

세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경에서의 지각자 및 오류 복구 처리

Late Comer and Error Recovery Process for Home Network Environment with Session Management

김학준*, 고응남**

Hak-Joon Kim* and Eung-Nam Ko**

요 약

본 논문은 세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경을 위한 지각자 처리 및 오류 복구 처리에 대해서 기술한다. 이 시스템은 ED와 ES, ER로 구성되어 있다. ED는 세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경에서 멀티미디어 원격 교육을 위하여 혹 킹 기법으로 오류를 감지하는 에이전트이다. ES는 세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경에서 멀티미디어 원격 교육을 위하여 오류를 공유하는 에이전트이다. ER은 세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경에서 멀티미디어 원격 교육을 위한 소프트웨어 오류를 복구하기에 적합한 에이전트이다. 본 논문은 규칙-기반 DEVS(Discrete Event System Specification) 모델링과 시뮬레이션 기법을 사용하면서 분산 멀티미디어 상에서의 오류 복구 시스템의 성능 분석을 설명한다. 제시된 방법이 기존 방법에 비하여 오류 발생률과 작업 수행 시간에 있어서 더 효율적이다.

Abstract

This paper explains late comer and error recovery process for home network environment with session management. This system consists of an ED, ES, and ER. ED is an agent that detects an error by hooking techniques for multimedia distance education based on home network environment with session management. ES is an agent that is an error sharing system for multimedia distance education based on home network environment with session management. ER is a system that is suitable for recovering software error for multimedia distance education based on home network environment with session management. This paper explains a performance analysis of an error recovery system running on distributed multimedia environment using the rule-based DEVS modeling and simulation techniques. The proposed method is more efficient than the other method in comparison with error ration and processing time.

Key words : home network environment with session management, ED, ES, ER, distributed multimedia environment, rule-based DEVS, error ration and processing time.

* 호원대학교 정보통신학부(Dpt. of Information and Communication,, Howon University)

** 백석대학교 정보통신학부(Dpt. of Information and Communication, Baekseok University)

· 교신저자 (Corresponding Author) : 고응남

· 투고일자 : 2008년 10월 20일

· 심사(수정)일자 : 2008년 10월 21일 (수정일자 : 2008년 12월 9일)

· 게재일자 : 2008년 12월 30일

I. 서 론

최근에는 하나의 일을 여러 사람이 동일한 작업 공간에서 면대면 효과를 유지하면서 협력하여 문제를 해결하는 컴퓨터 지원 협력 작업(CSCW: Computer Supported Cooperated Work)으로 발전하고 있다[1,2]. 컴퓨터 지원 협력 작업을 지원 혹은 개발하기 위한 환경을 제공하는 프레임워크는 Shastra, MERMAID, MMconf 및 CECED 등이 있다[3,4,5,6]. 기존의 프레임워크의 기능 중에는 동시성 제어, 인지제어, 발언권 제어와 세션의 관리를 포함하는 접근 제어 등이 있다. 세션 관리에는 세션의 생성, 종료 및 지각자 처리 등의 기능이 있다. 기존의 프레임워크의 기능 중 지각자 처리와 오류 처리 부분은 기능이 거의 없는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 세션 관리 기능이 있는 홈 네트워크 환경에서 지각자 처리와 오류 복구 처리를 제안한다.

본 논문에서 제안하는 시스템은 두레(DOORAE: Distance Object Oriented collaboRAtion Environment)라는 원격 화상 교육 시스템을 기반으로 하여 홈 네트워크에서 응용 S/W의 결합을 미리 감지하여 알려줄 수 있는 시스템으로 하드웨어 장애가 아닌 소프트웨어의 오류를 감지하여 복구할 수 있는 시스템이다. 두레는 동시성 제어, 인지제어, 발언권 제어와 세션의 관리를 포함하는 접근 제어 등의 기능을 제공하는 미들웨어 성격의 원격 화상 교육 시스템이다. 홈 네트워크 환경에서의 멀티미디어 공동 작업 환경은 두레 기반의 원격 화상 교육 시스템을 모델로 하여 실험하였다.

II. 상호 참여형 원격 교육 시스템과 결합 허용 시스템

Shastra는 Purdue 대학교에서 개발된 UNIX를 기반으로 멀티미디어 협력 작업 설계 환경을 제공하는 시스템이다. 이 시스템은 상호 작용 과정의 모든 동작을 중앙 세션 관리기를 통하여 하기 때문에 서버의 부담이 많아진다는 단점이 있다[3]. MERMAID는 일본의 Kansai C&C Lab과 NEC사에서 개발된 분산형

응용 공유 구조를 선택하면서, 공유 이벤트의 분배를 이벤트 발송 부분에서 처리함으로써 다양한 응용의 지원을 고려하는 시스템이다[4]. MMConf는 미국의 캠브리지에서 개발된 분산형 응용 공유 구조를 선택하였으며, X-윈도우즈를 기반으로 설계되어 있다[5]. CECED는 SRI international에서 개발된 중앙 집중형 구조와 복제형 구조의 혼합 구조를 지원하며, 화면 공유 개념을 확장하였다[6].

세션 제어에는 세션의 생성, 종료, 세션 관리기, 세션 유지, 상호 작용 제어 및 지각자 처리 등의 기능이 있다. 기존의 프레임워크의 기능 중 지각자 처리와 오류 복구 처리 부분은 기능이 거의 없는 실정이다. 따라서 본 논문에서는 세션 관리 기능이 있는 홈 네트워크 환경에서 지각자 처리와 오류 복구 처리를 제안한다.

III. 세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경에서의 지각자 처리

3-1 홈 네트워크 환경

홈 네트워크 환경은 그림 1과 같다.

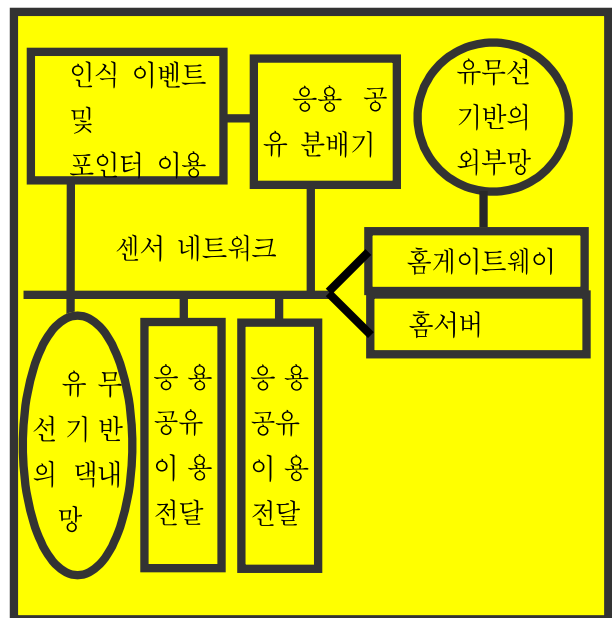


그림 1. 홈 네트워크 환경
Fig. 1. Home Network Environment

홈 네트워크는 외부의 인터넷 세계를 집안으로 연결시켜주는 가입자 망(Access Network)과 홈 네트워킹 기술을 이용하여 연결된 디지털 TV, 디지털 셋탑박스(Digital Set Top Box), PDA 등과 같은 가정용 장치들과 이들을 연결시켜 주는 홈 게이트웨이(Residential Gateway)로 구성된다. 가입자 망은 맥 내에서 외부 인터넷으로 접속해주는 부분으로 기술의 개념과 서비스의 형태에 따라 크게 유선망과 무선망으로 분류될 수 있다[7,8]. 이벤트 또는 오류를 인식하기 위하여 혹킹 방법을 사용하며, 오류 발생 시 공유 분배기를 통하여 응용 공유 방식을 이용하여 전달한다. 네트워크는 일반 또는 센서 네트워크를 사용한다[9,10].

3-2 세션관리 기능을 포함한 홈 네트워크

세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경은 그림 2와 같다.

데몬(Daemon)은 세션 관리를 하기 위해 상호 참여 응용을 실행하기에 앞서 데몬이 실행된 상태이어야 한다. 이때 데몬은 자신의 활성화를 위한 초기 준비 작업을 마침과 함께 이미 등록된 파일의 미디어 서버 정보를 참조하여 미디어 서버를 생성한다. 데몬은 원격 교육 두레의 참여 시스템 모두에 존재하여 서비스를 요청하는 곳이 자신의 컴퓨터에서인지 원격지의 응용 프로그램의 요청인지 구분한다. 만약 자신의 컴퓨터에 있는 응용 프로그램으로부터의 요청일 경우에는 응용 프로그램으로부터 데몬에 접근 가능하도록 고유 번호를 할당해 주어 응용 프로그램이 두레 환경에서 동작 할 수 있게 한다. 등록된 응용은 상호 참여형 작업을 위한 세션 생성을 데몬을 통해 요구한다. 응용프로그램으로부터 세션 생성을 위한 요청을 받은 데몬은 전체 세션 관리자에게 세션 생성에 필요한 네트워크 자원의 할당을 요청하는데 데몬에게서 자원을 할당 받음과 동시에 이후 응용 프로그램의 모든 세션 관리 서비스를 담당하게 될 세션 관리자를 생성한다. 원격지에서 초청 패킷을 수신했을 경우는 데몬은 원격지의 초기 세션 생성자가 전송해 준 세션 참여에 필요한 정보를 가지고 세션에 참여하는 응용의 세션 관리 서비스를 지원하는 참여자 관리자 생성하게 된다. 이로서 응용프로그램이 동작하기 위

한 초기 개설 과정을 마치게 된다.

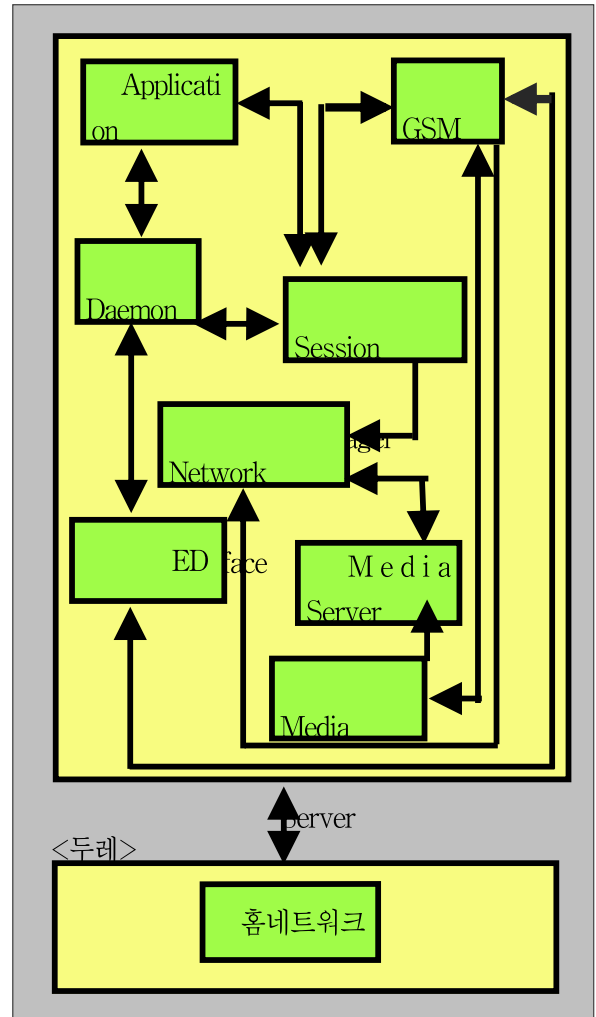


그림 2. 세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경
Fig. 2. Home Network Environment with Session Management

3-3 세션관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경에서의 지각자 처리

오류 감지, 유형 분류 및 복구 계층에서는 감지 및 분류 기능은 제외시킨다. 즉, ER에 대한 모델링을 통해서 본 시스템에 대한 범위를 한정한다. ER에 대한 설명과 분석을 위해서 필요한 정의 및 표기는 다음과 같다. 본 논문에 관계되는 Agent의 집합은 다음과 같다.

$$ER = \{ER_1, \dots, ER_n\} \quad (n \in \mathbb{N}, N: \text{유한수}) \quad (1)$$

(ER: 오류 복구 Agent 들의 집합)

실제 환경 상태 P, 즉 오류 감지 또는 복구 대상이 되는 미디어, 미디어 인스턴스 및 응용 프로그램들의 집합은 다음과 같다.

$$P = \{ p_1, p_2, \dots, p_n \} \quad (n \in \mathbb{N}) \quad (2)$$

Pi는 ti 와 tj 사이의 시간 간격에서 실행하는 프로세스 들의 집합으로 정의한다. 즉, Pi = {pi | ti ≤ pi < tj} 이다.

Ei는 ti 와 tj 사이의 시간 간격에서 발견되는 오류(error)들의 집합으로 정의한다.

$$E_i = \{ e_i \mid t_i \leq e_i < t_j \} \quad (3)$$

Fi는 ti 와 tj 사이의 시간 간격에서 발생하는 오류의 원인이 되는 결함(fault)들의 집합으로 정의한다.

$$F_i = \{ f_i \mid t_i \leq f_i < t_j \} \quad (4)$$

Si는 ti 와 tj 사이의 시간 간격에서 SM이라는 세션 관리자를 이용하여 필요한 응용을 등록시키는 데 발생하는 시간의 집합으로 정의한다.

$$S_i = \{ s_i \mid t_i \leq s_i < t_j \} \quad (5)$$

오류의 유형에 따라 ER 복구 방법에 대한 개요(scheme)는 다음과 같다.

Set of Recovery = {C, Set of recovery module, Set of recovery agent }

여기에서

C: 오류코드, 즉 PDB에서 찾은 내용으로서 지식베이스의 키워드로 사용된다.

Set of recovery module = { T,R }

- T: 고장의 유형
- R: 고장시 실행 모듈

Set of recovery agent = {Addr_ER, Func_ER}

- Addr_ER: ER의 주소 정보
- Func_ER: ER의 기능은 관계 R의 원소의 순서 쌍에서 모든 원소의 집합을 정의역(domain)이라하고 Dom(R)로 표시하고 ,

또한 한 원소의 집합은 치역(range)이라고 하고, Ran(R)로 표시한다.

$$\text{Dom}(R) = \{ (f_i, r_i) \mid (f_i, r_i) \in R \} \subseteq F_i \times R_i$$

$$\text{Ran}(R) = \{ r_i \mid r_i \in R \} \subseteq P_i$$

세션관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경에서의 지각자 처리는 그림 3과 같다. 세션 관리자는 세션의 형성과 관리 기능을 담당한다. 원격 교육, 영상 회의, 전자 결재와 같은 두레 환경에서 개발된 응용의 활성화를 통해서 이루어지는 세션에 대하여 접근을 허가 또는 제한할 수 있다. 또한 세션의 시작과 종료를 감시하며, 참여자의 참가 여부 결정, 지각자 처리(late comer) 및 다른 세션의 개설 허가 등을 제어/관리 한다. 이 모듈은 여러 개의 세션 관리를 위하여 지역 세션 관리자(LSM : Local Session Manger)와 참여자 세션 관리기 및 전체 세션 관리자(GSM : Global Session Manger)로 구성 되어 있다.

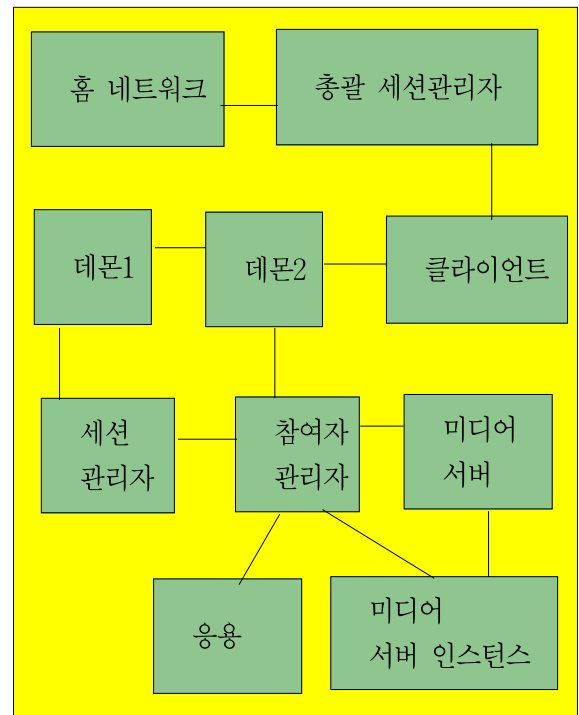


그림 3. 세션 관리 기능을 포함한 홈 네트워크 환경에서의 지각자 처리

Fig. 3. Late Comer Process for Home Network Environment with Session Management

전체 세션 관리자는 네트워크상에서 발생하는 각 지역 세션들이 사용하는 네트워크 자원의 중재, 그리

고 각 지역 세션 마다 운영되는 상황을 모니터링할 수 있는 모니터 생성, 두레 세션에서 발생하는 모든 네트워크 트래픽을 모니터 할 수 있는 트래픽 모니터의 생성을 한다. 전체 세션 관리자는 세션이 종료되기 전까지 원격지의 두레 데몬으로부터 발생하는 네트워크 자원 요청을 수신하면 세션 생성에 필요한 네트워크 자원을 기존에 활성화된 세션과 이후 생성될 세션과 충돌하지 않도록 할당한다.

IV. 성능 시뮬레이션

제안된 시스템은 Visual C++로 설계 및 구축 하였다. 오류 복구 및 지각자 처리 시에 제안된 방법의 나은 점을 시뮬레이션을 통하여 비교하였다.

오류 발생률과 작업 수행 시간 체크 포인트를 사용한 시스템의 한 체크 포인트 간격에서의 수행 시간의 기대 값은 중복 방식에서 식 (6)과 같다.

$$T3 = T * \alpha + R \tag{6}$$

여기서, T: 전체 수행시간,
 α : 중복오버헤드
 R: 복구시간

작업의 유효 수행 시간을 100으로 하여 오류 발생률(λ)을 0.01에서 0.05까지 변화시키면서 시뮬레이션 하면 그림 4와 같은 결과를 얻을 수 있다.

분산 멀티미디어 환경에서 실행되는 결합 허용 시스템의 기능 중에서 결합 오류 복구 시 성능 분석을 DEVSDiscrete Event System Specification) 형식론을 이용하여 살펴 보았다. 즉, simulation model을 통한 관측 목표와 관측 값 계산에 관련된 변수를 상태 변수로 가지는 모델이다.

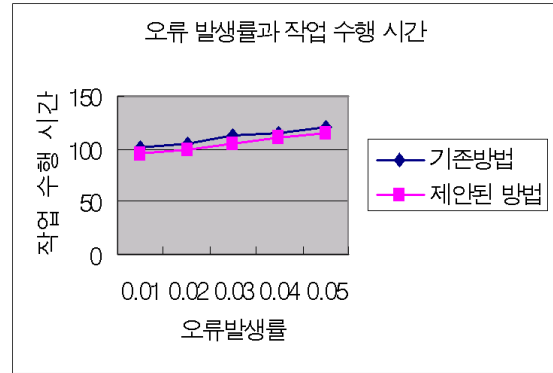


그림 4. 오류 발생률과 작업 수행 시간
 Fig. 4. Error ratio & Processing Time

기존의 멀티미디어 공동 작업 환경과 본 논문에서 제안한 방식의 정성적인 기능 비교는 표 1과 같다. 기존 멀티미디어 공동 작업 환경에서의 세션 제어 기능은 있지만 홈 네트워크 상에서의 지각자 처리와 오류 복구 기능은 없다. 본 논문에서는 이러한 단점을 보완한 기능을 첨가하였다. 여러 개의 지역 세션이 동시에 개설 되었을 경우에도 각 지역 세션 관리자는 자신의 세션에 속한 참여자들에 대한 관리와 이와 관련된 정보를 전체 세션 관리자에게 제공해서 네트워크에서 진행 중인 세션에 대한 최신의 정보를 유지한다. 지역 세션관리자는 지각자 들을 세션에 참여시키는 기능과 조기 퇴실자가 발생할 경우에는 퇴실자에 대한 통신을 단절함으로써 네트워크상의 통신량을 감소시킬 수 있다. 지역 세션 관리자는 두레 데몬에 의해 생성되며 생성 시에 전달받은 세션에 필요한 미디어 자원을 사용할 수 있는 미디어를 각 미디어 서버에게 요청한다. 미디어 서버는 세션 관리자로부터의 요청을 받으면 해당 미디어 서버를 접근할 수 있는 권한을 세션에 부여한다. 지역 세션 관리자는 할당받은 미디어 자원을 대해 등록하고 응용 프로그램에 등록 정보와 자신의 고유번호(session_id)를 알려줌으로써 세션 생성을 요청한 응용에게 세션 관리 서비스를 제공 할 수 있음을 알리게 된다. 이후 자신에게 요구하는 서비스를 지속적으로 서비스하는 과정을 반복 수행하는데 이러한 서비스 요구는 원격지의 참여자 관리자, 세션 모니터, 세션 관리 서비스의 대상인 응용 프로그램들에 의해 이루어진다. 세션의 진행 중에는 이벤트 해석을 한다.

표1. 기존 방법과 멀티미디어 홈네트워크에서의 기능 비교

Table1. Function Comparison of proposed method with other method based on homenetwork

구분	Shastra	MERMAID	MMConf	CECED	본 논문
세션 제어	있음	있음	있음	있음	있음
홈 네트워크 상에서의 오류 복구	없음	없음	없음	없음	있음
홈 네트워크 상에서의 지각자 처리	없음	없음	없음	없음	있음

V. 결 론

본 논문에서는 오류 감지, 오류 유형 분류, 전달, 복구 기능 중에서 오류 감지 후에 자동적으로 신속하게 오류 복구 및 지각자 처리를 기능을 갖고 있는 에이전트인 ER을 제안하였다. 제안된 논문의 장점은 중간에 참여하는 지각자 처리 및 복구 알고리즘에 대한 연구를 제시한 점이다. 본 논문의 단점은 스택을 사용함으로써 메모리 사용량이 증가하여 오버헤드가 있다는 점이다. 향후 연구 과제는 홈 네트워크 환경에서 다중 세션이 활성화되어 있는 경우, 네스티드 세션, 웹 환경에서의 오류 감지 및 복구 시스템에 대한 연구 등이다.

감사의 글

이 논문은 호원대학교 교내 학술연구 조성비 지원을 받아 수행한 것임.

참 고 문 헌

- [1] J.D. Palmer and N.A. Field, "Computer Support Cooperative Work", *IEEE Computer*, pp.15-17, 1994.
- [2] J.Grudin, "Computer Supported Cooperative Work: History and Focus", *IEEE Computer*, pp.19-26,1994.
- [3] A. Anupam and C.L.Bajai, Collaborative Multimedia Scientific Design in Shastra, *Proceeding of the ACM Multimedia93*, pp.447-456, Aug.1993..
- [4] T. Ohmori and K. Watabe, Distributed Cooperative Control for Application Sharing Based on Multiparty and Multimedia Desktop Conferencing Systems: MERMAID, *4th IEEE ComSoc International Workshop on Multimedia Communications*, April 1-4,1992.
- [5] Torrence Crowley and Raymond Tomlinson, MMConf: An Infrastructure for Building Shared Multimedia Applications, *CSCW 90 Proceedings*, October1990.
- [6] Earl Craighill and Keith Skinner, CECED: A System For Informal Multimedia Collaboration, *Proceedings ACM Multimedia 93*, August 1-6 1993.
- [7] 이원열 외, "Home Networking 기술 현황과 전망", *한국통신학회지*, 제 17 권 제 11호 2000년 11월.
- [8] 박천교, "홈네트워크 기술 및 시장 동향", *ITFIND 주간 기술 동향*, 2003년 3월 11일.
- [9] 고응남, "홈네트워크의 세션 초기 프로토콜 환경에서 웹 기반 화이트보드", *2008 한국멀티미디어 학회 추계학술집*, 2008년 11월 22일.
- [10] Chee-Seng Leong and Bok-Min Goi, "Smart Home Microcontroller: Telephone Interfacing", *LNCS3983*, May 2006, pp.424-431.

김 학 준 (金學準)



1979년 2월 : 서울대학교 수학교육
과 졸(학사)

1991년 8월 : 숭실대학교 정보과학
대학원 전산공학과(공학석사)

2006년 2월: 충북대학교 대학원 전
자 계산학과(이학박사)

1985년 - 1997년: (주)데이콤 근무

1997년 - 현재: 호원대학교 교수

관심분야 : 에이전트시스템, 소프트웨어공학, 유비쿼터
스컴퓨팅 등

고 응 남 (高應南)



1984년 2월 : 연세대학교 수학과 졸
(이학사)

1991년 8월 : 숭실대학교 정보과학
대학원 전산공학과(공학석사)

2000년 8월 : 성균관대학교 대학원
정보공학과(공학박사)

1984년 11월 ~ 1993년 1월 : 대우
통신 컴퓨터 개발부 선임연구원

1993년 3월 ~ 1997년 2월: 동우대학 전자계산과 교수

1997년 3월 ~ 2001년 2월: 신성대학 컴퓨터계열 교수

2001년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수

관심분야 : 멀티미디어, 컴퓨터 지원 협동 작업 환경,
결함허용, 원격 교육, 인터넷, 에이전트, 유비쿼터스
컴퓨팅 등