

차세대 디지털컨버전스플랫폼 기술

□ 이은서, 김동환, 오화용, 장태규 / 중앙대학교 전자전기공학부

차세대 디지털컨버전스플랫폼은 소프트웨어를 기반으로 미래의 홈 네트워크 내에서 다기능 디지털 융합 서비스 및 개인단위의 분산 거래를 가능하게 하는 가전 플랫폼이다. 이를 위하여 차세대 디지털컨버전스플랫폼 기술은 공통의 단말에서 다양한 멀티미디어를 지원하는 Software Defined Media Platform 기술, 디지털 아이템의 관리 및 분산 거래를 위한 멀티미디어 프레임워크 기술과 네트워크에서 발생하는 방대한 데이터를 수용할 수 있는 IP 스토리지 플랫폼 기술의 요소 기술로 구성하였다. 이는 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 지식 정보산업의 활성화를 이룰 수 있다.

기능을 사용하기가 어렵다는 문제점이 있다. 이와 달리 디지털 방식은 소프트웨어에 기반을 두고 있기 때문에 여러 가지 기능들을 응용하고자 하는 목적에 따라 소프트웨어에 의해 수행할 수 있는 유연성이 보장될 뿐만 아니라 복합적인 기능을 수행할 수 있다. 디지털 데이터를 사용함으로써 단말 간의 정보 공유 및 거래가 자유롭고, 정보 보안 기술을 데이터에 적용함으로써 보안을 유지하는 것이 용이하다.

디지털 전자산업의 급속한 발전을 통해 더욱 진보된 디지털 플랫폼 구조로 나아가면서 플랫폼 기술에 관련된 제조, 응용, 서비스 등의 연계 기술은 그림 2에 보인 것과 같이 발전하고 있다. 제품 제조 기술면에서는 과거 전용 하드웨어 집적을 중요한 설계요소로 삼았으나 현재는 SoC 기술에서 소프트웨어 솔루션으로 설계 기

서론

플랫폼 기술은 그림 1에 나타난 것과 같이 기존의 TV, 라디오 등에서 큰 비중을 차지하던 아날로그 하드웨어의 영역이 점차 축소되면서 소프트웨어나 프로그램 등의 디지털 데이터의 비중이 날로 커지는 방향으로 발전하고 있다. 종래의 아날로그 방식은 응용 목적에 맞게 고정된 단일 기능을 제공하고, 다른 단말과 유기적으로 사용할 수 없는 독립적인 형태를 갖추고 있다. 또한 아날로그 방식은 정보처리 등에 있어서 보안

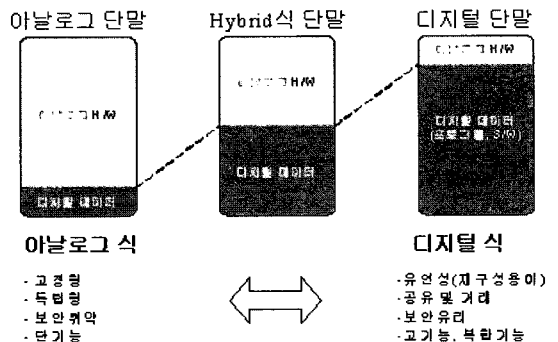


그림 1 플랫폼 기술의 환경 변화

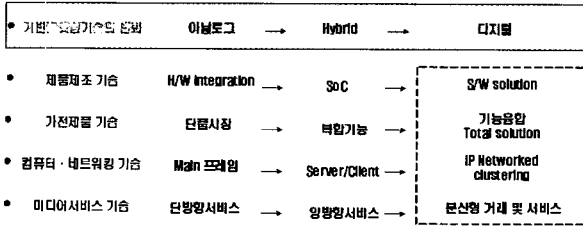


그림 2 디지털 전자 산업의 발전 추이

술을 대체해 나아가고 있다. 이와 같이 높은 하드웨어 성능을 바탕으로 단말의 응용 범위는 전용 하드웨어를 통해 단일 기능을 제공하는 플랫폼에서 현재는 소프트웨어를 기반으로 하는 융합된 기능을 제공하는 플랫폼 기술로 발전하는 추세이다. 또한 네트워크 구조는 정보통신 인프라의 급성장에 힘입어 기존 메인 프레임 중심에서 서버/클라이언트 구조로 발전하였고, 최근에는 효율적 부하분산이 가능한 IP 기반 클러스터링을 지향하고 있다. 미디어 서비스 측면에서는 아날로그 플랫폼에서 단방향 서비스를 제공하는 것에 국한되었던 반면 현재는 화상 회의 등의 양방향 서비스가 이루어지고 있으며 향후 개인단위 까지 능동적인 참여가 동반되는 분산형 거래 서비스가 이루어 질 것이다.

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 서비스 기술을 수용할 수 있도록 발전할 것으로 기대한다.

디지털컨버전스플랫폼 기술

차세대 디지털컨버전스플랫폼(DCP)이란 소프트웨어 기반으로 다기능 디지털 융합 서비스 및 개인단위의 분산 거래를 가능하게 하는 가전 플랫폼이다. 차세대 DCP는 소프트웨어에 기반을 둔 구현 방식이기 때문에 재구성이 용이한 유연성 뿐 아니라 다양한 기능을 복합적으로 수행할 수 있는 다기능 융합 솔루션을 제공할 수 있다. 또한 초고속 통신망의 발달과 함께 앞

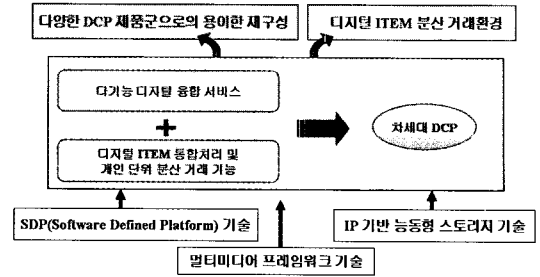


그림 3 차세대 디지털컨버전스플랫폼의 기능 및 요소 기술

으로 구축되는 광대역의 기간망을 근간으로 개인 사용자에 이르기까지 디지털 아이템을 손쉽게 효율적으로 활용할 수 있게 하는 분산거래 환경을 제공한다. 이와 같은 기능을 제공하기 위하여 그림 3과 같이 차세대 DCP 기술은 Software Defined Media Platform (SDMP) 기술, 멀티미디어 프레임워크 기술, 그리고 IP 스토리지 플랫폼 기술의 세 가지 요소 기술로 구분하여 개발을 진행하고 하고 있다. SDMP 기술에서는 다양한 기능의 디지털 융합 서비스를 제공하는 소프트웨어의 탑재가 가능한 DCP 단말 기술을 개발한다. 멀티미디어 플랫폼 기술은 DCP 단말 간에 다양한 형태의 멀티미디어 디지털 데이터를 단말, 네트워크 환경에 범용으로 접근할 수 있는 프레임워크 기술과 이를 통한 디지털 분산 거래 서비스 기술을 개발한다. IP 스토리지 플랫폼 기술은 DCP 기술에서 추구하는 분산 네트워크 환경을 구성하여 네트워크에서 원활한 콘텐츠 서비스를 보장하도록 하는 고밀도의 광역 스토리지 플랫폼 기술을 개발한다.

이하에서는 차세대 디지털컨버전스플랫폼의 세부 기술 내용에 대해 기술하도록 하겠다.

Software Defined Media Platform 기술

Software Defined Media Platform (SDMP)는 하나의 단말에서 다양한 기능의 디지털 융합 서비스를 소프트웨어 재구성을 통하여 수용할 수 있도록 구현한 제품이다. SDMP는 공통의 하드웨어 플랫폼을 설계하고, 전용의 하드웨어에서 수행되어야할 기능을 DSP에 소프트웨어를 다운로드하는 방식으로 방송, 통신, 네트워크 등의 융합 기능을 수행한다. 이러한 SDMP는 디

지털 콘텐츠의 통합 처리 및 거래 기능을 실현함으로써 개인 사용자가 멀티미디어 콘텐츠를 단순히 사용하는 것에서부터 생성 및 배포에 이르기까지 다양한 형태의 능동적인 참여가 가능한 환경을 제공한다. 그림 4는 SDMP가 제공할 수 있는 서비스 형태이다. SDMP는 가정 내의 기기들을 네트워크로 연결하는 홈 서버와 인터넷을 통하여 외부기와 연결이 가능하도록 하는 홈 게이트웨이의 역할을 담당한다.

SDMP의 미들웨어는 IP VoD 서비스와 ACAP (Advanced Common Application Platform), OCAP (Open Cable Application Platform), MHP (Multimedia Home Platform)를 모두 포함하는 융합된 형태로 구성하여 방송, 통신 네트워크의 기능을 수행한다. 이를 위

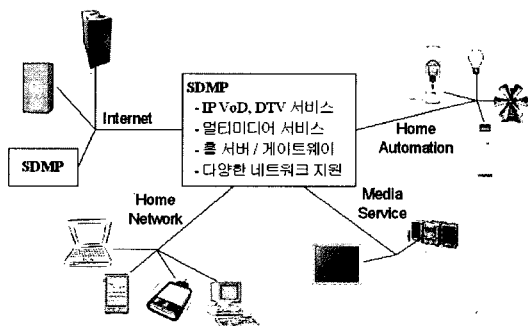


그림 4 SDMP의 기능과 서비스 환경

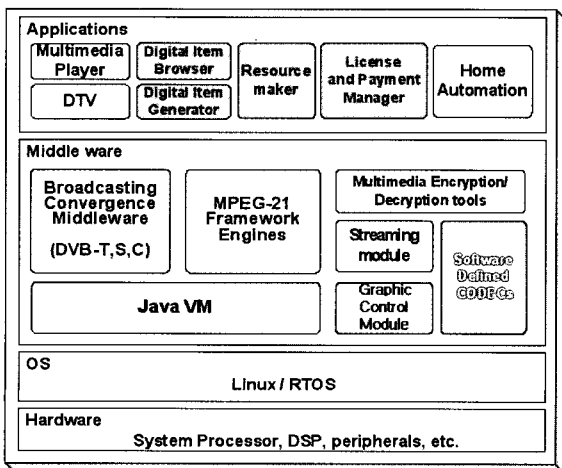


그림 5 SDMP 시스템 구성도

해 SDMP는 다양한 네트워크로의 접속이 가능한 통합 네트워크 환경과 콘텐츠 클러스터를 이용한 가변적이고 동적인 네트워크를 구성할 수 있어야 하며, 보다 좋은 품질의 콘텐츠 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, 콘텐츠의 사용, 인증 및 과금을 위한 MPEG-21 클라이언트 소프트웨어, TV 어플리케이션 등이 필요하다.

SDMP 시스템의 구성요소를 그림 5에 나타내었다. DCP 환경에서 홈 네트워크 서비스의 중심적인 역할을 하는 SDMP의 운용 체계는 갈수록 중요성이 부각되고 있는 리눅스를 채택함에 따라 특정 기능의 추가가 용이하고, 어떤 플랫폼에서나 포팅이 가능하다. 이에 더하여 재구성 및 재사용이 가능한 DSP 알고리즘 구현 기법을 적용함으로써 하드웨어의 기능에 필요한 알고리즘을 DSP에 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 재배포가 가능하다. 이러한 기술의 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 동적·정적 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 어플리케이션에 할당된 메모리에 저장된 데이터를 계산하여 그 값을 반환하는 표준 인터페이스 구조를 갖도록 구현하여, 하드웨어에 독립적인 구현과 재구성이 가능하게 된다.

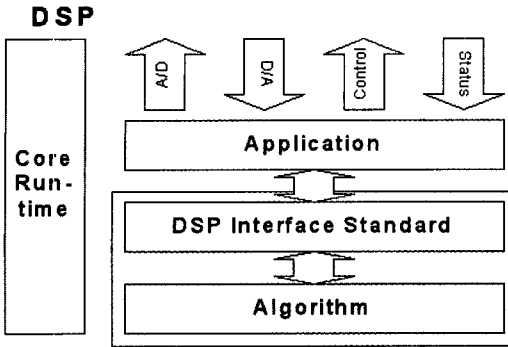


그림 6 DSP 인터페이스 표준화 기법을 적용한 DSP 시스템 구조

멀티미디어 프레임워크 기술

최근 디지털 기술이 발전함에 따라 영화, 음악 및 방송에 이르기까지 수많은 콘텐츠들이 디지털 형식으로 생성, 배포되고 있다. 이와 같이 다양하고 광범위한 콘텐츠 중에서 사용자 개개인마다의 성향이나 주어진 네트워크 환경에 따른 콘텐츠의 소비를 위해 범용적인 멀티미디어 접근을 위한 프레임워크 기술을 필요로 하게 되었다. 이러한 요구조건을 충족시키기 위한 기술이 바로 멀티미디어 프레임워크 기술이다. 멀티미디어 프레임워크란 서로 다른 단말 및 네트워크 환경에서의 호환성과 QoS를 제공하는 디지털 멀티미디어 서비스와 유통을 위한 표준 인터페이스 및 소프트웨어 구조를 말한다. 멀티미디어 프레임워크 기술에 대한 개요를 그림 7에 나타내었다. 사용자가 서로 다른 네트워크

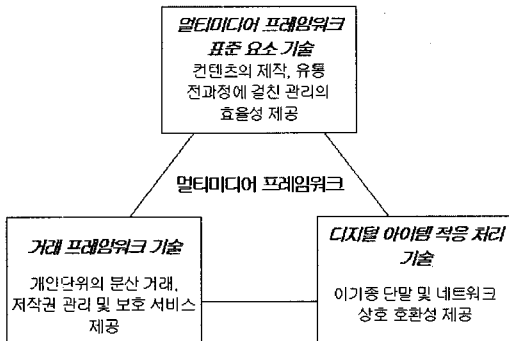


그림 7 멀티미디어 프레임워크 기술 개요

와 단말을 통해 멀티미디어 콘텐츠를 상호 호환성 있게 생성, 배급, 소비할 수 있게 하기 위해서는 다양한 멀티미디어 환경 하에서 콘텐츠의 원활한 전달과 소비를 위한 구성요소들 간의 상호 관련성을 기술하는 표준이 필요하다. 이를 위한 표준 가운데 대표적인 것이 MPEG-21이다. 멀티미디어 프레임워크 표준 기술이란 MPEG-21 표준에 기반을 둔 MPEG-21 핵심 엔진 및 파서를 개발하고, 이기종 단말 및 네트워크에서 콘텐츠를 상호 호환 적으로 사용할 수 있게 하는 콘텐츠 적응 처리 기술을 의미한다.

멀티미디어 프레임워크 기술 중 디지털 콘텐츠 거래와 관련하여 매우 다양한 형태로 전개 될 수 있는 거래 방식과 지적 재산권 관리 및 보호 문제를 해결하기 위해 필요한 기술이 멀티미디어 거래 프레임워크 기술이다. 멀티미디어 거래 프레임워크 기술은 국제 표준을 준수하는 디지털 콘텐츠의 유통 및 서비스 모델을 설계하고, 지적 재산권 보호를 위해 MPEG 기반의 거래 프레임워크 S/W를 구현하기 위한 기술을 의미한다. 추가로 최근 인터넷 환경에서는 데이터, 음성, 영상 등 다양한 멀티미디어 서비스가 이루어지고 있고, 이 모든 서비스를 네트워크 내에서 트래픽 문제없이 가능하게 하기 위한 노력들이 계속 이루어지고 있다. 전송(Delivery) 프레임워크 기술은 이러한 요구 조건들을 만족시키기 위한 기술로써 단말 혹은 대역폭이나 지연 시간 등의 네트워크 상황을 고려하여 멀티미디어 콘텐츠를 적절하게 변환하여 전송하거나 특정한 서버에 집중되는 로드를 분산하여 전송함으로써 멀티미디어 QoS를 지원하는 기술이다.

아래의 그림 8에는 멀티미디어 프레임워크 내에서 MPEG-21 핵심 엔진 및 파싱 과정을 거친 디지털 아이템이 거래 프레임워크 소프트웨어를 통한 인증과정을 거쳐 단말에서 실행되는 과정을 간략하게 나타내었다. 사용자는 인증서버에 로그인하여 사용자 확인 과정을 거친 후 인증키를 수신하고 콘텐츠 서버로부터 디지털 아이템을 스트리밍 서비스 받는다. 사용자 단말의 MPEG-21 파서 및 엔진으로부터 멀티미디어 리소스를 재생하기 위한 부가 데이터를 얻고, 리소스를 미디어 플레이어로 전달하며 거래 프레임워크 소프트웨어에

서는 콘텐츠를 재생하기 위한 권한을 확인한다. 확인된 권한 판별 정보는 미디어 플레이어로 전달되어 정상적으로 재생하거나 불법 사용으로 인한 중지 동작을 수행하는데 사용된다.

IP 기반 능동형 스토리지 플랫폼 기술

광대역 초고속 인터넷 서비스가 보편화 되면서 개인 및 기업 네트워크를 통해 폭발적인 규모의 데이터가 생성되고 있다. 이와 같은 환경에서 어플리케이션은 데이터 양산적, 데이터 지향적, 데이터 집약적인 특성을 지니게 되었다. 데이터가 양적인 면에서 폭발적으로 증가하고 있는 상황에서 저장장치 시스템의 확장성은 네트워크를 구성하는 데 있어 중요한 요소이다. DAS, NAS와 같은 현재의 네트워크 저장장치는 스토리지의 용량을 확장하는데 제약이 있고, SAN (Storage Area Network)은 확장성이 우수한 반면 높은 비용과 격리문제(isolation) 및 데이터 공유에 있어 문제점이 있다. 이와 같은 기존 네트워크 저장장치가 갖는 문제점을 해결하여 저비용의 고성능, 고가용성, 고확장성

의 네트워크 저장장치 기술이 IP 기반 스토리지 플랫폼 기술이다. IP 기반 스토리지 플랫폼은 다양한 미디어 및 디지털 데이터를 융합하여 서비스 할 수 있는 환경을 제공하기 위하여, 홈 네트워크 저장장치를 위한 능동형 미디어 스토리지와 WAN에서의 데이터의 저장 및 효율적인 관리를 위한 IP 기반 클러스터 스토리지로 구분된다.

그림 9은 스트리밍 서비스, 스토리지, 네트워크, 홈 오토메이션 등의 기능을 갖는 능동형 스토리지의 기능과 이에 따른 역할을 나타낸 것이다. 능동형 스토리지의 기능들은 인터페이스, 프로토콜 및 네트워크를 통하여 디지털 융합을 창출하는 역할을 할 수 있다. 차세대 네트워크 저장장치는 네트워크 저장장치로서의 기능 이외에 네트워크 내의 다른 기기들과 연동이 가능하도록 다양한 인터페이스를 제공하고, 다양한 미디어 서비스를 지원하여 단순 스토리지가 아닌 미디어 서버 환경을 제공한다. 이에 능동형 스토리지는 사용하고자 하는 목적에 따라 최적의 서비스를 제공하고, 다양한 프로토콜을 통하여 네트워크 기기들의 융합을 이룰 수 있는 솔루션이다.

IP 기반 클러스터 스토리지 기술은 데이터 저장 기능 뿐만 아니라 디지털 컨버전스 환경의 허브 역할 및 MPEG-21 기반의 양방향 디지털 아이템 거래 등 DCP 서비스 환경을 최적화 시키는데 필요한 고밀도, 고집적, 고가용성 저장장치를 위한 기술이다. 기존 서버의 저장장소는 서버군과 스토리지군(SAN, iSCSI, Infini Band 등)을 연결하여 사용되거나 서버내부의 저장장소를 이용하여 서비스하는 형태였다. 이와 같은 방식에서는 서버에 과중한 부담을 주기 때문에 QoS를 만족시키기는 것이 어려우며, 네트워크의 트래픽이 증가로 인한 병목현상을 피할 수 없다. 이러한 서버와 네트워크에 대한 문제점을 해결하기 위하여 IP 클러스터 스토리지는 하나의 백플레인에 여러 개의 독립적인 네트워크 저장장치 시스템을 장착하여 어플리케이션에 따라 각기 다른 서비스를 제공할 수 있도록 하였다. IP 클러스터 스토리지는 고집적, 고용량인 동시에 부하분산 제어 모듈을 통하여 자원의 효율적인 사용 및 관리가 가능하다. 또한, 다양한 콘텐츠 서비스와 P2P 및 분

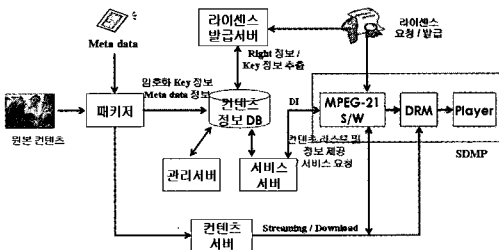


그림 8 멀티미디어 프레임워크에서의 디지털 아이템 처리 및 인증 과정을 통한 콘텐츠 재생 과정

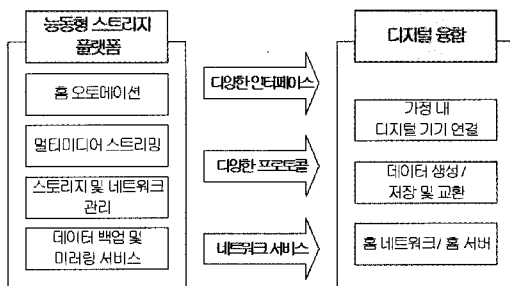


그림 9 IP 기반 능동형 스토리지의 기능 및 역할

산 거래를 지원함으로써 광역망에서 요구되는 서비스의 질을 향상시키고, 보다 안정적인 네트워크 환경을 제공할 수 있기 때문에 디지털컨버전스플랫폼의 중요한 네트워크 요소라 하겠다.

디지털 컨버전스 환경에서의 IP 스토리지 플랫폼 기술 개발은 데이터 지향적 서비스에 대한 수요 측면에서 예기치 못한 성장에 대처할 수 있으며, 지속적인 가용성 요구를 수용하고 세계적으로 분산된 네트워크를 관리할 수 있는 커다란 울타리를 마련할 수 있다.

결 론

DCP와 같이 여러 기술 및 기능을 포함하는 시스템 개념의 제품은 시장선점이 차지하는 파급효과가 종래의 단품위주의 산업시장에 비해 훨씬 크다. 우리나라가 정보통신 인프라 및 인터넷의 보급 및 사용도 측면에서 세계에서 앞서서 현황이고, 특히 아파트 단지를 중심으로 한 밀집된 형태의 주거 환경을 갖추고 있는 여건은 DCP의 기반 기술을 개발하고 적용하여 앞으로 펼쳐질 시장을 선점하는데 매우 유리하다. 따라서 방송, 통신, 등을 포함한 다양한 미디어 및 디지털 데이터들의 융합 서비스를 가능하게 하는 DCP는 앞으로의 전자 산업 분야의 국가 산업 경쟁력을 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 디지털아이템 거래 환경을 제공하며 정보의 조직화를 통해 창조적, 능동형 지식 정보산업의 활성화를 이루게 할 것이다. 이는 궁극적으로 통합 정보단말 및 지식 정보산업 분야의 국가 경쟁력을 높이는데 기여할 것으로 예측된다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 '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, pp. 97
- [2] Bormans, J., Gellissen, J., Perkis, A. "MPEG-21 the 21st century multimedia framework", Signal Processing Magazine, IEEE, Vol. 20, 2, March 2003, pp. 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, vol. 87, 7, July 1999, pp : 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, Mar. 2003.
- [6] Texas Instrument, SPRU424, "The TMS320 DSP Algorithm Standard - Developer's Guide", Nov. 2002.
- [7] Camp, L. J., "First principles of copyright for DRM design", Internet Computing, IEEE, vol. 7, May-June 2003. pp. 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, Dec. 2002.
- [9] Vern Paxon and Sally Floyd, "Wide area traffic", IEEE ACM trans. vol 3, 1995.
- [10] "MPEG-21 overview v.5", ISO/IEC/JTC1/SC29/WG11 N5231, Oct. 2002.
- [13] IP Storage Forum, http://www.snia.org/English/Forums/IP_Storage/IP_Storage.html.
- [14] IETF IP Storage Charter, <http://ietf.org/html.charters/ips-charter.html>
- [15] Andy Watson, Multiprotocol Data Access: NFS, CIFS, and HTTP(TR_3014), Network Appliance, Mountain View, California, 1996.
- [16] Daniel P. Bovet, Marco Cesati, Understanding the Linux Kernel, O'Reilly & Associates Pub., 2001.
- [17] Mark Weiser and John Seely Brown, "The Coming Age of Calm Technology," <http://www.ubiq.com/hypertext/weiser/acmfuture2endnote.htm>, Oct. 1996.