

공공부문의 사용량기반 IT서비스를 위한 인프라서비스 모델에 관한 연구

나종희† · 이상학†† · 문성준††† · 한인종††††

Infra Service Model for Usage-based IT service
in Public Sector

Jong-Hei Ra† · Sang-Hak Lee†† · Sung-Jun Moon††† · In-Jong Han††††

ABSTRACT

The concept causing all the fuss is "the utility computing or the usage-based IT service", which now represents the future for IT asset in all aspects of the way they work in business, the commercial and public sector. The core of "utility computing or usage-based IT service" is changing the IT assert from "ownership" to "borrowing", which enables managers to get greater utilization of data-centre resources at lower operating costs. This trend is spreaded in public sector centering the Governmental Internet data Center of Korea(NCIA). So, it has need to make an usage-based IT service model that is suitable for public sector. In this paper, we propose the usage-based IT service model that is composed of IT service framework, service pricing model and IT service architecture.

Keywords : Usage-based IT service, Service model, Utility computing, Cloud computing

1. 서 론

지구 온난화 등 환경문제가 글로벌 과제로 급부상함에 따라 국제사회는 이를 해결하기 위한 다양

한 노력을 경주하고 있으며, 우리 정부도 최근의 국가 비전을 『저탄소 녹색성장』으로 제시하고 있다. 이러한 국제적인 추세에 따라 IT부문에서도 환경 및 에너지 소비가 주요한 이슈 대두되고 있으며, 향후 에너지 소비를 줄이고 환경 오염물질 배출을 감소시키는 저비용, 환경 친화적 IT 기술 및 IT기기 확산, 상시 가동에 따른 전력 소모 증가로 IT부문의 에너지 소비와 CO2의 배출을 줄이기 위한 Green IT 개념이 확산되고 있다[3].

한편, 급변하는 비즈니스 환경에 대응하고 빠르

† 광주대학교 e-비즈니스학과 부교수(교신저자)

†† 한국정보화진흥원 녹색정보화부 수석연구원

††† 한국정보화진흥원 녹색정보화부 책임연구원

†††† 한국휴렛팩커드 Enterprise Business 컨설턴트/부장

* 본 연구는 2009년 한국디지털정책학회 추계학술대회 발표자료를 보완하여 게재한 것임.

논문접수 : 2009년 11월 16일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료 : 2009년 12월 13일

게 발전하는 IT기술을 적용하기 위해서, IT자산에 대한 개념이 “소유”에서 “사용”으로 변화하고 있다. 이전의 기업들은 오랜 동안은 각 기업이 필요한 자산을 개별적으로 도입하고 소유해 왔다. 그러나 국내의 경우, 1980년대 후반부터 운영 아웃소싱(SM), 웹호스팅, Collocation, ASP (Application Service Provider) 등이 등장하여 IT 관련 기능 및 자산의 소유자와 사용자가 분리되는 ‘IT 기능의 서비스화’ 현상이 시작되었다. 특히, 2007년 이후 클라우드 컴퓨팅(cloud computing) 개념과 실제 서비스 사례가 등장함에 따라 IT 자산 및 기능에 대한 서비스화에 대한 시도가 민간부문 뿐만 아니라 정부통합전산센터를 중심으로 하는 공공부문에서도 확산되고 있다 [1][2][4][5].

클라우드 컴퓨팅 가속화의 주요인은 비용 압박, IT 인프라의 발전, IT기반 공공 서비스의 질적 양적 팽창 등 3가지 요인을 들 수 있다. 첫째, 비용압박 측면에서는 세계적인 경기침체와 경제의 불확실성으로 거의 모든 기업과 조직에 비용압박이 커졌으며, IT 조직도 더 적은 비용으로 더 많은 일을 해내야 하는 도전에 직면하게 되었다. 이는 향후 세계 경제가 회복되어도 IT 비용과 관련된 이런 요구는 기본적으로 변하지 않을 것으로 보인다.

둘째, IT 인프라의 급속한 발전이다. 현재 기업 및 정부기관의 IT 인프라 환경은 사일로(silo) 구조가 아직 일반적으로, 이러한 사일로 구조는 평균 자원 사용률이 낮고 도입과 운영비용이 높다. 그러나 가상화와 자동화 기술의 발달로 인프라 자원이 공유되는 다이내믹한 환경, 그리고 사용량에 따라서 비용을 지불하는 사용량기반 IT 서비스로 전환이 가능한 시점에 도달했으며, 인프라 유틸리티로의 전환은 IT에 민첩성과 유연성을 제공하면서 운영비용을 낮출 수 있다.

셋째, IT기반 공공 서비스의 질적 양적 팽창이다. 정부의 IT기능이 정부통합센터로 통합되었으며, 이 결과로 규모가 커졌다. 사용량에 따라 비용을 부과할 경우 사용자는 오용과 남용을 줄여 비용을 최소화 하려는 동기를 가지게 되므로 자원 사용이 최적화 될 수 있으며, 규모가 크므로 이런 절약 효과도 크게 나타날 수 있다[7].

이상에서 볼 수 있듯이 이러한 환경적인 요인은 사용량기반 IT 서비스로의 전환을 가속화시키고 있으며, 따라서 공공부문에 적합한 사용량기반의 IT 서비스 프레임워크를 마련하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 사용량기반의 IT서비스 프레임워크에 대한 연구로써 기존 국내의 IT서비스 업체의 관련 연구에 대한 심층적인 분석을 바탕으로 전문가 그룹을 통해 공공부문에 적합한 IT서비스 프레임워크와 서비스 비용 모델, 시스템구축 아키텍처 등 사용량기반 IT서비스를 위한 인프라서비스 모델을 제시하였다.

2. 사용량 기반 IT서비스

2.1 개념 및 정의

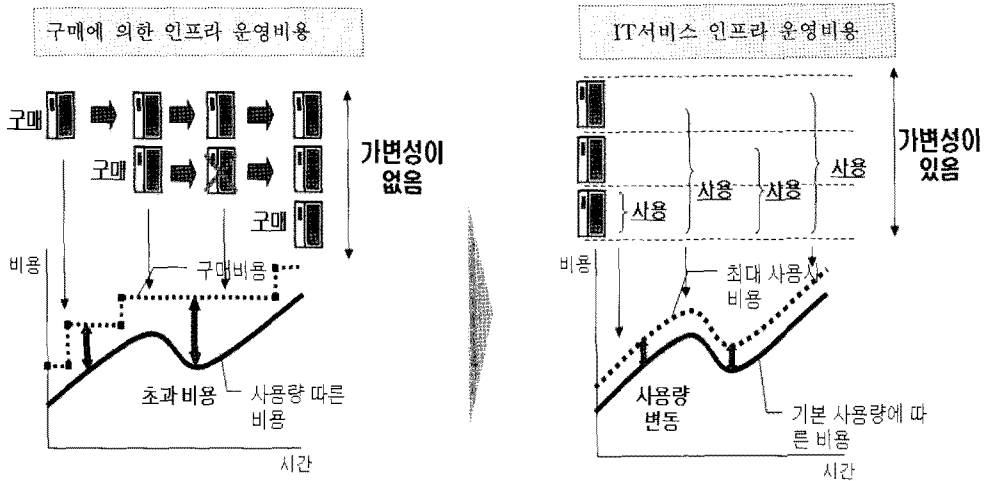
사용량기반의 IT 서비스를 이해하기 위해서는 IT자원과 서비스에 대한 IT아웃소싱을 이해할 필요가 있다. 오늘날의 IT아웃소싱의 형태는 크게 두 가지 방식으로 구분할 수 있다. 첫째, 금융사가 장비를 소유하고 운영인력을 IT업체에서 위탁하여 운영하는 형태이다. 이는 다음그림에서 보인 바와 같이 ITO업체로부터 운영서비스를 제공받고 이에 부합하는 서비스료를 지불하는 방식이다.

둘째, 서비스를 이용하는 금융사는 장비와 인력을 보유치 않고 장비와 운영인력을 IT업체에서 위탁하는 방식이다. 이러한 방식은 장비 구입 등의 초기투자비용이 적게 든다는 장점을 가질 수 있으며, 시스템사용료와 서비스료 등을 ITO업체에 지급해야 함으로 운영비용이 많이 소요된다는 단점을 가질 수 있다.

앞서 우리는 IT 아웃소싱의 두 가지 형태를 설명하였다. 이중 “서비스를 이용하는 금융사는 장비와 인력을 보유치 않고 장비와 운영인력을 IT업체에서 위탁하는 방식”을 기본으로 하여 서비스에 대한 계약단위가 서버단위나 인력단위가 아닌 사용량을 기반으로 하는 종량제로 변환된 것을 의미하며 고객사에 서비스를 제공하는 ITO업체는 고객사별로 인프라를 따로 운영하는 형태가 아닌, 통합 운영하는 형태를 갖는다. 이는 서버 등과 같은 H/W 단순 위

치통합 서비스에서 벗어나 H/W통합서비스의 개념으로 바라볼 수 있으며, 공공부문에서의 정부통합전산센터가 진행하고 있는 통합자원풀구축사업과 이를 정부부처에 대한 사용량기반서비스와 일맥상통한다.

한편, 사용량기반서비스는 IT 인프라를 수도, 전기, 가스 등과 같은 유틸리티로 인식하여 IT 자원은 서비스공급자가 소유하고, 고객은 IT자원과 서비스를 “필요한 만큼 사용”하고, “사용한 만큼 비용을 지불”하는 모델로 정의 할 수 있다.

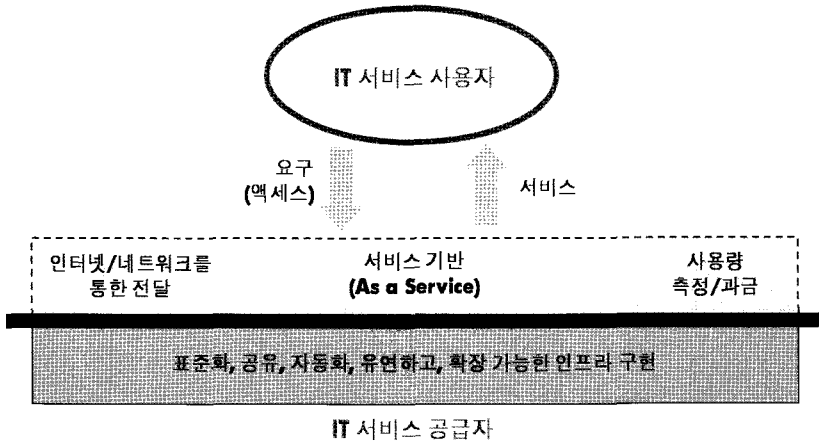


<그림 1> 사용량기반 IT서비스의 비용적인 효과(출처 : 삼성SDS)

<그림 1>에서 보는 바와 같이 기존 구매에 의한 운영방식은 인프라에 대한 독점적인 사용한다는 장 점에도 불구하고 서비스 주기에 따라 서비스 용량 (Capacity)을 달리하는 경우 능동적으로 대처하기 어렵고 이를 해결하기 위해 장비구매비용과 운영비용이 소요된다는 단점을 갖는다. 예를 들면, 대학교 의 경우 IT자원에 대한 서비스 요청이 수강신청 기 간에 집중됨에 따라 이 기간의 서비스를 제공하기 위해서 적정 IT자원을 보유하고 있어야 하며, 이에 따른 장비구매비용과 운영에 따른 추가적인 비용이 소요된다. 한편 IT기반 서비스에 의한 IT인프라 운 영방식은 장비운영에 대한 가변성이 제공되어 최대 사용비용과 기본사용량에 따른 비용간의 사용량변 동이 크지 않다는 장점을 갖는다.

IT 자산 또는 IT 관련 기능이 사용자에게 서비스 형태로 제공되고, 사용한 서비스의 양과 품질에 비례해서 결정되는 가격을 사용자가 지불하는 IT 서 비스 체계를 '사용량 기반 IT 서비스'로 정의한다. 이는 사용자는 필요한 IT 자산을 구매하거나 소유 하지 않고 공급자가 제공하는 것을 필요할 때 사용 하고 그 사용 대가를 치르면 되기 때문에 서비스라 할 수 있다. 즉, 서비스 공급자와 사용자는 서로 다 른 기업 또는 기관이거나 또는 동일한 기업/기관 내 의 서로 다른 조직이 될 수 있다.

IT 서비스는 <그림 2>에서와 같이 서버, 스토리 지 같은 인프라 뿐만 아니라 플랫폼, 소프트웨어 그 리고 비즈니스 프로세스 등 여러 가지로 분류할 수 있다. 인터넷을 통해 IT 서비스를 제공하고 사용한 만큼 비용을 지불하는 클라우드 컴퓨팅 서비스도 넓은 의미의 사용량 기반 IT 서비스라고 할 수 있다.



〈그림 2〉 사용량 기반 IT 서비스 모델

2.2 서비스 특징

IT 서비스 사용자와 공급자가 분리되어, 공급자는 IT 자산을 운영하여 IT 기능 또는 자원을 서비스 형태로 제공하고, 사용자는 사용한 IT 서비스의 양 및 품질에 따라 비용을 지불하는 사용량 기반 서비스는 사용자에게 여러 가지 혜택을 제공한다. 이

러한 사용량 기반 서비스는 각 애플리케이션 별 전용 인프라를 구축하여 자사 직원 또는 운영관리업체 운영하는 현재의 방식과 다른 특징을 갖고 있다. 서비스 사용자의 관점에서 전통적인 컴퓨팅 모델과 사용량기반 IT 서비스 모델의 특징은 아래와 같이 비교할 수 있다.

〈표 1〉 사용량 기반 IT 서비스 특징

구분	전통적인 컴퓨팅 모델	사용량 기반 IT 서비스 모델
도입/구매 (Acquisition)	하드웨어, 소프트웨어 등의 IT 자산을 구매 IT 자산을 도입하고 시스템을 구축하기 위한 초기 투자 발생	필요한 서비스를 구매 사용자는 IT 자산을 구매하거나 소유할 필요가 없음 서비스를 사용하기 위한 초기투자가 필요치 않음
비용 (Cost)	고정자산과 시스템 운영에 비용을 지출 필요 자산의 규모 예측 오류로 인한 과잉공급 또는 과소공급 가능성 높음	사용량 기반 비용 지불 필요한 만큼만 필요한 기간 동안 사용할 수 있으므로 과잉 공급 또는 과소공급을 피할 수 있음
액세스 (Access)	개인 PC로 내부 네트워크를 통해 연결 외부에서는 VPN을 통해 연결	PC 또는 PDA 등의 다양한 단말기로 인터넷 또는 내부 네트워크를 통해 연결; 인터넷을 통해 서비스를 제공하는 것이 기본 모델
기술 아키텍처 (Technical Architecture)	싱글 테넌트(한 개의 인스턴스를 한 기업/사용자가 사용) 비공유 사일로(Silo) 구조 워크로드 변동에도 할당된 자원의 양이 단기간에 변하지 않는 정적인 환경	멀티 테넌트(한 개의 인스턴스를 다수의 기업/사용자가 사용) 시스템 자원이 공유되는 공유 풀(pool) 구조 워크로드 변동에 따라 할당된 자원의 양이 변하는 동적 최적화 환경
유연성 (Flexibility)	사일로 구조로 되어 있고 기술 다양성이 높아(기술 표준화 정도가 낮아) 장비 활용 유연성이 낮음 애플리케이션 별 특화된 아키텍처 비율이 높아 시스템간 장비 이전/활용에 제약이 있고 긴 시간 소요	높은 수준의 표준화 및 자동화를 바탕으로 하여 필요에 따라 사용량 증대 또는 축소 가능 확장과 축소가 짧은 시간 내에 가능 서비스 사용 추가 또는 사용중단의 유연성

사용량 기반 IT 서비스 제공자는 기존의 IT 조직과 달리 서비스 공급자가 모든 IT 자산을 소유하거나 관리하며, 완전한 서비스를 매력적인 가격에 제공하는 것에 관련된 인프라, 소프트웨어, 기타 자산 및 운영인력은 서비스 공급자의 책임지고 서비스에 필요한 컴포넌트와 관련된 비용과 리스크를 모두 서비스 공급자가 부담하게 된다.

2.3 서비스 분류

사용량 기반 IT 서비스는 “서비스 자원이 무엇인가?”에 따라 아래와 같이 인프라서비스, 플랫폼서비스, 소프트웨어서비스, 그리고 비즈니스 프로세스서비스 등 네 종류로 구분할 수 있다.

- 서버, 저장 공간(스토리지 및 백업), 네트워크

등 하드웨어를 기반으로 하는 인프라 서비스 (Infrastructure Service)

- 인프라에 애플리케이션 개발 환경이나 애플리케이션 실행을 위한 미들웨어나 플랫폼 소프트웨어가 추가된 플랫폼이 서비스 형태로 제공되는 플랫폼 서비스(Platform Service)
- 플랫폼 상에서 실행되는 사용자 애플리케이션이나 다양한 소프트웨어 즉, 소프트웨어가 서비스로 제공되는 소프트웨어 서비스 (Software Service)
- 사람이 직접 개입하는 비즈니스 프로세스와 IT 서비스가 결합되어 서비스로 제공되는 비즈니스 프로세스 서비스(Business Process Service)



〈그림 3〉 서비스 자원에 따른 사용량 기반 IT 서비스 분류

이들 서비스 중 현재 국내·외적으로 인프라 서비스가 가장 널리 알려져 있고 사례도 가장 많으며, 플랫폼 서비스는 구글 앱엔진(App Engine)과 세일즈포스 닷컴(salesforce.com)의 force.com이 널리 알려져 있다. 그리고 salesforce.com의 CRM서비스가 가장 성공적인 소프트웨어 서비스로 인식되고 있고 이 외에 구글 앱스(Google Apps) 등의 다양한 서비스 공급자들이 등장하고 있다. 그러나 마켓 데

이터 분석 또는 지불 프로세스 처리 서비스 등의 비즈니스 프로세스 서비스는 아직 사례도 적고 생소하지만 2~3년 후에는 빠르게 증가하여 다양한 서비스가 등장할 것으로 예측된다[6][8][9][10].

한편, 서비스자원 따른 분류 이외에 “제공되는 서비스가 무엇인가?”에 따라 <표 2>에서와 같이 Operational Outsourcing Service, Co-Location Service, Managed Hosting Service, Infrastructure

Service, Platform Service, Software Service 등 6 가지로 분류할 수 있으며, 국내의 경우 Operational Outsourcing Service, Co-Location Service, Managed Hosting Service 등 3가지 서비스가 폭넓게 사용되고 있다.

Operational Outsourcing Service는 System Management라고도 불리는데, 기업/기관 소유의

IT자산을 운영관리 하는 서비스를 제공하며, Co-Location Service는 기업/기관 소유의 IT자산을 인터넷/네트워크 회선이 준비된 데이터센터 공간에 위치시키는 즉, 데이터센터 공간을 서비스로 제공하며, Managed Hosting Service는 위 두 서비스가 결합된 것을 말한다.

<표 2> 제공서비스에 따른 사용량 기반 IT 서비스 분류

서비스 구분 (서비스 명)	Operational Outsourcing Service (SM)	Co-Location Service (Hosting)	Managed Hosting Service (SM + Hosting)	Infrastructure Service (IaaS)	Platform Service (PaaS)	Software Service (SaaS)
제공 서비스	운영	(센터) 공간	(센터) 공간 + 운영	+ HW 자원	+ SW 플랫폼	+ SW / Application

3. 연구의 방법 및 범위

3.1 연구방법

본 연구는 문헌조사와 사례연구를 병행한 탐색적 연구와 전문가집단의 검증 등을 통한 연구를 수행하였다. 이러한 사례연구방법은 초기단계의 학문적 연구에서 이론을 생성하거나 기존 연구에 새로운 시작을 위하여 유용한 방법이다.

국내·외의 사용량기반 IT서비스 연구는 현재 IBM, 휴렛팩커드 등 세계적인 컴퓨터 기업들뿐만 아니라 LG-CNS, 삼성SDS 등 국내의 대형 IT 서비스기업들에 의해 다양한 유틸리티 컴퓨팅 구현 모델들에 대한 검증이 이루어지고 있다. 그러나 아직 서비스 품질 관리, 가격 모델, 과금 체계, 보안 등의 본격적인 서비스로서의 모습을 갖추는 데에는 시간이 조금 더 필요한 실정이다.

본 연구에서는 삼성SDS(USEFLEX), LG-CNS, 한국휴렛팩커드, IBM 등 IT서비스업체의 사용량 기반 IT서비스 모델 및 사례를 심층 분석하여 공공 부문에 적합한 사용량 기반 IT서비스 모델을 제안하였다. 다음으로 분석결과에 대해서 삼성SDS, LG-CNS, 한국휴렛팩커드, IBM 등 4개 업체의 관련전문가 집단을 대상으로 표적집단면접법(Focus

Group Interview)을 수행하여 최종적으로 모델을 확정하였다.

3.2 연구의 범위

사용량 기반 IT 서비스는 앞서 설명했듯이 서비스대상에 따라 인프라서비스, 플랫폼서비스, 소프트웨어 서비스 그리고 비즈니스서비스 등 크게 4가지 서비스로 구분할 수 있다. 본 연구는 이와 같이 다양한 서비스 중 오늘날 사용량 기반 IT 서비스의 보편적 서비스로 대두되고 있고 국내에서 서비스 사례가 상대적으로 많은 인프라 서비스를 대상으로 한다.

한편, 인프라 서비스는 서비스 대상이 되는 인프라의 형태에 따라 컴퓨트(Compute)서비스, 스토리지(Storage) 및 백업 서비스, 네트워크 대역폭(Network Bandwidth) 서비스 그리고 통합 인프라 서비스로 구분한다.

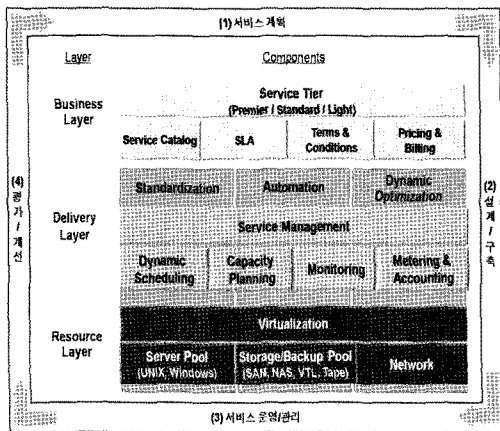
- 컴퓨트(Compute) 서비스 : 기업이 직면하고 있는 시스템 보유와 운영의 비효율성을 제거하기 위해, 기업이 필요로 하는 대규모 서버 등과 같은 컴퓨팅자원을 필요한 만큼 제공하는 서비스
- 스토리지(Storage) 및 백업 서비스 : 기업이

보유한 데이터 가용성을 향상시키고 사고 또는 재해로부터 중요한 정보를 보호하기 고객에게 유연한 백업 복원 서비스, 전문 기술 지원 및 관리 스토리지 용량 기능 등을 제공하는 서비스

- 네트워크 대역폭(Network Bandwidth) 서비스는 기업이 필요로 하는 네트워크 대역폭을 달리하여 제공하는 서비스
- 통합 인프라 서비스는 서버, 스토리지, 네트워크 등을 모두 제공하는 통합서비스

4. 제안한 인프라서비스 모델

4.1 서비스 프레임워크



<그림 4> 인프라 서비스를 위한 사용량 기반 IT 서비스 프레임워크

본 연구에서 제안한 IT 인프라 서비스를 사용량 기반으로 제공하기 위한 프레임워크는 <그림 4>에서와 같다. 제시한 프레임워크는 비즈니스의 신속한 전달과 운영비용의 절감을 위한 IT 인프라 및 프로세스 표준화와 측정을 통한 관리, IT 관리 담당자 생산성 향상 및 IT Cost 가시성 확보 등 IT자원 최적화 그리고 중요도에 따른 다양한 서비스 선택 등을 고려하였다.

한편, 제안한 인프라 서비스를 위한 사용량 기반 IT 서비스 프레임워크는 리소스 레이어, 딜리버리 레이어 그리고 비즈니스 레이어로 나눌 수 있고, 서

비스는 서비스 계획, 설계 및 구축, 서비스 운영관리 그리고 평가 및 개선이라는 라이프 사이클을 갖는다.

4.1.1 리소스 레이어 (Resource Layer)

리소스 레이어(자원 계층)는 서버, 스토리지, 백업 장비, 네트워크 장비 및 회선 등의 IT 인프라 서비스를 제공하기 위한 실제의 장비들 계층을 가리킨다. IT 인프라 자원은 일반적으로 서버, 스토리지 및 백업장비, 그리고 네트워크 장비로 구분한다. 서버는 크게 유닉스 서버와 리눅스 및 윈도우즈 서버로 구분할 수 있다. 사용자들이 많이 사용하는 플랫폼을 하드웨어 및 운영체제의 가용성과 가격에 따라 구분한다. 스토리지 및 백업 장비는 대용량 디스크 어레이, NAS(Network Attached Storage), 백업용 테이프 라이브러리, VTL(Virtual Tape Library), 그리고 SAN 스위치로 등이 포함된다. 네트워크 인프라는 L4/L7 네트워크 스위치, 라우터, 방화벽 (firewall) 장비, 이들이 결합된 어플라이언스 그리고 네트워크 회선으로 구성된다.

리소스 레이어는 각 IT 자원 종류별로 가상화 기술을 적용하여 자원 풀(resource pool)을 형성하게 된다. 가상화 기술을 적용함으로써 사용자에게 필요한 만큼의 자원을 동적으로 할당할 수 있게 된다. 사용자 또는 워크로드에 필요한 만큼의 자원을 할당하여 자원 투입의 최적화를 위해서는 가상화 기술이 필수적이다. IT 인프라를 서비스로 제공하기 위해서는 운영관리의 효율성을 위해 자동화 기술이 필수적이고, 인프라 환경이 가상화 되었을 때 자동화를 적용하기가 용이하다. 인프라 가상화 기술을 바탕으로 상위 레이어인 딜리버리 레이어에서 자동 프로비닝, 디프로비저닝 기능이 구현되게 된다.

4.1.2 딜리버리 레이어 (Delivery Layer)

딜리버리 레이어는 인프라 서비스를 요청한 사용자에게 자원을 할당하거나 해제하고, 할당된 자원의 상태를 모니터링하고, 사용자에게 할당된 자원의 사용량을 측정하는 등 인프라 서비스를 제공하는 계층을 의미한다. 이러한 딜리버리 레이어는 표준화된 인프라를 기반으로, 프로비저닝, 디프로

비저닝, 이벤트 및 장애관리 프로세스가 자동화 되고, 워크로드 변동에 따라 자원 할당을 최적화하는 동적 최적화는 기능을 수행한다.

동적 스케줄링(Dynamic Scheduling)은 사용자의 서비스 요청에 따라 인프라 자원의 최적 배분을 계획하는 기능이다. 전체 리소스 사용량은 최소화 하고, 각 개별 장비의 리소스 사용률을 극대화 하고, 예약 처리 기능을 수행한다.

용량 계획은 워크로드를 처리할 인프라 자원을 최적분배하기 위한 자원 용량 계획기능이다. 서비스 시스템 운영자는 전체 워크로드를 처리하는데 최소의 자원으로 수행할 수 있도록 자원을 최적으로 재분배하기 위해 시뮬레이션 툴을 사용하기도 한다.

모니터링은 사용자들에게 할당된 모든 활성 자원(Activated Resource)의 상태를 감시하는 것으로서 서비스에 영향을 줄 수 있는 이벤트나 장애 발생을 신속히 감지하여 관리자에게 알리는 기능을 수행한다. 물론 현재 상태에 대한 정보와 이력정보를 제공하는 기능도 갖는다.

미터링(Metering)은 자원사용량을 기반으로 가격을 부과하기 위해 사용자 별로 자원 사용량을 측정하고 그 데이터를 저장하는 것을 의미한다. 그리고 에그리게이션(Aggregation)은 측정된 자원 사용량 데이터로부터 요금 계산에 필요한 데이터를 골라내어 사용자 별로 요금 계산에 적합한 형태로 처리하는 것을 말한다. 많은 경우에 시스템 사용량 측정 데이터로부터 직접 요금을 계산하기는 어렵기 때문에 이 과정이 필요하다.

한편, 딜리버리 레이어와 리소스 레이어는 기술 및 아키텍처 표준화, 운영관리 자동화, 그리고 자원 배분의 동적 최적화라는 원칙을 적용하는 것은 필수적이다.

사용 장비 및 기술 스택에 가능한 한 높은 수준의 표준화를 적용할수록 운영 프로세스 표준화가 쉽고 자동화 적용 시 작업량을 줄일 수 있다. 그리고 표준화 수준이 높을수록 발생하는 장애 및 이벤트 종류가 줄어들어 운영관리 효율을 높이고 서비스 중단 시간을 최소화 할 수 있게 된다. 이런 실질적인 이유 때문에 표준화의 원칙이 중요하다.

적절한 자동화 툴을 사용하여 서비스 할당 및 해제, 추가/변경 등의 운영관리 프로세스를 자동화 하여 민첩성을 확보하고, 운영효율을 극대화 하여야 한다. 자동화를 적용하지 않을 경우 잘 훈련 받은 시스템 운영자 한 사람이 관리할 수 있는 UNIX 서버는 약 20대, 표준화 수준이 낮은 상태에 자동화를 적용할 경우 30대~100대 범위인 것으로 조사 되었다. 규모의 경제와 운영 효율화를 통해 인프라 서비스의 가격을 낮추기 위해서 높은 수준의 표준화와 자동화는 필수적인 요소이다.

서비스 인프라는 워크로드 처리에 필요한 최소의 자원으로 운영하는 동적 최적화가 가능하도록 설계, 구현되어야 한다. 개별 인프라 자원의 사용률을 극대화함으로써 자산비용(Capital Expense)을 최소화 하고 전력, 냉각 및 전력 전송/변환 비용(Operational Expense)을 최소화 할 수 있다. 그리고 Green Computing 추세에도 부합하기 위해 반드시 적용해야 할 원칙이다. 사용량 기반 IT 서비스 시스템은 이 3가지 원칙에 따라 설계되고, 구현되고, 운영되어야 한다.

4.1.3 비즈니스 레이어 (Business layer)

비즈니스 레이어는 사용자에게 서비스 카탈로그를 제공하고, 이 서비스 제공과 관련된 SLA, 가격 계산 및 청구 기능을 포함한다. 이러한 비즈니스 레이어 구성 요소 중 중요한 컴포넌트에 대한 설명을 하면 아래와 같다.

- 서비스 카탈로그(Service Catalog) : 공급자가 제공하는 서비스들의 목록으로서 사용자가 원하는 서비스를 손쉽게 찾아서 선택할 수 있게 하는 역할을 하며, 이는 식당의 메뉴판에 비유할 수 있다. 추가 옵션을 선택할 수 있어야 하며, 제공자는 서비스 항목별 KPI(Key Performance Indicator) 및 SPI(Service Performance Indicator) 항목을 제시하고, 정기적으로 평가하여 고객에 제출해야 한다.
- 서비스 수준 관리(SLA : Service Level Agreement)는 IT 인프라 서비스 수준의 정량적 측정을 통해 서비스 운영성과를 평가/관리하기 위하여 서비스 제공자와 사용자가

서비스 수준을 정의하고 이를 문서화한 계약 체계다. SLA는 제공되는 서비스에 대한 명확한 정의가 될 수 있어 사용자의 기대와 공급자가 제공하는 서비스 수준의 불일치에서 오는 마찰이나 갈등을 방지하는 역할을 할 수 있다. 그리고 개인 및 기업고객에게 서비스를 제공하기 위해서도 SLA는 꼭 필요한 사항이다.

- 가격 및 빌링(Pricing & Billing)은 자원 사용량 데이터를 기반으로 사용자에게 적용되는 요율을 곱하여 청구할 가격을 계산하는 기능이고, 빌링은 이 내용을 담고 있는 청구서를 만들어 발부하는 기능이다. 적용하는 과금체계에 따라 미터링과 애그리게이션이 필요 없이 어카운팅과 빌링만으로 사용량 기반 가격 체계를 구성할 수도 있다.

4.1.4 서비스 라이프 사이클

IT 인프라 서비스 제공자는 한 가지가 아니라 여러 종류의 서비스를 제공하게 된다. 그리고 경우에 따라서는 다수의 서비스 제공자가 단일 사용자 인터페이스를 통해 서비스를 제공할 수도 있다. 시간이 흐름에 따라 서비스는 Upgrade되기도 하고, 더 이상 사용자의 수요가 없는 서비스는 폐기 되어야 한다. 따라서 서비스도 다음과 같은 라이프 사이클을 갖게 된다.

- 서비스 계획: 목표 고객(사용자)에게 제공할 서비스의 특성과 특징을 정의하고 가격 등을 결정 하는 것
- 설계/구축: 서비스 제공에 필요한 인프라/시스템의 아키텍처를 설계하고 실제로 구현하는 것
- 서비스 운영/관리: 고객에게 서비스가 원활히 제공되도록 서비스 제공에 필요한 전체 인프라 및 인력을 운영 관리하는 것
- 평가/개선: 서비스가 고객이 만족할 만한 수준으로 제공되는지 평가하고, 개선이 필요한 부분은 업그레이드 작업을 수행하는 것

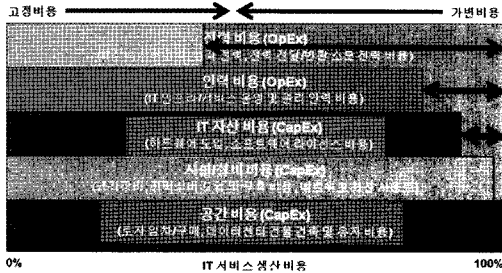
4.2 서비스 비용 모델

IT서비스의 제공방식이나 대상에 따라 다양한 서비스 형태가 존재하고 있다. 서비스 영역에 따른 비용 요소는 일반적으로 아래와 같이 요약할 수 있다. 본 연구의 범위는 인프라서비스를 대상으로 하고 있으므로 이러한 서비스 비용 요소 중 인프라 서비스에 해당하는 것에 대해서 한정한다. 서비스 비용 모델은 비용발생 요소 모두(고정비용과 변동비용)를 고려하여야 하고 사용량에 따라 변동하는 비용요소는 사용자에 따라 측정 되어야 한다. 한편, 고정비용은 데이터센터 공간, 설비 등을 의미하며 가변비용은 전력비용과 같이 사용량에 따라 달라지는 비용을 의미한다.

	Operational Outsourcing (SM)	Co-Location (Hosting)	Managed Hosting (SM + Hosting)	IT Outsourcing (Silos)	IT Outsourcing (Shared Pool)	Infra. Service (IaaS, PaaS)	Software Service (SaaS)	Biz Process Service (BPaaS)
서비스 영역	운영	공간	운영 + 공간	+ HW 자원 (독점)	+ HW 자원 (공유)	+ HW 자원, SW 플랫폼	+ SW / Application	+ 비즈니스 프로세스
비용 요소 (사용량 측정 요소)	• Staff (System Operation Service)	• Floor Space • Power & Cooling	• Staff • Floor Space • Power & Cooling	• Staff • Floor Space • Power & Cooling • IT Asset (HW) - Fixed Cost • Maintenance (HW)	• Staff • Floor Space • Power & Cooling • IT Asset (HW) - Variable Cost • Maintenance (HW) - Variable Cost	• Staff • Floor Space • Power & Cooling • IT Asset (Infra. / Platform) - Variable Cost • Maintenance (Infra. / Platform) - Variable Cost	• Staff • Floor Space • Power & Cooling • IT Asset (Platform & SW) - Variable Cost • Maintenance (Platform & SW) - Variable Cost	• Staff • Floor Space • Power & Cooling • IT Asset (Platform & SW) • Maintenance (Platform & SW) • Biz Process (HR + Transaction)
SLA 요소	• 가용성 (IT System)	• 가용성 (Facility)	• 가용성 (IT System + Facility)	• 성능 (Performance) • 가용성 (IT System + Facility)	• 성능 • 가용성 • 대응 속도 (Workload 변동에 대한)	• 성능 • 가용성 • 대응 속도 • 서비스 가용성 (HA) • 확장성 (Scalability)	• (SW) 서비스 품질 / 가용성 • 서비스 가용성 (HA) • 서비스 확장성	• 서비스 품질 / 가용성 • 서비스 가용성 • 서비스 확장성 • 서비스 품질 / 신속 대응성

〈그림 5〉 서비스에 따른 비용 요소

<그림 6>은 전력, 인력, IT 자산, 공간 등의 서비스 사용량 변동에 따른 IT 서비스 생산 비용의 변동을 나타낸 것이다. 따라서 비용요소들을 고려한 인프라 서비스 비용 모델은 다양한 모델의 제시가 가능할 것으로 예상된다.



<그림 6> 서비스 사용량 변동에 따른 IT 서비스 생산 비용의 변동

<그림 6>에서 보듯이 IT 서비스 제공을 위해 발생하는 비용의 상당부분은 고정비용이고 서비스 사용량 변동에 따라 변하는 가변비용은 일부만을 차지한다.

데이터센터의 규모나 운영환경에 따라 달라지지만 일반적으로 IT 서비스 생산/공급 비용의 80% 이상을 고정비용이 차지하고 가변비용은 20% 미만인 것으로 알려졌다. 즉, 사용량 기반 IT 서비스를 구현하여 IT 서비스의 가격을 사용량에 따라서 부과할 경우 그 가격은 고정비용 요소와 가변비용 요소를 고려한 적절한 가격모델에 따라 조심스럽게 결정되어야 한다.

사용량에 따라 가격이 결정되는 인프라 서비스 비용 모델은 이론적으로 많은 방법이 존재한다. 그러나 현실 세계에 적용 가능한 실질적인 모델로 다음과 같이 3가지 모델을 제안하였다.

4.2.1 서비스 자원 단위별 가격

서비스 자원 즉 인프라 서비스에 필요한 HW 및 관련 SW의 구입가격 및 유지보수 비용을 감안하여 기본 서비스 단위별로 RU (Resource Unit)를 책정한다.

- 기본 서비스 단위(RU)별로 일정한 가격을 책정. 즉 단위 시간당 사용료를 책정

- 운영관리 비용이 달라지므로 자원의 종류에 따라 단위 시간당 사용료는 다르게 책정

- 컴퓨터 자원 A (Win2K or Linux VM) : 130원/Hr
- 컴퓨터 자원 B (UNIX): 500원/Hr
- 스토리지 자원: 0.3원/Hr
- 네트워크 자원: 100원/Hr

한편, 이 방식은 Amazon EC2, S3 등의 서비스에 적용한 방식이다. 불특정 다수의 고객이 서비스를 불규칙한 패턴으로 사용할 때 적용할 수 있는 방식이다.

4.2.2 개별 장비 사용량에 따른 가격

어떤 특정한 자원을 다수의 사용자가 함께 사용할 때 각 사용자별로 자원 사용량을 측정하여 사용량에 기반한 가격을 매기는 방식이다. 대형 IT 자원을 다수의 사용자가 공유할 때 적합한 방식이다. 즉, HP Superdome 또는 xp24000 같은 하이엔드 (high-end) 대형 장비를 사용할 때 적용할 수 있는 방식이다.

워크로드 변동이 있는 애플리케이션을 한 사용자만 사용할 경우 평균 자원사용률이 35%를 넘는 경우는 드물기 때문에 다수의 사용자가 공동으로 사용하여야만 자원 사용률을 높일 수 있다. 한 사용자만 사용할 경우 서비스 제공자 입장에서 보면 전체 자원을 독점한 것이기 때문에 전체 자원을 100% 사용한 가격을 부과해야 한다. 따라서 사용자가 치르는 가격을 낮추기 위해서는 다른 사용자와의 공유가 필수적이다.

각 사용자 별로 사용료를 계산하기 위해서는 사용자별로 자원 사용량을 측정해야 한다. 그리고 이 경우에도 물론, 구입가격, 유지보수비용, 그리고 운영관리비용을 감안하여 단위 시간당 사용료를 결정하여야 한다. 전체 비용과 예측한 평균 사용량을 감안하여 수익 분기점을 결정하고 이에 따라 가격을 결정해야 한다.

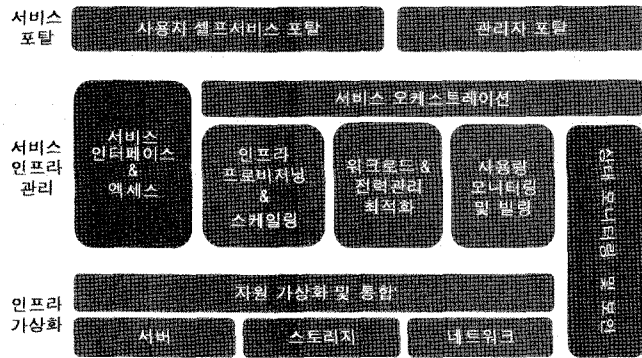
4.2.3 기본료 + 사용량 기반 가격

전화요금처럼 고정액의 기본료와 사용량 기반 가격으로 구성하는 방식이다. 서비스 사용료는 최소 사용량에 기초한 기본료와 사용량 변동에 따라

책정되는 사용량 기반 가격의 합으로 구성된다. 이 방식은 IT 자원을 장기간 동안 지속적으로 사용하는 경우에 적합하고, 워크로드 변동에 따라 자원이 추가되거나 제거되는 다이내믹 인프라 환경일 경우에 적용 가능하다. 워크로드 변화에도 불구하고 사용하는 자원이 양이 변하지 않는 정적인 환경

(Dedicated Infra)에는 적용할 수 없다. 그리고 사용자별로 자원 사용량을 측정해야 한다. 이 방식은 그룹 계열사의 기간 시스템 등에 적용하기 적합하다.

4.3 인프라 서비스 아키텍처



<그림 7> 인프라 서비스를 위한 시스템 아키텍처 모델

인프라 서비스 시스템을 구축하기 위해서 가상화된 인프라를 기반으로 서비스 인프라 관리 및 서비스 포탈이 기능을 구현하여야 한다. 이러한 인프라 서비스는 <그림 7>과 같이 3개의 계층구조로 표현할 수 있다.

4.3.1 서비스 포탈계층

사용자와 시스템 관리자가 웹 브라우저를 사용하여 서비스 시스템에 액세스할 수 있는 웹 인터페이스를 제공하는데, 일반 사용자를 위한 ‘사용자 셀프 서비스 포탈’과 시스템 관리자를 위한 ‘관리자 포탈’로 구성된다.

‘사용자 셀프 서비스 포탈’은 다음과 같은 기능을 제공한다.

- 서비스 카탈로그: 메뉴판 같은 기능을 제공하여 사용자는 서비스 종류, 옵션 그리고 사용 기간을 선택할 수 있음
- 내 서비스: 요청 또는 예약한 서비스의 상태, 현재까지의 사용 요금과 전체기간 동안의 예상 요금, 과거 서비스 사용 이력 정보를 제공
- 상태 모니터링: 사용자에게 할당된 자원과 현

재 상태를 보여줌

‘관리자 포탈’은 시스템 운영자에게 다음의 기능을 제공한다.

- 요청 승인: 관리자의 승인을 필요로 하는 요청 목록 및 승인/거절 기능
- 자원 관리: 모든 자원의 활성화/비활성화 상태와 상세정보, 자원 할당 여부와 성능 및 용량 계획을 위한 기능 제공
- 상태 모니터링: 인프라의 현재 상태와 장애처리를 위한 기능 제공

4.3.2 서비스 인프라관리 계층

서비스 인프라관리 계층은 사용자의 서비스 요청이나 관리자가 실행시킨 기능을 수행하기 위하여 전체 워크플로우를 관리하고, 서비스와 인프라의 상태를 모니터링하고, 보안 상태를 유지하며 사용자가 접근할 수 있는 인터페이스 또는 액세스 채널을 제공한다. 이 계층의 기능은 크게 서비스 인터페이스 & 액세스, 서비스 오케스트레이션, 그리고 상태 모니터링 및 보안 세 가지로 요약할 수 있다.

- 서비스 인터페이스 & 액세스: 서비스 사용자

- 가 자신에게 할당된 자원에 액세스 할 수 있는 채널, 인터페이스 그리고 툴(tool)을 제공하며, API, 커맨드라인 인터페이스(Command Line Interface), 또는 DCML(DCML Exchange Tool) 등의 인터페이스를 제공
- 서비스 오케스트레이션 : 교향악단의 지휘자가 하는 역할처럼 하위의 여러 구성요소들이 올바른 순서로 필요한 태스크를 수행하도록 워크플로우를 관리하고, 관련 데이터를 업데이트 하는 기능을 수행하며, 하위 구성 요소는 단순화 하여 세 가지로 요약할 수 있음.
- √ 인프라 프로비저닝 & 스케일링: 서버, 스토리지, 그리고 네트워크 대역폭을 할당하고 Configuration을 설정하여 사용 가능하게 함. 그리고 자원을 추가하거나 사용하지 않는 자원을 풀(pool)로 되돌리는 기능을 수행
- √ 워크로드 & 전력관리 최적화: 워크로드의 변동에 따라 VM을 물리 서버 상에 재분배하고, 전력 공급량/동작 모드를 조절하여 자원 및 전력 사용량을 최적화 하는 기능을 수행
- √ 사용량 미터링 & 빌링: 자원 사용량 정보를 측정/유지하고, 사용자 별로 자원 사용량과 기간에 따라 가격을 계산하는 기능을 수행
- 상태 모니터링 및 보안
 - √ 상태모니터링 컴포넌트는 서비스 자원의 상태를 감시하고 발생하는 이벤트에 따라 사용자나 관리자에게 메시지를 통보하는 기능을 수행
 - √ 보안 컴포넌트는 해킹 시도 등의 침입탐지, 인가되지 않은 사용자의 불법적인 액세스, 바이러스 등의 보안 위협 요소를 감시하고 이벤트 발생 시 메시지를 통보하는 기능을 수행

4.3.3 인프라 가상화 계층

인프라 가상화 계층은 서버, 스토리지 등의 물리적 인프라와 가상화 기술을 바탕으로 이들을 가상화 하여 가상 자원을 제공한다.

- 자원 가상화 및 통합 : 각 구성요소가 제공하는 가상화 기술을 바탕으로 추상화된 자원을 제공
- 서버 : X86 또는 UNIX 계열 서버들로 구성되며, Xen, VMware, Hyper-V 등을 통해 VM을 제공
- 스토리지 : 대용량 스토리지(External Disk Array) 또는 내장 디스크로 구성되며, 서버, 어플라이언스 또는 스토리지에 구현된 가상화 기술을 통해 저장 공간을 제공
- 네트워크 : 네트워크 가상화 기능을 제공하는 스위치 또는 버추얼 커넥트 모듈로 구성되며, 필요한 네트워크 대역폭을 제공

5. 결 론

급변하는 비즈니스 환경에 대응하고 빠르게 발전하는 IT기술을 적용하기 위해서, IT자산에 대한 개념이 “소유”에서 “사용”으로 변화하고 있다. 이전의 기업들은 오랜 동안은 각 기업이 필요한 자산을 개별적으로 도입하고 소유해 왔다. 특히 2007년 이후 국내외적으로 클라우드 컴퓨팅 개념과 실제 서비스 사례가 등장함에 따라 IT 자산 및 기능에 대한 서비스화에 대한 시도가 민간부문 뿐만 아니라 정부통합전산센터를 중심으로 하는 공공부문에서도 확산되고 있다.

이러한 환경적인 변화는 사용량기반 IT 서비스로의 전환을 가속화시키고 있으며, 따라서 공공부문에 적합한 사용량기반의 IT서비스 모델을 마련하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 사용량기반의 IT서비스 모델에 대한 연구로써 기존 국내외 IT서비스 업체의 관련 연구에 대한 심층적인 분석을 바탕으로 전문가 그룹을 통해 공공부문에 적합한 사용량기반의 IT서비스 프레임워크, 서비스 요금 모델, 그리고 인프라 서비스 시스템을 구축하기 위한 아키텍처 등 IT서비스 모델을 제안하였다.

본 연구는 공공부문에 대한 사용량기반의 IT서비스 모델에 대한 초기 연구로 향후 사용량 기반 IT서비스 제공을 위한 단초를 제공하는데 의의가 있다. 그러나 공공부문에서의 사용량 기반 IT서비스

구현 및 도입을 위한 지침을 제공하기 위해서는 IT 활용 최적화를 위한 사용량 기반 IT서비스 적용 및 IT서비스 아키텍처 구현에 대한 추가적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김재우, 신현석, 장현훈(2009), '클라우드 컴퓨팅 기술의 전략적 의미와 활용', pp. 27-53, SW Insight, July.
- [2] 김승호(2009), 'UC 서비스 기반의 IT 운영 효율화 및 혁신적 비용절감', Entrue world 2009, 발표자료집.
- [3] 이기훈(2008), '시장 메카니즘에 따른 Global Green IT 동향: IT산업의 대응 및 시사점', KT 경제경영연구소.
- [4] 박형우(2006), '그리드 컴퓨팅의 개요', 지식정보 인프라 통권23호, pp. 35-45.
- [5] 정제호(2008), '클라우드 컴퓨팅 현재와 미래', pp. 54-85, SW Insight October.
- [6] 최형광(2009), '클라우드 컴퓨팅과 비즈니스의 진화', 디지털데일리, 5월21일자.
- [7] 한국소프트웨어진흥원(2009), '클라우드컴퓨팅 10대 장애요소' pp. 77-96, SW Insight May.
- [8] Google, 'Google App Engine', <http://appengine.google.com>
- [9] IBM, 'IBM cloud computing', <http://www.ibm.com/ibm/cloud>.
- [10] HP, 'cloud computing', <http://www.hpl.hp.com/research/cloud.html>

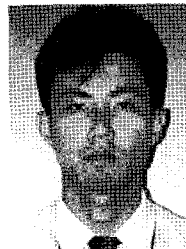


나 종 회

- 1990 성균관대학교 정보공학과 (공학사)
- 1992 성균관대학교 정보공학과 (공학석사)
- 2001 성균관대학교 전기전자 컴퓨터공학부 (공학박사)

1995~1999 한국전산원 주임연구원
 1999~2001 한국전산감리원 책임연구원
 2001~현재 광주대학교 e-비즈니스학과 부교수
 관심분야: 유틸리티 컴퓨팅, 시스템 성능, 정보시스템 감리

E-Mail: jhra@gwangju.ac.kr

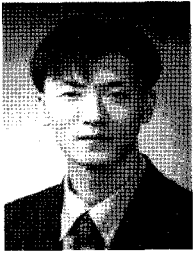


이 상 학

- 1993 홍익대학교 산업공학과(산업공학사)
- 2001 연세대학교 경영학과(경영학석사)
- 1993~현재 한국정보화진흥원 수석연구원

관심분야: 정보화표준, 그린 IT

E-Mail: lsh@nia.or.kr

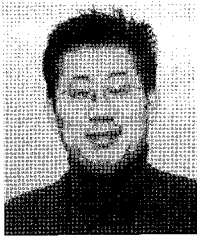


문성준

- 1999 순천대학교 전산학과
(전산학학사)
- 2001 전남대학교 전산학과
(전산학석사)
- 2001~현재 한국정보화
진흥원 책임연구원

관심분야: 공공정보화, ITSM, 그린 IT

E-Mail: munsj@nia.or.kr



한인종

- 1990 충남대학교 무역학과
(경영학학사)
- 1990 충남대학교
해양학과(자연과학학사)
- 1990~1995 쌍용정보통신
시스템 연구소 연구원

1995~2000 현대정보기술 SW연구소 연구원

2000~현재 한국휴렛팩커드 Enterprise Business
컨설턴트/부장

관심분야: Cloud Computing, Next Generation
Data Center

E-Mail: in-jong.han@hp.com