

# CORBA와 Web 기술을 이용한 인터넷 서비스 관리 시스템의 설계 및 구현

백 종 욱<sup>†</sup> · 박 종 태<sup>††</sup>

## 요 약

본 논문에서는 인터넷 서비스에 필요한 관리 정보를 모델링하고, CORBA와 Web 기술을 이용한 인터넷 서비스 관리 구조를 설계하고 구현하였다. 구체적으로 IETF의 WWW Service MIB를 확장하여 보다 효과적으로 WWW 서비스를 관리할 수 있는 서비스 관리 모델을 제시하였다. 망과 서비스의 구조 상태를 쉽게 파악할 수 있는 Map editor와 관리 대상에 대한 정보를 검색할 수 있는 MIB 브라우저를 설계하고 구현하였다. 이 외, 인터넷 서비스의 장애/구성/성능관리 모듈을 설계하고 구현하였다.

## Design and Implementation of Internet Service Management System using CORBA and Web Technologies

Jong-Wook Baek<sup>†</sup> · Jong-Tae Park<sup>††</sup>

## ABSTRACT

In this paper, we model management information for Internet service, and design and implement management architecture using CORBA and Web technologies. Concretely, we also extend WWW Service MIB so that it presents service management model which can manage WWW service effectively. We have developed management tool such as Map Editor and MIB Browser. Service fault/performance/configuration management functions are also designed and implemented.

### 1. 서 론

사용자들은 인터넷을 통해 다양한 서비스를 신뢰성 있고 저렴한 가격으로 제공받기를 원하고 있다. 인터넷 사용자에게 만족할 만한 서비스를 제공하기 위해서는 인터넷 관리와 함께 인터넷 서비스의 관리가 절실히 요구된다. 하지만 이 서비스들은 그 종류가 많고 특성 또한 다양하며, 망 하부 구조의 변화에 민감하기 때문에 관리하기가 쉽지 않다[1, 2, 3].

IETF에서는 인터넷 관리를 위해 SNMP V2, MIB II 및 RMON MIB를 제정하였다. 인터넷 서비스를 위한 MIB 정의 작업 또한 진행되고 있다. 인터넷 서비스 관리를 위한 제품으로는 Netcool [4], InfoVista [5], 그리고 VitalAnalysis [6]등이 있다. 이러한 제품들은 인터넷 서비스의 감시를 위한 것으로서, 인터넷 서비스를 효과적으로 제어하기 위한 기능이 부족하다.

본 논문에서는 효과적인 인터넷 서비스를 위해 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)와 Web 기술을 적용한 인터넷 서비스 관리 시스템의 설계 및 구현하였다. 구체적으로 IETF의 WWW Ser-

<sup>†</sup> 준 회원 : 경북대학교 대학원 전자공학과

<sup>††</sup> 정 회원 : 경북대학교 전자·전기공학부 교수

논문접수: 1999년 2월 18일, 심사완료: 1999년 9월 1일

vice MIB를 확장하여 보다 효과적으로 WWW 서비스를 관리할 수 있는 서비스 관리 모델을 제시하였다. 망과 서비스의 구조 상태를 쉽게 파악할 수 있는 Map editor와 관리 대상에 대한 정보를 검색할 수 있는 MIB 브라우저를 설계하고 구현하였다. 이 외, 인터넷 서비스의 장애/구성/성능관리 모듈을 설계하고 구현하였다.

CORBA를 이용한 Web기반의 인터넷 서비스 관리 시스템은 CORBA의 분산객체 관리기술을 활용함으로써 시스템의 확장성 및 통신 투명성을 제공한다. 또한 Web과 CORBA의 연동을 통해 서비스 운영자에게 관리 플랫폼의 독립성 및 위치 투명성과 사용자에게 일관된 인터페이스를 제공한다. 개발된 시스템은 적은 비용으로 인터넷 서비스를 효율적으로 유지 보수할 수 있는 장점을 가진다[7,8].

## 2. 인터넷 서비스 관리 요구사항

### 2.1 동작 모델 요구사항

동작 모델 관점에서는, 서버를 하드웨어, 디스크, 운영 시스템과 서버 소프트웨어를 가진 컴퓨터로 본다. 구체적인 동작 모델 요구사항은 다음과 같다.

- **특정 호스트의 응용 감시** : 해당 응용의 CPU 및 디스크의 점유 상태, 그리고 사용하고 있는 망 용량 등의 감시가 필요하다.
- **응용간의 의존성** : 프로세스가 정지, 재시작, 또는 재구성 될 때 프로세스들 간의 의존성을 고려해야 한다.
- **에러의 발생과 보고** : 에러 보고에 대한 표준을 정의하고 이 표준을 이용해서 에러를 보고하고 처리하는 것이 필요하다.
- **용량 계획(capacity planning)** : 망의 대역폭, 처리 능력, 디스크 공간, 동시에 생성할 수 있는 서버의 쓰레드 수들을 포함하는 용량 계획을 위한 통계자료가 필요하다.

### 2.2 서비스 모델 요구사항

서비스 모델 관점에서는, 서버를 클라이언트의 요청에 대해 응답을 해주는 서비스 제공자로 본다. 구체적인 서비스 모델 요구사항은 다음과 같다.

- **검색 서비스** : 검색 서비스에 대한 사용과 성능에

대한 통계자료를 얻는 것이 필요하다.

- **정보의 유지** : 응용 서버가 유지하는 정보들에 대한 접근 통계 및 접근 권한에 대한 관리가 필요하다. 이 외, 정보를 제공하는 모든 응용의 동작상태 검증이 필요하다.
- **서버의 제어** : 응용 서버들의 시작, 정지, 재시작 등을 제어할 필요가 있다.
- **서비스 품질** : 응용 서버가 제공하는 서비스에 대한 품질 보장이 필요하다.

〈표 1〉 인터넷 서비스 관리 MIB의 요약

MIB 이름	설 명
MIB-II	인터넷 환경에서 운영되는 모든 관리 대상을 위한 MIB
Host Resources MIB	OS나 네트워크 서비스에 독립적인 호스트 컴퓨터의 관리를 위한 MIB
Network Services Monitoring MIB	네트워크 서비스 응용을 감시하기 위한 MIB
Mail Monitoring MIB	전자우편 메시지의 전송을 담당하는 Message Transfer Agent를 감시하기 위한 MIB
WWW Service MIB	World Wide Web (WWW) 서비스를 관리하기 위한 MIB
System Application MIB	시스템의 관리 측면에서 필요한 응용들의 장애, 구성, 성능관리를 위한 MIB
Application Management MIB	응용의 관리를 위한 MIB

## 3. 인터넷 서비스 관리 정보

### 3.1 인터넷 서비스 MIB

인터넷 서비스 관리를 위한 MIB는 IETF Application Working Group이 주축이 되어 많은 작업들이 진행 중에 있다. 아직 MIB의 표준이 정의되어 있지 않은 인터넷 서비스에 대해서는 기존의 Network Service Monitoring MIB나 System Application MIB의 확장으로 서비스의 특성에 맞는 MIB를 정의하여 사용할 수 있다. <표 1>은 인터넷 서비스 관리 MIB들을 요약한 것이다.

### 3.2 WWW Service MIB의 확장

WWW Service MIB는 WWW 서비스를 감시 및 제어하기 위해 필요한 관리 정보를 정의하고 있다. 현재의 WWW Service MIB에 정의된 그룹으로는 WWW의 전반적인 서비스에 관한 정보를 가지는 Service Information Group, Request와 Response의 통계자료에

<표 2> 확장된 WWW Service MIB

그룹	테이블	설명
Service Information	wwwService Table	WWW 서비스 수행을 위한 기본적인 정보
	wwwVirtual HostTable	한 서버에서 다른 도메인을 사용하여 여러 개의 사이트를 운영할 수 있도록 하는 가상 호스팅에 관한 정보
	wwwAccess Permission CtrlTable	사용자에 따라 Web 서버에 대한 접근을 제어하는데 필요한 정보
Service Statistics	wwwSummary Table	WWW 서비스의 request와 response의 전체 통계에 대한 정보
	wwwRequest InTable	WWW 서비스가 받은 request의 통계자료
	wwwRequest OutTable	WWW 서비스가 요구한 request의 통계자료
	wwwResponse InTable	WWW 서비스가 받은 response의 통계자료
	wwwResponse OutTable	WWW 서비스가 응답한 response의 통계자료
Document Statistics	wwwDocCtr Table	Document Last N의 크기, Top N의 크기 등과 같은 document 통계자료를 제어하기 위해 필요한 정보
	wwwDocLast NTable	가장 최근에 request를 받은 document에 대한 정보
	wwwDocAccess TopNTable	가장 많은 request를 받은 document에 대한 정보
	wwwDocBytes TopNTable	가장 많은 request를 받은 document의 바이트 크기에 대한 정보
Access Statistics	wwwUserAccess CtrlTable	Access Last N의 크기, Top N의 크기 등과 같은 access 통계자료를 제어하기 위해 필요한 정보
	wwwUserAccess LastNTable	가장 최근에 access를 한 사용자에 대한 정보
	wwwUserAccess TopNTable	가장 많은 access를 한 사용자에 대한 정보
Error Statistics	wwwErrorTable	요청에 실패하거나 요청에 대한 응답의 시간이 기준 응답 시간을 넘기는 timeout에 대한 정보

관한 정보를 가지는 Protocol Statistics Group, 접속한 문서에 대한 통계자료의 정보를 담고있는 Document Statistics Group으로 구성되어 있다. 그러나, 현재 인터넷 초안 단계인 WWW Service MIB는 가상 호스트를 관리 할 수 있는 관리 정보와 사용자에 따라 서버의 접근에 제한을 둘 수 있도록 설정할 수 있는 부분이 미흡하다. 이 외에, Web 서버에 접속한 사용자에 대한 관리 정보나 에러에 관한 관리 정보가 정의되어 있지 않다.

본 논문에서는 앞서 열거한 문제점들을 해결하기 위해 기존의 WWW Service MIB를 확장하였다. <표 2>에 확장된 WWW Service MIB를 나타내었다. 확장된 WWW Service MIB에는, 기존의 Service Information Group에 wwwVirtualHost Table과 wwwAccessPermissionCtrl Table이 추가되었고, 접근과 에러에 관한 통계자료를 다루는 Access Statistics Group과 Error Statistics Group이 추가되었다.

#### 4. Web 기반의 인터넷 서비스 관리 시스템 설계

##### 4.1 관리 시스템의 전체 구조

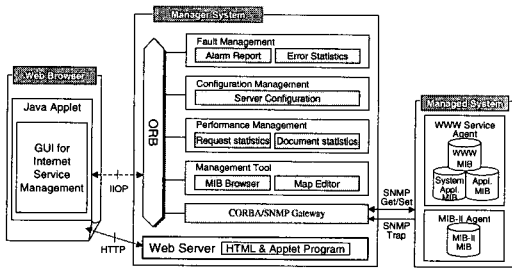
(그림 1)은 Web 기반의 인터넷 서비스 관리 시스템

의 전체 구조를 보여주고 있다. 관리 시스템은 3-tier 구조로서 크게 세 부분으로 나눌 수 있다. 사용자 인터페이스 역할을 하는 Web 브라우저와 Web 서버를 통해 다운로드하게 될 Java applet, Web 서버와 여러 관리 모듈로 구성된 Manager 시스템, 그리고 관리 대리자들로 구성된 Managed 시스템으로 분류된다.

Java 애플릿은 Web 서버를 통해 다운로드되어 Manager 시스템의 관리 기능 모듈들과 관리 정보를 교환한다. 각 관리 기능 모듈은 CORBA ORB를 통해 자바 애플릿의 관리 요청을 받아들이고 이를 처리하며 Managed 시스템의 대리자와 SNMP를 이용하여 관리 정보를 상호 교환한다.

Manager 시스템의 관리 응용 모듈은 구성/성능/장애 관리 기능을 제공하는 모듈이다. 관리 응용은 CORBA/SNMP 게이트웨이를 통해 관리 정보를 수집하여 사용자가 보기 쉽고, 이해하기 쉬운 형태로 관리 정보를 가공하여 Web 브라우저의 Java applet에게 정보를 전달한다. 관리 도구에는 Map Editor와 MIB Browser가 있다. 관리자는 Map Editor의 Map 기능을 통해서 관리하려는 망 자원이나 서비스를 선택하고 관리 행위를 할 수 있다. MIB browser를 통해서도 관리 정보의 검색 및 설정을 할 수 있다. 게이트웨이는 CORBA 서버

인 관리 응용이나 관리 도구들이 Managed 시스템의 SNMP 대리자와 통신할 수 있도록 CORBA-to-SNMP 및 SNMP-to-CORBA 변환기능을 담당한다.



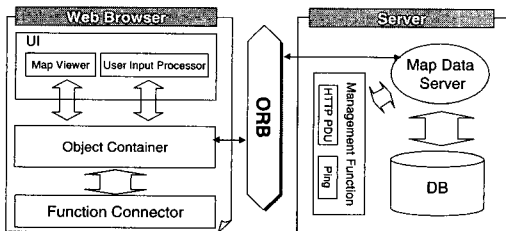
(그림 1) 인터넷 서비스 관리 시스템의 구조

## 4.2 관리 도구

### 4.2.1 Map Editor

Map은 현재 망 및 서비스의 구성 요소들의 기본적인 정보와 관리 응용들과 연결기능을 제공한다. 관리자는 Map을 통해서 관리하려는 망 자원이나 서비스를 선택하고 명령을 내릴 수 있다. (그림 2)는 Map editor의 구조를 나타내고 있다.

망이 구성되어 있는 실제적인 정보들은 SNMP나 ping등 여러 가지 도구들을 이용하여 획득할 수 있다. (그림 2)에서 Map 데이터 서버 모듈은 획득된 정보들을 가공하여 데이터베이스 형태로 저장하고 이 정보들을 applet에게 보내주는 역할을 한다. Object Container 모듈은 서버에서 가져온 정보를 토대로 하여 객체들을 생성하고 이를 보관하고 있다. Map viewer는 Object Container 모듈에서 각각의 객체들에 대한 정보를 획득하여 이를 사용자가 알아볼 수 있는 형태로 표현한다.



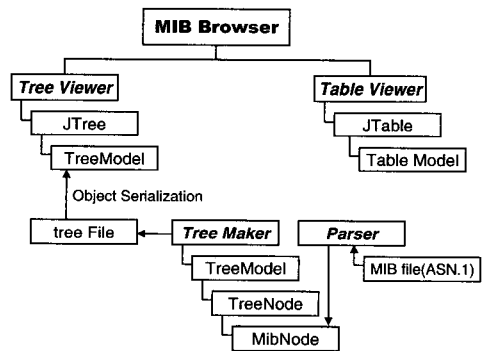
(그림 2) Map Editor의 구조

관리자는 Map Viewer를 통해서 현재의 상태를 보고, 이를 통해 관리를 하기 위한 기능들을 이용한다.

관리자의 입력은 Object Container에서 관리자가 선택한 객체에 대한 정보를 얻은 후 Function Connector 모듈을 통해서 MIB 브라우저와 같은 관리 기능을 호출한다. 장애가 발생하면 Map은 트랩의 종류에 따라서 어떤 구성 요소에 장애가 발생하였다는 것을 화면에 표시하여 관리자에게 알린다.

### 4.2.2 MIB 브라우저

MIB 브라우저는 구성, 성능관리에 가장 많이 사용되는 SNMP 기반의 관리 응용의 하나로 그래픽 사용자 인터페이스를 통하여 관리대상에 대한 정보를 검색 및 변경하는 기능을 갖는다. (그림 3)은 MIB 브라우저의 전체적인 구조를 도식화한 것이다.



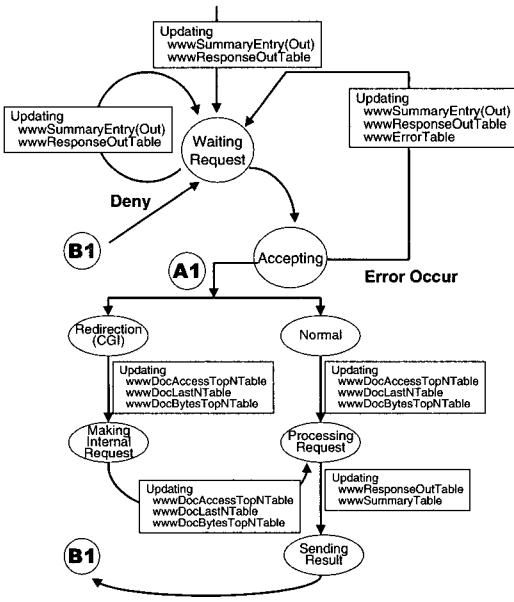
(그림 3) MIB 브라우저의 구조

MIB 브라우저는 Parser, Tree Maker, Tree Viewer, 그리고 Table Viewer로 구성된다. Parser는 ASN.1으로 기술된 MIB 파일에서 Tree를 구성하기 위해 필요한 정보들을 추출해낸다. Tree Maker는 Parser에서 추출한 MIB 노드들을 tree 형태로 구성하여 저장한다. Tree Maker에서 저장된 파일을 사용자에게 보여준다. MIB 노드들을 테이블 태로 구성하고 사용자에게 보여준다.

## 4.3 Managed 시스템

Managed 시스템의 대리자는 IPC와 로그 파일의 분석을 통해 Web 서버의 관리 정보를 수집한다. MIB를 구현하는데 있어, 단지 로그 파일만 분석하면 많은 관리 정보를 얻을 수 없기 때문에 대리자와 Web 서버간의 IPC 통신이 필요하다.

(그림 4)는 WWW 서버의 request 처리 과정중 확장한 WWW Service MIB내의 관리정보가 어떻게 유지



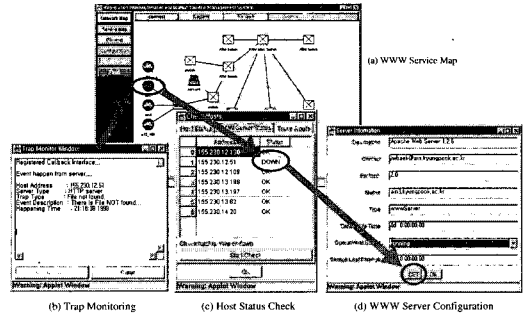
(그림 4) WWW Service의 요청 처리

되고 있는지를 보여주고 있다. Web 서버는 Waiting Request 상태이다가 요청이 들어오면 그 요청을 거절하거나 받아들인다. 거절하면 다시 요청을 기다리는 상태로 되고, 받아들이면 해당 요청을 처리한다. 요청을 처리하다가 에러가 발생하면 기록하고 다시 Waiting Request 상태로 되돌아간다. 이때 MIB의 wwwSummaryEntry, wwwResponseInTable, 그리고 wwwErrorTable를 갱신한다. A1은 요청을 처리하는 부분으로 normal인 경우 요청을 처리하여 그 결과를 보내주게 되고, 이미치맵이나 CGI인 경우 Redirection을 하여 요청을 처리하여 그 결과를 보내주게 된다. B1은 요청이 처리된 후 다시 Waiting Request 상태로 되돌아가는 과정이다. 요청을 에러 없이 처리하면 MIB의 wwwDocAccessTopNTable, wwwDocLastNTable, wwwDocBytesTopNTable, wwwSummaryTable, wwwResponseOutTable를 갱신한다.

### 5. 관리 시스템 구현

인터넷 서비스 관리 시스템의 SNMP 대리자는 Tcl/Tk8.0과 Scotty2.1.5를 이용하여 구현하였다. 관리 응용서버를 위한 CORBA 플랫폼은 Orbix 3.0C를 이용하였고 Web상에 올라갈 클라이언트를 위한 CORBA 플랫

폼으로는 OrbixWeb 2.3을 사용하였다. JDK(Java Development Kit)는 1.1.6을 사용하였다.



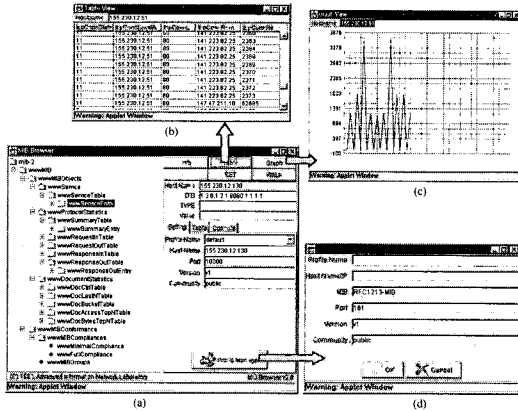
(그림 5) 서비스 장애 및 구성 관리

(그림 5)는 경보가 발생했을 경우, Trap Monitor를 이용하여 자세한 정보를 살펴보고 서버를 재시작하여 장애를 복구하는 과정을 보여주고 있다. (그림 5(a))는 서비스 관리 map으로서 네트워크 장비나 서버의 구성을 살펴 볼 수 있고, 각종 관리 응용들을 실행할 수 있는 메뉴를 제공한다. ATM 스위치, 라우터, 허브 등 네트워크를 구성하는 장비들을 검색하여 네트워크 map으로 표현하고, 인터넷 서비스별로 Web 서버나 전자우편 서버의 활성 상태를 검사하여 Map 상에 표현할 수 있다. 서비스에 대한 장애가 발생하면 즉시 map에 표시가 되어야 한다.

장애가 발생하면 map은 트랩의 종류에 따라서 어떤 구성 요소에 장애가 발생되었다는 것을 화면에 표시하여 관리자에게 알린다. (그림 5(b))를 통해 관리자는 Trap에 대한 상세한 정보를 살펴 볼 수 있다. 관리자는 (그림 5(c))를 통해 해당 서버의 상태를 확인할 수 있다. 관리자는 (그림 5(d))의 창을 통해 서버의 각종 구성을 변경할 수 있다.

(그림 6)은 WWW 서버의 관리 정보를 검색 및 설정할 수 있는 MIB Browser 기능을 보여주고 있다. MIB Browser는 구성, 성능관리에 가장 많이 사용되는 SNMP 기반의 망관리 응용 중의 하나로 그래픽 사용자 인터페이스를 통하여 관리 대상에 대한 정보를 검색 및 변경하는 기능을 갖는다. (그림 6(a))의 MIB Browser에는 Tree Viewer와 Table Viewer가 있는데, Tree Viewer를 통해 관리자는 관리 정보를 tree 형태로 보면서 관리 행위를 할 수 있다. (그림 6(b))의 Table Viewer는 MIB 정보 중 Table 형태로 구성된 관리

정보들을 실제 table 형식으로 보여준다. 관리자는 (그림 6(d))의 Profile Manager를 통해서 새로운 MIB를 MIB browser에 등록할 수 있다. MIB 내의 관리 정보들 중에는 동적으로 계속 변하는 값을 가지는 관리 정보가 있다. 이러한 관리 정보들은 (그림 6(b))의 그래프 기능을 이용하여 관리자는 살펴볼 수 있다.



(그림 6) MIB Browser를 통한 서비스 관리

## 6. 결 론

본 논문에서는 CORBA와 Web을 이용한 인터넷 서비스 관리 시스템을 설계하고 구현하였다. Web과 CORBA 기술을 바탕으로 관리 구조를 설계하였고, 이 구조를 기반으로 인터넷 서비스를 효율적으로 관리할 수 있는 시스템을 개발하였다. 먼저 인터넷 서비스 관리를 위한 요구사항을 분석하였고, 효과적인 서비스 관리를 위해 IETF의 WWW Service MIB를 확장하였다. 확장한 MIB를 이용하여 구성/성능/장애 관리 기능을 개발하였다. 이 외, 인터넷 서비스 관리를 위해 기본적으로 활용할 수 있는 Map Editor와 MIB Browser를 설계하고 구현하였다. 인터넷 서비스 관리 시스템은 CORBA 기술을 적용하였기 때문에 분산된 관리 환경 구성이 용이하고, 확장성 및 통신 투명성을 제공한다. Java와 Web 기술의 활용을 통해 관리 시스템과 사용자 인터페이스를 분리시켜, Web 브라우저를 사용할 수 있는 곳에서는 플랫폼에 관계없이 관리할 수 있는 장점을 가진다.

향후, 다양한 인터넷 서비스들이 상업적으로 이용되고 있는 것을 고려할 때, 과금 등을 처리할 수 있는 계정 관리 기능과 보안관리 기능에 대한 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [1] H. Hazewinkel, E. V. Hengstum, and A. Pras, "Results of the CEO Project WWW Management," CTIT Technical Report Series, No.96-18, 1996.
- [2] C. Picoto, "Development of a European Service for Information on Research and Education," DESIRE deliverable, 1996.
- [3] Q. Kong, G. Chen, and R. Hussain, A Management Framework for Internet Services, Proceeding of 10th IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium, New Orleans, Louisiana, USA, February 1998, pp.21-30.
- [4] Micromuse Inc., Netcool Suite System Architecture, White Paper, 1998.
- [5] InfoVista, Complete Service Level Reporting and Analysis Suite for the Enterprise IT Infrastructure, Whitepaper, 1998. See also <http://www.infovista.com/>.
- [6] VitalSigns, Characterizing End-to-End Performance, White Paper, 1998. See also <http://www.axial.co.uk/>.
- [7] J. W. Hong, J. Y. Kong, T. H. Yun, J. S. Kim, J. T. Park, and J. W. Back, "Web-based Intranet Services and Network Management," IEEE Communication Magazine, Vol.35, No.10, October 1997, pp.100-110.
- [8] E. J. Ha, S. H. Jo, J. T. Park, and J. W. Hong, "Design and Implementation of Web-based Internet/Intranet Application Management System," in *Proc. IEEE ENCOM'98*, Atlanta, GA, June 1998, pp.120-129.



## 백 종 욱

e-mail : jwback@ain.knu.ac.kr

1995년 경북대 전자공학파(공학사)

1997년 경북대 전자공학파(공학석사)

현재 경북대 전자공학과 박사과정

관심분야 : 망관리, 멀티미디어 통신, 인터넷, 분산처리



## 박종태

e-mail : park@ee.knu.ac.kr

1978년 경북대 전자공학과(공학사)

1981년 서울대 전자공학과(공학석사)

1987년 The University of Michigan(공학박사)

현재 경북대 전자공학과 교수

관심분야 : TMN, IP기반 멀티미디어 서비스 제공 기술, CTI, 이동통신망 관리,