
전자거버넌스 시스템의 구조에 대한 연구

A Study on the Architecture of an Electronic Governance System

한재일*, 전성택**

국민대학교 컴퓨터학부*, 영산대학교 컴퓨터학부**

Jae-Il Han(jhan@kookmin.ac.kr)*, Sung-Taeg Jun(stjun@ysu.ac.kr)**

요약

1990년대로부터 시작된 전자정부 프로젝트는 정보처리 기반의 구축, 정부내 조직 개혁, 웹을 통한 정부 조달과 정부서비스의 제공 등에 초점을 둬으로써 대부분의 프로젝트가 정부기관의 기능을 강화하는 전자 정부시스템의 개발에 집중되었다. 현재 거버넌스 관점에서 시민참여에 대한 이론 및 실증적 연구는 많이 되고 있으나 시민참여의 개선에 중점을 둔 전자정부 시스템, 소위 전자거버넌스 시스템의 개발에 대한 연구는 상대적으로 적은 관심 밖에 받지 못하고 있다. 본 논문은 전자거버넌스 시스템의 특성과 핵심 요구사항을 분석하고 이를 만족시킬 수 있는 기본적인 시스템 구조를 제시한다.

■ 중심어 : | 거버넌스 | 전자정부 | 그리드 | 정보공유 | P2P 컴퓨팅 |

Abstract

The first wave of e-government projects dating from the early 1990s primarily focused on setting up national and global information infrastructure, internal organizational reform, digital procurement, and the digital delivery of government services to citizens. Most of these e-Government projects have concentrated on the development of systems focusing on strengthening the formal agencies and institutions of government. To date, despite many theoretical and empirical studies on citizen involvement in terms of governance, relatively little attention has been paid to developing e-government systems with a focus on improving citizen involvement, which we call e-governance systems. This paper discusses the characteristics of the e-governance systems, identifies core requirements for its development, and suggests an e-governance system architecture that can satisfy the core requirements.

■ Keyword : | Governance | e-Government | GRID | Information sharing | Peer-to-peer computing |

I. 서론

최근 거버넌스(governance) 관점에서 행정에 대한

시민참여가 활발하게 논의되고 있다[1-7]. 일반적으로 거버넌스는 사회가 스스로를 이끌어나가는 과정을 의미하며, 따라서 그 본질상 시민참여와 파트너십이 기본적인 전제로 내포되어 있다. 전통적인 시민참여에 관한 논의들은 대부분 국정참여, 행정참여 등을 통한 시민권의

강화와 민주주의의 실현 등에 초점을 맞추고 있으나, 거버넌스 관점에서의 시민참여에 관한 논의들은 참여를 통한 시민권과 민주주의의 강화 측면을 내포하면서도 보다 직접적으로는 참여를 통한 정부와 시민간의 파트너쉽 형성으로 보다 나은 국정관리, 행정관리를 지향하는 것이다[2].

거버넌스에 대한 이론 및 실증적 연구는 활발히 연구되고 있으나[1-11], 시민참여에 중점을 둔 차세대 전자정부시스템, 소위 전자거버넌스 시스템(electronic governance system)의 개발에 대한 연구는 국내외적으로 아직 보이지 않고 있다. 전자거버넌스 시스템은 주로 정부기관의 기능 강화에 초점을 두고 있는 전자정부 시스템과 달리 능동적인 시민참여에 중점을 두고 있으므로 이에 부수되는 정보공유, 보안, 프라이버시 등의 문제를 해결할 수 있는 시스템 구조를 가져야 한다.

민주정치시스템에 대한 정형적 연구(formal study)에서는 정보가 완전히 분산되어 있는 정치시스템을 강조하고 있으며 이에 따라 자주적(autonomous) 시민의 투표와 같은 정보통합메커니즘(information aggregation mechanism)에 초점을 두고 있다[8, 12]. 그러나 시민은 완전히 자주적이지 않으며 또한 다양한 집단(group)이나 공동체(community)를 활발하게 형성하거나 소멸시킨다. 정보는 이러한 집단과 공동체사이에 공유되며 그 결과 새로운 정보가 생성된다. 시민제보와 같은 시민의 능동적 참여가 환경이상이나 재난을 예측하는데 매우 중요한 점을 감안할 때 이렇게 생성된 정보는 때때로 재난방지와 국가보안에 지극히 중요할 수 있다.

대규모의 개방적 민주주의 시스템에서는 중요한 정보(예, 생화학이나 사이버 공격의 초기징후)에 개별 시민이 가장 먼저 접촉하기 쉽지만 이러한 정보를 보고하고 통합하여 해석하는 과정에서 프라이버시와 같은 핵심 민주주의 가치를 침해할 수 있다. 따라서 대규모의 개방적 민주주의 시스템에서 어떻게 정보공유와 핵심 민주주의 가치를 조화시켜 이 문제를 해결할 것인가가 중요한 문제로 부각된다.

본 연구는 이와 같은 문제를 극복하고 능동적인 시민참여를 유도할 수 있도록, 기본적인 민주주의 가치를 지키면서도 필요한 정보를 적시에 공유할 수 있는 전자거

버넌스 시스템의 특성과 핵심 요구사항을 분석하고 이를 만족시킬 수 있는 기본적인 시스템구조를 제안한다. 본 연구에서 제시한 전자거버넌스 시스템은 적시에 신속한 의사결정을 할 수 있도록 지원하며 모든 구성원이 등급에 맞는 정보를 적절히 공유할 수 있도록 함으로써 대규모의 개방적 민주주의 시스템에서 특히 그 중요성을 가질 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 거버넌스 개념 및 유형에 대하여 소개하고, 3장은 전자정부 관련 국내외 기술현황과 문제점에 대하여 살펴본다. 4장은 전자거버넌스 시스템의 구조와 설계에 대하여 기술하며, 5장은 결론 및 향후연구에 대하여 논한다.

II. 거버넌스의 개념 및 유형

거버넌스라는 개념은 다양한 시각에서 개별 학문분야의 특성과 관심영역에 따라 다양하게 정의되고 있다[3-7]. 먼저 거버넌스는 그 개념적 논의의 수준에 따라 협의의 의미와 광의의 의미에서의 거버넌스로 정의할 수 있다[4, 5, 7]. 협의적 의미에서의 거버넌스는 공식적 권위 없이도 다양한 행위자들이 자율적이며 호혜적인 상호의존성에 기반하여 협력하도록 하는 제도 및 조정의 한 형태로 정의되며, 광의적 의미에서의 거버넌스는 정부부문과 민간부문간의 경계가 무너지면서 나타나는 정부, 시장, 시민사회간의 파트너쉽을 통한 협력의 한 형태로 정의된다[5].

Rhodes[9]는 거버넌스의 유형을 기업관리방식으로서의 거버넌스, 신공공관리로서의 거버넌스, 좋은 거버넌스로서의 거버넌스, 국제적 상호의존성으로서의 거버넌스, 사회-사이버네틱 체계로서의 거버넌스, 신정치경제로서의 거버넌스, 네트워크로서의 거버넌스 등의 일곱가지 유형으로 구분하고 있다[5-7]. 반면 오수길[13]은 대상과 이슈에 따라 그린 거버넌스, 테크노 거버넌스, 디지털 거버넌스, 사이버 거버넌스, NGO(nongovernmental organization) 거버넌스로 구분하고, 주체에 따라서 국가중심 거버넌스, 시장중심 거버넌스, 시민사회중심 거버넌스 등으로 구분한다[7]. 이외에도 거버넌스에 대한

다른 정의 및 유형이 있다[3, 4, 6, 7].

본 연구에서는 행정에 대한 시민참여에 초점을 맞추며, 시민참여 중에서 포괄적 개념인 정치참여보다는 행정과정과 정책결정과정 등에 대한 시민참여를 주대상으로 한다. 따라서 본 연구에서 다루는 거버넌스 개념은 광의적 의미에서의 거버넌스 개념에 근접한다. 위에서 언급하였듯이 거버넌스 관점에서의 시민참여에 관한 논의들은 시민 참여를 통한 정부와 시민간의 파트너쉽 형성으로 보다 나은 국정관리, 행정관리를 지향하고 있다. 따라서 관료와 시민 모두가 공동의 생산자로서의 역할을 수행하면서 행정을 같이 이끌어 간다. 그러나 이러한 수준의 행정투명성 확보는 정책결정과정에서 시민의 참여가 완전히 보장되는 참여 메커니즘이 확립되어야 한다. 또한 거버넌스 관점에서의 투명성 확보는 정부의 대민 투명성은 물론 시민사회(또는 민간부문)의 대정부 투명성 양자의 관점에서 균형되어야 한다[1].

III. 관련 연구

1990년대로부터 시작된 전자정부 프로젝트는 국내외적으로 주로 국가적이고 총체적인 정보처리 기반의 구축, 내부 조직 개혁, 인터넷을 통한 정부조달 그리고 인터넷을 통한 정부서비스의 시민 제공 등에 초점을 두으로써 대부분의 프로젝트가 정부기관의 기능을 강화하는 전자정부시스템 개발에 집중되어 있다[1, 8, 12, 10, 14]. 그러나 정부기관이 아닌 일반 시민의 참여를 충분히 반영하는데 중점을 둔 차세대 전자정부시스템, 소위 전자거버넌스 시스템(electronic governance system)의 개발은 국내외에서 상대적으로 관심 밖에 있다. 시민에게 중점을 둔 전자정부시스템의 예로 서울시에서 개발한 OPEN 시스템(Online Procedures Enhancement for Civil Applications system)이 국제적으로 인정받고 있으나 시민이나 정부기관 등 모든 참여자 사이의 정보공유는 아직 제한적이다[15].

전자거버넌스 시스템은 복잡하고 정보가광역 분산된 환경에서 보안과 프라이버시 등을 유지하면서도 개인이나 그룹, 정부기관 등을 포함한 모든 구성원 사이의 정보공유와 이를 위한 조정(coordination) 기능을 제공하

여 모든 구성원 사이의 정보 공유와 신속한 의사 결정에 대한 능력을 향상시킴으로써 재난, 환경, 국가보안 등의 문제점 개선을 목표로 한다. 이러한 목표를 달성하기 위해서 전자거버넌스 시스템은 다음과 같은 기본적인 요구사항을 만족시켜야 한다.

- 사용자가 언제 어디서나 쉽게 연결될 수 있는 기능
- 광역 분산된 환경에서 정보의 취합 및 분석 등을 신속 처리하여 이러한 정보가 적시에 가용하도록 고성능 데이터 처리가 가능한 컴퓨팅 환경의 제공
- 프라이버시 등을 보장하기 위한 보안 기능

이와 같은 요구사항을 만족하는 정보공유 메커니즘은 전자거버넌스 시스템의 핵심 요소이며 이를 지원할 수 있는 새로운 기술 개발이 필요하다.

IV. 전자거버넌스 시스템의 구조 및 설계

거버넌스 관점에서의 투명성 확보를 위해서는 각 주체, 즉 두 구성원 사이의 정보공유와 조정(coordination)을 통한 상호 신뢰형성이 중요하다[16]. 그러나 두 구성원 사이의 정보공유와 조정 문제는 프라이버시 보장 등의 보안 문제가 부수되며, 이 문제에 대한 해결 방안으로 P2P(peer-to-peer) 통신 모델이 적합하다. 다음은 그리드 기반의 P2P 전자거버넌스 시스템 모델과 자원 및 조정제어 모델, 그리고 전자거버넌스 시스템 구조에 대하여 기술한다.

1. 그리드 기반의 전자거버넌스 시스템 모델

그리드 기술은 분산프로그램에 필요한 다음과 같은 서비스를 기본적으로 제공한다.

- 자원과 서비스에 대한 자동 위치탐색 및 예약
- 작업(job) 및 데이터 배치(placement)
- 이동(migration)
- 제어
- 보안 및 신뢰성
- 독립적 실행(autonomy)
- 사용자 식별 및 인증 등

그리드 기술은 분산응용프로그램의 실행을 위해 이와 같은 다양한 실시간 지원 기능을 제공함으로써 전자거버넌스 시스템의 구현에 필요한 기본적인 요구사항을 만족시킨다[17]. 따라서 본 연구는 전자거버넌스 시스템의 개발을 위해 그리드를 기반으로 한 P2P 모델을 사용하며, 이를 통해 서로 다른 정보공유 등급을 가지는 구성원으로 이루어진 전자거버넌스 시스템에서 구성원 사이의 상호대화(interaction)를 지원한다. 이와 같은 그리드 기반의 P2P 전자거버넌스 시스템 모델은 [그림 1]과 같이 나타날 수 있다. 구성원은 개별 시스템 참여자(peer), 그리고 참여자로 이루어진 그룹을 포함하며, [그림 1]에서 보듯이 피어 그룹은 어떤 등급의 정보가 다루어지는가에 의해 서로 다른 등급을 갖는 피어 그룹으로 구분된다. 따라서 전자거버넌스 시스템의 구조를 설계할 때, 피어 그룹(peer group)의 정의, 한 구성원이 동시에 속할 수 있는 그룹의 수, 그룹 사이의 상호대화에 대한 특징 등의 사항을 필수적으로 고려하여야 한다.

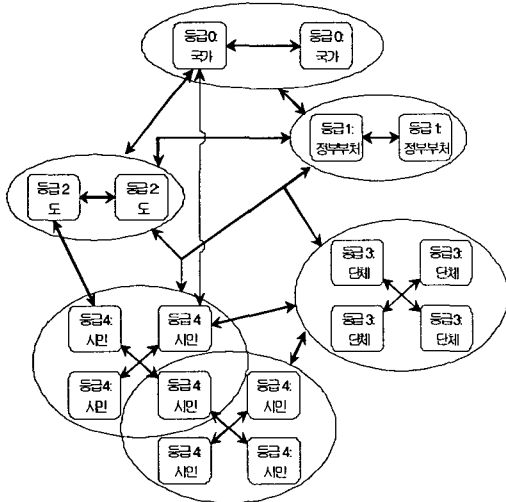


그림 1. P2P 전자거버넌스 모델

2. 자원 및 조정제어 모델

본 연구는 조정제어 기능을 중앙집중식 관리로부터 서로 다른 권한등급의 구성원 단말 시스템으로 적절하게 분산시키는 것에 중점을 두고 있으며, 이를 위해 두 구성원에 의한 통신제어, 다수의 단말 시스템이 서로 통신하는 경우 그들 사이의 협력을 통한 통신제어 (대화

상대자와 자원을 공유하는 경우도 포함), 다계층 구조의 시스템 자원관리 환경에서도 기존의 자원관리정책과 P2P 프로토콜을 지원하는 분산컴퓨팅 환경의제공 등을 고려하였다. 분산 조정제어에 필요한 두 중요한 기술적 요구사항은 다음과 같다.

- 각 P2P 통신 메시지의 요구를 만족시켜 줄 수 있는 디렉토리화 정보자원에 대한 즉시 지원 및 적용 능력
- 작업 종속적인 P2P 서비스 관계를 형성하기 위해 필요한 집단형성(aggregation) 및 조정(coordination) API (Application Programming Interface)

이 요구사항은 구성원 시스템의 자원관리자와 이질적인 다른 구성원 시스템의 자원관리자 사이의 협력적 상호대화(coordinated interaction)와 관계에 대한 정립과, 서로 다른 구성원 시스템 환경 사이에서의 자원관리에 대한 개념정립을 필요로 하며 다음 기술개발을 요구한다.

- 대화당사자에 의한 동료관계의 설정 및 관리와 정보공유구성을 동적으로 지원하고 제어할 수 있게 하는 확장가능 동적 집단형성 및 조정 메커니즘
- 이질적인 구성원의 시스템 자원관리를 지원하는 통신 프로토콜과 메시지

[그림 2]는 요구사항을 만족시키기 위해 본 연구에서 제시한 자원 및 조정제어 모델을 보이고 있다.

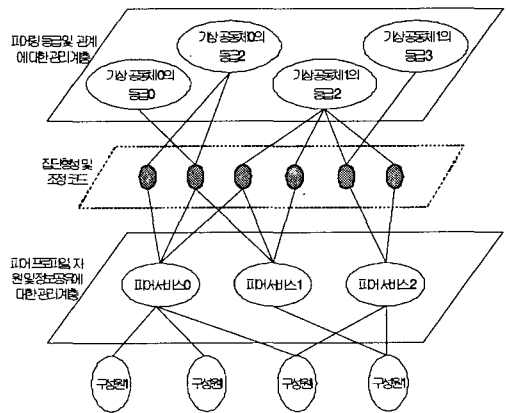


그림 2. 자원 및 조정제어 모델

3. 전자거버넌스 시스템 구조

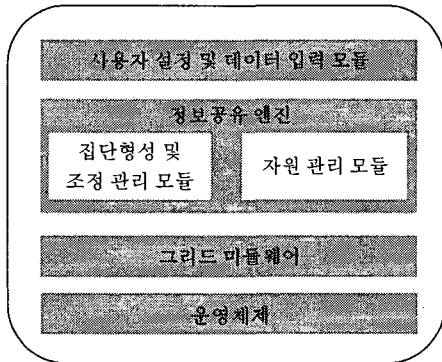


그림 3. 전자거버넌스 시스템의 일반 구조

[그림 3]은 구성원시스템에 분산되어 실행되는 전자 거버넌스 시스템의 일반적인 구조를 보이고 있다. 시스템 자원 관리 모듈은 각 구성원의 서비스에 필요한자원 할당과 정보 공유에 대한 결정을 하며, 구성원은 이를 이용하여 다양한 전자거버넌스 실무(practice)에 참여 하기 위해 자신의 동기와 선호도에 따라 서비스 계획을 작성한다. 집단형성 및 조정 모듈은 각 구성원이 자신에게 최적화된 복지를계산하여 이를 바탕으로 원하는 실무에 필요한 여러 동료관계 중에서 최선의 구성원 조정 관계를 구축하도록 한다.

다단계 P2P 환경에서의 자원관리와 조정관리는 네트워크 경제성과 효율적사용을 위한 구성원 사이의 협조 및 조정 문제에 대한 모델과 자원 및 조정관리를 위해 최적화된 제어모델에 대한 연구를 요구한다. 이들은 통합적인 관점에서 구성원의 최적화 문제[18-21] 등으로 모델링 될 수 있으나 시간 등의 제약으로 본 연구에서는 다루지 않는다.

구성원이 이동기기를 사용하여 무선 네트워크를 통해 정보공유시스템에 접속하기 위해서는 무선 휴대기기의 특성에 맞는 소프트웨어의 개발이 필요하다. [그림 4]는 무선 휴대형 이동기기와 정보공유시스템 사이의 상호대화를 위해 설계한 소프트웨어의 개괄적인 구조를 보이고 있으며, 사용자 정보공유 조건 설정 및 개인 데이터 입력 모듈, 보안정책에 따라 P2P 그리드 접속 전위모듈(front end)을 통해 사용자를 대신하여 정보공유시스템과 상호대화하는 엔진 모듈, Globus[22]나 Legion[23]

과 같은 서로 다른 그리드 시스템에서의 이식성(portability)을 위해 후위(back-end) 그리드 서비스를 호출하는 추상계층인 전위 모듈 등 세 개의 주요 모듈로 구성된다.

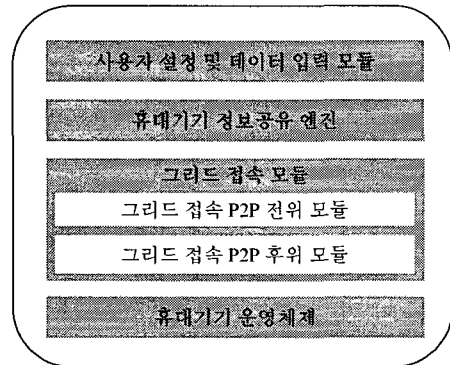


그림 4. 무선 휴대기기를 위한 시스템 구조

V. 결론

과거의 전자정부 프로젝트는 정보처리 기반의 구축, 정부내 조직 개혁, 웹을 통한 정부 조달과 정부서비스의 제공 등에 초점을 두었으며 대부분의 프로젝트가 정부기관의 기능을 강화하는 전자정부시스템의 개발에 집중되었다. 시민참여에 중점을 둔 차세대 전자정부시스템인 전자거버넌스 시스템에 대한 연구는 거버넌스 관점에서의 시민참여에 대한 활발한 이론 및 실증적 연구에도 불구하고[1-11] 국내외적으로 아직 보이지 않고 있다. 본 논문은 전자거버넌스 시스템의 구현을 위해서 기본적으로 요구되는 전자거버넌스 시스템의 특성과핵심적인 요구사항을 논하고, 이를 만족시킬 수 있는 기본적인 시스템 구조를 제시하였다. 본 연구에서 제시한 전자 거버넌스 시스템은 복잡하고 정보가 광역 분산된 민주 사회 환경에서 보안과 프라이버시 등의 핵심 민주주의 가치를 유지하면서도 시민을 포함한 모든 구성원 사이의 정보공유와 이를 위한 조정 기능을 제공하여 모든 참여자가 정보를 적절히 공유할 수 있는 능력을 향상시킴으로써 신속한 의사결정을 지원하고, 시민이나 관료 등의 정보처리 역량을 향상시키며, 재난, 환경, 국가보

안 등의 문제 개선에 도움이 될 것으로 기대된다. 또한 사용자가 언제 어디서나 쉽게 연결되어 자신이 원하는 정보를 공유할 수 있는 기능 등은 전자거버넌스 시스템의 기본적인 기능으로써 현재 화두가 되고 있는 유비쿼터스 정부[24, 25]의 실현에도 이바지 할 것으로 기대된다.

본 논문은 전자거버넌스 시스템의 구조와 설계에 대하여 논하였으나 기본적인 골격만을 제시하였다. 앞으로 사회집단 형성, 전자거버넌스 시스템의 그리드 매핑, 그리드 기반의 P2P 프로토콜, 자원 및 조정제어 정책, 휴대형 기기의 무선 소프트웨어 등에 대하여 보다 세부적이고 구체적인 연구가 요구된다.

참고 문헌

- [1] 명승환, 최영훈, "전자정부 추진과정과 비판: 주요 이슈별 문제점 진단과 개선 방안", 한국행정학회 춘계학술대회, 2004.
- [2] 윤상오, "전자정부와 행정참여", 한국행정학회 동계학술대회, 2002.
- [3] 허훈, "사이버 거버넌스의 사례와 교훈", 한국행정학회 하계학술대회, 2004.
- [4] 소순창, "한국 로컬 거버넌스의 실태분석: 정부, 시민, 그리고 기업의 행위자 네트워크를 중심으로", 한국행정학회 하계학술대회, 2004.
- [5] 주재복, "협력적 로컬 거버넌스의 대두 3: 안양 천 수질개선사례를 중심으로", 한국행정학회 하계학술대회, 2004.
- [6] 안성호, 이정주, "로컬 거버넌스와 지역 경쟁력", 한국행정학회 하계학술대회, 2004.
- [7] 홍성만, "협력적 로컬 거버넌스의 대두 4: 대포천 수질개선을 둘러싼 정부-주민간 협력적 로컬 거버넌스 분석", 한국행정학회 하계학술대회, 2004.
- [8] R. Heeks., *Reinventing government in the information age: international practice in IT-enabled public sector reform*, Routledge, 1999.
- [9] R. A. W. Rhodes, "Governance and Public Administration," in *Dabating Governance* (John Pierre (ed.)), Oxford University Press, 2000.
- [10] P. W. Ingraham, J. R. Thompson, and R. P. Sanders, *Transforming government: lessons from the reinvention laboratories*, Jossey-Bass Publishers, 1998.
- [11] Thomas B. Riley, Rogers W'O Okot-Uma, *Electronic Governance*, Commonwealth Secretariat, 2001.
- [12] C. RelyeaH., *Electronic Government: A Conceptual Overview*, Congressional Research Service, 2001
- [13] 오수길, "뉴거버넌스의 가능성과 한계: 호주 'Centrelink'를 중심으로", 한국행정학회 동계학술대회, 2000.
- [14] B. Kahin, and E. J. Wilson, *National information infrastructure initiatives : vision and policy design*, MIT Press, 1997.
- [15] S. Choi and M. S. Ahn, "OPEN the government: online procedures enhancement for civil applications," American Society for Public Administration, The 62nd National Conference, 2001.
- [16] 엄태석, 김보흠, "로컬 거버넌스 형성을 위한 파트너쉽 조건의 실증적 분석", 한국행정학회, 하계학술대회, 2004.
- [17] Global Grid Forum, Retrieved from the World Wide Web: www.gridforum.com
- [18] J. Hwang and H. J. Kim, "Market-based bandwidth management optimization models for dynamic provisioning diffserv interconnection networks," The Third International Conference on Telecommunications and Electronic Commerce, 2000.
- [19] J. Hwang and M. B. H. Weiss, "The economics of resource and QoS

management over hybrid-QoS networks in the Internet," The MIT/Tufts Workshop on Internet Service Quality Economics, 1999.

- [20] K. Kumaran, M. Mandjes, D. Mitra, and S. Iraj, "Resource usage and charging in a multi-service multi-QoS packet network," The MIT/Tufts Workshop on Internet Service Quality Economics, 1999.
- [21] J. K. MacKie-Mason, A smart market for resource reservation in multiple quality of service information network, University of Michigan and NBER, 1997.
- [22] The Globus Project, Retrieved from the World Wide Web: <http://www.globus.org>
- [23] The Legion Project, Retrieved from the World Wide Web: <http://legion.virginia.edu>
- [24] 조덕호, 엄홍석, 장승익, "유비쿼터스 컴퓨팅의 발달과 지방전자정부: 대구광역시를 중심으로", 한국행정학회 춘계학술대회, 2004.
- [25] 김선경, "유비쿼터스정부 서비스의 도입가능성 탐색: 서울시 정보화정책관리자의 인식을 중심으로", 한국행정학회 춘계학술대회, 2003.

저 자 소 개

한 재 일(Jae-Il Han)

정회원



- 1980년 : 연세대학교 수학과(이학사)
- 1986년 : 미국 Syracuse University 전산학과(전산학석사)
- 1992년 : 미국 Syracuse University 전산학과(전산학박사)

• 1995년~현재 : 국민대학교 컴퓨터학부 교수
 <관심분야> : 분산처리, 객체지향 시스템, 컴퓨팅 및 네트워크 보안, 지능형 시스템

전 성 택(Sung-Taeg Jun)

정회원



- 1977년 : 서울대학교 공업교육과(공학사)
- 1983년 : 미국 University of Detroit 응용수학과(전산학석사)
- 1992년 : 미국 University of Michigan 전기전산학과(전산학박사)

• 1998년~현재 : 영산대학교 컴퓨터학부 교수
 <관심분야> : 분산처리, 실시간 컴퓨팅 및 네트워크 보안, 지능형 시스템