

스마트 환경연동 3D 뷰어제공 사용자정의 클러스터링 자원관리 모니터링 플랫폼

Monitoring Platform of Clustering Resource Management as Supporting 3D Viewer with Smart Interface

최성자, 이강수
한남대학교 컴퓨터공학과

Sung-Ja Choi(irecomm@dreamwiz.com), Gang-Soo Lee(gslee@hannam.ac.kr)

요약

최근, IT 기반의 환경은 웹서비스의 플랫폼의 변화, 클라우드 컴퓨팅환경으로의 진화, 스마트 시장의 저변확대로 급속히 변화되고 있는 실정이다. 이와 함께 모니터링 개발 환경도 급속히 변화되고 있다. 이에, 사용자 정의가 가능한 SaaS기반의 모니터링 제공 서비스가 요구된다. 다양한 모니터링 환경을 지원하고 관리자가 요구한 자원 정보를 사용하고 있는 향상된 모니터링 프레임워크로써 클라우드 컴퓨팅 환경의 SaaS 플랫폼의 고성능 저비용 클러스터 관리 시스템이 가능한 클라우드 컴퓨팅 시스템이 요구된다. 그리하여 본 연구의 목표는 클라우드 컴퓨팅 환경의 SaaS 기반 플랫폼의 효율적이고 사용자 정의 가능한 모바일 인터페이스를 가진 3D 뷰어가 제공되는 모니터링 시스템을 제공하는 것이다.

■ 중심어 : | 3D | 맵 3D | 오픈소스 | 클러스터링 관리 | 클라우드 컴퓨팅 | SaaS |

Abstract

Recently, IT-based environment is changing rapidly as changing in web services platform, evolution of cloud computing environments and expanding the base of a smart market. Accordingly, monitoring development of environment is changing quickly. So a customizable SaaS-based monitoring tool is required to provide monitoring services. It has to support a variety of environmental monitoring and a resource managers with requested information, and by an enhanced monitoring framework in clouding environment of management system. In this paper, the 3D viewer for the management of sensor node management system was designed and built. Through the 3D viewer by enhancing the accessibility and visibility, the sensor network will allow resources to be used efficiently.

■ keyword : | 3D | Map 3D | Opensource | Cloud Computing | SaaS |

1. 서론

오픈소스 기반의 리눅스 클러스터링 기법은 분산 컴

퓨팅 환경의 고효율성 및 저비용으로 인해 가장 널리 적용되고 있는 클러스터링 환경이다. 클러스터 노드 자원 정보의 관리를 위해 모니터링 도구는 클러스터 노

드 관리정보에 대해 필수적으로 요구되어지고 있고[2], SaaS는 소프트웨어 실행환경의 새로운 패러다임으로 제공되고 있다. SaaS 환경에서 클러스터화하여 구축된 소그룹의 클라우드 환경의 어플리케이션 실행시, 오픈 소스 기반의 모니터링 관리시스템을 필요로 하며[3], 패러다임의 변화에 따른 클러스터링 제공 관리 시스템이 전문화 상태이다. 즉, 최근 패러다임이 지원되는 오픈소스 기반의 클러스터 관리 모니터링 도구의 프레임워크가 요구되어지고 있다. 본고에서는 클라우드 컴퓨팅 환경의 SaaS 기반 플랫폼에서 효율적이고 사용자 정의 가능한 모바일 인터페이스를 가진 3D 뷰어가 제공되는 모니터링 시스템을 제공한다. 제공되는 시스템을 통하여 SaaS를 통한 클라우드 환경의 자원 모니터링이 가능하며, 고객의 성향분석, 접근 패턴 추적, 모니터링 정보를 통한 마케팅 지원전략 수립에 도움을 줄 수 있다. 본 논문의 2장에서는 관련연구에 대하여 살펴보고, 3장은 사용자 정의 자원 관리를 위한 클러스터 관리 시스템 프레임워크를 제시하며, 4장에서는 구현관련 부분에 대하여 기술하고, 5장에서는 결론 및 분석을 통하여 본 논문을 맺는다.

II. 관련연구

클러스터링 시스템은 그리드 컴퓨팅과 클라우드 컴퓨팅의 컴퓨팅 환경 잠재성을 가지고 차세대를 리더하는 분산 컴퓨팅 기술이다[7]. 또한, 클러스터링 시스템은 과학계산, 대용량 멀티미디어 같은 응용분야에 사용되고 있다. 클러스터링 시스템에서 클러스터 관리 시스템은 필수적으로 요구되며, 실제 환경에 적용 가능해야 한다. 클러스터링 컴퓨팅의 구축예로 NOW, HPVM, Beowulf & 구글 등이 대표적으로 사용되고 있으며, 클러스터링 관리 시스템의 구현을 위해 모니터링 도구에 대하여 살펴본다. DRMonitor[4]는 네트워크상의 개인 컴퓨터의 계산 자원 사용률을 모니터링하는 시스템으로 모니터링된 자원정보를 기록하지 않지만, 부하 균형 정책을 도와주기 위해 성능평가 값을 일정시간마다 갱신한다. 고성능 클러스터 모니터링 시스템인

Supermon[5]은 기존의 방법보다 빠르게 노드의 행동 모니터링이 가능하나 특정 시스템에 대한 모니터링을 제한한다. NWS[6]는 SNMP로 관리되는 네트워크에서 사용하기 위한 서비스로 SNMP 에이전트를 사용하여 광범위한 자원 요소 집합을 가진다. 그러나 SNMP를 지원하지 않는 환경은 모니터링 할 수 없다.

한편, 3D 뷰어 기능을 제공하기위해 기존 RIA 환경에서 제공되는 3D 오픈소스를 적용하기위해 최신 오픈소스들의 특징을 살펴본다.

- Papervision3D: 간단한 큐브같은 도형부터 복잡한 3d모델과 재질까지 지원하는 3D엔진으로 가장 유명한 플래시 3D엔진이다[8].
- Alway3D: FlashFLVe3D를 위한 리얼타임 3D 엔진으로 다양한 플래쉬용 엔진과 라이브러리를 제공한다[9].

3D 뷰어 기능은 전체 클러스터링 노드의 뷰어를 제공하기위해 맵연동을 통하여 사실적이며 접근성이 빠른 뷰어 화면을 제공하고, 클러스터링 노드들의 토폴로지 구성을 제시하였다. 맵 연동을 위한 맵 API는 메르카토르도법이라는 지도투영법을 사용하며 가로세로의 길이가 같은 지구 전체가 들어가는 정사각형 지도를 기반으로 zoom level에 따라 지수적으로 확대해가는 동일한 방법을 쓰고 있다. 따라서 이 이야기는 Google Maps 뿐만 아니라 Yahoo Maps, MS Live Maps 모두에 똑같이 적용이 되고 있으며, 지도투영법이 같으므로, 본 플랫폼에서는 가장 대중적인 구글 맵을 적용하였다 [11][12].

III. 사용자 정의 자원 관리를 위한 클러스터 관리 시스템 프레임워크

클라우드 컴퓨팅의 각 플랫폼이 유기적으로 상호작용하기 위해 클러스터 관리 시스템은 클러스터 노드를 튜닝하고 클러스터 시스템 자원을 관리한다. 해당 섹션에서는 사용자 맞춤형이 가능한 클라우드 컴퓨팅 환경의

SaaS를 위한 클러스터 관리 시스템 프레임워크를 제시한다. 제공되는 프레임워크를 CCMS라 하며[1], CCMS는 클라우드 환경의 다양한 클러스터 노드의 AIR 프로그래밍 기법[10]을 적용하여 제시된 AIR 클러스터링 노드 클라이언트, 엔터프라이즈 모니터링 서버, 관리지원을 위한 스마트 모바일 노드로 구성되어 제공된다.

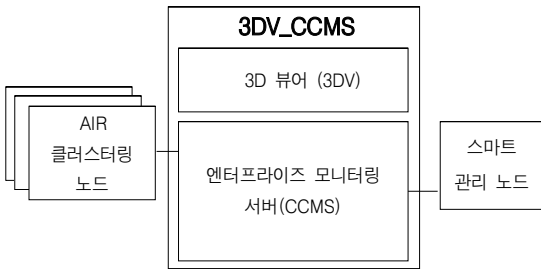


그림 1. 3DV_CCMS 전체 구성도

3.1 AIR 클러스터링 노드

클러스터링 클라이언트 노드는 일반적으로 리눅스 환경에서 구축되며 클러스터화하여 운영된다. 이는 오픈소스를 통해 구축 비용의 절감 및 지원 관리 모듈이 활발히 지원되고 있기 때문이다. 본 논문에서는 플랫폼 독립적인 AIR 프로그래밍 기법을 통하여 클러스터링 클라이언트 연동 노드를 웹 기반의 모니터링 모듈과 함께 제공되며 대표적인 기능모듈은 다음과 같다.

- **시스템 모니터링 모듈**은 현재 시스템이 어떻게 운영되고 있는지에 대한 정보를 제공하며, 대표적인 정보자원으로써 프로세스, 메모리, 디스크 I/O와 네트워크의 모니터링을 통해 시스템을 최적화하기 위한 모듈이다.
- **성능 모니터링**은 어느 자원의 부족 현상으로 인해 성능 문제가 발생하는지 찾아내기 위한 모니터링하며 모니터링을 통해 얻은 자료를 분석해보고 문제를 해결하기위한 방법을 찾는다. 또한 성능문제가 해결되었는지 점검하는 모듈이다.
- **로그 분석기**는 시스템에서 발생하고 있는 모든 작업은 로그를 통해 기록을 남고 문제가 발생했을 경우 가장 먼저 해야 할 작업이다.

- **트래픽 관리**는 트래픽 사용현황을 직접 관리할 수 있도록 제공한다. 트래픽 사용량을 초과하게 되면 서버와의 차단하여 관리한다.
- **서비스 컨트롤**은 시스템 제공 서비스의 상태정보를 제공한다.
- **추적기능**은 시스템 호출을 추적함으로써 시스템 모니터링 기능을 지원한다.
- **결함 & 자동 복구 모듈**은 시스템 모니터링 결함을 발견하고 자동으로 복구하는 기능을 제공한다.
- **SNMP** 를통해 네트워크 관리 및 네트워크 장치와 동작을 감시하며 통괄하기위한 프로토콜 모니터링을 지원한다.

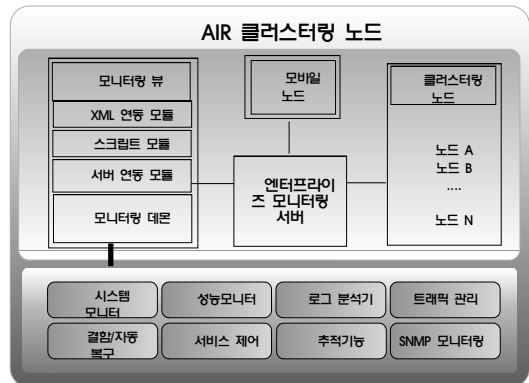


그림 2. AIR 클러스터링 노드

3.2 엔터프라이즈 모니터링 서버

RIA환경의 모니터링 서버를 구축함으로써, 오픈소스 플랫폼의 맵 연동과 3D 뷰어가 지원가능하다. 플렉스 기반의 모니터링 서버 플랫폼을 제시하며 클러스터링 노드로부터 XML 형태로 제공된 정보는 mysql의 데이터 베이스에 구축되며, [그림 3]에서는 지원되는 기능들을 보여준다.

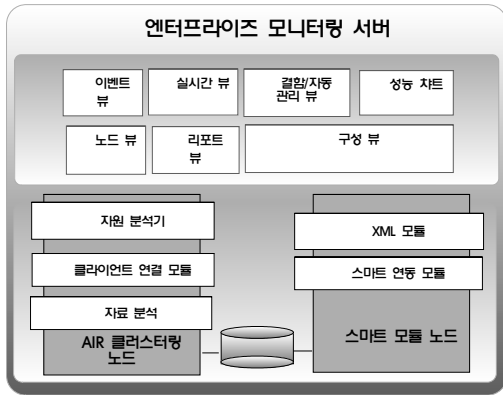


그림 3. 엔터프라이즈 모니터링 서버

- **자원 수집 모듈**은 클라이언트 노드로부터 수집된 정보를 DB화하여 뷰어에 제공가능하도록 한다.
- **성능 차트기능**을 통해 노드 정보의 모니터링 정보를 그래픽을 통해 제공한다.
- **이벤트 로그 뷰**는 클러스터링 노드의 로그 분석 정보를 제공하는 뷰어이다.
- **실시간 노드 정보 뷰**에서는 실시간으로 노드 정보의 업데이트기능을 제공한다.
- **결함 & 자동 복구 기능**에서는 클러스터링 노드에 대한 결함 자동복구 히스토리 기능을 관리자에게 제공한다.
- **리포트 & 알람 기능**을 통해 노드 관리자의 스마트 모바일 노드로 관리노드의 정보를 XML 화하여 제공되며, 서버화면상에 제공된다.

3.3 스마트 모바일 노드

관리자의 신속하고 정확한 노드관리를 지원하기위해 엔터프라이즈 모니터링 서버와 스마트 모바일 노드를 연계하여 제공 정보에 대한 지원을 제공받고 조치를 취할 수 있도록 지원한다. 본 논문에서는 스마트 모바일 노드를 안드로이드 환경에서 제공하며, Android SDK 2.2의 API 8 Level로 제시하였다[13]. 지원 기능은 다음과 같다.

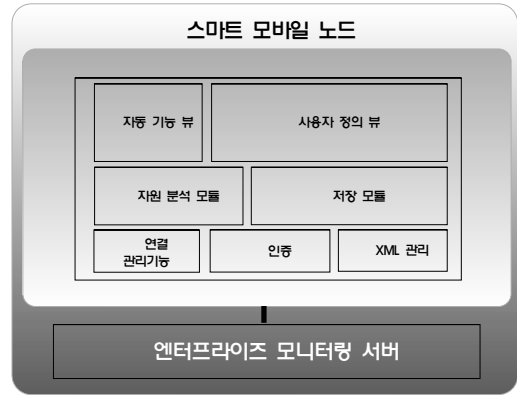


그림 4. 스마트 모바일 노드

- **서버통신기능**을 통해 서버와 연결기능을 제공한다.
- **실시간 정보 뷰**에서는 실시간 액티비티가 모니터링 함으로써 서버의 모니터링 지원 정보를 확인할 수 있다.
- **인증**을 통해 관리자 이외의 서버 연동을 제한하도록 한다.
- **사용자 정의 관리 기능**은 모니터링을 위한 사용자 정의 노드를 지정할 수 있으며, 제공가능하다.

3.4 3D 뷰어 제공 플랫폼: 3DV_CCMS

오픈 소스의 저변확대로 구글 맵 연동은 다양한 GIS 시스템 지원이 가능하도록 제공되고 있으며, 이를 활용한 맵 연동 시스템으로 인해 경제 및 생활의 편리함을 제공하고 있다. 그러나 클러스터링 모니터링 도구와의 연동은 아직 미흡함으로써 본 논문에서는 가장 활용도가 높은 구글 맵 연동을 통한 3D 뷰어를 엔터프라이즈 모니터링 서버에 탑재하여 클러스터링 노드의 맵 연동 및 3D 뷰기능을 지원함으로써 토폴로지를 가시화하고 빠른 노드의 접근성을 지원하며, 3D 데이터 화면연동을 통해 체감성과 비주얼성을 높였다. [그림 5]에서는 3D 뷰어 제공 플랫폼을 보여준다.

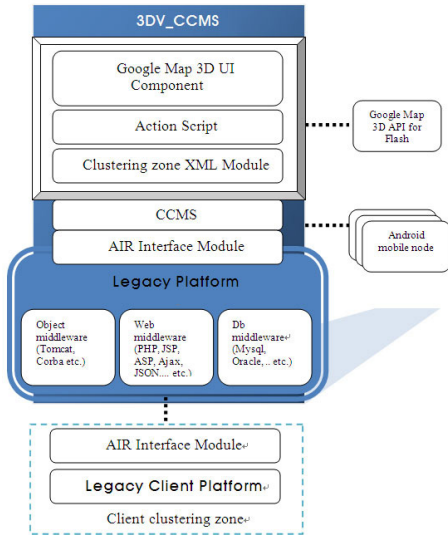


그림 5. 3D 뷰어 제공 플랫폼

CCMS 지원을 위한 3D 뷰어에서는 클러스터링 존 파인더, 3D 나비게이션, 클러스터링 노드 뷰, 클러스터링 노드 자원 정보 분석 제공 뷰로 구성되어 있다.

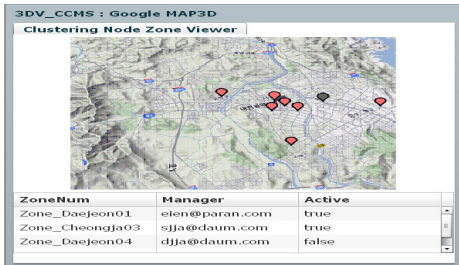


그림 6. Google 3D Map 존영역 뷰어

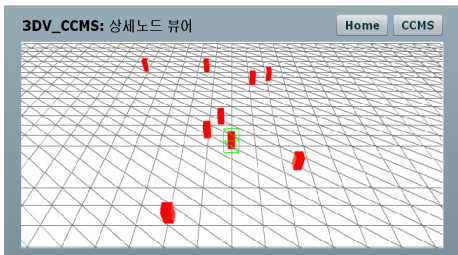


그림 7. 상세노드 뷰어

[그림 6]에서는 존영역별로 구분된 클러스터링 영역을 보여주고 [그림 7]에서는 존영역을 클릭시 해당 그룹의 세부 클러스터 노드의 화면을 3D형태로 화면에 보여준다.

IV. 구현

오픈소스의 제공을 원활하게 하기위해 Adobe RIA 환경의 대표적인 플렉스 빌더를 활용하여 엔터프라이즈 모니터링 서버와 Adobe AIR 프로그래밍을 활용한 AIR 클러스터링 노드를 구현하였으며, 스마트 모바일 노드를 구현하기위해 안드로이드 개발 환경을 구축하였다. 3D 뷰어 기능을 제공하기위하여 Papervision3D를 활용하였다. [그림 8]에서는 뷰어 생성 주요 과정을 보여준다.

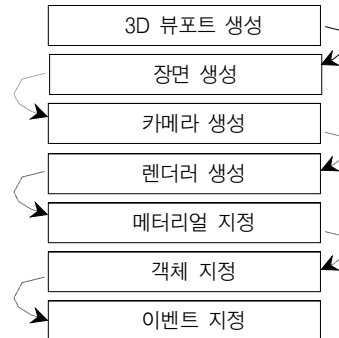


그림 8. PV3D 뷰어 생성 과정

또한, 구글 3D 맵 연동을 하였으며, 지도에 3D 기능을 추가하기위해 com.google.maps.Map3D, com.google.maps.View 및 com.google.maps.geom.Attitude 클래스를 사용하며, Map3D 객체를 사용하여 지도의 MAP_PREINITIALIZE 이벤트 내에서 지도뷰를 VIEWMODE_PERSPECTIVE로 설정하여 적용한다. 구글 3DMap 연동을 위한 주요 연결부분의 소스는 다음과 같다.

```

<maps:Map3D
xmlns:maps="com.google.maps.*"
mapevent_mappreinitialize="onMapPreinitialize(event)"
mapevent_mapready="onMapReady(event)"
id="map"
sensor="false"

key="ABQIAAAkHPIDprVz55nbPySxODa0xT2yXp_ZAY8_ufC3CFXhHIE1NvwkxSDyGChm5nq0-nuAW518XfrLovdg"

width="100%" height="100%"/>
    
```

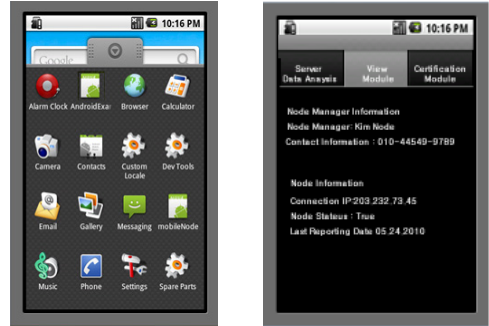


그림 11. 스마트 모바일 노드

V. 결론 및 분석

시험 환경을 위해 VMware6.5 서버를 통해 클라이언트 노드를 구축하고, Fedora9에 탑재된 AIR 클러스터링 노드는 FlashPlayer 10을 통해 실행된다. [그림 9]에서는 클라이언트 노드의 실행화면을 보여주고 [그림 10]에서는 엔터프라이즈 모니터링 서버의 실행화면을 보여준다. 서버를 통해 [그림 11]의 스마트 모바일 노드로 전송된 정보는 사용자가 지정한 클라이언트 노드 정보를 전송한 것으로 관리자에게 노드정보를 확인하고 조치할 수 있도록 업무의 효율성을 높여준다.

3DV_CCMS와 대표적인 클러스터링 도구를 비교 분석하였으며, [표 1]에서는 항목별 특징들을 보여준다.

표 1. 클러스터링 도구 분석

	DRMonitor	Supermon	NSW	3DV_CCMS
예러보고 및 복구	×	○	×	○
실시간 관리	○	×	○	○
로그보고				○
프로세스 스케줄링	×	×	×	○
비밀번호	○	×	○	○
3D 기능	×	×	×	○
실행환경	agent	mon	SNMP agent	클라우드&스마트 환경제공



그림 9. AIR 클러스터링 노드 화면 예



그림 10. 엔터프라이즈 모니터링 서버 화면

또한, 3D 뷰어의 오픈소스 적용시 대표적인 3D 오픈소스의 비교결과, Papervision3D와 Away3D는 세그먼트 50,50 인 Sphere 객체를 생성시의 fps를 비교해보면 PaperVision3D에서는 평균 fps가 25~28정도인 반면, AWAY3D에서는 18~23 정도로 기본 3D 연산에서 PaperVSION3D 가 더 빠르므로, 뷰어 제공기능이 적절하다고 보여진다.

본 논문에서는 3D 기능이 제공된 클러스터링 관리 플랫폼과 스마트 연동을 통한 관리자 지원 제공 기능 플랫폼을 제시하였다. 3DV_CCMS 플랫폼을 통해 오픈소스를 통한 비용절감과 플랫폼 독립적인 노드관리기능, 마케팅 및 고객 성향분석이 가능하다. 또한, 고효율 및 저비용의 클러스터 자원 관리가 가능하다. 향후 연

구과제로써는 3D 뷰어 기능의 확대와 스마트 모바일 노드의 연계기능을 확장을 통해 서비스의 질을 향상시킬 것이다.

참 고 문 헌

[1] S. J. Choi, G. S. Lee, CCMS: A Cloud Clustering Management System for AIR & Android environments, International conference on convergence & Hybrid information technology 2010, pp.18-21, 2010.

[2] MITSloan Management Review, Winter 2008.

[3] Open source technology platforms and the implications for the software industry, SSRN.

[4] P. Domingues, L. Silva, and J. G. Silva, "DRMonitor - A Distributed Resource Monitoring System" Parallel, Distributed and Network-Based Processing, 2003. Proceedings. Eleventh Euromicro Conference on 127-133.

[5] M. J. Sottile and R. G. Minnich, "Supermon: A highspeed cluster monitoring system" cluster Computing, 2002. Proceedings. IEEE International Conference on 39-46.

[6] Development of Large-scale Cluster Management Technology for Cloud Services, Electronics and Telecommunications Trends AnalysisofArticle24Section4,8,2009,ETRI.

[7] Gartner, Forest: Sizing the Cloud: Understanding the Opportunities in Cloud Service, 2009.

[8] <http://www.papervision3d.org/>

[9] <http://away3d.com/>

[10] <http://labs.adobe.com/technologies/air/>

[11] http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Maps

[12] <http://www.programmableweb.com/api/yahoo-maps>

[13] <http://developer.android.com/index.html>

저 자 소 개

최 성 자(Sung-Ja Choi)

정회원



- 1991년 2월 : 한남대학교 컴퓨터 공학과 졸업(학사)
 - 1997년 2월 : 한남대학교 컴퓨터 공학과 졸업(석사)
 - 2005년 2월 : 한남대학교 컴퓨터 공학과 졸업(공학박사)
 - 2005년 3월 ~ 현재 : 목원대학교 정보통신학부/컴퓨터교육과 겸임교수
- <관심분야> : 3D, 오픈소스, 디지털컨텐츠

이 강 수(Gang-Soo Lee)

정회원



- 1981년 : 홍익대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)
 - 1983년 : 서울대학교 대학원 전산학과 졸업(석사)
 - 1989년 : 서울대학교 대학원 전산학과 졸업(이학박사)
 - 1985년 ~ 1987년 : 미국일리노이대학교 객원교수
 - 1995년 : 한국전자통신연구원 초빙연구원
 - 1998년 ~ 1999년 : 한남대학교 멀티미디어학부장
 - 1987년 ~ 현재 : 한남대학교 컴퓨터공학과 정교수
- <관심분야> : 소프트웨어공학, 병행시스템 모형화 및 분석, 보안공학, 정보보호시스템 평가, 멀티미디어교육 커리큘럼