

차세대 컴퓨팅

1. 개요

1.1. 기술개요

1.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

- 중점기술의 정의

차세대컴퓨팅 기술은 유비쿼터스 환경에서 사용자에게 VIP(Virtual Computing, Intelligent Computing, Personalized Computing) 환경을 제공하기 위한 미래 지향적 컴퓨팅 기술로서, 컴퓨팅 플랫폼, 차세대 스토리지, 클러스터 시스템 관리, 소프트웨어 서비스 생명주기 관리 기술, 실시간 지능형 데이터 관리 기술을 대상으로 함

- 컴퓨팅 플랫폼 기술은 컴퓨팅 자원 활용성을 극대화하기 위한 서버 가상화의 핵심인 입출력 장치의 가상화 기능을 하드웨어에 의해 제공하기 위한 입출력 장치 가상화 기술과 플랫폼의 소모 전력 절감을 위한 저전력 플랫폼 기술 그리고 플랫폼내 하드웨어 자원 관리를 위한 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술 등으로 구성되는 하드웨어 플랫폼 기술임
- 차세대 스토리지 기술은 차세대 다양한 단말과 서버에서 처리하는 다양한 데이터를 위치 및 서비스 환경에 관계없이 자유롭게 실시간 저장하고 응용 서비스 특성을 기반으로 스토리지가 자율적으로 데이터를 캐싱, 배치, 관리함으로써 고성능 데이터 입출력을 제공하는 광역화, 지능화된 스토리지 기술임
- 클러스터 시스템 관리 기술은 여러 대의 컴퓨터 시스템을 서로 연결함으로써, 병렬처리를 통한 고성능, 노드 증설을 통한 확장성, 시스템 장애에 유연하게 대처하는 가용성을 확보하는 기술임
- 클러스터 시스템 관리 기술은 클러스터 노드 구성을 일관되게 관리하고 다양한 운영 상황의 변화에 동적으로 반응하며, 글로벌 환경에서 클러스터 간에 작업 분배 형 협업을 수행하는 기술임
- 소프트웨어 서비스 생명주기 관리 기술은 유틸리티 컴퓨팅 서비스를 위하여 모든 IT 자원(하드웨어, 소프트웨어, 서비스) 및 관리정책에 대해 플랫폼 독립적인 동시에 기술 중립적인 방식으로 자원 정보 및 인터페이스를 제공함으로써 안정적이고 유연한 소프트웨어 서비스를 제공할 수 있는 인프라 기술임
- 실시간 지능형 데이터 관리 기술은 유비쿼터스 환경의 다양한 데이터 소스로부터 발생하는 대용량 이벤트 스트림에



대한 실시간 검색 및 데이터 분석을 통한 상황 예측을 수행하여 적절한 서비스와 연동하도록 하는 데이터 관리 기술임

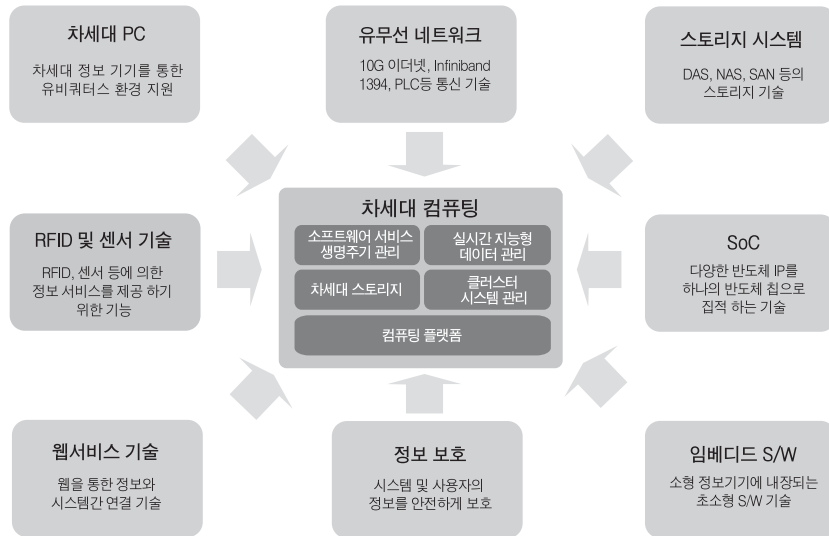
• 표준화항목의 정의

- 차세대컴퓨팅은 사용자에게 다양한 유비쿼터스 서비스를 제공하기 위한 컴퓨팅 환경으로서, 컴퓨팅 플랫폼 기술, 차세대 스토리지 기술, 클러스터 시스템 관리 기술, 소프트웨어 서비스 생명주기 관리 기술, 실시간 지능형 데이터 관리 기술 등 요소기술의 상호작용에 의해 지원기능이 강화될 수 있음

구분	정의	대상 표준화항목	표준화 내용
컴퓨팅 플랫폼	유비쿼터스 IT 환경에서 대용량 객체정보의 처리 및 실시간 서비스 연동을 위하여, 컴퓨팅 자원의 활용성 및 가용성을 최대화하고 소모 전력을 최소화하기 위한 컴퓨팅 플랫폼 하드웨어 기술	입출력 장치 가상화 기술	입출력 장치의 가상화 기능을 하드웨어로 제공하기위한 입출력 연결망 및 정합장치와 가상화를 위한 API 규격
		저전력 플랫폼 기술	서버 플랫폼의 소모 전력을 최소화하기 위한 플랫폼 하드웨어 장치 기술 및 운영체제, BIOS 기반 전력 절감 기술 규격
		플랫폼내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술	플랫폼 내 하드웨어 자원의 원격 제어 및 정보, 상태를 관리하기 위한 원격 서버 관리 기술 규격
차세대 스토리지	차세대 컴퓨팅 환경에서 다양한 응용 및 단말기로부터 발생하는 방대한 데이터를 처리하는 광역화, 지능화된 고성능 스토리지 시스템	광역망 기반 온라인 스토리지 시스템 규격	초고속망과 같은 광역 네트워크를 기반으로 다양한 데이터를 지속적으로 접근할 수 있는 글로벌 스토리지 시스템에 대한 접속 절차, 자료관리, 보안, 사업자간 상호 연동, 인증 방식 등에 대한 국가 표준
		고성능 서비스 인지 스토리지 시스템 규격	스토리지가 응용 서비스의 특징을 기반으로 자율적으로 데이터를 캐싱, 배치, 관리하여, 고성능을 이루기 위한 스토리지 시스템 접근 인터페이스 표준
클러스터 시스템 관리	독립적인 여러 대의 시스템을 서로 연결하여 마치 하나의 시스템처럼 유기적으로 상호 연동할 수 있도록 동적으로 구성 및 관리하고 상호 협업할 수 있도록 하는 관리 기술	클러스터 구성 및 운용 관리 기술	클러스터 환경에서 여러 컴퓨터 노드들을 공통된 방식으로 구성하고 관리하기 위한 표준 기술
		클러스터 간 협업 인터페이스 기술	서로 다른 클러스터 간 자원 공유를 가능하도록 하기위한 작업 분배형 협업 인터페이스 기술
소프트웨어 서비스 생명주기 관리	유틸리티 컴퓨팅 서비스를 위하여 소프트웨어 및 컴퓨팅 자원에 대해 플랫폼 독립적인 동시에 기술 중립적인 방식으로 자원 정보 및 인터페이스를 제공하기 위한 인프라 기술	분산환경 이기종 시스템 자원 관리 기술	분산 컴퓨팅 환경에서 다양한 이기종의 시스템 자원을 기술 중립적인 동시에 공통된 방식으로 모니터링하고 통신하며 제어하기 위한 데이터 모델 및 인터페이스의 표준화
		시스템 자원 진단 기술	이기종의 다양한 시스템 자원의 상태를 진단하기 위한 상호 호환가능한 데이터 모델, 메시지 교환 방식, 진단 방식의 표준화
		시스템 자원 가상화 기술	시스템 자원의 가상화를 위한 가상화층과 가상화된 자원간의 인터페이스 표준화
		소프트웨어 패키징 기술	다양한 환경에서 개발된 소프트웨어 패키지의 명칭, 기능, 설정, Build 환경, 실행환경, 의존성 등을 표현하는 데이터 모델 표준화
실시간 지능형 데이터 관리	유비쿼터스 환경의 다양한 데이터 소스로부터 발생하는 대용량 이벤트 스트림에 대한 실시간 검색 및 데이터 분석을 통한 상황 예측을 수행하는 데이터 관리 기술	이벤트 스트림 실시간 처리	이벤트 스트림 소스 연동 규격, 이벤트 스트림 질의 규격, 이벤트 기반 서비스 연동 규격의 표준화
		이벤트 스트림 마이닝	이벤트 스트림에 대한 마이닝 질의어 규격, 이벤트 스트림 마이닝 결과 전달 규격의 표준화

1.1.2. 연관기술 분석

• 연관기술 관계도



• 연관기술 분석표

연관기술	내용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
RFID 및 센서 기술	RFID, 센서 데이터 및 관련 정보의 수집, 필터링, 정보 서비스를 제공하기 위한 기술	한국기술표준원, RFID/USN협회, TTA PG311	ISO/IEC JTC1/SC31, EPCglobal(미국), uID(일본)	표준안개발/검토	표준안제정	시제품/프로토타입	구현
차세대 PC	정보이용 환경과 사용목적에 따라 특화된 차세대 디지털 정보기기를 통한 인간친화적인 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 지원하기 위한 기술	TTA	MIPI, ECMA 등	표준안개발/검토	표준안 제/개정	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입
웹서비스 기술	단순한 웹 브라우징을 넘어 유비쿼터스 환경에서 다양한 정보자원을 네트워크상의 다양한 시스템과 상호 연결하는 기술	ETRI, TTA	W3C, OASIS, WS-I	표준 제/개정	표준 제/개정	상용화	상용화
정보 보호	정보의 위조, 변조, 무단침입 등 불법 행위로부터 정보를 안전하게 보호하고, 정당한 사용자가 정보를 접근하도록 허용하는 기술	ISTF, TTA	IETF, ITU-T, ISO/IEC	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	상용	상용화
유무선 네트워크	10G 이더넷, Infiniband, Wifi, Wibro, HSDPA, IPv6 등 유비쿼터스 환경 구현을 위한 유무선, 광역 통신 기술	초고속 무선LAN 포럼, 한국이더넷 포럼, TTA, IPv6 포럼 코리아	IEEE 802 Working Group 11 및 15, Wi-Fi, WiMedia, ZigBee	표준안 개발/검토	표준안 제정	상용	상용화
스토리지 시스템	DAS, NAS, SAN, iSCSI 등 스토리지 시스템을 이루는 하드웨어 및 소프트웨어 기술과 관련 표준	TTA	ANSI, SNIA, FCIA	표준기획	표준안 제/개정	시제품/프로토타입	상용화
SoC	고집적 반도체 기술을 기반으로 다양한 반도체 IP를 통합하여 하나의 칩으로 집적하는 기술	ITSoc협회, TTA	VSIA	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	시제품	상용화
임베디드 S/W	마이크로컨트롤러 기반의 소형 정보기기에 내장되는 사용자 편의성과 서비스를 제공하는 초소형 S/W 기술	한국SW산업협회 임베디드SW산업 협의회, TTA	ISO/IEC JTC1 SC7, OMG	표준화 항목 승인	표준안 개발/검토	구현	구현



1.2. 추진경과 및 중점 추진방향

• 추진경과

- 2006년(ver. 2007)에는 차세대컴퓨팅 기술에 대한 국제 산업 표준 규격을 파악하고, 관련 기술 내용에 대한 표준화 작업에 참여함으로써 최종적으로 국제 표준에 반영하는 것을 목적으로 하여, 중장기적 차세대컴퓨팅 원천기술 중심에서의 IPR 확보 가능성을 고려하여 표준화 대상항목을 선정하였음
- 2005년 10월 TTA 표준화위원회 산하에 신설된 분산자원정보관리 프로젝트 그룹 (PG414)을 활용하여 시스템 관리 분야의 세부 표준화기술 중의 하나로 분산자원 정보관리 기술 표준화 활동을 활발히 진행하고 있음

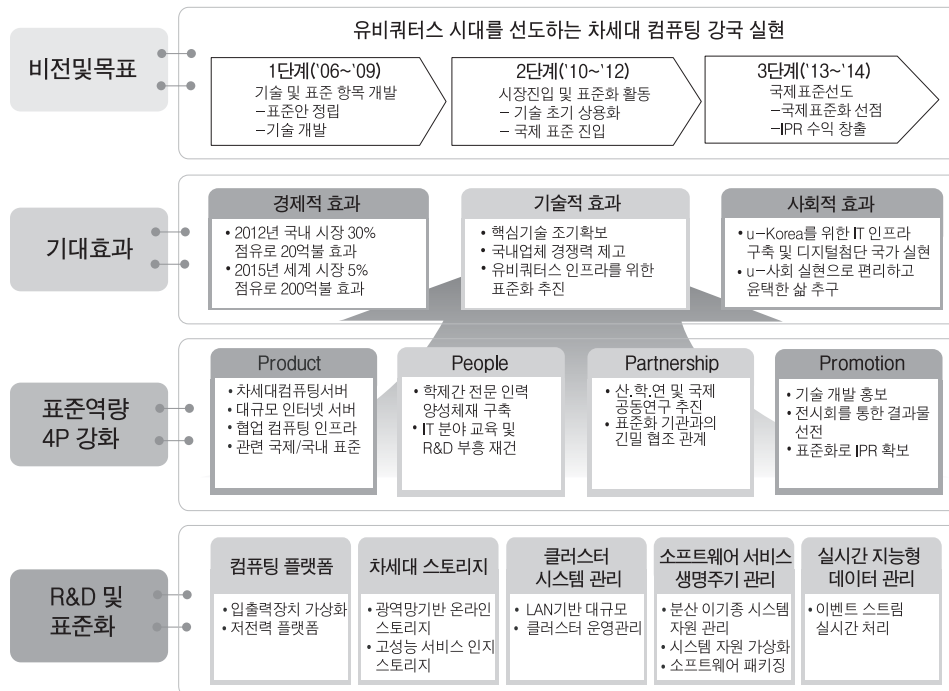
2006년	2007년(Ver.2008)
컴퓨팅 플랫폼	컴퓨팅 플랫폼
차세대 스토리지	차세대 스토리지
시스템 관리	클러스터 시스템 관리
차세대 협업 미들웨어	소프트웨어 서비스 생명주기 관리
실시간 지능형 데이터 관리	실시간 지능형 데이터 관리

• 중점 추진방향

- 2007년(ver. 2008)에는 컴퓨팅 플랫폼, 차세대 스토리지, 클러스터 시스템 관리, 소프트웨어 서비스 생명주기 관리, 실시간 지능형 데이터 관리 등 총 5개 항목으로 나누었으며, 각 표준화 대상항목에 대한 현황을 파악하고, 이에 적합한 전략을 도출하도록 함
- 컴퓨팅 플랫폼 기술은 유비쿼터스 IT 환경에서 컴퓨팅 자원의 활용성 및 가용성을 최대화하고 소모 전력을 최소화하기 위한 컴퓨팅 플랫폼 하드웨어 규격으로서 입출력 장치 가상화 기술과 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술 그리고 저전력 플랫폼 기술에 대한 연구개발을 통하여 차세대 컴퓨팅 플랫폼 규격의 표준 체계를 수립함을 목표로 함
- 차세대 스토리지 기술은 차세대 컴퓨팅 및 정보서비스 환경에서 발생하는 다양한 데이터들을 종류, 위치, 용량에 구애받지 않고 지능적으로 저장 관리하는 고성능 및 대용량 스토리지 시스템의 기술 표준으로, 광역망 기반 온라인 스토리지 서비스를 위한 국가 표준 개발, 서비스 인지 스토리지 기술을 위한 스토리지 접근 인터페이스 표준 수립 등을 목표로 함
- 클러스터 시스템 관리 기술은 여러 컴퓨터 노드들을 유기적으로 구성 및 관리하는 기술로서, 클러스터 내의 각 노드들 및 글로벌 환경의 각 클러스터 자체를 감시, 제어, 조정하기 위한 관리 표준체계 및 클러스터 간 협업 표준체계 수립을 목표로 함
- 소프트웨어 서비스 생명주기 관리 기술은 사용자가 언제 어디서나 저렴하게 소프트웨어 서비스를 받을 수 있도록 소프트웨어와 컴퓨팅 시스템을 효율적으로 관리하기 위한 기술로서, 시스템 자원에 대한 모델링, 진단 및 가상화, 소프트웨어 패키징 기술을 통해 소프트웨어 서비스 인프라를 위한 데이터 모델 및 인터페이스의 표준 체계를 수립하는 것을 목표로 함

- 실시간 지능형 데이터 관리 기술은 유비쿼터스 환경에서 발생하는 다양한 이벤트 스트림 데이터에 대한 실시간 분석 및 대용량 데이터 관리 기술로서, 이벤트 스트림 실시간 처리 및 이벤트 스트림 마이닝 관련 규격의 표준화 수립을 목표로 함

1.3. 표준화의 Vision 및 기대효과



1.3.1. 표준화의 필요성

유비쿼터스 환경에서 인간 친화적인 맞춤형 서비스를 가상 컴퓨팅의 유기적인 결합에 의해 다양한 단말을 통하여 제공하기 위해서는 차세대컴퓨팅 서버의 구조와 기능 인터페이스에 대한 표준 개발이 요구됨. 이를 위해 컴퓨팅 플랫폼, 차세대 스토리지, 클러스터 시스템 관리, 소프트웨어 서비스 생명주기 관리, 실시간 지능형 데이터 관리 분야 규격의 표준화가 필요함

- 컴퓨팅 플랫폼은 대용량 객체정보 처리 및 실시간 서비스 연동을 위하여 컴퓨팅 자원의 활용성 및 가용성을 최대화하고 소모 전력을 최소화하고 있으며 이와 관련한 신기술이 산업체 및 표준화 단체에 의해 주도되고 있음.
- 컴퓨팅 플랫폼이 기술 및 시장에 미치는 파급효과를 고려할 때, 컴퓨팅 플랫폼 및 요소기술에 대한 표준화를 통한 기술 주도권 및 IPR 확보는 미래의 기업과 국가의 경쟁력을 좌우할 수 있을 정도로 매우 중요한 의미를 갖기 때문에 이에 대한 표준 제정이 필요함



- 차세대 스토리지 시스템은 복잡해지는 응용 서비스 환경을 효과적으로 지원하기 위하여 점차 대용량화, 광역화, 지능화되고 있으며 이와 관련한 신기술이 일부 국가의 연구소, 산업체 및 표준화 단체에 의해 주도되고 있음
- 광역망상에서의 스토리지 서비스와 서비스 인지형 스토리지의 경우 비교적 우수한 국내 유무선 초고속망 환경에 기반하여 새로운 부가 서비스로 육성 가능성이 있으므로 이의 활성화 및 시장선점을 위해서 표준 제정이 시급함
- 클러스터 시스템은 매우 다양한 컴퓨팅 단말의 출현과 서비스, 데이터, 컴퓨팅 처리 능력의 대규모화를 요구하는 차세대 컴퓨팅 환경을 효과적으로 지원하기 위한 인프라로서 인식되고 있으며 국제적으로 활발한 연구가 진행되고 있음
- 클러스터 시스템 관리 분야는 단일 클러스터 뿐만 아니라 클러스터 간 협업이 중요한 이슈로 부각되고 있으며 상호 운용되는 클러스터 시스템 구축을 위한 관리 및 협업에 대한 표준화가 필요함
- 소프트웨어 서비스 생명주기 관리는 유비쿼터스 및 유틸리티 컴퓨팅 서비스 환경에서 소프트웨어 서비스의 효과적인 제공을 위해, 복잡 다양한 분산 이기종 시스템과 소프트웨어 패키지의 자원 관리 및 진단을 일원화하고, 자원을 가상화하여 유연한 서비스 환경을 구축하는 것이 필요함. 이를 위해 데이터 모델 및 인터페이스에 대한 표준의 개발 및 제정이 필요함
- 사용자의 상황에 맞는 적시 서비스를 위해서는 외부에서 발생하는 연속 이벤트에 대한 실시간 분석 및 대용량 데이터에 대한 효율적인 관리를 제공하는 실시간 지능형 데이터 관리 기술이 중요함. 이를 위해 이벤트 스트림 실시간 처리 및 이벤트 스트림 마이닝 기술에 대한 규격의 표준화가 필요함

1.3.2. 표준화의 목표

차세대 컴퓨팅을 위한 기술 규격을 표준화하여, 차세대 컴퓨팅 실현을 위한 서버, 스토리지, 데이터 관리 소프트웨어 등의 기능 및 인터페이스 규격을 제시하고, 이들 차세대 컴퓨팅 관련 기술들에 대한 국제적인 표준을 선도하여 기술적 우위와 IPR 점유를 목표로 함

- 2007년부터 입출력 장치 가상화 기술 및 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술, 그리고 저전력 플랫폼 기술에 대한 국내 표준(안)을 제정하고 향후 이를 기반으로 하여 국제 산업표준화 단체인 PCI-SIG, PICMG, IPMI Forum, ACPI Forum, SMIF, JEDEC, SSI Forum등을 통한 국제 표준화 활동에 적극 참여함으로써 기술 주도권 확보를 목표로 함
- 2009까지 광역망 기반 온라인 스토리지 서비스 및 서비스 인지 스토리지 시스템에 대한 국내 표준(안) 제정을 위한 TTA 분과를 설립하고 표준 개발 수행
- 2011년까지 광역망 기반 온라인 스토리지 서비스 및 서비스 인지 스토리지 시스템에 대한 국내 표준(안)을 IETF, ANSI, SNIA 등의 국제 표준화 추진 및 관련 특허 획득

- 2010년까지 클러스터 구성 및 관리, 클러스터간 협업 인터페이스에 대한 국내 표준(안)을 TTA 분과를 통해 제정하고, 이와 동시에 국내 표준(안)을 DMTF 등의 국제 표준화 추진 및 관련 특허 획득
- 2010년까지 분산 자원 정보 관리에 대한 국내 표준(안)을 TTA 표준화 분과를 통해 제정하고, 이와 동시에 국내 표준(안)을 DMTF 등의 국제 표준화 및 관련 특허 획득을 지속적으로 추진함
- 2008년부터 이미 활동중인 TTA 표준화 분과(분산자원정보관리 PG)의 활동 영역을 확대함으로써 가상 자원 관리 및 소프트웨어 패키지 관리에 대한 국내 표준(안)을 제정하고 이를 DMTF 등의 국제 표준화 및 관련 특허 획득을 추진함
- 2008년부터 실시간 지능형 데이터 관리 분야의 이벤트 스트림 실시간 처리의 핵심 요소기술에 대한 국내 표준(안)을 개발하여, 2010년 이후 이벤트 스트림 처리 관련 국제 표준화 활동에 적극 참여함으로써 실시간 지능형 데이터 관리 분야에 대한 기술 주도권 확보를 도모함

1.3.3. Vision 및 기대효과

유비쿼터스 환경에서 요구되는 신기술 표준의 도출 및 개발을 통한 차세대컴퓨팅 원천 기술의 IPR 확보 및 차세대 IT 기술 선도, 차세대컴퓨팅 기술을 적용한 디지털 웰빙 라이프를 구현함으로써 유비쿼터스 시대를 선도하는 차세대컴퓨팅 강국 실현

- 다음과 같은 핵심 기술 확보
 - 컴퓨팅 플랫폼의 소모 전력 최소화를 통한 운영비용 절감 효과를 제공하는 저전력 플랫폼 기술
 - 언제 어디서나 IT 자원의 제약 없이 원하는 서비스를 제공 받을 수 있는 가상 컴퓨팅 기술
 - 상황 적응 및 예측형 서비스를 제공하는 실시간 지능형 컴퓨팅 기술
- 인력 양성 효과
 - 차세대 컴퓨팅 관련 학제 간 전문 인력 양성체제 구축
 - 차세대 컴퓨팅 관련 ITRC 신설
- 국가 차원의 IT 기반 조성
 - 차세대 컴퓨팅 시험 및 인증제도 도입
 - 차세대 컴퓨팅 기술 및 관련 산업 활성화를 위한 “차세대 컴퓨팅 기술 혁신 클러스터” 구축
- 국제 표준 및 IPR 획득
 - 차세대 컴퓨팅 기술에 대한 국제 표준 주도로 기술적 우위 선점하고 IPR 획득을 통한 국가적인 경쟁력 확보
 - 그간 외국 표준의 일방적 수용에 머무르던 국내 스토리지 관련 표준화 활동 수준을 높이는 계기로 활용함



2. 국내외 현황분석

2.1. 시장 현황 및 전망

2.1.1. 국내 시장 현황 및 전망

- 컴퓨팅 플랫폼

- 서버 시장 기반의 국내 컴퓨팅 플랫폼 시장은 IBM, HP, SUN, Fujitsu가 77%를 점유하고 있으며, 삼성, 유니와이드 등 국내 업체는 10% 점유하고 있음
- 컴퓨팅 플랫폼 시장은 2006년 출하 대수 기준으로 109,652대로 전년 대비 16.4%로 가파른 성장에도 불구하고, 서버 판매 단가의 지속적인 하락으로 매출 기준으로 전년 대비 2.6% 감소한 1조 1,378억원 규모였으며 판매 대수는 4년 연속 상승세를 이어가고 있으나 매출은 6년 연속 마이너스 성장을 기록하고 있음
- 최근 들어 매출의 하락폭이 크게 둔화되었으며 점차 상승국면으로 접어들 것으로 예상되며 이에 2007년 매출은 전년 대비 1.3% 증가한 1조 1,524억원 규모가 될 것으로 예상되며 2011년까지 연평균 0.7%의 매출 성장을 보이며 1조 1,794억 규모로 성장할 것으로 전망됨
- 판매대수 성장률은 멀티코어 및 가상화 기술의 영향으로 예년보다 다소 둔화될 것으로 전망되며 2011년까지 연평균 6.4%의 성장률을 보이며 14만 9,076대의 서버가 판매될 것으로 전망 (IDC, 2007)
- u-IT839 정책의 추진과 유비쿼터스 환경 구축을 위한 다양한 시범사업, 공개소프트웨어 활성화 등 범정부 차원의 정책 추진은 국내시장 성장의 기회를 제공할 것으로 예상
- 블레이드 서버는 국내 서버시장에서 연평균 44.2% 성장률로 2011년 1,022억원으로 상승할 것으로 전망하며 출하 대수로는 연평균 54.8% 성장으로 지난해 3,200대에서 2011년 2만 9000대 돌파가 예상되고 이에 블레이드 서버가 국내 서버시장에서 차지하는 비중은 판매대수 기준으로 올해 2007년 4.4%에서 2011년 19.3%까지 점유율이 상승할 것으로 전망 (IDC, 2007)

- 스토리지 시스템

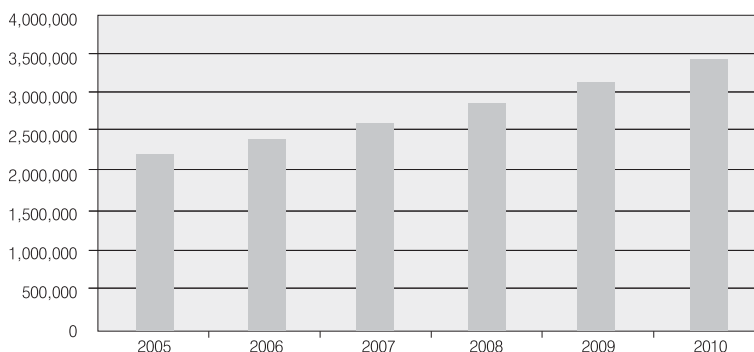
- 비즈니스 변화에 따른 동적 IT 환경에 대한 기업의 수요가 늘어남에 따라 스토리지 시장은 전통적인 시스템 중심에서 소프트웨어와 서비스가 결합된 솔루션 기반으로 빠르게 이동하고 있음 (한국 IDC 2007)
- 2007년 스토리지 시장은 네트워크 스토리지에 기반한 스토리지 통합과 가상화, SATA 기반의 스토리지 확산, 다층형 스토리지 네트워크, iSCSI 도입증가 등이 이슈가 될 것으로 예상됨
- 2007년 국내 스토리지 솔루션 시장(하드웨어, 소프트웨어, 서비스 포함)이 전년대비 5% 증가한 1조 414억원 규모를 형성할 것으로 예상됨
- 향후 스토리지 시장은 5년간 연평균 4.9%씩 성장해 2010년 1조 2,063억원 규모에 이를 것으로 전망되며, 스토리지 소프트웨어와 서비스가 각각 연평균 11.9%, 7.4%로 성장함에 비해 디스크 시스템은 연평균 마이너스 1.7%의

성장률이 예상되고 있음

- 국내 스토리지 시스템 시장은 EMC, IBM, HP, Veritas 등 대형 외국 업체가 고도화된 스토리지 서비스로 시장을 주도하는 한편, 나레 시스템, 글루시스, 엑사큐브, 클래러스 등 국내 중소기업의 경우 저가 스토리지 하드웨어 시장으로 명맥을 잇는 수준임
- 외국 업체의 경우 ILM(Information Lifecycle Management), Archiving, Compliance, WAFS(Wide Area File Service) 등 고도화된 스토리지 서비스를 통해 시장 차별화를 추진하고 있으며, 국내 중소기업의 경우도 이에 대응하기 위해 제품 차별화를 모색하고 있는 상황임
- 광역 파일 서비스는 시장 형성 단계로서 개인용 광역 파일 서비스와 기업용 광역 파일 서비스로 시장이 형성되고 있음
- 개인용 광역 파일 서비스로 1999년부터 시작된 웹 스토리지 시장은 매년 두배 이상씩 성장하며 2004년 한 해는 약 1,000억원대의 시장 규모 형성하였으며, 2010년에 약 1조원대의 대규모 시장으로 커질 것으로 전망함 (전자신문)
- 기업용 광역 파일 서비스로 2005년부터 시작된 WAFS(Wide Area File Service) 시장은 국내외 모두 아직 시장 진입 전단계이나 Cisco, Brocade, HP 등 외국 우수 업체들이 신제품을 출시하며 시장 형성을 주도하고 있음
- Google, yahoo 등 자체 초대용량 저장시스템 기술을 확보한 기업과의 경쟁을 위해서 NHN, EMPAS 등 국내 대형 포털들을 중심으로 초 대용량 정보를 저장하기 위한 새로운 개념의 저장시스템의 필요성이 대두되고 있음

• 클러스터 시스템 관리

- 국내 소프트웨어 시장은 2005년 대비 2006년 7.8%의 성장률을 기록하며 2조 4,000억원이 넘는 시장을 형성하고 2007년에는 8%대의 성장률을 회복, 2010년까지 8.7%의 성장률을 기록하여 3조 3,700억원대에 달할 전망이다 (한국IDC 2006)

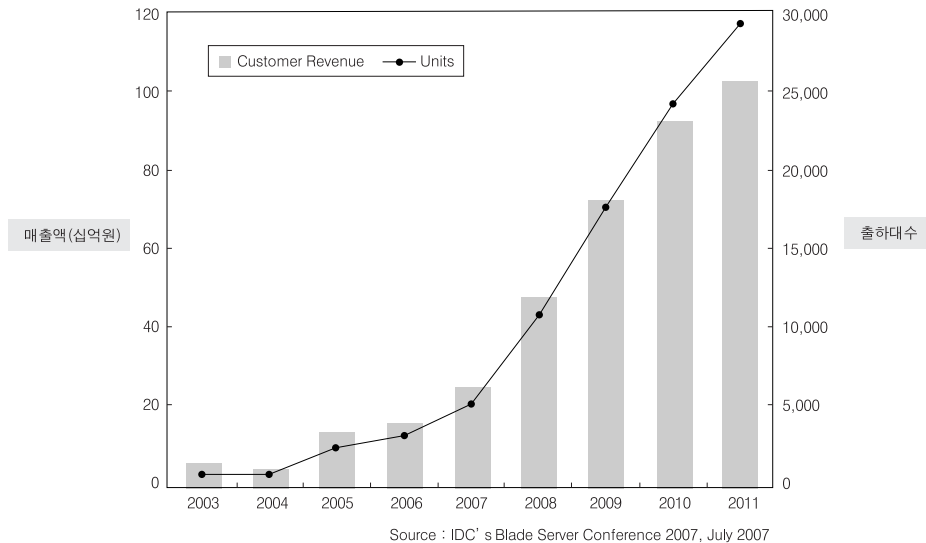


Source : IDC, 2006

국내 소프트웨어 시장전망, 2005-2010(단위:백만원)

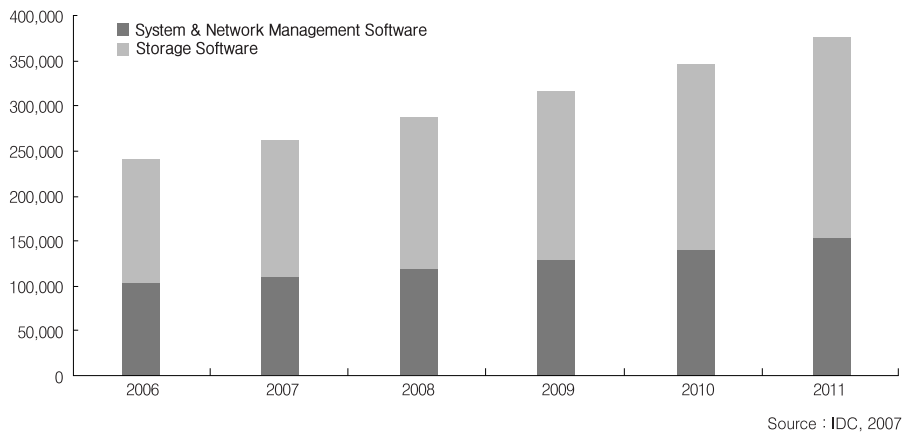


- 국내 기업의 IT 환경이 소수의 하이엔드 서버 시스템에서 수천 대의 볼륨 서버 시스템을 운영하는 환경으로 변모하는 경향과 더불어 국내 블레이드 서버 시장은 향후 연평균 44.2%의 성장률을 보이며 2011년 매출규모가 1,022억 원에 이를 것으로 전망됨 (한국 IDC, 2007)



국내 블레이드 서버 시장 전망, 2003-2011

- 국내 인프라 관리 소프트웨어 시장은 2006년 2,390억원대 규모로 전년대비 8.8%의 성장률을 보였으며, 2007년 9.2% 성장한 2,610억원대 규모를 형성할 것으로 전망됨
- 국내 인프라 관리 소프트웨어 시장은 IT 인프라 운영의 효율성 증대 및 비즈니스 현안에 초점을 맞춘 솔루션 수요가 증가하면서 2007년부터 향후 5년간 연평균 9.5%의 성장률로 2011년에는 3,755억원대 시장규모를 형성할 것으로 예상 (한국IDC, 2007)



국내 인프라스트럭처 관리 소프트웨어(IMS) 시장 전망, 2006-2011 (백만원)

- 소프트웨어 서비스 생명주기 관리

- 2005년 국내 통합 자원 관리 시장 규모는 1,500억원 규모로 추산되며, 2009년에는 2,000억원 규모가 될 것으로 예상되므로 상호 운용성이 필요한 자원 관리 SW 개발시 기본 프레임워크로 활용하도록 하여 시장 규모를 확대함
- IDC의 2005년 보고서에 따르면 통합 자원 관리 시장 규모는 2004년 대략 89억달러(8.9조원) 가량이었으며 2009년에는 123억달러(12.3조원) 까지 확대될 것으로 예측
- 한국 IDC에 따르면 가상화 기술의 경우 국내 대기업을 중심으로 가상화 솔루션을 적용한 서버 통합을 통해 시스템 활용도를 높일 수 있다는 것이 검증되면서 매년 가상화 수요가 지속적으로 확대되고 있음.
- 아시아/태평양 지역의 가상화 관련 SW 시장은 2004년 3.5억달러(3,500억원)에서 2008년 6억달러(6,000억원) 까지 확대될 것으로 예측되지만, 전체 세계 시장규모에 비하여 매우 낮은 상태이며, 향후 폭발적인 성장이 기대되고 있음
- 소프트웨어 패키징 기술은 리눅스 배포판 제작, SaaS(Software as a Service), 공개 소프트웨어 활용에 있어서의 핵심 기술로서, 국내 운영체제 시장은 공개 소프트웨어 선호도가 증가함에 따라 리눅스 배포판의 시장 점유율이 향후 지속적으로 확대될 전망이다
- 국내 SaaS 시장은 기술 도입기를 막 지나고 본격적인 성장을 준비하는 상황으로서, IDC에 따르면 2005년 이후 5년간 20.8%의 성장률을 보이며 2009년 1,290억원의 시장으로 성장할 것으로 전망되고 있음

- 실시간 지능형 데이터 관리

- 오라클, IBM, 마이크로소프트 등 외국계 업체들이 90% 이상의 시장을 점유하고 있는 국내 상황에서 최근, 알티베이스, 리얼타임테크, 큐브리드 등의 국내 DBMS 업체들이 데이터 관리 시스템 분야에서 적극적인 시장 개척을 시작함
 - ※ 알티베이스는 자사의 주기억상주 DBMS인 알티베이스4와 IBM의 DB2 제품을 IBM WebSphere MQ 시리즈를 통해 연동함으로써 국내 DBMS 시장 분야의 협력을 강화하기로 함
 - ※ 리얼타임테크는 자사의 카이로스를 일본의 대형온라인 증권회사의 추가정보 데이터 취득업무 활용을 통해 일본 시장에 진출시킴으로써 국내 시장뿐만 아니라 외국 시장으로도 진출함
 - ※ 큐브리드는 라이선스 무료화 정책에 의한 제품 확산에 우선순위를 두고, 국내 DBMS 시장에서의 판로를 개척 중임
- 한국IDC에 의하면 2007년 현재 국내 BI 시장 규모는 655억원 정도이며, 2010년까지 13.2%의 성장세를 기록하며 성장할 것으로 전망되나, 이는 세계 시장 규모의 1% 정도에도 미치지 못하는 실정임. 여기서 말하는 BI란 쿼리, 리포팅, OLAP 대쉬보드 부문과 데이터 마이닝, 전문통계를 포함함
- DBMS를 기반으로 하는 업체들이 자체 DBMS 내에 OLAP 기능이나 데이터 마이닝 기능을 강화한 제품 출시를 통해 BI 시장으로 접근하는 추세임
- RFID 미들웨어 시장 규모는 2005년 280억 원 규모로 연평균 50% 신장될 것으로 예측하고 있음(한국RFID/USN



협회 자료)

- 국내 RFID/USN 시장은 2010년 어플리케이션 및 서비스 분야에서 18.6억 달러에 이를 전망임

2.1.2. 국외 시장 현황 및 전망

• 컴퓨팅 플랫폼 시장 현황

- 서버 시장으로 대변되는 컴퓨팅 플랫폼 시장은 연평균 2.2% 성장을 통해, 2011년에는 약 623억 달러의 시장을 형성할 것으로 전망됨 (IDC, 2007)
- IA-64 및 x86기반 서버가 성장을 주도하며 유닉스 기반 서버에서 리눅스 기반 서버 교체가 꾸준히 증가하고 있으며, IA-64 기반의 리눅스 시스템이 미래 시장을 선도하는 주류로 전망됨
- 서버 시장에서 서버 가상화 기술 및 멀티 코어 프로세서 사용이 증가함으로 인해 x86 서버의 경우 점차적으로 매출은 증가하지만 전체 판매 대수는 감소할 것으로 전망됨 (IDC, 2007)
- 클러스터 시스템의 일반화에 따라 클러스터 시스템을 구성하는 저가격대 서버와 블레이드 서버 시장이 서버 시장을 주도할 것으로 전망. 전세계 블레이드 서버는 2005년 기준 출하대수로 50만대, 매출 기준 22억달러에서 2010년 출하량 기준 300만대, 매출규모는 112억 달러로 전망됨 (IDC, 2006)
- 컴퓨팅, 기업전산, 인터넷 기반 서비스 등으로 대표되는 서버 시장은 유비쿼터스 IT 환경이라는 패러다임 변화에 따라 유비쿼터스 IT 인프라 및 유비쿼터스 신서비스 라는 시장 창출 기회를 맞을것으로 예상됨

〈서버 플랫폼 시장 전망〉

(단위: 백만 달러)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	CAGR (%)
세계시장 규모	55,859	57,138	58,973	59,962	61,199	62,340	2.3
프로세서 타입별 시장							
IA64	3,368	4,161	5,132	5,932	6,455	7,012	15.8
CISC	6,766	6,272	6,058	5,573	5,338	4,865	-6.4
RISC	17,817	17,351	16,848	16,348	15,840	15,538	-2.7
x86	27,908	29,354	30,926	32,109	33,567	34,926	4.6
운영체제별 시장							
Linux	6,710	7,426	8,198	8,880	9,595	10,287	8.9
Other	10,406	9,643	9,187	8,428	7,975	7,251	-6.9
UNIX	18,470	18,388	18,388	18,141	17,684	17,390	-1.2
Windows	20,273	21,681	23,251	24,514	25,947	27,412	6.2
가격대별 시장							
< \$3k	5,595	6,331	6,164	7,109	8,055	8,798	9.67
\$3k-\$10k	17,838	18,914	20,558	20,782	21,394	22,022	4.3
\$10k-\$25k	6,240	6,599	6,708	6,792	6,652	6,865	1.95
\$25k-\$100k	6,847	5,850	5,858	5,974	6,196	6,204	-1.71
\$100k-\$500k	6,708	9,106	9,302	9,305	9,311	9,250	7.46
> \$500k	12,631	10,339	10,382	9,999	9,592	9,202	-5.91

(자료 : IDC, 2007. 4.)

• 스토리지 시스템 시장 현황

- 기존의 스토리지 H/W 공급 위주의 시장에서 점차 스토리지 S/W 및 다양한 부가 서비스 제공 시장으로 고도화 되고 있으며 각기 연평균 약 7.8%와 10.9% 성장 할 것으로 예측되고 있음
- 외장 컨트롤러 디스크 기반의 스토리지 하드웨어 시장은 네트워크 스토리지 장치가 성장을 주도하여 2010년에 약 209억 달러에 이를 것으로 전망됨
- 스토리지 S/W는 핵심적인 네트워크 파일 시스템, 대용량 데이터 저장 시스템, 아카이빙 S/W 성장을 중심으로 2010년에 약 105억 달러로 증가할 것으로 전망됨

〈하드웨어 시장 전망〉

(단위: 백만 달러)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	CAGR (%)
외장형 블록 스토리지	12,777	13,710	14,669	15,675	16,731	17,902	7.1
NAS 및 통합 컨트롤러 스토리지	1,536	1,675	1,846	2,037	2,153	2,303	8.8
기타 외장형 스토리지	233	312	415	549	719	769	33.0
Total (\$M)	14,547	15,698	16,932	18,261	19,603	20,974	7.59

(자료 : 가트너, 2005. 4.)

〈스토리지 소프트웨어 시장 전망〉

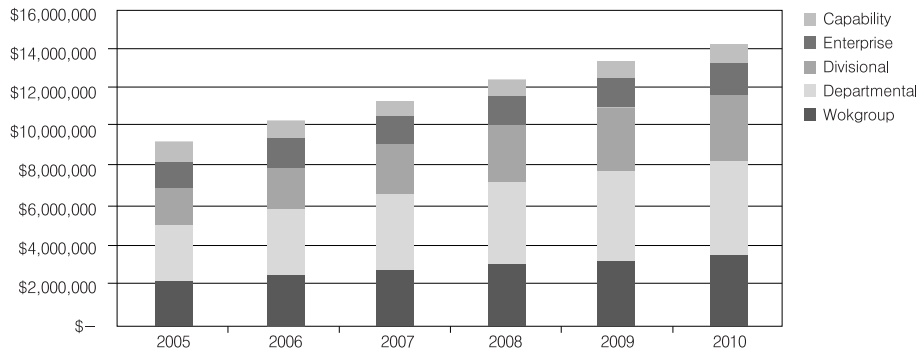
(단위: 백만 달러)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	CAGR (%)
Core Storage Software	1,034.5	1,134.0	1,238.6	1,345.4	1,465.1	1,623.3	9.1
Data Replication	1,574.5	1,801.5	2,052.2	2,332.7	2,642.3	2,927.6	14.3
Backup and Recovery	1,752.6	1,776.5	1,789.1	1,804.7	1,819.2	2,015.6	1.2
HSM and Archiving	440.7	601.5	805.9	1,057.4	1,367.2	1,514.8	33.2
Device Resource Mngm.	746.7	806.1	854.4	893.9	934.9	1,035.8	6.8
SRM	753.2	872.4	980.8	1,091.5	1,220.3	1,352.1	14.8
Total	6,302.2	6,991.9	7,721.0	8,525.6	9,449.1	10,469.6	10.68

(자료 : 가트너, 2005. 4.)

• 클러스터 시스템 관리

- HPC(High Performance Computing) Technical Computing systems의 대규모 영역별 시장규모는 2005년 학계 및 대학이 17억불, 바이오 분야가 14억 3400만불, 정부 연구기관이 13억 7600만불, CAE(Computer-Aided Engineering) 분야가 11억 900만불, 국방 분야가 8억 1100만불에서 2010년 각각 24억 9900만불, 22억 1900만불, 16억 7200만불, 19억 7800만불, 16억 5100만불로 예상됨 (IDC 2006)
- 전세계 CLAS(clustering and availability software) 시장은 2004년 대비 2005년에 7.6% 성장률을 보였으며 주요 성장결인은 엔터프라이즈 응용에서 장애 시 비즈니스 연속성을 위한 고가용성에 대한 요구임 (IDC 2006)



• 소프트웨어 서비스 생명주기 관리

- IBM, Computer Associates, BMC Software, HP, Hitachi 등 주요 5개사가 2004년 전세계 시장의 50% 이상을 장악하고 있으며, IBM, HP 등 주요 서버 사업자들은 시스템관리 분야의 모든 영역에 걸쳐 자체 솔루션을 가지고 있으며, 시스템관리 기술을 바탕으로 고부가가치의 IT 서비스를 제공하고 있음
- IDC에 따르면 서버 가상화 시장은 지난 2005년 140만대 규모를 형성한 다음 매년 40% 가량의 고성장을 기록해 790만대에 이를 것으로 전망함. 또한 데이터센터를 중심으로 한 가상화 서비스 시장이 2006년 55억불에서 2011년 117억불까지 급속히 성장할 것으로 예측됨
- EMC의 VMWare, XenSource, Microsoft, IBM 등 세계적인 컴퓨팅 업체들이 가상화를 자사의 핵심 기술 전략으로 삼고 신기술과 신제품을 출시하고 있으며, 최근에는 애플리케이션 및 보안 업체들까지도 가상화 기술 경쟁에 가세함
- 2007년 8월, VMWare가 상장과 동시에 주가가 80% 가량 폭등하면서 미국 증시에서 '제2의 구글' 로까지 비춰지고 있을 정도로 가상화 기술에 대한 시장의 관심이 뜨거움
- 2007년 8월, 현재 VMWare의 강력한 경쟁자인 XenSource가 SBC(Server-based Computing) 솔루션 업체인 Citrix사에 인수되면서, 최근 가상화 기술에 높은 관심을 갖고 있는 Microsoft가 Citrix를 인수합병할 가능성이 대두되고 있음
- 2005년 IDC 서비스 산업 보고서에 따르면 SaaS는 '세계 소프트웨어 유통시장을 주도할 대표적인 소프트웨어 유통 모델'로서 하나의 주요 트렌드로 자리 잡아갈 것으로 전망됨. IDC는 "조사 대상 중79%의 회사들이 SaaS를 구매했거나, 향후 이 서비스 채택을 고려하고 있다."고 밝힘

• 실시간 지능형 데이터 관리

- 이벤트 스트림 처리와 같은 실시간 지능형 데이터 관리 시스템의 시장은 앞으로 새롭게 형성될 시장이므로 현재의 관련 소프트웨어 시장인 DBMS, RFID 미들웨어 등과 IT 운영 환경의 변화 등에 근거한 예측이 필요함
- 응용 서비스 구축의 기반 소프트웨어로 사용되는 데이터베이스 관리 시스템인 DBMS 세계 시장은 연평균 6.7% 증가하여 2010년까지 145억 달러 시장 규모로 성장할 것으로 예측됨. 특히, 리눅스 기반의 릴레이션 DBMS 시장이 크게 성장할 것으로 예상됨

〈DBMS 시장 전망〉

(단위: 백만 달러)

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	CAGR (%)
Pre-relational		1,921.3	1,990.3	2,056.4	2,110.3	2,153.3	2,230.8	3.6%
Object		28.9	27.5	26.6	25.4	24.3	23.2	-4.3%
Relational	zSeries/iSeries	1,595.2	1,674.5	1,760.9	1,841.1	1,926.1	2,035.9	5.7%
	Unix	2,323.6	2,253.2	2,179.4	2,110.0	2,040.7	1,987.6	-2.6%
	Linux	1,080.9	1,517.9	1,999.0	2,392.1	2,740.3	3,647.3	33.1%
	Windows	3,319.1	3,519.4	3,728.9	3,957.8	4,235.4	4,514.9	6.6%
	proprietary	169.8	151.0	127.1	108.1	92.2	80.8	-13.0%
	others	65.0	34.3	18.9	3.7	2.9	1.53	-47.3%
	Total	8,553.6	9,150.4	9,814.1	10,430.9	11,037.7	12,268.0	7.2%
Total		10,503.7	11,168.2	11,897.2	12,566.7	13,215.3	14,522.0	6.69%

(자료: 가트너, 2005.9)

- IDC에 의하면 2006년 전세계 BI 시장 규모는 전년대비 11.5% 성장하여 약 62억 달러의 시장을 형성함 (IDC, 2007.6)
- Jupiter 리서치에 의하면 데이터 마이닝 관련 웹 분석의 미국 시장규모는 2005년부터 2009년까지 매년 20%의 성장률을 나타낼 것으로 전망됨
- RFID 미들웨어 세계 시장은 2004년 약 1억6백만 달러로 연평균 68% 성장과 함께 2007년 5억3백만 달러 시장 규모로 성장할 것으로 예측되며, USN 서비스 활성화에 따라 RFID 미들웨어 시장은 더욱 더 증가할 것으로 예상됨 (VDC, 2005)

〈RFID Middleware 시장 전망〉

(단위: 백만 달러)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
RFID Middleware	16	20	31	53	86	153

- 2009년에는 새로운 비즈니스 응용의 25% 이상이 이벤트 기반의 실시간 서비스가 필요할 것으로 예측됨(가트너, 2005). 따라서 이벤트 스트림 관리 시스템 시장은 현재의 데이터베이스 관리 시스템 시장의 25% 정도 규모로 새롭게 형성될 것으로 예측되며, RFID 미들웨어와 같은 특정 응용 미들웨어 시장에서도 활용될 것으로 보임
- RFID/USN의 어플리케이션 및 서비스 분야의 시장은 초반 임베디드 소프트웨어 형태로 중점 투자되다가, 2008년 이후 미들웨어, 어플리케이션 관리, 데이터베이스 연동 분야로 기능이 증가하여 점차 해당 분야의 증가율이 커질 전망이다
- 일본 총무성은 일본의 RFID 시장규모가 2010년 최대 31조 엔(310조 원)에 달할 것으로 예측하며, 기술적 문제 해결 및 가격 하락이 이루어질 경우 발생하는 본격적인 경제적 파급효과는 2007년 이후에 발생할 것으로 예상함



2.2. 기술개발 현황 및 전망

2.2.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- 정부정책기조

- 2006년 기존 IT839 전략산업의 차세대PC 분야를 차세대 컴퓨팅 및 주변기기 분야로 확대 개편하여 미래 유비쿼터스 사회 구현을 위한 컴퓨팅기술의 원천기술 확보 및 컴퓨팅 인프라로서 구축 전략을 수립하여 추진하고 있음
- 차세대 컴퓨팅은 8대 서비스 구현을 위한 서비스 플랫폼이며, 향후 디지털 국도를 실현하는 기반 인프라로서 u-Korea 구현을 위한 핵심 분야로 타 성장 동력 및 국가주도형 IT 시범사업과 유기적 결합을 시도하고 있음
- 2007년 RFID/USN 확산 종합대책이 수립되고, 범정부차원의 RFID/USN 정책이 본격 추진됨에 따라 이들 인프라로부터 발생하는 대량의 이벤트 스트림을 실시간으로 처리하는 이벤트 스트림 실시간 처리 소프트웨어 개발에 대한 요구가 급증할 전망이다

- 국책연구소, 산업계, 학계의 기술개발 현황 및 전망 기술

- 엔트리급 리눅스 플랫폼을 기반으로 1Gbps급 네트워크 입출력 성능 가속 기술 개발에 성공하였으며 이를 바탕으로 입출력 장치 가상화 기술의 기반이 되는 PCI-Express 표준 ver1.1기반의 PCI-Express 호스트 정합장치 코어를 개발 중이며 저전력 플랫폼을 위한 플랫폼내 PSU(Power Supply Unit) 전달방식에 대한 연구를 진행 중에 있음
- 국내의 서버 산업은 컴퓨팅 시스템 개발을 위한 하드웨어 원천기술 및 시스템 기술의 부재로 상용 마더보드를 사용한 저가형 조립형 서버 위주의 산업으로 편향되어 있음
- 삼성전자는 인텔 및 AMD 프로세서 기반의 소형 서버를 메이저 회사의 OEM/ODM 형식으로 서버 플랫폼 시장에 진입하고 있으며, 2003년 NEC와의 기술제휴를 통하여 중대형급 엔터프라이즈 서버 기술 및 제품을 도입하였음. 2007년 2분기 x86서버 시장에서 작년 대비 41% 성장율을 기록하면서 x86서버 시장에서 2위로 급부상하였으며 자체 개발한 서버기술을 바탕으로 하는 블레이드 서버 2종을 선보임
- 유니와이드는 AMD 프로세서 기반의 마더보드와 인피니밴드 연결망 기술을 활용하여 고성능 클러스터 시스템 제품을 출시하였음
- 플랫폼내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리를 위한 IPMI(Intelligent Platform Management Interface) 표준을 지원하기 위한 핵심 하드웨어 장치인 BMC(Baseboard Management Controller) 칩셋을 자체 연구 개발, 양산하는 국내 서버 업체 및 관련 업체는 없으며 대부분 국외 업체의 칩셋을 선택, 사용하고 있음
- 저전력 플랫폼을 위한 하드웨어중 메모리 관련 기술에 대한 연구는 국내 반도체 업체들에 의해 활발히 진행되고 있으며 그 밖의 프로세서 및 기타 하드웨어, 운영체제 그리고 BIOS 분야에 대한 저전력 기술의 필요성은 인식하고 있으나 관련 기술 및 제품을 연구개발하는 업체는 없음
- 1998년 IMF 경제위기 이후 주전산기 사업의 중단과 함께 컴퓨터 시스템에 대한 기술 개발 지원이 중단됨에 따라 컴퓨팅 플랫폼 및 시스템 소프트웨어 분야를 주도하는 컴퓨팅 구조에 대한 연구가 많이 위축되었음

- 서울대학교에서는 저전력 플랫폼을 위한 저전력 메모리 및 LCD 시스템, 고효율 배터리 그리고 플랫폼 전원 공급을 위한 DC-DC 컨버터의 전력 효율성을 위한 DVS(Dynamic Voltage Scaling) 관련 기술에 대한 연구가 진행되고 있음
- 한국전자통신연구원은 정보통신부의 대형국책사업인 차세대 인터넷 서버 기술 개발을 통하여, HD급 스트리밍 서비스를 비롯한 인터넷 기반 콘텐츠 서비스 및 센서 데이터의 수집 및 분석을 통한 자동 연속 이동 서비스를 제공하는 유비쿼터스 서비스 플랫폼 기술을 개발하였음
- 엔트리급 리눅스 플랫폼을 기본으로 1Gbps급 네트워크 입출력 성능 가속 기술개발을 진행하고 있으며, DMTF(Distributed Management Task Force, Inc.)의 표준 규격인 CIM(Common Information Model), WBEM(Web-based Enterprise Management), SMASH(Systems Management Architecture for Server Hardware)를 기반으로 시스템관리 프레임워크 기술 개발을 추진 중에 있음
- 나라 시스템, 글루시즈, 엑사큐브, 클래리스 등에서 네트워크 부착형 스토리지 시스템으로 NAS 엔진 기술 보유와 백업, 스토리지 관리, 무중단 이중화 솔루션과 같은 제품들을 출시하고 있으나 기술 수준 및 시장 점유율은 외국 주요 업체에 비해 저조한 상태임
- 일부 업체에서 스토리지 S/W를 통한 기술 차별화를 시도 중이며 (주)피스페이스, 매크로임팩트 등에서 고성능, 고확장성 데이터 입출력을 위하여 IP 기반의 클러스터 파일 시스템을 개발하고 있음. (주)피스페이스는 지능형 스토리지 시스템 개발 노력의 일환으로 OSD 기반의 파일 시스템 개발을 ETRI와 공동으로 시작하였음
- 기존 하드웨어 공급 위주의 기술에서 탈피하여 점차 차별화된 서비스 및 S/W 제공을 통한 기술 고도화에 대한 압박이 점차 거세질 것으로 보이나 중소기업의 경우 이에 효과적으로 대처하기 어려운 상태임
- 데이콤, KTH, 그레텍 등에서 개인용 광역 온라인 스토리지 서비스의 일종인 웹스토리지 서비스를 개발하여 서비스 중이나 접속 프로토콜 표준화 부재로 인해 e-mail, WWW과 같은 보편적 서비스로 확산에 어려움이 있으며 PC, PDA, 휴대전화, PMP 등 다양한 장비에서 공통적으로 적용하기 어려운 상태임
- KISTI(한국과학기술정보연구원)는 2002년부터 국가그리드기반구축사업을 통하여, IT, BT, NT, ET, CT, ST 연구에 필요한 슈퍼컴퓨터 및 다양한 장비를 국내 연구자들이 공유할 수 있는 고성능 연구 인프라를 구축하고 Kaist, 서울대 등과 공동으로 그리드 미들웨어 연구를 수행함
- KAIST는 1999년부터 5년동안 국가지정연구실사업의 일환으로 고성능 클러스터 시스템 개발 사업을 통해, 가상 인터페이스 구조, 분산 공유 메모리, 병렬 가상 파일 시스템, 단일 시스템 이미지, 부하 분산, 노드 상태 감시 등을 위한 고성능 클러스터 미들웨어를 개발함
- 한국전자통신연구원은 2007년부터 정보통신부의 대형국책과제의 일환으로 '저비용 대규모 글로벌 인터넷 서비스 솔루션 개발' 사업을 수행하고 있으며, 동영상 기반 대규모 인터넷 서비스 개발과 이를 지원하기 위한 대규모 글로벌 분산 컴퓨팅 플랫폼을 제공하는 것을 목적으로 함
- 클러스터 시스템 관리 관련 국내 산업계는 고성능 컴퓨팅 분야의 기술개발은 거의 없으며, 고가용성, 확장성, 로드 밸런싱을 위한 scale-out 형태에서는 삼성전자 등의 대기업과 클루닉스 등의 중소기업체들이 독자적인 구조 및 솔루션을 통합하여 패키지 형태로 공급하고 있음



- 한국전자통신연구원은 분산 이기종 환경에서의 시스템 자원 관리 및 인프라 가상화 관리 프레임워크 기술을 개발하고 있으며, 시스템 자원 관리 기술은 한중일 공개 소프트웨어 프로젝트 중 하나인 OpenDRIM 프로젝트로 발전시켜 국내외 산업계와 공동으로 기술을 상호 공개하여 협력 개발해 나가고 있음
- 시스템 자원관리 및 진단기술 분야의 경우, 국내 기업들은 독자적인 구조 및 솔루션을 확보하여 제품 개발과 솔루션을 제공하고 있으며, 표준 규격에 대한 대응 및 표준화 활동은 거의 없음
- 현재 자원 관리 소프트웨어의 확산으로 자원 관리의 패러다임이 통합 IT 자원 관리로 전환되고 있으며, 이를 기반으로 하는 국내 자원 관리 소프트웨어 시장은 서비스 관리와 같은 새로운 비즈니스 모델의 제시로 확산될 것으로 예상됨
- 국내 공개 소프트웨어 시장이 확대됨에 따라 국내 리눅스 배포판 제작 기술을 중심으로 소프트웨어 패키징 기술이 개발되고 있으나 대부분 수작업에 의존하고 있음. 따라서, 패키징을 자동화하여 생산성을 높이기 위해서는 패키징 표준이 필요할 것으로 예상되나 현재 국내의 관련 표준화 활동은 전무함
- 삼성 SDS는 기술연구소 산하에 전담반을 두어 RFID를 활용한 시스템 인프라 구축에 초점을 맞추어 기술개발을 추진하고 있음. 현재는 물류 위주로 RFID 사업이 진행되고 있으나, 점차 적용분야가 다양화되면서 관련 시장도 급성장 할 것으로 기대됨
- LG CNS, 엘릭스, 메타라이즈, 메타비즈 등 업체에서 RFID 분야에 특화된 데이터 처리 미들웨어를 개발하여 판매 중인 하나, 대규모 레퍼런스 사이트로 적용되어 검증된 상용 수준의 제품은 없음. 특히, 다양한 센서 데이터 처리 등 대용량 이벤트 스트림 데이터를 처리하는 기술 개발은 미진함
- 알티베이스, 리얼타임테크 등 실시간 기업 환경 구축을 지원하기 위해 고성능 트랜잭션 처리용의 주기억 상주 DBMS를 제공하고 있으며, 대용량 데이터에 대한 확장성 제공 및 실시간 처리 등에 대한 연구 개발이 지속적으로 요구됨
- 국내 특허출원 현황 및 전망
 - BMC 기반의 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술은 국외 기술에 의존하고 있으며 원천 기술의 확보가 이루어지지 않아 특허 출원이 전무한 상태임
 - 저전력 플랫폼을 위한 저전력 메모리관련 특허는 국내 반도체 업체들에 의해 활발히 출원되고 있으나 그 밖의 저전력 플랫폼을 위한 하드웨어 장치 및 기술에 대한 특허는 원천 기술 확보의 미흡으로 인해 특허 출원이 미흡한 상태임
 - 입출력 장치 가상화 기술의 기반이 되는 PCI-Express 호스트 정합장치 코어에 대한 특허가 한국전자통신연구원 및 삼성, LG에서 출원되고 있음
 - 최근 15년간 공개된 RFID 관련 기술은 데이터인식기술, 시스템 기술, 어플리케이션 기술 등의 데이터 처리 관련 기반기술 보다는 물류, 유통 관련 비즈니스 모델 등의 응용 기술이 주류임
 - 국내 최적의 IT인프라와 기술 수준에 걸맞게 핵심기술을 발굴해 특허 권리화하고 국제 표준으로 기술화하는 전략이 시급함

2.2.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

• 주요국가의 정책기조

- 미국은 1991년 초고속 정보통신망과 연계된 고성능컴퓨팅 법안 및 1998년 차세대인터넷연구법을 제정하여 IT분야의 범국가적 연구개발 프로그램의 근거를 마련하였으며, HPCC, CIC, NGI, IT2 등 주요 국가주도의 프로젝트를 2001년 NITRD(Networking and Information Technology R&D) 프로그램으로 통합하고 차세대 컴퓨팅과 관련하여 6대 집중영역과 7대 전략산업을 선정하여 집중 투자 중임
 - ※ 6대 집중영역 : 글로벌 정보인프라, 고성능컴퓨팅, 고신뢰성 시스템, 가상 환경, 휴먼-컴퓨터 상호기술 및 지능형 정보관리, 인력개발 및 교육
 - ※ 7대 전략산업 : 부품, 통신, 컴퓨터시스템, 정보관리시스템, 지능형시스템, 센서, 소프트웨어
 - 유럽 연합은 FP6(2002년 ~ 2006년) 프로그램의 일환으로 IST(Information Society Technology) 프로그램을 통하여 유비쿼터스 시대를 위한 정보기술 개발을 추진해 왔으며, 이후 사라지는 컴퓨터라는 슬로건 아래 IT 생활화를 위한 기술 개발을 추진 중임
 - 일본은 2004년 발표된 u-Japan 정책을 기반으로 유비쿼터스 네트워크 사회 실현을 위한 기술개발을 추진하고 있으며, 아울러서 1992년부터 10년간 추진된 6세대 컴퓨터 기술 개발 사업과 1997년부터 4년간 ESC(Earth Simulation Computer) 개발 사업등을 통하여 고성능 컴퓨팅 기술 개발에 지속적인 투자를 하고 있으며, 2005년부터 10 페타플롭스급 ESC-II 개발을 시작함
 - 중국은 산업구조 고도화계획(2006년 ~ 2010년)을 토대로 고성능 컴퓨터 및 대형 시스템 S/W 등 컴퓨팅 분야를 중점 육성분야로 선정하고, 기술개발과 더불어 산업화 정책을 추진하고 있으며, 5년 단위로 추진되는 경제개발계획을 근간으로 고성능 마이크로프로세서(GodSon) 및 고성능 컴퓨터 개발을 통하여 컴퓨팅 분야의 원천기술 확보 중임
- 주요국 국책연구소, 산업계, 학계의 기술개발 현황 및 전망 기술
- IBM은 소형서버에서 엔터프라이즈 서버, 고성능 슈퍼컴퓨터에 이르기까지 다양한 제품군을 확보하고 있는 기술 선도 업체로서 차세대 컴퓨팅 비전으로 “e-비즈니스 온 디맨드” 전략을 추진하고 있음. 그리드 기술을 기반으로 하는 애플리케이션 및 전산환경의 통합, IBM 메인프레임의 하이퍼바이저 기능을 확대발전 시킨 가상화 기술, 시스템의 지능화를 통한 자율 컴퓨팅 기능을 중점분야로 선정하여 기술개발 및 제품화를 추진하고 있음
 - HP는 차세대 컴퓨팅 전략을 “Adaptive Infrastructure”를 선정하고 사용자에게 IT 자원의 종속성으로부터 자유롭게 하는 컴퓨팅 솔루션을 목표로 기술 개발 및 제품 개발을 추진하고 있음. 인텔과의 전략적 제휴를 통하여 프로세서를 비롯한 하드웨어 기술을 공급받고 전사적 역량을 솔루션 및 서비스 개발에 집중 투자하고 있음
 - SUN은 “N1” 전략을 통하여 IBM과 HP에 대응하고 있으며, 네트워크, 컴퓨터, 스토리지 등 분산된 IT 자원을 가상화를 통하여 통합하고 운용하는 환경 제공을 목표로 기술 및 제품 개발을 추진하고 있음



- SGI, Cray, NEC, 후지쯔-지멘스 등은 엔터프라이즈 서버 및 고성능 컴퓨터 시장에서 독자적인 제품군을 기반으로 시장 확보를 추진하고 있으며, 고성능 및 고가용성 시스템 기술 개발 추진을 통하여 차세대 고성능 컴퓨터 개발을 추진 중임
- 인텔, AMD, VIA, Nvidia 등 프로세서 및 주요 칩셋 업체는 PCI Express 기술을 채택한 칩셋 및 마더보드를 출시하고 있으며, 특히 직렬신호의 고속화를 위한 기술 개발을 지속적으로 추진하고 있음
- 인텔, IBM, SUN 등을 주축으로 프로세서 및 디바이스 가상화 기능을 하드웨어로 지원하기 위한 시스템 구조 및 하드웨어 개발을 추진하고 있으며 PCI-SIG를 통하여 산업체 표준화를 추진하고 있음
- 상용 마이크로프로세서의 고성능화 및 칩셋 기술의 고기능화에 따라 상용 마더보드를 이용한 클러스터링 기술이 일반화되고 있으며, Rack-optimized 클러스터 시스템 구조는 시스템 집적도 향상을 위한 블레이드 클러스터 시스템 형태로 발전하고 있음
- 연산 위주의 컴퓨팅에서 웹 서비스, 콘텐츠 서비스 등 인터넷 접속형 서비스의 비중이 증가하고, 네트워크 속도가 10Gbps급으로 발전함에 따라 컴퓨팅 플랫폼의 네트워크 입출력 성능 강화를 위한 기술이 개발되고 있으며, TCP/IP 처리 성능 개선을 위한 ETA(Embedded Transport Architecture) 기술 개발이 진행되고 있음
- 플랫폼내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술을 위한 IPMI 기반의 BMC 칩셋은 ASPEED의 AST2000 및 Raritan의 KIRA100, HP의 iLO2 그리고 Renesas의 H8S 제품이 주로 사용되어 지며 그 밖의 Agilent 및 National Semiconductor, Qlogic등의 회사에서도 BMC 칩셋을 개발, 판매하고 있음
- 2004년 기준으로 BMC를 이용한 IPMI 기반의 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리는 전체 엔터프라이즈급 서버에서 30%정도를 차지하고 있으며 향후 70%이상될 것으로 전망됨 (WINHEC, 2004)
- 최근 데이터센터의 전력소모량이 이슈화되고 있으며 이에 AMD, HP, IBM, SUN을 비롯한 많은 업체들이 2005년 4월 "Green Grid Project"란 이름으로 컨소시엄을 구성하여 수천대 이상의 서버를 운용하는 데이터센터의 전력 문제에 대해 연구하고 있음
- IBM은 저전력 데이터 센터인 "Green Datacenter" 구축을 위해서 서버 가상화 기술 및 프로비저닝(Provisioning) 기술, 액체 쿨링 시스템등을 개발하고 있으며 저전력 플랫폼 구현을 위한 운영체제 수준에서의 전력 관리 기술인 DVS(Dynamic Voltage Scaling) 및 Request Batching, Simultaneous Multithreading 기술을 연구, 개발하고 있음
- 플랫폼의 소모 전력 절감을 위한 저전력 플랫폼 기술중 프로세서 관련한 기술로는 저전력 프로세서와 운영체제의 운영에 의해 전력을 절감하는 인텔의 DBS(Demand Based Switching) 또는 SpeedStep기술과 AMD의 PowerNow 기술이 개발되어 적용되고 있으며 BIOS 수준의 프로세서 전력 절감 기술인 HP의 Power Regulator 기술이 적용되고 있음
- 플랫폼에서 프로세서 다음으로 전력소비가 많이 발생하는 PSU(Power Supply Unit)관련 전력 절감 기술은 다중 전압을 생성하는 기존의 PSU를 12V 단일 전압만을 생성하는 PSU 구조로 변경하는 기술이 구글에 의해 제안, 개발되고 있으며 로렌스 버클리 국립연구소(Lawrence Berkeley National LAB)에서 이와 유사한 전력 절감 기술 개발이 시도되고 있음

- 국내와 달리 국외의 스토리지 시스템 기술 개발은 점차 고도화, 지능화를 추구하는 방향으로 학계, 연구소, 산업계 공동으로 기술 개발이 진행 중임
- 다양한 이기종 단말기로부터 발생하는 데이터들을 고속으로 저장 할 수 있는 네트워크 기반 지능형 스토리지 시스템 기술 개발이 중요해지고 있음
 - ※ 스토리지 자체에서 데이터의 저장 공간 관리 기능이 포함된 서버기반의 객체기반 스토리지 장치(OSD: Object-based Storage Device)기술이 상용화 되고 있으며, 이를 기반으로 한 OSD 파일시스템 기반 서버 기술을 EMC, Segate, Panasas, ISILON, Cluster Filesystem 등에서 개발하고 있음
 - ※ 향후, OSD에 응용 분야에 따라 최적의 성능을 제공할 수 있도록 지능화 기술이 추가되어 지능형 스토리지 시스템들이 소개될 것으로 예상됨
 - ※ 비즈니스 환경의 변화 요구에 빠른 대처를 할 수 있도록, 여러 이기종 스토리지를 간에 통합을 유연하게 할 수 있는 서비스 지향 스토리지 통합 기술이 급부상함
- 지역 네트워크 스토리지 시스템 기술은 광역망 기반 스토리지 서비스로 발전
 - ※ 구글 등 다수의 웹 스토리지 사업자가 존재하며, 광역망 기반 스토리지 서비스를 유, 무료 형태로 제공하고 있음. 특히 구글의 경우 연 250달러로 200GB 급 온라인 스토리지 서비스를 조만간 시작할 예정임
 - ※ 유비쿼터스 환경에서는 모든 데이터들이 네트워크상에서 전달되고, 또한 개인 정보들이 관리 될 것임에 따라 데이터 보안(security), 데이터 보호(protection) 기술이 매우 중요하게 대두되고 있으며, 데이터 중요도에 따라 데이터 수명 관리(ILM) 및 스토리지 계층 관리 기술을 EMC, NetApp, HDS 등에서 개발하고 있음
 - ※ 글로벌 네트워크를 기반으로 스토리지 저장 데이터를 필요시 지속적으로 접근할 수 있는 개인 및 기업 모두를 위한 WAFS(Wide Area File Service)와 같은 글로벌 스토리지 시스템 기술로 발전하고 있음
 - ※ 글로벌 네트워크를 기반으로 하는 WAFS(Wide Area File Service)기술은 전 세계적으로도 아직 개발단계에 있으며 이를 PDA, 핸드폰 등 컨버전스 제품과 연동시키려는 시도가 진행되고 있음
- Dell, HP, IBM, Microsoft, Oracle, Sun, Veritas 등 전세계 주요 서버 벤더들은 고가용성, 확장성, 워크로드 밸런싱 등을 위한 서버 클러스터링을 지원하기 위해 빠르게 설치되고 쉽게 관리될 수 있는 패키지 형태의 여러 종류의 클러스터 서버를 제공하고 있음
- 전세계 고성능 슈퍼컴퓨팅 분야는 mainframe 형태에서 리눅스 기반의 클러스터 시스템으로 이동하는 경향을 보이고 있음. 전세계 슈퍼컴퓨팅 랭킹에서 전통적으로 IBM, Cray 등이 매우 높은 성능을 보여왔으며 근래에 일본과 중국이 바짝 추격하고 있는 상태임
- IBM의 'e-비즈니스 온 디맨드' 전략, HP의 'Adaptive Infrastructure', SUN의 'N1' 등은 여러 컴퓨팅 자원을 통합 관리함으로써 확장성, 가용성, 유연성을 확장하기 위한 기술개발 및 솔루션을 공급하고 있음
- 구글은 자체 검색 서비스 및 다양한 관련 서비스 제공을 위해 수천 대 규모의 클러스터를 자체 개발, 구축하고 대규모 클러스터에서 활용가능한 분산파일시스템, 분산데이터베이스, 분산병렬처리 미들웨어 등을 개발함
- 위스콘신 대학 등은 high throughput computing을 위한 CONDOR project를 지속적으로 진행하고 있으며 globus 기반의 그리드와 협업을 위한 솔루션도 제공하고 있음



- 분산 환경에서 슈퍼컴퓨터, 클러스터 시스템, 고가의 장비, 대규모 저장장치, 전문가들을 통합 활용할 수 있게하기 위한 그리드 기술이 개발되었으며, OGSA(Open Grid Service Architecture)라는 산업계의 사실 표준이 정립되고, 웹 서비스 기술과 연계하여 발전하고 있음
- IEEE Computer Society는 2004년부터 TCSCA(Technical Committee on Scalable Computing)를 운영하고 있으며 그리드를 포함한 모든 종류의 클러스터에 대한 3개의 학회를 매년 개최하고 있으며 TopClusters project를 진행하고 있음
- IBM은 SBLIM(Standards Based Linux Information for Manageability) 프로젝트를 진행하고 있으며, 이는 GNU/Linux 시스템에 대한 CIM Schema의 완전한 구현물을 제공하여, GNU/Linux 시스템에서 불완전하게 구현되어 있는 시스템관리 기능을 대체하여 시스템관리의 일관성을 제공하고자 함
- IBM은 자율컴퓨팅(Autonomic Computing)을 실현하기 위해 머신 러닝(Machine Learning)을 기반으로 자가 구성(self-configuration), 자가 최적화(self-optimizing), 자가 치유(self-healing), 자가 보호(self-protection) 등의 기능을 갖는 자율관리 엔진(Autonomic management engine)을 개발하고 있음
- Symbium사는 정책기반의 자율관리 기능을 갖춘 ISAC(Intelligent Secure Autonomic Controller)이라는 제품을 개발하여 출시하였으며, 이 제품은 DMTF의 WBEM 및 SMASH 표준 규격을 만족함
- XenSource는 특정 하드웨어 구조에 맞게 운영체제를 수정해야 하는 반가상화(Para-virtualization) 기술을 사용하여 가상화 SW인 Xen을 개발하여 공개하고 있으며, Xen 3.0은 SMP 운영체제 및 x86/64 구조를 지원하고 인텔의 벤티풀(VT-x) 확장을 지원하며 이 경우 운영체제를 수정하지 않고도 사용할 수 있음
- EMC의 VMWare는 가상머신 상에서 다수의 운영체제들이 수정하지 않고도 작동될 수 있는 전가상화(Full Virtualization) 기술을 보유하고 있으며, 속도가 느리고 높은 하드웨어 사양을 요구하는 단점을 갖고 있으나 오랜 개발 과정을 거치면서 최적화되고 하드웨어의 성능이 향상됨에 따라 최근에는 고비용에도 불구하고 가상화 솔루션 시장의 대부분을 점유하고 있음
- Intel은 Vanderpool이라는 코드명의 가상화 기술을 발표하였는데, 이는 하나의 컴퓨터상에서 다수의 운영체제를 운영하게 하고, 동일 기기에서 독립적인 파티션에 애플리케이션을 별도로 운영하게 하는 기술로서, 복수의 운영체제에서 개별 애플리케이션을 구동하고자 할 때 하드웨어 자원들을 복수의 운영체제에 선택적으로 할당할 수 있음
- Microsoft는 Connect사로부터 Virtual Server를 인수하여 Microsoft의 서버 환경에 맞게 향상시켜 윈도우 서버 환경에서 여러 개의 다른 플랫폼의 운영체제를 동시에 운용할 수 있도록 함과 동시에 자체 하이퍼바이저를 개발 중에 있음
- L4Ka Project 커뮤니티는 Pre-virtualization 이라는 In-Place Virtual Machine Monitor의 새로운 개념의 기술 개발을 진행하고 있음. 이 기술은 플랫폼 API를 하이퍼바이저 API로 변환하여 다중 하이퍼바이저를 일관성 있게 조정할 수 있도록 하며, OS 인스턴스 자체를 물리적인 머신에 마이그레이션 시킬 수 있는 솔루션임
- IBM은 가상화 기술인 마이크로 파티셔닝 기술, 티볼리의 프로비저닝 관리 툴, 웹스피어, OGSA 기반의 그리드 가용성 등에서 파생된 기술을 표준화하고 있는 동시에, 가상화를 위한 전 영역에서의 기술 개발을 주도하고 있음
- HP는 고가용성을 제공하기 위한 다양한 솔루션을 제공하고 있으며, 기본 솔루션들과 워크로드 매니저의 통합으로,

클러스터링으로 구성된 서버 간 또는 파티셔닝으로 분할된 서버 간에 자원이 실시간으로 재분배돼, 전반적인 서비스 레벨을 만족시킬 수 있도록 함

- BMC의 configuration manager는 정책기반 관리 자동화를 통하여 데스크탑, 랩탑, 휴대형 기기의 관리 복잡성과 비용을 줄여줌. 정책 기반 자동 관리는 응용프로그램 관리, 운영체제 이동, 패치 관리, 소프트웨어 사용 추적 등을 포함하고 있음
- 국외 여러 기업에 공개 소프트웨어를 정제하여 소프트웨어 저장소에 저장하고, 사용자가 원하는 소프트웨어를 종속성을 고려하여 패키징하는 기술을 개발하고 있으나, 패키징 표준 모델은 제정되지 않아 상호운용성에 제약을 갖고 있음
- OpenLogic은 공개SW의 레퍼지토리를 구축하는 기술과 대표적인 공개SW를 활용한 상용 지원 서비스를 제공하고 있음
- FastScale과 rPath는 사용하고자 하는 어플리케이션의 종속성을 자동으로 결정하고 최적 실행 환경을 구축하여 경량의 SW 프로비저닝 솔루션을 제공하고 있음

• 주요 국가별 특허출원 동향

- 가상 플랫폼, 스토리지 등 차세대 컴퓨팅 기술 분야에서 IBM은 1998년부터 꾸준히 특허출원을 하여 많은 특허권을 확보하고 있으며, HP와 VMWare도 2000년대 이후 지속적으로 특허권을 확보하는 중임
- 일본 Hitachi의 경우 일본 내에서 특허출원 비중이 매우 높으며, 미국과 유럽으로의 해외출원 비중이 점차 높아지고 있음
- DMTF의 CIM/WBEM/SMASH 표준에 기반한 시스템 관리 기술 및 자원관리 기술에 대해 IBM, SUN Microsystems, Microsoft Corporation, HP 등이 다수의 특허를 보유하고 있음
- 차세대 컴퓨팅 기술 관련 한국, 미국, 일본의 특허출원 및 등록 현황을 살펴보면, 최근 5년간 한국, 일본의 경우는 특허출원의 급격한 증가세에 비해 등록건수의 증가세는 미약하나 미국은 특허등록 건수가 급격한 증가세에 있음
 - ※ 과거에는 일본의 NEC, MITSUBISHI 등에 의한 센서 분야의 출원 비율이 높았으나, 최근 미국의 Intermac 등의 태그 업체, Motorola, Lucent 등의 통신장비 업체의 출원 비율이 강세로 나타남
- 전체 특허 중 센서, 태그, 리더 등의 감지기술 분야의 출원이 가장 많고, 시스템 플랫폼 기술 중 코어소프트웨어라 할 수 있는 RFID 미들웨어 등의 유비쿼터스 미들웨어 분야의 특허출원 건수는 상대적으로 미약함



2.3. 표준화 현황 및 전망

2.3.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 컴퓨팅 플랫폼 표준화 현황 및 전망

- 입출력 장치 가상화 기술에 대한 국내 표준화 활동 없음
- IPMI 기반 플랫폼 내 하드웨어 자원 제어 및 정보관리 기술에 대한 국내 표준화 활동 없음
- 정보통신기술협회(TTA)는 2005년 임베디드 운영체제 전력관리(TTAS.KO-11.0039)에 대한 표준을 제정하였으며 2006년 제정한 차세대 PC용 저전력 실시간 운영체제(TTAS.KO-10.0231) 표준에서 LP_RTOS 커널의 전력 관리에 대해 정의함
- 운영체제 및 BIOS에 의한 플랫폼내 하드웨어 장치의 전력관리를 지원하기 위한 전력관리 규격인 ACPI(Advanced Configuration and Power Interface)에 대한 국내 표준화 활동 없음
- PSU 및 기타 하드웨어 장치의 저전력 기술에 대한 국내 표준화 활동 없음

- 스토리지 시스템 관련 표준화 동향

- 국내의 경우 스토리지 시스템에 대한 표준화 활동은 전무하며, ETRI에서 SNIA의 SCSI/OSD 프로토콜 표준안에 기반하여 OSD 시스템 기술 개발을 완료하는 등 국외 표준의 수용 수준에 머무르는 실정임
- 향후 OSD는 보다 지능화 되어 서비스 인지형 스토리지 등과 같은 지능형 스토리지로 발전할 것으로 예측되나 이에 대한 연구 개발 수준은 외국의 경우도 개념 정립 단계에 있음
- 데이콤, KTH, 그레텍 등에서 독자적인 웹스토리지 서비스를 개발하여 광역을 위한 스토리지 서비스 중이나 접속 프로토콜 표준화 부재로 인해 상호 연동이 불가하며, 사용자들은 각 서비스별로 별도의 접속 S/W를 사용해야 하는 상황임
- 이로 인해 e-mail, WWW과 같은 보편적 서비스로 확산에 어려움이 있으며 PC, PDA, 휴대전화, PMP 등 다양한 장비에서 공통적으로 적용하기 어려운 상태임
- 광역망 기반 온라인 스토리지 서비스는 '초고속인터넷+방송+인터넷전화'가 결합된 TPS(Triple Play Service)에 본 서비스를 더한 QPS(Quadruple Play Service)로의 육성을 기대할 수 있음. 현재 국내외 관련 규격과 다양한 서비스들이 혼재되어 있으며 국가급 온라인 스토리지 서비스로 성장하기 위해서는 관련 기술의 표준화가 시급함

- 클러스터 시스템 관리 관련 표준화 동향

- 2005년 10월 TTA 산하 분산자원정보관리 프로젝트 그룹(PG414)을 신설하여 시스템 관리 기술 표준화 활동을 진행 중임. DMTF에서 제정중인 클러스터 관련 표준화는 국내 표준화 작업이 필요함
- 리드포럼코리아(GFK)는 정보통신부의 '차세대 인터넷 기반 구축을 위한 국가 Grid 기본계획' 하에 2001년 출범함

- GFK는 국내 그리드 산업의 육성·발전을 위하여 그리드 표준 보급, 그리드 표준 개발을 위한 협업 환경 구축 지원, 국내외 그리드 표준화 기구와 연계한 그리드 표준화 활동 전략 수립 및 적극 참여를 목표로 함

• 소프트웨어 서비스 생명주기 관리 기술 표준화 현황 및 전망

- 2005년 10월부터 TTA 표준화위원회 산하에 분산자원정보관리 프로젝트 그룹 (PG414)을 신설하여 국내의 분산 자원 정보관리 기술 표준화 활동을 진행하고 있으며, 가상 자원 관리 기술에 대한 표준화 활동을 포함할 것으로 전망됨
- 현재 시스템 자원 진단 기술, 가상화 기술, 소프트웨어 패키지 기술에 대한 국내 표준화 활동은 없음

• 실시간 지능형 데이터 관리 표준화 동향

- 정보통신기술협회(TTA)는 최근 국내 유비쿼터스 환경을 앞당기기 위해 RFID/USN 단일 표준화 프로젝트 그룹 (PG311)을 결성하였으며, USN 표준화포럼, RFID/USN협회 등을 통해 사업자 의견을 수렴하면서 국내 시범사업을 주축으로 표준화를 추진하기로 결정함
- 2005년에 RFID 통신 프로토콜 등 기초분야의 국가표준이 제정되었으며, 산업자원부 기술표준원은 RFID 기술의 산업화 촉진을 위해 식별코드, 시험방법 등 RFID 산업기반이 될 국가표준(KS) 14종에 대한 안을 마련하고, 연내 국가표준으로 확정할 계획임

2.3.2. 국외 표준화 현황 및 전망

• 컴퓨팅 플랫폼 표준개발 현황 및 전망

- Intel, AMD, HP 등 900여 업체로 구성된 "PCI-SIG"는 입출력 연결망의 산업체 표준 규격인 PCI 기술의 표준화 단체로 2003년 PCI 버스의 차세대 규격인 PCI Express 1.0을 발표하였으며, 2006년 12월 PCI Express 2.0 규격을 발표하였음
- 병렬 버스 구조의 PCI 기술을 스위치 기반의 고속 직렬 전송 네트워크로 발전시킨 PCI Express 기술은 컴퓨팅 플랫폼의 입출력 성능 개선은 물론 확장성을 보장함으로써 기존의 PCI 버스 기술을 빠르게 대체하고 있음
- 미들웨어 및 시스템 소프트웨어 수준에서 제공되는 가상화 기능을 하드웨어가 직접 제공함으로써 시스템 부하를 줄이고 하드웨어의 활용성을 극대화하기 위하여 PCI-SIG에서는 PCI 디바이스의 가상화 지원을 위하여 2006년부터 IOV(I/O Virtualization) 기술에 대한 표준화를 시작함
- IOV 기술은 PCI Express 프로토콜의 확장과 가상화를 지원하는 스위치, 디바이스의 기능을 정의하고 표준화 규격을 제정함을 목적으로 하며 2007년 3월 IOV 표준 규격중 하나인 Address Translation Services 1.0 표준이 발표되었으며 현재 Single Root IOV 및 Multi-Root IOV 표준 규격에 대한 PCI-SIG 회원 검토가 진행 중임
- 플랫폼내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리를 위한 IPMI 표준 규격은 플랫폼 하드웨어의 관리에 집중된 구조로서 1998년 Intel과 HP 중심으로 70여개의 회사가 모여서 만든 IPMI 포럼에 의해 IPMI 1.0 표준 규격이 제정되었으며



2002년에 소개된 IPMI 1.5 표준 규격에서는 원격 시스템 제어 및 이벤트 로그 원격 접속, 오류 발생에 대한 알람과 같은 원격 관리를 가능케 하는 IPMI over LAN 규격이 추가됨

- IPMI 2.0은 2004년도에 제정되었으며 서버의 시리얼 포트 콘솔에 대한 원격 접속이 가능하도록 제정된 SOL(Serial Over Lan) 규격이 추가되었으며 현재 Intel의 주도하에 기술의 추가 및 오류 수정이 진행되고 있으며 198개의 회사가 IPMI 표준을 채택하고 있음
- 합동전자장치엔지니어링협의회의인 JEDECZ(Joint Electron Device Engineering Council)은 메모리의 전력 소모를 줄이기 위한 온도에 따라 충전 속도를 조절하는 TCSR(Temperature Compensate Self Refresh) 기술 및 대기시 데이터가 존재하는 부분만 충전하는 PASR(Partial Array Self Refresh) 기술 그리고 사용중단시 메모리 작동을 차단하는 DPD(Deep Power Down) 기술과 같은 저전력 메모리 기술에 대한 표준을 제정하였으며 이를 수용한 DDR3 메모리 표준 규격을 2007년 6월 확정 발표함
- 최근 블레이드 서버 디자인 간소화를 위해 모듈식 서버 규격을 발표한 SSI(Server System Infrastructure) 협회는 2004년 인텔의 주도하에 에이서, 아수스, 디지탈헨지, 레노버등 40여 서버 기술 제공업체들에 의해 설립되었으며 서버 보드 및 샷시 그리고 PSU(Power Supply Unit)들 간의 표준화 인터페이스 제정 및 일반적인 서버 하드웨어 구성 요소들을 개발하여 향후 서버 시장의 고성장을 실현하는 것을 목적으로 함. 현재 70% 정도인 PSU의 효율을 80% 이상 끌어 올리기 위한 PSU 규격 제정 및 테스트가 진행되고 있음
- PSU의 완전한 디지털제어 및 관리를 위한 PMBus(Power Management Bus) 표준은 SMIF(System Management Interface Forum)에서 2005년에 제정된 개방 표준으로 현재 38개의 반도체 및 PSU 제조 업체에서 채택하고 있음
- PMBus 기반의 PSU는 소프트웨어를 통해 PSU의 출력 전압 설정 포인트 및 동작 주파수, 파워갭 윈도우 제약과 결합처리 모드와 같은 동작 파라미터들을 즉석에서 변경할 수 있으며 PSU의 동작을 각각의 플랫폼 특성에 맞게 적응시킬 수 있으므로 효율성을 극대화할수 있음. 향후 PMBus 표준 및 장치들은 PSU의 개발 및 성능을 크게 향상 시켜줄 것으로 전망됨
- 1996년 HP, Intel, Microsoft, Pheonix, Toshiba가 주축이 되어 제정된 ACPI(Advanced Configuration and Power Interface) 1.0 표준은 하드웨어와 소프트웨어 전반에 걸친 전력 관리 규격으로 운영체제에 의해 플랫폼내 하드웨어 장치들의 전력량을 조절할 수 있게 하여 사용유무에 따라 하드웨어 장치들에 대한 전원을 차단, 공급함으로써 소모 전력을 감소시키는 표준규격임
- ACPI 표준 기반의 전력 관리는 최초 윈도우 계열 운영체제에 적용되었지만 현재 Unix 및 Linux, FreeBSD 등 많은 운영체제에서 지원하고 있음. 2006년 10월 ACPI 3.0b 표준 규격이 제정되었으며 현재 20여개의 업체가 표준 규격의 채택 및 표준에 대한 기술의 추가, 오류 수정에 참여하고 있음

• 차세대 스토리지 시스템 표준화 현황 및 전망

- 미국의 정부, 대학, 기업 등을 중심으로 컨소시엄을 구성하여 차세대 스토리지에 대한 경쟁 우위를 지속적으로 유지하기 위한 활동을 활발히 진행하고 있음

- iSCSI, SATA2, PCI-Express, 4Gbps FC, SMI-S 등 스토리지 관련 표준화는 이미 완료된 상황이며, 현재는 다양한 스토리지 산업체에서 이들 표준의 적극적인 수용을 통해 상호 연동성 증대, 경비 절감 등을 도모하고 있는 상황임
 - 광채널(Fibre Channel), 지능형 스토리지 관련 표준화를 ANSI(American National Standards Institute)의 기술 위원회 T11에서 INCITS와 함께 관련 표준이 제정됨
 - EMC, 후지쯔, Sun, Veritas 등 스토리지 기업들은 SNIA(Storage Network Industry Association)를 결성하여 차세대 스토리지 장치로써 객체기반 스토리지 장치(Object-based Storage Device: OSD) 표준 1.0을 2004년에 제정하고, 2006년 2.0버전에 대한 표준 규격을 준비하고 있음
- 클러스터 시스템 관리 표준화 현황 및 전망
 - 클러스터 시스템 내의 각 노드들의 자원 관리를 위한 표준으로 산업계의 사실(de facto) 표준화 단체인 DMTF가 활동하고 있으며 CIM(Common Information Model), WBEM(Web based Enterprise Management)을 기반으로 클러스터 시스템 관리를 수행함
 - DMTF 내에 SVPC-WG(System Virtualization, Partitioning, and Clustering Working Group)을 구성하여 CIM(Common Information Model) 표준을 기반으로 클러스터 관련 표준안을 제정하고 있음
 - 클러스터 간 협업을 위한 그리드 미들웨어 관련 OGSA(Open Grid Service Architecture) 기반 그리드 표준이 개발되어 활용되고 있음
- 소프트웨어 서비스 생명주기 관리 기술 표준화 현황 및 전망
 - DMTF는 기업 및 네트워크 환경을 대상으로 분산 IT 자원 관리 표준 및 통합 기술을 개발하여 상호호환성을 보장하기 위한 사실(De Facto) 표준화 단체로서, 세계 선도 기업들이 이사회 및 회원으로 참여하고 있으며, 타 표준화 단체와의 긴밀한 협력 관계를 통해 표준의 공동 개발 및 상호 활용을 증진하고 있음
 - 현재 DMTF 표준으로는 CIM(Common Information Model), WBEM(Web-based Enterprise Management), ASF(Alert Standard Format), SMBIOS(System Management BIOS), DMI/Desktop Management Interface) 등이 개발되고 있으며, 이와 별도로 시스템 자원 관리를 위한 관리 영역별 CIM Schema를 정의하는 프로파일 표준 제정이 활발히 진행되고 있음
 - DMTF 내에 UC-WG(Utility Computing Working Group)과 SVPC-WG(System Virtualization, Partitioning, and Clustering Working Group)을 새로이 구성하여 CIM 표준을 기반으로 차세대 컴퓨팅 모델인 가상화 및 유틸리티(온디맨드) 컴퓨팅 구현을 위한 표준안 제정이 진행되고 있음
 - DMTF에서는 DMTF의 표준 기술을 활용하여 이기종 환경에서의 시스템 상태를 진단하기 위해 CIM을 확장한 CDM, 데스크탑 및 모바일 시스템에 대한 웹 서비스 기반 관리를 위한 DASH, 데이터 센터 관리를 통합하기 위한 SMASH 등의 관리 방안을 제정해 나가고 있음



- The Open Group은 The Enterprise Management Forum을 중심으로 엔터프라이즈 시스템 관리 환경에서 요구되는 산업 표준을 제정하고 있으며, 테스트 및 인증 활동을 병행하고 있음
 - EGA(Enterprise Grid Alliance)와 GGF(Global Grid Forum)이 통합되어 출범한 OGF(Open Grid Forum)는 DMTF의 CIM 표준을 기반으로 JSIM(Job Submission Information Model), SRIM(Software Resource Information Model)을 각각 정의함
 - SNIA는 DMTF의 CIM과 WBEM 표준을 기반으로 SMI-S(Storage Management Initiative-Specification) 표준을 제정하였으며, 모든 스토리지 제품이 이 표준을 활용하도록 권고하고 있음
 - VMware를 중심으로 pre-virtualization을 지원하는 VMI(Virtual Machine Interface)를 표준화하려는 움직임이 커지고 있으며 리눅스 커널에 Xen과 VMware를 지원하는 VMI가 포함될 것으로 알려짐
 - W3C는 소프트웨어 컴포넌트와 컴포넌트 간의 관계를 표현하기 위해서 사용되는 XML 단어(vocabulary)를 정의한 OSD(Open Software Description) 표준을 제정함
 - RDF(Resource Description Framework)은 W3C에서 정의하는 명세서로서 정보를 모델링하는 일반적인 방법으로 사용할 수 있는 표현 수단으로서, RDF를 활용하여 소프트웨어 패키지를 표현하는 데이터 모델을 표현할 수 있으며, 공개 소프트웨어 프로젝트를 묘사하기 위한 RDF 단어를 생성하는 프로젝트로서 DOAP(Description of a Project)가 진행 중임
- 실시간 지능형 데이터 관리 표준화 현황 및 전망
 - 데이터 관리 분야의 국제 표준화 작업은 ISO/IEC JTC1 SC32를 중심으로 하여 이루어지고 있으며, 데이터베이스를 이용하는 응용 프로그램들의 호환성을 지원하기 위하여 1987년 “SO 9075-1987 Database Language SQL”을 시점으로 표준화 작업이 계속 진행되고 있음
 - SQL은 데이터베이스를 사용하기 위한 질의어로서, 이에 대한 기술 표준은 SQL1, SQL2(1992년), SQL3(1999년), SQL4(2003)을 거쳐서, 현재 SQL200x 표준 작업이 진행되고 있으며, SQL200x는 9개 분야 즉, SQL/Framework, SQL/Foundation, SQL/CLI, SQL/PSM, SQL/MED, SQL/OLB, SQL/Schemata, SQL/JRT, SQL/XML을 포함함
 - 멀티미디어 응용 및 응용 패키지에서 운영되는 텍스트, 이미지, 그래픽 등과 같은 멀티미디어 영역과 데이터 마이닝에서 사용되는 데이터가 데이터베이스에서 조작될 수 있기 위한 기술 표준으로 SQL/MM이 진행 중에 있으며, SQL/MM 표준에서 포함하는 기술은 Framework, Fulltext, Spatial, Still image, Data mining 5개 분야임
 - 현재 국제 RFID 공식 표준화 기구는 ISO/IEC JTC1이며, 사실상(de facto) 표준화 기구로는 미국의 EPCglobal, 일본의 uID센터 등이 있음
 - RFID 기술에 대한 국제표준화 활동은 국제표준화기구인 ISO와 국제전기기술위원회 IEC에 의해 구성된 합동기술위원회 JTC1 내에 1996년 자동식별 및 데이터 획득 기술인 AIDC 기술 표준화를 위해 SC31을 설립함으로써 시작됨

- 현재 RFID 관련 표준화는 ISO/IEC JTC1 SC31에 5개의 워킹 그룹들이 만들어지면서 어플리케이션, 리더, 태그와 같은 분야별 표준화 작업이 본격화되고 있음
- EPCglobal은 기존 MIT Auto-ID 센터에서 개발한 RFID 기술의 표준화 및 상용화를 위해 설립된 미국 중심의 조직으로서, RFID 데이터, 관련 정보 처리 및 서비스에 대한 표준을 제정하였고, ALE, EPC IS 등 RFID 데이터의 수집, 필터링, 관련 정보 서비스 인터페이스에 대한 표준화를 추진하고 있음



2.4. 표준화 대상항목별 현황 분석표

구분		컴퓨팅 플랫폼		
표준화 대상항목		입출력 장치 가상화 기술	저전력 플랫폼 기술	플랫폼내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술
시장 현황 및 전망	국내	- 컴퓨팅 플랫폼 시장은 2006년 출하 대수 기준으로 109,652대로 전년 대비 16.4%로 가파른 성장에도 불구하고, 서버 판매 단가의 지속적인 하락으로 매출 기준 전년 대비 2.6% 감소한 1조 1,378억원 규모임. 판매 대수는 4년 연속 상승세를 이어가고 있으며 이에 2007년 매출은 전년 대비 1.3% 증가한 1조 1,524억원 규모가 될 것으로 예상되며 2011년까지 연평균 0.7%의 매출성장을 보이며 1조 1,794억 규모로 성장할 것으로 전망됨. 판매대수 성장률은 멀티코어 및 가상화 기술의 영향으로 예년보다 다소 둔화될 것으로 전망되며 2011년 까지 연평균 6.3%의 성장률을 보이며 14만 9,076대의 서버가 판매될 것으로 전망(IDC, 2007) - 국내 컴퓨팅 플랫폼 시장은 IBM, HP, SUN이 77%를 점유하고 있으며, 삼성, 유니와이드등 국내 업체는 10%정도를 점유하고 있음. u-IT-839 정책등 범정부 차원의 정책 추진은 국내시장 성장의 기회를 제공할 것으로 예상 - 블레이드 서버는 연평균 44.2% 성장률로 국내시장에서 2007년 4.4%에서 2011년에는 19.3%로 점유율이 상승할 것으로 전망(IDC, 2007)		
	국외	- 서버 시장으로 대변되는 컴퓨팅 플랫폼 시장은 연평균 2.2% 성장을 통해, 2011년에는 약 623억 달러의 시장을 형성할것으로 전망(IDC, 2007) - 클러스터 시스템의 일반화에 따라 클러스터 시스템을 구성하는 저가격대 서버와 블레이드 서버 시장이 서버 시장을 주도할 것으로 전망. 전세계 블레이드 서버는 2005년 기준 출하대수로 50만대, 매출 기준 22억달러에서 2010년 출하량 기준 300만대, 매출규모는 112억 달러로 전망됨(IDC, 2006)		
기술 개발 현황 및 전망	국내	- ETRI에서 입출력 장치 가상화 기술의 기반이 되는 PCI-Express 표준 ver1.1기반의 PCI-Express 호스트 집합장치 코어를 개발중. - 입출력 장치 가상화 기술에 대한 직접적인 연구 활동은 없음	- 저전력 플랫폼을 위한 하드웨어중 메모리 관련 기술 개발은 국내 반도체 업체들에 의해 활발히 진행되고 있으며 그 밖의 프로세서 및 기타 하드웨어, 운영체제 그리고 BIOS 분야에 대한 저전력 기술의 필요성은 인식하고 있으나 관련 기술 및 제품을 연구개발하는 업체는 없음	- 활동 없음
	국외	- 현재 입출력 장치 가상화 기술에 대한 표준화가 PCI-SIG 주도로 진행 중에 있음	- 인텔 및 AMD에 의해 저전력 프로세서와 운영체제에 의한 전력 절감 기술이 개발, 적용되고 있으며 HP에 의해 BIOS수준의 전력 절감기술 개발, 적용되고 있음 - 구글 및 로렌스 버클리 연구소에서 PSU(Power Supply Unit)관련 저전력 기술이 연구되고 있음 - 다수의 업체에 의해 PMBus 표준을 적용한 PSU 제품이 개발되고 있음 - 윈도우 및 Unix, Linux 등 많은 운영체제에서 ACPI 표준을 지원하고 있음	- IPMI 기반의 BMC 칩셋은 ASPEED의 AST2000 및 Raritan의 KIRA100, HP의 iLO2 그리고 Renesas의 H8S 제품이 주로 사용되어 지며 그 밖의 Agilent 및 Naitonal Semiconductor, Qlogic등의 회사에서도 BMC 칩셋을 개발, 판매하고 있음
기술 개발 수준	국내	-	메모리 : 반도체 업체에 의한 상용화 기타 하드웨어 : 없음 운영체제 및 BIOS : ETRI의 부요	-
	국외	현재 표준화 진행중	- 프로세서 및 메모리, PSU등 플랫폼 하드웨어 장치의 저전력 기술에 대한 상용화 - ACPI 표준 규격을 지원하는 하드웨어 장치 및 운영체제, BIOS 개발 및 상용화	- IPMI2.0 표준 규격을 지원하는 BMC 칩셋 상용화
	기술격차	1년	4년	3년
	관련 제품	-	- 삼성 및 하이닉스의 모바일 D램, DDR3 - Intel및 AMD의 멀티코어 프로세서 제품군 - HP의 Power Regulator - 윈도우, Redhat, 수세, 부요 - TI 및 프리아메리언, 질커랩스등의 PSU 제품군	- ASPEED의 AST2000 - Raritan의 KIRA100 - HP의 iLO2 - Renesas의 H8S - Agilent 및 Qlogic, Naitonal Semiconductor 등의 BMC 칩셋
IPR 보유현황	국내	-	- 삼성 및 하이닉스	-
	국외	-	- Intel, AMD, HP, Microsoft 등	- ASPEED, HP, Raritan, Dell 등
IPR확보 가능분야		입출력 장치 가상화 기술	- 운영체제(Linux) 기반의 전력 절감 기술 - PSU의 전력 절감 기술	- BMC기반 원격 하드웨어 제어 및 정보 관리 기술
IPR확보 가능성		높음	낮음	보통

구분		컴퓨팅 플랫폼		
표준화 대상항목		입출력 장치 가상화 기술	저전력 플랫폼 기술	플랫폼내 하드웨어 자원 제어 및 정보 관리 기술
표준화 현황 및 전망		- 입출력 장치 가상화 기술은 PCI-SIG에서 주도적으로 표준화를 진행하고 있으며, 현재 일부 표준안이 확정되었으며 나머지 표준안에 대한 PCI-SIG 회원들의 검토가 진행중으로 조만간 표준안이 결정될 것으로 전망됨	- 국내에서는 TTA PG145그룹에서 임베디드 및 차세대 PC 실시간 운영체제에서의 전력관리 국내 표준 개발 - ACPI포럼에서 하드웨어와 소프트웨어 전반에 걸친 ACPI 전력관리 표준 규격 제정 - JEDEC에서 전력 절감 기술을 포함하는 메모리 분야의 표준 규격 제정 - SSI포럼에서 PSU의 효율 향상을 위한 표준 규격 제정 - SMIF의 PMBus-IF에서 PSU의 디지털제어 및 관리를 위한 PMBus 표준 규격 제정	- 현 IPMI 2.0 표준 규격은 2004년도에 제정되었으며 Intel의 주도하에 기술의 추가 및 오류 수정이 지속적으로 진행되고 있으며 198개의 회사가 IPMI 표준을 채택하고 있음. - 차후 원격 기능을 강화하기 위한 기술 및 구조가 추가될 것으로 전망
표준화 기구/단체	국내	TTA		
	국외	PCI-SIG	ACPI Forum, SMIF, JEDEC, SSI Forum	IPMI Forum
	국내참여 업체 및 기관현황	ETRI와 몇몇 기업들이 PCI-SIG에 개별적으로 참여	삼성 및 몇몇 기업들이 개별적으로 참여	-
	국내기여도	-	-	-
표준화 수준	국내	없음	일부 표준 제정 및 개념정립	없음
	국외	현재 규격 제정 진행중	표준 제/개정	표준 제/개정
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		보통	낮음	보통



구분		지능형 스토리지		클러스터 시스템 관리	
표준화 대상항목		광역망 기반 온라인 스토리지 시스템 기술	고성능 서비스 인지 스토리지 시스템 기술	LAN기반 대규모 클러스터 운용관리 기술	클러스터간 협업 인터페이스 기술
시장 현황 및 전망	국내	- 2004년 기준 100억원대 시장 형성, 2010년 웹스토리지 서비스 시장은 1조원대로 추정됨 - 기업용 WAFS의 경우 초기 시장 진입 중임	2010년 기준 8,000억원대 스토리지 시스템 시장 형성 예측됨	- 중소규모 클러스터를 주로 사용하고 있으며 각 업체마다 독자적인 구조 및 데이터를 사용하여 운용관리를 수행함으로써 상호운용성 미흡, - 웹포털을 중심으로 대규모 클러스터에 대한 요구사항이 증대되고 있음	고성능 클러스터 시스템 관리 분야에서는 GRID를 기반으로 한 협업이 진행되고 있으나, 확장형 클러스터 분야에서는 클러스터 간 협업을 거의 고려하지 못함
	국외	- 기업용 WAFS의 경우 초기 시장 진입 단계임	2010년 기준 H/W는 209억불, S/W는 105억불 시장 형성 예측됨	DMTF의 CIM/WBEM 표준을 일부 수용한 솔루션이 출현하고 있으나, 클러스터 영역으로의 확장은 아직 미흡함	OGF에서 개발한 GRID 표준을 중심으로 클러스터간 협업이 활용되고 있음
기술 개발 현황 및 전망	국내	- 주요 웹스토리지 제공 업체별로 독자적인 기술 확보 - 기업용 WAFS는 국내 기술 미 확보	일부 연구소 및 업체에 의해 서비스 인지 스토리지 시스템 연구 개발 시작됨	- ETRI에서 시스템관리 프레임워크 기술개발 - ETRI에서 저비용대규모글로벌 인터넷서비스솔루션개발중	- KISTI에서 국가 그리드 기반 구축사업의 일환으로 GRID 미들웨어 개발
	국외	- 주요 웹스토리지 제공 업체별로 독자적인 기술 확보 - 기업용 WAFS appliance 제품 확보	일부 연구소 및 업체에 의해 서비스 인지 스토리지 장치에 대한 기술 개발이 진행되고 있음	- 대형 서버 벤더를 중심으로 DMTF 기반의 시스템 관리 솔루션이 개발되고 있음 - 연구소, 학계, 산업계 전반에 걸쳐 다양한 목적의 클러스터 시스템이 개발되고 있음	- OGF에서 분산 자원 공유를 목적으로 GRID 표준을 제정하고 Globus를 포함한 다양한 제품 개발
기술 개발 수준	국내	제한적 상용화	기술 기획	시제품/프로토타입	시제품/프로토타입
	국외	제한적 상용화	기술 기획/시제품	상용화	상용화
	기술격차	1년	1년	1.5년	1년
	관련 제품	WebHard, Tapestry	- Lustre, CFS, GoogleFS - ETRI OASIS - Seagate ODS Prototype	- 클루닉스 엔클러스터 - 테라클러스터 - Google Cluster - IBM CSM - HP Serviceguard - Sun Cluster	- Globus - Condor-G
IPR 보유현황	국내	-	-	-	-
	국외	-	-	-	-
IPR확보 기능분야		접속/상호 운용 표준	서비스 인지 스토리지 인터페이스 표준	-	-
IPR확보 가능성		보통	보통	낮음	중간
표준화 현황 및 전망		온라인 스토리지 접속/상호 운용성 표준안이 필요함	- SCSI/OSD 등 협의의 서비스 인지 인터페이스 표준은 SNIA에서 진행중 - 광의의 서비스 인지 스토리지 인터페이스 표준은 진행사항 없음	- DMTF에서 50여개 관리영역에 대한 규격 제정 중 - DMTF에서 시스템 관리는 거의 규격제정 완료단계이나, 클러스터 분야는 규격 제정 중임 - 국내는 TTA에서 시스템 관리 위주로 표준화 진행 중임	- 국제적으로 OGF에서 GRID 표준을 제정함 - 국내에서는 TTA에서 표준화 진행 중임
표준화 기구/단체	국내	없음	없음	TTA	TTA
	국외	없음	SNIA, ANSI, FCIA	DMTF	OGF
	국내참여 업체 및 기관현황	-	-	ETRI	KISTI
	국내기여도				
표준화 수준	국내	표준 기획	표준 기획/일부 표준화 수용	표준안 개발/검토	표준 제/개정
	국외	표준 기획	표준 기획/일부 표준 제/개정	표준 제/개정	표준 제/개정
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도및참여도)		낮음	낮음	보통	보통

구분		소프트웨어 서비스 생명주기 관리			
표준화 대상항목		분산환경 이기종 시스템 자원 관리 기술	시스템 자원 진단 기술	시스템 자원 가상화 기술	소프트웨어 패키징 기술
시장 현황 및 전망	국내	표준이 아닌 업체마다 독자적인 구조 및 기술로 솔루션을 개발하여 제공하고 있음		대기업을 중심으로 VMWare를 중심으로 한 서버 통합 시장이 확대되고 있음	리눅스 배포판, SaaS, 공개 소프트웨어 시장이 확대되고 있음
	국외	DMTF의 CIM/WBEM 표준에 기반한 솔루션이 점차 시장을 확대해 나가고 있으며, 향후 시스템관리 솔루션 시장을 지배할 것으로 전망됨	DMTF의 CDM 표준 및 포럼이 활성화되면, 시스템 자원 관리 분야와 유사하게 관련 솔루션 개발이 빠르게 진행될 것으로 전망됨	VMWare가 독점하고 있는 가상화 시장을 XenSource가 경쟁상대로서 빠르게 급부상하고 있으며, Microsoft의 자체 하이퍼바이저가 출시되면 시장은 3강 구도를 형성할 것으로 전망됨	세일즈닷컴을 선두로 SaaS 모델이 주목을 받기 시작하였고, 이 모델을 적용한 소프트웨어 시장이 커질 전망이다
기술 개발 현황 및 전망	국내	ETRI에서 시스템관리 프레임워크 기술 개발 중임	-	Xen 또는 L4 Microkernel과 같은 공개소프트웨어를 활용한 가상화 관리 프레임워크 기술을 개발중이나 현재 시작단계에 불과함	리눅스 배포판 개발을 중심으로 소프트웨어 패키징 기술을 개발함
	국외	DMTF 및 회원사를 중심으로 시스템관리 프레임워크 개발이 활발하게 진행되고 있으며 몇몇 업체에서 관련 제품을 개발 중이거나 출시하고 있음	DMTF를 중심으로 CIM 표준 인터페이스를 통한 시스템 진단 모델 및 인터페이스 기술을 개발하고 있음	VMWare 및 XenSource를 중심으로 활발하게 기술이 개발되고 있으며, Microsoft는 자체 하이퍼바이저를 출시하기 위해 개발 중임	공개 소프트웨어 정제, 저장, 자동 패키징 기술을 개발하고 있음
기술 개발 수준	국내	구현	기술기획	설계	시제품/프로토타입
	국외	상용화	시제품/프로토타입	상용화	구현
	기술격차	2년	3년	5년	2년
	관련 제품	OpenPegasus, OpenWBEM, WBEMServices, openCIMOM, WMI, Symbium ISAC	-	Xen, VMWare, VirtualIron, MS Virtual Server, Virtuzzo, L4 Microkernel	Redhat, Suse, Booyo, rPath, rBuiler, FastScale, Composer
IPR 보유현황	국내	-	-	-	ETRI
	국외	-	-	-	Redhat, Novell
IPR확보 가능성		-	-	-	-
IPR확보 가능성		보통	높음	높음	보통
표준화 현황 및 전망		DMTF의 CIM, WBEM 표준 개발 완료되고 그 영역을 지속적으로 확대하고 있음	DMTF에서 CIM을 기반으로 한 CDM Initiative를 제정해 나가고 있음	VMware를 중심으로 VMI를 표준화하려는 움직임이 커지고 있으며 리눅스 커널에 Xen과 VMware를 지원하는 VMI가 포함될 전망이다	표준화 활동이 활발하진 않으나, 표준화 필요성이 대두될 전망이다
표준화 기구/단체	국내	TTA PG414	-	-	-
	국외	DMTF	DMTF	-	W3C
	국내참여 업체 및 기관현황	ETRI	ETRI	-	-
	국내기여도				-
표준화 수준	국내	표준 제/개정	표준안 기획	표준안 기획	표준안 기획
	국외	표준 제/개정	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토	표준안 개발/검토
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		낮음	매우 낮음	낮음	보통



구분		실시간 지능형 데이터 관리	
표준화 대상항목		이벤트 스트림 실시간 처리	이벤트 스트림 마이닝
시장 현황 및 전망	국내	- DBMS 시장은 2009년까지 연평균 6.9% 성장할 것으로 예상됨 - 데이터 마이닝 시장은 2010년까지 연평균 13.2% 성장할 것으로 예상됨 - RFID 미들웨어 시장은 2005년 280억 규모로 연평균 50% 신장할 것으로 예상됨	
	국외	- DBMS 세계 시장은 연평균 6.6% 증가하여 2009년 132억 달러 규모로 성장할 것으로 예상됨 - RFID 미들웨어 세계 시장은 연평균 68% 성장과 함께 2007년 5억3백만 달러 규모로 성장할 것으로 예상됨	
기술 개발 현황 및 전망	국내	- 이벤트 스트림 데이터의 일종인 RFID 태그 데이터를 수집하고 정제하여 응용에 전달하는 RFID 미들웨어에 대한 관심은 증가하고 있으나 USN에 국한되지 않은 대량의 이벤트 스트림 데이터 처리에 대한 연구 개발은 미미함	- 웹 비즈니스 분석 등의 분야에 대용량 데이터 처리 및 데이터 마이닝 기술이 적용되고 있음 - 이벤트 스트림 마이닝에 대한 연구 개발은 미미함
	국외	- 대량의 이벤트 스트림의 실시간 처리를 위한 연구 개발이 진행되고 있음	- DBMS 업체들이 자체 DBMS 내에 OLAP 기능이나 데이터 마이닝 기능을 강화한 제품을 출시하고 있음 - 이벤트 스트림 마이닝에 대한 연구 개발은 미미함
기술 개발 수준	국내	시제품/프로토타입	기술기획
	국외	시제품/프로토타입, 구현	시제품/프로토타입
	기술격차	3년	5년
	관련 제품	- Streambase - iSpehars, Apama - Sun Java System RFID Software	- IBM DB2 - Oracle Database 10g
IPR 보유현황	국내	-	-
	국외	-	-
IPR확보 가능분야		이벤트 스트림 실시간 처리 기술	이벤트 스트림 마이닝 기술
IPR확보 가능성		높음	보통
표준화 현황 및 전망		- RFID 국내 기술 표준 추진은 TTA가 활동을 지원하는 USN표준 화포럼의 기술분과에 국제표준 진행상황을 고려하여 진행되고 있음 - RFID 기술 국제표준화 추진은 ISO와 IEC가 합동기술위원회 JTC1내 SC31을 설립하여 시작되었고, 미국 중심의 EPCglobal에 의해 RFID 기술의 표준화 및 상용화가 진행되고 있음	
표준화 기구/ 단체	국내	기술표준원, TTA	없음
	국외	ISO/IEC JTC1/SC31, EPCglobal	OMG, DMG, ISO
	국내참여 업체 및 기관현황	-	-
	국내기여도	-	-
표준화 수준	국내	표준기획	없음
	국외	표준안개발/검토	표준기획
국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도)		매우 낮음	매우 낮음

3. 중점 표준화항목의 표준화 추진전략

3.1. 중점기술의 표준화 환경분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- 컴퓨팅 플랫폼 분야

- 서버 시장은 IBM, HP 등과 같은 시장 주도형 기업이 존재하여, 국내 중소, 벤처 기업들에 의해서 경쟁되는 국내 컴퓨팅 기술들이 기업 브랜드 인지도 및 마케팅 능력 취약으로 경제성 확보에 한계가 있음
- 컴퓨팅 플랫폼 관련 기술의 경우 유비쿼터스 컴퓨팅 패러다임으로의 전환기에 있기 때문에 아직 시장에서 이 분야의 시장성 및 비즈니스 모델등에 대한 검증이 이루어지지 않아 기업들이 적극적으로 표준화 활동에 나서지 않아서 국제 표준화 추진이 부진한 상태임
- 국내에서도 정부 주도로 u-IT839 정책 등을 통한 유비쿼터스 IT 인프라 구축에 많은 노력을 기울이고 있지만, 아직까지는 차세대 컴퓨팅 플랫폼 관련 기술 표준화에 대한 공감대가 형성되지 못하고 있음. 경쟁력이 상대적으로 취약한 컴퓨팅 플랫폼 분야의 국내 산업을 활성화 시키기 위해서는 관련 정책의 정비 및 표준화 추진이 시급함
- 유비쿼터스 IT 환경에서 컴퓨팅 자원의 활용성을 극대화하기 위한 서버 가상화 기술의 핵심 기술인 입출력 장치 가상화 기술의 표준화 활동은 산업 표준화 단체인 PCI-SIG를 중심으로 대형 하드웨어 업체의 참여로 이루어지고 있으며 국내 업체 및 표준 기구의 참여는 전무한 실정임
- 입출력 장치 가상화 기술의 기반이 되는 PCI-Express 기술에 대한 연구가 ETRI 및 몇몇 대기업을 중심으로 이루어지고 있으나 표준화 활동은 미미한 상태임
- 저전력 플랫폼 기술에 대한 관심은 증가하고 있으나 메모리를 제외한 플랫폼내 하드웨어 장치들에 대한 저전력 기술은 국외의 대형 하드웨어업체를 중심으로 표준화 활동이 진행되고 있으며 국내 업체의 연구 개발 및 표준화 활동은 미미한 상태임
- 임베디드 운영체제 및 실시간 운영체제에서의 전력관리 기술은 TTA에 의해 표준이 제정되었으나 하드웨어와 소프트웨어 전반에 걸친 전력 관리 규격인 ACPI 표준 규격은 ACPI 포럼을 중심으로 대형 하드웨어 업체에 의해 이루어지고 있으며 국내 업체 및 표준 기구의 표준화 활동은 미미한 상태임

- 차세대 스토리지 분야

- 차세대 스토리지 기술은 기존 스토리지 관련 국외 표준의 일방적 수용에 머무르는 국내 스토리지 산업 경쟁력 제고를 위해 관련 기술의 정비 및 표준화가 시급함
- 국내 스토리지 산업은 iSCSI, FC, SATA2, PCI-express 등 기존 스토리지 관련 기술 표준의 일방적 수용 수준이며, 관련 표준화 인력 및 국제 표준화 활동도 전무함
- 광역망 기반 온라인 스토리지 및 서비스 인지 스토리지의 경우 아직 국제적으로도 초기 진입 단계이며, 기존 스



토리지 기술과 달리 경쟁국 수준과의 격차가 크지 않으므로 관련 표준화를 추진하여 표준화 인력 양성 및 국내 스토리지 산업 경쟁력 제고가 필요함

- 클러스터 시스템 관리 분야

- LAN기반 대규모 클러스터 운용관리 기술 분야의 표준화 활동은 단위 시스템을 통합 관리하기 위한 시스템 관리 표준과 클러스터의 구성, 운용환경, 동적인 운용환경 변경 등을 관리하기 위한 표준으로 구성될 수 있음
- 이들 각각은 국제산업표준화 단체인 DMTF(Distributed Management Task Force)를 중심으로 외국의 대형 하드웨어 업체 및 소프트웨어 업체의 주도로 작업이 진행되고 있으며, 국내 업체의 참여는 전무한 실정임
- 클러스터 간 협업 인터페이스 기술 분야의 표준화 활동은 OGF(Open Grid Forum)를 중심으로 GRID 표준이 개발되어 활용되고 있으며, 차세대 컴퓨팅 환경에서 공공 플랫폼, 유틸리티 컴퓨팅 지원을 위해 중요성이 대두될 것으로 예상됨
- 그러나 현재 주로 적용되고 있는 표준은 고성능 컴퓨팅 분야에 한정되는 경향이 있으며, 내부 클러스터의 정확한 정보가 필요한 차세대 컴퓨팅 분야로의 확장은 활성화 되지 못하고 있음

- 소프트웨어 서비스 생명주기 관리 분야

- 분산 이기종 시스템 자원 관리 기술에 대한 표준화 활동은 산업표준화 단체인 DMTF 중심으로 세계 IT 시장을 선점하고 있는 대형 하드웨어 업체, 소프트웨어 업체의 적극적 참여로 이루어지고 있으나, 국내 업체의 관심이나 참여는 아직 매우 미비한 실정임
- 시스템 자원 가상화 기술의 경우 최근 급격히 부각되는 현안으로서 산업계의 많은 이목이 집중되어 있으나 대부분 기술의 활용 측면에서의 관심인 반면, 기술의 개발, 표준의 개발 및 제정 등에 대한 관심이나 이를 뒷받침할 인적 인프라는 아직 부진한 상태임

- 실시간 지능형 데이터 관리 분야

- 이벤트 스트림 관리 기술은 국내의 경우 원천 연구 단계, 국외의 경우에도 원천기술 개발 단계로서, 이들에 대한 표준화 활동이 미미한 상태임
- 이벤트 스트림 데이터의 한 종류인 RFID 태그 데이터를 수집하고 정제하여 응용에 전달하는 RFID 미들웨어 관련 사실상의 표준을 제시하고 있는 EPCglobal은 EPC 코드 기반의 기술요소 분야별, 가입업체 중심의 기술규격 및 표준제정을 추진하고 있음
- 국내에서도 USN표준화포럼, 한국RFID/USN협회, TTA를 통해서 RFID 태그 데이터 관련 표준화 문제를 다루고 는 있으나 데이터 관리 즉, 이벤트 스트림 관리 측면에서 고려되어야 할 표준화를 논의할 실무반은 전무한 상태임
- 현재의 단순 태그 ID 정보 인지 이외에 사용자 데이터 및 센서 데이터 처리 등 이벤트 스트림 관리 분야로의 기술규격의 확장이 필요함

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

국외환경요인			강점 요인 (S)		약점 요인 (W)	
			시장	기술	시장	기술
국내역량요인			- 정부의 강력한 u-IT839 전략에 따른 컴퓨팅 자원화 및 8대 서비스의 구현 인프라로 서버 수요 확대 - 정보통신 인프라 구축이 잘되어있고, 새로운 기술 수용이 매우 빠름	- PC생산과 주전산기 개발 경험을 통한 시스템 기술 보유 - 다양한 단말의 컴퓨팅 자원 제약을 해소할 수 있는 차세대 컴퓨팅 기술에 대한 개념 정립	- 중소, 벤처 기업 브랜드 인지도 및 마케팅 능력 취약으로 경제성 형성의 한계	- 차세대 컴퓨팅 관련 기초 기반 기술 취약 - 새로운 컴퓨팅 패러다임에 선진 기업을 따라 가는 형태의 개발
			- 국내 표준 활성화로 기업 간 상호 인터페이스 표준 정립 투명화 - 국제 표준화 활동에 조기 참여 및 대응		- 기반 기술에 대해서는 표준화 참여 및 IPR 확보 미약 - 표준화 전문 인력 부족	
기회 요인 (O)	시장	- 사용자의 다양한 욕구를 만족하기 위한 새로운 서비스 필요성 증가 - 유비쿼터스 컴퓨팅 시장의 확장으로 컴퓨팅 수요 급증	현황분석에 의한 우선순위 : 1 - 유비쿼터스 컴퓨팅 시장 진입을 위하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 효율적으로 제공할 수 있는 차세대 컴퓨팅 기술 개발 추진 - 컴퓨팅 기술과 유비쿼터스 서비스를 연동하기 위한 인터페이스에 대한 표준 체계 조기 확립 및 표준화 작업 수행을 통한 기술 선점과 IPR 확보 SO전략 : 공격적 전략(강점사용-기회활용) ST전략 : 다각화 전략(강점사용-위협회피)		현황분석에 의한 우선순위 : 2 - 차세대 컴퓨팅에 대한 원천 기술 확보를 위한 중장기적인 연구 진행 - 차세대 컴퓨팅 관련 표준화 전문 인력 양성 프로그램 수립 WO전략 : 만회전략(약점극복-기회활용) WT전략 : 방어적 전략(약점최소화-위협회피)	
	기술	- 유비쿼터스 환경 기반 관련 서비스를 제공하기 위한 컴퓨팅 기술개발이 활발함				
	표준	- 내.산.학.연 연계 표준화 활동으로 국제 경쟁력 강화 가능 - 차세대 컴퓨팅 플랫폼에 대한 표준화 활동이 아직 미미하여 초기에 표준화에 참여 가능				
위협 요인 (T)	시장	- 주요 서버 업체의 제품들이 시장 대부분을 독점하는 형태의 서버 시장 형성	현황분석에 의한 우선순위 : 3 - 새로운 서비스 패러다임에 특화된 컴퓨팅 시스템 개발로 틈새 시장 공략 - 신개념의 차세대 컴퓨팅 패러다임에 대한 홍보 및 기술적 선점 - 국내 표준화 컨소시엄 결성으로 국가적인 역량으로 국제 표준화 추진		현황분석에 의한 우선순위 : 4 - 국외 앞선 기술에 대하여 기술 이전 형태 등을 통한 흡수 방안 마련 - 진행중인 국제 표준화 작업에 적극적인 참여 - 신규 표준화 진입 가능한 영역 확보에 주력	
	기술	- 국외 일부 국가와 회사에서 핵심 원천 기술에 대한 기술적 우위 가짐				
	표준	- 표준화에 대한 국가간, 업체간 경쟁이 치열해짐				

• 현황분석을 통한 우선순위

- 1순위-SO전략: 유비쿼터스 컴퓨팅 시장 진입을 위하여 다양한 유비쿼터스 서비스를 지원하기 위한 차세대 컴퓨팅 기술 개발을 추진하고, 다양한 단말들과의 협업을 위한 컴퓨팅 규격 및 인터페이스에 대한 표준 체계를 조기 확립하여 추진함으로써 기술 선점 및 IPR 확보
- 2순위-WO전략: 중장기적으로 차세대 컴퓨팅 기술에 대한 원천 기술을 개발할 수 있는 연구를 진행하고 표준화 전문 인력을 집중 양성
- 3순위-ST전략: 유비쿼터스 서비스 수행에 특화된 컴퓨팅 개발로 국외 몇몇 기업들에 의해 독점되고 있는 서버 시장



의 틈새 시장을 공략하고, 차세대 컴퓨팅을 위한 국내 표준화 컨소시엄 결성을 통하여 국가적인 표준안을 가지고 국제 표준화 추진

- 4순위-WT전략: 국외의 앞선 기술에 대해서는 기술 이전 형태 등을 통한 흡수를 도모하고, 신규 표준화 진입이 가능한 컴퓨팅 영역 확보에 주력

- 표준화 추진방향

- 국외의 국가 또는 회사에서 선점된 기술로서 국외 표준화가 진행된 부분에 대해서는 적극적인 참여로 신규 진입이 가능한 영역 확보

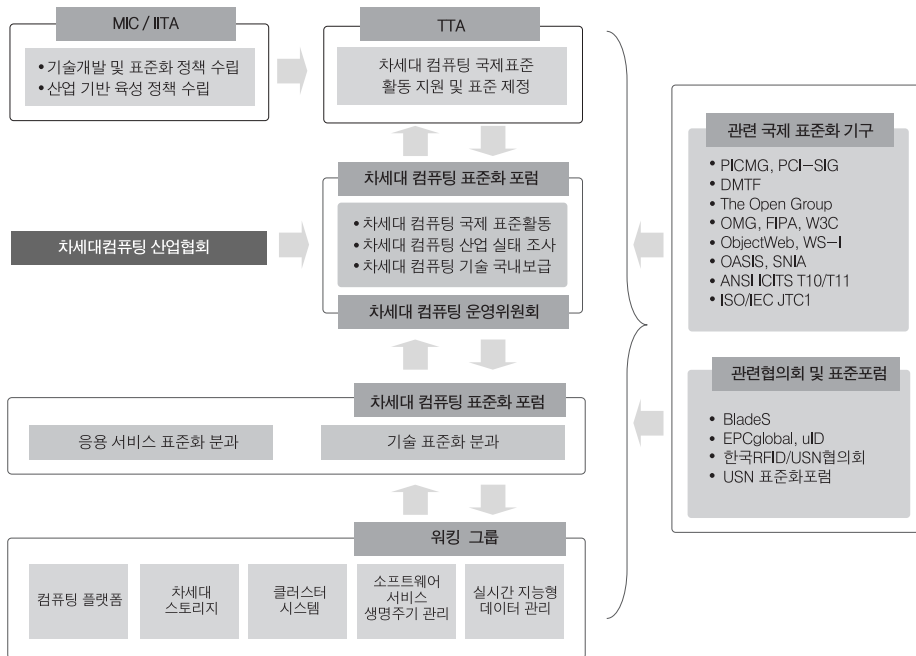
- 입출력 장치 가상화
- 저전력 플랫폼
- 고성능 서비스 인지 스토리지
- LAN 기반 대규모 클러스터 운영관리
- 분산 이기종 시스템 자원 관리

- 차세대 컴퓨팅 기술 개발로 이루어지는 새로운 패러다임 기술에 대해서는 국내 표준 체계를 조기 확립하고 국내 표준화 작업을 선행하여 국내 표준안을 마련하여 국제 표준화 기구에 워킹그룹 신설

- 광역망 기반 온라인 스토리지
- 시스템 자원 가상화
- 소프트웨어 패키징
- 이벤트 스트림 실시간 처리

3.1.3. 표준화 추진체계

- 2008년에 차세대컴퓨팅 산업협회 산하에 국내 산·학·연 중심의 ‘차세대 컴퓨팅 표준화 포럼’을 신설하고, 이 표준화 포럼을 주축으로 차세대컴퓨팅 분야의 국내 표준화 활동을 주도적으로 수행함
- ‘차세대 컴퓨팅 표준화 포럼’ 산하에 ‘기술 표준화 분과’와 ‘응용 서비스 표준화 분과’를 두어, 국내·외 차세대 컴퓨팅 핵심 기술 분야에 대한 기술정보의 수집, 분석 및 보급, 차세대 컴퓨팅 기술 관련 국제 표준화 활동의 협력, 그리고 유비쿼터스 환경에서의 응용 서비스 시나리오 도출 등의 활동을 추진함
- 또한 차세대 컴퓨팅의 세부 기술 분야별로 워킹그룹을 구성하여 표준 항목별 표준화 활동을 주도하고, 이미 활동 중인 TTA 산하 표준화 프로젝트 그룹과의 긴밀한 상호 협력관계를 도모함

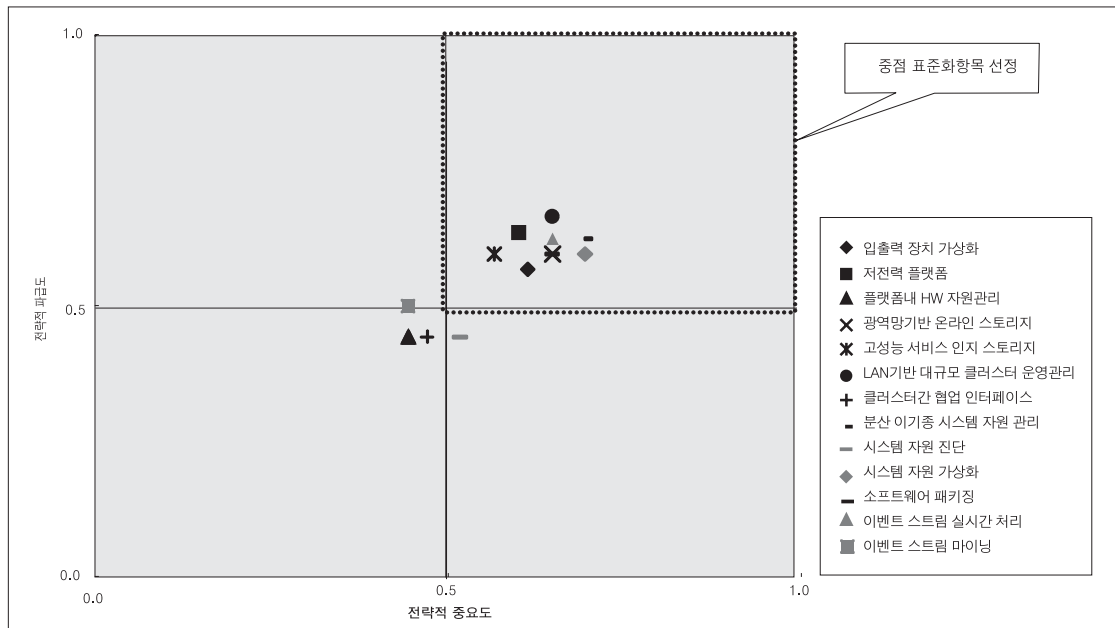




3.2. 중점 표준화항목 선정

3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

표준화 대상항목에서 중점 표준화항목 도출을 위한 데이터입력												
고려요소	전략적 중요도						전략적 파급도					
	P1 산학연 관심 도(투자 등)	P2 정부 관심도 (정책 등)	P3 표준선도가 능성(표준투 자정도)	P4 표준(기술) 개발의 시급 성	P5 기술(표준) 격차	PI (Priority Index)	E1 타 산업 파급 효과	E2 경제적파급 효과	E3 국내외시장 규모	E4 IPR확보가 능성(로알터 수입)	E5 사용자편의 (호환성/공 공성 등)	EI (Effect Index)
고려요소별 가중치	0,24	0,17	0,23	0,23	0,13	1	0,19	0,25	0,19	0,18	0,19	1
입출력 장치 가상화	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0	0,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,6
저전력 플랫폼	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,6	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	0,7
플랫폼내 HW 자원관리	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	0,4	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	0,4
광역망기반 온라인 스토리지	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	0,6	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	0,6
고성능 서비스 인지 스토리지	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0	0,6	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	0,6
LAN 기반 대규모 클러스터 운영관리	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	0,6	4,0	4,0	2,0	3,0	4,0	0,7
클러스터간 협업 인터페이스	2,0	2,0	2,0	3,0	3,0	0,5	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	0,4
분산 이기종 시스템 자원 관리	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	0,7	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	0,7
시스템 자원 진단	2,0	2,0	3,0	3,0	3,0	0,5	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	0,4
시스템 자원 가상화	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	0,7	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	0,6
소프트웨어 패키징	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	0,6	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	0,6
이벤트 스트림 실시간 처리	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	0,6	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	0,7
이벤트 스트림 마이닝	2,0	2,0	3,0	2,0	2,0	0,4	3,0	2,0	2,0	3,0	3,0	0,5



3.2.2. 중점 표준화항목 선정사유

- 전략적 중요도 및 기술적 파급효과의 요소

- 서버로 대변되는 컴퓨팅 플랫폼 시장의 경우 주요 독과점 기업의 핵심기술 선점으로 인하여 시장이 주도되고 있으며, 이로 인하여 이 분야의 해외 기술 의존도가 매우 높아 국내 서버 산업의 산업 경쟁력이 매우 취약한 상황임
- 유비쿼터스 컴퓨팅 패러다임으로의 전환 시점에서 차세대컴퓨팅 플랫폼에 대한 요구가 증가하고 있고, 이 분야가 관련된 산업에 미치는 파급효과가 막대하기 때문에 전략적인 접근을 통한 핵심기술 확보 및 표준화 추진은 향후 국내 산업의 경쟁력 확보에 필수적인 요건임
- 차세대 스토리지 관련 표준화는 국외 기술 및 표준 의존도가 높은 기존 국내 스토리지 산업 경쟁력을 높이기 위해 필요함
- 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 대국민 공공서비스, 글로벌 기업의 사용자 서비스 등은 대규모 클러스터 기술을 요구하게 되며 이러한 현상은 다양한 산업으로 전파될 가능성이 매우 높음. 이에 따라 LAN 기반 대규모 클러스터 운용 관리 기술의 필요성은 매우 높아질 것으로 예상됨
- 분산환경 이기종 시스템 자원 관리 기술은 분산 컴퓨팅 환경에서 다양한 이기종의 시스템 자원을 기술 중립적인 동시에 공통된 방식으로 관리하기 위한 데이터 모델 및 인터페이스의 표준화 기술로서, IBM, SUN, HP, Microsoft 등은 유틸리티 컴퓨팅 및 자율 컴퓨팅을 위한 핵심 기반 기술로써 자원 관리 기술의 개발 및 표준화를 주도하고 있음
- 시스템 자원 가상화 기술은 최근 가장 주목받고 있는 컴퓨팅 기술로서 시스템 자원을 추상화하여 동적(dynamic)으로 서비스 요구에 따라 유연하게 제공(provisioning)할 수 있는 유틸리티 컴퓨팅 서비스를 위한 기본 인프라 기술임. 가상화를 통해 데이터센터의 총소유비용(TCO)을 60~80% 가량 절감할 수 있게 되면서 기술과 시장 모두 급속한 성장과 확대가 전망되므로 적극적인 기술개발과 표준 활동을 통해 IPR 확보가 절실히 필요한 분야임
- 지금까지의 실시간 지능형 데이터 관리 분야는 중소 소프트웨어 벤더들을 중심으로 단순 RFID 태그 데이터 처리에 치중하였으나, IBM, SAP, Sun Microsystems, Oracle 등 대형 벤더들의 시장 진입으로 급속한 성장이 예상됨
- RFID 및 센서 기술 등의 발전에 따라 대량의 이벤트 스트림을 기반으로 한 실시간 IT 서비스 요구가 증가할 것이며, 이는 궁극적으로 기반 기술인 실시간 지능형 데이터 관리에 의해 지원되어야 함

- 중점 표준화항목별 선정사유

- 현재의 서버 가상화 시장은 2005년 140만대 규모에서 매년 40% 가량의 고성장을 거듭해 790만대에 이를 것으로 전망되며 운용체제를 중심으로 움직였던 컴퓨팅 시장이 자원효율성을 강조한 가상화가 컴퓨팅 시장의 핵심으로 떠오르고 있음
- 서버 가상화 기술의 핵심인 입출력 장치 가상화 기술은 미들웨어 및 시스템 소프트웨어 수준에서 제공되는 가상화 기능을 하드웨어가 직접 제공함으로써 시스템 부하를 줄이고 하드웨어의 활용성을 극대화할 수 있는 기술로 가상 서버의 성능을 물리서버와 동등한 수준으로 제공하고 이에 서버 집약의 효율성 및 저전력화를 실현하고 이를 통해



서버 TCO(Total Cost of Ownership)를 최대 35% 까지 줄일수 있는 기술로서 향후 가상화 서버 시장에서의 중요 기술로 부각될 것으로 전망됨

- 현재 PCI-SIG에서 표준화가 진행되고 있는 입출력장치 가상화 기술은 서버 가상화의 핵심 기술이며 서버 TCO 절감을 위한 필수 기술로서 향후 서버 시장을 주도할 기술로 전망되고 있으며 이에 앞으로 적극적인 표준화 활동 참여 및 기술 개발을 통하여 핵심기술 및 IPR 확보가 필요한 분야임
- 2007년 2월 LinuxWorld OpenSolutions Summit에서 발표된 미국 및 전세계 데이터 센터의 연간 전력 소모량은 2005년 한 해 동안 서버 및 냉각기구, 관련 보조기구 등의 전력소모를 포함해 약 450억 kWh로, 27억 달러에 달하는 것으로 밝혀짐. 전세계의 데이터 센터 전력소모에 따른 비용을 환산하면 연간 72억 달러, 전력소모량으로는 1,200억 kWh에 달함. 지난 2000년 이후 5년간 데이터 센터 전력 소모량은 2배로 증가한 수치임
- 국내 IDC센터 역시 2006년 기준 KT 목동 IDC는 64억이상, LG데이콤 논현동 IDC는 57억이상의 전기세를 지불하였으며 이는 전체 운영비의 35%이상을 차지함. 국내 연간 6.6%의 서버 증가로 인해 3~4년에 충주시만한 규모의 도시하나가 새로 생겨나는 것과 같은 전력 수요가 발생할 것으로 전망되며 전력 공급의 문제가 대두되고 있음. 이에 최근 글로벌 IT업체의 장비 구매시 전력 문제를 우선시 하고 있으며 저전력 장비에 대한 요구가 증가하고 있음
- 저전력 플랫폼 기술은 서버 플랫폼의 소모 전력을 최소화하기 위한 플랫폼 하드웨어 및 운영체제, BIOS 기반의 전력 절감 기술로서 서버의 소모 전력 감소를 통한 비용 절감 뿐만아니라 전기 절감을 통해 CO2 배출량을 감소함으로써 지구 온난화 가속화를 더디게 해주는 기술로 환경문제와 밀접한 관계가 있는 기술로 부각될것으로 전망됨
- 이미 플랫폼 하드웨어중 프로세서 및 메모리 분야의 저전력 기술은 대형 하드웨어 업체에 의해 기술 및 시장이 주도되고 있는 상황에서 이를 제외한 주요 플랫폼 하드웨어 및 관련 시스템 소프트웨어에 대한 저전력 기술의 표준화 및 기술 개발을 통해 상대적으로 취약한 국내 플랫폼 하드웨어 및 관련 산업의 활성화를 주도하고 나아가 저전력 플랫폼 기술에 대한 차별화를 통해 핵심 기술 및 IPR 확보가 필요한 분야임
- 본격적인 광역망(WAN) 기반 온라인 스토리지 기술은 국외에서도 Google 등에 의해 제한적으로 시도되고 있으며, 해외와의 기술 격차, 표준화 격차 등이 크지 않음. 선도적인 국내 유무선망 상에서 유비쿼터스 스토리지 서비스 선도를 위해 관련 기술 표준화가 필요함
- 고성능 서비스 인지 스토리지 기술은 고성능, 대용량, 아카이빙 스토리지를 위한 핵심 기술이며, 해외에서 주로 HPC 용으로 시장이 형성 되고 있으나 국내의 경우 인터넷 서비스용 스토리지 인프라로 활용하려는 시도가 주요 인터넷 업체에 의해 진행되고 있음(NHN, Daum 등)
- 또한, LAN/WAN 기반 네트워크 파일 시스템, 대용량 데이터 저장 시스템, 아카이빙 S/W 등이 2010년에 약 105억 달러 규모로 증가할 것으로 전망되는 등 스토리지 S/W 중 가장 성장성이 큰 분야로 예측되고 있음 (IDC)
- LAN 기반 대규모 클러스터 운용관리 기술은 제품화의 성격보다는 대규모, 대용량, 고성능의 컴퓨팅 환경을 요구하는 대규모 서비스 기업, 공공기관, 국가 등에서 핵심 인프라로 확보해야 할 기술로서 그 기술적 가치 및 경제적 중요도가 중대함
- 소프트웨어 패키징 기술 표준화는 각 소프트웨어 패키지를 표현하는 데이터 모델을 표준화하여 패키지의 이름, 컴파일 환경, 실행 환경, 의존성 등을 쉽게 파악할 수 있는 방법을 제공함. 이 표준화가 완성되면 현재 수작업에 의

존하는 소프트웨어 패키징 작업을 자동화하여 소프트웨어 패키징 생산성을 크게 향상시키고, 공개 소프트웨어 보급을 촉진시킬 수 있음

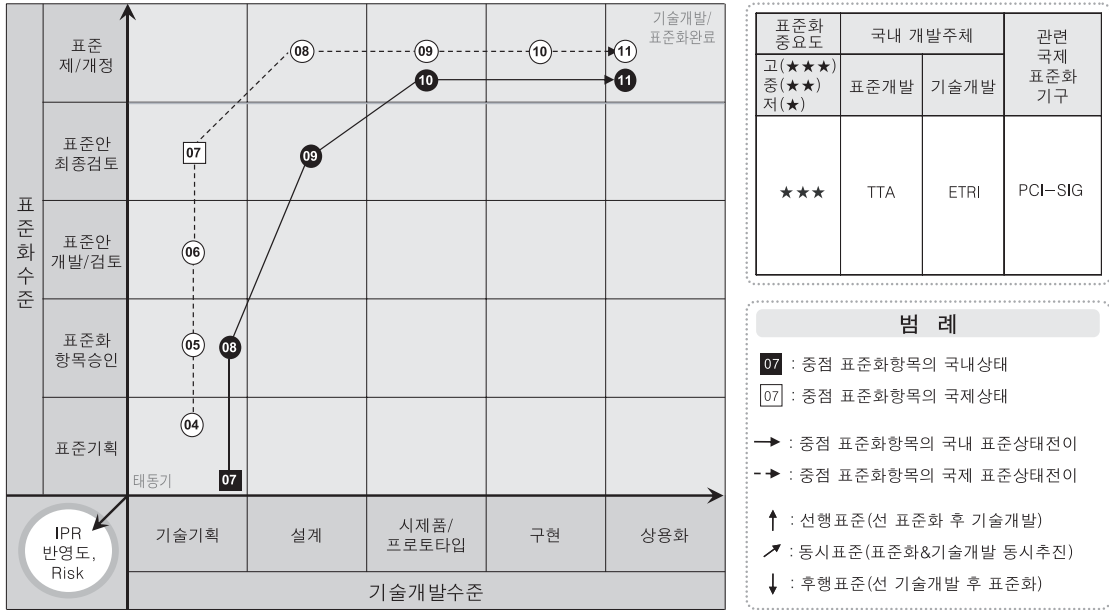
- 새로운 비즈니스 응용의 25% 이상이 이벤트 기반 실시간 서비스로 예측되나, 현재 이벤트 스트림 실시간 처리 기술은 세계적으로 초기 단계에 있으므로, 이벤트 스트림 관련 핵심 기술의 표준을 조기 확보함으로써 관련 기술 분야의 국가 경쟁력 제고 가능성이 있음



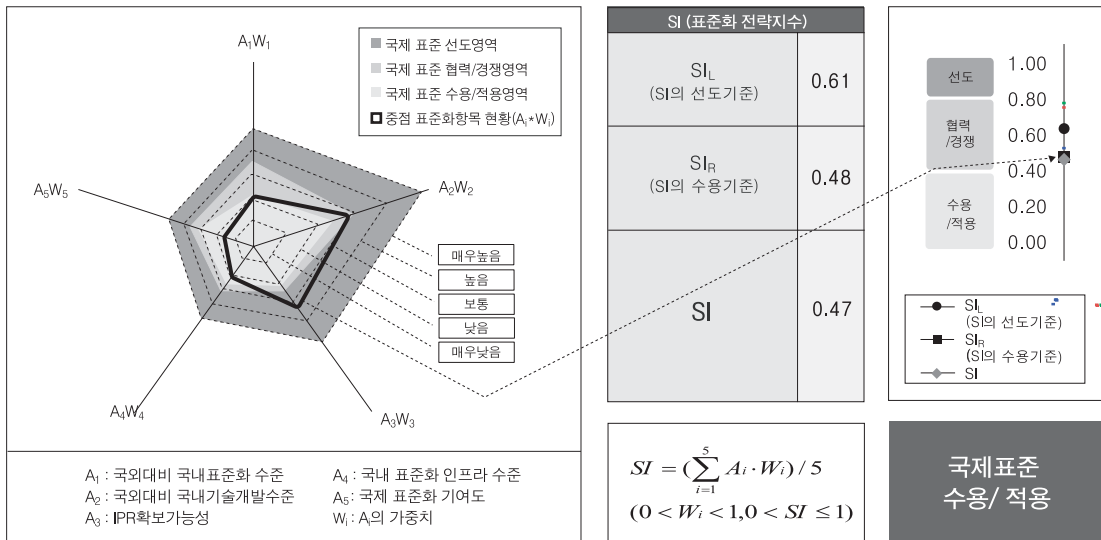
3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

3.3.1. 입출력 장치 가상화 기술

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



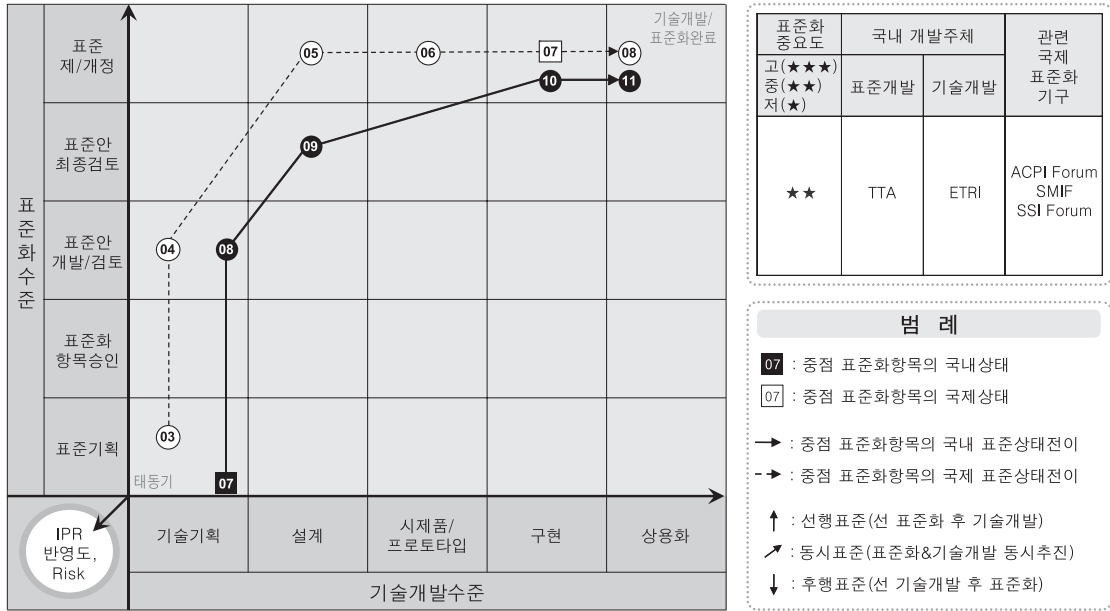
- 세부전략(안)

- 미들웨어 및 시스템 소프트웨어 수준에서 제공되는 가상화 기능을 하드웨어가 직접 제공함으로써 시스템 부하를 줄이고 하드웨어의 활용성을 극대화하기 위하여 PCI-SIG에서는 2006년부터 입출력 가상화(I/O Virtualization: IOV) 기술에 대한 표준화 작업을 진행하였으며 2007년 3월 IOV 표준 규격중 하나인 Address Translation Services 1.0 표준이 발표되었으며 현재 Single Root IOV 및 Multi-Root IIOV 표준 규격에 대한 PCI-SIG 회원 검토가 진행 중임
- 입출력 가상화 기술 분야는 아직 개념의 정립 단계에 있고 현재 새로운 표준 규격이 제정이 진행되고 있기 때문에 국내에서도 PCI-SIG 표준화 단체의 활동에 적극 참여함으로써 국제표준 기술을 조기에 확보하고, 국내의 고유 기술을 국제표준에 적극 반영할 수 있도록 함
- 현재 한국전자통신연구원에서는 “공공 R&D 기술기반 벤처 육성”사업의 일환으로 입출력 장치 가상화 기술의 근간이 되는 PCI-Express 1.1 표준 기반 코어를 국내 (주)시스템베이스와 함께 개발 중에 있음

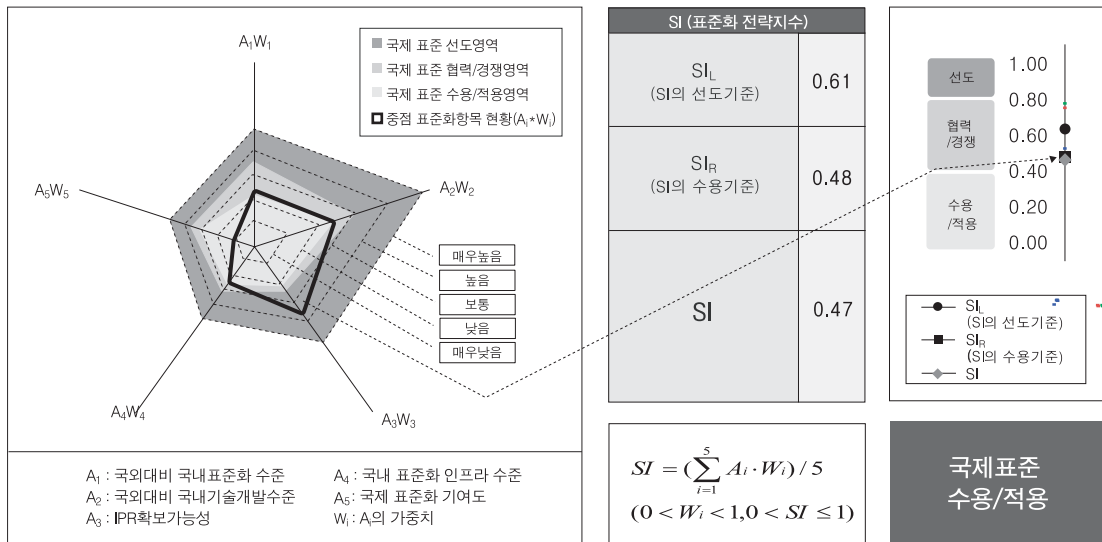


3.3.2. 저전력 플랫폼 기술

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



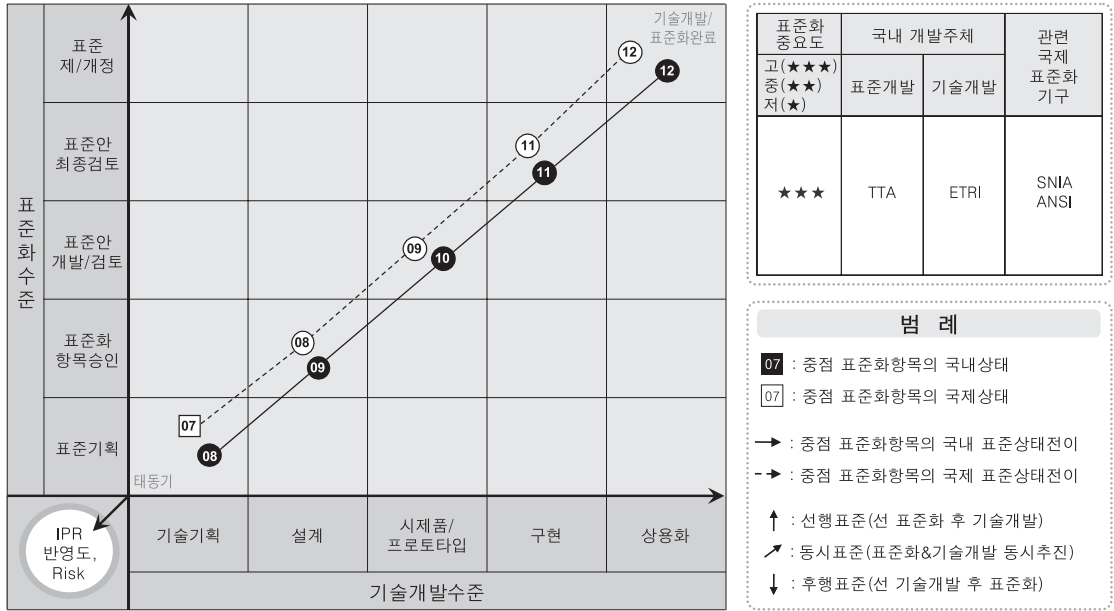
- 세부전략(안)

- 서버 플랫폼의 소모 전력을 최소화하기 위한 저전력 플랫폼 기술은 플랫폼 하드웨어 수준과 운영체 및 BIOS 수준, 그리고 관리 수준으로 나누어 고려되고 있음
- 플랫폼 하드웨어와 운영체제에 의한 전력 절감 기술은 하드웨어와 소프트웨어 전반에 걸친 전력 관리 규격인 ACPI(Advanced Configuration and Power Interface) 표준을 기반으로 개발되고 있으며 최초 윈도우 계열 운영체제에만 적용되었으나 현재 Unix 및 Linux, FreeBSD 등 많은 운영체제에서 지원하고 있음. 2006년 10월 ACPI 3.0b 표준 규격이 제정되었음
- ACPI 표준은 20여개의 대형 하드웨어 업체에 의해 지속적으로 표준 규격의 채택 및 새로운 기술의 추가, 오류 수정이 이루어지고 있기 때문에 현재 서버 플랫폼에서의 소비 전력 절감이 이슈화되고 있는 상황에서 국내에서도 ACPI Forum 표준화 단체의 활동에 적극 참여함으로써 개선된 국제표준 기술을 조기에 확보 및 개발하고, 국내의 고유 기술을 국제표준에 적극 반영할 수 있도록 함
- 플랫폼 하드웨어 중 프로세서 다음으로 전력소비가 많이 발생하는 하드웨어는 PSU(Power Supply Unit)로 분석되었으며 이에 2004년 인텔의 주도하에 에이스, 이수스, 디지털헨지, 레노버등 40여 서버 기술 제공업체들에 의해 설립된 SSI(Server System Infrastructure) 협회에서 PSU(Power Supply Unit)의 효율을 향상시키길 위한 기술 및 표준 인터페이스에 대한 표준 규격을 제,개정하고 있음
- 2005년 SMIF(System Management Interface Forum)에서 제정된 PMBus(Power Management Bus) 표준은 PSU의 디지털제어 및 관리를 통한 PSU의 효율성을 극대화하기 위한 표준 규격으로 38개의 반도체 및 PSU 제조업체에서 채택하고 있음
- 현재 서버 플랫폼에서의 소비 전력 절감 기술을 중요시하고 있으며 프로세서 다음으로 전력소비가 많은 PSU에 대한 기술 및 표준 규격이 대형 하드웨어 업체 및 연구소에 의해 지속적으로 추가, 개발되고 있기 때문에 저전력 플랫폼을 위한 PSU에 대한 국내 기술 및 표준안을 조속히 제정하고 SSI Forum 및 SMIF 표준화 단체의 활동에 적극 참여함으로써 개선된 국제 표준 기술을 조기에 확보 및 개발하고 국내의 고유 기술을 국제 표준에 적극 반영할 수 있도록 함
- 현재 한국전자통신연구원은 정보통신부의 대형국책사업인 저비용 대규모 글로벌 인터넷 서비스 솔루션 개발에서 저전력 플랫폼 기술 개발의 일환으로 (주)KTNF와 저전력 경량 표준 플랫폼 프로토타입 개발을 진행 중임

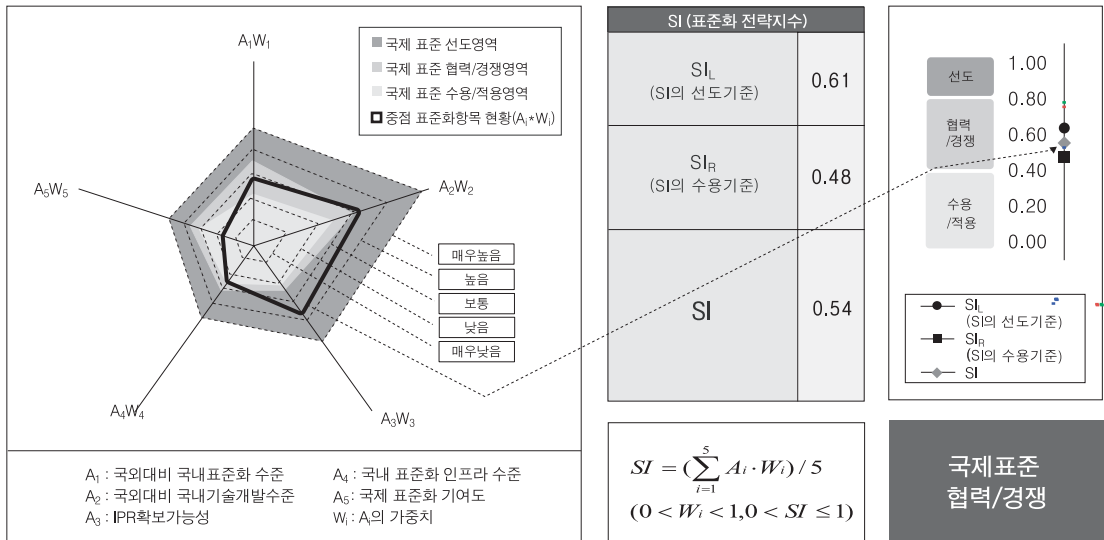


3.3.3. 광역망 기반 온라인 스토리지 시스템

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



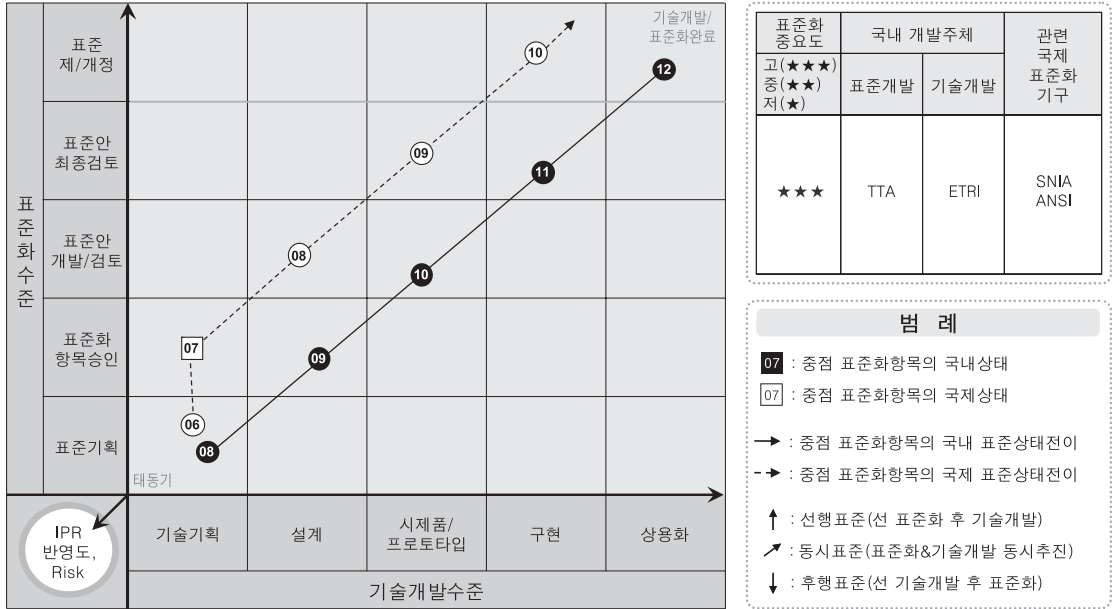
- 세부전략(안)

- 광역망 기반 온라인 스토리지는 현재 다양한 방식의 웹디스크와 WAFS가 난립하고 있으며 관련한 어떠한 표준화도 진행되고 있지 않음
- 온라인 스토리지는 유무선 인터넷망에서 우위를 보이고 있는 국내 IT 환경의 강점을 기반으로 인터넷 전화, IP-TV 등과 함께 새로운 All-IP 서비스로 부각될 전망이다
- 온라인 스토리지 관련 표준화와 함께 서비스 인지 스토리지 기술 개발을 병행해야 하나 서비스 인지 스토리지 기술 개발에 관련한 국내 기술 개발은 한국전자통신연구원에서 일부 진행하고 있으나 온라인 스토리지 관련 기술 개발 및 표준화 활동은 전무한 상태임
- 광역망 기반 온라인 스토리지 서비스를 위해 유무선망을 통한 온라인 스토리지 접속 인터페이스 표준화와 함께 대규모, 고성능의 스토리지 자체를 구축할 수 있는 서비스 인지 스토리지 기술 개발과의 연계하여 추진

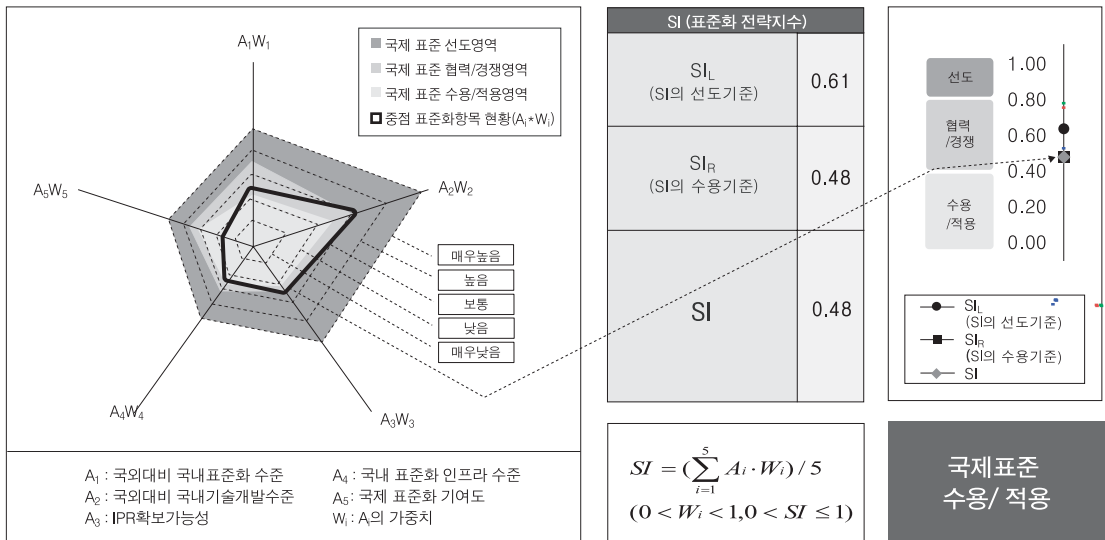


3.3.4. 고성능 서비스 인지 스토리지 기술

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



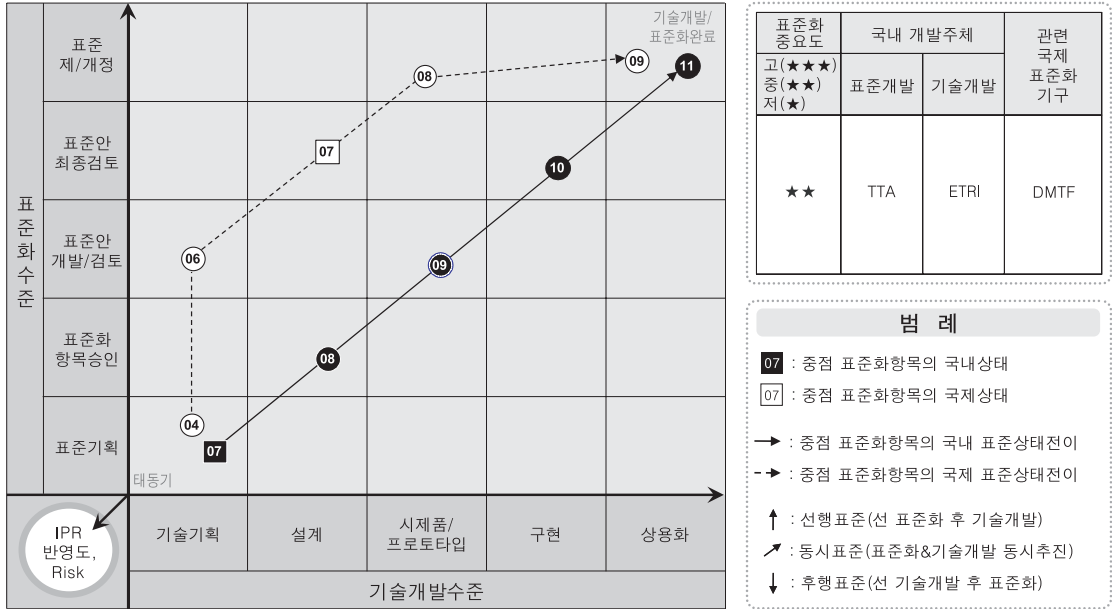
- 세부전략(안)

- 고성능 서비스 인지 스토리지 기술 분야는 아직 객체 기반 저장 장치 표준(SCSI/OSD) 외에는 국제적으로도 선도 표준이 명확치 않으며, 그 수준도 초기 단계에 머물러 있음
- 현재 차세대 스토리지 분야에서 가장 중요한 표준화 단체는 객체 기반 스토리지 장치 표준화를 진행 중인 ANSI INCITS T10 및 지능형 저장장치 인터페이스 표준화를 진행 중인 T11임
- 서비스에 최적화하여 스토리지 성능을 높이는 사례로 웹 검색, UCC 동영상 서비스 등 대규모 인터넷 서비스에 최적화된 스토리지 서비스를 들수 있으며, 이를 더욱 발전시켜 다양한 응용 서비스에 최적화 가능한 지능형 스토리지 산업으로 육성하여 관련 IPR을 확보하고 표준을 선도
- 한국전자통신연구원에서 고성능 서비스 인지 스토리지 관련하여 ANSI T10 표준을 수용하는 “OSD 시스템 기술 개발(04~ 06)” 과제를 완료하였으며, “저비용 대규모 글로벌 인터넷 서비스 플랫폼 기술 개발(07~ 11)” 과제를 시작하였음
- 광역망 기반 온라인 스토리지 관련 표준화와 연계하여 고성능 서비스 인지 스토리지 기술 개발 및 표준화 추진

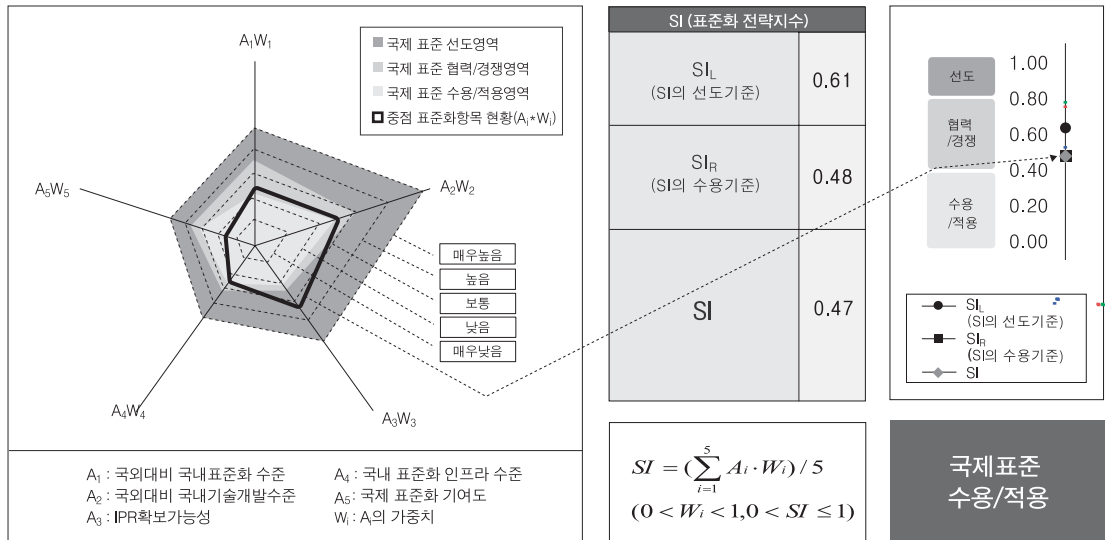


3.3.5. LAN기반 대규모 클러스터 운영관리 기술

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

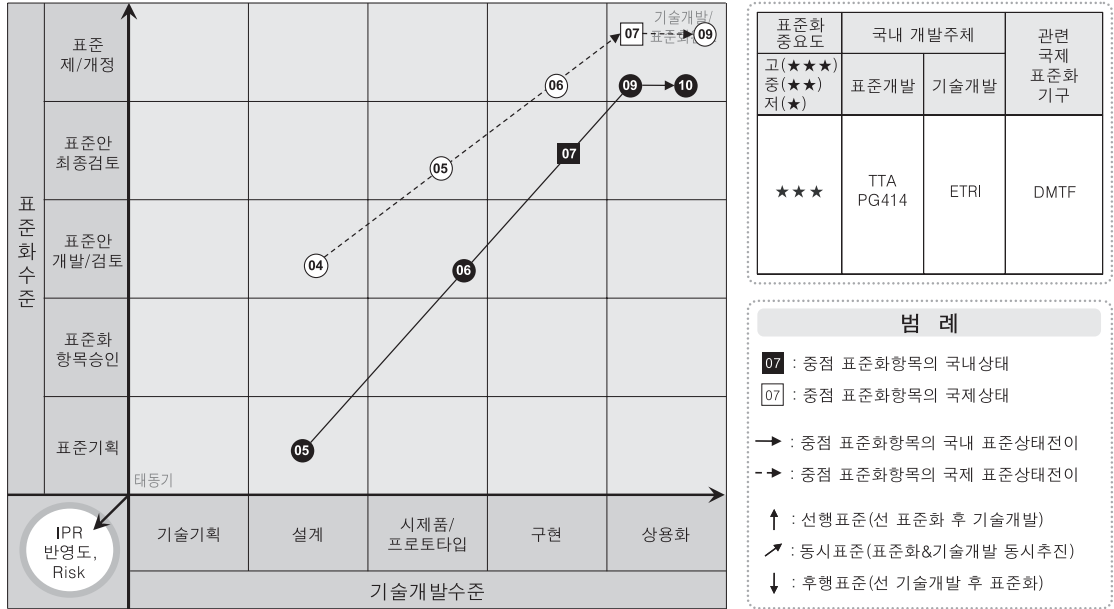


- 세부전략(안)
 - 2006년부터 활동을 본격화하고 있는 TTA 표준화위원회 산하 분산자원정보관리 프로젝트 그룹과 더불어 2007년 말 LAN기반 대규모 클러스터 운영관리 기술 표준화를 위한 그룹을 설립함
 - 산.학.연 참여로 대규모 클러스터 관리 및 운영관리를 위한 국제표준 수용 및 국내표준을 정립하고 국제 표준화 단체에 적극 참여하여 기술 확보 및 표준 반영을 동시에 진행함

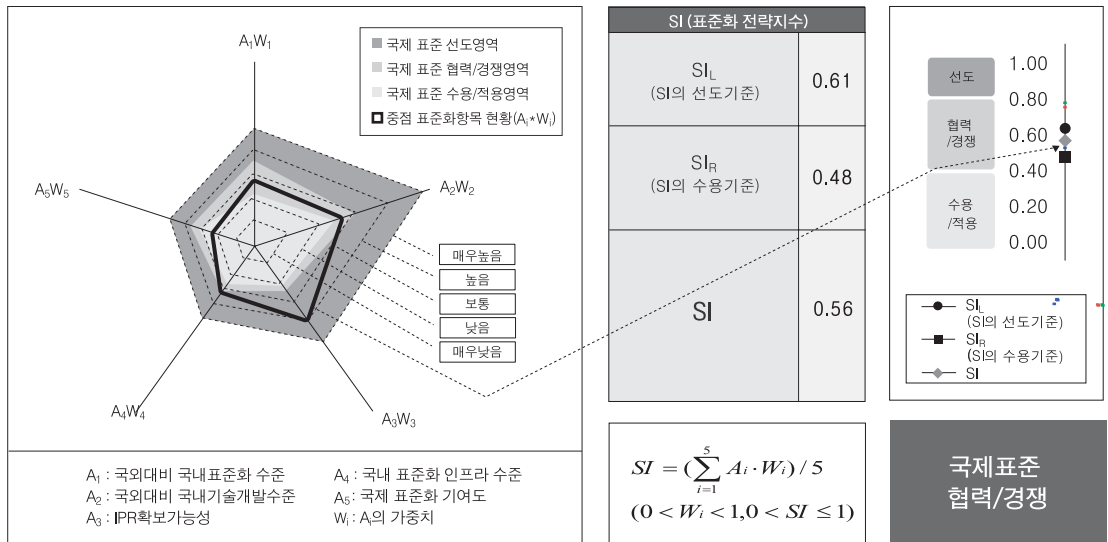


3.3.6. 분산환경 이기종 시스템 자원 관리 기술

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

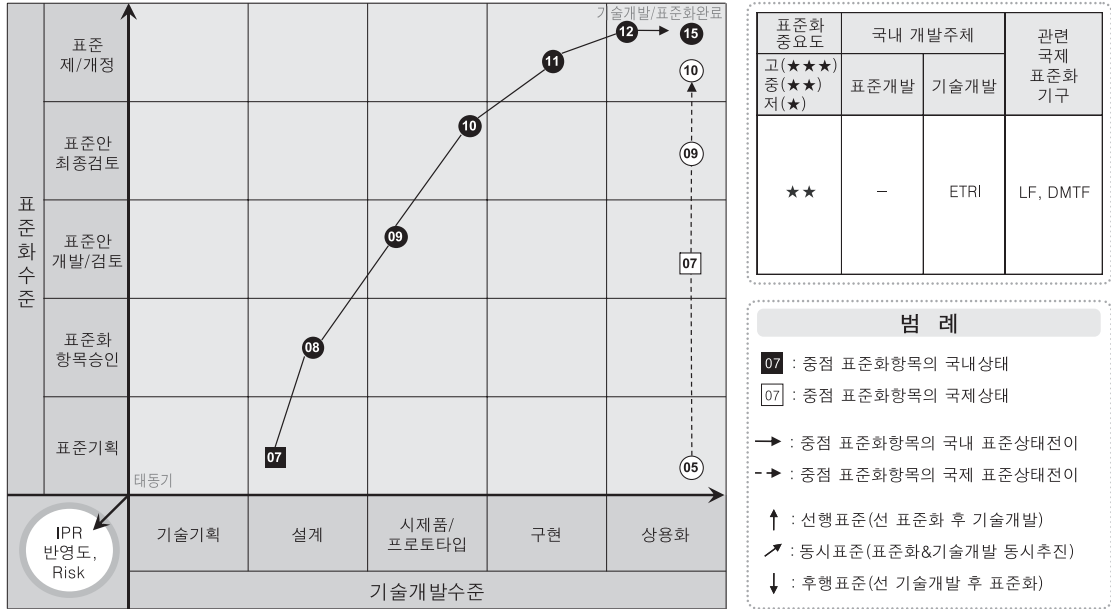


- 세부전략(안)
 - 2006년부터 활동을 본격화하고 있는 TTA 표준화위원회 산하 분산자원정보관리 프로젝트 그룹을 통해 산·학·연 협력으로 분산 이기종 환경에서의 시스템 자원 관리 영역에 대한 표준화를 지속적으로 확대하여 추진
 - 특히 한국전자통신연구원에서 수행중인 “분산 이기종 서버 환경을 위한 공개 SW 기반 가상 인프라 구현 기술 개발” 과제를 통해 DMTF에서 표준화를 추진하고 있는 프로파일 표준 기술을 적극 국내 표준으로 도입 제정하고, 이를 리눅스를 비롯한 타 플랫폼 및 타 영역에서의 관리 프로파일 표준화로 확대 추진
 - 또한 상기 과제를 통해 클러스터 시스템 자원 및 가상 시스템 자원에 대한 관리 기술을 개발하는 동시에 TTA, DMTF 등 국내 및 국제 표준화에 적극적으로 참여하여 추진

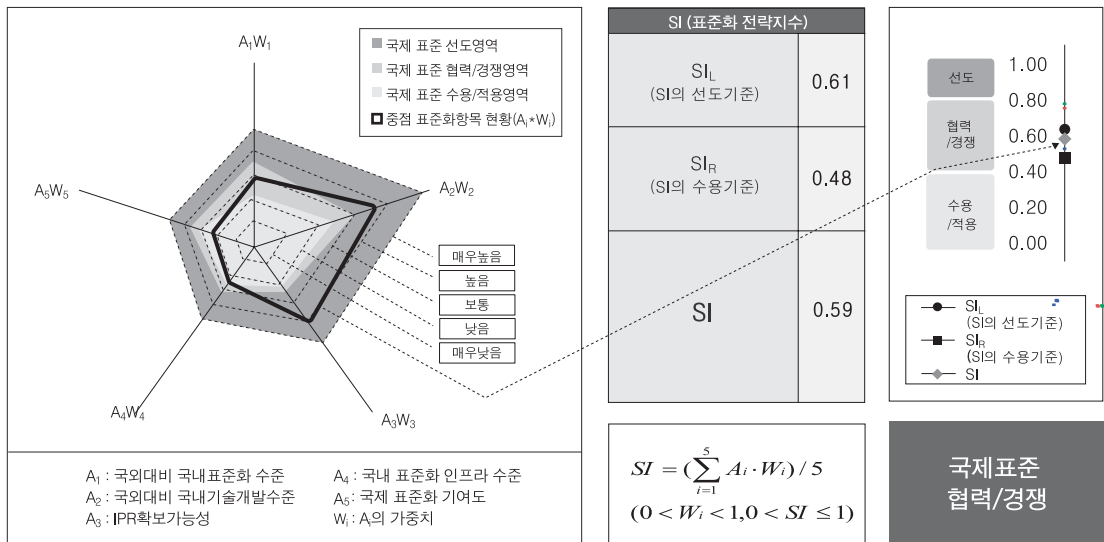


3.3.7. 시스템 자원 가상화 기술

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



- 세부전략(안)

- 현재 국내에서는 개발이 진행되지 않고 있는 '자원 가상화 기술 및 가상화 엔진(Hypervisor)'에 대한 기술 개발이 절실히 요구되며, 이를 통해 핵심 원천기술에 대한 IPR을 확보하여 표준 기술을 주도할 수 있음
- VMWare 및 L4Ka Project에서 추진하고 있는 가상 자원과 가상화 층과의 인터페이스 표준에 대해서는 기술 개발을 우선 추진하면서 관련 표준화 영역을 담당할 PG의 신설 또는 기존 PG의 활동 영역을 확대하여 국내 표준화 추진
- DMTF와 같은 국제 표준화 단체 또는 적극적인 참여를 통해 국내 및 국제 표준화를 병행하여 진행



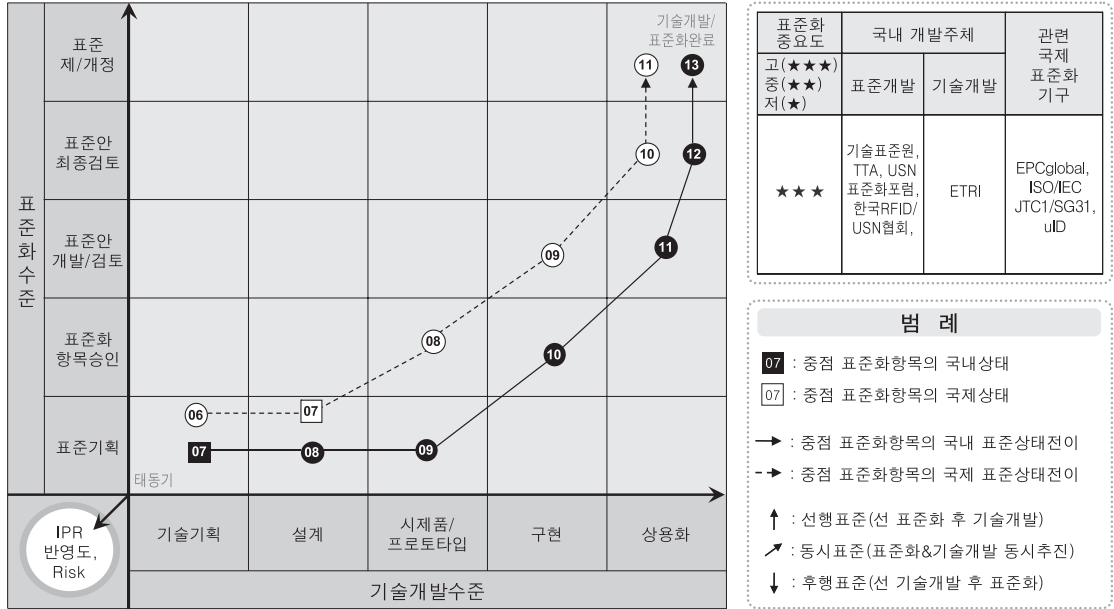
- 세부전략(안)

- 국내에서는 한국전자통신연구원에서 수행하는 '공개SW핵심기술개발' 과제의 일환으로 2005년부터 TTA 표준화 위원회가 리눅스 서버/데스크탑 규격을 제정하고 있으나, 개별 패키지를 표현하는 데이터 모델은 표준화하지 않고 있음. 내년부터 TTA 표준화위원회 산하에 소프트웨어 패키지 모델 표준화 그룹을 설립하고 표준화를 추진함
- 소프트웨어 패키지 표현 모델 표준을 정립하는 것과 함께, 표준을 따르는 패키징 도구를 개발하여 표준의 유용성을 검증하고 표준의 적용을 확산시키기 위한 기술 개발 과제를 시작함
- Linux Foundation과 협력하여 W3C의 OSD을 확장한 패키징 데이터 모델의 국제 표준화를 추진함

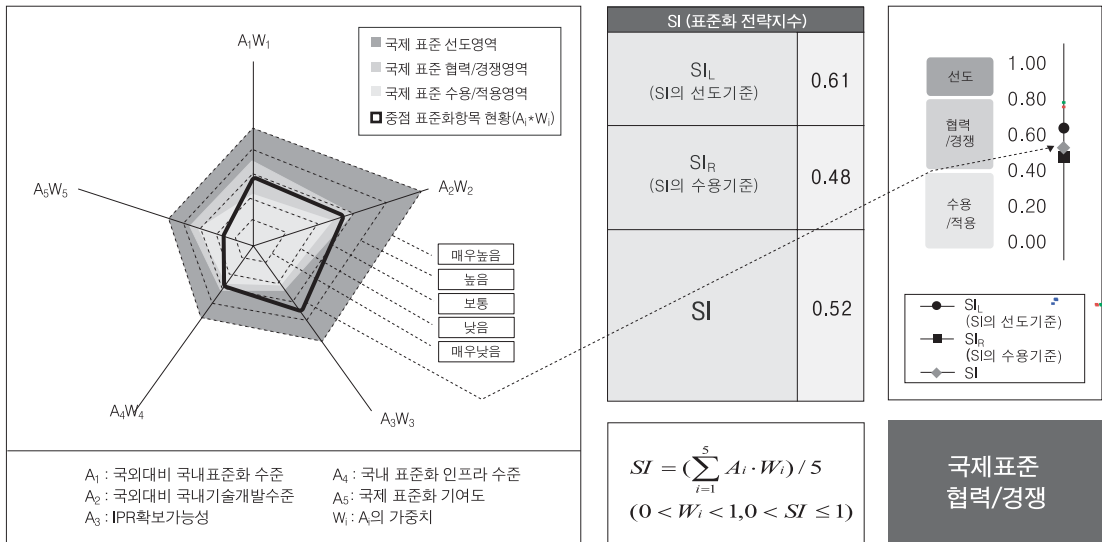


3.3.9. 이벤트 스트림 관리 기술

- 표준상태전이도 (표준화 & 기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

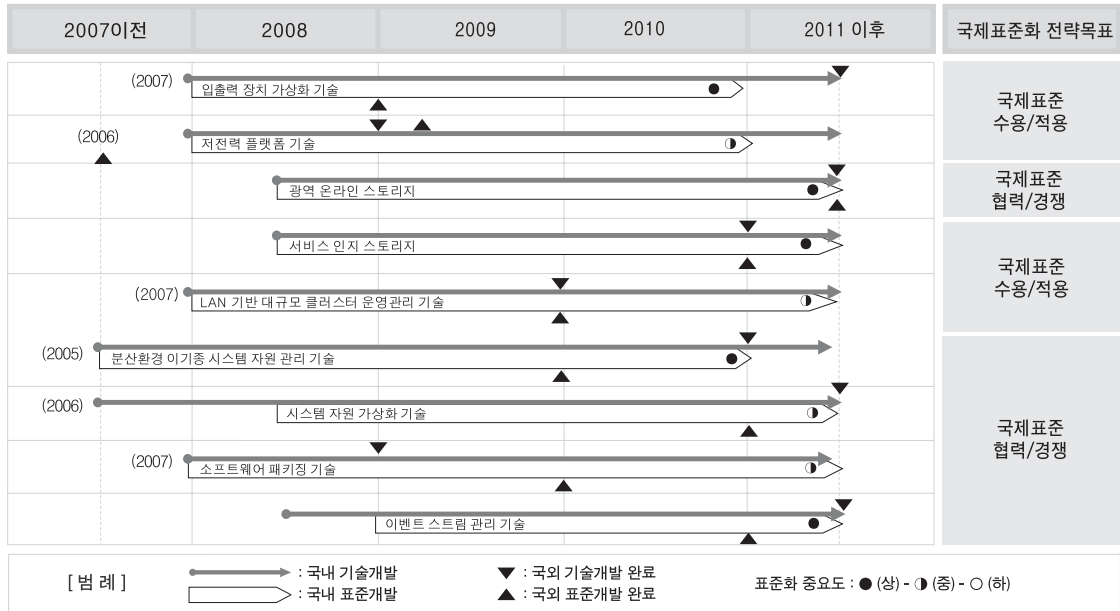


- 세부전략(안)
 - 이벤트 스트림 관리 분야의 국제기술동향을 파악하여, 응용 데이터 인터페이스 분야의 국내표준을 제정하고, 국제 표준으로 반영
 - 이벤트 스트림 소스 연동 방식, 이벤트 스트림 질의 및 질의 결과 전달 인터페이스, 이벤트 스트림 마이닝 기술, 이벤트 기반 서비스 연동 방식 등의 국내 표준을 제정하고, 국제 표준으로 반영

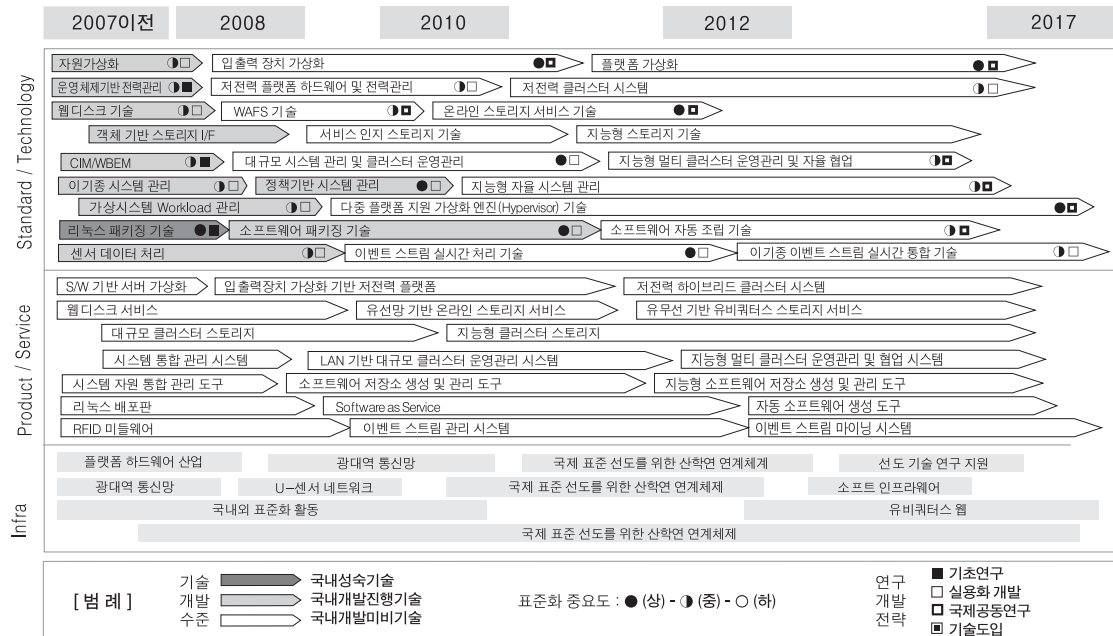


3.4. 중장기 표준화로드맵

3.4.1. 중기('08~'10) 표준화로드맵(3개년)



3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)



[국내외 관련표준 대응리스트]

구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정 연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
	컴퓨팅 플랫폼	Input Output Virtualization (IOV)	PCI-SIG	-	진행중	없음	없음
		PCI Express	PCI-SIG	2002	Rev 2.0	없음	없음
		Advanced Configuration and Power Interface(ACPI)	ACPI Forum	1999	Rev 3.0	없음	없음
		SSI Power Supply	SSI	1999	Rev2.9	없음	없음
		Power Management Bus (PMBus)	SMIF	2005	Rev1.0	없음	없음
	차세대 스토리지	SCSI Object-based Storage Device Commands(OSD)	ANSI INCITS T10	2004	Rev 10	없음	없음
		Enhanced IPI Device Specific Command Set for magnetic Disk Drives	ANSI INCITS T11	2000	Published	없음	없음
	LAN기반 대규모 클러스터 운 영관리 기술	CIM Schema	DMTF	2006	Ver. 2.12	공통정보모델 스키마	TTA PG414
		CIM Operations over HTTP	DMTF	2003	Ver. 1.1	공통정보모델 운용	TTA PG414
		Representation of CIM in XML	DMTF	2002	Ver. 1.1	공통정보모델의 XML 표현	TTA PG414
		Server Management Command Line Protocol Specification	DMTF	2005	Ver 1.0		
		SVPC	DMTF	2007(진행중)	WorkingGroup 활동	없음	없음
	소프트웨어 서비스 실행주기 관리 기술	CIM Infrastructure Specification	DMTF	2005	Ver. 2.3	공통정보모델 기반구조	TTA PG414
		CIM Compliance Specification	DMTF	2003	Ver. 1.1	공통정보모델 준수	TTA PG414
		CIM Operations over HTTP	DMTF	2007	Ver. 1.2	공통정보모델 운용	TTA PG414
		Representation of CIM in XML	DMTF	2007	Ver. 2.2	공통정보모델의 XML 표현	TTA PG414
		CIM Query Language Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		WBEM Discovery Using the Service Location Protocol	DMTF	2004	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		WBEM URI Mapping Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Server Management Command Line Protocol Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Server Management Managed Element Addressing Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Web Services for Management	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		WS-Management CIM Binding Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		WS-CIM Mapping Specification	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		CIM Simplified Policy Language	DMTF	2007	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Diagnostic Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Policy Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414



구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정 연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
	소프트웨어 서비스 실행주기 관리 기술	Base Server Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		CLP Service Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		SMASH Collections Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		SM CLP Admin Domain Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Modular Systems Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Sensors Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Record Log Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Physical Asset Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Boot Control Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Fan Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Ethernet Port Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Power Supply Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Telnet Service Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		SSH Service Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Chassis Manager Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Device Tray Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Pass-Through Module Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Shared Device Management Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		CPU Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Software Inventory Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Text Console Redirection Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Software Update Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		System Memory Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Power State Management Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Alarm Device Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Battery Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Profile Registration Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Simple Identity Management Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Host LAN Network Port Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		IP Interface Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		DHCP Client Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		DNS Client Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Role Based Authorization Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Resource Allocation Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Allocation Capabilities Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Computer System Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414
		Base Metrics Profile	DMTF	2006	Ver. 1,0	-	TTA PG414

구분	표준화항목	표준명	기구 (업체)	제정 연도	재개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
	소프트웨어 서비스 실행주기 관리 기술	Indications Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Virtual System Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Base Desktop and Mobile Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
		Indicator LED Profile	DMTF	2006	Ver. 1.0	-	TTA PG414
	실시간 지능형 데이터 관리	Information Technology Database Language SQL Multimedia and Application Package Part 6: Data Mining(13249-6)	ISO/IEC	2002	First Edition	없음	기술표준원
		Information Technology Radio Frequency Identification for Item Management Data Protocol: application Interface(15961)	ISO/IEC	2004	First Edition	KS 데이터 프로 토콜 응용 인터 페이스(가칭)	기술표준원
		EPC Information Service Specification	EPCglobal	2004	version 1.0	없음	TTA PG311
		Application Level Events(ALE) Specification	EPCglobal	2005	version 1.0	없음	TTA PG311



[참고문헌]

- [1] "Options Proliferate for Real-Time Data Integration Technology", Gartner, 2005.9.
- [2] "IBM DB2 UDB V8.2, Oracle 10g, Microsoft SQL Server 2000 A technical comparison", BeKS, 2004. 11.
- [3] "IBM-Research Context-Sensitive Applications", IBM Research,
<http://www.reserach.ibm.com/cxs/index.html>
- [4] Masayoshi OHASHI, "Introduction of Research Activities Toward the Ubiquitous Network in Japan", APCC2005, Oct 03, 2005
- [5] M.S.Choi, "Korean IT industry for Next Decade", KAIT, 2005.
- [6] C.H. Forsyth, "The Ubiquitous File Server in Plan 9", Libre Software meeting, 2005.
- [7] "Ubicore-Puts You in Control of Ubiquitous Services", Gatespace Telematics Data Sheet, 2005.
- [8] S. Oikawa, etc., "Using Virtualized Operating Systems as a Ubiquitous Computing Infrastructure", WSTFEUS' 04, 2004.
- [9] J.S. Bozman, "IBM's Linux on POWER: A Scalable Platform for On Demand Computing", IDC White Paper, 2004.
- [10] B.K. Kim, etc., "Web Services and Ubiquitous Control Platform for the Knowledge Distributed Robot System".
- [11] J.J. Oh, etc., "Research Collaborations Among institutions Employing Grid Technology". 17th APAN Meetings, 2004.
- [12] C. Williams, "RESOURCE DISCOVERY NETWORKS".
- [13] T. Iso, etc., "Platform Technology for Ubiquitous Services", NTT Technical Review, 2003.
- [14] M. Ohashi, "Research on Ubiquitous Services in mITF", mITF, 2003.
- [15] StylusInc pvt. Ltd, "Pervasive(ubiquitous) computing today", 2005.
- [16] P. Osbakk, etc., "Ubiquitous Computing for the Public", Jayway.
- [17] R. Want, "Ubiquity and the Personal Server Concept", intel, 2004.
- [18] M. Ohashi, "Ubiquitous Service Platform for Future mobile Systems", SAINT2005 Panel, 2005.
- [19] C.S. Yang, etc., "Implementing an Ubiquitous Resource Service Architecture Based on the Web and LDAP".
- [20] M. OHASHI, "Introduction of Research Activities Toward the Ubiquitous Network in Japan", APCC2005
- [21] I. Satoh, "Middleware for Ubiquitous Computing", National Institute of Informatics.
- [22] F. Garzotto, "Ubiquitous Web Applications: A design perspective", HOC.

- [23] "Understanding the Trends and Challenges: Rising to the Possibilities". Next Generation Computing, Aduva Onstage TM.
- [24] C. McKinley, "Windows DNA: The microsoft Application Platform for the Enterprise", MS Corp.
- [25] F. Bergenti, etc., "A Portal for Ubiquitous Collaboration".
- [26] "The INMAS Idea", INMAS, 2005.
- [27] "웹서비스 솔루션 백서 2nd Edition", IBM, 2005.
- [28] "Oracle9i Application Server 웹서비스 기술 백서", Oracle, 2005
- [29] "X-project 발굴 계획(안)", ETRI, 2003.
- [30] "u-City 정책 추진 방향", u-City 구축추진 T/F, 2006.
- [31] 조위덕, "U-City의 기술 발전 방향", 유비쿼터스컴퓨팅사업단, 2005. 11
- [32] 최규태, "성공적인 U-City 추진 전략", KT, 2005
- [33] 박주석, "Ubiquitous Personalization: 개인호를 위한 물리공간과 전자공간 융합거리 측정방안", Digital2 Conference, 2005.
- [34] "해외 IT R&D Policy 동향 분석", 정보통신연구진흥원, 2005. 1.
- [35] "웹기술 발전방향 및 표준화 개발전략 연구", 한국전산원, 2004. 12.
- [36] "웹 서비스 확산발전 방안 연구", 2004. 12.
- [37] "IT839 전략 기술개발 융합 보고서 마스트 플랜", 정보통신연구진흥원, 2006.
- [38] "IT기반 융합 기술 발전전략", 정보통신전략기획관실, 2005.
- [39] "IT부품 · 소재산업 경쟁력 강화대책", 정보통신정책국, 2006.
- [40] "모바일 일등국가 건설을 위한 M1 프로젝트 추진전략", 정보통신부, 2006.
- [41] "동북아 IT허브 구축을 위한 글로벌 IT R&D 센터 유치 Master Plan", 정보통신부, 2004.
- [42] "IT강국에서 SW강국으로 도약을 위한 SW 산업 발전 전략", 정보통신부, 2005.
- [43] "u-IT839 전략", 정보통신부, 2006.
- [44] "세계 최초의 유비쿼터스 사회 실현을 위한 u-KOREA 기본계획", 정보통신부, 2005.
- [45] "USN 구축 마스트플랜(안)", 정보통신부, 2006.
- [46] "IT839 전략 기술개발 Master Plan (차세대 PC)", 정보통신연구진흥원, 2004.
- [47] "컴퓨터/주변기기 산업현황 및 육성전략(안)", 정보통신연구진흥원, 2005.
- [48] 유승화, "유비쿼터스 사회의 RFID", 전자신문사, 2005..
- [49] "SCSI Object Storage Device Commands (OSD)", ANSI incits, 2004.
- [50] Erik Riedel, Seagate Technology, "Object-based Storage Device (OSD) Basics", SNIA, 2005.
- [51] M. A. Carlson, "Managing Information Lifecycle with SMI-S", SNIA, Sun Microsystems, Inc.
- [52] A. G. Yoder, "Managing IP Storage With SMI-S", SNIA Education, Netowrk Appliance, Inc.
- [53] J. B. Fuster, "Storage Resource management(SRM) Version 2", SNIA Education, Computer Associates.



- [54] "1003.1 Standard for Information Technology - Portable Operating System Interface (POSIX)", IEEE-SA Standards Board, 2003.
- [55] 조재신, "RFID 지식재산권 동향과 대응방향", 특허청, 2005.
- [56] "저전력 서버기술 동향", 주간기술동향, 2007. 07.
- [57] J.G. Koomey, "Estimating Total Power Consumption By Servers In the U.S and The World", AMD Technical Report, 2007.
- [58] U.Hoelzel and B.Weihl, "High-efficiency power supplies for home computers and servers", Google Inc., 2006.
- [59] "Worldwide Server Power and Cooling Expense 2006-2010 Forecast", IDC 2006.
- [60] "Worldwide and Regional Server 2007-2011 Forecasr", IDC, Feb. 2007.
- [61] "Hype Cycle for Server Technologies, 2007", Gartner, 26 July 2007.
- [62] Worldwide Technical Computing Systems 2006-2010 Forecast by Industry/Application Workload Segment", IDC, sep 2006.
- [63] "Worldwide Server Clustering 2006-2009 Forecast: Trends from an End-User Perspective", IDC, Aug 2006.
- [64] "Worldwide Clustering and Availability Software 2006-2010 Forecast", IDC, May 2006.
- [65] "Technical Computing", IDC, 2007.
- [66] "Korea Infrastructure Management Software 2007-2011 Forecast and Analysis: 2006-Year-End-Review" IDCKorea, 2007.
- [67] 2002년도 국가그리드기반구축사업보고서(요약본), 한국과학기술정보연구원, 2003.
- [68] IDC, "Virtualization Services Market to Reach \$11.7 Billion by 2011", IDC Doc # prUS20778407, 2007.07.
- [69] "가상화를 영접하라", 전자신문, 2007.08.17.
- [70] "IT업계 가상화 기술로 들쭉", 전자신문, 2007.08.17.

[약어]

ACPI	Advanced Configuration and Power Interface
ANSI	American National Standards Institute
API	Application Programming Interface
ASF	Alert Standard Format
BMC	Baseboard Management Controller
BPPEL4WS	Business Process Execution Language for Web Services
CGL	Carrier-Grade Linux
CIC	Computer Information and Communication
CDM	Common Diagnostic Model
CIM	Common Information Model
CLI	Call Level Interface
CxS	Contextual Aggregator
DASH	Desktop and mobile Architecture for System Hardware
DAT	Direct Access Transport
DB	DataBase
DBS	Demand Based Switching
DBMS	DataBase Management System
DCOM	Distributed Component Object Model
DMC	Digital Media City
DMI	Desktop Management Interface
DMI	Desktop Management Interface
DMTF	Distributed Management Task Force
DOAP	Description of a Project
DOM	Document Object Model
DVS	Dynamic Voltage Scaling
EGA	Enterprise Grid Alliance
EJB	Enterprise JavaBeans
EPC	Electronic Product Code
ESC	Earth Simulation Computer
ETA	Embedded Transport Architecture
FCIA	Fibre Channel Industry Association



FCIP	Fibre Channel over IP
FHS	Filesystem Hierarchy Standard
FIO	Future I/O
FIPA	The Foundation for Intelligent Physical Agents
GGF	Global Grid Forum
GOPI	Generic Object Platform Infrastructure
HPCC	High Performance Computing & Communication
IBTA	InfiniBand Trade Association
ILM	Information Lifecycle Management
IPMI	Intelligent Platform Management Interface
IPR	Intellectual Property Right
IST	Information Society Technology
iSCSI	IP SCSI
itSMF	IT Service Management Forum
IVT	Intel Virtualization Technology
J2EE	Java 2 Platform Enterprise Edition
J2M	Java 2 Platform
J2ME	Java 2 Platform, Micro Edition
JEDEC	Joint Electron Device Engineering Council
JRT	Java Routines and Types
JSIM	Job Submission Information Model
JVM	Java Virtual Machine
KVM	K Virtual Machine
LSB	Linux Standard Base
MED	Management of External Data
MIPI	Mobile Industry Processor Interface
MM	MultiMedia
MPEG	Moving Picture Experts Group
MPP	Massive Parallel Processing
NAS	Network Attached Storage
NCITS	National Committee for Information Technology Standards
NGIO	Next Generation I/O
NIST	National Institute of Standards and Technology

NUMA	Non-Uniform Memory Access
OGF	Open Grid Forum
OLAP	On Line Analytical Processing
OLB	Object Language Bindings
OLTP	On Line Transaction Processing
OMG	Object Management Group
OGSA	Open Grid Service Architecture
OpenDRIM	Open Distributed Resource Information Management
OS	Operating System
OSD	Open Software Description
OSD	Object-based Storage Device
OSDL	Open Source Development Lab.
OSGI	Open Service Gateway Initiative
OWL	Ontology Web Language
P2P	Peer 2 peer
PC	Personal Computer
PCI	Peripheral Component Interconnect
PICMG	PCI Industrial Computer Manufacturers Group
PMBus	Power Management Bus
PMP	Personal Multimedia Player
POSIX	Portable Operating System Interface Exchange
PSM	Persistent Stored Modules
PSU	Power Supply Unit
QoS	Quality of Service
RDF	Resource Description Framework
RFID	Radio Frequency IDentification
RISC	Reduced Instruction Set Computer
RTP	Real-time Transport Protocol
RTSP	Real Time Streaming Protocol
SAN	Software as a Service
SaaS	Storage Area Network
SBLIM	Standards Based Linux Information for Manageability
SCSI	Small Computer System Interface



SMASH	System Management Architecture for Server Hardware
SMBIOS	System Management BIOS
SMIF	Symmetric MultiProcessing
SMI-S	Storage Management Initiative-Specification
SMP	Symmetric MultiProcessing
SNIA	Storage Network Industry Association
SMIF	System Management Interface Forum
SNMP	Simple Network Management Protocol
SOL	Serial Over Lan
SRIM	Software Resource Information Model
SoC	System on Chip
SQL	Structured Query Language
SSI	Server Systme Infrastructure
SVPC-WG	System Virtualization, Partitioning, and Clustering Working Group
TOG	The Open Group
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
UC-WG	Utility Computing Working Group
UDDI	Universal Description, Discovery, and Integration
USN	Ubiquitous Sensor Network
VIP	Virtual Computing, Intelligent Computing, Personalized Computing
VMI	Virtual Machine Interface
VMM	Virtual Machine Monitor
W3C	World Wide Consortium
WBEM	Web-Based Enterprise Management
WSDL	Web Services Description Language
XML	Extensible Markup Language

1. 본 분석자료는 정보통신부의 국책사업인 “정보통신표준화 계획수립 및 대응전략 연구”의 일환으로 발간된 자료입니다.
2. 본 분석자료의 무단 복제를 금하며, 내용을 인용할 시에는 반드시 정보통신부 정보통신 연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
 - 총괄책임자 : 진병문 (TTA 표준화본부장)
 - 연구책임자 : 구경철 (TTA 전략기획팀장)
 - 전략기획팀 : 손 홍, 장종표, 강부미, 진수경, 전철기, 박정환, 전덕중, 백종현

ICT Standardization Roadmap 2008

종합보고서 2

2007년도 12월 23일 인쇄
2007년도 12월 31일 발행

발 행 소 : 한국정보통신기술협회
발 행 인 : 김 원 식
발간번호 : TTA-07096-SA
인 쇄 인 : 정우기획인쇄 (02-2271-0369)



한국정보통신기술협회

Telecommunications Technology Association

463-824, 경기도 성남시 분당구 서현동 267-2

Tel : 031-724-0087 Fax : 031-724-0089

<http://www.tta.or.kr>

