캠퍼스내의 전산망 유료화를 위한 방안

김동수*, 정혜진*, 김용성*
*전북대학교 전자정보공학부
e-mail:{kds,yskim}@chonbuk.ac.kr,hi-jin@hanmail.net

The Plan for Computer network charge in Compus

Dong-Su Kim*, Hye-Jin Jeong*, Young-Sung Kim*
*Division of electronics and information engineering, Chonbuk National University

요 약

유비쿼터스 환경이 도래하고 있어, 이를 위한 막대한 자원과 장비 등의 인프라 투자비용 증대가 불가피한 시점에서 수익자 부담의 유료화 정책 도입이 그 어느 때보다도 절실히 필요하다l 유료화 기준을 설정하여 컴퓨터 유료화 과금 체계에 관한 모델을 제시하였다, 따라서 본 연구를 통해 과금 방법 등 유료화 정책을 통해 안정적이고 예측 가능한 예산 수급 방안을 가지고 인터넷 서비스 사용자에게 만족감을 주고 안정적이고 고속. 고품질 양질의 서비스를 제공하는 캠퍼스 전산망을 운용할 수 있을 것이다.

1. 서론

오늘날, 21세기 디지털시대에서 대학 캠퍼스 전산망은 외부 사용자에게는 시간과 공간의 한계를 초월하여 인터넷 기반으로 누구에게나 원하는 교육을 받을 수 있는 열린 교육, 평생학습교육 시스템 등을 제공하고 있다[1][2]. 이를테면, 세계화 정보화 시대에 첨단 정보통신기술과 컴퓨터 응용 기술을 활용하여 사이버 교육과 원격교육이 가능해짐에 따라서 대학 교육의 기회를 희망하거나 새로운 교육을 원하는 사람들에게 평생학습 기회를 제공하여 우수한 전문 인력을 양성할 수 있는 E-learning 시스템도 활성화 되고 있어, 명실 공히 대학의 학사행정뿐만 아니라 교육, 연구에도 정보전산원의 지원 기능이 꾸준히 확대되어가고 있다[3].

더욱 중요한 관점은 정보통신의 비약적인 발달로 언제, 어디서나 학내에서 컴퓨터와 접속하여 활용하는 무선 시스템을 기반으로 유비쿼터스 환경이 도래하고 있어, 이를 위한 막대한 자원과 장비 등의 인프라 투자비용이 천문학적으로 발생될 것으로 예상된다[4][5][6].

따라서 이와 같이 계속되는 예산 증대가 불가피한 시점에서 수익자 부담의 유료화 정책 도입이 그 어느 때보다도 절실히 필요하다[7][8]. 이 정책을 도입하기 위한 방안으로 인터넷 데이터의 종류/변화 및 회선 사용량 분석 및 수익자 부담의 과금 방안에 대한 연구가 그 대안 중에서 가장 합리적 대안으로 볼 수가 있을 것이다. 이를 위해 유료화 기준을 설정하여 유료화 과금 체계에 관한 모델을 제시하고, 제안된 모델을 기반으로 보다 안정적이고 신뢰성 있는 척도를 만들기 위해서 통계적 방법을 도입하고 검증하는데 본 연구의 목적이 있다.

2. 관련연구

2.1 사례 연구

국외 대학 내 유료화 정책을 하는 사례 연구에 대해 살펴본다.

2.1.1 University of Michigan-Ann Arbor

무료로 사용을 허가하는 항목은 기본 활용하는 항목이며,이 외의 항목은 네트워크 이용요금, 학외 접속 이용료, 기억 장치 이용량에 따라 월 단위로 과금을 개인별로 산정하고 있다.

2.1.2 University of California at Berkeley

버클리 대학교에서는 전자메일, 집과 학교간의 네트워크 연결, 프린터를 포함한 컴퓨터 사용, 컴퓨터 및 소프트웨어 구매, 소프트웨어 판매, 수리 및 지원, 유닉스 컴퓨터 계정, 상담, 훈련 제공, 전화, 음성우편함, 휴대폰 등의 음성 네트워크 지원 등을 지원하고 있고, 네트워크 자원을 관로 및 케이블 등의 공익설비(Utility)성 비용과 사용량이나 보안선택 등의 시세(Market)성 비용으로 나누어, 공익성 비용은 대학 공통의 예산으로 지원하고 시세성 비용은 사용한 학과별로 부담하는 기본 과금 방침을 세워 운용하고 있다.

2.1.3 University of Wisconsin-Madison

학내 구성원은 자동호환 서비스, 음성우편함 서비스, ISDN/DSL 서비스를 받을 수 있다. DoIT에서 채용하고 있는 정보사용 관련 정책으로는 AUP, E-mail, USENET news, 기숙사랜, 직원 전자화일, 사용기록, 보안 등이 있으며 유료 서비스 사항은 스토리지 이용, s/w이용, LAN 이용, WAN 이용과 전자우편 등 대부분 전산자원 이용에 요금을 부과하고 있다.

2.1.4. Harvard University

고품질의 기술 제품과 이용자 중심의 서비스 및 인쇄출판 서비스, 네트워크, 서버 및 응용 서비스, IT지원, PC, LAN, 프린터의 지원/관리/업그레이드 서비스를 하고 있다. 뿐만 아니라, 하드웨어, 소프트웨어, 랜 등의 문제를

진단하고 해결하며, 재해복구 등을 위한 본격적인 노력을 기울이고 있다. 유료 서비스 요금은 서버관리 이용, 학내 통신망을 세부적으로 자원에 따라서 시간별, 월별 단위로 과금을 지불하고 있다.

2.2 유료화 정책에 관련 과금 방식 연구

인터넷 과금[5]은 미래 통신망 운용을 위한 기본적인 요구 사항이며 과금으로 인한 경제적인 트래픽 효율을 따짐으로서 네트워크의 성능(performance)과 유용성(Utilization)을 높이는 효과도 예상된다. 국제적으로 IP Charging의 필요성과 중요성을 인식하고 인터넷 과금에 관한 연구가 있다. 그 예로는 IETF(Internet Engineering Task Forth)에서는 AAA(Authentication, Authorization, Accounting) 워킹 그룹을 설립하고 인터넷 과금 프로토콜을 연구 중에 있다. 또한 SUSIE, CATI(Charging and Accounting Technology for the Internet), INDEX(Internet Demand Experiment)와 같은 프로젝트들이 진행 중에 있다. 간단히 살펴보면 SUSIE는 망자원의 사용량 정보를 수집하여 처리하기 위한 Operating Support System간 상호 통신 목적의 공통 참조 모델 개발을 목표로 하고 있으며 CATI는 인터넷에서 제공되는 프로토콜을 기반으로 CA(Charging & Accounting) 메카니즘 설계 및 구현을 목표로 진행되고 있다. 그리고 INDEX는 서로 다른 수준의 QoS를 제공하는 실험망을 구축하여 사용자들의 반응을 조사하고 그 평가를 기반으로 과금 기술 및 과금 모델 개발이 추진되고 있다.

2.2.1 요금제

우리나라는 ADSL, 케이블모뎀, CATV 등 서비스의 종류를 불문하고 모두 월정액을 지불하고 이용량을 제한하지 않는 "완전 정액요금제"를 채택하고 있다. 과금이 간편하다는 특성으로 인하여 정액요금제로 실시되었지만 정액요금제가 유한 자원인 네트워크 대역폭을 낭비하게하고, 인터넷 데이터 트래픽을 소량 유발 시키는 사람들이 다량 이용자들의 사용요금을 보조할 뿐 아니라, 정액요금제로 인해 사용량을 제제하지 않음으로 인터넷 접속에 주요 장애를 일으키는 요소가 되어, 비효율적이다. 이에 반해 종량요금제는 자원낭비를 회피할 수 있는 하나의 좋은 대안으로 네트워크 자원이 매우 적을 경우 더욱 효율적으로 운영 가능하다.

2.2.2 과금 요소

유료화에 필요한 총소용 비용의 문제이다. 이는 유료화를 했을 경우 부과해야 할 과금의 기준이 될 요소를 생각해 볼 수 있기 때문이다. 총소요 비용의 요소로는 단순히 망 사용료 뿐만 아니라 네트웍 장비 구매 비용, 보안장비(F/W, IDS, IPS등) 비용 등과 같은 하드웨어 비용과 장비를 운영하는데 부가적으로 필요한 비용도 포함되어야 한다. 예를 들면, IP 사용료, 도메인 사용료, 유지보수비, 감가 삼각비, 보안관제, 신규투자를 위한 비용 등이다. 이러한 요소들을 기준으로 총소요 비용을 구해야한다. 이를 근거로 1/n을 수행하는 것은 합당한 방법이 아니고 각 단위별로 가중치를 부여하여 개인당 혹은 그룹당, 건물별 등 단위별 과금 비용 요소를 부과해야 한다.

- 기본료(Basic)
  일정시간동안 기본료만으로 서비스를 무한 이용할 수 있는 방식으로 초고속 인터넷 및 대부분의 서비스에서 이용하고 있는 방식이다.
- 사용량(Usage)
  서비스를 이용할 위해 서비스 사용자가 발생시킨 트래픽의 양만큼 이용료를 지불하는 방식으로서 주로 무선 이동통신의 데이터 서비스에서 이용하고 있다.
- 시간대(Congestion Hours)
  인터넷 사용이 많은 시간대에는 서비스 이용자에게 더 높은 이용 요금을 부과하며, 그 외의 시간대에는 낮은 이용 요금을 부과하는 과금 방식이다. 그리고 무선 이동 통신의 음성 서비스와 해외의 유선 인터넷 서비스에서 부분적으로 이용하고 있는 방식이다.
- 응용(Application)
  인터넷 서비스의 응용의 종류에 따라 이용 요금을 부과하는 것이며, 본 논문에서 처음으로 제안한 것이다. 응용별 과금은 기존의 단순한 과금 방식에서 벗어난 새로운 과금 방식으로 정의 할 수 있다.

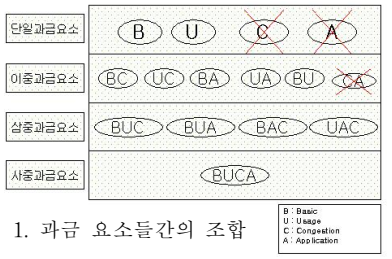

그림 1. 과금 요소들간의 조합

3. 유료화 정책 연구

현재까지의 주요 연구모델들을 분석해 보면 다음과 같은 문제점을 가지고 있으며, 이를 해결하므로써 보다 좋은 과금 정책을 수집할 수 있을 것이다.

첫째, 유료화 된 서비스에 대한 사용자 집단분류에 관한 기존의 연구가 절대적으로 부족하다. 인터넷 서비스 전반에 관련된 사용자 집단에 대한 연구만이 진행되고 있지만, 이것 또한 그렇게 많은 수의 연구는 이루어지지 않았다.

둘째, 제공되는 서비스의 가치에 관한 인식이 없었다고 할 수 있다. 인터넷 상에서 제공되는 서비스는 기본적으로 무료라는 인식 선상에서 연구된 자료들은 서비스 유료화를 추구하고자 하는 네트웍 업체 및 대학들에게 있어서 사용자들에 대한 정확하지 않은 평가의 도구를 제공할 가능성이 있다.

셋째, 표본의 선출에 있어 명확한 개념과 대상이 설립되어 있지 않은 경우가 많았다. 인터넷 이용자를 설문지에 응답해 오는 모든 사람들로 설정하는 경우라든가, 단순히 사용시간에 관한 정의로써 인터넷사용자의 자격조건을 부여하는 경우도 있었다. 이러한 이유로 인해 기존 연구에서의 표본 바이어스는 항상 존재할 가능성이 있었다.

넷째, 인터넷 이용자들의 특성을 나타내는데 있어 인터넷 사용행위에만 그 중점을 두어 심리적 특성에 관련된 요인들은 크게 부각되지 못하고 있다.

다섯째, 상기의 모든 요인들과 관련되어 유료서비스의

선택 시 크게 작용하는 요인들에 관한 연구가 크게 부족하다.

4. 설문내역과 분석

본 논문의 설문 조사는 학생들에게 만족감을 주고 안전적이고 고속·고품질 서비스를 지속적으로 제공하여 캠퍼스 전산망을 안전적으로 운영할 수 있는 재원을 확보하기 확보하기 위해 본 연구에서 적용하는 설문조사의 설문항목 추출법, 척도, 설문조사방법 등에 관해서 작성한다.

4.1 설문 조사 방법

설문지는 전북대학교 제 2대학 도서관과 정보전산원에서 MOS 교육을 수강중인 학생 257명을 대상으로 2007년 11월 12일에 조사를 실시하여 수요자인 학생의 의견을 수렴한다.

4.1.1 설문항목 척도

본 연구에서는 개별적인 보기를 제시하여 선택(하나 또는 다중 선택)하도록 하는 방법과 서열척도인 5점 척도를 적용하는 방법을 혼용하여 본 조사에 사용할 설문문항을 작성한다.

4.1.2 설문조사 방법의 종류

설문조사 방법은 조사 실시 방법에 따라 면접 조사법, 우편 조사법, 집합 조사법, 전화 조사법 등으로 구분된다. 이 외에 컴퓨터를 이용한 전자우편 조사법이 있으며 본 연구에서는 면접 조사법과 컴퓨터를 이용한 전자우편 조사법을 병행하여 적용한다.

4.1.3 통계분석

본 연구에서 적용한 통계분석을 위해 빈도분석, 교차분석 등의 기법을 이용하여 데이터를 분석하였다.

4.2 설문내역에 따른 분석

전북대학교 제 2대학 도서관과 정보전산원에서 MOS 교육을 수강하는 전주시내 대학생을 중심으로 강의 전에 설문 취지를 설명하여, 보다 설문 응답율과 진실성을 높이도록 하였으며 설문 문항을 분석한 내용은 다음과 같다.

<설문 1> 전산센터의 부족한 예산을 충원하기 위하여 캠퍼스 전산망 운영에 소용되는 비용의 일부를 수익자부담 원칙을 적용하여 유료화하는 것에 대해 찬성하십니까?
<결과> 예산 부족을 충원하기 위한 유료화의 수익자 부담 원칙에는 찬성이 10.5%, 반대가 71.1%를 보였다.

<설문 2> 학교의 부담 비율과 다른 구성원 부담(수익자) 비율을 어떤 비율로 하는 것이 좋다고 생각하십니까?D(학교 부담 부분):(A(교수)+B(학생)+C(수익기관))
<결과> 유료화의 수익자 부담금 비율은 10%로 하자는 의견이 44.7%로 가장 많았다. 사용자의 요금을 30%이하(즉,10% 포함)로 하자는 의견은 73.6%를 반면에 학교와 사용자간의 동등한 비율(50:50)로 하자는 의견도 5.3%를 보였다.

<설문 3> 유료화를 시행한다면 정액제와 종량제 중에서 어느 것이 더 좋다고 생각하십니까?
<결과> 부분정액제를 하자는 안이 50.0%로 가장 많았고 쉽게 적용 가능한 정액제를 36.8%로 선호했다.

<설문 4> 학생인 경우, 이에 대한 징수 방법으로 적당한 것은?
<결과> 개인당 ID를 부과하여 네트워크 사용시간을 체크하여 요금 부과 안이 65.8%를 개인당 일정액 징수 (수업료에 포함) 안이 28.9% 이다.

<표 1> 설문6에 대한 응답 결과

설 문 내 역	빈도수	비율(%)	유효율	누적율
① 개인당 일정액 징수 (수업료에 포함)	11	28.9	28.9	28.9
② 개인당 ID를 부과하여 네트워크 사용시간을 체크하여 요금 부과	25	65.8	65.8	94.7
③ 기타	2	5.3	5.3	100.0
합 계	93	100.0	100.0	

<설문 5> 생활관(기숙사)에 제공되는 인터넷 서비스를 ISP(KT, DACOM, 하나로)망으로 분리하는 것에 대해서 어떻게 생각하십니까?
<결과> 네트웍 통제가 불가하고 네트웍 사고가 많은 기숙사망의 분리에 대한 답변은 23.7%가 반대했다.

<설문 6> 생활관(기숙사)에 제공되는 인터넷 서비스를 유료화한다면 월당 얼마를 징수하는 것이 적당하다고 생각하십니까?
<결과> 생활관(기숙사) 유료화 요금은 월당 1만원 이하가 23.7%, 5천원 이하가 73.7%의 의견을 보였다. 97.4%가 1만원 이하의 의견을 보이고 있다. 기타 의견은 유료화에 반대하며 0원이라는 의견이다.

<설문 7> 수익자 부담 원칙에 따라 과금 징수시 사용자에게 제공될 혜택은 어떤 것입니까?
<결과> 유료화 정책을 통해 유료화 대상자에게 제공할 수 있는 혜택은 고도화된 전산망 제공이 60.5%로 가장 많은 의견을 보였다.

4.3 유료화 방안에 대한 교차 분석

교차분석은 독립성 검정과 동질성 검정으로 구분해볼 수 있으며 실제 적용한 독립 변수들의 상호 연관 관계를 추정하여 조사한 통계 내역의 신뢰성을 입증하였다.

4.3.1 대학형태에 따른 생활관(기숙사) 유료화에 관한 교차분석

기숙사 유료화에 대한 의견은 국공립 대학에서는 반대가 7.7%, 찬성이 78.7%로 나타났으며, 사립대학에서는 반대 3.7%, 찬성 85.1%로 나타나 국공립대학에서 반대의견이 상대적으로 더 많음을 알 수 있다.

<표 2> 대학형태에 따른 생활관(기숙사) 유료화

		생활관(기숙사) 유료화					전체
		매우 반대	반대	보통	찬성	매우 찬성	
대학형태	국공립	0	4	7	24	17	52
		0.0%	7.7%	13.5%	46.2%	32.7%	100.0%
	사립	0	1	3	16	7	27
		0.0%	3.7%	11.1%	59.3%	25.9%	100.0%
전체		0	5	10	40	24	79
		0.0%	6.3%	12.7%	50.6%	30.4%	100.0%

카이제곱 검정 결과(검정통계량: 1.267, 유의확률: 0.758)에 의하면 귀무가설을 기각할 수 없음으로 기숙사 유료화에 대한 의견은 대학형태에 따라 차이가 없다고 할 수 있

다. 즉, 국공립대와 사립대의 의견이 다르지 않음을 알 수 있다.

5. 유료화 모델 제안

캠퍼스 전산망 유료화의 표준 모델로서 아래와 같은 순차적인 유료화 모델을 제시한다. 순차적인 유료화 정책을 도입하면 충분한 시간을 가지고 유료화 정책을 시행하기 때문에 유료화에 대한 저항을 해소할 뿐만 아니라 부가적인 유료화 요소도 발굴할 수 있는 장점이 있다.

1단계	유료화 도입 단계
- 수익 당사자가 구분되고, 소액 유료화 - 기숙사(월 1만원 이하로 정액제)	

⬇

2단계	유료화 조정단계 - 정액제
- 전구성원에게 정액제 적용 - 기숙사는 1만원 이하 - 재학생은 등록금에 일정액을 캠퍼스망 사용료로 부과	

⬇

2단계	유료화 정착 단계 - 완전한 유료과
- 기본요금(정액제) + 종량제 - 현재 IP 과금 시스템에 대한 기술적인 한계 - 대안으로 사용 IP수, Port 수를 이용	

그림 2 캠퍼스망의 순차적 유료화 모델

우선 소액, 그리고 수익 당사자가 구분되는 부분의 유료화 정책이다. 예를 들면 그 대상이 기숙사(생활관) 등의 유료화 이다. 설문 결과에서도 알 수 있듯이 전산망 관리자나 누가 봐도 분리 혹은 유료화하는 것이 타당하며, 여건만 허락되면 바로 추진할 수 있고 독립적이고 형평성도 문제가 있어 구성원을 쉽게 설득할 수 있는 장점도 갖고 있다. 망 관리자 대부분이 원하는 것은 기숙사의 유료화가 아니라 기숙사 망을 분리 하는 게 목적이다. 즉, 관리가 안 되는 다양한 종류의 PC 및 사용자(외국인)에 의해 많은 트래픽, 바이러스, 웜 등이 발생하여 대학 망에 영향을 줄 뿐 아니라 기숙사를 관리할 여력이 부족하다는 부분이다. 셋째로, 기숙사 관리부서 쪽에서는 유료화를 반대하는 것은 아니며 기숙사망의 분리를 반대한다.

다음 단계는 정액제를 통한 캠퍼스 전산망 유료화이다. 전체에 적용하는 유료화 초기의 정책으로 적합한 방식이다. 이 정책을 시행하는 데에는 초기 유료화의 저항이 있을 수 있으나 1단계의 과정을 통해 충분히 네트웍 사용자에게 유료화의 필요성을 설명하고 홍보하여 유료화 저항을 최소화 하여야만 한다. 실제 정액제 정책은 단순하며, 정책 적용이 쉬운 장점을 갖고 있다. 초기에는 최소의 비용으로 시작하여 점차 단계적으로 늘려나가는 방식을 채택하는 것이 바람직 할 것이다.

최종 단계는 완전한 캠퍼스 전산망 유료화라 할 수 있다. 정액제가 단순하고 정책 적용이 쉽고 초기 적용에는 좋으나 많은 양을 사용하는 사용자와의 형평성 등의 문제점을 생각할 경우 결국에는 종량제를 적용하는 것이 보다 합리적이라고 볼 수 있다. 따라서, 캠퍼스 망 운영에 필요한 총 소요 요금을 파악하는 사례 연구들을 통해 총 소요 요금을 산출하고 이를 기반으로 정액제(기본요금)과 전산망 자원을 많이 사용하는 사용자에게 추가 요금을 사용한 만큼 징수하는 부가 시스템을 구축하는 것이 바람직하다.

6. 결론

본 연구를 통해 과금 방법 등 유료화 정책을 통해 안정적이고 예측 가능한 예산 수급 방안을 가지고 인터넷 서비스 사용자에게 만족감을 주고 안정적이고 고속. 고품질 양질의 서비스를 제공하는 캠퍼스 전산망을 운용할 수 있을 것이다. 그러나 우리나라 대학의 현실과 여건은 최초 인터넷은 무료라는 사용자들의 생각을 일회성, 일괄적 정책으로 극복하기에는 많은 벽이 존재하고 있다. 그러나 유료화만이 향후 대세라는 큰 틀은 누구도 무시하지 못하고 저지하지도 못 할 것이다. 따라서 일회성 정책으로는 불가한 유료화 문제를 극복하기 위해서는 소규모 유료화 요소의 유료화를 시작하여 계속된 유료화 요소 발굴 작업과 유료화를 진행하여, 순차적인 유료화를 진행함으로써 유료화에 대한 저항과 일괄적인 정책으로 인한 혼란 등을 피할 수 있을 것이다.

캠퍼스 망 유료화에 초석을 놓은 본 연구에 이어 향후 추가 유료화 요소 발굴에 관한 연구 및 유료화시 필요한 데이터 량 측정에 관한 연구 등이 계속해서 이루어져야 하며, 이를 통해 대학의 정보화 정책을 시대의 흐름에 맞게 그리고 사용자의 요구를 수용할 수 있게 운용할 수 있을 것이다. 아무리 좋은 정책도 적용하고 운용하는 주체가 의지가 있고 제도적 장치가 있어야만 성공할 수 있다고 본다.

참고 문헌

[1] 이지훈(2001), 「인터넷 유료 서비스 선택에 영향을 미치는 사용자 요인에 관한 탐색적 연구」동국대학원 석사학위논문

[2] Hamdy A.Ibrahim, Bahnasy M.Nossier, and Mohamed G.Darwish, 「Billing System For Internet Service Provider(ISP)」 IEEE MELECON, Cario, EGYPT, May 7-9, 2002

[3] 신기정,문영수(2003), 「공공서비스기관의 콘텐츠 유료화 모형에 관한 연구」한국콘텐츠학회논문지 '03 Vol.3 No2

[4] 이형조(2006), 「IP 트래픽 기반의 인터넷 서비스 과금 방법」 포항공대 석사학위

[5] 강수진, 최영도, 심재홍, 김철수, 「인터넷 과금에 대한 연구」, 제18회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제9권 제2호, 11월, 2002년

[6] 이완연, 박찬영(2004), 「무선LAN과 이동 통신망을 연동하는 통합시스템에서의 과금 방안」, 정보과학회 논문집, 제31권 제1호, pp.53-61 2월 2004년

[7] 배종수(2004), 「울산대 캠퍼스 주차관리 개선에 관한 연구」 울산대학교 정책 대학원 석사학위논문

[8] Margaret Baker, 「Network funding plan」 http://Berkeley.edu