

차세대컴퓨팅(일반)

1. 개요

1.1. 추진경과 및 중점 추진방향

■ 추진경과

■ 중점 추진방향

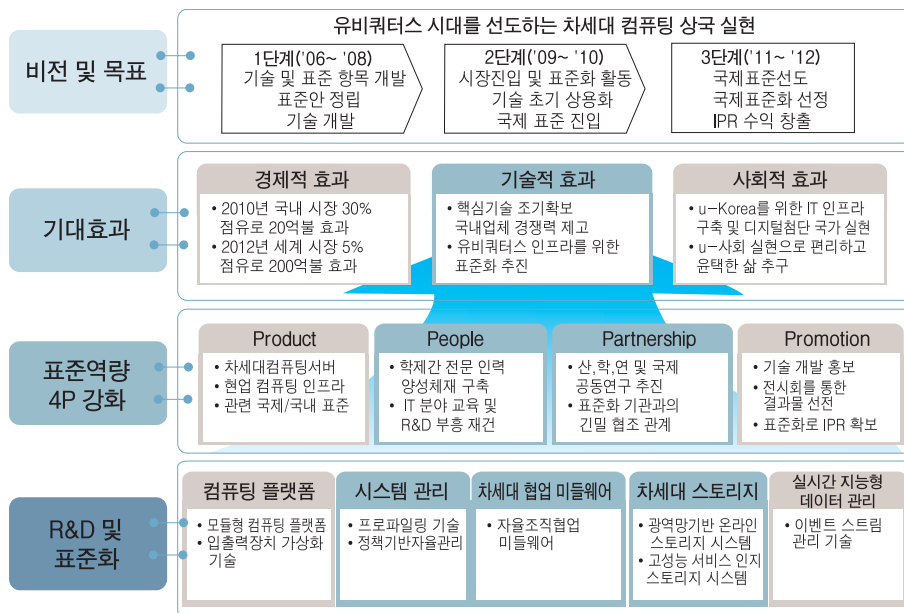
- 차세대 컴퓨팅 기술이 국제 산업 표준 규격을 수용하고, 개발 내용을 관련 표준화작업에 참여하여 국제표준에 반영될 수 있도록 함. 신기술에 대해서는 국내 및 국제표준화추진의 기본 기틀을 마련하여 표준을 선도하고 기술적 우위를 가짐으로써 관련 IPR을 확보할 수 있도록 한다.
- 컴퓨팅 플랫폼은 유비쿼터스 IT 환경에서 대용량 객체정보 처리 및 실시간 서비스 연동을 위하여 입출력 처리 성능이 강화된, 확장성 및 시스템 재구성이 용이한, 모듈형 컴퓨팅 플랫폼 하드웨어 규격으로서, 모듈형 컴퓨팅 플랫폼과 입출력 장치 가상화 기술 등에 대한 표준 체계수립을 목표로 한다.
- 시스템 관리 기술은 분산 환경에서 다양한 이기종 기기들의 시스템 자원을 플랫폼 독립적이며 기술 중립적인 동시에 시스템 관리자의 개입을 최소화하여 감시, 통제, 조정하기 위한 기술로서, 분산 환경 이기종 시스템 관리를 위한 프레임워크를 바탕으로 관리 영역에 대한 시스템 자원을 모델링하고, 정책 기반 자율 관리를 실현하기 위한 표준 체계를 수립하는 것을 목표로 한다.
- 차세대 협업 미들웨어는 단말 기기들 간 또는 사람과 기기들 간의 상호 작용을 백엔드에서 유연하게 가상화하여 처리하는 미들웨어로 서비스 가상화, 자원 가상화, 자율조직협업컴퓨팅, 서비스 미들웨어, 가상 플랫폼, 보안 기술 등을 포함하며, 다양한 리소스 영역의 차세대 PC 들과 협업할 수 있는 협업 컴퓨팅을 위한 표준 인터페이스 수립을 목표로 한다.
- 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 한다.
- 실시간 지능형 데이터 관리 기술은 유비쿼터스 환경에서 발생하는 다양한 이벤트 스트림 데이터에 대한 실시간 분석 및 대용량 데이터 관리 기술로서, 이벤트 스트림 소스 연동 인터페이스 표준체계 수립을 목표로 한다.

1.2. 표준화의 Vision 및 기대효과

- 기술과 환경을 공유할 수 있게 하여 개발 및 산업 기반을 확충하고, 이머징 마켓으로서 시장을 창출하며 세계적 경쟁력을 확보하기 지능형로봇의 핵심기술에 대한 모듈화와 표준 개발이 시급하다.

■ 기술적 측면

- 지능형로봇은 핵심 제품기술
 - 국내 제조업의 공동화 방지를 위해 경쟁력 있는 표준화된 로봇/자동화기술의 확보가 필수이다.
 - 지능형로봇 기술표준화 및 인터페이스의 기준과 방법을 제공함으로써 개발효율을 극대화한다.



(그림 1) 차세대컴퓨팅(일반) 기술 표준화의 비전 및 기대효과

1.2.1. 표준화의 필요성

차세대 컴퓨팅 환경에서 사용될 성능 및 기능이 다양한 단말들과의 유기적인 결합을 위하여 서비스 및 자원 가상화 기능을 제공하는 컴퓨팅 서버의 기능, 구조, 및 단말(서비스) 등의 인터페이스에 대한 표준 개발이 요구됨. 이를 위하여 컴퓨팅 플랫폼, 시스템 관리, 차세대 스토리지 기술, 차세대 협업 미들웨어 기술, 실시간 지능형 데이터 관리 항목들에 대한 규격을 표준화해야 함

- 컴퓨팅 플랫폼 분야는 전반적인 표준화활동은 아직 미미하지만, 유비쿼터스 컴퓨팅 패러다임으로 전환되는

현 시점에서 국가별, 업체별로 주도권을 잡기 위해 치열한 경쟁을 벌이고 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 표준제정이 필요하다.

- 시스템 관리는 분산 이기종 환경에서 통합된 시스템 관리를 위하여, 기술 중립적인 형태의 시스템 자원 및 관리 정책에 대한 모델링, 플랫폼에 독립적인 시스템 관리 프레임워크 구조, 방법 및 인터페이스에 대한 표준 개발이 필요하다.
- 스토리지 시스템은 복잡해지는 응용서비스 환경을 효과적으로 지원하기 위하여 점차 대용량화, 광역화, 지능화되고 있으며 이와 관련한 신기술이 일부 국가의 연구소, 산업체 및 표준화단체에 의해 주도되고 있다. 광역망상에서의 스토리지 서비스와 서비스 인지형 스토리지의 경우 비교적 우수한 국내 유무선 초고속망 환경을 보유하고 있는 상황에서, 이를 십분 활용하면 새로운 부가서비스로 자리매김할 가능성이 있으므로 이의 활성화 및 시장선점을 위해서 표준제정이 시급하다.
- 차세대 PC나 차세대 컴퓨팅 서버 간의 서비스 가상화 및 협업 컴퓨팅으로 연동하기 위하여 시스템 연동 프로토콜 및 서비스 인터페이스에 대한 표준이 필요하며 이를 위하여 차세대 협업 미들웨어 기술에 대한 규격화가 필요하다.
- 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 중요하다. 이벤트 기반 서비스 구축의 기반이 되는 이벤트 스트림 관리 시스템에 대한 인터페이스 표준 및 분산된 이기종 데이터 접근 인터페이스에 대한 표준 개발이 필요하다.

1.2.2. 표준화의 목표

차세대 컴퓨팅을 위한 기술들을 표준화하여, 차세대 컴퓨팅 실현을 위한 서버, 스토리지, 미들웨어 등의 기능 및 규격을 제시하고, 차세대 컴퓨팅 관련 기술들에 대한 국제적인 표준을 선도하여 기술적 우위와 IPR 점유를 목표로 함

- 차세대 컴퓨팅 관련 표준화는 차세대 컴퓨팅에 사용되는 각 세부 기술인 컴퓨팅 플랫폼, 시스템 관리, 지능형 스토리지 기술, 차세대 협업 미들웨어 기술, 실시간 지능형 데이터 관리 등에 대한 규격들을 다음 항목들과 같이 규격화하는 것을 목표로 한다.
- 2007년경에 입출력 가상화를 지원하는 모듈형 컴퓨팅 플랫폼의 국내표준안 제정을 위한 TTA 분과를 설립하여 국내표준안 제정을 추진하며, 향후 이를 기반으로 하여 국제 산업표준화 단체인 PCI-SIG, PICMG 등을 통한 국제표준화추진 및 이를 통한 기술 주도권을 확보한다.
- 2010년까지 분산 자원 정보 관리에 대한 국내표준(안)을 TTA 분과를 통해 제정하고, 이와 동시에 국내표준(안)을 DMTF 등의 국제표준화추진 및 관련 특허 획득을 한다.

- 2007년부터 협업 컴퓨팅을 위한 모델 및 인터페이스에 대한 국내표준(안) 제정을 위한 TTA 분과를 설립하고 표준 개발을 수행한다.
- 2010년까지 협업 컴퓨팅을 위한 자율 조직 협업 미들웨어에 대한 국내표준(안)을 OASIS, FIPA 등과 같은 협업 미들웨어 관련 국제표준화추진 및 관련 특허 획득을 한다.
- 2007까지 광역망 기반 온라인 스토리지 서비스 및 서비스 인지 스토리지 시스템에 대한 국내표준(안) 제정을 위한 TTA 분과를 설립하고 표준 개발을 수행한다.
- 2010년까지 광역망 기반 온라인 스토리지 서비스 및 서비스 인지 스토리지 시스템에 대한 국내표준(안)을 IETF, ANSI, SNIA 등의 국제표준화추진 및 관련 특허를 획득한다.
- 2007년부터 실시간 지능형 데이터 관리항목에 대한 국내표준(안)을 TTA 분과를 통해 제정하고, 이벤트 스트림 처리 관련 국제표준화활동에 적극 참여함으로써 기술 주도권을 확보한다.

1.2.3. Vision 및 기대효과

차세대 컴퓨팅 핵심 원천 기술에 대한 국제표준을 선도하여 IPR 확보 및 차세대 IT 기술을 선도하고 세계 최초의 U-city 구현을 통한 디지털 웰빙 라이프를 실현함으로써 유비쿼터스 시대를 선도하는 차세대 컴퓨팅 강국 실현

- 다음과 같은 핵심기술 확보
 - 언제 어디서나 IT 자원의 제약 없이 원하는 서비스를 제공받을 수 있는 가상 컴퓨팅 기술
 - 상황 적응 및 예측형 서비스를 제공하는 실시간 지능형 컴퓨팅 기술
 - 인간 친화적인 서비스를 실현하는 다양한 단말 협업 기술
- 인력 양성 효과
 - 차세대 컴퓨팅 관련 학제 간 전문 인력 양성체제 구축
 - 차세대 컴퓨팅 관련 ITRC 신설
- 국가 차원의 IT 기반 조성
 - 범국가 차원의 u-City 시범 사업 추진 및 참여
 - 차세대 컴퓨팅 시험 및 인증제도 도입
 - 차세대 컴퓨팅 기술 및 관련 산업 활성화를 위한 “차세대 컴퓨팅 기술 혁신 클러스터” 구축
- 국제표준 및 IPR 획득
 - 차세대 컴퓨팅 기술에 대한 국제표준 주도로 기술적 우위 선점하고 IPR 획득을 통한 국가적인 경쟁력을 확보

2. 국내외 현황분석

2.1. 중점기술개요

2.1.1. 중점기술 및 표준화 대상항목의 정의

- 중점기술의 정의

차세대 컴퓨팅 기술은 유비쿼터스 환경에서 사용자에게 VIP(Virtual Computing, Intelligent Computing, Personalized Computing) 환경을 제공하기 위한 미래 지향적 컴퓨팅 기술로서, 컴퓨팅 플랫폼, 리눅스 운영체제, 시스템 관리, 차세대 협업 미들웨어, 차세대 스토리지, 실시간 지능형 데이터 관리 기술 등을 대상으로 함

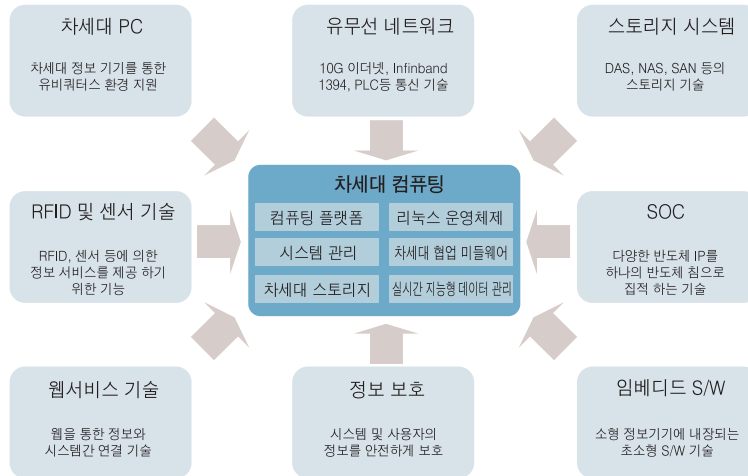
- 컴퓨팅 플랫폼 기술은 시스템 확장 및 재구성이 용이한 모듈형 컴퓨팅 플랫폼 규격과 이들을 상호 연결하기 위한 클러스터 연결망 기술, 다양한 입출력 장치의 연결을 제공하기 위한 입출력 연결망 기술, 그리고 입출력 장치의 가상화 기능을 하드웨어로 제공하기 위한 I/O 가상화 기술 등으로 구성되는 하드웨어 플랫폼 기술이다.
- 리눅스 운영체제는 차세대 컴퓨팅 플랫폼에 탑재되는 오픈 운영체제인 리눅스 커널 및 유틸리티 기술이다.
- 시스템 관리기술은 관리 범위 내에 있는 모든 IT 자원(하드웨어, 소프트웨어, 서비스) 및 관리정책을 표준화하여 이기종 시스템 간 분산 자원 정보를 상호운용하여 분산 이기종 환경의 모든 IT 자원을 기반으로 분산 서비스 및 자원 가상화를 정의하고 조작하여 Real-Time Enterprise 환경을 제공하는 기술이다.
- 차세대 협업 미들웨어 기술은 단말과 서버의 유기적 협업을 위하여 서버의 컴퓨팅 공간에 가상의 컴퓨팅 플랫폼을 구축하고 단말의 에이전트와 서버 간의 기능 분할형 협업을 수행하는 차세대 서버-단말 협업 기술이다.
- 차세대 스토리지 기술은 차세대 다양한 단말과 서버에서 처리하는 다양한 데이터를 위치 및 서비스 환경에 관계없이 자유롭게 실시간 저장하고 응용서비스 특성을 기반으로 스토리지가 자율적으로 데이터를 캐싱, 배치, 관리함으로써 고성능 데이터 입출력을 제공하는 광역화, 지능화된 스토리지 기술이다.
- 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 관리기술이다.

• 표준화 대상항목의 정의

| 구분 | 정의 | 표준화 대상항목 | 표준화 내용 |
|----------------|---|------------------------|---|
| 컴퓨팅 플랫폼 | 유비쿼터스 IT 환경에서 대용량 객체정보의 처리 및 실시간 서비스 연동을 위하여, 입출력 처리 성능이 강화된 모듈형 컴퓨팅 플랫폼을 기반으로 확장성 및 시스템 재구성 기능을 제공하는 컴퓨팅 플랫폼 하드웨어 기술 | 모듈형 컴퓨팅 플랫폼 | 성능 요구에 따라 시스템 확장 및 재구성을 용이하게 제공하는 블레이드형 컴퓨팅 모듈 및 시스템 패키지 규격 |
| | | 클러스터 연결망 기술 | 모듈화된 컴퓨팅 플랫폼을 클러스터링 기법을 사용하여 확장하기 위하여 사용되는 연결망 및 연결망 하드웨어 규격 |
| | | 입출력 장치 가상화 기술 | 입출력 장치의 가상화 기능을 하드웨어로 제공하기 위한 입출력 연결망 및 정합장치와 가상화를 위한 API 규격 |
| | | 입출력 연결망 기술 | 서버 시스템 내부에서 다양한 입출력 장치의 연결을 제공하는 고성능 입출력 연결망 프로토콜 및 정합장치 규격 |
| 리눅스 운영체제 | 차세대 컴퓨팅 플랫폼에 탑재되는 오픈 운영체제인 리눅스 커널 및 유틸리티 기술 | 운영체제 커널 기술 | 운영체제가 제공하는 인터페이스 표준으로 응용프로그램 작성에 필요한 호환성을 제공 |
| | | 시스템 유틸리티 기술 | 각종 유틸리티들의 동작 방식 및 인터페이스에 대한 표준화 |
| 시스템관리 | 분산된 다양한 이기종 기기를 기반으로 서비스가 제공되는 유비쿼터스 IT 환경에서 플랫폼 독립적인 동시에 기술 중립적인 방법으로 분산 시스템 자원을 자율적으로 감시, 통제, 조정하기 위한 기술 | 프로파일링 기술 | DMTF의 공통정보모델인 CIM(Common Information Model)을 기반으로 관리 영역별로 관리대상 객체를 정의하고, 이에 대한 프로파일을 정립하는 기술 |
| | | 분산환경 이기종 시스템 관리 기술 | 분산 컴퓨팅 환경에서 다양한 이기종의 시스템을 공통된 방식으로 관리하기 위한 프레임워크 기술 |
| | | 정책기반 자율관리 기술 | 다양한 시스템 관리 정책에 기반하여 시스템 스스로 시스템 상황을 모니터링하고 분석하고 판단하여 적절한 조치를 취함으로써, 시스템 관리자의 개입을 배제하거나 최소화하는 자가 구성(self-configuration), 자가 치유(self-healing), 자가 최적화(self-optimizing), 자가 보호(self-protection) 기술 |
| 차세대협업 미들웨어 | 유비쿼터스 IT 환경에서 인간 친화적인 서비스를 제공하기 위한 미래 컴퓨팅으로서, 정보 처리 및 통신 기능을 갖춘 기기들 간 또는 사람과 기기들 간의 상호 작용을 백엔드에서 유연하게 가상화하여 처리하기 위한 미들웨어 기술 | 서비스 가상화 | 웹서비스 표준화에 필요한 인터페이스 정의 및 다양한 리소스를 가진 단말에 탑재될 수 있는 서비스를 가상화하여 제공하는 프레임워크를 정립하고 이에 따른 서비스 구성 방법 및 배치, 관리 기술 등에 대한 표준화 |
| | | 자원 가상화 | 이기종 분산 환경에서 자원 통합과 가상화를 지원함에 있어서 가상 자원을 관리하는 방법 및 글로벌 자원 가상화 미들웨어 구성 방법에 대한 표준 정립 |
| | | 자율 조직 협업 미들웨어 | 리소스가 작은 단말과 서버 간 또는 단말들 간의 유기적인 협업 컴퓨팅을 위한 인터페이스 표준화 |
| 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, 사업 자간 상호 연동, 인증 방식 등에 대한 국가 표준 |
| | | 고성능 서비스 인지 스토리지 시스템 규격 | 스토리지의 응용서비스의 특징을 기반으로 자율적으로 데이터를 캐싱, 배치, 관리하여, 고성능을 이루기 위한 스토리지 시스템 접근 인터페이스 표준 |
| 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 관리 기술 | 이벤트 스트림 소스 연동 관련 표준, 이벤트 스트림에 대한 질의 및 질의 결과 전달 인터페이스 표준, 이벤트 기반 서비스 연동 관련 표준, 이벤트 스트림에 대한 마이닝 질의 및 질의 결과 전달 인터페이스 표준 |
| | | 데이터 통합 기술 | 데이터 변환 및 통합에 활용되는 데이터 교환의 표준, 이기종 데이터 저장소들과의 인터페이스 표준 |

2.1.2. 연관기술 분석

• 연관기술 관계도



(그림 2) 차세대컴퓨팅(일반)의 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 | 한국기술 표준원, RFID/USN 협회, TTA PG311 | ISO/IEC JTC1 /SC31, EPCglobal (미국), uID(일본) | 표준안 개발/검토 | 표준안 제정 | 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 | 표준안 개발/검토 | 표준안 제/개정 | 시제품/프로토타입 | 시제품/프로토타입 |
| 웹서비스 기술 | 단순한 웹 브라우저를 넘어 유비쿼터스 환경에서 다양한 정보자원을 네트워크 상의 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 무선랜 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 |

| 연관기술 | 내용 | 표준화기구/단체 | | 표준화수준 | | 기술개발수준 | |
|----------|---|--|-----------------------------|--------------|--------------|-----------|-----|
| | | 국내 | 국외 | 국내 | 국외 | 국내 | 국외 |
| 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 정보기에 내장되는 사용자 편의성과 서비스를 제공하는 초소형 S/W 기술 | 한국S/W산업 협회, 임베이드S.W 산업협회의, TTA | ISO/IEC JTC1 SC7, OMG | 표준화향 목 승인 | 표준안 개발/검토 | 구현 | 구현 |

2.2. 시장 현황 및 전망

2.2.1. 국내 시장 현황 및 전망

• 컴퓨팅 플랫폼

- 국내 컴퓨팅 플랫폼 시장은 IBM, HP, SUN이 77%를 점유하고 있으며, 삼성, 유니와이드 등 국내 업체는 10% 점유하고 있다.
- 컴퓨팅 플랫폼 시장은 출하대수 기준으로는 매출 10.8%씩 가파른 성장에도 불구하고, 서버 판매 단가의 지속적인 하락으로 연평균 성장률은 4.6%대에 머물 것으로 전망되며, 이에 따라 2010년에는 1조 8천억 원 시장 규모로 예측(IDC 2005)된다.
- u-IT839 정책의 추진과 유비쿼터스 환경 구축을 위한 다양한 시범사업, 공개소프트웨어 활성화 등 범정부 차원의 정책 추진은 국내 시장 성장의 기회를 제공할 것으로 예상된다.
- 2010년 경에는 전체 서버 판매대수의 24.8% 정도를 점유할 것으로 전망(IDC, 2006)된다.

• 시스템 관리

- 국내 시스템관리 소프트웨어 시장 규모는 2003년 528.0억 원, 2004년 513.1억 원, 2005년 518.3억 원 이었으며, 2006년에는 2005년 대비 4.2% 성장한 540.0억 원 규모로 추정되며, BMC Software, HP, IBM, LG-Hitachi 등 외국계 벤더가 시장의 80% 이상을 독점하고 있다.
- KRG가 매출액 2천억 원 이상 128개 기업을 대상으로 한 조사 결과에 따르면, 국내 기업의 시스템관리 소프트웨어 도입률은 약 49.2%이며, 업종별로는 금융(58.3%), 서비스(50.0%), 제조(47.3%), 유통/물류(43.8%) 순으로 도입률이 높게 나타나고 있으며, 더욱이 기존에 전사적으로 구축된 시스템 자원의 효율화, IT 총 소유비용(TCO) 및 투자대비효과(ROI)를 강조하는 추세와 맞물려 향후에도 꾸준한 수요를 창출할 것으로 예상된다.

• 스토리지 시스템

- 스토리지 서비스 및 S/W 시장은 연평균 약 4.8% 성장하여 2010년 8,000억 원 규모로 성장할 것으로 예측된다(IDC 2005).
- 국내 스토리지 시스템 시장은 EMC, IBM, HP, Veritas 등 대형 외국업체가 고도화된 스토리지 서비스로 시장을 주도하는 한편, 나래 시스템, 글루시스, 엑사큐브, 클래리스 등 국내 중·소규모 업체의 경우 저가 스토리지 하드웨어 시장으로 명맥을 잇는 수준이다.
- 최근 스토리지 하드웨어의 가격 파괴에 따라 국내외 시장의 성장둔화(-1.7%)가 발생하고 있다.
- 외국업체의 경우 ILM(Information Lifecycle Management), Archiving, Compliance, WAFS(Wide Area File Service) 등 고도화된 스토리지 서비스를 통해 시장 차별화를 추진하고 있으며, 국내 중소기업의 경우에도 이에 대응하기 위해 제품 차별화를 모색하고 있는 상황이다.
- 광역 파일 서비스는 시장 형성 단계로서 개인용 광역 파일 서비스와 기업용 광역 파일 서비스로 시장이 형성되고 있다.
- 개인용 광역 파일 서비스로 1999년부터 시작된 웹 스토리지 시장은 매년 두 배 이상씩 성장하며 2004년 한 해는 약 1,000억 원대의 시장 규모 형성하였으며, 2010년에 약 1조 원대의 대규모 시장으로 커질 것으로 전망하였다(전자신문).
- 기업용 광역 파일 서비스로 2005년부터 시작된 WAFS(Wide Area File Service) 시장은 국내외 모두 아직 시장 진입 전단계이나 Cisco, Brocade, HP 등 외국 유수 업체들이 신제품을 출시하며 시장 형성을 주도하고 있다.
- Google, yahoo등 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 있다.

• 미들웨어

- 웹 서비스를 중심으로 빠른 속도로 증가하여 2005년 1,025억 원에서 2010년 5,810억 원 규모가 될 것으로 예측된다(IDC 2005).

• 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 적극적인 시장 개척을 시작한다.
 - ※ 알티베이스는 자사의 주기억상주 DBMS인 알티베이스4와 IBM의 DB2 제품을 IBM WebSphere MQ 시리즈를 통해 연동함으로써 국내 DBMS 시장 분야의 협력을 강화하기로 한다.
 - ※ 리얼타임테크는 자사의 카이로스를 일본의 대형온라인 증권회사의 추가정보 데이터 취득업무 활용을 통해 일본 시장에 진출시킴으로써 국내 시장뿐만 아니라 외국 시장으로도 진출한다.
 - ※ 큐브리는 라이선스 무료화 정책에 의한 제품 확산에 우선순위를 두고, 국내 DBMS 시장에서의 판로를

개척 중이다.

- DBMS 시장은 2009년까지 연평균 6.9%성의 성장률이 기대되며, 2010년 2,660억 원 규모의 시장이 형성될 전망이다(IDC, 2005).
- RFID 미들웨어 시장 규모는 2005년 280억 원 규모로 연평균 50% 신장될 것으로 예측하고 있다(한국 RFID/USN협회 자료).

2.2.2. 국외 시장 현황 및 전망

• 컴퓨팅 플랫폼 시장 현황

- 서버 시장으로 대변되는 컴퓨팅 플랫폼 시장은 연평균 2.28% 성장을 통해, 2010년에는 약 578억 달러의 시장을 형성할 것으로 전망이다.
- 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 전망이다.
- 클러스터 시스템의 일반화에 따라 클러스터 시스템을 구성하는 저가격대 서버와 블레이드 서버 시장이 서버 시장을 주도할 것으로 전망. 전세계 블레이드 서버는 2005년 기준 출하대수로 50만 대, 매출 기준 22억 달러에서 2010년 출하량 기준 300만 대, 매출규모는 112억 달러로 전망된다(IDC, 2006).
- 컴퓨팅, 기업전산, 인터넷 기반 서비스 등으로 대표되는 서버 시장은 유비쿼터스 IT 환경이라는 패러다임 변화에 따라 유비쿼터스 IT 인프라 및 유비쿼터스 신서비스라는 시장 창출기회를 맞을 것으로 예상된다.

〈표 1〉 서버 플랫폼 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

| | 2005년 | 2006년 | 2007년 | 2008년 | 2009년 | 2010년 | CAGR(%) |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 세계시장 규모 | 51,683 | 54,742 | 56,056 | 56,818 | 57,299 | 57,838 | 2.28 |
| 프로세서 타입별 시장 | | | | | | | |
| IA64 | 2,340 | 3,523 | 4,976 | 6,058 | 6,777 | 7,377 | 25.81 |
| Other | 6,530 | 6,489 | 6,213 | 5,796 | 5,506 | 5,224 | -4.37 |
| RISC | 17,102 | 16,691 | 15,580 | 14,821 | 14,093 | 13,647 | -4.41 |
| x86 | 25,710 | 28,039 | 29,288 | 30,144 | 30,923 | 31,590 | 4.21 |
| 운영체제별 시장 | | | | | | | |
| Linux | 6,916 | 8,747 | 10,086 | 11,107 | 11,934 | 12,665 | 12.86 |
| Other | 9,896 | 9,614 | 9,170 | 8,593 | 8,147 | 7,748 | -4.78 |
| UNIX | 16,251 | 16,627 | 16,505 | 16,405 | 16,055 | 15,911 | -0.42 |
| Windows | 18,619 | 19,755 | 20,295 | 20,714 | 21,163 | 21,514 | 2.93 |

〈표 2〉 서버 플랫폼 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

| | 2005년 | 2006년 | 2007년 | 2008년 | 2009년 | 2010년 | CAGR(%) |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 가격대별 시장 | | | | | | | |
| < \$5k | 16,191 | 18,526 | 19,862 | 20,899 | 21,819 | 22,509 | 6.81 |
| \$5k-\$10k | 6,386 | 6,377 | 6,485 | 6,575 | 6,640 | 6,763 | 1.15 |
| \$10k-\$25k | 4,604 | 4,857 | 4,987 | 5,038 | 5,077 | 5,153 | 2.28 |
| \$25k-\$100k | 7,203 | 7,201 | 7,143 | 7,065 | 6,918 | 6,863 | -0.96 |
| \$100k-\$500k | 5,922 | 6,209 | 6,251 | 6,360 | 6,371 | 6,390 | 1.53 |
| > \$500k | 11,377 | 11,573 | 11,329 | 10,883 | 10,474 | 10,160 | -2.24 |

(자료 : 가트너, 2006. 3.)

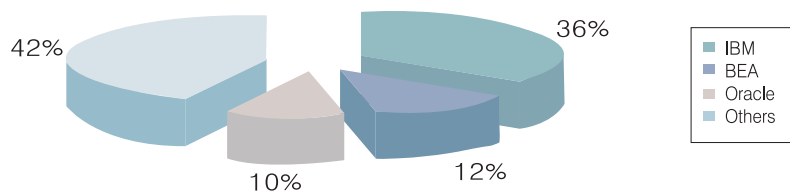
• 시스템 관리 시장 현황

- 시스템 관리 소프트웨어 시장 규모는 2003년 82.7억 달러, 2004년 89.0억 달러이며, 2009년에는 약 123억 달러 규모로 추정. BMC Software, HP, Hitachi 등 5개사가 2004년 전세계 시장 소프트웨어 시장 규모는 2003년 82.7억 달러, 2004년 89.0억 달러이며, 2009년에는 약 123억 달러 규모로 추정된다.
- 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, 시스템 관리기술을 바탕으로 고부가가치의 IT 서비스를 제공하고 있다.

• 미들웨어 시장 현황

- 웹 서비스 미들웨어 시장은 IBM Websphere, BEA Systems WebLogic이 시장을 주도하고 웹 서비스 시장은 MS의 .NET과 IBM, Sun, BEA의 J2EE/Java의 양분체제가 당분간 지속될 예정이다.

2005 Web Service Middleware Worldwide
Market Share by Vendor



(그림 3) 웹 서비스 미들웨어 업체별 세계 시장 점유율

- 세계 미들웨어 시장은 웹 서비스를 중심으로 2005년 196억 달러에서 2010년 596억 달러 규모가 될 것으로 예측된다. 미들웨어 시장은 웹서비스 프레임워크와 웹서비스를 기반으로 하는 협업 미들웨어 시장, Grid Software 기반의 자원 가상화 시장, 그리고 Network&Service Management로 대표되는 서비스 가상화 시장을 대상으로 한다.

〈표 3〉 미들웨어 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | CAGR(%) |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Web Service Middleware | 16,235 | 24,593 | 36,098 | 43,885 | 50,471 | 54,053 | 27.66 |
| Grid Software | 344 | 601 | 1,061 | 1,173 | 1,306 | 1,424 | 32.85 |
| Network & Service Mngm | 3,075 | 3,320 | 3,565 | 3,790 | 3,980 | 4,130 | 6.08 |
| 세계시장 규모 | 19,654 | 28,514 | 40,724 | 48,848 | 51,457 | 59,607 | 24.84 |

(자료 : 가트너 2004, IDC 2005)

• 스토리지 시스템 시장 현황

- 기존의 스토리지 H/W 공급 위주의 시장에서 점차 스토리지 S/W 및 다양한 부가서비스 제공시장으로 고도화되고 있으며 각기 연평균 약 7.8%와 10.9% 성장할 것으로 예측되고 있다.
- 외장 컨트롤러 디스크 기반의 스토리지 하드웨어 시장은 네트워크 스토리지 장치가 성장을 주도하여 2010년에 약 209억 달러에 이를 것으로 전망이다.
- 스토리지 S/W는 핵심적인 네트워크 파일 시스템, 대용량 데이터 저장 시스템, 아카이빙 S/W 성장을 중심으로 2010년에 약 105억 달러로 증가할 것으로 전망이다.

〈표 4〉 스토리지 하드웨어 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

| | 2005년 | 2006년 | 2007년 | 2008년 | 2009년 | 2010년 | 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.)

〈표 5〉 스토리지 소프트웨어 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

| | 2005년 | 2006년 | 2007년 | 2008년 | 2009년 | 2010년 | 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.)

• 실시간 지능형 데이터 관리

- DBMS 세계 시장은 연평균 6.6% 증가하여 2009년까지 132억 달러 시장 규모로 성장할 것으로 예측됨. 특히, 리눅스 기반의 릴레이션 DBMS 시장이 크게 성장할 것으로 예상된다.

〈표 6〉 DBMS 시장 전망

(단위 : 백만 달러)

| | | 2005년 | 2006년 | 2007년 | 2008년 | 2009년 | 2010년 | 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)

- RFID 미들웨어 세계 시장은 2004년 약 1억 6백만 달러로 연평균 68% 성장과 함께 2007년 5억 3백만 달러 시장 규모로 성장할 것으로 예측되며, USN 서비스 활성화에 따라 RFID 미들웨어 시장은 더욱 더 증가할 것으로 예상된다(VDC, 2005).

- 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 예상된다.

2.3. 기술개발 현황 및 전망

2.3.1. 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 있다.
- 가상화, 지능화, 개인화되는 미래형 IT 서비스 환경 구현을 위한 원천기술과 유비쿼터스 환경 구축을 위한 컴퓨팅 인프라 기반기술 확보를 목적으로 중장기 계획을 수립 중에 있다.

- 차세대 컴퓨팅은 8대 서비스 구현을 위한 서비스 플랫폼이며, 향후 디지털 국토를 실현하는 기반 인프라로서 u-Korea 구현을 위한 핵심 분야로 타 성장 동력 및 국가주도형 IT 시범사업과 유기적 결합을 시도하고 있다.
- 정보통신부는 통일부, 국방부, 환경부, 해수부 등 4개 부처와 공동으로 RFID 본 사업 착수보고회를 갖고, 공공분야의 RFID 사업에 진출하기로 함에 따라 관련 산업계에 파급효과가 매우 클 것으로 예상된다.

• 국책연구소

- 한국전자통신연구원은 2002년부터 정보통신부의 대형국책사업인 차세대 인터넷 서버 기술개발을 통하여, HD급 스트리밍서비스를 비롯한 인터넷 기반 콘텐츠 서비스와 디지털 콘텐츠 유통 및 관리를 위한 스트리밍 서버 기술, 소규모 센서 데이터의 수집 및 분석을 통한 자동 연속 이동 서비스를 제공하는 유비쿼터스 서비스 플랫폼 기술을 개발 중에 있다
- 엔트리급 리눅스 플랫폼을 기본으로 1Gbps급 네트워크 입출력 성능 가속 기술개발을 진행하고 있으며, DMTF(Distributed Management Task Force, Inc.)의 표준규격인 CIM(Common Information Model), WBEM(Web-based Enterprise Management), SMASH(Systems Management Architecture for Server Hardware)를 기반으로 시스템관리 프레임워크 기술개발을 추진 중에 있다.
- 유비쿼터스 컴퓨팅 사업단 주관으로 2003년부터 유비쿼터스 컴퓨팅 및 원천기술개발 사업을 통하여 유비쿼터스 지능 공간 구현을 위한 원천기술개발을 추진하고 있다.

• 국내 산업계

- 국내의 서버 산업은 컴퓨팅 시스템 개발을 위한 하드웨어 원천기술 및 시스템 기술의 부재로 상용 마더보드를 사용한 저가형 조립형 서버 위주의 산업으로 편향되어 있다.
- 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 도입하였다.
- 유니와이드는 AMD 프로세서 기반의 마더보드와 인피니밴드 연결망 기술을 활용하여 고성능 클러스터 시스템 제품을 출시하였다.
- 시스템관리 기술 분야의 경우, 국내 기업들은 독자적인 구조 및 솔루션을 확보하여 제품 개발과 솔루션을 제공하고 있으며, 표준 규격에 대한 대응 및 표준화활동은 거의 없다.
- 나래 시스템, 글루시스, 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 주요업체에 비해 저조한 상태이다.
- 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 있다. (주)피스페이스는 지능형 스토리지 시스템 개발 노력의 일환으로 OSD 기반의 파일 시스템 개발을 시작하였다.

- 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 상태이다.
- 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 어렵다.
- 삼성 SDS는 기술연구소 산하에 전담반을 두어 RFID를 활용한 시스템 인프라 구축에 초점을 맞추어 기술 개발을 추진하고 있다. 현재는 물류 위주로 RFID 사업이 진행되고 있으나, 점차 적용분야가 다양화되면서 관련 시장도 급성장할 것으로 기대된다.
- LG CNS, 에릭슨, 메타라이즈 등 업체에서 RFID 분야에 특화된 데이터 처리 미들웨어를 개발하고 있으나, 센서 데이터 처리 등 다양한 이벤트 데이터를 처리하는 기술개발은 미진하다.
- 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 요구된다.

• 국내 학계

- 1998년 IMF 경제 위기 이후 주전산기 사업의 중단과 함께 컴퓨터 시스템에 대한 기술개발 지원이 중단됨에 따라 컴퓨팅 플랫폼 및 시스템 소프트웨어 분야를 주도하는 컴퓨팅 구조에 대한 연구가 많이 위축되었다.

• 국내 특허출원 현황 및 전망

- 특허청에 따르면 1990~2004년까지 최근 15년 간 공개된 RFID 관련 기술은 데이터인식 기술, 시스템 기술, 애플리케이션 기술 등의 기반기술보다는 물류, 유통 비즈니스 모델 등의 응용 기술이 주류이다.
- 국내 최적의 IT인프라와 기술 수준에 걸맞게 핵심기술을 발굴해 특허 권리화하고 국제표준으로 기술화하는 전략이 시급하다.

2.3.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

• 주요국가의 정책기조

- 미국은 1991년 초고속 정보통신망과 연계된 고성능컴퓨팅 법안 및 1998년 차세대 인터넷연구법을 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 중이다.

※ 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(2002~2006년) 프로그램의 일환으로 IST(Information Society Technology) 프로그램을 통하여 유비쿼터스 시대를 위한 정보기술개발을 추진해왔으며, 이후 사라지는 컴퓨터라는 슬로건 아래 IT 생활화를 위한 기술개발을 추진 중이다.
- 일본은 2004년 발표된 u-Japan 정책을 기반으로 유비쿼터스 네트워크 사회 실현을 위한 기술개발을 추진하고 있으며, 아울러서 1992년부터 10년 간 추진된 6세대 컴퓨터 기술개발 사업과 1997년부터 4년 간 ESC(Earth Simulation Computer) 개발 사업 등을 통하여 고성능 컴퓨팅 기술개발에 지속적인 투자를 하고 있으며, 2005년부터 10페타플롭스급 ESC-II 개발을 시작한다.
- 중국은 산업구조 고도화계획(2006~2010년)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 개발 추진을 통하여 컴퓨팅 분야의 원천기술 확보를 추진하고 있다.

• 주요 산업계

- IBM은 소형서버에서 엔터프라이즈 서버, 고성능 슈퍼컴퓨터에 이르기까지 다양한 제품군을 확보하고 있는 기술 선도업체로서 차세대 컴퓨팅 비전으로 “e-비즈니스 온 디맨드” 전략을 추진하고 있다. 그리드 기술을 기반으로 하는 애플리케이션 및 전산환경의 통합, IBM 메인프레임의 하이퍼바이저 기능을 확대 발전시킨 가상화 기술, 시스템의 지능화를 통한 자율 컴퓨팅 기능을 중점분야로 선정하여 기술개발 및 제품화를 추진하고 있다.
- HP는 차세대 컴퓨팅 전략을 “Adaptive Infrastructure”를 선정하고 사용자에게 IT 자원의 종속성으로부터 자유롭게 하는 컴퓨팅 솔루션을 목표로 기술개발 및 제품 개발을 추진하고 있다. 인텔과의 전략적 제휴를 통하여 프로세서를 비롯한 하드웨어 기술을 공급받고 전사적 역량을 솔루션 및 서비스 개발에 집중 투자하고 있다.
- SUN은 “N1” 전략을 통하여 IBM과 HP에 대응하고 있으며, 네트워크, 컴퓨터, 스토리지 등 분산된 IT 자원을 가상화를 통하여 통합하고 운영하는 환경 제공을 목표로 기술 및 제품 개발을 추진하고 있다.
- SGI, Cray, NEC, 후지쓰-지멘스 등은 엔터프라이즈 서버 및 고성능 컴퓨터 시장에서 독자적인 제품군을 기반으로 시장 확보를 추진하고 있으며, 고성능 및 고가용성 시스템 기술개발 추진을 통하여 차세대 고성능 컴퓨터 개발을 추진 중이다.
- 인텔, AMD, VIA, Nvidia 등 프로세서 및 주요 칩셋 업체는 PCI Express 기술을 채택한 칩셋 및 마더보드를 출시하고 있으며, 특히 직렬신호의 고속화를 위한 기술개발을 지속적으로 추진하고 있다.
- 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 있다.
- Mellanox Technologies, SilverStorm Systems(사명변경 InfioniCon=>SilverStorm), SBS Technologies, Cisco (Topspin이 Cisco로 인수됨), Voltaire 등은 InfiniBand 연결망 기술을 기반으로 고성

- 능 클러스터 시스템 기술을 개발하고 있으며, 슈퍼컴퓨팅 분야를 시작으로 시장 확산을 시도하고 있다.
- 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 한다.
 - 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 있다.
 - Symbium사는 정책기반의 자율관리 기능을 갖춘 ISAC(Intelligent Secure Autonomic Controller)이라는 제품을 개발하여 출시하였으며, 이 제품은 DMTF의 WBEM 및 SMASH 표준 규격을 만족한다.
- 서버 플랫폼 기술 현황 및 전망
 - 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 있다.
 - 클러스터 연결망의 고성능화 및 프로토콜의 다기능화로 현재 2.5~10Gbps급이 주류를 이루고 있으며, 100Gbps급 기술개발을 목표로 단계적 기술개발을 추진하고 있다. 클러스터 연결망과 스토리지 연결망을 통합하여, InfiniBand, iWARP 등과 같은 시스템 연결망 기술이 개발되었으며, MPP(Massive Parallel Processing) 및 NUMA(Non-Uniform Memory Access) 연결망 기능을 흡수하는 차세대 연결망 기술개발이 추진되고 있다.
 - 연산 위주의 컴퓨팅에서 웹 서비스, 콘텐츠 서비스 등 인터넷 접속형 서비스의 비중이 증가하고, 네트워크 속도가 10Gbps급으로 발전함에 따라 컴퓨팅 플랫폼의 네트워크 입출력 성능강화를 위한 기술이 개발되고 있으며, TCP/IP 처리 성능 개선을 위한 ETA(Embedded Transport Architecture) 기술개발이 진행되고 있다.
 - 클러스터 구조는 사용자 편의성을 향상 시키고자 향후 클러스터의 장점과 SMP(Symmetric Multi-Processor) 시스템의 장점을 통합하는 분산공유메모리 기반의 융합형 클러스터 구조로 발전이 예상되며, 클러스터를 구성하는 노드를 자유롭게 그룹핑할 수 있는 재구성형 시스템으로의 진화가 예상된다.
 - 운영체제 기술의 현황 및 전망
 - Unix 계열 운영체제, 마이크로소프트사의 윈도우 계열 운영체제 외에, 공개 소스 운영체제인 리눅스를 중심으로 활발한 기술개발이 이루어지고 있으며, 리눅스 커널 버전 2.6 출시를 계기로 리눅스의 채택율이 점차 증가하고 있다.
 - OSDL(Open Source Development Lab.)을 중심으로 리눅스 커널의 기능 향상 작업이 진행되고 있으며, IBM, HP, Sun Microsystems 등은 Unix 계열 운영체제 기능을 리눅스에 이식하는 작업을 진행하고 있다.
 - 현재 Unix 운영체제의 약 80% 수준인 리눅스는 Unix 수준의 기능과 성능으로 발전이 예상되며, 데스크탑

부터 메인프레임까지 활용범위가 확장될 것으로 예상된다.

• 미들웨어 기술 현황 및 전망

- 차세대 웹서비스 기술 기반의 지능형 서비스의 표현방법으로 RDF, OWL 과 같은 온톨로지 기반 언어 기술이 등장하였으며, 온톨로지 기반의 에이전트를 이용해 서비스의 표현, 발견, 중재를 처리하며, 지능적이고 동적인 서비스가 제공되는 시맨틱 웹 기반의 Web 2.0 기술이 발표되었다. 차세대 웹은 시맨틱 웹 서비스가 될 것으로 예측되며, 정적인 웹에서 동적인 웹서비스 개념을 실현하고 다양한 서비스 미들웨어를 시맨틱 웹 서비스 프레임워크로 통합한다.
- 사용 단말이 다양해짐에 따라 컴퓨팅 자원과 서비스를 컨텍스트에 따라 동적으로 재구성 가능하도록 하거나, 과거의 서비스 기록으로부터 필요한 서비스를 추론할 수 있는 지능형 협업 미들웨어로 발전하였다. 환경 변화나 단말에 따라 서비스를 재구성하기 위하여 자가 구성 및 자가 성장 엔진을 포함하고, 이기종 미들웨어를 통합 지원할 수 있는 협업 미들웨어가 오라클, HP, IBM 등에서 진행되고 있으며, 상황인지 엔진, 디스커버리 엔진, 오토노믹 자가 성장 엔진 등을 포함하는 Proactive 협업 서비스를 위한 지능형 협업 미들웨어가 대학교를 중심으로 연구 단계에 있다.
- 센서 미들웨어, 임베디드 S/W 및 미들웨어, 그리드 미들웨어, OSGI 표준과 홈네트워크 미들웨어, J2M 플랫폼과 JVM(Java Virtual Machine) 등이 유비쿼터스 컴퓨팅 미들웨어의 기반으로 현재 활성화되고 있거나 연구가 진행 중인데, 이 중 Sun은 JVM 기반의 J2ME(Java 2 Platform, Micro Edition)의 경량화를 통한 KVM(K Virtual Machine)을 발표하였으며, 전통적인 분산컴퓨팅 미들웨어인 CORBA를 기반으로 하는 분산 객체 기반 미들웨어 플랫폼인 GOPI (Generic Object Platform Infrastructure)와 예측 가능한 실시간 QoS와 고성능 기능을 고려한 TAO 등이 연구되고 있다.

• 가상화 기술 현황 및 전망

- 응용 프로그램의 다양성, 편의성, 컴퓨팅 자원의 활용 최적화를 위한 다양한 수준의 가상화 기술 등장한다.
- 가상화 기능 지원을 위한 전용 명령어와 하드웨어를 내장한 대규모 다중처리형 마이크로프로세서 기술개발되고 있으며, Intel은 IVT(Intel Virtualization Technology) 기술개발을 통하여 프로세서 수준의 가상화 기능 구현을 추진하고 있고, 기존의 BIOS를 대체하고 아울러서 프로세서 자원 가상화 및 제어를 위한 지능형 펌웨어의 온칩화 기술개발을 추진한다.
- 운영체제의 하부에서 하드웨어 구성장치의 가상화를 수행하는 VMM(Virtual Machine Monitor)과 가상 운영체제 기술이 개발되었으며, 향후 가상 SMP 운영체제 기술로 발전하였으며, 고성능화된 컴퓨팅 플랫폼의 활용도를 극대화하고, 응용프로그램의 바이너리 이식성 보장을 위한 하드웨어 추상화 및 프로세서 제어 기술이 개발되고 있고, 하드웨어 장치에 대한 가상화 및 가상 운영체제 기술은 공개 프로젝트인 "Xen"을 통해서 개발되고 있으며, 현재 제3세대 기술이 개발되고 있다.
- 분산 환경에서의 자원 가상화를 위한 그리드 기술이 개발되었으며, 그리드 기술을 기반으로 유틸리티 컴퓨팅, 온디맨드 컴퓨팅 기술이 구현되고 있으며, CORBA나 DOM/DCOM 등과 같은 전통적인 분산 시스템의 한계를 넘어서 PetaByte 급의 데이터를 처리하기 위한 OGSA(Open Grid Service Architecture) 기반

의 그리드 컴퓨팅 기술이 개발되고 있다. OSGA 표준 미들웨어의 본격 적응기에 접어들면서, 그리드 기반 자원 가상화 기술이 상용 솔루션으로 제공된다.

• 스토리지 시스템 기술개발 현황

- 국내와 달리 국외의 스토리지 시스템 기술개발은 점차 고도화, 지능화를 추구하는 방향으로 학계, 연구소, 산업계 공동으로 기술개발이 진행 중이다.
- 다양한 이기종 단말기로부터 발생하는 데이터들을 고속으로 저장 할 수 있는 네트워크 기반 지능형 스토리지 시스템 기술개발이 중요해지고 있다.
 - ※ 스토리지 자체에서 데이터의 저장 공간 관리 기능이 포함된 객체기반 스토리지 장치(OSD : Object-based Storage Device)가 등장하였으며, 이를 기반으로 한 파일 서버 기술을 EMC, Segate, Panasas, Cluster Filesystem 등에서 개발하고 있다.
 - ※ 스토리지 자체에서 데이터의 저장 공간 관리 기능이 포함된 서버기반의 객체기반 스토리지 장치(OSD : Object-based Storage Device)기술이 상용화되고 있으며, 이를 기반으로 한 OSD 파일시스템 기반 서버 기술을 EMC, Segate, Panasas, ISILON, Cluster Filesystem 등에서 개발하고 있다.
 - ※ 향후, OSD에 응용 분야에 따라 최적의 성능을 제공할 수 있도록 지능화 기술이 추가되어 지능형 스토리지 시스템들이 소개될 것으로 예상된다.
 - ※ 비즈니스 환경의 변화 요구에 보다 빠른 대처를 할 수 있도록, 여러 이기종 스토리지를 간에 통합을 유연하게 할 수 있는 서비스 지향 스토리지 통합 기술이 급부상한다.
- 지역 네트워크 스토리지 시스템 기술은 광역망 기반 스토리지 서비스로 발전 전망되고 있다.
 - ※ 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 개발.
 - ※ 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 있다.
 - ※ 글로벌 네트워크를 기반으로 하는 WAFS(Wide Area File Service)기술은 전세계적으로도 아직 개발단계에 있으며 이를 PDA, 핸드폰 등 컨버전스 제품과 연동시키려는 시도가 진행되고 있다.

• 실시간 지능형 데이터 관리 기술개발 현황

- 대용량 정보의 실시간 통합기술과 마이닝 기법을 적용한 실시간 지능형 데이터 처리 환경 구축의 본격화가 진행되고 있다.
 - ※ 실시간 데이터웨어하우스 구축, 가상 정보 통합 등 실시간 정보 통합 기술이 발전하고 있다.
 - ※ 대량의데이터로부터 유용한 정보를 추출하기 위한 OLAP, 텍스트 마이닝 등의 기술이 연구되고 있다.
- 실시간 서비스지원요구의 증가에 따른 고성능 · 실시간 DBMS 기술에 대한 연구 개발이 중요해진다.
 - ※ Oracle과 IBM은 대량의 데이터에 대한 고속 처리를 위한 SMP/MPP 기반 DBMS를 제공하고 있으며,

Oracle은 초고속 처리를 위해 주기억장치 상주형 DBMS 기술을 확보하고 지속적인 기술개발을 추진 중이다.

- 네트워크 트래픽, RFID/USN의 센서 데이터 스트림, 이벤트 트랜잭션 등 연속적으로 발생하는 대량의 이벤트 스트림에 대한 실시간 처리를 위한 연구 개발이 진행된다.
- ※ IBM, Microsoft, Oracle 등에서 유비쿼터스 서비스 구축을 지원하기 위해 RFID 미들웨어 제품을 개발하여 판매하고 있다.
- ※ 주요 DBMS 업체들뿐만 아니라 GlobeRanger, Oat System, ConnecTerra 등에서 유비쿼터스 서비스 환경에서 발생하는 대량의 RFID 데이터 처리를 위한 RFID 미들웨어 기술을 개발한다.
- ※ IBM은 네트워크의 다양한 소스에서 발생하는 데이터로부터 컨텍스트 기반의 응용 개발 및 수행 환경을 제공하기 위해 CxS(Contextual Aggregator)에 대한 연구를 진행하고 있다.
- ※ 이벤트 기반 서비스의 적용 범위가 일반 비즈니스 업무로 확대됨에 따라 iSpheres, Apama 등의 업체에서 복합적 이벤트 처리 기능을 지원하는 미들웨어 개발을 추진한다.
- ※ ObjectStore, Streambase 등에서 데이터 스트림 처리 기술개발을 진행하여 DSMS(Data Stream Management System) 제품 개발을 추진한다.

• 특허동향

- 차세대 컴퓨팅 기술 관련 한국, 미국, 일본의 특허출원 및 등록 현황을 살펴보면, 최근 5년 간 한국, 일본의 경우는 특허출원의 급격한 증가세에 비해 등록 건수의 증가세는 미약하나 미국은 특허등록 건수가 급격한 증가세에 있다.
- ※ 과거에는 일본의 NEC, 미쓰비시 등에 의한 센서 분야의 출원 비율이 높았으나, 최근 미국의 Intermac 등의 태그업체, Motorola, Lucent 등의 통신장비 업체의 출원 비율이 강세로 나타난다.
- 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 미약하다.
- DMTF의 CIM/WBEM/SMASH 표준에 기반한 시스템 관리 기술 및 자율관리 기술에 대해 IBM, SUN Microsystems, Microsoft Corporation, HP 등이 다수의 특허를 보유하고 있다.

2.4. 표준화 현황 및 전망

2.4.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 컴퓨팅 플랫폼 표준화현황 및 전망
 - 국내표준화활동 없음
- 시스템관리 기술 표준화현황 및 전망
 - 2005년 10월, TTA 표준화위원회 산하에 분산자원정보관리 프로젝트 그룹(PG414)을 신설하여 국내의 시스템관리 기술 표준화활동을 진행 중이다.
- 미들웨어 기술 표준화현황 및 전망
 - 2004년 3월부터 TTA 표준화 위원회 웹 프로젝트 그룹(PG401)에서는 웹과 웹서비스에 대한 국내표준을 진행하고 있으며, 현재는 웹 기반 기술 및 웹 접근성 관련 표준을 개발하고 있으며, 시맨틱 웹서비스, 웹서비스, XML 등과 같은 차세대 웹 기술 표준 개발을 진행하고 있다.
- 스토리지 시스템 관련 표준화 동향
 - 국내의 경우 지능형 스토리지 시스템에 대한 표준화활동은 전무하며, ETRI에서 SNIA의 SCSI/OSD 프로토콜 표준안에 기반하여 OSD 시스템 기술개발을 진행 중에 있는 상황이다.
 - 향후 OSD는 보다 지능화되어 서비스 인지형 스토리지 등과 같은 지능형 스토리지로 발전할 것으로 예측되나 이에 대한 연구 개발 수준은 외국의 경우도 개념 정립 단계에 있다.
 - 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 상황이다.
 - 이로 인해 e-mail, WWW과 같은 보편적 서비스로 확산에 어려움이 있으며 PC, PDA, 휴대전화, PMP 등 다양한 장비에서 공통적으로 적용하기 어렵다.
 - 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 있다. 현재 국내의 관련 규격과 다양한 서비스들이 혼재되어 있으며 국가급 온라인 스토리지 서비스로 성장하기 위해서는 관련 기술의 표준화가 시급하다.
- 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 결정한다.

- 2005년에 RFID 통신 프로토콜 등 기초 분야의 국가표준이 제정되었으며, 산업자원부 기술표준원은 RFID 기술의 산업화 촉진을 위해 식별코드, 시험방법 등 RFID 산업기반이 될 국가표준(KS) 14종에 대한 안을 마련하고, 연내 국가표준으로 확정할 계획이다.

2.4.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- 차세대 컴퓨팅 분야는 세계적으로 시장을 지배하는 독과점 사업자와 이로부터 제품과 기술을 공급받는 중소기업 형태의 지배구도를 기반으로 기술 및 제품의 흐름이 고착되어 있는 현실로 인하여 표준화활동은 미비하지만, 지적재산권의 확보를 위한 전략적 기술협력 및 컨소시엄 구성 등이 전개되고 있다. 차세대 컴퓨팅 분야는 공동된 하나의 핵심 주체는 없는 반면, 구성되는 기술별로 컨소시엄 또는 개발자 그룹 형태의 단체 주도에 산업체 표준 규격 또는 사실 표준(Defacto) 형태로 표준화가 진행되고 있다.
- 컴퓨팅 플랫폼 표준개발 현황 및 전망
 - 상용 마이크로프로세서의 고성능화 및 칩셋 기술의 고기능화에 따라 개발 비용 절감과 개발 기간 단축은 물론, IT 환경 구현의 유연성 및 유지보수의 용이성을 제공하는 모듈형 컴퓨팅 플랫폼 기반의 클러스터 시스템 기술이 일반화되고 있다.
 - 모듈형 컴퓨팅 플랫폼 산업체 표준제정을 위하여 블레이드 시스템 생산자들이 결성한 “BladeS” 연합회는 블레이드 시스템의 패키징, 관리, 연결망, 클러스터링 S/W 등의 분야에서 표준안 제정을 추진 중이다.
 - 450여 회원사로 구성된 “PICMG”는 차세대 통신 서비스 플랫폼 및 데이터센터용 컴퓨팅 플랫폼 규격으로 1Gbe, 10Gbe, InfiniBand 등 표준 연결망 솔루션을 기반으로 하는 모듈형 컴퓨팅 플랫폼인 ATCA(Advanced TeleCom Architecture) 규격을 제정 및 개정을 추진하고 있으며, 2003년 기본 규격인 PICMG 3.0을 발표한 이래 표준 연결망 규격 발전에 따라 현재 3.5 규격까지 제정 완료한다.
 - 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 PCI Express 2.0 규격을 발표할 예정이다. 병렬 버스 구조의 PCI 기술을 스위치 기반의 고속 직렬 전송 네트워크로 발전시킨 PCI Express 기술은 컴퓨팅 플랫폼의 입출력 성능을 개선은 물론 확장성을 보장함으로써 기존의 PCI 버스 기술을 빠르게 대체하고 있다.
 - 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 시작하였다. IOV 기술은 PCI Express 프로토콜의 확장과 가상화를 지원하는 스위치, 디바이스의 기능을 정의하고 표준화 규격을 제정함을 목적으로 하며 2007년 IOV 1.0을 발표할 예정이다.
 - 클러스터 시스템 연결망 분야는 전용 연결망 기술인 InfiniBand와 Ethernet 기술과 경량 메시지 프로토콜

을 사용하는 RDMA 기술이 주도하고 있다. InfiniBand는 Intel, IBM, SUM, HP, Dell 등 주요 서버 산업체를 중심으로 결성된 IBTA에서 2000년 표준규격 1.0을 제정하였으며 고성능 클러스터 시스템을 중심으로 점차 시장이 확산되고 있다. RDMA는 IBM과 HP의 주도 하에 2003년 표준규격 1.0을 발표한 후 이더넷 기반의 중소형 클러스터 시스템에서 활용되고 있다. 클러스터 연결망 분야는 IBTA와 RDMA 모두 차세대 규격 제정을 위한 표준화작업을 예정하고 있으며, 프로토콜의 다기능화를 통한 기능확장과 분산공유메모리 지원을 위한 기술개발을 목표로 하고 있다.

• 시스템관리 기술 표준화현황 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, Broadcom, Cisco, Dell, EMC, Fujitsu, HP, Hitachi, IBM, Intel, Microsoft, Novell, Sun Microsystems, Symantec, WBEM Solutions 등의 세계 선도 기업들이 이사회를 구성하고 100개 이상의 기업이 회원으로 참여하고 있으며, NIST(National Institute of Standards and Technology), GGF(Global Grid Forum), TOG(The Open Group), SNIA(Storage Networking Industry Association), OMG(Object Management Group), EGA(Enterprise Grid Alliance), itSMF(IT Service Management Forum) 등 타 표준화 단체와의 긴밀한 협력 관계를 통해 표준의 공동 개발 및 상호 활용을 증진하고 있다.
- 현재 DMTF 표준으로는 CIM(Common Information Model), WBEM(Web-based Enterprise Management), SMASH(Systems Management Architecture for Server Hardware), ASF(Alert Standard Format), SMBIOS(System Management BIOS), DMI/Desktop Management Interface), DEN(Directory Enabled Network) 등이 개발되고 있으며, 이와 별도로 SM-WG(Server Management Working Group)을 주축으로 서버 관리를 위한 관리 영역별 CIM Schema를 정의하는 프로파일 표준제정을 병행하고 있다.
- 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 제정에 착수한다.
- The Open Group은 The Enterprise Management Forum을 중심으로 엔터프라이즈 시스템 관리 환경에서 요구되는 산업 표준을 제정하고 있으며, 테스트 및 인증 활동을 병행하고 있다.
- GGF(Global Grid Forum)는 DMTF의 CIM 표준을 기반으로 JSIM(Job Submission Information Model), SRIM(Software Resource Information Model)을 각각 정의한다.
- SNIA는 DMTF의 CIM과 WBEM 표준을 기반으로 SMI-S(Storage Management Initiative-Specification) 표준을 제정하였으며, 모든 스토리지 제품이 이 표준을 활용하도록 권고하고 있다.

• 운영체제 표준화현황 및 전망

- POSIX (Portable Operating System Interface Exchange)는 운영체제가 제공하는 인터페이스에 대한 표

준으로 현재 IEEE Std 1003.1-2001 까지 발표되었으며, POSIX 표준을 준수하는 응용프로그램을 작성함으로써, POSIX를 따르는 여러 운영체제들에서 응용 S/W를 수행시킬 수 있는 소스 코드 수준의 호환성을 확보할 수 있다.

- LSB(Linux Standard Base)는 Gnu/Linux 시스템의 운영체제 및 각종 유틸리티들의 기능이 어떻게 동작해야 하는지에 대한 표준으로 Free Standards Group의 주도 하에 개발되었으며, 현재 버전 1.3까지 발표됨. LSB를 준수하는 리눅스 배포판을 제작, 사용함으로써 동일 기종의 하드웨어 하에서는 다른 리눅스 배포판이라도 바이너리 수준의 호환성이 제공된다.
- FHS(Filesystem Hierarchy Standard)는 리눅스 시스템의 파일시스템 계층 구조에 대한 표준으로 현재 버전 2.2까지 발표되었으며, FHS를 준수하는 파일시스템 계층 구조를 구성하고, 또 이를 준수하는 응용 S/W를 작성함으로써, 단순히 파일시스템 계층 구조가 다르므로 인한 이식성의 저하는 방지할 수 있다.
- CGL(Carrier-Grade Linux)는 리눅스 시스템을 통신 시스템 급의 환경에서 사용하는 경우 리눅스 시스템에 요구되는 기능들에 대한 표준으로 Open Source Development Labs의 주도 하에 개발되었으며, 현재 버전 2.0까지 발표되었다. 리눅스 시스템에 CGL이 정의한 기능들을 포함시킴으로써 리눅스 시스템의 사용 영역을 통신 시스템의 서버 분야로 확대할 수 있다.

• 미들웨어 표준화현황 및 전망

- 분산객체 미들웨어 구조 표준은 프랑스의 INRIA에서 주관하는 ObjectWeb 컨소시엄이 1999년에 시작하면서 WWW, EJB Server, J2EE, CORBA-compliant 응용에서 통합될 수 있는 오픈소스 분산객체용 미들웨어에 대한 연구를 진행하고 있는 상황이나 다양한 미들웨어 기술의 공존을 받아들이면서 유비쿼터스 환경을 구축하려는 접근도 있다.
- 스트림처리 미들웨어 기술은 실시간 전송 프로토콜의 표준인 RTP, RTSP 등은 보안을 강조한 표준 프로토콜로써 제공될 것으로 예상되며, 미디어 형식은 MPEG-2, MPEG-4 표준을 따르고, 미디어 유통 흐름은 MPEG-21의 미디어 표현 형식을 따르기 시작할 것으로 보인다.
- 그리드 미들웨어 기술은 OGSA(Open Grid Service Architecture) 기반 그리드 표준이 본격적으로 적용되게 되면 개방형 표준의 컴퓨팅 환경이 구현될 수 있다.
- 웹서비스 미들웨어 기술은 WSDL (Web Services Description Language), SOAP (Simple Object Access Protocol), UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration) 등의 표준 프로토콜에 의해 데이터를 교환할 것으로 보인다.
- 다양한 플랫폼을 가진 에이전트 시스템들 간의 상호 작용을 원활하게 하기 위한 지능형 에이전트 협업 미들웨어를 위한 표준들을 제정하기 위하여 IEEE에서 비영리 조직인 FIPA(Foundation for Intelligent Physical Agents)를 운영하고 있다.

• 스토리지 시스템 표준화현황 및 전망

- 미국의 정부, 대학, 기업 등을 중심으로 컨소시엄을 구성하여 차세대 스토리지에 대한 경쟁 우위를 지속적으

로 유지하기 위한 활동을 활발히 진행하고 있다.

- 광채널(Fibre Channel), 지능형 스토리지 관련 표준화를 ANSI(American National Standards Institute)의 기술 위원회 T11에서 INCITS와 함께 관련 표준을 제정하고 있다.
- EMC, 후지쓰, 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 준비한다.

• 실시간 지능형 데이터 관리 분야

- 데이터 관리 분야의 국제표준화작업은 ISO/IEC JTC1 SC32를 중심으로 하여 이루어지고 있으며, 데이터 베이스를 이용하는 응용 프로그램들의 호환성을 지원하기 위하여 1987년 “ISO 9075-1987 Database Language SQL”을 시점으로 표준화작업이 계속 진행되고 있다.
- 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 포함한다.
- 멀티미디어 응용 및 응용패키지에서 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 분야이다.
- 현재 국제 RFID 공식 표준화기구인 ISO/IEC JTC1이며, 사실상(de facto) 표준화기구로는 미국의 EPCglobal, 일본의 uID센터 등이 있다.
- RFID 기술에 대한 국제표준화활동은 국제표준화기구인 ISO와 국제전기기술위원회 IEC에 의해 구성된 합동기술위원회 JTC1 내에 1996년 자동식별 및 데이터 획득 기술인 AIDC 기술 표준화를 위해 SC31을 설립 함으로써 시작된다.
- 현재 RFID 관련 표준화는 ISO/IEC JTC1 SC31에 5개의 워킹그룹들이 만들어지면서 애플리케이션, 리더, 태그와 같은 분야별 표준화작업이 본격화되고 있다.
- 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 있다.

2.5. 표준화 대상항목별 현황 분석표

| 구분 | | 컴퓨팅 플랫폼 기술 | | | |
|--------------------------------|----------------------|--|--|--|--|
| 표준화 대상항목 | | 모듈형 컴퓨팅 플랫폼 | 클러스터 연결망 기술 | 입출력 장치 가상화 기술 | 입출력 연결망 기술 |
| 시장 현황 및 전망 | 국내 | <ul style="list-style-type: none"> - 컴퓨팅 플랫폼 시장은 출하대수 기준으로 매출 10.8%씩 성장 중이지만, 판매단가 하락으로 연평균 4.6%대 성장 전망, 2010년에는 1조 8천억 원 시장규모 예측(IDC, 2005) - 국내 컴퓨팅 플랫폼 시장은 IBM, HP, SUN이 77%를 점유하고 있으며, 삼성, 유니와이드 등 국내 업체는 10% 정도를 점유하고 있음. u-IT-839 정책등 범정부 차원의 정책 추진은 국내 시장 성장의 기회를 제공할 것으로 예상 - 블레이드 서버의 비중은 2005년 2.7%에서 2006년 5.2%로, 2010년에는 전체의 24.8%로 전망(IDC, 2006) | | | |
| | 국외 | <ul style="list-style-type: none"> - 서버 시장으로 대변되는 컴퓨팅 플랫폼 시장은 연평균 2.28% 성장을 통해, 2010년에는 약 578억 달러의 시장을 형성할 것으로 전망 - 클러스터시스템의 일반화에 따라 클러스터 시스템을 구성하는 저가격대 서버와 블레이드 서버 시장이 서버시장을 주도할 것으로 전망, 전세계 블레이드 서버는 2005년 기준 출하대수 50 만대, 매출기준 22억 달러에서 2010년 출하 대수 300 만대, 매출 규모 112억 달러로 성장 전망(IDC, 2006) | | | |
| 기술 개발 현황 및 전망 | 국내 | 유비쿼터스 서비스 환경에서의 모듈형 컴퓨팅 플랫폼에 대한 요소기술에 대한 연구 수행 단계 | <ul style="list-style-type: none"> - ETRI에서 초기에 InfiniBand 관련 기술 확보 후 기술 이전, 이후 기술개발 활동이 미미함. - Ethernet 기술의 경우 참여가 매우 활발함 | - 아직 활동 없음 | 현재 ETRI 및 몇몇 기업체에서 입출력 연결망 관련 주요 요소기술을 확보하고 있음 |
| | 국외 | 주요업체 및 표준화 단체 별로 차세대 모듈형 컴퓨팅 플랫폼에 대한 활발한 연구가 진행되고 있으며, 주요 요소기술 분야에서 표준화 및 기술개발이 활발하며, 상용화 제품도 많이 출시되고 있음 | InfiniBand, Ethernet, RDMA 등의 주요 연결망 기술이 시장에서 주도권을 확보 하기 위하여 치열한 경쟁을 벌이고 있음 | 현재 입출력 가상화 기술에 대한 표준화가 PCI-SIG 주도로 진행중에 있음 | - PCI Express 2.0 규격의 제정이 진행 중에 있음 |
| 기술 개발 수준 | 국내 | 기초연구 및 요소기술개발 | 초기에 요소기술개발 확보 | - 현재 표준화 진행 중 | |
| | 국외 | 구현 및 다양한 제품 출시 | 요소기술 확보 및 상용화, 지속적인 기술개발 진행 중 | 구현 및 다양한 제품 출시 | - 입출력 연결망 주요 요소기술 확보 |
| | 기술격차 | 2년 | 1.5년 | 0.5년 | 1년 |
| | 관련 제품 | - ATCA 기반 Blade 서버제품 | - InfiniBand 제품 - Ethernet 기반 제품 | | - PCI 기반 제품 - PCI Express 기반 제품 |
| IPR 보유현황 | 국내 | - ETRI | - ETRI | | - ETRI |
| | 국외 | - IBM, HP, SUN, Intel 등 | - Mellanox, Intel 등 | | - Intel, IBM 등 |
| IPR 확보 가능분야 | | | | 입출력 가상화 기술 | |
| IPR 확보 가능성 | | 보통 | 낮음 | 높음 | 보통 |
| 표준화현황 및 전망 | | 컴퓨터나 서버 등의 플랫폼을 주도하는 업체주도로 표준화가 진행되고 있어, 모듈형 컴퓨팅 분야의 표준화활동에는 국내에서 적극적으로 주도적으로 참여하고 있지 않으며, 이러한 기술을 수용하는 수준 | 클러스터 연결망 분야는 시장에서 주도권 다툼이 치열한 분야로서, HPC 분야에서는 InfiniBand 기술이 기타 분야에서는 Ethernet 기술이 많이 채용되고 있음 | 입출력 가상화 기술은 PCI-SIG에서 주도적으로 표준화를 진행하고 있으며, 조만간 가시적인 표준안이 도출될 것으로 전망됨 | 입출력 연결망 분야는 산업계 표준 규격으로서 받아들여지고 있는 PCI 및 PCI-Express 규격에 대한 표준화가 주도하고 있는 분야로서, 지속적인 기술개발이 이루어지고 있음 |
| 표준화 기구/ 단체 | 국내 | TTA | | | |
| | 국외 | BladeS, PICMG | InfiniBandTA, RDMA consortium | PCI-SIG | PCI-SIG |
| | 국내 참여업체 및 기관현황 | ETRI와 몇몇 기업들이 각 표준화 단체에 개별적으로 참여 | | | |
| | 국내 기여도 | | | | |
| 표준화 수준 | 국내 | 표준안 항목 정립 | 없음 | 없음 | 국제표준화활동에 참여 |
| | 국외 | 주요 요소기술별 표준제정/개정 | 주요 요소기술별 표준제정/개정 | 현재 규격 제정 진행 중 | 주요 요소기술별 표준제정/개정 |
| 국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도) | | 보통 | 보통 | 보통 | 보통 |

| 구분 | | 리눅스 운영체제 | | 시스템 관리 기술 | | |
|--------------------------------|-------------------|---|-----------|---|---|---|
| 표준화 대상항목 | | 운영체제커널 | 시스템유틸리티기술 | 프로파일링 기술 | 분산 이기종 시스템 관리 기술 | 정책기반 자율관리 기술 |
| 시장 현황 및 전망 | 국내 | - 국내 개발된 부요 1.00이 시장에 진입함 | | 업체마다 독자적인 구조 및 기술로 솔루션을 개발하여 제공함으로써 상호운용성 결여 | | |
| | 국외 | - 리눅스 커널 채택이 증가하면서 Unix와 윈도우즈와 함께 주요 시장을 형성하고 있음 | | DMTF의 CIM/WBEM 표준에 기반한 솔루션이 점차 시장을 확대해 나가고 있으며, 향후 시스템관리 솔루션 시장을 지배할 것으로 전망됨 | | 일부 제한적 자율관리 기능을 가진 초기 제품 출시 단계로 시장 형성 미비 |
| 기술 개발 현황 및 전망 | 국내 | - 부요 개발 프로젝트를 중심으로 산업체, 연구소에서 기술개발이 진행 중임 | | ETRI에서 시스템관리 프레임워크 기술개발 중 | | |
| | 국외 | - 공개 소스 운영체제인 리눅스 커널 버전 2.6을 계기로 리눅스 활용 비율이 증가하고 있음 - 리눅스는 데스크탑에서 메인 프레임 까지 활용 범위가 확장되고 있음 | | DMTF 및 회원사를 중심으로 시스템관리 프레임워크 개발이 활발하게 진행되고 있으며 몇몇 업체에서 관련 제품을 개발 중이거나 출시하고 있음 | | IBM을 중심으로 대형 시스템관리 벤더들이 자율관리 제품을 개발 중에 있음 |
| 기술 개발 수준 | 국내 | - 요소기술개발 | | 시제품/프로토타입 | | 시제품/프로토타입 |
| | 국외 | - 기술 상용화 | | 구현 | | 구현 |
| | 기술격차 | 거의 없음 | | 1년 | 1년 | 3년 |
| | 관련 제품 | - Redhat, 수세, 페도라 - 부요 | | | OpenPegasus, OpenWBEM, WBEMServices, openCIMOM, WMI, Symbium ISAC | IBM Tivoli, Symbium ISAC |
| IPR보유 현황 | 국내 | ETRI | | | | |
| IPR확보 가능성 | | 중간 | | 높음 | 보통 | 매우 높음 |
| 표준화현황 및 전망 | | POSIX에서 인터페이스를 표준화하여 호환성을 확보 하도록 함 LSB에서는 리눅스 커널 및 유틸리티에 대한 표준제정 | | DMTF에서 50여개 관리영역에 대한 규격 제정 중 | DMTF의 CIM, WBEM 표준 개발 완료 및 일부 진행 중 | |
| 표준화 기구/ 단체 | 국내 | | | TTA | TTA | |
| | 국외 | POSIX, Free Standards Group | | DMTF | DMTF, The Open Group | DMTF, The Open Group, IETF |
| | 국내 참여업체 및 기관현황 | ETRI | | ETRI | | |
| 표준화 수준 | 국내 | 표준안 개발/검토 | | 표준안 개발/검토 | 표준안 개발/검토 | |
| | 국외 | 표준 제/개정 | | 표준 제/개정 | 표준 제/개정 | 표준안 개발/검토 |
| 국내표준회의 인프라스준 (시장요구정도 및 참여도) | | 높음 | | 보통 | 높음 | 매우 낮음 |

| 구분 | | 차세대 협업 미들웨어 | | | 지능형 스토리지 시스템 기술 | |
|-----------------------------|-------|--|---|---|--|--|
| 표준화 대상항목 | | 서비스 가상화 | 자원 가상화 | 자율조직 협업 M/W | 광역망 기반 온라인 스토리지시스템 기술 | 고성능 서비스 인지 스토리지 시스템 기술 |
| 시장 현황 및 전망 | 국내 | - 웹서비스를 중심으로 2005년 1,025억 원에서 2010년 5,810억 원 규모로 빠르게 성장할 것으로 IDC 예측 | | | - 2004년 기준 100억 원대 시장 형성. 2010년 웹 스토리지 서비스 시장은 1조원대로 추정 - 기업용 WAFS의 경우 초기 시장 진입 | - 2010년 기준 8,000억원대 스토리지 시스템 시장 형성 예측 |
| | 국외 | - 웹서비스 미들웨어 시장은 2010년에 504억7천1백만 달러 시장 예측 - 그리드 소프트웨어는 2010년 14억2천4백만 달러 시장 예측 - 네트워크 및 서비스관리 시장은 2010년 41억3천만 달러 시장이 될 것으로 예측 | | | - 기업용 WAFS의 경우 초기 시장 진입 단계임 | - 2010년 기준 H/W는 209억달러, S/W는 105억 달러 시장 형성 예측 |
| 기술 개발 현황 및 전망 | 국내 | - SOA는 프로토타입 수준의 제품 출시 시작 - 웹서비스 관련 제품은 개발 제품화 | - 가상화 부분은 KT 등에서 일부 서비스 시작 | - 자율 협업 분야는 개념 정립 단계 | - 주요 웹스토리지 제공업체 별로 독자적인 기술 확보 - 기업용 WAFS는 국내 기술 마확보 | - 스토리지 하드웨어 위주의 기술 확보 - 일부 업체에 의해 차세대 스토리지 시스템 연구 개발 시작 |
| | 국외 | 가트너 보고에 의하면 기업의 60%가 2008년 까지 SOA를 도입할 것으로 예측, 오라클, BEA, IBM 등에서 시제품 출시 - 차세대 웹서비스로 지능형 서비스를 표현할 수 있는 온톨로지 기반 언어 기술이 개발되고 있음 | - IBM, HP, Oracle 등에서 자원 가상화를 제공하는 서버 제품군을 출시하였음 - 향후에도 자원 가상화를 연구 및 개발이 계속될 것으로 전망함 | - 에이전트를 기반으로 협업 미들웨어가 개발 연구되고 있고, IBM에서는 자율 컴퓨팅 기술 발표 - 자율 조직 협업 분야는 개념 정립 단계에 있으나, 향후 유비쿼터스 환경에서 주요 항목이 될 것으로 봄 | - 주요 웹스토리지 제공업체 별로 독자적인 기술 확보 - 기업용 WAFS appliance 제품 확보 | - ILM, CAS, Compliance 등 스토리지 서비스 기술 위주로 옮겨가고 있음. - 지능형 스토리지 장치에 대한 기술개발이 진행되고 있음 |
| 기술 개발 수준 | 국내 | - 웹서비스는 시제품출시 - SOA는 프로토타입 수준 구현 | 가상화 관련 기술은 시제품 | - 자율조직 협업컴퓨팅 분야는 개념정립 및 기초연구 | - 제한적 상용화 | - 기술 기획 |
| | 국외 | 일부 상용화 | 상용화 | 기초연구 | 상용화 | 시제품/프로토타입 |
| | 기술격차 | 1.5년 | 2년 | 1년 | 1.5년 | 1.5년 |
| | 관련 제품 | - BEA WebLogic - Oracle JDeveloper 10g - Oracle Application Server 10g | - Globus Toolkit - EMV VMware - Intel Vanderpool - HP VSE, UDC - IBM VE | - 없음 | - WebHard, Tapestry | - Lustre, Panasas/PR |
| IPR확보 가능분야 | | 경량 단말을 위한 SOA | | 자율 조직 협업 미들웨어 기술 | 접속/상호 운용 표준 | 지능형 스토리지 인터페이스 표준 |
| IPR확보 가능성 | | 중간 | 낮음 | 높음 | 매우 높음 | 보통 |
| 표준화현황 및 전망 | | - 국내에서는 TTA PG401에서 웹서비스 관련 표준이 진행되고 있음 - 국제적으로는 W3C 및 OASIS에서 웹서비스 및 WS-BPEL 표준화 | | - 국내에서는 TTA PG411 그룹에서 자원 가상화의 국내표준 개발 - 국제적으로는 OGSA등에서 표준화 진행 중 | - 국제적으로는 OMG, OGSA, FIIPA 등에서 표준화작업이 이루어지고 있음 - 자율조직 협업은 표준화 작업이 없음 | - 온라인 스토리지 접속/상호 운용성 표준안 필요 - SCSI/OSD 등 지능형 스토리지 인터페이스 표준 수용 또는 선도 필요 |
| 표준화 기구/단체 | 국내 | TTA PG401 | TTA PG411 | 없음 | 없음 | 없음 |
| | 국외 | W3C, OASIS, WS-I | OGSA의 WSRF(Web Service Resource Framework) | ObjectWeb, OMG, IEEE FIIPA | 없음 | SNIA, ANSI, FCIA |
| 표준화 수준 | 국내 | - 표준안 항목 정립 | - 표준안 항목 정립 | - 개념정립 | - 개념정립 | - 개념정립 |
| | 국외 | 표준 수립 - 일부 항목 표준안 정립 | 표준 수립 - 일부 항목 표준안 정립 | - 개념정립 | 표준안 기획 | 표준 제/개정 |
| 국내표준화의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도) | | 보통 | 보통 | 낮음 | 매우 낮음 | 보통 |

| 구분 | | 실시간 지능형 데이터 관리 | |
|--------------------------------|-------|--|---|
| 표준화 대상항목 | | 이벤트 스트림 관리 기술 | 데이터 통합 기술 |
| 시장 현황 및 전망 | 국내 | - DBMS 시장은 2009년까지 연평균 6.9% 성장할 것으로 예상됨 - RFID 미들웨어 시장은 2005년 280억 규모로 연평균 50% 성장할 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 5억 3백만 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 | |
| | 국외 | - 대량의 이벤트 스트림의 실시간 처리를 위한 연구 개발이 진행됨 - 주기억상주 DBMS 및 관계형 리눅스기반 DBMS 등의 데이터 관리 분야에 대한 기술개발에 집중 - 대용량 정보의 실시간 통합기술과 온라인 분석 기술을 적용한 실시간 지능형 데이터 처리 환경 구축의 본격화 - 실시간 서비스 지원의 요구 증가에 따른 고성능·실시간 DBMS 기술에 대한 연구 개발이 중요해짐 | |
| 기술 개발 수준 | 국내 | 시제품/프로토타입 | 시제품/프로토타입, 구현, 상용화 |
| | 국외 | 시제품/프로토타입, 구현 | 구현, 상용화 |
| | 기술격차 | 3년 | 3년 |
| | 관련 제품 | - Streambase - iSpehars, Apama - Sun Java System RFID Software | - IBM DB2, Oracle Database 10g - Timesten, Altibase - Nimble, Ipedo, XAware, Informatica, Data Integrator |
| IPR확보 가능분야 | | 이벤트 스트림 실시간 처리 기술 | 이기종 정보 저장소 통합 기술 |
| IPR확보 가능성 | | 높음 | 보통 |
| 표준화현황 및 전망 | | - RFID 국내 기술 표준 추진은 TTA가 활동을 지원하는 USN표준화포럼의 기술분과에 국제표준 진행상황을 고려하여 진행하고 있음 - RFID 기술 국제표준화추진은 ISO와 IEC가 합동기술위원회 JTC1내 SC31을 설립하여 시작되었고, 미국 중심의 EPCglobal에 의해 RFID 기술의 표준화 및 상용화가 진행되고 있음 - 웹상에서 전달되는 정보에 대한 표준을 추진하는 W3C에 의해 XML Schema, XPath, XQuery 등 XML 문서 검색에 대한 표준화작업이 진행되고 있음 | |
| 표준화 기구/단체 | 국내 | 기술표준원, TTA | 없음 |
| | 국외 | ISO/IEC JTC1/SC31, EPCglobal | ISO/IEC JTC1/SC32, W3C |
| 표준화 수준 | 국내 | 표준기획 | 표준기획 |
| | 국외 | 표준안 개발/검토 | 표준안 개발/검토 |
| 국내표준회의 인프라수준 (시장요구정도 및 참여도) | | 매우 낮음 | 매우 낮음 |

3. 중점 표준화항목의 표준화 추진전략

3.1. 중점기술의 표준화 환경 분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- 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 있다.
- IT 기술 표준화에 대한 중요성 인식 부족으로 오랫동안 축적되어온 기반 기술에 대한 표준들은 국내 참여도가 부족한 상태로 표준화가 진행되었고, 이에 대한 IPR 확보가 적다.
- 국제표준화활동에 필요한 전문 인력이 부족한 상태이다.
- 컴퓨팅 플랫폼의 경우 유비쿼터스 컴퓨팅 패러다임으로의 전환기에 있기 때문에 아직 시장에서 이 분야의 시장성 및 비즈니스 모델 등에 대한 검증이 이루어지지 않아 기업들이 적극적으로 표준화활동에 나서지 않아서 국제표준화추진이 부진한 상태이다.
- 국내에서도 정부 주도로 u-IT839 정책 등을 통한 유비쿼터스 IT 인프라 구축에 많은 노력을 기울이고 있지만, 아직까지는 차세대 컴퓨팅 플랫폼 표준화에 대한 공감대가 형성되지 못하고 있다. 경쟁력이 상대적으로 취약한 컴퓨팅 플랫폼 분야의 국내 산업을 활성화시키기 위해서는 관련 정책의 정비 및 표준화추진이 시급하다.
- 네트워크 컴퓨팅 시대를 지나 유비쿼터스 컴퓨팅 시대로 진입하면서, 개별적인/국지적인 시스템 자원관리에서 전반적인/통합적인 시스템자원관리의 필요성이 대두되고, “정보의 제한 없는 흐름(Boundaryless Information Flow)”을 구현하기 위하여 시스템 자원정보의 표준화가 이루어지고 있다.
- 시스템관리 분야의 표준화활동은 산업표준화 단체인 DMTF(Distributed Management Task Force)를 중심으로 대형 하드웨어업체, 소프트웨어업체의 참여로 이루어지고 있으며, 국내업체의 참여는 전무한 실정이다.
- 공동정보모델(CIM)은 분산시스템자원을 기반으로 이루어지는 컴퓨팅 환경에 전반적으로 적용되고 있으며, 차세대 컴퓨팅 모델인 유틸리티(온디맨드) 컴퓨팅 환경의 시스템 자원/서비스 관리를 위한 표준안 개발이 시작되었으며, 관련 분야의 기술 및 IP 확보를 위해 국내 기업의 적극적인 참여가 요구된다.
- 실시간 지능형 데이터 관리 분야
 - 이벤트 스트림 관리 기술은 국내의 경우 원천 연구 단계, 국외의 경우에도 원천기술개발 단계로서, 이들에 대한 표준화활동이 미미한 상태된다.
 - 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 있다.
 - 국내에서도 USN표준화포럼, 한국RFID/USN협회, TTA를 통해서 RFID 태그 데이터 관련 표준화 문제를

다루고는 있으나 데이터 관리, 즉 이벤트 스트림 관리 측면에서 고려되어야 할 표준화를 논의할 실무반은 전무한 상태이다.

- 현재의 단순 태그 ID 정보 인지 이외에 사용자 데이터 및 센서 데이터 처리 등 이벤트 스트림 관리 분야로의 기술규격의 확장이 필요하다.
- 유비쿼터스 환경을 위한 차세대 스토리지 기술은 기존 스토리지 기술과 달리 주변 경쟁국 수준과의 격차가 크지 않으므로, 상대적으로 취약한 국내 스토리지 산업을 활성화시키는 계기로 활용하기 위해 관련 기술의 정비 및 표준화가 시급하다.
- 차세대 PC의 리소스적인 한계를 극복할 수 있는 방법으로 차세대 협업 미들웨어가 필요하지만 이에 대한 기반 기술도 상호 호환성을 위한 표준안도 없는 상태이다.

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

| 국내 역량요인 | | | 강점 요인 (S) | | 약점 요인 (W) | | | |
|-------------------------|--------|--|---|---|--|--|--------|---|
| | | | 시 장 | - 정부의 강력한 u-IT839 전략에 따른 컴퓨팅 자원화 및 8대 서비스의 구현 인 프라로 서버 수요 확대 - 정보통신 인프라구축이 잘되어있고, 새로운 기술 수용이 매우 빠름 | 시 장 | - 중소, 벤처 기업 브랜드 인지도 및 마케팅 능력 취약으로 경제성 형성의 한계 | | |
| | | | | 기 술 | | - PC생산과 주전산기 개발 경험을 통한 시스템 기술 보유 - 다양한 단말의 컴퓨팅 자원 제약을 해소할 수 있는 차세대 컴퓨팅 기술에 대한 개념 정립 | 기 술 | - 차세대 컴퓨팅 관련 기초 기반 기술 취약 - 새로운 컴퓨팅 패러다임에 선진 기업을 따라 가는 형태의 개발 |
| | | | | | | 표 준 | | - 국내표준 활성화로 기업 간 상호 인터페이스 표준 정립 투명화 - 국제표준화활동에 조기 참여 및 대응 |
| 국외 환경요인 | | | | | | | | |
| 기 회 요 인 (O) | 시 장 | - 사용자의 다양한 욕구를 만족하기 위한 새로운 서비스 필요성 증가 - 유비쿼터스 컴퓨팅 시장의 확장으로 컴퓨팅 수요 급증 | <div>- 현황분석에 의한 우선순위 : 1</div> <div>- 유비쿼터스 컴퓨팅 시장 진입을 위하여 다양한 단말과 협업, 서비스를 제공할 수 있는 차세대 컴퓨팅 기술개발 추진</div> <div>- 차세대 단말들과 협업하기 위한 인터페이스에 대한 표준 체계를 조기 확립하고 표준화작업을 수행함으로써 기술 선점 및 IPR 확보</div> <div>- u-IT839 시범 사업 등에 차세대 컴퓨팅 기술을 적용하여 u-서비스 시장 진입</div> <div><div>SO 전략 : 공격적 전략(강점사용-기회활용)</div><div>WO 전략 : 만회 전략(약점극복-기회활용)</div><div>ST 전략 : 다각화 전략(강점사용-위협회피)</div><div>WT 전략 : 방어적 전략(약점최소화-위협회피)</div></div> | | <div>- 현황분석에 의한 우선순위 : 2</div> <div>- 차세대 컴퓨팅에 대한 원천 기술 확보를 위한 중장기적인 연구 진행</div> <div>- 차세대 컴퓨팅 관련 표준화 전문 인력 양성 프로그램 수립</div> | | | |
| | 기 술 | - 다양한 단말과 서버 간, 또는 서버-서버 간 협업 컴퓨팅에 대한 요구 및 연구 확산. | | | | | | |
| | 표 준 | - 국내 산 · 학 · 연 연계 표준화활동으로 국제 경쟁력 강화 - 차세대 컴퓨팅 플랫폼에 대한 표준화활동이 아직 미미하여 초기에 표준화에 참여 가능 | | | | | | |
| 위 협 요 인 (T) | 시 장 | - 주요 서버업체의 제품들이 시장 대부분을 독점하는 형태의 서버 시장 형성 | <div>- 현황분석에 의한 우선순위 : 3</div> <div>- 새로운 서비스 패러다임에 특화된 컴퓨팅 시스템 개발로 틈새 시장 공략</div> <div>- 신개념의 차세대 컴퓨팅 패러다임에 대한 홍보 및 기술적 선점</div> <div>- 국내표준화 컨소시엄 결성으로 국가적인 역량으로 국제표준화추진</div> | | <div>- 현황분석에 의한 우선순위 : 4</div> <div>- 국외 앞선 기술에 대하여 기술 이전 형태 등을 통한 흡수 방안 마련</div> <div>- 진행 중인 국제표준화작업에 적극적이 참여</div> <div>- 신규 표준화 진입 가능한 영역 확보에 주력</div> | | | |
| | 기 술 | - 국외 일부 국가와 회사에서 핵심 원천 기술에 대한 기술적 우위 가짐 | | | | | | |
| | 표 준 | - 표준화에 대한 국가 간, 업체 간 경쟁이 치열해짐 | | | | | | |

• 현행분석을 통한 우선순위

- 1순위-SO전략 : 차세대 단말들과 협업할 수 있는 차세대 컴퓨팅 기술개발을 추진하고, 협업을 위한 컴퓨팅 규격 및 인터페이스에 대한 표준 체계를 조기 확립하여 추진함으로써 기술 선점 및 IPR을 확보한다.
- 2순위-WO전략 : 중장기적으로 차세대 컴퓨팅 기술에 대한 원천 기술을 개발할 수 있는 연구를 진행하고 표준화 전문 인력을 집중 양성한다.
- 3순위-ST전략 : 유비쿼터스 서비스 수행에 특화된 컴퓨팅 개발로 국외 몇몇 기업들에 의해 독점되고 있는 서버 시장의 틈새 시장을 공략하고, 차세대 협업 컴퓨팅을 위한 국내표준화 컨소시엄 결성을 통하여 국가적인 표준안을 가지고 국제표준화추진한다.
- 4순위-WT전략 : 국외의 앞선 기술에 대해서는 기술 이전 형태 등을 통한 흡수를 도모하고, 신규 표준화 진

입이 가능한 컴퓨팅 영역 확보에 주력한다.

- 표준화 추진방향

- 국외 국가 또는 회사에서 선점된 기술로 국외 표준화가 진행된 부분에 대해서는 적극적인 참여로 신규 진입이 가능한 영역을 확보한다.

- ※ 입출력 가상화

- ※ 이기종 데스크탑 및 서버 시스템 관리 표준화

- ※ W3C 시맨틱 웹서비스를 기반으로 하는 SOA 표준화

- ※ FIPA, OMG 등에 차세대 협업 미들웨어 기술 표준화추진

- 차세대 컴퓨팅 기술개발로 이루어지는 새로운 패러다임 기술에 대해서는 국내표준체계를 조기 확립하고 국내표준화작업을 선행하여 국내표준안을 마련하여 국제표준화기구에 워킹그룹을 신설한다.

- ※ 이기종 시스템 자원 가상화 관리 표준화

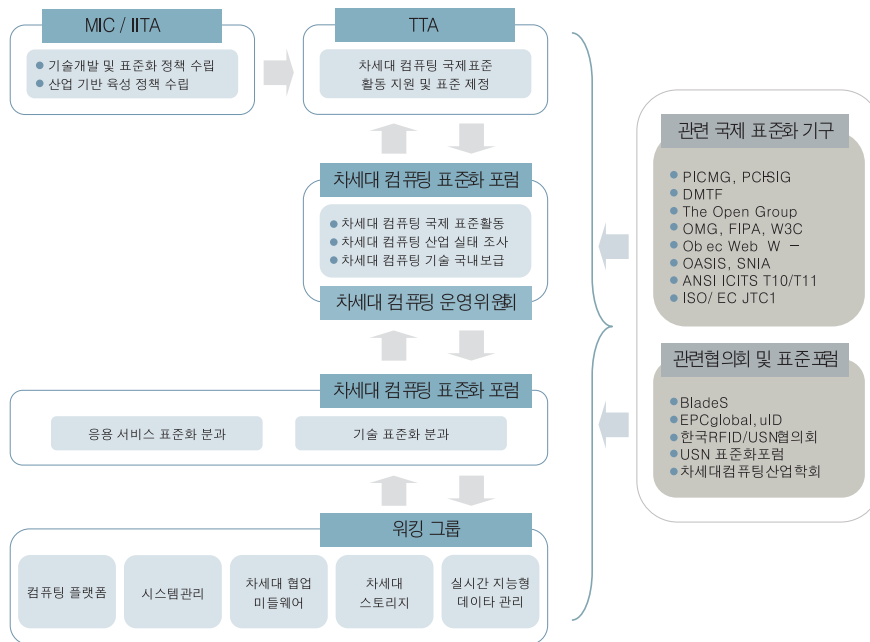
- ※ 정책 기반 자율관리를 위한 정책 표준화

- ※ 차세대 단말들과 협업하기 위한 인터페이스 표준화

- ※ 이벤트 스트림 관리 표준화

3.1.3. 표준화 추진체계

- 국내 산·학·연 중심의 '차세대 컴퓨팅 표준화 포럼'을 신설하고, 이 표준화 포럼을 주축으로 국내표준화활동을 주도하며, 관련 표준 전문가들이 중심이 되어 국제표준화활동, 산업 실태 조사 및 국내 기술보급 등을 추진한다.
- '차세대 컴퓨팅 표준화 포럼' 산하에 '기술 표준화 분과'와 '응용서비스 표준화 분과'를 두어, 국내외 차세대 컴퓨팅 핵심기술 분야에 대한 기술정보의 수집, 분석 및 보급, 차세대 컴퓨팅 기술 관련 국제표준화활동의 협력, 그리고 유비쿼터스 환경에서의 응용서비스 시나리오 도출 등의 활동을 추진한다.
- 또한 차세대 컴퓨팅의 세부 기술 분야별로 워킹그룹을 구성하여 표준 항목별 표준화활동을 주도하고, 이미 활동중인 TTA 산하 표준화 프로젝트 그룹과의 긴밀한 상호 협력관계를 통해 국내 및 국제표준화의 효과를 제고한다.



(그림 4) 차세대컴퓨팅(일반) 표준화 추진체계

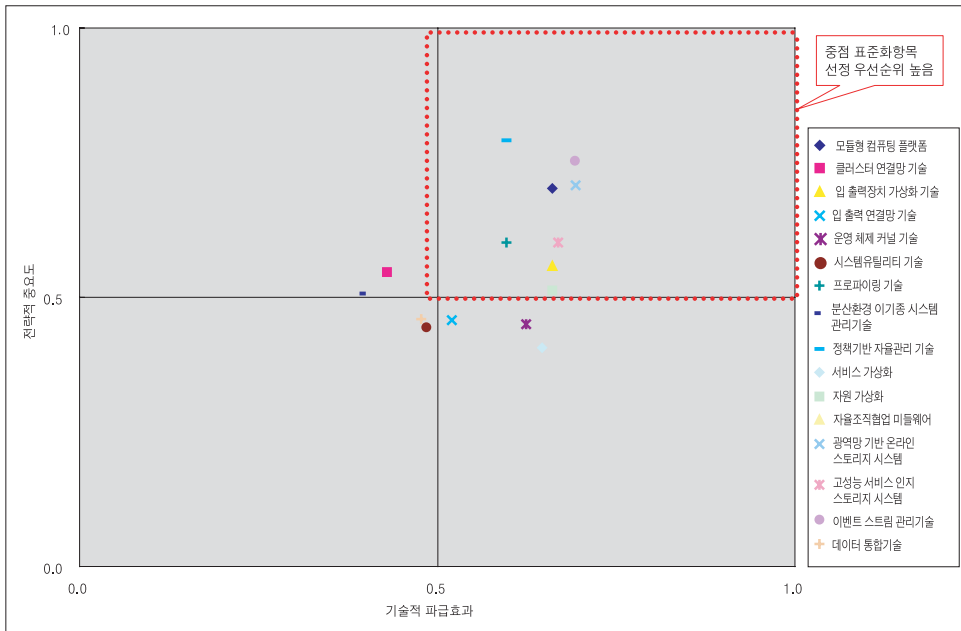
3.2. 중점 표준화항목 선정

3.2.1. 중점 표준화항목 선정방법

| 표준화 대상항목별 전략적 중요도 및 기술적 파급효과 분석 | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---|--------------------------------|-----------|-----------------|--|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---|---|---|-------------------------|
| 고려요소 | 전략적 중요도 | | | | | | | | | 기술적 파급효과 | | | | |
| | P1 정부의지 (국가 산업전략 과의 연관성 등) | P2 산업체 의지 (국내 기업 산업 경쟁력 제고 등) | P3 공공성 (사용자 편리성 등) | P4 적시성 | P5 시장 파급성 | P6 기술적 선도 가능성 (국제경 쟁력, IPR 확보 필요 성 등) | P7 국제 표준화 이슈정도 | P8 상용화 가능성 (구현 가능성 등) | PI (Priority Index) | E1 기술내 중요도 (원천성 등) | E2 타 기술에 파급효과 (연관성, 활용성 등) | E3 산업적 파급효과 (산업화 로 인한 이득, 국내 관련 산업 규모 및 성숙도 등) | E4 미래 영향력 (미래 표준 항목에의 적용/ 응용성) | EI (Effect Index) |
| 고려요소별 가중치 | 0.195 | 0.168 | 0.100 | 0.080 | 0.110 | 0.130 | 0.075 | 0.150 | - | 0.270 | 0.240 | 0.290 | 0.200 | - |
| 모듈형 컴퓨팅 플랫폼 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 0.7 | 3 | 4 | 4 | 3 | 0.7 |
| 클라우드연결망 기술 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 0.4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 0.5 |
| 입출력장치 가상화 기술 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0.7 | 2 | 4 | 3 | 2 | 0.6 |
| 입출력연결망 기술 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 0.5 | 2 | 3 | 2 | 2 | 0.4 |
| 운영체제 커널 기술 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0.6 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0.4 |
| 시스템유틸리티 기술 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0.5 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0.4 |
| 프로파일링기술 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 0.6 | 3 | 4 | 2 | 4 | 0.6 |
| 분산환경 이기종 시스템 관리 기술 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 0.4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0.5 |
| 정책기반자율 관리기술 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 0.6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 0.8 |
| 서비스 가상화 | 3 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 0.6 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0.4 |
| 자원 가상화 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 0.7 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0.5 |
| 자율조직협업 미들웨어 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | | 4 | 4 | 3 | 4 | 0.7 |
| 광역망 기반 온 라인 스토리지 시스템 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 0.7 | 4 | 3 | 4 | 3 | 0.7 |
| 고성능 서비스 인저 스토리지 시스템 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 0.7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0.6 |
| 이벤트 스트림 관리기술 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 0.7 | 4 | 4 | 4 | 3 | 0.8 |
| 데이터 통합기술 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 0.5 | 2 | 1 | 3 | 3 | 0.5 |

* 표준화 대상항목의 각 고려요소별 평가점수는 해당 중점기술의 전문가들 의견을 종합하여 산출

* 각 고려요소별 평가점수는 1(매우 낮음), 2(낮음), 3(보통), 4(높음), 5(매우 높음)의 5점 척도



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 상황이다.
- 유비쿼터스 컴퓨팅 패러다임으로의 전환 시점에서 차세대 컴퓨팅 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 요건이다.
- 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 예상된다.
- 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 한다.

• 중점 표준화항목별 선정사유

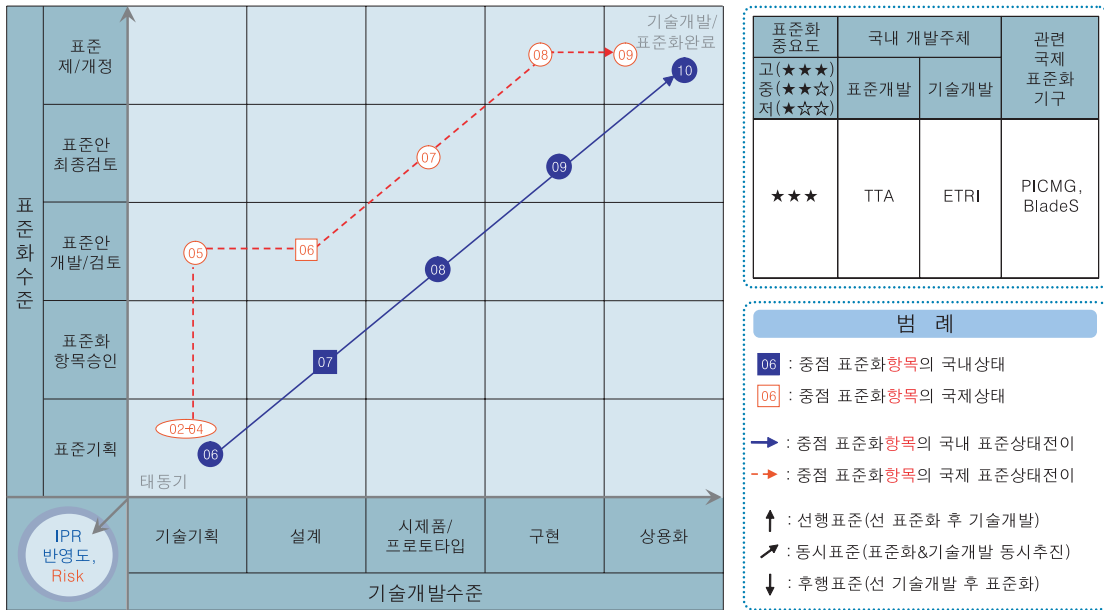
- 모듈형 컴퓨팅 플랫폼은 컴퓨팅과 통신용 플랫폼이 융합되어 유비쿼터스 컴퓨팅 패러다임으로 전환되는 현 시점에서 국내 컴퓨팅 산업의 활성화 및 경쟁력 강화를 위한 핵심 인프라만 아니라, 유관 산업 분야의 동반

- 성장 및 고부가가치를 창출할 수 있는 미래 성장 동력원으로 유망한 분야다.
- 입출력장치 가상화 기술은 미들웨어 및 시스템 소프트웨어 수준에서 제공되는 가상화 기능을 하드웨어가 직접 제공함으로써 시스템 부하를 줄이고 하드웨어의 활용성을 극대화할 수 있는 기술로서, 현재 PCI-SIG에서 표준화가 진행되고 있으며 향후 적극적인 표준화활동 참여 및 기술개발을 통하여 핵심기술 및 IPR 확보가 필요한 분야다.
 - 프로파일링 기술은 다양한 시스템 관리 영역에 대해 DMTF의 CIM을 기반으로 관리 대상인 객체를 정의하고 프로파일을 정립함으로써 관리 대상에 대한 관리의 상호 운용성을 증진시키고 CIM을 기반으로 한 데이터 모델의 사용 편리성을 제고할 수 있다.
 - 정책기반 자율관리 기술은 네트워크에 연결된 수많은 이기종 분산 시스템 자원을 이용하여, 제공하는 서비스의 특성과, 사용자의 요구사항에 따라 실시간으로 시스템 자원을 분할, 통합, 재구성을 요구하는 유비쿼터스 서비스 환경에서는 표준기반 자율 시스템관리 기술이 적용된 지능적인 워크로드 관리자가 필수적이다.
 - 광역망 기반 온라인 스토리지 시스템 기술 표준화는 시간, 장소, 단말에 구애 받지 않는 유비쿼터스 스토리지 서비스를 위한 표준화로서, FTTH, Wibro, HSDPA 등 선도적인 국내 유무선망상에서 다양한 단말기에 탑재되어 운용될 수 있으며 이를 통해 관련 산업의 국제적 선도 가능성이 있다.
 - 고성능 서비스 인지 스토리지 시스템은 차세대 컴퓨팅 환경에서 발생하는 방대한 자료의 실시간 처리에 필수적인 기술로서 상대적으로 취약한 국내 스토리지 관련 산업의 활성화와 함께 기술 차별화에 의한 경쟁력 향상을 기대한다.
 - 자율 조직 협업 미들웨어는 차세대 컴퓨팅의 클라이언트가 되는 차세대 PC들의 자원적인 제약을 해소하기 위한 방법으로 필요한 기술로, 차세대 PC와 서버와의 아키텍처 및 인터페이스를 표준화하므로 차세대 컴퓨팅 및 차세대 PC 산업의 발전을 기대할 수 있다.
 - 이벤트 스트림 관리 기술은 세계적으로 초기 단계에 있는 이벤트 스트림 관리 및 이벤트 스트림 마이닝 관련 핵심기술의 표준을 조기 확보함으로써 관련 기술 분야의 국가 경쟁력 제고 가능성이 있다.

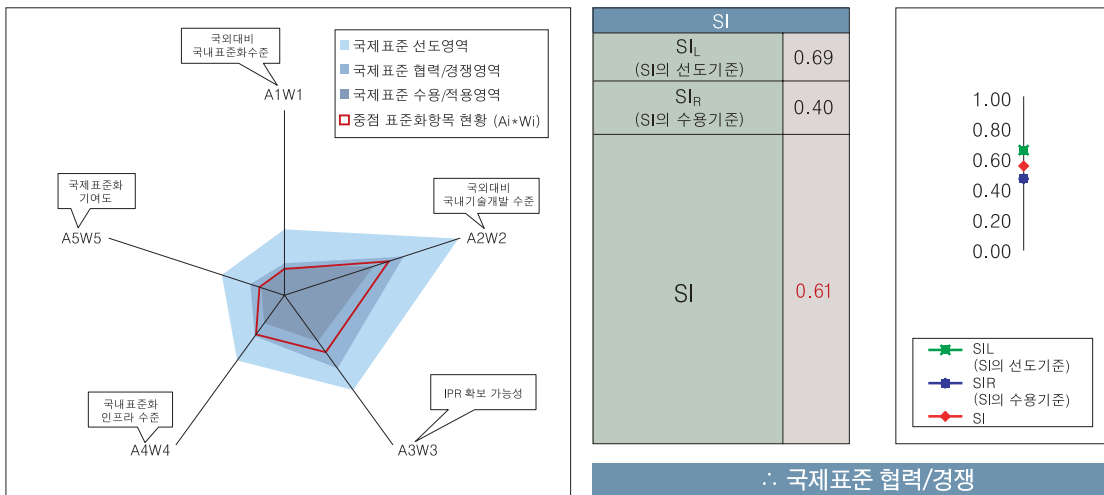
3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

3.3.1. 모듈형 컴퓨팅 플랫폼

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

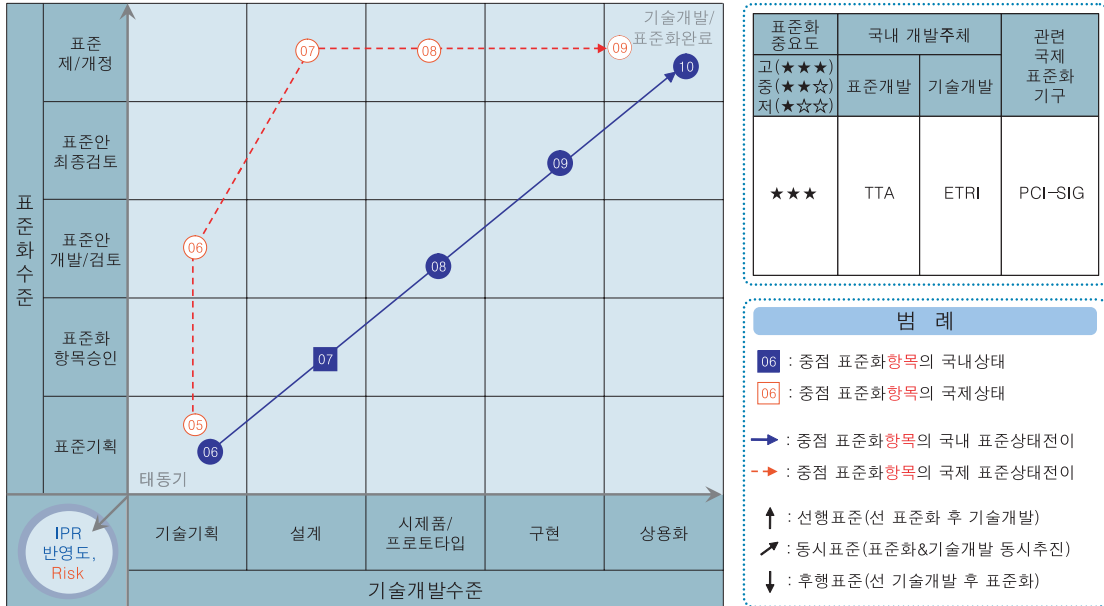


- 세부전략(안)

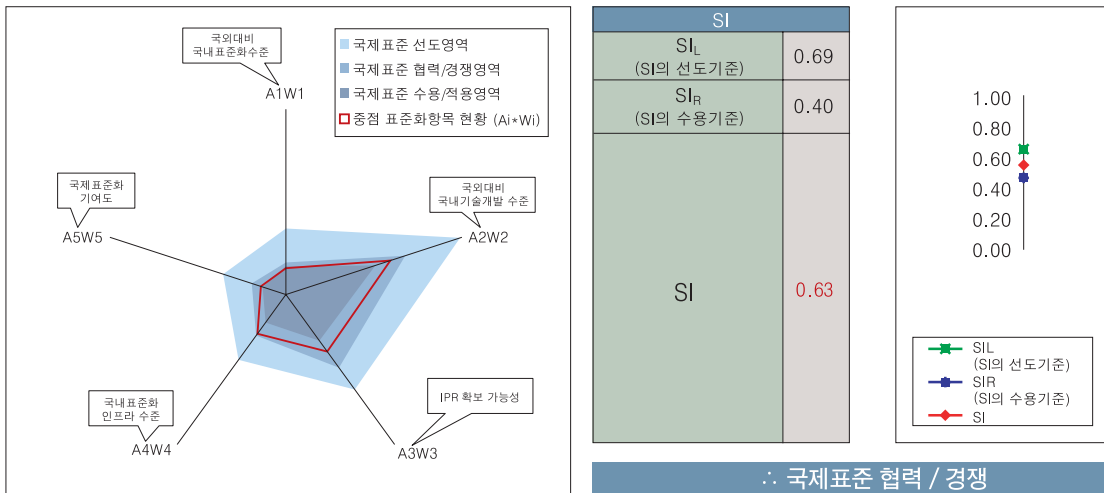
- 모듈형 컴퓨팅 플랫폼은 컴퓨팅과 통신용 플랫폼의 융합 추세에 따라 PICMG의 주도로 다양한 표준 연결망 솔루션을 지원하는 ATCA 기반의 모듈형 플랫폼 규격과, 블레이드 시스템 생산자들이 결성한 BladeS 연합회의 블레이드를 기반으로 한 모듈형 컴퓨팅 플랫폼 규격이 주도하고 있으며, 이를 중심으로 연구개발이 수행되고 있다.
- 컴퓨팅 플랫폼 분야는 아직 공통된 하나의 핵심 주제는 없는 반면, 구성되는 기술별로 컨소시엄 또는 개발자 그룹 형태의 단체 주도 하에 산업체 표준 규격 또는 사실상의 표준(Defacto) 형태로 표준화가 진행되고 있기 때문에, 이러한 각 단체의 활동에 적극 참여하여 동향을 지속적으로 파악하고 이에 적극 대응하여야 한다.
- 모듈형 컴퓨팅 플랫폼의 시장 선점을 위해서는 각 세부 구성기술 분야별 기술 성숙도와 보유 역량 분석을 토대로 하여 IPR 및 표준화 기술 확보 가능 분야를 선정하여 이에 핵심역량을 집중하는 것이 바람직하다.
- 모듈형 컴퓨팅 플랫폼의 세부 전략분야를 발굴한 이후에 산·학·연 공동연구 및 효율적인 협력체제를 구축하여 핵심기술개발, 시범시스템 구축, 시범서비스 실시, 상용화 및 확산으로 이어지는 산업의 가치사슬을 형성하여 모듈형 컴퓨팅 플랫폼의 활성화를 위한 기반을 구축한다.

3.3.2. 입출력 장치 가상화 기술

- 표준상태전이도표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출



- 세부전략(안)

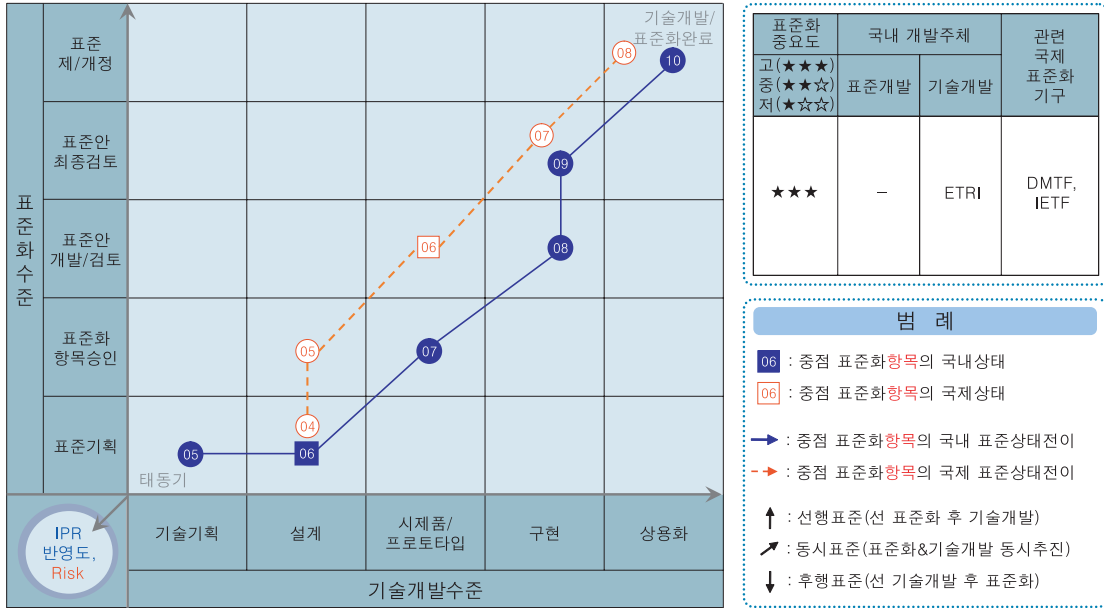
- 미들웨어 및 시스템 소프트웨어 수준에서 제공되는 가상화 기능을 하드웨어가 직접 제공함으로써 시스템 부하를 줄이고 하드웨어의 활용성을 극대화하기 위하여 PCI-SIG에서는 2006년부터 입출력 가상화(I/O Virtualization : IOV) 기술에 대한 표준화작업을 진행 중에 있다.
- 입출력 가상화 기술 분야는 아직 개념의 정립 단계에 있고 현재 새로운 표준 규격이 제정이 진행되고 있기 때문에 국내에서도 PCI-SIG 표준화 단체의 활동에 적극 참여함으로써 국제표준 기술을 조기에 확보하고, 국내의 고유 기술을 국제표준에 적극 반영할 수 있도록 한다.

- 세부전략(안)

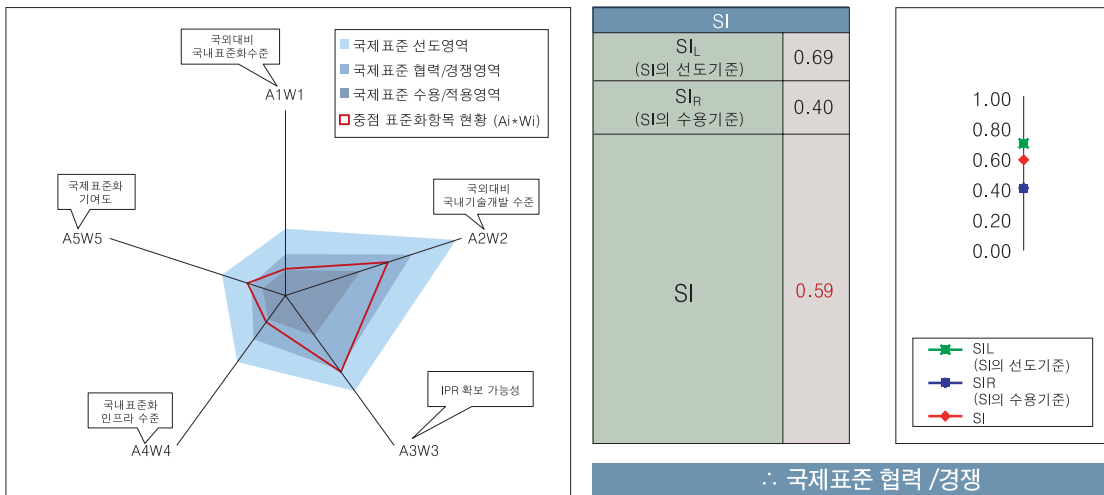
- 2006년부터 활동을 본격화하고 있는 TTA 표준화위원회 산하 분산자원정보관리 프로젝트 그룹을 통해 산·학·연 협력으로 분산 이기종 환경에서의 시스템 관리 영역에 대한 프로파일 표준화를 추진하였다.
- 특히 DMTF에서 표준화를 추진하고 있는 프로파일 표준을 바탕으로 리눅스 데스크탑 및 서버 시스템에서의 관리 프로파일 표준화를 우선 추진하고 이를 바탕으로 타 플랫폼 및 타 영역에서의 관리 프로파일 표준화로 확대 추진한다.
- DMTF 등 국제표준화활동에의 적극적인 참여를 통해 국내 및 국제표준화를 병행하여 진행한다.

3.3.4. 정책기반 자율관리 기술

- 표준상태전이도표준화&기술개발 연계분석)



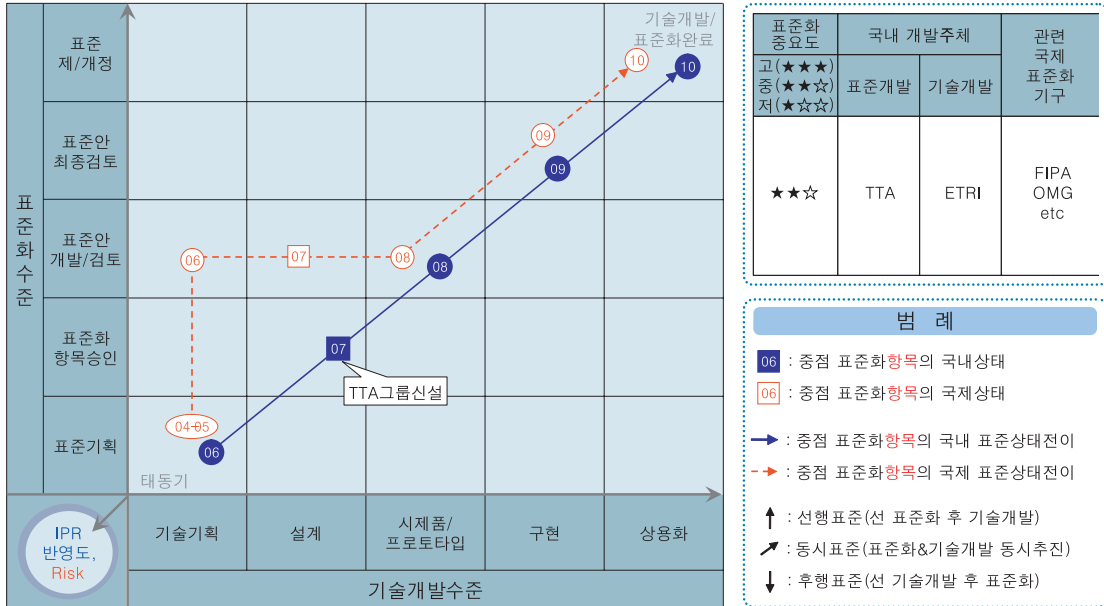
- 국제표준화 전략목표 도출



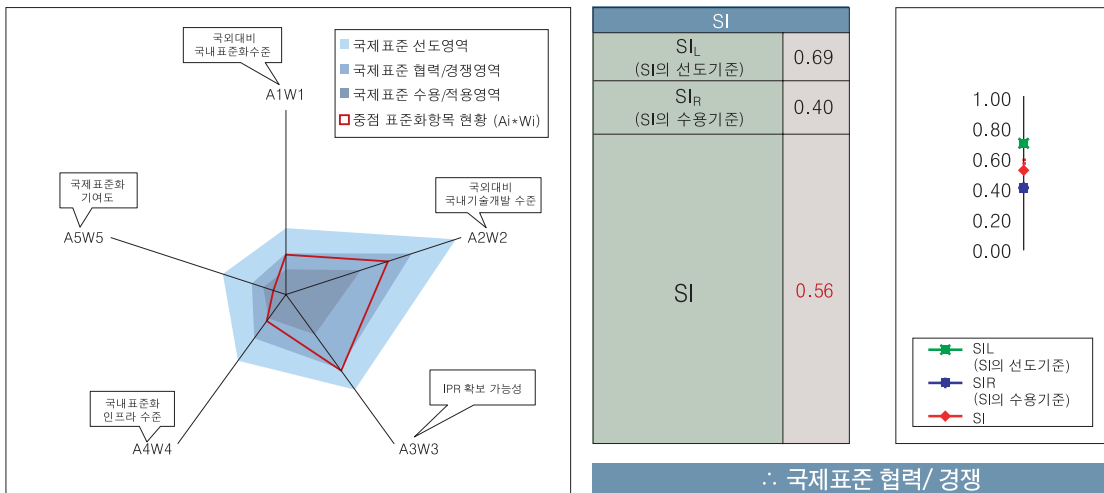
- 세부전략(안)
 - IETF의 Policy Core Information model (RFC3060)을 참조하여 시스템 관리를 위한 정책의 모델 및 프레임워크 정립한다.
 - DMTF의 Policy Working Group에 참여하여 정책에 대한 표준 모델을 수립에 적극 참여함으로써 관련 표준에 대한 국내 및 국제표준화를 병행하여 진행한다.
 - IBM 등 관련 기술을 선도하고 있는 기업의 기술 및 제품을 바탕으로 정책 기반 자율관리 시스템에서 요구되는 시스템 구조, 구성 요소 및 인터페이스에 대한 표준화로 표준 항목을 점차 확대한다.

3.3.5. 자율 조직 협업 미들웨어

- 표준상태전이도표준화&기술개발 연계분석)



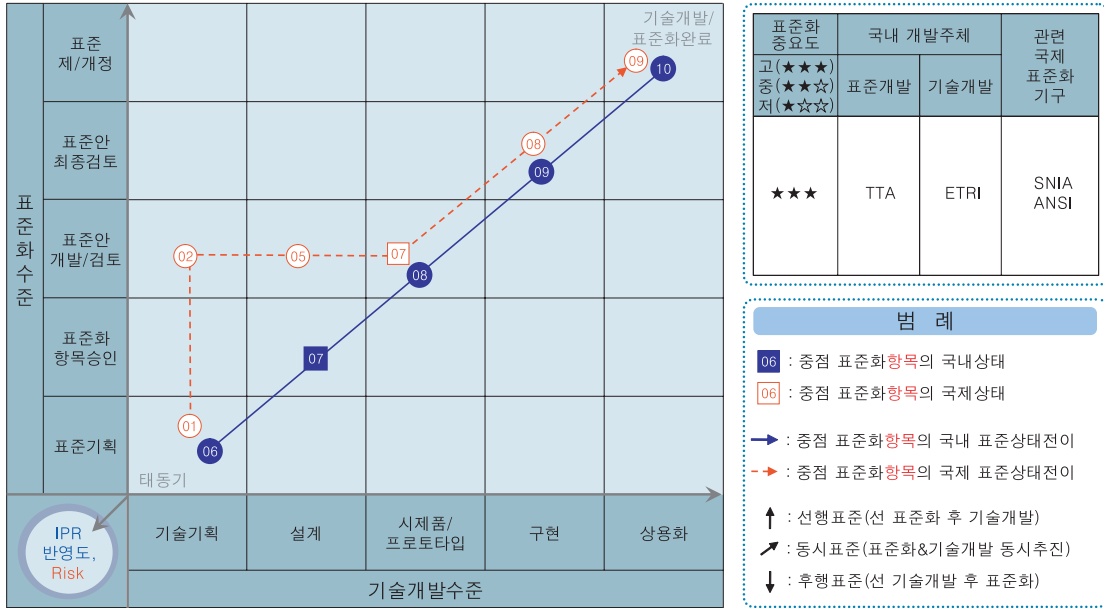
- 국제표준화 전략목표 도출



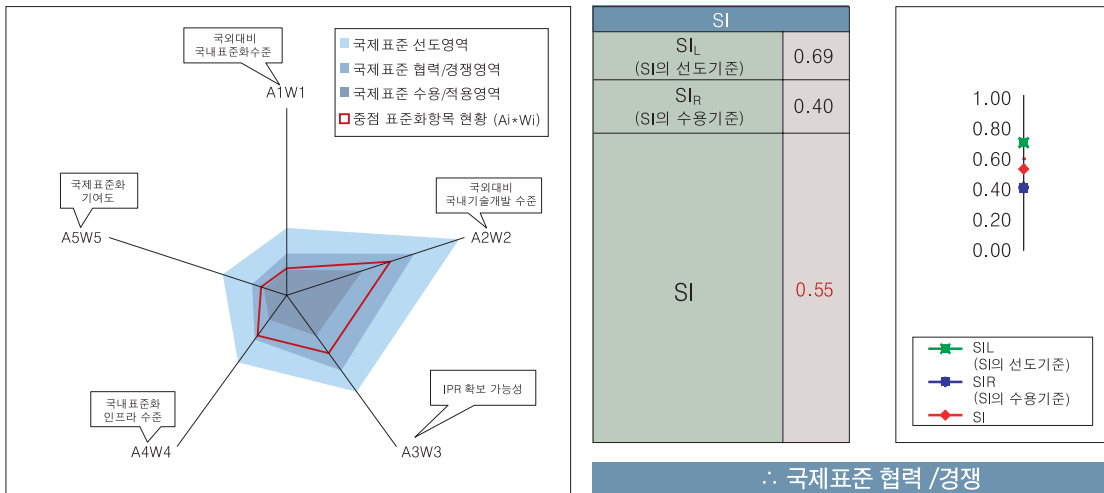
- 세부전략(안)
 - 2006년 말부터 TTA에 자율 조직 협업 미들웨어 표준화를 위한 분과를 설립하고, 산·학·연 참여로 차세대 협업 미들웨어의 구조 및 인터페이스를 정립하고 동시에 시스템 개발을 병행한다.
 - 국내에서 정립된 자율 조직 협업 미들웨어 기술을 2007년부터는 FIPA, OMG 등에 참여하여 국내, 국외 동시에 표준화를 진행하도록 한다.

3.3.6. 고성능 서비스 인지 스토리지

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

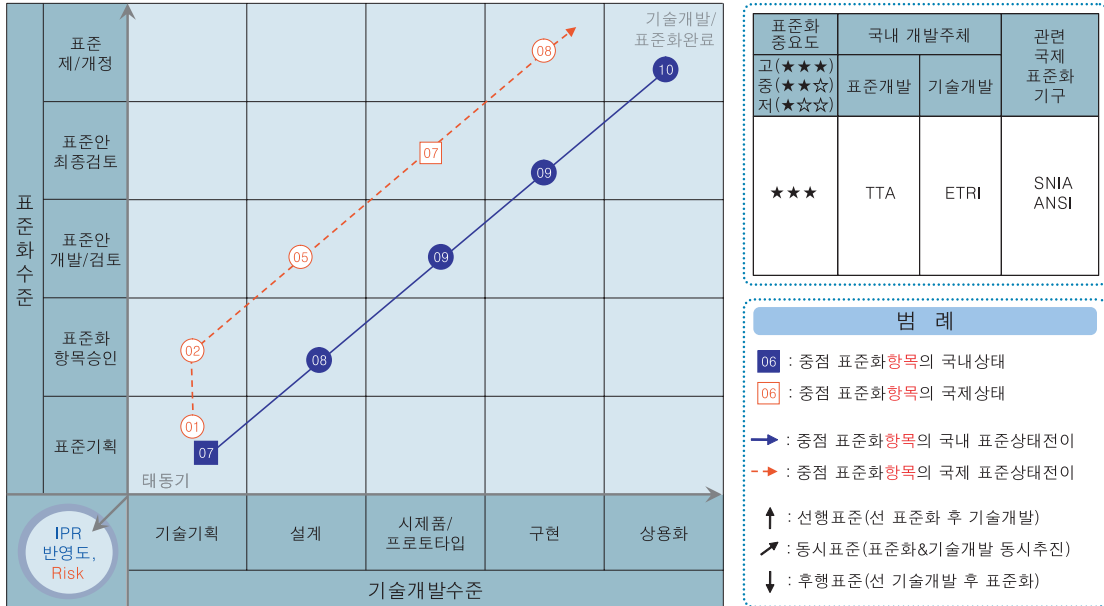


- 세부전략(안)

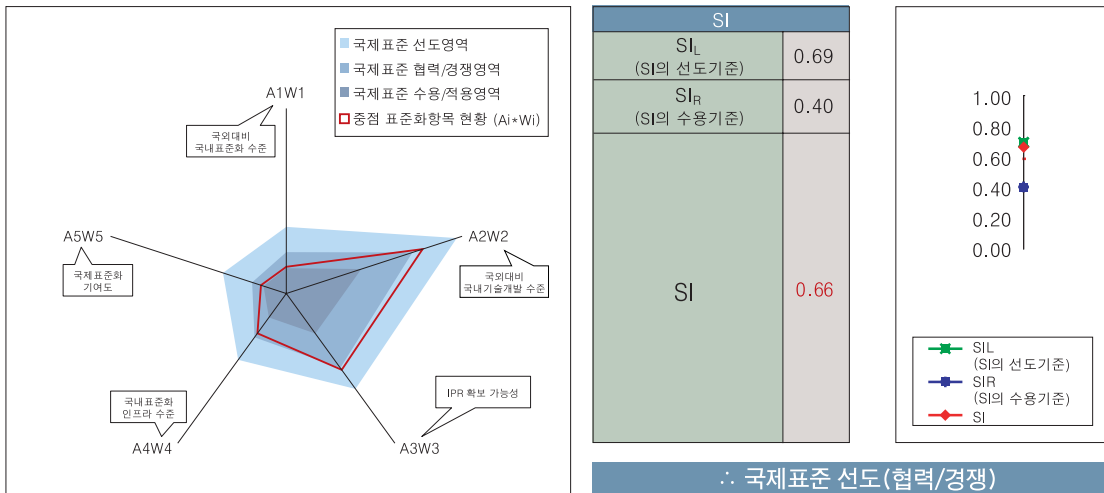
- 고성능 서비스 인지 스토리지 기술 분야는 아직 객체 기반 저장 장치 표준(SCSI/OSD) 외에는 국제적으로 선도 표준이 명확치 않으며, 그 수준도 초기 단계에 머물러 있다.
- 서비스에 최적화하여 스토리지 성능을 높이는 사례로 특정 운영체제의 부팅 시간 최적화를 위한 하이브리드 하드디스크를 들 수 있으며, 이를 더욱 발전시켜 다양한 응용서비스에 최적화 가능한 지능형 스토리지 산업으로 육성하여 관련 IPR을 확보하고 표준을 선도한다.
- 현재 차세대 스토리지 분야에서 가장 중요한 표준화 단체는 객체 기반 스토리지 장치 표준화를 진행 중인 ANSI INCITS T10 및 지능형 저장장치 인터페이스 표준화를 진행 중인 T11이다.

3.3.7. 광역망 기반 온라인 스토리지 시스템

- 표준상태전이도(표준화&기술개발 연계분석)



- 국제표준화 전략목표 도출

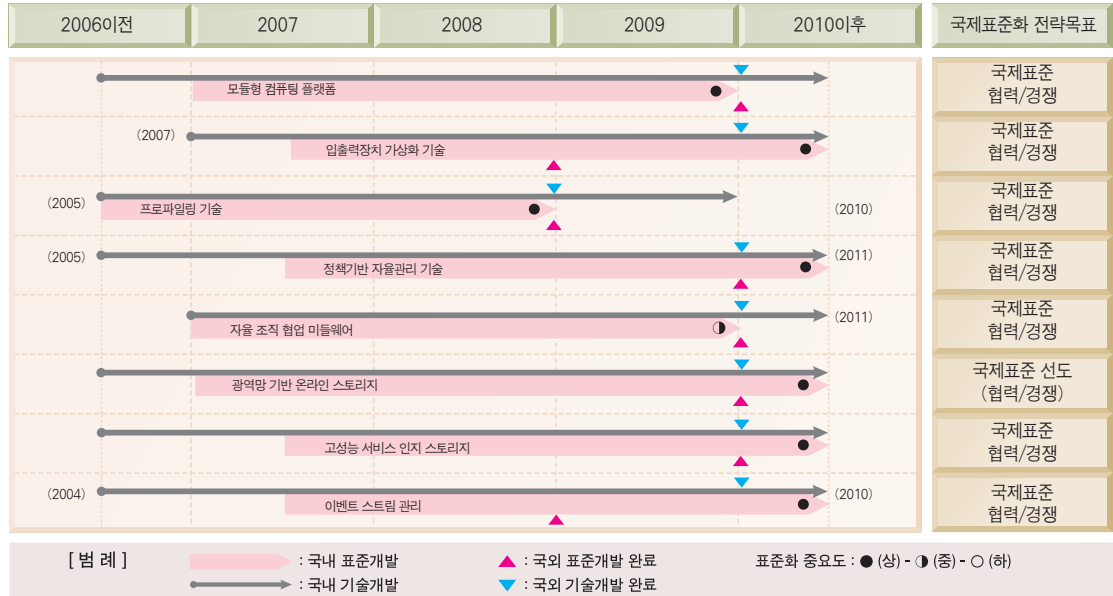


- 세부전략(안)
 - 광역망 기반 온라인 스토리지는 현재 다양한 방식의 웹디스크와 WAFS가 난립하고 있으며 관련한 어떠한 표준화도 진행되고 있지 않다.
 - 온라인 스토리지는 유무선 인터넷망에서 우위를 보이고 있는 국내 IT 환경의 강점을 기반으로 인터넷전화, IP-TV 등과 함께 새로운 All-IP 서비스로 부각이 가능하여 선도할 수 있다.

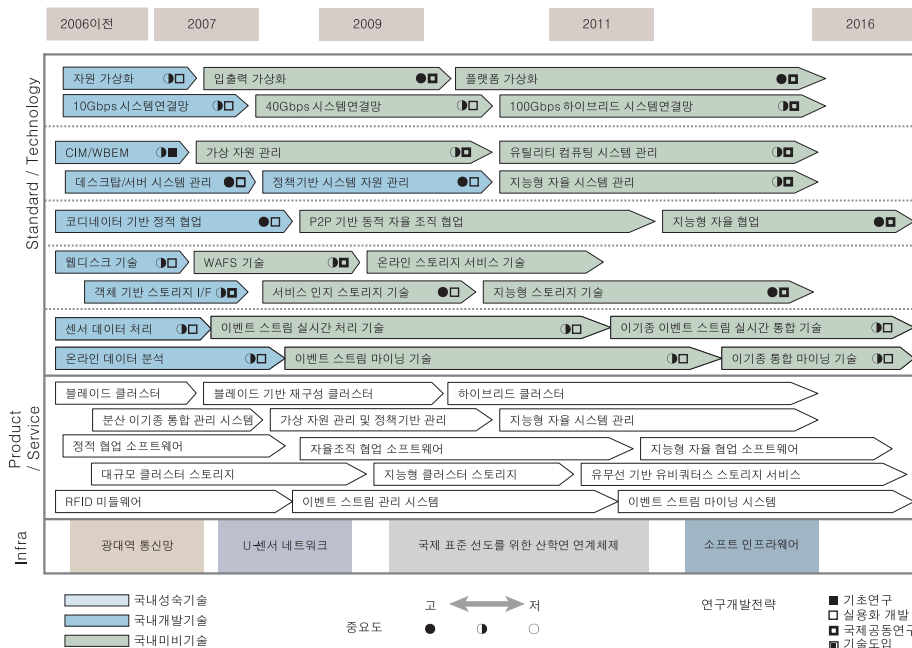
- 세부전략(안)
 - 이벤트 스트림 관리 분야의 국제기술동향을 파악하여, 응용데이터 인터페이스 분야의 국내표준을 제정하고, 국제표준으로 반영한다.
 - 이벤트 스트림 소스 연동 방식, 이벤트 스트림 질의 및 질의 결과 전달 인터페이스, 이벤트 스트림 마이닝 기술, 이벤트 기반 서비스 연동 방식 등의 국내표준을 제정하고, 국제표준으로 반영한다.
 - 능동형 비즈니스 자동화를 위한 이벤트 규칙 표현 방식의 국내표준을 제정하고, 국제표준으로 반영한다.

3.4. 중장기 표준화로드맵

3.4.1. 중기(2007~2009) 표준화로드맵



3.4.2. 장기 표준화로드맵(10년 기술 예측)



(국내외 관련 표준 대응리스트)

| 구분 | 표준화 대상항목 | 표준화 대상항목 | 기구(업체) | 제정연도 | 재개정현황 | 국내 관련표준 | 국내 추진기구 |
|----------------|----------|--|--|-------------|-------------------|-----------------------|-----------|
| 컴퓨팅 플랫폼 | | Advanced Telecom Computing Architecture (ATCA) | PICMG | 2002~ | ATCA Base Rev 2.0 | 없음 | 없음 |
| | | InfiniBand | InfiniBandTA | 2000 | Rev 1.2 | 없음 | 없음 |
| | | PCI Express | PCI-SIG | | Rev 1.0 | 없음 | 없음 |
| | | RDMA | RDMAConsortium | 2003 | Rev 1.0 | 없음 | 없음 |
| | | Input Output Virtualization (IOV) | PCI-SIG | - | 진행중 | 없음 | 없음 |
| 시스템관리 기술 | | CIM Infrastructure Specification | DMTF | 2005 | Ver. 2.3 | 공통정보모델 기반구조 | TTA PG414 |
| | | CIM Compliance Specification | DMTF | 2003 | Ver. 1.1 | 공통정보 모델 준수 | TTA PG414 |
| | | CIM Schema | DMTF | 2006 | Ver. 2.12 | 공통정보 모델 스키마 | TTA PG414 |
| | | CIM Operations over HTTP | DMTF | 2003 | Ver. 1.1 | 공통정보 모델 운용 | TTA PG414 |
| | | Representation of CIM in XML | DMTF | 2002 | Ver. 1.1 | 공통정보모델의 XML 표현 | TTA PG414 |
| | | XML Document Type Definition | DMTF | 2003 | Ver. 2.1.1 | XML 문서형 정의 | TTA PG414 |
| | | Server Management Command Line Protocol Specification | DMTF | 2005 | Ver 1.0 | | |
| | | 네트워크에 연결된 데스크탑 관리규격 | TTA PG414 | 2006 (예정) | | | |
| 차세대 협업 미들웨어 | | Web Service, SOAP | W3C(MIT, MS, Netscape, INRIA, etc) | 2004 | Note 11 | 없음 | TTA PG401 |
| | | Semantic Web Service (WS2), OWL-S | W3C (IBM, U.Georgia, etc) | 2006 (진행 중) | Interest Group 활동 | 없음 | 없음 |
| | | CORBA, OMG Embedded Intelligence Spec. | OMG | 1990 | rev 3.0 | 없음 | 없음 |
| | | ntelligent Physical Agents | FIPA(Toshiba, Boeing,CACI, Rockwell, Siemens, etc) | 2002 | published | 없음 | 없음 |
| 차세대 스토리지 | | SCSI Object-based Storage Device Commands(OSD) | ANSI INCITS T10 | 2004 | Rev 10 | 없음 | 없음 |
| | | Enhanced IPI Device Specific Comand Set for magnetic Disk Drives | ANSI INCITS T11 | 2000 | Published | 없음 | 없음 |
| | | Enhanced IPI Device Specific Comand Set for magnetic Disk Drives | ANSI INCITS T11 | 2000 | Published | 없음 | 없음 |
| 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 EditionKS | 데이터 프로토콜 응용 인터페이스(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] "Forecast : Database Management Systems Software, Worldwide, 2003-2009, (Executive Summary)", Gartner, Sep 2005.
- [2] "Options Proliferate for Real-Time Data Integration Technology", Gartner, 2005. 9.
- [3] "IBM DB2 UDB V8.2, Oracle 10g, Microsoft SQL Server 2000 A technical comparison", BeKS, 2004. 11.
- [4] "IBM-Research Context-Sensitive Applications", IBM Research, [http : //www.reserach.ibm.com/cxs/index.html](http://www.reserach.ibm.com/cxs/index.html)
- [5] "Virtualization - Bringing Flexibility and New Capabilities to Computing Platforms", Intel, June 04, 2004.
- [6] Masayoshi OHASHI, "Introduction of Research Activities Toward the Ubiquitous Network in Japan", APCC2005, Oct 03, 2005.
- [7] GREGORY D. ABOWD and ELIZABETH D. MYNATT, "Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing, Georgia Institute of Technology, ACM Transactions on Computer-Human Interaction", Vol. 7, No. 1, March 2000, Pages 29-58.
- [8] Masayoshi Ohashi, "Ubiquitous Service Platform for Future Mobile Systems", KDDI R&D Laboratories, SAINT 2005.
- [9] Jean S. Bozman, "IBM's Linux on POWER : A Scalable Platform for On Demand Computing", IDC White Paper, July 2004.
- [10] H.Frey, P. Sturm, "UBICOMP", 2004.
- [11] M.S.Choi, "Korean IT industry for Next Decade", KAIT, 2005.
- [12] D.Ing, H. Strauss, "Towards A Ubiquitous Future Limited Only By Our Imagination", SUN, 2005.
- [13] "Shared Workspaces : Future Trends", Ferris Redearch
- [14] R. Clark, "J2EE and .NET : An Objective Comparison", Oracle
- [15] C.H. Forsyth, "The Ubiquitous File Server in Plan 9", Libre Software meeting, 2005.
- [16] J.B. Fryman, "Energy Efficient network Memory for Ubiquitous Devices", 2002.
- [17] "UbiCore-Puts You in Control of Ubiquitous Services", Gatespace Telematics Data Sheet, 2005.
- [18] S. Oikawa, etc., "Using Virtualized Operating Systems as a Ubiquitous Computing Infrastructure", WSTFEUS' 04, 2004.
- [19] J.S. Bozman, "IBM's Linux on POWER : A Scalable Platform for On Demand Computing", IDC White Paper, 2004.
- [20] B.K. Kim, etc., "Web Services and Ubiquitous Control Platform for the Knowledge Distributed Robot System".
- [21] J.J. Oh, etc., "Research Collaborations Among institutions Employing Grid Technology". 17th APAN Meetings, 2004.
- [22] C. Williams, "RESOURCE DISCOVERY NETWORKS".
- [23] K. Milsted, "Middleware paradigms for Ubiquitous Computing", EUSAI, 2003.
- [24] "Networked distributed system architecture", Ubiquitous Computing, 2006.
- [25] T. Iso, etc., "Platform Technology for Ubiquitous Services", NTT Technical Review, 2003.
- [26] M. Ohashi, "Research on Ubiquitous Services in mITF", mITF, 2003.
- [27] "Client/Server and Operating Systems"
- [28] StylusInc pvt. Ltd, "Pervasive(ubiquitous) computing today", 2005.
- [29] P. Osbakk, etc., "Ubiquitous Computing for the Public", Jayway.
- [30] R. Want, "Ubiquity and the Personal Server Concept", intel, 2004.
- [31] M. Ohashi, "Ubiquitous Service Platform for Future mobile Systems", SAINT2005 Panel, 2005.
- [32] C.S. Yang, etc., "Implementing an Ubiquitous Resource Service Architecture Based on the Web and LDAP".
- [33] K. Jeong, "The Computer for the 21st Century", 2003.
- [34] G.D. ABOWD, etc., "Charting Past, Present, and Future Research in Ubiquitous Computing", ACM TODS, 2000.
- [35] R. Jose, "A web portal for situated interaction".
- [36] M. OHASHI, "Introduction of Research Activities Toward the Ubiquitous Network in Japan", APCC 2005.

- [37] "Introduction to Ubiquitous Computing&RFID", 고려대학교.
- [38] I. Satoh, "Middleware for Ubiquitous Computing", National Institute of Informatics.
- [39] M. Golm, etc., "Ubiquitous Computing and the Need for a New Operating System Architecture", TR-14-01-09, 2001.
- [40] F. Garzotto, "Ubiquitous Web Applications : A design perspective", HOC.
- [41] "Understanding the Trends and Challenges: Rising to the Possibilities", Next Generation Computing, Aduva Onstage TM.
- [42] C. McKinley, "Windows DNA : The microsoft Application Platform for the Enterprise", MS Corp.
- [43] F. Bergenti, etc., "A Portal for Ubiquitous Collaboration".
- [44] "The INMAS Idea", INMAS, 2005.
- [45] "웹서비스 솔루션 백서 2nd Edition", IBM, 2005.
- [46] "Oracle9i Application Server 웹서비스 기술 백서", Oracle, 2005.
- [47] "X-project 발굴 계획(안)", ETRI, 2003.
- [48] "u-City 정책 추진 방향", u-City 구축추진 T/F, 2006.
- [49] 조위덕, "U-City의 기술 발전 방향", 유비쿼터스컴퓨팅사업단, 2005. 11.
- [50] 최규태, "성공적인 U-City 추진 전략", KT, 2005.
- [51] 하원규, "유비쿼터스 IT혁명의 방향과 u-Korea 기본 구상", ETRI, 2003.
- [52] 박주석, "Ubiquitous Personalization : 개인호를 위한 물리공간과 전자공간 융합거리 측정방안", Digital2 Conference, 2005.
- [53] 이응봉, "Ubiquitous Computing&Digital Library", 2003.
- [54] "해외 IT R&D Policy 동향 분석", 정보통신연구진흥원, 2005. 1.
- [55] "웹기술 발전방향 및 표준화 개발전략 연구", 한국전산원, 2004. 12.
- [56] "웹 서비스 확산발전 방안 연구", 2004. 12.
- [57] "IT839 전략 기술개발 융합 보고서 마스트 플랜", 정보통신연구진흥원, 2006.
- [58] "IT기반 융합 기술 발전전략", 정보통신전략기획관실, 2005.
- [59] "IT부품 · 소재산업 경쟁력 강화대책", 정보통신정책국, 2006.
- [60] "모바일 일등국가 건설을 위한 M1 프로젝트 추진전략", 정보통신부, 2006.
- [61] "동북아 IT허브 구축을 위한 글로벌 IT R&D 센터 유치 Master Plan", 정보통신부, 2004.
- [62] "IT강국에서 SW강국으로 도약을 위한 SW 산업 발전 전략", 정보통신부, 2005.
- [63] "u-IT839 전략", 정보통신부, 2006.
- [64] "세계 최초의 유비쿼터스 사회 실현을 위한 u-KOREA 기본계획", 정보통신부, 2005.
- [65] "USN 구축 마스트플랜(안)", 정보통신부, 2006.
- [66] "IT839 전략 기술개발 Master Plan (차세대 PC)", 정보통신연구진흥원, 2004.
- [67] "컴퓨터/주변기기 산업현황 및 육성전략(안)", 정보통신연구진흥원, 2005.
- [68] 유승화, "유비쿼터스 사회의 RFID", 전자신문사, 2005.
- [69] "SCSI Object Storage Device Commands (OSD)", ANSI incits, 2004.
- [70] Erik Riedel, Seagate Technology, "Object-based Storage Device (OSD) Basics", SNIA, 2005.
- [71] M. A. Carlson, "Managing Information Lifecycle with SMI-S", SNIA, Sun Microsystems, Inc
- [72] A. G. Yoder, "Managing IP Storage With SMI-S", SNIA Education, Netowrk Appliance, Inc
- [73] J. B. Fuster, "Storage Resource management(SRM) Version 2", SNIA Education, Computer Associates
- [74] "1003.1 Standard for Information Technology - Portable Operating System Interface (POSIX)", IEEE-SA Standards Board, 2003.
- [75] 조재신, "RFID 지식재산권 동향과 대응방향", 특허청, 2005.

[약어]

| | |
|---------|--|
| ANSI | American National Standards Institute |
| API | Application Programming Interface |
| ASF | Alert Standard Format |
| BPEL4WS | Business Process Execution Language for Web Services |
| CGL | Carrier-Grade Linux |
| CIC | Computer Information and Communication |
| CIM | Common Information Model |
| CLI | Call Level Interface |
| CxS | Contextual Aggregator |
| DAT | Direct Access Transport |
| DB | DataBase |
| DBMS | DataBase Management System |
| DCOM | Distributed Component Object Model |
| DMC | Digital Media City |
| DOM | Document Object Model |
| DMI | Desktop Management Interface |
| DMTF | Distributed Management Task Force |
| 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 |
| GOPI | Generic Object Platform Infrastructure |
| HPCC | High Performance Computing&Communication |
| IBTA | InfiniBand Trade Association |
| ILM | Information Lifecycle Management |
| IST | Information Society Technology |
| iSCSI | IP SCSI |
| IVT | Intel Virtualization Technology |

| | |
|-------|---|
| J2EE | Java 2 Platform Enterprise Edition |
| J2M | Java 2 Platform |
| J2ME | Java 2 Platform, Micro Edition |
| JRT | Java Routines and Types |
| 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 |
| NUMA | Non-Uniform Memory Access |
| OLAP | On Line Analytical Processing |
| OLB | Object Language Bindings |
| OLTP | On Line Transaction Processing |
| OS | Operating System |
| OSD | Object-based Storage Device |
| OSDL | Open Source Development Lab. |
| OGSA | Open Grid Service Architecture |
| OSGI | Open Service Gateway Initiative |
| OWL | Ontology Web Language |
| P2P | Peer 2 peer |
| PC | Personal Computer |
| PCI | Peripheral Component Interconnect |
| PCIMG | PCI Industrial Computer Manufacturers Group |
| PMP | Personal Multimedia Player |
| POSIX | Portable Operating System Interface Exchange |
| PSM | Persistent Stored Modules |
| 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 | Storage Area Network |
| SCSI | Small Computer System Interface |
| SMBIOS | System Management BIOS |
| SMP | Symmetric MultiProcessing |
| SNIA | Storage Network Industry Association |
| SNMP | Simple Network Management Protocol |
| SOA | Service-Oriented Architecture |
| SOAP | Simple Object Access Protocol |
| SoC | System on Chip |
| SQL | Structured Query Language |
| TCP/IP | Transmission Control Protocol/Internet Protocol |
| UDDI | Universal Description, Discovery, and Integration |
| USN | Ubiquitous Sensor Network |
| VIP | Virtual Computing, Intelligent Computing, Personalized Computing |
| VMM | Virtual Machine Monitor |
| W3C | World Wide Consortium |
| WBEM | Web-Based Enterprise Management |
| WSDL | Web Services Description Language |
| XML | Extensible Markup Language |

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

IT SoC

· IT SoC

