

안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템 설계 및 구현

김봉현*

Design and Implementation of Cloud Computing Monitoring System Based on Android

Bong-hyun Kim*

Department of Computer Engineering, Kyungnam University, Changwon 631-701, Korea

요 약

클라우드 컴퓨팅 기술은 기업의 IT 인프라에 대한 유지보수 부담을 경감시키고, 기업의 IT 기술 혁신을 통한 비용 절감을 이룰 수 있는 경제적 기대가 높은 분야이다. 특히, 안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템은 성숙기에 접어들어 IT 인프라 환경에서 꼭 필요한 운영 솔루션이다. 따라서 본 논문에서는 클라우드 컴퓨팅 환경의 사용자 관리 측면에서 실시간 서버 상황을 체크하며 이상 유무 발생시 안드로이드 폰을 통해 실시간 상황을 전송하고 이에 관리자가 원격지에서 서버의 상황을 진단 및 처리가 가능한 기술을 적용한 시스템을 개발하고자 한다.

ABSTRACT

Cloud computing technology for the company's IT infrastructure, reduce the maintenance burden and the company's IT technology to achieve cost savings through innovation in the high field of economic expectations. In particular, cloud computing monitoring system based on the Android is maturing necessary operational solutions in the IT infrastructure environments. Therefore, in this paper, cloud computing environment in terms of user management and real-time server check the situation in case of abnormalities Android phones are sent through the reality of sulfur and this situation of the server administrator to remotely diagnose and treatment system and to development a viable technology is applied.

키워드 : 클라우드 컴퓨팅, 안드로이드, 모니터링 시스템, 원격제어, 실시간 서버

Key word : Cloud Computing, Android, Monitoring System, Remote Control, Real Time Server

접수일자 : 2013. 03. 07 심사완료일자 : 2013. 03. 29 게재확정일자 : 2013. 04. 11

* **Corresponding Author** Bong-Hyun Kim(E-mail:hyun1004@kyungnam.ac.kr, Tel:+82-55-249-6314)

Department of Computer Engineering, Kyungnam University, Changwon 631-701, Korea

Open Access <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2013.17.7.1627>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

최근 들어, 휴대용 모바일 단말기를 통한 클라우드 컴퓨팅 환경 구축 및 실시간 모니터링을 통한 제어 시스템 개발이 활성화되고 있으며 이를 통한 활용 분야가 다양화되고 있다. 특히, 다양한 통신을 활용(USN, SMS, MWI)한 운영 및 서비스 시스템에 대한 관리를 모바일 기반의 클라우드 컴퓨팅 환경의 구현으로 언제 어디서나 원격으로 시스템을 제어할 수 있는 솔루션에 대한 필요성이 제기되고 있는 실정이다.

안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템 개발은 성장되어 있는 21C 지식기반사회 시장에서 성숙기로 가는 과정 중 절대적으로 필요한 솔루션이다. 클라우드 컴퓨팅 기술 적용 분야는 기업의 IT 인프라에 대한 유지보수 부담을 경감시키고, 사업초기 대규모 초기투자비용에 대한 부담도 경감시킬 수 있는 등 기업의 IT 혁신을 통한 비용 절감을 이룰 수 있다는 기대적 관심으로 경제적 효과를 누릴 수 있다. 또한, 안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템의 개발, 적용 및 활용을 통해 비용 절감뿐만 아니라 업무의 효율화 증대를 기대할 수 있으며 전력, 구입 비용 등 84%의 비용 감소는 물론 재택 근무 및 원격지 근무 등의 업무방식의 변화를 가져올 수 있는 기술이다[1][2].

현재 우리나라는 IT 보유 강국으로 다양한 서비스 제공을 위한 구축에 주된 사업의 진행을 해왔다. 그로 인하여 IT 시스템 운영에는 관련 기술의 개발 인식 부족과 적용 부족으로 IT 운영에는 아직도 초기 단계이다. 따라서, 안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템 개발은 성장되어 있는 21C 지식기반사회 시장에서 성숙기로 가는 과정 중 절대적으로 필요한 솔루션 분야이며 클라우드 컴퓨팅의 진화와 모바일 통신의 융복합은 그리드 방식의 분산 기술, 가상화 기술 및 컴퓨팅 파워 등을 한 단계 발전시키는 것으로 소프트웨어 서비스 산업 분야의 비즈니스 모델로 전환되어 기업뿐만 아니라 공공기관, 개인에 이르기까지 모든 영역의 서비스 이용자들에 삶에 효율적인 변화를 가져올 수 있는 기술이다[3][4].

본 논문에서 제안한 방법에 의한 안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 기술로 정확한 업무 처리의 수행뿐만 아니라 서비스 운영 시스템, 보안관리 시스템 및 기타 가용성 확보가 절대적으로 필요한 시

스템에 필수적으로 사용되는 기술이다. 따라서 본 논문에서는 안드로이드 환경을 기반으로 클라우드 컴퓨팅 사용자 관리 측면에서 실시간 서버 상황을 체크하며 이상 유무 발생시 모바일 기기를 통한 안드로이드 폰에 실상황을 전송하고 이에 관리자가 원격지에서 서버의 상황을 진단 및 처리가 가능한 기술을 적용한 시스템을 개발하였다.

II. 관련 기술 현황

국내 서비스 기반의 안드로이드 어플리케이션 기술은 Green.Mobile 프로세스를 개발을 통하여 다양한 콘텐츠에 대한 제공을 목적으로 개발(증권사에서 운영중인 실시간 종목통합 서비스, 한국고속철도에서 운영중인 실시간 예매 현황 시스템 등등)되고 있는 실정이다. 또한, 스마트폰 전용 응용 프로그램 분야에서는 다양한 게임, 오락과 같이 단순 사용자 중심의 응용프로그램이 개발되고 있다[5].

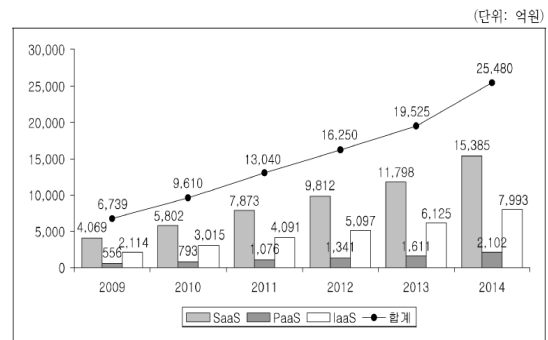


그림 1. 국내 클라우드 컴퓨팅 기술 시장 현황
Fig. 1 Domestic cloud computing market status

국의 기술의 경우, 크게 4가지 형태로 개발, 응용되고 있는 실정이다. 첫째는 하드웨어와 혼합된 응용 솔루션 분야로 MSS(Mobile Servicing System) Control Equipment를 활용한 기업화 단계 특정응용 분야에서 국한되어 임베디드 솔루션과 혼합 형태로 개발되어 있다. MCS(Mobile Control System) 또는 기업화 단계의 특정 산업분야에서 제어기에 활용되고 있는 실정이다. 둘째는, 스마트폰 전용 하드웨어 분야로 시트릭스사와

같이 시트릭스사에서 제조 생산하는 시스템에 대하여 언제 어디서나 빠르고, 안전하고, 쉽게 관리할 수 있는 안드로이드 폰 전용 수신기를 출시하고 있다. 셋째는, 스마트폰 전용 응용 프로그램 분야로 스마트폰을 이용한 다양한 게임, 오락과 같이 단순 사용자 중심의 응용 프로그램이 개발되고 있으며 스마트폰 응용프로그램인 PaderSyncSSH는 사용자에게 VT100터미널 에뮬레이션, SFTP 보안 파일 전송 응용 프로그램으로서 본 응용 프로그램은 어디서든지 관리용 서버에 직접 접속하여 제어를 할 수 있다.

마지막은 기존 시스템과 연동하는 어플리케이션 분야로 안드로이드 기반의 재해 관리 시스템과 같이 기존 운영시스템과의 연동을 통한 시공간을 초월한 응용 프로그램이 개발되고 있다[6][7].

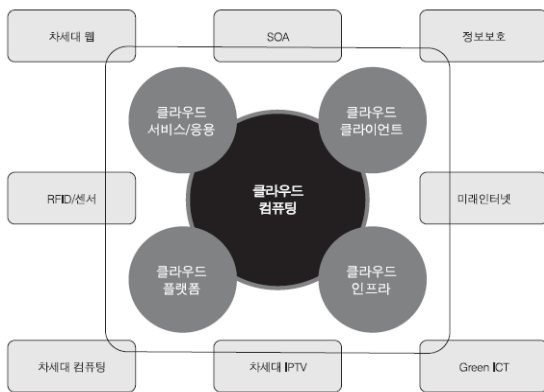


그림 2. 클라우드 컴퓨팅 연관 기술
Fig. 2 Cloud computing association technology

III. 개발 절차 및 설계

최근 들어 전산 시스템 활용도가 높아지면서 다양한 문제점이 지적되고 있다. 따라서 본 논문에서는 가용성을 보장하는 전산 시스템의 장애에 대한 실시간 해결 방안이 없는 것과 복잡 다양한 전산 시스템에 대한 어플리케이션에 대하여 명령어 레벨에서 조정 및 단계별 모니터링을 하는 스케줄 관리가 없다는 문제를 해결하기 위해 안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템을 설계, 개발하였다. 개발한 시스템은

하드웨어 부분과 소프트웨어 부분으로 분류하여 제시한 문제를 해결하였다.

하드웨어 부분의 구성은 안드로이드 기반의 스마트폰과 같은 이동 단말기에 정보를 전달하고 정보를 수신하는 송수신 장치 부분과 송수신 장치로부터 데이터를 시스템에서 처리하도록 중간 매체 역할을 하는 시리얼 혹은 네트워크 송수신 장치로 구성하였다. 그림 3, 그림 4와 같이 하드웨어를 구성하여 문제를 해결할 수 있다.

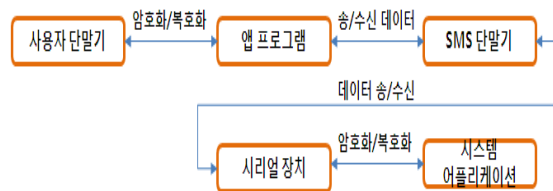


그림 3. 하드웨어 구성 방법 I
Fig. 3 Hardware configuration methods I



그림 4. 하드웨어 구성 방법 II
Fig. 4 Hardware configuration methods II

또한, 소프트웨어 구성 부분은 크게 4가지 요소로 분류하였다. 첫 번째 요소는 사용자 단말기에 설치하여 운영하는 안드로이드 기반의 어플 프로그램이다. 이 프로그램은 송수신 데이터의 암호화/복호화 및 사용자 인증과 같은 보안 모듈이 포함된 프로그램이다. 두 번째 요소는 SMS 단말장치를 구동하는 프로그램이다. 세 번째는 SMS 단말장치로부터 받는 데이터를 보안 모듈을 거친 다음 시스템에 전달하여 처리토록 하는 시스템 어플리케이션이다. 마지막으로 어플리케이션 레벨의 명

표 1. 시스템 개발 단계별 수행 내용

Table. 1 System developed step-by-step to perform content

단계	개발 내용
시스템의 전체 핵심코어인 통신 규약과 보안 응용에 대한 설계 및 기초 성능 평가 단계	<ul style="list-style-type: none"> - 모바일 통신 전체 구성도와 구조도 설계 작업 - 모바일 통신 장치와 관련 SDK에 대한 분석 작업 - 대상서버 선정 및 관련 서버 API 분석 작업 - 통신 프로토콜 생성 및 분석 작업 - 전체 설계에 대한 타당성과 안정성, 확장성에 대한 평가 및 분석 작업 - 개별 모듈별 프로그램 코딩 작업 및 개별 시험 작업 - 메인 모듈에 대한 프로그램 코딩 작업 - 시험 및 안정화 작업
운영대상 시스템의 확대에 따른 관련 에이전트 개발 및 성능 평가 단계	<ul style="list-style-type: none"> - 대상서버 확보 작업 및 관련 프로그램 분석 작업 - 별도의 컴파일 없이 독립적인 형태로 프로그램 설계 및 분석 평가 작업 - 프로그램 코딩 작업 및 시험 작업
안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템의 이식성, 확장성, 응용성 확인 단계	<ul style="list-style-type: none"> - 대상 서버에서의 성능 평가 및 안정화 작업 - 개발 프로그램의 안드로이드 탑재, 이식 작업 및 안정성 평가 작업 - 시험기관 선정 및 운영시스템에서의 안정성 평가 작업

령어 관리 및 로그 모니터링 관리 등과 같이 운영을 스케줄링 하는 관리 프로그램이다. 이와 같은 방법으로 문제를 해결하고 클라우드 컴퓨팅 환경의 사용자 관리 측면에서 실시간 서버 상황을 체크하며 이상 유무 발생시 모바일 기기를 통한 안드로이드 폰에 실상황을 전송하고 이에 관리자가 원격지에서 서버의 상황을 진단 및 처리가 가능한 기술을 개발하고 이를 시스템으로 적용, 구현하였다. 이를 위한 개발 절차는 크게 3 단계로 구분하여 시스템 개발을 수행하였다.

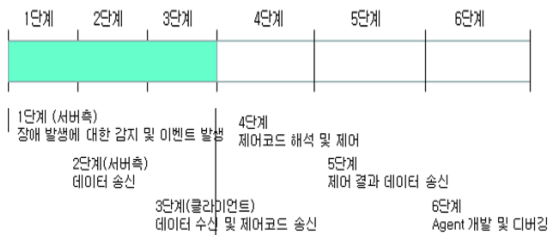


그림 5. 단계별 개발 내용

Fig. 5 Step-by-step development of the content

그림 5는 보안 정책 및 코드 해석, 제어 등이 결합된 전체 모니터링 시스템의 개발 단계를 나타낸 것이며 본 논문에서는 서버측에서 수행하는 장애 발생 감지, 이벤트 발생 및 데이터 송신에 관한 기술 개발과 클라이언트측에서 수행하는 데이터 수신 및 제어코드 송신

에 관한 기술 개발을 수행하였다.

시스템 운영과 긴급 장애 대응 양방향 솔루션은 운영 시스템의 각 운영체제에 대한 전체적인 구조를 파악해야 하며, 다양한 관련 응용 프로그램에 대한 전체 구조도 파악을 하여야 하는 문제점을 가지고 있다. 또한 초기 IT 인프라의 경우는 적용범위가 좁아 시장성이 적었을 것이다. 이와 같은 문제로 인해 개발사들이 쉽게 관련 시장에 뛰어들지 못하는 문제점이 있다고 판단된다. 그러나 이제는 IT 인프라의 경우 성숙기를 접어들어 안정단계로 볼 수 있다. 이는 적용할 수 있는 범위 대상이 무한해졌다고 생각한다. 또한 프로그램 언어의 향상으로 운영 시스템 관련 개발 기술도 향상되었다. 이는 초기 시장 규모가 작은 상태에서 무한한 거대 시장으로의 성장이라 볼 수 있다.

따라서, 안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템은 기존의 시스템 운영, 관리 및 장애 대응 등의 시스템 분야에서 혁신적인 기술력을 보유한 것으로 생각되며 시스템 운영, 관리 분야에서 단순화, 고속화가 가능한 독창적 기술이며 안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템은 기존 단방향성을 가지고 있는 문자메시지 전송 시스템을 IT 인프라 대상 시스템을 관리할 수 있도록 양방향의 제어 기능과 보안을 위한 암호화 프로토콜을 적용하여 보안상 안전한 제어통신이 이루어지는 시스템으로 시스템 제어 및 상태 모니터링 분야에 경쟁력있는 기술이다[8][9].

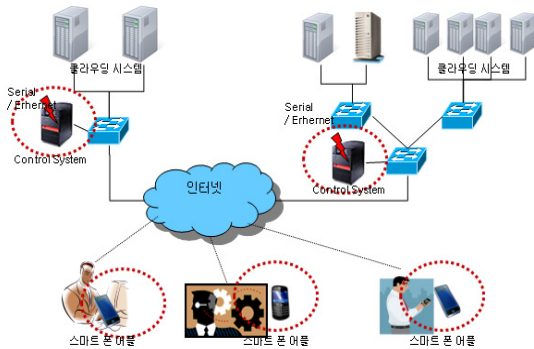


그림 6. 시스템 구성 및 흐름도
Fig. 6 System configuration and flow diagram

IV. 시스템 구현

IDC center 및 virtual server 등은 기업 및 개인뿐만 아니라 국가적으로 중요한 IT 장비이며 이를 구성하고 관리하는 것은 IT업계에서는 아주 중요한 문제로 대두되고 있는 실정이다. 이에 각 서버 및 컴퓨터를 S-CMS(Sever and Computer Management System)에서 모니터링을 하여 실시간으로 데이터를 수신하고 모니터링하여 시스템이 안정적으로 동작하는 여부를 확인하여(서버 및 컴퓨터의 CPU사용량, 프로세스사용량 및 진행사항, 메모리 사용 및 분산처리, 서버 점검시의 상태 모니터링, 백본시스템의 상황 등 서버에서 일어날 수 있는 모든 상황) 관리자에게 실시간으로 모니터링 서비스를 제공하도록 시스템을 구현하였다.

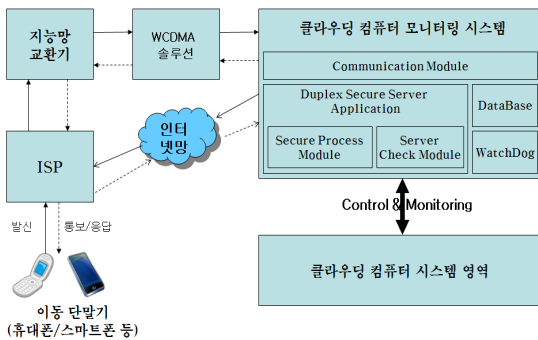


그림 7. 시스템 처리 흐름도
Fig. 7 System processing flow diagram

S-CMS에서는 실시간 모니터링 데이터를 디스플레이하고 누적하는 과정에서 이상 유무 발생시의 상황을 모바일 플랫폼 기반의 안드로이드 폰에 현 상황을 전송하거나 알람을 주어 관리자가 직접 조치를 취할 수 있는 솔루션을 제공한다.

또한, 사용자가 원격지에 있을 경우 선 조치를 위한 모바일 플랫폼 기반의 S/W를 이용하여 직접 S-CMS에 연결하여 이상 유무를 체크할 수 있으며 서버의 재기동 및 시스템의 안정화를 위한 프로그램이 제공되어야 하며 실시간으로 S-CMS 제어가 안드로이드 폰에서 이루어지도록 시스템을 구현하였다.

본 논문에서는 Control Server System과의 보안 통신을 통한 시스템 결과 전송 규약 개발 및 안드로이드 탑재를 위한 어플리케이션 개발에 중점을 두었으며 시스템 개발에 관한 기술 개발 단계는 클라우드 컴퓨팅 시스템의 장애 이벤트 수집을 통한 장애 이벤트 데이터베이스 개발, 장애 이벤트 데이터베이스와 처리 명령 데이터베이스 연결 모듈 개발, 통신 데이터 보안 규약 모듈 개발, 안드로이드와 Control 서버와의 데이터 전송 모듈 개발, 클라우드 컴퓨팅과 Control 서버간의 데이터 전송 모듈 개발, 안드로이드에서의 실시간 모니터링 모듈 개발, 안드로이드에서의 실시간 통계 정보 처리 모듈 개발 및 통합 시험과 디버깅을 통한 안정화 작업 수행 단계로 개발하였다.

결과적으로 클라우드 컴퓨팅 시스템 영역의 점검 대상 서버들을 모니터링하고 결과를 스마트폰으로 전송하여 시스템 상태를 제어하는 프로세스를 구현하였다. 시스템 영역에서의 watchdog는 시스템에 설치된 각 모듈에 대한 상태 모니터링을 통해서 모듈이 다운되거나 죽으면 재 기동하도록 감시하는 프로세스이며 communication 모듈은 전화나 인터넷을 통해서 등록된 관리자에게 정보를 전달하고 전달받는 모듈이다. 또한, Duplex Secure Server Application은 관리 대상 서버와 통신을 하면서 서비스 서버 상태 점검을 하는 부분으로 Secure Process 모듈과 Server Check 모듈로 구성하였다. Secure Process 모듈은 순서대로 프로세스가 구동하는 것을 보면서 순서대로 구동되지 않으면 해당 부분이 구동되도록 유도하는 모듈이며 Server Check 모듈은 서버의 상태 검사를 하는 모듈이다. Database 모듈은 대상 서버들의 목록 정리 및 순차 처리 히스토리, 관리자 정보 등을 보관하고 있는 모듈이다.

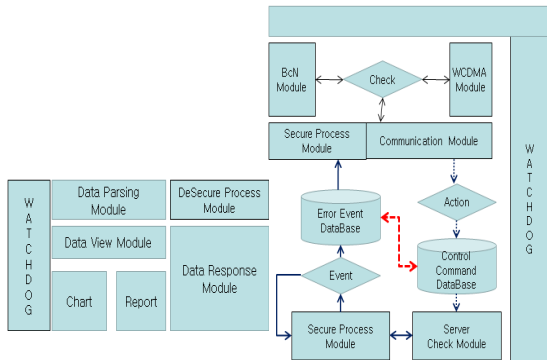


그림 8. 시스템 모듈별 구성도
Fig. 8 System module specific configuration

V. 결 론

안드로이드 기반의 클라우드 컴퓨팅 모니터링 시스템은 시간과 장소를 가리지 않고 실시간 응답을 통한 시스템 제어를 함으로써 서비스 시스템에 대한 가용성을 보장하는 실시간 운영체제를 보유할 수 있다. 또한, 시스템 장애로 인해 경제적인 손실을 막을 수 있을 것이고, 전문적인 기술자의 기술을 항상 지원받지 않고 시스템을 전문 기술자가 처리하듯 스케줄로 운영할 수 있어 초급자가 행할 수 있는 인위적인 사고도 예방할 수 있을 것이다.

본 논문에서 개발한 시스템은 서버에 이상이 생기지 않도록 감시하며 이상 발생시 원격지에서 즉시 조치를 할 수 있는 서버 관리 시스템 분야, 각종 서버를 원격지에서 S-CMS를 통해 필요한 기능을 제어할 수 있는 서버 원격 제어 시스템 분야 및 보안 경비 시스템 분야의 기술적 향상이 기대되며 긴급 정전과 같이 갑작스럽게 시스템을 다운해야 하는 문제가 발생하더라도 다운

스케줄과 같은 예약시스템을 만들어 운영함으로써 생길 수 있는 많은 경제적, 시간적 이익을 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

추후 초기 안드로이드에서 추가적인 이동 단말기 전체에 적용할 수 있는 모듈 개발이 필요하며 클라우드 컴퓨팅의 플랫폼별 장애 이벤트 데이터베이스 및 제어 명령 시스템의 확대, 적용을 통해 통합관리 시스템으로의 확장이 필요하다.

REFERENCES

- [1] B. Christopher, *Cloud Computing*, Window of Future Pub. Co, 2011.
- [2] H. S. Joo, "Trends and Viewpoint in Technology of Cloud Computing," *Journal of Korean Society for Internet Information*, vol. 11, no. 4, pp. 39-47, 2010.
- [3] T. K. Kim, *Cloud Computing*, Hankyung Pub. Co, 2011.
- [4] BIR Editorial Department, *Market Status and Future Strategy of Green IT Cloud Computing*, BIR Pub. Co, 2011.
- [5] Editorial Department, "Cloud Computing - Market Trend and Business Strategy of the Next Generation Computing Technology," *Daco D&S Market Report 2010-04*, 2010.
- [6] H. G. Kim, Y. S. Lee, "Service Status and Future Prospects of Cloud Computing," *Journal of Korea Information and Communications Society*, vol. 27, no. 12, pp. 31-34, 2010.
- [7] Y. K. Park, "A Study on the Future Direction of Cloud Computing," *Hanyang Univ. A Master's Degree Paper*, 2009.
- [8] Y. G. Min, "The Framework of Clustering Management System Using Mobile in Clouding Platform," *Hanbat National Univ. A Master's Degree Paper*, 2010.
- [9] H. Y. Kim, O. G. Min, G. H. Nam, "The Technology Trend of Mobile Cloud," *Electronics and Telecommunications Trends*, vol. 25, no. 3, pp. 40-51, 2010.



김봉현(Bong-Dong Hong)

약력

한밭대학교 컴퓨터공학과 공학박사

(주)한빛네스젠 기업부설연구소 연구소장, (주)에이텍정보기술 자문이사

경남대학교 컴퓨터공학과 교수

※ 관심분야 : 생체신호분석, 클라우드컴퓨팅, e-Business