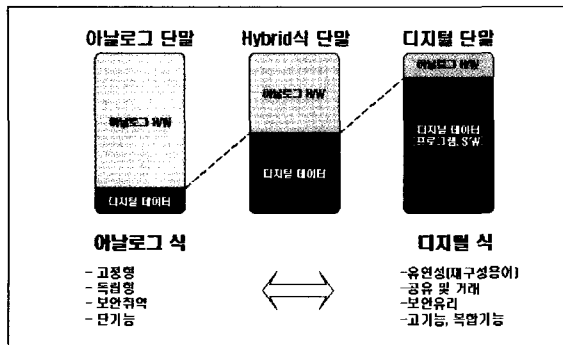


그림 1 플랫폼 기술의 환경 변화

디지털 전자 산업의 급속한 발전을 통해 더욱 진보된 디지털 플랫폼 구조로 나아가면서 플랫폼 기술에 관련된 제조, 응용, 서비스 등의 연계 기술도 그림 2에 보인 것과 같이 발전하고 있다. 제품제조 기술면에서는 과거 전용 하드웨어 집적을 중요한 설계 요소로 삼았으나 현재는 SoC 기술에서 소프트웨어 솔루션으로 설계 기술을 대치해 나아가고 있다. 이와 같은 높은 하드웨어 성능을 바탕으로 단말의 응용 범위는 전용 하드웨어를 통해 단기능을 제공하는 플랫폼에서 현재는 소프트웨어를 기반으로 한 융합된 기능을 제공하는 플랫폼 기술로 발전시키는 추세이다. 또한 네트워크 구조는 정보통신 인프라의 급성장에 힘입어 기존 메인프레임 중심에서 서버/클라이언트 구조로 발전하였고, 최근에는 효율적 부하분산이 가능한 IP기반 clustering을 지향하고 있다. 미디어 서비스 측면에서는 아날로그 기반 플랫폼에서 단방향 서비스에 국한되었던 반면 현재 화상 회의 등의 양방향 서비스가 이루어지고 있으며 향후 개인단위까지 능동적인 참여가 동반되는 분산형 거래 서비스가 개발될 것으로 예측한다.

차세대 디지털컨버전스플랫폼은 향후 개발될 진보된 디지털 플랫폼 기반에서 이루어질 것으로 예측되는 기술 즉, 소프트웨어 솔루션 기반의 플랫폼 설계 기술, 다기능 융합 기술, IP 기반 네트워크 클러스터링 기술과 분산 거래 및 서비스 기술을 수용할 수 있도록 발전할 것으로 기대한다.

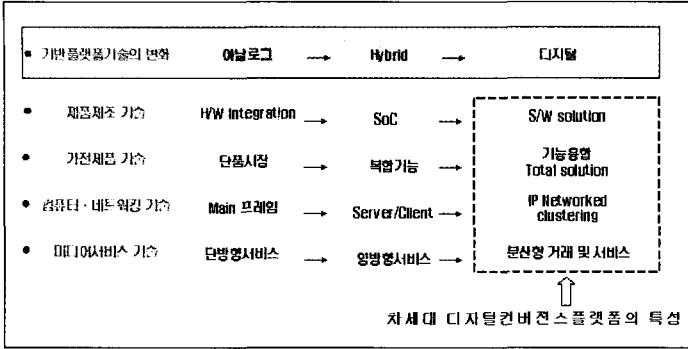
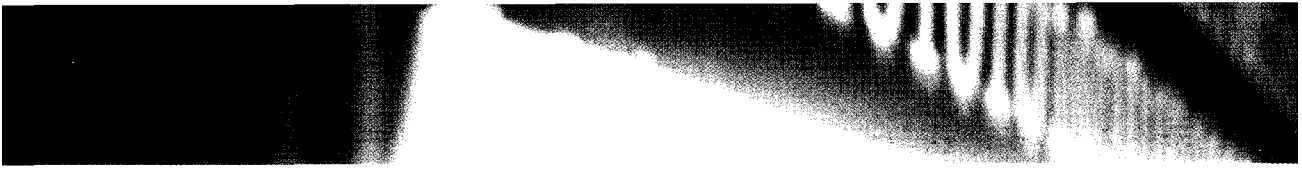


그림 2 디지털 전자산업의 발전추이

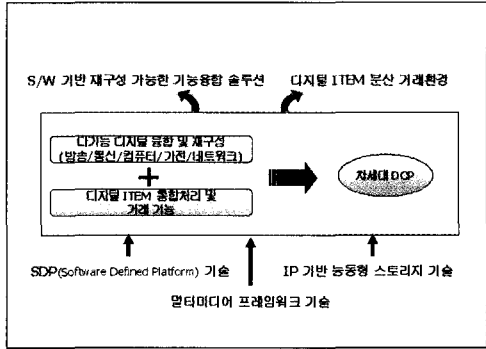


그림 3 차세대 디지털컨버전스플랫폼의 기능 및 요소 기술

디지털컨버전스플랫폼 기술

차세대 디지털컨버전스플랫폼(DCP)이란 소프트웨어 기반으로 다기능을 지원하는 기술과 분산 거래 및 서비스를 가능케 하는 멀티미디어 프레임워크 기술이 탑재된 장치를 말한다. 차세대 DCP는 소프트웨어에 기반한 구현 방식이기 때문에 재구성이 용이한 기능 유연성뿐만 아니라 여러 기능을 복합적으로 수행할 수 있는 기능 융합 솔루션을 제공할 수 있다. 또한 시간상의 확충을 비롯하여 개인 사용자에까지 네트워크 서비스를 제공하는 초고속 통신망의 발달을 근간으로 디지털 아이템이라 불리는 표준화된 디지털 데이터를 보다 손쉽고 효율적으로 활용이 용이하도록 하는 분산 거래 환경을 제공한다. 위와 같은 기능을 제공하기 위하여 그림 2와 같이 차세대 DCP 기술은 SDMP(Software defined platform)기술, 멀티미디어 프레임워크 기술, 그리고 IP 기반 능동형 스토리지 기술의 세 가지 요소 기술로 나누어 개발이 진행되고 있다. SDMP 기술에서는 방송, 통신 등이 융합된 기능을 제공하는 소프트웨어의 탑재가 가능한 DCP 단말 기술을 개발하며, 멀티미디어 프레임워크 기술에서는 DCP 단말간에 다양한 형태의 멀티미디어 디지털 데이터를 단말, 네트워크 등 환경에 범용으로 접근할 수 있는 프레임워크 기술 및 이를 통한 디지털 분산 거래 서비스기술을 개발한다. IP 기반 능동형 스토리지 기술에서는 DCP 기술에서 추구하는 분산 네트워크 환경을 구성하여 네트워크

상에서 원활한 콘텐츠 서비스를 보장하도록 하는 고밀도의 광역 스토리지 플랫폼 기술을 개발한다. 다음 절에서는 위 세 가지 요소 기술의 기능 및 원리를 소개하고자 한다.

SDMP(Software Defined Media Platform) 기술

SDMP(Software Defined Media Platform)는 하나의 단말에서 방송, 통신네트워크의 융합된 기능을 소프트웨어 재구성을 통하여 수용할 수 있도록 구현한 제품이다. 이러한 SDMP는 디지털 콘텐츠의 통합 처리 및 거래 기능을 갖추므로써 개인 사용자가 멀티미디어 콘텐츠를 단순히 사용하는 것으로부터 생성 및 배포 등의 다양한 형태로의 능동적인 참여가 가능한 환경을 제공한다. 그림 4는 SDMP가 제공할 수 있는 서비스 형태를 나타내었다. SDMP는 가정내의 기기들을 네트워크로 연결하는 홈서버와 인터넷을 통하여 외부기기와의 연결이 가능하게 하는 홈 게이트웨어의 역할을 담당한다.

SDMP의 미들웨어는 IP 기반의 VoD 서비스와 디지털 TV(DTV) 수신 기능을 모두 포함하는 융합된 형태로 구성하여 방송, 통신네트워크의 기능을 수행한다. 이를 위해 SDMP는 다양한 네트워크로의 접속이 가능한 통합 네트워크 환경과 콘텐츠 클러스터를 이용한 가변적이고 동적인 네트워크를 구성할 수 있어야 하

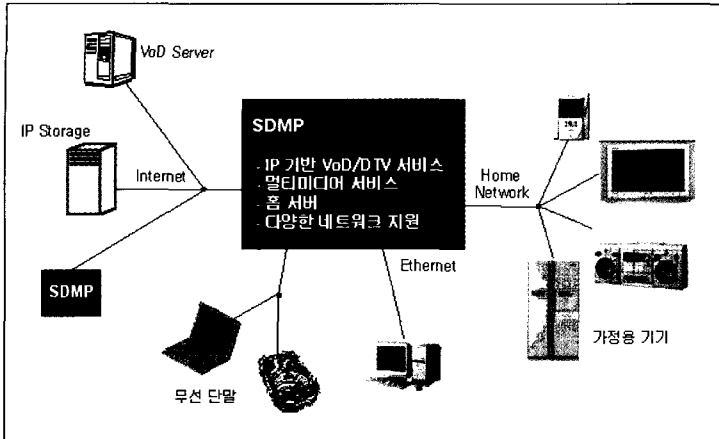


그림 4 SDMP의 기능과 서비스 환경

며, 보다 좋은 품질의 서비스와 효율적인 전송을 제공하기 위하여 QoS 전송 기술이 뒷받침 되어야 한다. SDMP가 IP VoD, DTV 수신 등의 서비스를 지원하기 위해서는 디지털 멀티미디어 환경에 맞는 편리한 디지털 콘텐츠의 사용을 위한 EPG(Electronic Program Guide) 기반 API(Application Programming Interface), 콘텐츠의 사용, 인증 및 과금을 위한 MPEG-21 클라이언트 소프트웨어, TV 어플리케이션 등이 필요하다.

그림 5에는 SDMP 시스템의 구성요소를 나타내었다. DCP(Digital Convergence Platform) 환경에서 홈 네트워크 서비스의 중심적인 역할을 하는 SDMP의 운영체제는 갈수록 중요성이 부각되고 있는 리눅스를 채

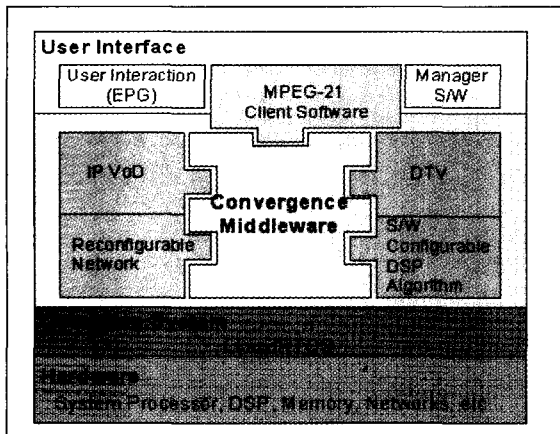


그림 5 SDMP 시스템 구성요소

택함에 따라 특정 기능의 추가가 용이하고, 어떤 플랫폼에서나 포팅이 가능하다. 이에 더하여 재구성 및 재사용이 가능한 DSP 알고리즘 구현 기법을 적용함으로써, 하드웨어의 기능은 DSP 상에 알고리즘을 다운로드하는 소프트웨어적인 방법으로 재정의가 가능하다. 재구성 및 재사용이 가능한 DSP 알고리즘 구현 기법은 DSP 알고리즘과 인터페이스를 객체 기반 프로그래밍에 의해 하드웨어에 독립적인 소프트웨어로 구현함으로써 DSP로의 이식이 용이하고, 메모리 내의 데이터와 코드의 재배치가 가능하다. 이러한 기

술의 예로 TI(Texas Instruments)에서 제시한 TMS320 DSP의 알고리즘 표준화(Algorithm Standard)는 표준 알고리즘 모듈과 어플리케이션에서 모듈에 접근하기 위한 인터페이스 함수를 구현함으로써 알고리즘의 재사용 및 정적·동적 메모리 시스템에서 재구성을 지원한다. 그림 6은 DSP 인터페이스 표준화 기법을 적용한 DSP 시스템의 구조를 나타내었다. 이전까지의 DSP 시스템은 알고리즘이 직접적으로 주변장치들에 접근하도록 구현하였다. 그러나 DSP 인터페이스 표준화 기법에서 알고리즘은 어플리케이션에서 할당된 메모리에 저장된 데이터를 계산하여 그 값을 반환함으로써 하드웨어에 독립적인 구현과 재구성이 가능하게 된다.

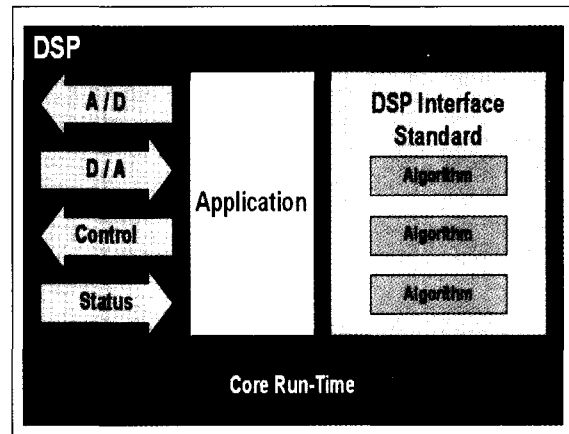


그림 6 DSP 인터페이스 표준화 기법을 적용한 DSP 시스템

멀티미디어 프레임워크 기술

최근 디지털 기술의 비약적인 발전에 따라 많은 콘텐츠들이 디지털 형식으로 생성, 배포되고 있다. 하지만 각각 다른 사용자의 성향이나 콘텐츠 소비를 위한 단말, 네트워크 환경은 범용적인 멀티미디어 접근을 위한 프레임워크 기술을 필요로 하게 되었다. 이러한 요구 조건을 충족시키기 위한 기술이 멀티미디어 프레임워크 기술이며, 여기서 멀티미디어 프레임워크란 서로 다른 단말 및 네트워크 환경에서 호환성과 QoS를 제공하는 디지털 멀티미디어 서비스 및 유통을 위한 표준 인터페이스 및 S/W 구조를 말한다.

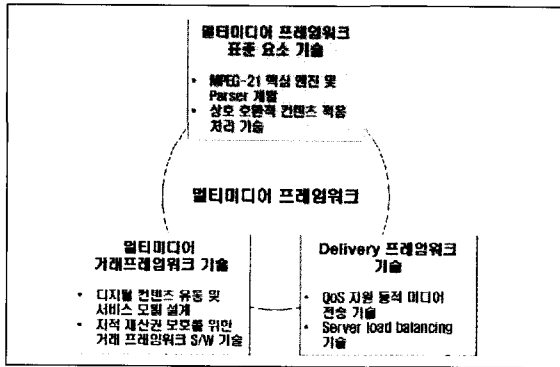


그림 7 멀티미디어 프레임워크 기술 개요

그림 7에서는 멀티미디어 프레임워크 기술에 대한 개요를 나타내고 있다. 사용자가 서로 다른 네트워크와 단말을 통해 멀티미디어 콘텐츠를 상호 호환성 있게 생성, 배급, 소비할 수 있게 하기 위해서는 다양한 멀티미디어 환경 하에서 콘텐츠의 원활한 전달과 소비를 위한 구성 요소들 간의 상호 관련성을 기술하는 표준이 필요하며 이를 위한 표준 가운데 대표적인 것이 MPEG-21이다. 멀티미디어 프레임워크 표준 기술이란 MPEG-21 표준에 기반한 MPEG-21 핵심 엔진 및 파서를 개발하고 이기종 단말 및 네트워크에서 콘텐츠를 상호 호환적으로 사용할 수 있게 하는 콘텐츠 적용 처리 기술을 의미한다.

또 한 가지, 멀티미디어 프레임워크 기술 중 디지털 콘텐츠 거래와 관련하여 매우 다양한 형태로 전개 될

수 있는 거래 방식과 지적재산권 관리 및 보호 문제를 해결하기 위해 필요한 기술이 멀티미디어 거래 프레임워크 기술이다. 멀티미디어 거래프레임워크 기술은 국제 표준을 준수하는 디지털 콘텐츠의 유통 및 서비스 모델을 설계하고, 지적 재산권 보호를 위해 MPEG 기반의 거래프레임워크 S/W를 구현하는 기술을 의미한다.

추가로 최근 인터넷 환경에서는 데이터, 음성, 영상 등 다양한 멀티미디어 서비스가 이루어지고 있고 이 모든 서비스를 네트워크 내에서 트래픽 문제없이 가능케 하기 위한 노력들이 계속 이루어지고 있다. Delivery 프레임워크 기술이란 이러한 요구 조건들을 만족 시키는 기술로서 단말 혹은 네트워크 상황(대역폭, 지연시간 등)을 고려하여 멀티미디어 콘텐츠를 적절하게 변환하여 전송하거나 특정한 서버에 집중되는 로드를 분산하여 전송함으로써 멀티미디어 QoS를 지원하는 기술이다.

아래 그림 8에서는 멀티미디어 프레임워크 안에서 MPEG-21 핵심 엔진 및 파싱 과정을 거친 디지털 아이템이 거래프레임워크 S/W를 통한 인증과정을 거쳐 단말에서 실행되기까지의 과정을 간단하게 나타내었다.

사용자는 인증서버에 로그인을 통해 사용자 확인과정을 거친 후 인증키를 수신하고 콘텐츠 서버로부터 디지털 아이템을 streaming service 받는다. 사용자 단말의 MPEG-21 파서 및 엔진으로부터 멀티미디어 리소스를 재생하기 위한 부가 DATA들을 얻고, 리소스를 미디어 플레이어로 전달하며 거래프레임워크 S/W에서는 콘텐츠를 재생하기 위한 권한을 확인한다. 확인된 권한 판별 정보는 미디어 플레이어로 전달되어 정상 재생 또는 불법사용으로 인한 중지동작을 수행하게 된다.

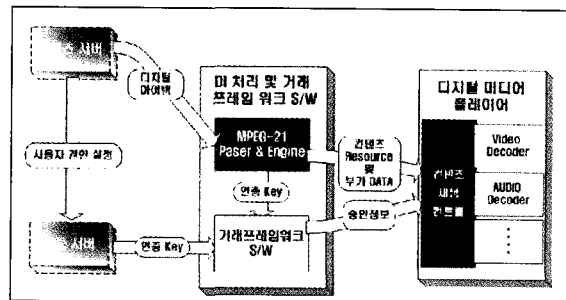


그림 8 멀티미디어 프레임워크 내의 디지털 아이템 처리 및 인증 과정을 통한 콘텐츠 재생 과정

IP 스토리지 기술

광대역 초고속 인터넷 시대가 도래 하면서 개인 및 기업 네트워크를 통해 폭발적인 규모의 데이터가 생성되고 있다. 이는 네트워크 경제의 시대가 왔음을 알리고, 새로운 어플리케이션은 데이터 양산적, 데이터 지향적, 데이터 집약적인 특성을 지니게 되었다. 데이터의 양과 가치는 폭발적으로 증가하고 있는 상황에 있어 저장장치 시스템의 확장성은 그 어느 때 보다 사업 역량을 가능하는 중요한 요소가 되어 있다.

현재 대부분의 전통적인 네트워크 저장장치 솔루션은 독립적인 서버형태에 SAN과 같은 저장장치 네트워크가 연동되어 시스템을 이루고 있다. 또한 그 구조와 비용 그리고 효율성에 있어 난관에 봉착되어 있다고 해도 과언이 아니다. 이를 해결하고, 나아가 기술의 융합을 통해 여러 가지 서비스를 수용 할 수 있는 차세대 네트워크 저장장치 기술이 바로 IP 스토리지 기술이다. 이 솔루션은 데이터 지향적 서비스에 대한 수요측면에서 예기치 못한 성장에 대처하며, 오늘날 사용자가 요구하는 1년 365일 하루 24시간 지속적인 가용성 요구를 수용할 수 있을 뿐만 아니라 세계적으로 분산된 네트워크를 관리할 있는 커다란 울타리를 마련하고자 한다.

아래 그림은 스트리밍 서비스, 스토리지, 네트워크, 홈오트메이션 등의 기능을 가지는 능동형 스토리지의 궁극적인 역할을 나타내고 있다. 능동형 스토리지의 기능들은 인터페이스 및 프로토콜 그리고 네트워크를 통하여 디지털 융합을 창출하는 역할을 보여주고 있다. 이는 차세대 네트워크 저장장치를 다양한 인터페이스를 지원하게 하여 다른 기기들과의 연동을 가능하

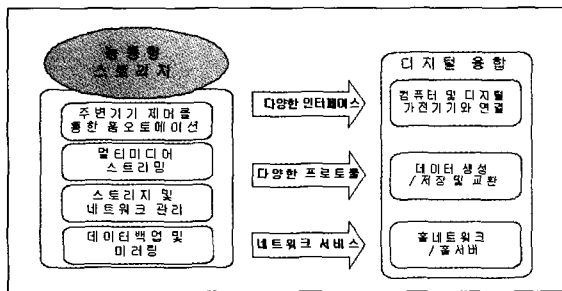


그림 9 능동형 스토리지의 기능 및 역할

게 하며, 다양한 미디어 서비스 환경을 제공하여 단순 스토리지가 아닌 미디어 서버환경으로서 기능하는 것을 가능하게 하기 위함이다. 또한 네트워크 상에 다른 기기들과의 데이터 교환도 가능하여 네트워크 저장장치로서도 쉽게 인식 될 수 있다. 미래의 네트워크 저장장치로서 서비스에 따라 능동적으로 동작하여 새로운 서비스에 출현에 대해 최적화 시킬 수 있고, 다양한 기능을 통하여 기기들의 융합을 이룰 수 있는 솔루션이다.

차세대 네트워크 저장장치의 다른 중요한 점들을 살펴보면 광대역의 대규모 네트워크 상의 고용량, 고집적으로 이루어진 저장장치로서의 기능이며, QoS (Quality of Service)를 보장하기 위한 부하분산 및 광대역의 버스구조를 갖는 저장장치가 필요하다. 이를 위한 기술로 IP 기반 클러스터 스토리지 기술이 나오게 되었다. 다음 그림은 IP 기반 클러스터 스토리지의

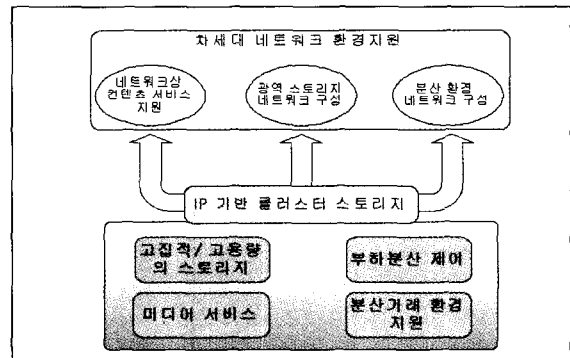


그림 10 IP 기반 클러스터 스토리지의 기능 및 역할

기능과 그 역할을 나타내는 그림이다.

기존 서버의 저장 장소는 서버군과 스토리지군 (SAN, iSCSI, Infini Band 등)을 연결하여, 사용되거나, 서버내부의 저장장소를 이용하여, 서비스 하는 형태였다. 이는 서버에 과중한 부담을 주게 되며, QoS 또한 만족하지 못하게 되고, 네트워크 상의 트래픽이 증가하게 된다. IP 클러스터 스토리지는 이러한 서버와 네트워크에 대한 문제점을 해결하기 위한 방법으로 고집적, 고용량으로 설계되었고, 부하분산 제어를 위한 모듈을 갖추고 있으며, 다양한 콘텐츠 서비스를 할 수 있

도록 적합한 구조로 이루어져 있다. 또한 P2P 및 분산 거래를 지원하고 있다. 이러한 IP기반 클러스터 스트리지의 기능들은 광역망에서 요구되는 서비스의 질을 향상시키고, 보다 안정적인 네트워크 환경을 제공해 줄 수 있어서 디지털 컨버전스 플랫폼의 중요한 네트워크 요소로 그 역할을 한다 하겠다.

결 론

DCP와 같이 여러 기술 및 기능을 포함하는 시스템 개념의 제품은 시장선점이 차지하는 파급효과가 종래의 단품 위주의 산업시장에 비해 훨씬 크다. 우리나라가 정보통신 인프라 및 인터넷 사용도 측면에서 세계에서 앞서서 현황이고, 특히 아파트 단지를 중심으로 한 밀집된 주거환경 건설이 활발하다는 여건은 DCP의 기반 기술을 개발하고 적용하여 시장선점을 이루는데 매우 유리하다. 따라서 방송, 통신, 컴퓨터, 가전 등을 포함한 다양한 미디어 및 디지털 데이터들의 융합 서비스를 가능케 하는 DCP는 앞으로 5년 후의 전자산업 분야의 국가 산업경쟁력을 가늠하는 중추적인 새로운 산업제품군으로 발전하리라 예측한다.

차세대 디지털컨버전스플랫폼 기술은 기존의 분산된 가전 및 정보기기의 기능을 통합하여 새로운 홈 멀티미디어 환경을 만들고, 개인 단위까지의 양방향의 능동형 디지털 아이템 거래 환경을 제공하며 정보의 조직화를 통해 창조적 능동형 지식정보산업의 활성화를 이루게 함으로서, 궁극적으로는 통합정보단말 및 지식정보산업 분야의 국제 경쟁력을 제고하는데 기여할 것으로 예측된다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 중기거점기술개발사업 지원과제 '차세대 디지털컨버전스플랫폼 기술개발'의 지원에 의해 수행한 내용의 일부입니다.

[참고문헌]

[1] Decina, M., "The Internet revolution: reshaping business for the 21st century", Broadband Switching Systems, 1997. Proceedings. 2nd IEEE International Workshop on, 2-4 Dec. 1997, Page(s): 97

[2] Bormans, J.; Gelissen, J.; Perkis, A. "MPEG-21: The 21st century multimedia framework", Signal Processing Magazine, IEEE, Volume: 20 Issue: 2, March 2003, Page(s): 53-62

[3] Hill, K., "A perspective: the role of identifiers in managing and protecting intellectual property in the digital age", Proceedings of the IEEE, Volume: 87 Issue: 7, July 1999, Page(s): 1228-1238

[4] ETSI, TS-101-812, Edition 1.2.1, "Digital Video Broadcasting (DVB) Multimedia Home Platform (MHP)", 2003,

[5] ATSC Standard A/100-1, "DTV Application Software Environment. Level 1 (DASE-1)," Part 1, 2003. 3

[6] Texas Instrument, SPRU424, "The TMS320 DSP Algorithm Standard - Developer's Guide", 2002, 9.

[7] Camp, L.J., "First principles of copyright for DRM design", Internet Computing, IEEE, Volume: 7 Issue: 3, May-June 2003, Page(s): 59-65

[8] Wei-hsiu Ma and David, H.C. Du. "Reducing Bandwidth Requirement for Delivering Video over WAN with Proxy Server", IEEE trans. on multimedia vol. 4 no. 4 December 2002

[9] Jean J McMaunus et al, "VOD over ATM constant rate transmission and transport" IEEE Journal on selected areas in communication vol 14, no 16 aug 1996.

[10] Sang H. Kang, Y. H. Kim, D. K. Sung and B. D. Choi, "An Application of Markov Arrival Process to Modeling Superposed ATM Cell Streams", IEEE trans. on Communications, Vol. 50, No. 4 APR, 2002

[11] Vern. Paxon, and Sally. Floyd "Wide area traffic", IEEE ACM trans, Vol. 3, No. 3 1995

[12] "MPEG-21 Overview v. 4," ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11 N4801, May 2002, Fairfax.

[13] "MPEG-21 Requirements on Digital Item Adaptation," ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11 N4684, March 2002, Jeju.

[14] MPEG Requirements Group, "Text of ISO/IEC 21000-2 FDIS Part 2: Digital Item Declaration", ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N4813, FairFax, U.S.A, May 2002.

[15] IP Storage Forum, http://www.snia.org/English/Forums/IP_Storage/IP_Storage.html.

[16] IETF IP Storage Charter, <http://www.ietf.org/html.charters/ips-charter.html>.

[17] Daniel P. Bovet and Marco Cesati, Understanding the Linux Kernel, O' Reilly & Associates Pub., 2001.