

# SBC 기반 차세대 이동형 단말기 개발<sup>†</sup>

## (A Mobile Platform System based on SBC)

이 승 익\*

(Seung-Ik Lee)

**요약** 본 논문에서는 SBC(Server Based Computing) 지향 차세대 이동형 단말기 시스템을 제안한다. SBC는 최근 각광받고 있는 시스템이며, 하나의 서버를 통한 다수 개개인의 단말기와 모니터, 키보드만으로 컴퓨터를 이용하는 시스템이며 서버만의 업그레이드로 모든 사용자가 그에 대한 편의성의 극대화 및 가격측면에서 많은 장점을 가진다. 그러나 멀티미디어 스트리밍 구현 및 외부기기와의 연결을 통한 디바이스 제어시스템의 실제 시스템 구현에는 설계 및 소프트웨어구현에 많은 어려움이 있다. 본 논문에서는 SBC의 장점을 가지면서 가격면에서의 경쟁력을 가지는, SBC기반 차세대 이동형 단말기를 개발하였다. 또한 다양한 성능시험 결과, 타 제품에 비해 가격은 저렴하면서 우수한 멀티미디어 및 보안성에 대한 성능을 검증하였다.

**핵심주제어** : 서버 기반 컴퓨팅, 썬 클라이언트, 이동형 단말기 플랫폼

**Abstract** In this paper, we develop the next generation mobile system based on SBC(Server Based Computing). SBC is one of the popular topic and only one server system is used as multiple personal systems with a terminal, a monitor and a keyboard. The advantages of this system are easy-upgrade, low costs and convenience for each user. But it is difficult to design and manufacture the multimedia streaming system and devices control system for external devices. In this paper, we represent and develop the Mobile system based on SBC and the test performances shows that our system has good performances of multimedia system and security for internet.

**Key Words** : SBC(Server Based Computing), 멀티미디어 시스템, 보안성, 이동형단말기

### 1. 서 론

최근 컴퓨터 환경의 대부분은 개인컴퓨터시스템, 즉 1인이 한 대의 컴퓨터시스템을 사용하는 형태이나, 단점으로는 산업체 또는 기관에서 많은 수의 컴퓨터를 보수 하고 유지 관리하는 작업이다. 특히 컴퓨터의 업그레이드시 많은 비용이 발생하게 되며, 특히 각 개인의 컴퓨터 환경에서 보안이 필요한 기밀 문서 등의 유출을 방

지하기란 매우 복잡한 작업이며 비용 산출이 큰 작업 중 하나이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 들어 각광받고 있는 시스템의 하나가 SBC(Server Based Computing)이다. SBC의 기본개념은 하나의 서버에 사용할 프로그램을 저장한 후 여러 명의 사용자가 단말기, 모니터, 키보드만으로 컴퓨터를 이용하는 방식이며 장점으로 서버만의 업그레이드를 통해 모든 사용자가 업그레이드된 컴퓨터를 사용할 수 있으며, 또한 보안성을 위한 시스템운영도 매우 용이하나 실제 개발에 있어서 비용 및 성능면에서 문제점을 나타낸다[1-3].

<sup>†</sup> 본 연구는 지방기술혁신사업 지자체 주도연구개발사업 차세대 선도산업기술연구 개발사업 지원으로 수행되었음.

\* 연암공업대학 디지털정보전자과

본 논문에서는 SBC지향 차세대 이동형 단말기를 개발하여 성능평가를 실시하였으며, 기존의 단말기와 비교시 타 제품에 비해 경제성과 성능에서 우수함을 보였다.

2장에서는 SBC에 기본구성 및 제안한 SBC기반 차세대 이동형단말기에 대해 서술한다. 제안한 단말기는 SBC기반 스트리밍 모드 멀티미디어 재생기술을 이용하여 스트리밍엔진을 사용, 개인 저장소에 저장되는 동영상이나 일반사이트에 접속 및 사이트의 동영상 서버를 일반 PC환경에서 사용할 수 있으며, 단말기에서 제공하도록 시스템을 개발하였다. 또한 3장 및 4장에서는 성능평가 및 결론에 대해서 서술한다.

## II. SBC 차세대 단말기

SBC는 여러대의 단말기를 하나의 중앙서버에 유선 또는 무선의 형태로 연결하여 컴퓨터작업을 하는 시스템이며, 이러한 컴퓨터 환경으로 인해 단말기 또는 클라이언트는 저사양의 시스템으로도 고사양의 서버에 연결된 형태이므로 작업의 속도나 효율면에서 떨어지지 않는 장점을 가진다. 따라서 클라이언트의 저사양형태 때문에 SBC에 사용되는 클라이언트를 썬클라이언트(thin client)라고도 불린다. 썬클라이언트의 장점은 컴퓨터시스템의 초기비용절감 뿐만 아니라 업그레이드 필요시 서버의 업그레이드만으로

모든 클라이언트가 업그레이드되는 장점이 있을 뿐 아니라 초기 컴퓨터 설치비용의 절감도 가져온다. 또한 장기적으로 볼 때, 유지관리 비용 및 업그레이드비용의 절감효과도 가져온다[1-5].

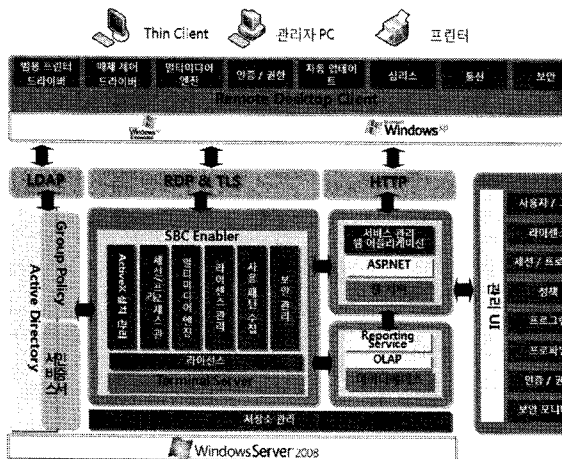
관리자측면에서는 시스템의 최적화가 용의하고 서버의 안정성을 확보할 수 있으며, 내부정보유출에 대한 보안적인 측면도 관리하기가 매우 용의한 장점이 있다. 또한 소프트웨어 및 하드웨어의 관리가 용이하며 이로 인해 전체적인 성능의 향상도 가져온다[6-8].

### 2.1 SBC 서버 플랫폼 및 서비스 아키텍처

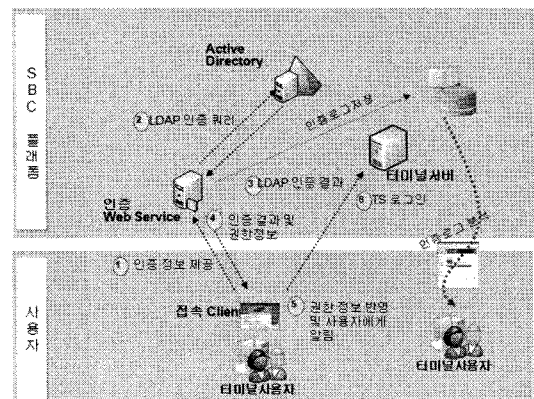
본 논문에서는 Windows 2008 서버로 설정했다. 또한 RDP&TLS를 이용한 터미널서버서비스 및 액티브디렉토리 서버를 설정하였다. 그리고 추가로 웹서비스를 하기 위한 서비스 엔진도 개발하였다. [그림1]은 SBC서버 플랫폼 및 서비스 아키텍처를 나타낸다.

### 2.2 SBC 서버 플랫폼 및 서비스 엔진 개발

본 논문에서 개발한 모바일시스템에서는 메세지처리를 위한 네트워크 인증엔진을 사용하였으며, SBC 호스팅 서비스 플랫폼 사용자는 전용클라이언트(SMPC)를 사용하여 접속 ID, 비밀번호를 입력, SBC 호스팅 서비스 플랫폼에 접속하도록 하였다. 또한 사용자가 입력하는 ID 및 비밀번호를 사용하여 인증 웹 서비스를 통해 액



<그림1> SBC 서버플랫폼 및 서비스아키텍처

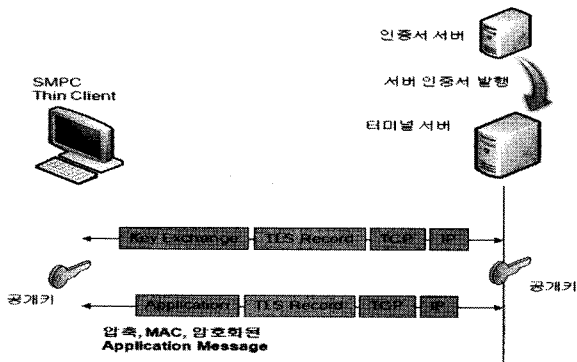


<그림2> 네트워크 인증 엔진 구성도

티브 디렉토리 인증을 수행하도록 하였다. 또한 사용자는 인증 성공시, 사용자에게 설정된 권한 설정 및 SBC 호스팅 서비스 플랫폼을 사용하도록 하였다. [그림 2]는 SBC 호스팅 서비스를 위한 네트워크 인증 엔진 구성도이다.

### 2.3 보안 기능 구성도

SBC서버와 SMPC 서버사의 통신암호(TLS) 모듈을 본 논문에서 개발하여, 전용 클라이언트(SMPC)와 SBC 서버 사이의 통신을 암호화 하여 보안을 강화, 외부 침입자로부터 정보를 보호하도록 하였으며, 신원확인, 메시지 비밀 보장, 메시지의 무결성 보장 및 관리자는 자신이 관리하는 사용자에게 대해서 보안 옵션을 설정 가능하도록 구현 하였다. [그림3]은 보안 기능 구성도를 나타낸다.



<그림3> 보안 기능 구성도

### 2.4 SBC 차세대 단말기 사양 및 특징

본 논문에서 개발된 SBC지향 차세대 단말기의 주요사양은 [표1]과 같다. x86 기반 AMD LX-800 500MHz CPU를 탑재하였으며, 메인메모리로는 512MB로 저장공간은 최소 128MB SSD에서 4GB SSD로 확장할 수 있도록 제작하였다. 또한 디스플레이는 1920x1440 해상도를 지원하며 오디오, 유선 네트워크 10/100Mbps 이더넷을 지원하며, USB2.0 3port를 지원하도록 하였으며 OS는 Windows CE5.0 또는 6.0을 탑재하였다.

<표1> 제안한 시스템의 주요사양

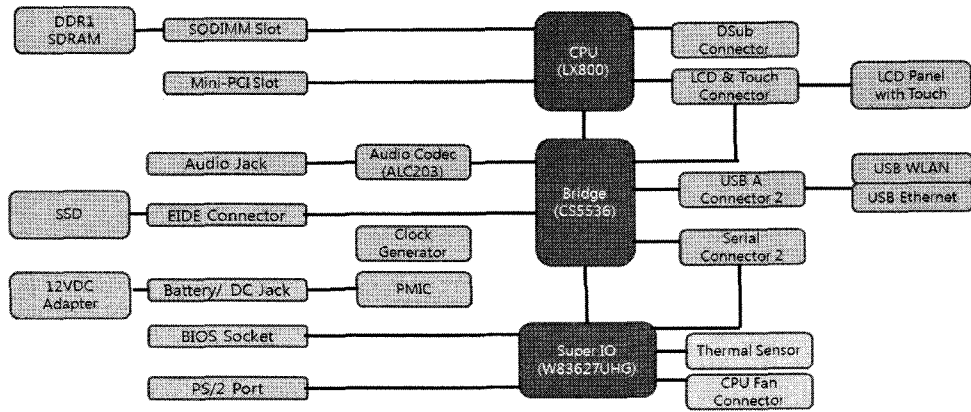
하드웨어	프로세서	AMD LX-800 500MHz
	메모리	DDR SDRAM 512MB
	스토리지	128MB SSD
	디스플레이	최대 1920 × 1440 @85Hz
	오디오	최대 32비트 96kHz 샘플링
	유선 네트워크	10/100Mbps 이더넷
	무선 네트워크	802.11abg 무선랜
	USB Type A	USB2.0 2port
소프트웨어	전원	5VDC
	OS	Windows CE 6.0, Windows Xpe, Linux
	프로토콜	RDP, XDMCP, VNC

또한 본 논문에서는 SBC를 기반으로 하는 다양한 엔진들을 개발했다. 본 논문에서 개발된 SBC용 기반 엔진들은 다음과 같다.

- SBC 기반멀티미디어 스트리밍 서버엔진개발
- SBC용 Active\_X 설치 엔진 개발
- 리더렉션 엔진 개발

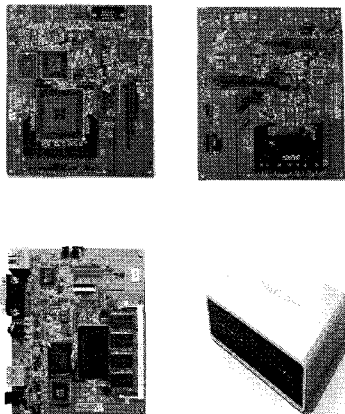
기본적인 터미널기반 솔루션 사용자는 터미널 환경에서 사용자의 로컬 HDD나 USB에 저장된 사용자 혹은 공인인증서를 사용할 수 없게 되어 있으며 이에 터미널 환경에서 사용자가 로컬 HDD 또는 USB에 저장된 사용자 공인 인증서를 사용 터미널 환경 안에서 사용할 수 있도록 시스템을 설계하였다. 또한 소프트웨어 SBC기반 스트리밍 모드 멀티미디어 재생기술을 위한 스트리밍엔진을 사용하여, 개인 저장소에 저장되는 동영상이나 사이트에 접속 및 사이트의 동영상 서버를 일반 PC환경에서 사용할 수 있도록 썬클라이언트에서 제공하도록 설계하였다.

또한 소프트웨어자료 유출 방지 보안 통제 소프트웨어를 위한 Hooky 프로그램 개발하여 시스템에 장착하였으며, USB 제어 및 차단할 수 있고,관리자의 정책에 따라 서버 서비스를 제어할 수 있는 프로그램을 개발하여 장착하였다. 상세한 기능으로는 Copy & Paste 방지, Drag & Drop 차단, 특정 프로그램 차단, TabControl 차단 및 Button 삼입, MessageBox 차단 및 교체, 윈도우 기본 Screen Capture(PrtSc Key) 차단 등의 기능을 추가하였다. [그림4]는 본 논문에서 설계한 SBC 썬클라이언트의 시스템블록 다이어그램을 나타낸다.



<그림4> SBC 썬클라이언트 블록다이어그램

[그림5]는 본 논문에서 제작한 썬클라이언트 제품에 대한 PCB 및 완제품에 대한 사진을 나타내었다.

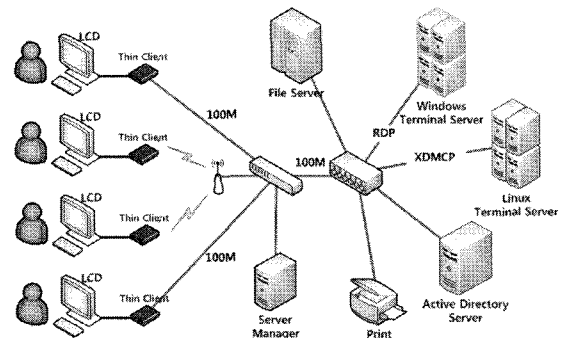


<그림5> 썬클라이언트를 위한 PCB 및 이동형 단말기

## 2.5 SBC서버 서비스 플로우

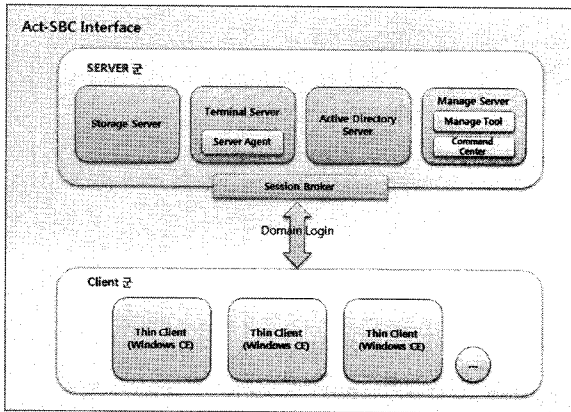
SBC서비스는 클라이언트 컴퓨터를 터미널 에뮬레이터처럼 동작하게 해주는 썬클라이언트를 통하여 서버에 원격 연결을 제공하며 이때 연결되는 서버를 터미널서버라고 한다. 터미널서버의 이용은 서버에 액세스한 여러 사용자들에게 특정 프로그램을 단 한번 설치함으로써 제공할 수 있는 효과적이면서 안정적인 방법이며, 사용자들은 마치 해당 윈도우 서버 앞에서 작업을 하는 것처럼 프로그램을 실행하고 파일을 저장할 수 있다.

본 논문에서 SBC 서비스는 액티브 디렉토리라고 하는 Windows의 디렉토리 서비스를 기반으로 하며 [그림6] 및 [그림7]은 SBC 서버 서비스의 구성도 및 SBC 서버 아키텍처를 각각 나타낸다. SBC 서비스는 액티브 디렉토리의 도메인 컨트롤러를 이용하여 각 사용자들에 대한 권한을 부여하고 배포 할 수 있으며, 관리자는 제한된 서버의 자원을 분배하게 되고, 사용자들은 허용된 프로그램, 저장공간 및 리소스만을 이용할 수 있다.



<그림6> SBC 서버 서비스 구성도

[그림7]에서 서버군은 액티브 디렉토리서버, 터미널서버, 매너저서버, 스토리지서버, 세션브로커로 구성 되어 있으며, 액티브 디렉토리서버는 사용자, 사용자 그룹, 네트워크 데이터 등을 하나로 통합 관리하는 인터페이스이다. 액티브 디렉토리서버는 LDAP(Lightweight Directory Access Protocol)을 만족하며, 인터넷의 DNS 상에 구현되므로, 작업그룹들에게는 도메인 이름이 부여되고, LDAP을 만



<그림7> SBC서버 아키텍처

축하는 윈도우, 매킨토시, 유닉스 등의 어떠한 클라이언트라도 액세스 할 수 있게 된다. 액티브 디렉토리서버는 다른 기종으로 구성되어 있는 기업의 네트워크에서 기능을 발휘할 수 있으며, NDS나 NIS+를 포함한 다른 디렉토리서비스를 포함한다.

터미널서버는 RDP(Remote Desktop Protocol)를 이용해서 클라이언트에게 화면 이미지, 사운드를 전송함으로써 작업환경을 제공한다. 클라이언트가 서버에 연결을 요청하고 사용자와 암호를 제공하면 세션이 만들어지며, 이 세션을 통해 클라이언트가 키보드나 마우스와 같은 입력 신호를 보내면 터미널서버에서는 이 신호를 받아 처리한 후 결과를 다시 클라이언트로 보내는 과정을 되풀이한다.

매니저서버는 관리자가 액티브 디렉토리서버, 터미널서버, 매니저서버, 스토리지서버, 세션브로커등을 관리하기 위한 통합된 인터페이스를 제공한다. 매니저서버는 서버에이전트와 커맨드 센터를 이용하여 각 서버들의 자원을 모니터링하거나 제어한다. 또한, 스토리지서버는 터미널서버에 세션이 만들어진 사용자에 대해서 데이터를 저장할 수 있는 디렉토리를 제공하며, 데이터를 중앙화함으로써 다수의 터미널서버를 사용할 경우 데이터 동기화 문제를 해결해 준다.

Session Broker는 사용자의 세션 정보를 유지하거나 특정 서버로 트래픽이 몰리는 것을 막아서 각 서버의 가용성을 증대시켜주며, 클라이언트군은 Windows CE 기반의 쉘클라이언트이다. 또한 쉘클라이언트는 터미널서버에 원격 연결을 제공함으로써, 사용자들은 마치 해당 터미널서버 앞에서 작업을 하는 것처럼 프로그램을 실행하고

파일을 저장할 수 있다.

### III. 성능평가

본 논문에서는 성능을 평가하기 위한 다양한 프로그램실행 및 멀티미디어재생을 통한 쉘클라이언트의 성능을 평가하였으며, 성능평가를 위해 사용된 서버 및 네트워크 환경은 [표 2]와 같다. 또한 [표 3]에서는 본 논문에서 제작한 쉘클라이언트의 성능평가 결과를 나타내었다. 성능평가를 위해 다중 사용자 20명이 접속하였을 때, 일반적으로 많이 사용하는 워드프로세서 혹은 마이크로소프트사의 컴파일러 사용 시 성능평가 및 20명이 동시에 멀티미디어를 실행 하였을때 문제발생 없이 정상적인 범주 내에서 작동하는가를 평가하였다. 또한 [그림8]은 성능 평가시 시스템리소스를 분석한 결과를 그래프로 나타내었다.

<표 2> 성능평가를 위한 서버, 쉘클라이언트 및 네트워크 환경

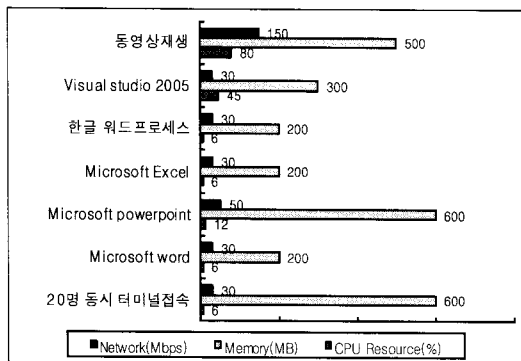
항목	수량	비고
서버 환경	HP Workstation	1 CPU: Intel 3GHz Mem: 1024MB Storage: 160G HDD Network: Gigabit Windows 2003 서버
	HP 서버	1 CPU: 2.33GHz(Quad Core) Mem: 8GB Storage: 1T HDD Network: Gigabit Windows 2003 서버
클라이언트 환경	제안한 쉘클라이언트	2 CPU: AMD 500MHz Mem: 1024MB Storage: 4GB SDD Network: 100M Windows CE
네트워크 환경	3COM Switch Hub	1 2Port : Gigabit 24Port : 100M

또한 [표4]은 현재 시중에 판매되는 이동형 단말기 플랫폼과의 성능을 비교 평가하였으며 [표 4]에서 같이 제안한 쉘클라이언트의 성능이 뛰어나며 다양한 프로토콜의 지원이 용이함을 알 수 있다[9][10]. [그림9]는 본 논문에서 제안한 시스템을 이용한 각종 성능테스트의 실제 예이며, 성능평가에서 보는 바와 같이 본 논문에

서 제안한 이동형단말기 플랫폼은 썬클라이언트의 장점을 가지면서 멀티미디어 재생이 가능하고 타 제품에 비해 가격이 저렴하므로 다양한 용도로 사용이 가능한 시스템이다.

<표 3> 썬클라이언트 성능 평가

평가 항목	성능 수준	시스템 리소스
다중사용자 터미널 접속	20명 동시접속가능	CPU:5%~7% Mem:600mb이내 Network:30mbps이내
사용자 별 보안정책 적용	Application 구분 및 접근 제한	
사용자 별 디렉토리 배포	디렉토리 구분 및 접근 제한	
MS Office	MS Word 20명 동시사용가능	CPU:5%~7% Mem:200mb이내 Network:30mbps이내
	MS PowerPoint 20명 동시사용가능	CPU:10%~15% Mem:600mb이내 Network:50mbps이내
	MS Excel 20명 동시사용가능	CPU:5%~7% Mem:200mb이내 Network:30mbps이내
한글워드프로세스	20명 동시사용가능	CPU:5%~7% Mem:200mb이내 Network:30mbps이내
Visual Studio 2005	20명 동시사용가능	CPU:30%~60% Mem:300mb이내 Network:30mbps이내
Internet Explorer	ActiveX 실행 웹사이트 접속 가능	
	인터넷 동영상 재생	동영상 재생 15frame
동영상 재생	20명 동시 동영상 재생	CPU:80%이상 Mem:500mb이상 Network:150mbps이내



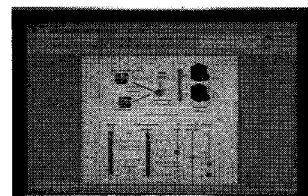
<그림8> 성능평가시 시스템리소스 비교

#### IV. 결론

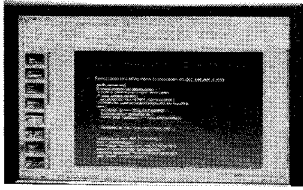
본 논문에서는 하나의 서버를 사용하여 여러 명이 썬클라이언트를 사용함에 있어서 보안기능을 강화함과 동시에 원가절감의 장점을 가지는 시스템을 구현하였으며, 제안한 시스템은 인터넷보안기능의 장점뿐만 아니라, 여러 명의 사용자가 하나의 서버를 이용한 동영상 재생도 가능함을 실제 구현을 통해 확인하였다. 또한 제안한 시스템은, 기업이나 공공기관에서의 최적화 시스템구현이 용이함과 동시에 유지보수에 대한 비용절감 및 시스템업그레이드가 용이한 장점을 가지며, 향후 개발된 시스템을 이용한 더욱 소형화되고 최적화된 시스템구현을 통한 가격의 저렴화를 통해, 실제 산업체에 보다 많은 시스템이 보급될 수 있는 제품개발을 위한 시스템설계에 관한 연구 및 개발이 필요하다고 하겠다.

<표 4> 썬클라이언트 성능 비교

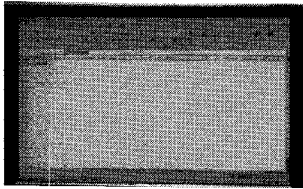
제조사	Ncomputing	Wyse	제안한 시스템
프로토콜	UXP	RDP, ICA, SGD	RDP, XDMCP, VNC
유선 네트워크	100Mbps	100Mbps	100Mbps
무선 네트워크	N/A	Option	Option
모니터수/시스템	1개	2개	1개
모니터 해상도	1280 × 1024	1280 × 1000	1900 × 1440
가 격	20만원대	60만원대	40만원대
특 징	펌웨어 구현 버그가 많고 기능이 적음	점유율 1위 다기능 가격이 높음	저렴한 가격 높은성능 동영상재생 가능



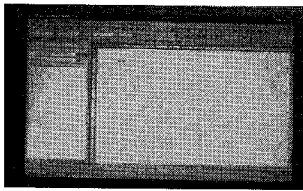
(a) Microsoft word



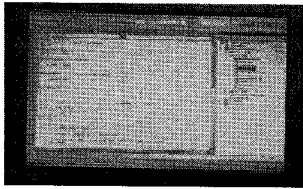
(b) Microsoft PowerPoint



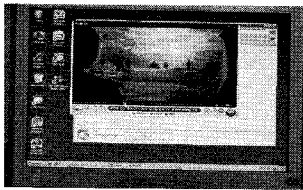
(c) Microsoft excel



(d) 한글워드



(e) Microsoft visio 2005



(f) 동영상 실행 예

<그림9> 프로그램 실행 예

### 참 고 문 헌

- [1] John L Hennessy & David A Patterson, "Computer Architecture, A Quantitative Approach," Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1995
- [2] Ian G. Wells, Loman P. Farnan, Michael W. Rayment, "Client/Server computing: is this the future direction for the Clinical laboratory?" Clinica Chimica Acta 248, pp31-38, 1996

- [3] Client/Server Development Guide, Apple Computer, 1992; 5-10
- [4] Ali Amiri, "An integrated approach for planning the adoption of client/server systems," European Journal of Operational Research 142, pp509-522, 2002
- [5] J. Blazewicz, P. Dell'Olmo, M. Drozdowski, "Scheduling of client-server applications," International Journal in Operations Research 6, pp345-363, 1999
- [6] C. Smith, P. Duchessi, The initiation and adoption of client/server technology in organizations, Information and Management 35, pp77-78, 1998
- [7] J. Date, Introduction to Database Systems, Addison-Wesley, Reading, MA, USA, 2000
- [8] Mary C. Lacity, Leslie P. Willcocks, Ashok Subramanian, "A strategic client/server implementation: new technology, lessons from history," The Journal of Strategic Information Systems, Volume 6, Issue 2, pp95-128, June 1997
- [9] The Wyse <http://www.wyse.com>
- [10] The Ncomputing <http://www.ncomputing.com>



이 승 익 (Seung-Ik Lee)

- 정회원
- 1994년 2월 : 경북대학교 전자공학과 (공학학사)
- 1997년 2월 : 경북대학교 전자공학과 (공학석사)
- 2002년 8월 : 콜로라도 주립대학교 전자공학과 (공학석사)
- 2005년 2월 : 경북대학교 전자공학과 (공학박사)
- 2008년 3월 ~ 현재 : 연암공업대학 디지털정보전자과 전임강사
- 관심분야 : 얼굴인식, 영상처리, 임베디드시스템

논문접수일 : 2009년 9월 29일

논문수정일 : 2009년 12월 20일

게재확정일 : 2009년 12월 22일