

클라우드 컴퓨팅의 서비스 특성에 관한 질적연구

나중희*

요약

클라우드 컴퓨팅은 인터넷상에 기업이나 소비자들에게 IT서비스를 제공하기 위한 유연하고 비용·효과적인 검증된 전송 플랫폼으로, 계산이나 데이터가 데스크탑이나 포터블 PC로부터 대규모 데이터센터로 이동하는 계기가 되었다. 이와 같은 클라우드 컴퓨팅 서비스의 활성화를 위해서는 현재 제공되거나 향후 제공될 서비스가 현재와 미래의 고객을 만족시키기 위해 개선되어야 할 서비스 품질요건에 대한 분석이 필수적이다. 본 연구는 클라우드 서비스 환경에서 서비스품질 규명을 위한 연구의 일환으로서, 탐색적 방법을 사용하여 기존 다양한 문헌을 분석하였으며, 이로부터 7가지의 클라우드 컴퓨팅의 서비스 특성과 세부속성들을 정의하였다.

Qualitative Study on Service Features for Cloud Computing

Jong-Hei Ra*

Abstract

Cloud computing is the probated transmission-platform that provide the enterprise or individual with efficient and cost-effective IT service on internet. Cloud computing serve as data or computing is moved from desktop or portable PC to the massive data center. Searching for the services offered by cloud computing indicates that their current service feature needs to be improved to satisfy current and future customers. This study attempted to satisfy this need by identifying the service's features for the cloud computing service environment through qualitative approaches. Finally, we classify into seven features(Security, Reliability, Availability, Inter-operating, Economic, Intellectual Property) of cloud computing service.

Keywords : Cloud Computing, Service Feature, QoS

1. 서론

급변하는 비즈니스 환경과 IT발전에 대응하고 IT 비용절감을 위하여 IT자산은 '소유'에서 '사용'으로 패러다임이 급속히 변화하고 있다. 종래의 기업들은 오랜 동안은 각 기업이 필요한 자산을 개별적으로 도입하고 소유해 왔다. 그러나

1980년대 후반부터 운영 아웃소싱(SM), 웹호스팅(Web hosting), ASP(Application Service Provider)등이 등장하여 IT 관련 기능 및 자산의 소유자와 사용자가 분리되는 'IT 기능의 서비스화' 현상이 시작되었다[3]. 특히, 2007년 이후 클라우드 컴퓨팅 서비스가 시장에 등장함에 따라 IT 자산과 기능에 대한 서비스화 노력이 확산되고 있다. 이를 반증하듯 Amazon, Google, IBM, 마이크로소프트, Yahoo 등 주요 IT 기업들은 속속 선도적인 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하고 있으며, 최근 들어 Salesforce, Facebook, Youtube, Myspace과 같은 기업들도 인터넷 사용자를 대상으로 한 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하고 있다. 이로 인해서 클라우드 컴퓨팅 서비스 시장은 급속히 성장하여 그 규모가 2008년

※ 제일저자(First Author) : 나중희
접수일:2011년 8월 12일, 수정일:2011년 9월 06일
완료일:2011년 9월 08일

* 광주대학교 경영대학 물류유통경영학과
jhra@gwangju.ac.kr

■본 논문은 2011년도 광주대학교 학술연구비 지원에 의해 연구되었음

160억\$에서 2012년에는 420억\$에 이를 것으로 예측하고 있다[17].

이러한 클라우드 컴퓨팅 서비스에 대한 가속화 요인은 비용적 측면, 기술적 측면으로 나누어 볼 수 있다[3]. 세계적 경기침체와 불확실성으로 많은 조직에 비용에 대한 압박이 커졌으며, IT 조직도 더 적은 비용으로 더 많은 성과를 내야 하는 도전에 직면하게 되었다. 현재 대부분 조직의 IT 환경은 평균 자원사용률은 낮으며 도입 및 운영비용이 높은 사일로 구조가 일반적이다. 그러나 가상화와 자동화 등 IT기술의 발달로 인프라 자원을 공유하는 동적인 환경과 pay-per-use 클라우드 컴퓨팅 서비스로 전환이 가능한 시점에 도달했으며, 이러한 전환은 IT에 민첩성과 유연성을 제공하면서 운영비용을 낮출 수 있다.

클라우드 컴퓨팅은 인터넷상에 기업이나 소비자들에게 IT서비스를 제공하기 위한 유연하고 비용·효과적이며 검증된 전송 플랫폼으로, 계산이나 데이터가 데스크탑이나 포터블 PC로부터 대규모 데이터센터로 이동하는 계기가 되었다[9, 25]. 이러한 클라우드 컴퓨팅 서비스는 사용자의 위치나 장치에 무관하게 사용자요구를 바탕으로 준비된 모든 프로세스들과 응용으로 클라우드 자원을 서비스하며, 빠르게 분배되고 용이하게 조정이 가능하다는 장점을 갖는다. 그 결과로 클라우드 컴퓨팅은 조직들에게 그들의 서비스 전송 효율과 IT관리 역량을 증진시키기 위한 기회와 동적인 비즈니스 요구사항에 대한 보다 나은 IT서비스를 제공한다[17].

따라서 클라우드 컴퓨팅은 저비용으로 보다 높은 유연성(Flexibility)과 가용성(Availability)을 갖도록 구현하는 새로운 컴퓨팅 패러다임으로 자원의 다양한 사용을 통해 규모의 경제를 실현함으로써 그 효과를 얻을 수 있다. 이와 같은 클라우드 컴퓨팅 서비스의 활성화를 위해서는 현재 제공되거나 향후 제공될 서비스가 현재와 미래의 고객을 만족시키기 위해 개선되어야 할 서비스 특성에 대한 분석이 필요하다. 이러한 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성은 기존 ASP서비스와 유사한 측면을 갖으며, 기존 ASP서비스 품질에 대한 연구를 통해서 클라우드 컴퓨팅 서비스 품질 요건을 살펴 볼 수 있다.

본 연구는 이러한 클라우드 컴퓨팅 서비스 환

경에서 서비스품질 규명을 위한 연구의 일환으로, 기존 다양한 연구문헌의 분석을 통해서 클라우드 컴퓨팅 서비스의 이슈, 성공요인, 위협 등을 바탕으로 활성화를 위한 요인들을 살펴보고자 한다. 다음으로 이로부터 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성을 도출하며, 기존 ASP서비스 품질특성과 비교를 통해서 유사점과 차이점을 제시하고자 한다.

한편, 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 클라우드 컴퓨팅 개념과 모델, 클라우드 컴퓨팅 서비스 및 ASP서비스 품질특성에 대한 기존연구에 대해서 살펴보았다. 3장에서는 연구방법론을 기술하였으며, 4장에서는 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성 분류하고 비교하였으며, 마지막 5장에서는 결론 및 향후연구를 기술하였다.

2. 이론적 배경 및 선행연구

2.1 클라우드 컴퓨팅

2.1.1 클라우드 컴퓨팅의 정의

클라우드 컴퓨팅에 대한 이해를 위해서는 클라우드에 대한 이해가 필수적이다. 기존에 클라우드는 연구자나 설계자, 엔지니어, 개발자, 관리자 그리고 소비자 등 관점에 따라 다양한 정의가 존재한다. 이들은 온-디멘드, 유틸리티, 가상화, 자원-풀, 웹서비스, 프로비전(Provision)의 키워드로 요약할 수 있다[22-25]

클라우드 컴퓨팅 역시 클라우드와 유사하게 소비자, 개발자, 공급자 등 정의하는 주체가 누구냐에 따라 기술적 혹은 비즈니스측면에서 다른 정의를 갖는다. 일반적으로 소비자는 IT서비스 관점에서, 개발자는 개발플랫폼이나 운영환경 관점에서 그리고 공급자는 분산된 데이터센터의 대용량 기반구조관점에서 클라우드 컴퓨팅을 바라보는 것이다.

<표 1>에서는 기존 연구에서의 다양한 클라우드 컴퓨팅의 정의를 보였으며, 정의하는 관점에 따라 서비스, 플랫폼, 자원 등으로 새롭게 분류하였다. 클라우드 컴퓨팅에 대한 정의는 초기 서버나 스토리지와 같은 자원관점에서, 기술적 진보에 따라 서비스 채널과 플랫폼 관점으로 확장되었고, 클라우드 컴퓨팅 서비스 환경의 성숙됨에 따라 다시 서비스와 비즈니스 관점으로 확

장되는 경향을 보이고 있다.

<표 1> 클라우드 컴퓨팅 정의

구분	정의	관점
Carlin[22]	클라우드 컴퓨팅은 새로운 기술이라기보다는 기존에 존재하는 기술들을 사용하여 정보와 서비스를 전송하기 위한 새로운 전달모델	서비스
NIST[23]	최소한의 관리 노력과 서비스 제공자와의 상호작용을 갖도록 빠르게 공급되거나 혹은 배포되어질 수 있는 구성 가능한 컴퓨팅 자원의 공유 풀에 접근할 수 있도록은-디멘드 네트워크를 가능하게 하는 편리한 모델	서비스
Masayuki [18]	컴퓨터 프로세싱이 인터넷 '클라우드'상에서 수행되어지는 새로운 프로세싱 스킴	플랫폼
Armbrust [16]	클라우드 컴퓨팅은 인터넷상에서 서비스로서 전송되는 응용(들과 이들 서비스를 제공하는 데이터센터내의 하드웨어와 시스템 소프트웨어를 지칭	자원
IBM[9]	인터넷상에 기업이나 소비자들에게 IT서비스를 제공하기 위한 유연하고 비용 효과적이며 검증된 전송 플랫폼	플랫폼
Wang[24]	클라우드 컴퓨팅은 최종사용자에 대해서 신뢰가능하고 고객화되고 QoS를 보장하는 동적인 컴퓨팅 환경을 제공하기 위한 새로운 컴퓨팅 패러다임	서비스
McFedries [19]	클라우드 컴퓨팅에서의 클라우드 내에는 데이터 뿐만 아니라 소프트웨어까지도 포함하며, PC 뿐만 아니라 스마트폰, PDA 등과 같이 클라우드와 친근한 디바이스를 통해서도 접속이 가능 ... 마이크로컴퓨터는 가상화와 SaaS를 제공 .. 이러한 서비스는 대규모 유틸리티 데이터센터에 의해 제공되는 유틸리티 컴퓨팅	플랫폼
Weis[25]	클라우드 컴퓨팅은 기본적으로 새로운 패러다임이 아님. 그것은 유틸리티컴퓨팅, SaaS, 분산컴퓨팅, 집중화된 데이터센터와 같은 기존의 기술들과 접근방법들을 펼쳐 놓은 것임	플랫폼
Boss [10]	클라우드는 검증된 가상화된 컴퓨터 자원	자원

2.1.2 클라우드 컴퓨팅의 주요이슈 및 성공 요인

클라우드 컴퓨팅에 대한 논의는 많이 진행되어 왔으나 아직까지 상업적인 서비스 초기단계에 있다. 그렇다면, 클라우드 컴퓨팅 서비스의 성공이나 확산을 위한 선결요인은 무엇일까? 2006년 구글의 클라우드 컴퓨팅 서비스 개시 후 국내·외적으로 이에 대한 많은 연구가 진행되어 왔다.

Masayuki[18]는 시장에서 클라우드 컴퓨팅 활

성화의 저해요인을 데이터분리, 데이터유출이나 부정사용, 플랫폼 공유의 신뢰성, 서비스 신뢰성 등 5가지 요인으로 분석하였으며, 이를 다시 보안성, 신뢰성의 문제로 규정하였다.

Armbrust[16]은 클라우드의 정책적 측면과 기술적 측면을 총망라하여 가용성/업무연속성, 자료 잠금, 데이터기밀성 및 감사가능성, 데이터전송 병목현상, 성능예측 불가능성, 확장 가능한 스토리지, 대규모 분산시스템의 버그, 빠른 확장, 명성 파괴공유(Reputation Fate Sharing), 소프트웨어 라이선싱 등 클라우드 컴퓨팅의 성장을 위한 기회와 장애 10가지를 제시하였다.

이와 유사하게 McFedries[19]는 접근(Access), 신뢰성, 보안성, 데이터기밀성 및 프라이버시, 책임성, 지적재산권, 데이터 소유권, 대체가능성, 감사가능성 등 클라우드 컴퓨팅에 있어서 10가지 이슈를 제시하였으며, Mirzaei[17]은 프라이버시, 보안성, 익명성, 통신용량, 정부감시, 신뢰성과 책임성 등을 클라우드 컴퓨팅 성공요인을 제시하였다.

또한 Vouk[14]은 클라우드 컴퓨팅을 위한 연구 이슈로 최적화, 이식성, 보안성과 ROI 및 TCO(Total Cost of Ownership) 등을 언급하였다. Weinhardt[11]는 클라우드 컴퓨팅의 향후 주요연구 분야로 응용 도메인, Cloud API, 비즈니스모델, 다양한 서비스에 대한 과금, 클라우드에서의 롱테일(Long-tail), 그리고 보안과 신뢰 등 6가지를 언급하였다. Khajeh-Hosseini[8]는 클라우드 컴퓨팅의 적용을 위한 주요 연구과제로 클라우드 컴퓨팅에 의한 조직적인 변화, 클라우드 컴퓨팅의 유틸리티 과금모델이 갖는 경제성과 조직적인 영향 그리고 클라우드 컴퓨팅에서 발생하는 보안, 부정, 프라이버시 이슈를 제시하였다.

국내의 경우, 김원[26]은 클라우드 컴퓨팅 적용을 위한 이슈로 가용성, 보안 및 프라이버시, 지원, 벤더 잠금 및 상호운용성, 준거성 등 5가지로, 민영기[4]는 클라우드 활성화요인으로 서비스 안정성, 보안성 및 기밀성, 도입 효율성 검증 미흡, 초기시장 부재에 따른 선순환 경영체계 미흡, 비즈니스 및 노하우 등 정보부재, 시장창출 및 확산역량 부족, 기반환경 미비 등 이용자, 공급자, 산업구조 관점에서 제시하였다.

대부분의 기존 연구는 클라우드 컴퓨팅 서비

스의 성공이나 확산을 위한 전제조건으로 가용성, 성능, 경제성 등 클라우드 도입의 장점뿐만 아니라 클라우드 컴퓨팅 서비스 저해요인인 신뢰성, 기밀성 등 보안과 관련된 다양한 문제를 주요한 요소로 인식하고 있다. 클라우드 컴퓨팅의 도전과 이슈에 대해 IDC[12]가 클라우드 사용자 대상으로 실시한 실증연구에서도 유사한 결과를 보여 이러한 사실을 뒷받침하고 있다.

2.2 클라우드 및 ASP 서비스 품질

2.2.1 클라우드 컴퓨팅 서비스 품질

클라우드 컴퓨팅 서비스 확산을 위해서는 서비스에 대한 고객관점에서의 접근이 필요하다. 이를 위해 현재 제공되거나 향후 제공될 서비스가 현재와 미래의 고객을 만족시키기 위해 개선되어야 할 서비스품질에 대한 분석이 선행되어야 한다. 일반적으로 고객관점의 서비스 품질은 기대한 서비스 수준과 인지된 서비스 수준의 차이로 정의할 수 있으며, 서비스 품질 수준은 고객의 인지 수준과 기대 수준 간 차이에 따라 고객감동, 고객만족, 고객 불만으로 구분된다.

한편 국내·외의 클라우드 컴퓨팅 서비스품질에 대한 연구는 아직 시작단계에 머물러 있으며, 국내의 대표적 연구는 <표 2>에서 보인바와 같다.

<표 2> 클라우드 컴퓨팅 서비스품질

연구자	품질속성
김용범[2]	정보성(information), 거래성(transaction), 외관성(design), 의사소통(communication), 안전성(security)
박상철[5]	클라우드 협업정도, 접근가능성, 이용가능성, 제공업체에 대한 신뢰
선진국[6]	신뢰성, 보안성, 유연성, 활용도, 안전성, 반응속도

김용범[2]은 전자쇼핑몰의 정보성(information), 거래성(transaction), 의사소통(communication), 외관성(design), 안전성(security) 등 e-SERVQUAL 모델에 기초하여 SaaS를 대상으로 실증분석을 시도하였으며, 이를 통해 지각된 가치와 지속적인 이용의도 간에 어떠한 관계가 있는지를 분석하였다.

박상철[5]은 클라우드 컴퓨팅 사용으로의 전환 행동을 규명하기 위해서 개인 사용자 측면에서의 클라우드 협업정도, 접근가능성, 이용가능성,

제공업체에 대한 신뢰 등 4가지 컴퓨팅 특성과 혁신확산이론을 토대로 클라우드 컴퓨팅으로의 전환에 영향을 미치는 요인들을 탐색하고, 이를 실증 분석하였다.

또한, 선진국[6]은 Delone&Mclean의 정보시스템 성공 모형 등을 참조하여 신뢰성, 보안성, 유연성, 활용도, 안전성, 반응속도 등 6가지를 클라우드 컴퓨팅 품질요소를 제시하고, 시스템 품질이 사용자의 이용의도에 미치는 영향에 대해 전통적으로 사용되어 온 기술수용모델(Technical Acceptance Model)을 이용하여 분석하였다.

2.2.2 ASP 서비스 품질

클라우드 컴퓨팅 서비스는 그 특성상 기존 ASP서비스와 유사한 측면이 많으며, 고객들도 이들간의 차이를 명확히 구분하지 못하여 ASP서비스를 클라우드 컴퓨팅의 서비스 중 하나로 인식하고 있다. 따라서 실제로 IaaS나 SaaS와 같은 클라우드 컴퓨팅 서비스의 품질은 기존 ASP서비스 품질과 매우 유사한 면이 많으며, 이를 통해서 클라우드 컴퓨팅의 서비스 품질을 이해할 수 있다.

<표 3> ASP의 서비스품질

김성홍[1]	Ma[20]
- 성능(Performance) - 특징(Features) - 신뢰성(Reliability) - 일치성(Conformance) - 내구성(Durability) - 서비스편의성(Serviceability) - 심미성(Aesthetics) - 지각된 품질(Perceived quality)	- 특징(Features) - 가용성(Availability) - 신뢰성(Reliability) - 확신성(Assurance) - 감정이입(Empathy) - 적합성(Conformance) - 보안성(Security)

ASP서비스 품질에 대한 기존의 대표적 연구로는 <표 3>에서 제시한 바와 같이 김성홍[1]과 Ma[20]의 연구를 들 수 있다. 김성홍[1]은 Gavin이 제시한 8가지의 제품의 품질요소를 이용하여 ASP서비스 품질에 대한 다차원 품질요소를 정의하고 제품관점의 ASP서비스 품질 측정모델을 개발하였다. 또한, 240개 중소기업(50인 이하)을 대상으로 서비스 품질요인이 '사용자만족'과 '지각된 성능'에 어떤 영향을 미치는지 검증하였다. 품질요소 관점에서 김성홍[1]이 정의한 ASP서비스 품질요건은 자신의 재해석이나 혹은 새로운 제안 없이 Gavin이 제시한 제품 품질요소를 원

용하고 있다.

반면, Ma[20]는 질적 연구를 통해서 ASP서비스 품질을 요건을 정의하고 양적 연구를 통해서 이를 검증하였다. 이 연구에서는 ASP 서비스품질 요건의 정의를 위해서 Gavin의 8가지 제품품질과 Parasuraman[7]의 서비스 품질을 참조하여 특징, 가용성, 신뢰성, 확신성, 감정이입, 적합성, 보안성 등 7가지 품질 요건을 새롭게 제시하였다.

3. 연구방법론

3.1 연구방법

클라우드 컴퓨팅 서비스 특성분류를 위해 본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅에 관한 다양한 연구문헌 중 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성관련 문헌수집·분석·분류 등 탐색적(Exploratory)방법을 사용하였다.

본 연구를 위한 자료 수집은 IS분야의 다양한 학문적 저널과 전문저널, 그리고 도서 등을 통해서 이루어졌다. Google scholar검색을 이용하여 “클라우드 컴퓨팅 서비스”, “클라우드 성공요인”, “클라우드 위협”의 제목이나 키워드를 포함하는 논문이나 자료, 보고서를 탐색하였으며, 클라우드 컴퓨팅 서비스의 최신성을 반영하여 자료의 탐색기간은 2007년부터 2011년까지로 한정하였다. 클라우드 컴퓨팅에 대한 산업계의 보고서도 성공적인 서비스를 위한 좋은 사례를 담고 있으며, 이들도 분석 대상에 포함하였다.

3.2 분석대상 및 절차

클라우드 컴퓨팅 서비스는 서비스 모델이나 방식의 다양성으로 인해 ASP서비스와 같은 전통적인 아웃소싱 서비스에 비해 훨씬 복잡하고 고려해야 할 요소들이 많다. 검색을 통해서 탐색된 총154편의 논문과 자료 중 사전검토를 거친 후 클라우드 컴퓨팅 서비스의 성공요인 및 주요 이슈와 관련된 논문10편을 최종적인 분석대상으로 선정하였다. 선정된 논문을 정리한 결과 <표 4>에서와 같이 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성은 57개 항목이 포함되어 있으며, 본 연구에서는 이를 대상으로 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성을 분류하였다.

<표 4> 클라우드 컴퓨팅의 주요이슈 및 성공요인

구분	주요 이슈 및 성공요인
Masayuki [18]	보안성, 신뢰성
IDC[12]	보안성, 안정적 운영, 시스템 지원, 이식성, 사용자 편의성, 그린IT
Armbrust [16]	가용성/업무연속성, 자료 잠금, 데이터기밀성 및 감사가능성, 데이터전송 병목현상, 성능예측 불가능성, 확장 가능한 스토리지, 대규모 분산시스템의 버그, 빠른 확장, 명성 파괴공유, 소프트웨어 라이선싱
Vouk [14]	최적화, 이식성, 보안성, ROI/TCO
Weinhardt [11]	응용 도메인, Cloud API, 비즈니스모델, 다양한 서비스에 대한 과금, 클라우드에서의 롬테일, 보안과 신뢰
Buecker [9]	클라우드 컴퓨팅에 의한 조직적인 변화, 클라우드 컴퓨팅의 유틸리티 과금 모델이 갖는 경제성과 조직적인 영향, 클라우드 컴퓨팅에서 발생하는 보안, 부정, 프라이버시 이슈
Kim [26]	가용성, 보안 및 프라이버시, 지원, 벤더 잠금(lock-in) 및 상호운용성(interoperability), 준거성(compliance)
McFedries [19]	접근(Access), 신뢰성, 보안성, 데이터기밀성 및 프라이버시, 책임성(liability), 지적재산권(Intellectual property), 데이터 소유권(Ownership of data), 대체가능성(Fungibility), 감사가능성(Auditability)
Dikaiakos [15]	소프트웨어 및 하드웨어 아키텍처, 데이터관리, 클라우드 상호운용성, 보안 및 프라이버시
Mirzaei [17]	프라이버시, 보안, 익명성, 통신용량, 정부감시, 신뢰성과 책임

이들 57개 항목의 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성은 군집화하기 위해서 특성과 연구자를 기록하여 개별카드로 작성하고 이를 복사하여 6명의 관련전문가(IS교수 3명, 산업계전문가 3명)에게 배포하였다. 그리고 군집화는 다음의 4단계 절차를 거쳐서 분류과정을 진행하였다.

- 1단계(항목 제거) : 전체항목 중 내용이 같거나 의미가 유사한 항목은 같은 항목으로 판단하여 제거
- 2단계(초기군집화) : 각 개인은 유사한 항목들은 군집으로 분류
- 3단계(재 군집화) : 각 개인은 그룹간의 미묘한 차이 혹은 유사성에 따라 재 군집화, 이는 교차사례 분석(across-case analysis)을 위해 비교전략[13]을 적용하며, 이러한 방법은 연구자가 예측하지 않았던 새로운 분류나 개념에 대한 유도 가능

- 4단계(종합화) : 군집의 일관성 확보를 위해 5명의 참여자들은 함께 모여 작업을 수행하고 기존 ASP의 서비스 품질요건을 참조하여 분류하며, 존재하지 않은 경우 새로운 카테고리를 설정

4. 클라우드 컴퓨팅 서비스특성 분류 및 비교

4.1 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성분류

탐색적 분석과정을 거쳐 최종적으로 <표 5>에서와 같이 7개 품질영역과 품질영역에 대한 개념적 정의 그리고 24개 세부요소 분류하였다.

<표 5> 클라우드 컴퓨팅의 서비스 특성

품질영역	개념적 정의	세부요소
보안성 (Security)	합법적인 고객에게 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하며, 적정하지 않거나 인가되지 않은 고객의 서비스나 데이터 사용을 막을 수 있는 특성	- 무결성
		- 기밀성
		- 프라이버시
		- 부정사용
신뢰성 (Reliability)	고객이 기대하거나 혹은 고객과 합의된SLA(Service Level Agreement)에 따라 클라우드 컴퓨팅 서비스를 안정되고 일관되게 수행할 수 있는 특성	- 가용성
		- 일관성
		- 정확성
		- 책임성
가용성 (Availability)	고객이 기대하거나 혹은 고객과 합의된SLA(Service Level Agreement)에 따라 클라우드 컴퓨팅 서비스가 장애 없이 지속적으로 제공되는 특성	- 업무연속성
		- 유연성
		- 성능
상호운용성 (Interoperability)	클라우드 컴퓨팅 서비스가 고객의 특별한 노력 없이도 클라우드 시스템이나 서비스와 함께 잘 동작하기 위한 특성	- 상호운용성
		- 이식성
		- 표준화
사용자특성 (Features)	클라우드 시스템 또는 서비스가 고객이 이용하기 쉽게 제공되어야 할 특성	- 사용자 편의성
		- 이용 용이성
		- 사용법에 대한 용이한 학습
경제성 (Economy)	클라우드 시스템이나 서비스가 고객이 이해할 수 있을 만큼의 충분한 경제적인 이득을 제공할 수 있는 특성	- 투자 대비 효과
		- 운영비용 절감
지적재산권 (Intellectual property)	고객의 자산 대한 권리가 클라우드서비스 제공자로부터 잘 관리되고 유지되어야 할 특성	- S/W 라이선스
		- 데이터소유권

보안성은 “합법적인 고객에게 클라우드 컴퓨팅 서비스를 제공하며, 적정하지 않거나 인가되지 않은 고객의 서비스나 데이터 사용을 막을 수 있는 특성”으로 정의 할 수 있다. 신뢰성은 “고객이 기대하거나 혹은 고객과 합의된 SLA(Service Level Agreement)에 따라 클라우드 컴퓨팅 서비스를 안정되고 일관되게 수행할 수 있는 특성”으로 여기에는 일관성, 정확성, 책임성, 안정운영성과 같은 요소를 포함한다.

가용성은 업무연속성, 가용성, 유용성, 성능과 같이 “고객이 기대하거나 혹은 고객과 합의된 SLA에 따라 클라우드 컴퓨팅 서비스가 장애 없이 지속적으로 제공되는 특성”을 의미한다. 상호운용성은 “클라우드 시스템 또는 서비스가 고객의 특별한 노력 없이도 클라우드 시스템이나 서비스와 함께 잘 동작하기 위한 특성”으로 이식성이나 표준화와 같은 세부요소를 포함한다.

사용자특성은 “클라우드 시스템 또는 서비스가 고객이 이용하기 쉽게 제공되어야 할 특성”으로 사용자편의성, 이용용이성, 사용법에 대한 학습 등을 포함한다. 경제성은 “클라우드 시스템이나 서비스가 고객이 이해할 수 있을 만큼의 충분한 경제적인 이득을 제공할 수 있는 특성”을 의미한다. 마지막으로 “고객의 자산 대한 권리가 클라우드 컴퓨팅 서비스 제공자로부터 잘 관리되고 유지되어야 할 특성”으로 S/W라이선스나 데이터소유권과 같은 지적재산권을 제시하였다.

4.2 ASP와 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성 비교

기존 ASP 품질특성에서는 ASP의 고유특성인 응용표준화, 기술지원, 24시간X7일 서비스지원, 응용 성능모니터링, 응용 구성, 응용 업그레이드 등 어플리케이션 관련 특성요소가 중요한 요소로 인식되고 있다. 또한, 전문가활용가능성 및 노하우, 적정한 클라이언트 수, 품질보증시스템이나 도구, 데이터소유권 등과 같은 확신성(Assurance), 문제해결을 위한 공동접근, 고객사용과 성장의 측정을 위한 측정자, 고객에 대한 전략계획 지원, 서비스의 구체적 비용 등 감정이입과 적합성 그리고 서비스일치성이나 서비스편의성, 심미성과 같은 등 어플리케이션의 고유 특성을 반영하고 있다.

정의된 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성을 기존 ASP서비스와 비교하면 <표 6>에서와 같다. 기존 ASP서비스와 본 연구결과로 도출된 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성간의 차이를 서비스 대상이나 환경 등 관점에서 비교해 볼 수 있다.

<표 6> ASP서비스와 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성 비교

ASP서비스 품질		클라우드 컴퓨팅 서비스 특성	
김성홍[1]	Ma[20]	신진국[6]	본연구
<ul style="list-style-type: none"> - 성능 - 특징 - 신뢰성 - 일처성 - 내구성 - 서비스 편의성 - 심미성 - 직각된 품질 	<ul style="list-style-type: none"> - 특징 - 가용성 - 신뢰성 - 확신성 - 감정이입 - 적합성 - 보안성 	<ul style="list-style-type: none"> - 신뢰성 - 보안성 - 유연성 - 활용도 - 안전 - 반응속도 	<ul style="list-style-type: none"> - 보안성 - 신뢰성 - 가용성 - 상호운용성 - 사용자특성 - 경제성 - 지적재산권

우선, 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성은 서비스 대상이 무엇이나에 따라 달라질 수 있다. 즉, SaaS에서는 ASP서비스 특성과 매우 유사하게 사용자특성이나 감정이입, 서비스편의성, 심미성과 같은 응용시스템의 서비스 특성들이 강조되는데 비하여, IaaS에서는 상대적으로 가용성이나 상호운용성과 같은 인프라나 시스템적인 서비스 요소들이 주요특성으로 인식될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 미처 수행하지 못했으나 이는 서비스 대상에 따른 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성이나 서비스 품질을 파악해야 함을 역설하고 있다.

클라우드 컴퓨팅 서비스 환경은 사용자의 많은 정보가 자신의 컴퓨터 시스템보다는 데이터 센터에 위치하게 된다. 따라서 자료보안, 개인정보 및 프라이버시 보호, 부정사용, 감사가능성 등과 같은 보안성은 기존 정보시스템 환경에 비해서 훨씬 더 강조되고 있다. 그러나 일부 ASP 서비스 품질관련 연구에서는 신뢰성의 큰 범주에 보안성을 포함하고 있으나 이러한 중요성을 반영하듯 대부분의 클라우드 컴퓨팅 연구에서는 신뢰성과 별도로 구분하고 있으며, 보안성을 핵심요인으로 인식하고 있다.

클라우드 컴퓨팅 서비스는 가용성과 유연성을 확보하고 비용을 절감하기 위해서 사용된다. 따라서 경제성과 S/W라이선스와 데이터의 소유권

과 같은 지적 재산권에 대한 요소도 사용자들의 클라우드 컴퓨팅 서비스 선택에서 있어서 중요한 요소이다. 그러나 기존의 ASP서비스와 클라우드 컴퓨팅 서비스 관련 연구에서는 품질관점 접근으로 경제성이나 지적재산권을 특성으로 배제하였으나 본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성관점에서 이를 포함하였다.

5. 결론 및 향후연구

클라우드 컴퓨팅은 사실 클라우드(Private cloud)로서 조직차원의 컴퓨팅 환경을 위해서 구현될 수 있다. 그러나 대부분의 클라우드 컴퓨팅은 공공 클라우드(Public cloud)로써 아웃소싱(Outsourcing) 환경의 일환으로 고객에게 서비스된다. 이와 같이 클라우드 컴퓨팅 서비스의 활성화를 위해서는 현재 제공되거나 향후 제공될 서비스가 현재와 미래의 고객을 만족시키기 위해 개선되어야 할 서비스 품질요건에 대한 분석은 필수적이다. 이러한 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성은 기존 ASP서비스의 품질특성과 유사한 측면이 매우 많다.

본 연구는 클라우드 컴퓨팅 서비스 품질에 대한 사전연구로써 기존 ASP서비스 품질에 대한 연구 결과에 기초하여 기존 문헌을 토대로 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성을 분석하고 분류하였다. 서비스 특성에 대한 분석 및 분류는 문헌검토, 전문가 분석 등 탐색적 방법을 통해서 이루어졌으며, 이로부터 최종적으로 보안성, 신뢰성, 가용성, 상호운용성, 사용자특성, 경제성, 지적재산권 등 7가지 다차원적인 클라우드 컴퓨팅 서비스 특성을 도출하였다.

향후에는 본 연구가 갖는 질적연구의 한계를 극복하고 서비스특성에 대한 신뢰성과 객관성을 확보하기 위해서 본 연구 결과 토대로 클라우드 컴퓨팅 서비스의 품질요인 분석이나 혹은 혁신 수용모델 및 혁신저항모델과 같은 신기술 수용의 관점에서 양적연구가 수행될 필요가 있다. 또한 IaaS, SaaS 등과 같은 클라우드 컴퓨팅 서비스 대상이나 클라우드 컴퓨팅 서비스 개발모델에 따라 클라우드 컴퓨팅의 서비스 특성이나 품질요건, 품질속성이 달라지므로 이에 대한 연구도 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김성홍, 김진한, 김길선, “다차원 ASP의 서비스 품질 평가와 고객만족 인식된 기업성과에 미치는 영향에 관한연구”, 한국경영학회지 제33권 제2호, pp.45-73, 2008.
- [2] 김용범, “정보기술 e-서비스품질의 평가 특성이 사용자지각과 이용의도에 관한연구”, 대한경영과학회지, 제11권 3호, pp.95-103, 2009.
- [3] 나종희, 이상학, 문성준, 한인중, “공공부문의 사용량기반 IT서비스를 위한 인프라서비스 모델에 관한 연구”, 디지털정책연구, 제7권 제4호, pp.43-56, 2009.
- [4] 민영기, “클라우드 서비스 활성화를 위한 장애요소 및 대응방안”, TTA 저널, 125, pp.37-41, 2009.
- [5] 박상철, 권순재, “클라우드 컴퓨팅으로의 사용전환 결정요인에 관한 연구 - 구글 DOCS 사례를 중심으로”, 한국IT서비스학회 2010년도 춘계학술대회, 2010.
- [6] 선진국, 민대환, “클라우드 컴퓨팅 시스템 품질이 사용자의 이용의도에 미치는 영향 : 개인 사용자 중심으로”, 2010년 한국IT서비스학회 춘계학술대회 논문집, pp.324-327, 2010.
- [7] A. Parasuraman, V. A. Zeithaml, L. L. Berry, “A Conceptual model of service quality and its implications for future research”, *Journal of Marketing*, Vol.49, No.4, pp.41-50, 1985.
- [8] Ali Khajeh-Hosseini, Ian Sommerville, Ilango Sriram, “Research Challenges for Enterprise Cloud Computing”, the 1st ACM Symposium on Cloud Computing, SOCC, 2010.
- [9] Axel Buecker, Koos Lodewijkx, Harold Moss, Kevin Skapinetz, Michael Waidner, “Cloud Security Guidance: IBM Recommendations for the Implementation of Cloud Security”, Readbook, IBM, 2009.
- [10] Boss G, Malladi P, Quan S, Legregni L, Hall H, “Cloud computing”, Technical Report, IBM high performance on demand solutions, 2007.
- [11] Christof Weinhardt, et al., “Cloud Computing - A Classification, Business Models, and Research Directions”, *Business & Information Systems Engineering*, 5/2009, pp.392-399, 2009.
- [12] IDC, “Asia Pacific End-user Cloud Computing Survey”, 2009.
- [13] K. M. Eisenhardt, “Building theories from case study research”, *Academy of Management Review* Vol.14, No.4, pp.522-550, 1989.
- [14] Malden A. Vouk, “Cloud Computing - Issues, Research and Implements”, *Journal of Computing and Information Technology-CTI* 16, 2008, 4, pp.235-246, 2008.
- [15] Marios D. Dikaiakos and George Pallis, Dimitrios Katsaros, Pankaj Mehra, Athena Vakali, “Cloud Computing : Distributed Internet Computing for IT and Scientific Research”, *IEEE INTERNET COMPUTING*, SEPTEMBER/OCTOBER2009, pp.10-13, 2009.
- [16] Michael Armbrust, Armando Fox, et al., “A view of Cloud Computing”, *Communication of ACM*, Vol. 53, No. 4, pp.50-58, 2010.
- [17] Nariman Mirzaei, “Cloud computing”, 2008. <http://grids.ucs.indiana.edu/ptliupages/publications/ReportNarimanMirzaeiJan09.pdf>
- [18] Okuhara Masayuki, Shiozaki Tetsuo, Suzuki Takuya, “Security Architectures for Cloud Computing”, *Fujitsu Journal*, vol. 46, No.4, pp.397-402, 2010.
- [19] Paul McFedries, “The cloud is the compute”, *IEEE Spectrum Online*, August 2008. Electronic Magazine, available at <http://www.spectrum.ieee.org/aug08/6490>.
- [20] Qingxiong Ma, J. Michael Pearson, Suresh Tadisina, “An exploratory study into factors of service quality for application service providers”, *Information & Management* 42, pp.1067 - 1080, 2005.
- [21] Rajkumar Buyya, Chee Shin Yeo, Srikumar Venugopal, James Broberg, Ivona Brandic, “Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility”, *Future Generation Computer Systems*, Volume 25, Issue 6, pp.599-616, 2009.
- [22] Sean Carlin, Kevin Curran, “Cloud Computing Security”, IGI Publishing, *International Journal of Ambient Computing and Intelligence*, Vol. 3, No. 1, pp.38-46, 2011.
- [23] Wayne A. Jansen, “Cloud Hooks: Security and Privacy Issues in Cloud Computing”, *Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2011.
- [24] Wang, L., Jie Tao, Kunze, M., Castellanos, A.C., Kramer, D., Karl, W., “Scientific Cloud Computing: Early Definition and Experience”, *High Performance Computing and Communications*, 2008: HPCC '08, 25-27, pp.825-830, 2008.
- [25] Weiss A, “Computing in the clouds”, *netWorker* Vol.11, No.4, pp.16 - 25, 2007.

[26] Won Kim, "Cloud Computing: Today and Tomorrow", JOURNAL OF OBJECT TECHNOLOGY, Vol. 8, No. 1, pp.65-72, 2009. http://www.jot.fm/issues/issue_2009_01/column4/.



나 중 회

1990년 : 성균관대학교 공과대학
정보공학과 (공학사)

1992년 : 성균관대학교 일반대학원
정보공학과 (공학석사)

2001년 : 성균관대학교 일반대학원
정보공학과 (공학박사)

1995년~1999년: 한국전산원 주임연구원

2001년~현재: 광주대학교 물류유통경영학과 교수

관심분야 : 클라우드 컴퓨팅, e-비즈니스, 정보시스템
감리 등