

# TMN 매니저 소프트웨어의 재사용을 위한 구조 설계

정회원 권영희\*, 박애순\*\*, 조은경\*\*\*, 구연설\*\*\*\*

## Architecture Design for Reuse of the TMN Manager Software

Young-hee Kwon\*, Ae-soon Park\*\*, Eun-kyoung Cho\*\*\*, Yeon-Seol Koo\*\*\*\* *Regular Members*

### 요 약

정보 통신의 급격한 발전에 따라 광전송시스템의 필요성이 대두되었고, TMN(Telecommunication Management Network) 기술도 광전송망에서 빠르게 발전되고 있다. TMN의 기본 목표는 통신망 관리를 위한 기본 체계를 구성하는 것이고, TMN 매니저는 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 망, SDH(Synchronous Digital Hierarchy) 망, WDM(Wavelength Division Multiplexing) 망 등의 다양한 망에 존재할 수 있다.

본 논문에서는 TMN 기술에 기존의 TMN 매니저 소프트웨어를 재사용하기 위한 구조를 적용하는 기법을 제안하고, 이 구조를 TMN 소프트웨어 중 동기식 전송망의 전송장치 망 관리 매니저에 적용한다. 이를 위하여 시스템의 운용에 필요한 관리 요소들 간의 관계 도출을 통하여 최종적인 관리 정보 모델을 구축하여 이기종 시스템간에 모델링 개념 및 소프트웨어를 재사용한다. 새로 등장하는 서로 다른 시스템에서 이미 개발된 소프트웨어를 재사용함으로써 개발비용 절감 및 개발 기간 단축의 효과를 얻을 수 있다.

### ABSTRACT

Rapid advancement in the area of information telecommunication makes us to anticipate the necessity of optical transmission system. Also, TMN technologies have been developed rapidly in the all-optical transport network. The purpose of TMN is to provide the basic structure for the management of the communication network. The TMN Manager can exist in various networks. For example, ATM network, SDH network, WDM network, etc.

In this paper, we introduce new technique that reuses existing manager software to TMN technology, and apply network management manager of synchronous transmission network in the proposed architecture. To achieve this, we reuse modeling idea and software between heterogeneous systems constructing ultimate management information model throughout relation extraction between management elements necessary in system operation. This study to reuse existing software in new different system can reduce development cost and term

### I. 서론

전송 트래픽의 증가와 함께 다양하고 이질적인 통신망 구성 요소들이 등장하고 고도화된 통신망 서비스 요구로 전송망의 구성이 더욱 복잡하게 됨으로써, 망 관리를 위한 기술에도 다방면으로의 요

구사항이 증가되기 시작하였다. 최근 이와 같은 통합 전송망 관리에 대한 요구를 해소하기 위한 TMN 접속기능 개발이 전 세계적으로 진행되고 있으며, 대부분의 망에서 망 구성요소 시스템들도 이와 같은 통합 관리기능을 수행하는 핵심적인 망 노드 시스템으로서의 TMN 관리기능을 갖는다. 일반적으로 임의의 관리 망에서 통신 관리망 OS (Operations

\* 대덕대학 경영정보과 (yhkwon@mail.ddc.ac.kr)

\*\* 한국 전자통신연구원(aspark@etri.re.kr)

\*\*\* 대덕대학 전산교육팀(ekcho@mail.ddc.ac.kr)

\*\*\*\* 충북대학교 컴퓨터과학과(yskoo@cbucc.chungbuk.ac.kr)

논문번호 : 99126-0328 접수일자 : 1999년 3월 28일

System)으로의 접속은 GNE (Gateway Network Element)에 의하여 이루어지며, 이 기능은 대용량의 망 요소 시스템에 의하여 수행 가능하게 된다. GNE는 GNE에 의해서 형성되는 관리 종속망 (Management Sub-network) 내의 망 요소(NE: Network Element)에 대한 일반적인 관리 및 제어기능을 수행하게 되면서 SDH (Synchronous Digital Hierarchy) 망 요소 관리자의 역할을 수행하게 된다. 즉, 관리망 내에 위치하는 망 요소에 대하여 통합 관리를 위한 망 관리 기능을 수행하게 되는 것이다.

종속망 관리 개념은 TMN의 논리적 계층구조 측면에서 볼 때, TMN 매니저가 종속망 내의 망 요소들에 대한 TMN OS기능을 가져야 한다. 초기의 망에서는 전체적인 망의 상태가 안정화되지 않았고, 표준화된 체계적인 운용이 불가피하기 때문에 전체 망을 관리할 수 있는 OS의 기능이 종속 망에 대하여 수행 가능하여야 한다. 종속망 관리는 기본적으로 ITU-T 권고 안에서 권고하고 있는 것과 같이 구성 관리 (CM : Configuration Management), 성능 관리(PM : Performance Management), 장애 관리(FM : Fault Management), 요금 관리(AM : Accounting Management), 보호 관리(SM : Security Management) 등으로 구분하여 이루어 질 수 있고<sup>[1]</sup>, 현재 망 관리에서는 가입자 위주의 관리 기능인 요금 관리와 보호 관리를 제외한 구성, 장애, 성능 관리기능을 수행하고 있다. 이들 기능은 종속망 내의 망 요소들과 망 관리 표준 프로토콜인 공통 망 관리 서비스 요소(CMISE : Common Management Information Service Element)<sup>[2]</sup>와 공통 관리 프로토콜(CMIP : Common Management Information Protocol)<sup>[3]</sup>을 기본으로 하는 OSI 7 계층의 프로토콜을 기반으로 하여 운용되고 있다.

TMN 망 관리에서는 시스템의 관리를 위한 모든 서비스 및 메시지가 특정 메시지 형태로 규약 되기 때문에, 망 요소 장치들을 관리하기 위하여 기존의 시스템 관리기능 보다 더 복잡하고 구체화된다. 또한, 공통 망 관리 서비스 요소 및 프로토콜이 기본이 됨으로써 이에 준하는 메시지를 운용하여야 하므로, 시스템 운용 측면에서도 기존의 망 관리 개념 보다 매우 복잡하고 어려운 인터페이스를 갖고 있다.

본 논문에서는 시스템의 관리 기능을 처리하기 위한 기본 요소들을 기술하고, 서로 다른 망을 기본으로 하는 망 관리를 수행하고자 할 때 이미 개발

된 소프트웨어를 재사용하기 위한 구조를 제안한다. 또한, SDH 전송망을 기본으로 하는 동기식 광전송 시스템의 TMN 매니저 구현 및 개발을 그 사례로 기술한다.

## II. TMN 매니저의 기능

TMN 매니저는 종속망 내의 망 요소들에 대하여 신호 및 장치에 대한 장애를 검출하고 망 요소의 구성 변경을 제어 및 관리하며, 성능에 대한 지속적 감시, 제어 및 관리를 하여 망 관리에 적절한 조치를 취할 수 있는 OS의 역할을 수행한다. 그림 1은 망 관리를 기본으로 하는 망 요소 구성도이다.

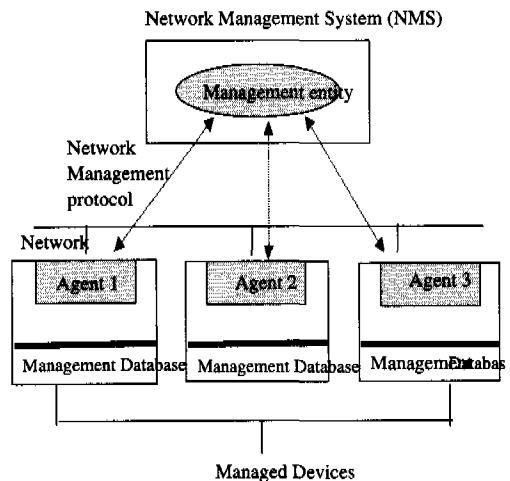


그림 1. 망 관리 시스템 구성도

### 1. OSI 프로토콜 처리 기능

OS나 NE와는 달리 동기식 전송 시스템의 TMN 매니저 주변에는 X.25, Ethernet 그리고 DCC(Data Communication Channel) 같은 이종망이 혼재한다. 이들 망간의 연동기능을 수행하는 기술이 프로토콜 처리기능이다. 망 계층 프로토콜에서 고려할 점은 망 서비스 접근점(NSAP : Network Service Access Point) 주소의 형태이다. 이 주소 체계는 ES-IS(End System - Intermediate System)/IS-IS 라우팅 정보교환 프로토콜<sup>[4][5]</sup>의 라우팅 역할과 밀접한 관계를 갖고 있어서 TMN 패킷의 전달 방식과 그 성능에 영향을 미칠 수 있기 때문이다.

### 2. 시스템 관리 기능

장애와 성능을 위한 관리기능은 Q.821<sup>[6]</sup>과 Q.822

[7]을 기본으로 하는데 이 관리 기능들은 CMIP (Common Management Information Protocol)의 프 리미티브와 일 대 일로 대응된다.

장애 관리는 종속망 내의 동기식 전송으로부터 발생하는 장치자체와 전송신호의 경보보고, 경보 기록의 조회 그리고 경보보고 및 경보 등록의 시작, 중지, 재개, 종료 기능을 수행한다. 성능관리는 각 장치 및 전송신호의 주기적 보고, 필요 시 조회, 임 계 값 초과보고, 그리고 각종 보고의 시작, 중지, 재 개, 종료 기능을 수행한다. 구성 관리는 전송 신호의 분기/결합(Add/Drop) 및 교차 접속(Cross-connect), 전체 제어상태의 조회, 그리고 구성 변경 보고 및 보고의 시작, 중지, 재개, 종료 기능을 수행 한다.

3. 운용 관리 기능

경보보고 및 경보 등록의 시작, 중지, 재개, 종료 기능을 수행한다. 성능 관리는 각 장치 및 전송신호의 주기적 보고, 필요 시 조회, 임계 값 초과보고, 그리고 각종 보고의 시작, 중지, 재개, 종료 기능을 수행한다. 구성관리는 전송 신호의 분기/결합(Add/Drop) 및 교차 접속(Cross-connect), 전체 제어상태 의 조회, 그리고 구성 변경보고 및 보고의 시작, 중 지, 재개, 종료 기능을 수행한다.

4. 정보 저장 기능

정보 저장 기능은 TMN 매니저가 관리하는 종속 망 내의 모든 관리 정보를 저장할 수 있는 기능인 데, 데이터베이스에 저장되는 메시지의 종류는 크게 두 가지로 구별할 수 있다. 하나는 종속망 내의 전 송 장치로부터 보고된 경보나 변경, 또는 주기적 보 고에 관련된 것이고, 다른 하나는 TMN 매니저에 의한 명령의 처리 결과에 관련된 것이다. 후자의 경 우는 명령한 동작의 완료 여부에 의해 데이터베이 스의 저장 여부가 결정된다.

5. 사용자 인터페이스

TMN 매니저에서의 모든 관리 행위는 CMIP 메 시지로 처리된다. 그러나 CMIP 명령 자체는 매우 복잡하고 전문적이다. 따라서 기존의 망 운용자에게 는 낯선 명령으로 인식될 수 있기 때문에 GUI상 의 오 조작에 대한 명령 처리 메커니즘이 보장되고 TMN 관련된 많은 용어나 기능들을 화면 안으로 감추어야 하며 이러한 관점에서 설계되어야 한다<sup>[8]</sup>. 본 논문에서 그 실례로 구성하고자 하는 TMN 매

니저 소프트웨어의 구성도는 그림 2와 같다.

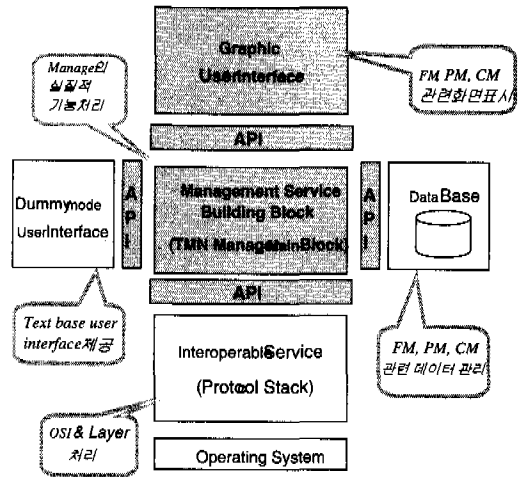


그림 2. TMN 매니저 소프트웨어의 구성도

III. 관리 객체에 대한 재사용 구조

본 논문에서는 소프트웨어를 그림 3의 재사용 구 조에 적용하여 설계 가능한 스킴을 제안한다.

```

<template> ::= <Class>+
<Class> ::= Class<Class-identifier>
begin
  [[<parameters>]] // 파라미터 명
  [[<exports>]] // 다른 class에서 사용
                  // 가능한 sorts와
                  // functions
  [[<imports>]] // 현재 class에서 사용
                // 가능한 다른 class에
                // 서 선언된 sorts
  [[<functions>]] // 현재 class에서만
                  // 사용 가능한 hidden
                  // functions
  [[<equations>]] // function의 기능 기술
end <class-identifier>
    
```

그림 3. 재사용 컴포넌트 구조

재사용 구조에서는 객체의 데이터와 함수를 sorts 와 functions로 기술한다.

Parameters에서는 파라미터 명을 기술하여 현재 클래스가 다른 클래스에서 좀 더 일반적으로 사용될 수 있도록 한다. Exports에서는 다른 클래스에서 사용 가능한 sorts와 functions를, Imports에서는 현재 클래스에서 사용 가능한 다른 클래스에서 선언된 sorts와 functions를 각각 기술하여 객체의 상속화 개념을 반영할 수 있도록 한다. Functions에서는 현재 클래스에서만 사용할 수 있는 은닉함수를 기술하여 객체의 은닉화 개념을 반영할 수 있도록 한다. Equation은 클래스의 기능을 기술한다.

소프트웨어의 재사용을 위해서는 실현 기능을 기능별로 모듈화하고, 이들 모듈간의 관계 정립이 우선되어야 한다. TMN 매니저에서 설계 및 구현한 시스템 관리용 관리 정보 트리 (MIT : Management Information Tree)는 그림4와 같고<sup>[9]</sup>, 본 논문에서는 EFD (EventForwarding Discriminator)와 equipment 관련 관리객체(MO :Managed Object)의 구현 및 이의 재사용성에 대하여 기술하고자 한다.

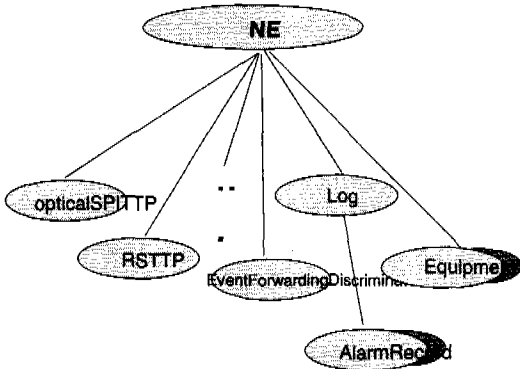


그림 4. 비동기식 광전송 시스템의 관리 체계

EFD는 사건 보고를 위한 관리 객체이고, equipment는 시스템의 형상 관리를 위한 관리 객체로 이들 속성들(attribute list)은 다음과 같다.

```

EventForwardingDiscriminator
    MANAGED OBJECT CLASS
    ATTRIBUTES
    discriminatorId GET,
    discriminatorConstruct
    REPLACE-WITH-DEFAULT
    DEFAULT VALUE
    
```

```

Attribute-ASN1.Module.defaultDiscriminatorCo
nstruct    GET_REPLACE,
administrativeState    GAET-REPLACE,
operationalState    GET;
REGISTERED AS {smi2MobjectClass3}    [10]

equipment MANAGED OBJECT CLASS
ATTRIBUTES
equipmentId    GET SET-BY-CREATE,
replaceable    GET SET-BY-CREATE
...
REGISTERED AS {m3100ObjectClass 2};

equipmentHolder MANAGED OBJECT CLASS
ATTRIBUTES
equipmentHolderType
    GET SET-BY-CREATE,
equipmentHolderAddress
    GET SET-BY-CREATE
REGISTERED AS {m3100ObjectClass 32};

circuitPack MANAGED OBJECT CLASS
ATTRIBUTES
circuitPackrType    GET SET-BY-CREATE,
"Recommendation X.721 : 1992",
availabilityStatus    PERMITTED VALUES
ASN.CONTDfinedTypesModule.CircuitPackAv
ailabilityStatus    GET;
REGISTERED AS {m3100ObjectClass 30};
[11]
    
```

EFD는 사건보고에 대한 조건 및 사건보고 허용 여부 등을 나타내므로 시스템과 무관하게 구현된 내용을 재사용할 수 있다. 단지 MIT내에서 각 관리 객체의 인스턴스에 대한 Relative Distinguished Name(RDN)체계가 시스템마다 다르므로 discriminatorId의 값을 인식할 수 있는 지식만 있으면 그대로 다른 시스템에서 재사용 가능하다. 그러나 일반적으로 equipmentHolder는 맥, 셀프, 슬랏을 표현하고 있고, 이 템플릿에 포함되어 있는 equipmentId는 이들 각각 인스턴스의 실체를 나타내어 주고 있다. 따라서 인스턴스 실체를 인식할 수 있는 RDN체계 분석 지식을 갖고 있어도 시스템의 형상

이 다르므로 이를 그대로 이용하는 것은 매우 어렵다. 이러한 관점에서 TMN 매니저 소프트웨어를 재사용 컴포넌트 구조에 적용 시켜보면 다음과 같다.

```

Template SDH TMN Manager software
begin
  parameters begin
    sorts FM, PM, CM
  end
  // FM : Fault Management, PM : Performance
  Management, CM : Configuration Management

  exports begin
    sorts EFD
    functions event report
  end
  // EFD : Event Forwarding Discriminator

  functions
    system configuration

  equations
    동기식 전송장치 기반의 Network
    Management Manager function
end
    
```

소프트웨어의 재사용 관점은 TMN 매니저와 그래픽 사용자 인터페이스 사이의 접근을 위한 참조점(API : Access Point Interface)에서 CMPI 메시지를 분석하는 부분과 디코딩/인코딩하는 부분에 대하여 공통적으로 사용 가능한 기능과 시스템에 구현되어 새로이 변경 또는 추가되는 부분에 대한 정의이다.

사용자 인터페이스에서는 equipment의 구성 내용(구성 랙, 셸프, 슬랏, 보드등)을 초기화 시켜 주고 이에 대한 속성들을 시스템에 맞게 바꾸어 준다. 즉 구성 MIT와 상속되는 관리 객체들의 관계를 정의하고, 이와 관련하여 사용자 인터페이스 부분의 구성 관련 표현부분을 현재 상태에 맞게 변환하여 준다.

EFD관련 소프트웨어는 현재 적용할 시스템에서 사용하는 RDN 체계에 따라 인스턴스에 대한 이름값(instance naming value)을 주고, 그 외의 소프트웨어 전반적인 기능 그룹들은 그대로 사용한다. 즉,

재사용 구조에서 정의하는 exports, imports는 재사용되고, functions는 관리 대상이 되는 시스템에 맞도록 대부분의 스킴을 재구성하여 운용하도록 한다. 대부분의 변환작업은 API를 통하여 가능하고 형상 표현에 관계된 사용자 인터페이스 부분에서 일부 변환이 뒤따르고 있다.

위의 적용 예는 SDH TMN 매니저가 하나의 독립 클래스A, B로 존재하고, 클래스를 구성하는 구성요소로서 EFD, equipment가 있을 수 있다. EFD는 앞서 기술한 바와 같이 사전보고 관리에 대한 기능을 처리하는 것으로, 클래스 A에서 클래스 B로 상속하여 그대로 재사용 가능하며, equipment는 시스템의 형상을 관리하는 것으로 클래스마다 형상이 다르므로 독립적으로 구현한다.

#### IV. 검증

소프트웨어의 재사용을 위한 구현 단계는 동기식 전송 시스템을 TM (Terminal Multiplexer)를 위한 TMN 매니저로 구현 한 후(SDH TMN Manager A), 이와 기능을 달리하는 Add-Drop multiplexer (ADM) (SDH TMN Manager B)형 시스템에 적용하였다. 이때 사전보고 관리요소는 A로부터 B로 상속하여 재사용하였고, 자체적인 시스템 형상 관리는 독립적으로 구축하였다. 그 결과 관리기능그룹 중 장애 관리에 해당하는 장치 경보 (equipment alarm)에 대하여 정확한 경보 보고가 이루어졌고, 경보가 발생한 정확한 위치(랙->셸프->슬랏->보드)에 표시

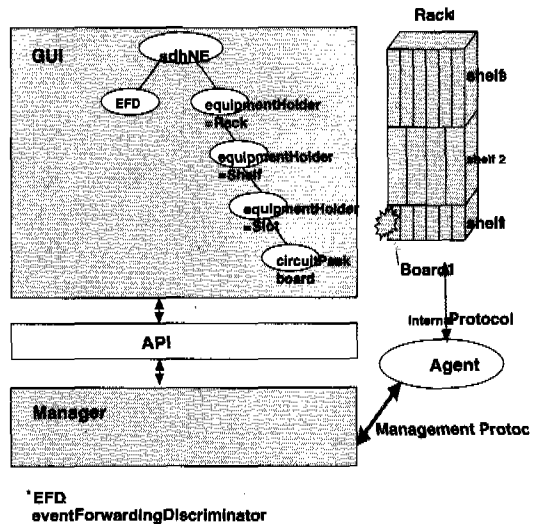


그림 5. 장애 발생 표시

하였다. 경보가 보고된 것은 export, import로 사용한 EFD의 재사용 결과이다. 이 때의 경보보고 조건은 administrativeState를unlocked로 하고, discriminatorConstructor를 eventType = equipmentAlarm으로 시스템과 무관하게 사용한 결과이다. 또한 정확한 위치에 표시하였음은 functions로 정의한 system configuration (equipmentHolder 및 circuitPack)에 대한 실행 결과라 할 수 있고, 이의 분석 및 처리 루틴을 시스템 별로 따로 운용한다. 이에 대한 형상은 그림 5와 같다. 그림5는 그래픽 사용자 인터페이스에서 표현하는 MIT와 시스템 형상이다. 장애 발생 시 해당 MIT의 관련 관리 객체로부터 수신 후, 장애가 발생한 시스템 부분에 표시하게 된다.

### V. 결론

소프트웨어 재사용 기술은 소프트웨어의 생산성 향상과 비용 절감, 개발기간 단축 등의 관점에서 매우 중요하다. 현재 많은 통신 소프트웨어가 재사용의 틀을 유지하며 개발은 되고 있으나, 이들은 공통적인 재사용 구조를 갖고 있는 것이 아니다. 또한 이들의 공통적인 재사용 틀을 제안하기란 매우 힘들다. 본 논문은 통신 소프트웨어의 일환으로 개발되고있는 전송시스템의 통합 망 관리 소프트웨어를 차세대 전송 시스템의 망 관리 소프트웨어로 재사용하기 위한 구조를 제안하는데 목적을 두고 있다.

통합 망 관리는 망의 전체 트래픽 제어나 효율 증대를 위하여 많은 중요성을 갖고 있다. 또한 그 중요성이 대두되면서 개발도 활발히 진행되고, 개발 시 관리 영역이 달라지거나 관리 대상 시스템이 달라지면서 이에 대한 개발 요구사항도 많은 변화를 가져오고 있다. 그러나 망 관리 자체의 기술적인 측면을 고려한다면 충분히 재사용이 가능하고, 재사용 가치가 높다. 본 논문에서는 TMN 매니저 소프트웨어를 재사용 컴포넌트 구조에 적용시키면서, 이에 대한 검증울 확인하였다. 현재 설계 및 구현 고려 대상은 SDH를 기본으로 하는 전송장치 중 TM에서 운용된 TMN 매니저 소프트웨어를 ADM TMN 매니저로 적용시키는 것이다. 이때의 문제점은 모든 소프트웨어가 독립 모듈로 구현되지 않고, 일부는 객체 지향적으로 모듈화되고 또 일부는 그렇지 않다는 것이다. 이러한 경우에 변환 대상이 되는 부분을 수정하고자 할 때 어려움이 따른다. 향후에는 소프트웨어의 전반적인 부분을 객체 지향적으로 모듈화하여 변환 과정을 보다 용이하고 적용이 간편

하도록 설계하여야 하는 것과 다양한 망에 적용 가능하도록 제안된 재사용 구조의 구성 컴포넌트를 보다 구체화시키는 것에 관한 연구가 요구된다.

### 참고 문헌

- [1] ITU-T Recommendation X.700:Management Framework for OSI, 1992
- [2] ITU-T Recommendation X.710:Common Management Information Service Definition for CCITT Applications, 1991
- [3] ITU-T Recommendation X.711:Common Management Information Protocol Specification for CCITT Applications, 1991
- [4] ITU-T Recommendation ISO 9542, End System-Intermediate System routing information exchange Protocol, 1988
- [5] ITU-T Recommendation ISO 10589, Intermediate System - Intermediate System routing information exchange Protocol, 1992
- [6] ITU-T Recommendation Q.821:Stage 2 and Stage 3 description for the Q3 interface-Alarm Surveillance, 1992
- [7] ITU-T Recommendation Q.822:Stage 1, Stage 2 and Stage 3 description for the Q3 interface-Performance management, 1992
- [8] A. Park, J.Song, "The Efficient method of MIT Management for each Transmission equipment in the BDCS Sub-network," Proceedings of KITE Spring Conference '96, April, 1996
- [9] A. Park, J.Song, "The SDH MANAGER for the SDH Management Sub-network of TMN," Proceedings of ICCS'96, Nov.1996
- [10] ITU-T Recommendation Q.721:Structure of Management Information : Definition of Management Information, 1992
- [11] ITU-T Recommendation M.3100:Generic network Information Model,1992
- [12] 김영란, 구연설, "대수적 명세 기법을 이용한 정형화된 객체 지향 명세서 시스템 구현", 정보과학회논문지 (C), 제2권 제4호, pp.399-408, 1996년 12월

권영희(Young-hee Kwon)

정회원



1987년 2월 : 충남대학교 계산통계학과 졸업(이학사)

1989년 2월 : 충남대학교대학원 계산통계학과졸업 (이학석사)

1996년 2월 : 충북대학교대학원 전자계산학과 박사과정수료

1998년 3월~현재 : 대덕대학 전임강사

<주관심 분야> 소프트웨어 재사용, 재제지향 소프트웨어 명세화 기법, 소프트웨어 테스트

장, 충청지부장, 부회장 역임.

<주관심 분야> 소프트웨어공학, 정보통신, 알고리즘

박애순(Ae-soon Park)

정회원

1987년 2월 : 충남대학교 계산통계학과 졸업(이학사)

1997년 2월 : 충남대학교대학원 전자공학과 졸업 (공학석사)

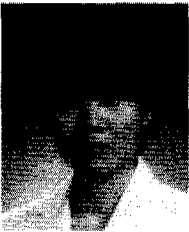
1998년 3월~현재 : 충남대학교대학교 컴퓨터과학과 박사과정

1998년~현재 : 한국전자통신연구원 선임연구원

<주관심 분야> 망 관리, 이동 통신, 컴퓨터네트워크

조은경(Eun-Kyoung Cho)

정회원



1984년 2월 : 충남대학교 계산통계학과졸업(이학사)

1988년 2월 : 충남대학교대학원 전자계산학과졸업 (이학석사)

1998년 2월 : 충남대학교대학원 전자계산학과 박사과정수료

1985년~1997년 : 한국전자통신연구원 멀티미디어표준연구실 선임연구원

1998년~현재 : 대덕대학 전산교육팀 조교수

<주관심 분야> 통신망 응용 보안, 소프트웨어공학

구연설(Yeon-Seol Koo) 정회원

1975년 2월 : 성균관대학교 경영대학원 전자자료처리학과 석사

1981년 2월 : 동국대학교대학원 통계학과 석사

1988년 2월 : 광운대학교 대학원 전자계산학과 박사

1979년 ~현재 : 충북대학교 컴퓨터과학과 교수  
충북대학교 전자계산소장, 한국정보과학회 이사, 전산교육연구회 위원