

IP Charging 기술 동향 분석

강수진⁰, 최영도, 심재홍, 김철수
인제대학교 전산학과
moyaa⁰@hanmail.net

Current trends of IP Charging Technology

Soo-Jin Kang⁰, Young-Do Choi, Jae-Hong Sim, Chul-Soo Kim
Dept. of Computer Science, Inje University
moyaa⁰@hanmail.net

요 약

오늘날의 인터넷망은 폭발적인 사용자 증가 및 많은 대역폭과 망 자원을 필요로 하는 고품질의 서비스 요구 등으로 인해 IP 서비스 비용(Cost of Service Principle)이 점점 높아져 가고 있다. 그러나 회선 대역료와 배너 광고비만이 주 수입원인 네트워크 제공자들과 캐리어(Carrier)들은 IP 서비스 비용에 비해 턱없이 부족한 수입으로 인터넷 서비스 제공에 많은 어려움을 겪고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하고 사용자 QoS를 보장해 줄 수 있는 방법으로 인터넷 과금(IP Charging)에 대한 관심이 높아지고 있으며 그에 대한 연구가 활발히 진행 중에 있다.

이에 본 논문에서는 해외 여러 나라에서 진행 중인 과금 관련 프로젝트 중 SUSIE, CATI, INDEX와 같은 대표적인 연구 프로젝트의 기술동향과 추진현황을 간략히 살펴본 후 실제 적용을 위한 문제점을 고찰하고 향후 과금 관련 연구의 방향을 제시한다.

1. 서론

오늘날 인터넷 서비스의 이용형태는 단순한 정보검색, 전자 메일 등에 그치지 않고 음성, 실시간 멀티미디어 데이터와 같은 보다 많은 대역폭과 망 자원이 요구되는 즉, 고품질의 서비스 구조를 필요로 하는 형태로 바뀌고 있다. 그러나 회선 대역료와 배너 광고비만이 주 수입원인 네트워크 제공자들과 캐리어(Carrier)들은 IP 서비스 비용(IP cost)에 비해 턱없이 부족한 수입으로 인터넷 서비스 제공에 많은 어려움을 겪고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하고 사용자 QoS를 보장해 줄 수 있는 방법으로 인터넷 과금(IP Charging)에 대한 관심이 높아지고 있으며 그에 대한 연구가 활발히 진행 중에 있다.

여기서 말하는 IP Charging은 사용자가 ISP(Internet Service Provider)들로부터 제공받는 서비스 내용(Content based charging)에 대한 과금이 아니라 패킷 혹은 바이트 전송에 요구되는 망 자원의 사용량(Usage based charging)에 따라 요금을 부과하는 전송 과금(Transport charging)을 의미한다.

본 논문에서는 해외 여러 나라에서 진행 중인 SUSIE, CATI, INDEX와 같은 IP Charging과 관련된 대표적인 연구 프로젝트의 기술동향과 추진현황을 간략히 살펴본 후 실제 적용을 위한 문제점을 고찰하여 향후 과금 관련 연구의 방향을 제시하고 결론을 맺는다.

2. IP Charging 기술동향

오늘날의 IP Charging 연구 프로젝트들은 인터넷 과금이라는 공통된 목표를 가지고 있지만 서로 다른 초점으로 연구가 진행되고 있다. SUSIE는 망 자원 사용량 정보를 수집하여 처리하기 위한 Operating Support System간 상호 통신 목적의 공통 참조모델 개발을 목표로 하고 있으며 CATI는 인터넷에

서 제공되는 프로토콜을 기반으로 CA(Charging & Accounting) 메커니즘 설계 및 구현을 목표로 진행된다. 그리고 INDEX는 차등화 된 QoS를 가진 실험망을 구축하여 사용자들의 반응을 조사하고 그 평가를 기반으로 과금 기술 및 과금 모델을 개발하는 방식으로 추진되고 있다. 각 프로젝트별 세부 내용을 살펴보면 다음과 같다.

2.1 SUSIE 프로젝트 (Charging for Premium IP Services in the European Information Infrastructures & Services Pilot)

대표적인 과금 프로젝트로 유럽 표준화 기구인 ETSI (European Telecommunications Standards Institute)의 SUSIE 프로젝트가 있다. SUSIE는 Enhanced IP서비스 혹은 ATM을 기반으로 하는 Premium IP서비스를 위한 과금 방식을 연구하는 프로젝트로 Charging시스템의 설계와 구현, 그리고 CA서비스 지원을 위한 참조모델 개발을 포함하고 있다 [1].

2.1.1 SUSIE 참조모델

SUSIE에서 제안하는 참조모델(Reference Model)은 다섯 개의 계층으로, 정책 서버와 각 계층간의 상호 연동 그리고 CA서비스 처리를 목적으로 개발되었다. <그림1>에서처럼 각 계층에서 필요로 하는 파라미터들은 각각의 정책서버에 구축되어있고 Configuration Plane의 시그널링을 통해 획득된다. 각 계층의 상세한 설명은 다음과 같다[2].

- Metering Layer: 예약된 자원과 사용된 자원의 두 가지 방법으로 자원의 사용량을 측정
- Meter Reader Layer: 적절한 Meter기를 선택하고 하위계

층에서 제공된 데이터를 Accounting Processing Layer로 전송

- Accounting Processing Layer: 수집된 자료를 서비스 파라미터를 이용해 결합하고 가격할당을 위해 Accounting 데이터 집합을 생성하여 Charging Layer로 전송
- Charging Layer: 특수한 요금 파라미터들을 이용하여 Accounting 데이터의 비용을 획득
- Billing Layer: 하위계층에서 계산된 비용을 화폐단위로 바꾸고 사용자들을 위한 청구서를 발행

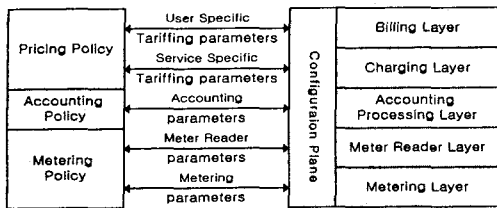


그림1. Charging과 Accounting 참조모델

2.1.2 일반적인 CA(Charging & Accounting)구조

SUSIE에서는 위와 같은 참조모델에 기반을 두고 <그림2>와 같은 CA(Charging and Accounting)구조를 개발하여 참조모델의 계층이 어떻게 구성되고 동작하는지 보여준다.

Metering은 서비스제공자의 도메인 에지라우터에서 발생하며, 특별한 Meter MIB(Management Information Base)를 기반으로 SNMP를 사용해 Meter를 배치하고 네트워크 자원 사용량에 대한 데이터를 수집한다. 이런 정보들은 Accounting 계층에서 PIP-NAR(Premium IP Network Accounting Record) 데이터 구조로 채워져 Charging스킴을 적용하는 Charging서버에게 전송된다. TINA Accounting시스템은 계산된 과금 정보를 Billing서버에게 보내고 Billing서버는 할인정보와 같은 요금정보와 네트워크 Charge정보를 이용해 사용자들을 위한 Bill을 실시간으로 발생시킨다[2].

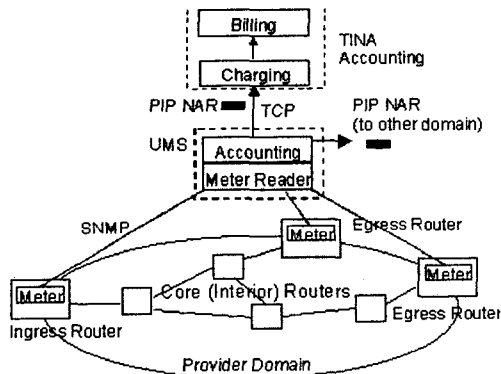


그림2. 일반적인 CA구조

2.1.3 PIP-NAR(Premium IP-Network Accounting Record)

PIP-NAR은 Premium IP네트워크의 과금 정보를 운송하기 위한 데이터 구조로서 Accounting계층에서 Charging계층으로 과금 정보의 전송과 서비스 제공자간의 Accounting정보를 교환하기 위해 사용된다. PIP-NAR에 들어가는 기본적인 데이

터들은 다음과 같다.

- 측정점 식별자(Measurement point identification): 사용량 측정이 이루어진 곳의 시스템 IP주소와 네트워크 자원의 사용시간 정보
- 레코드 기술자(Record description): PIP-NAR의 타입을 정의하고 레코드가 포함하고 있는 과금 요소에 관한 정보
- Flow 기술자(Flow description): 'SLA(Service Level Agreement) 기술자'라고 불리며 SLA에 관한 정보
- 예약된 자원(Reserved Resources): 예약된 자원의 SLA를 설명하는 트랙의 상태 기술정보
- 사용된 자원(Used Resources): 실제로 사용한 네트워크 자원의 사용량에 관한 정보
- 데이터 확장(Data Extension): 확장플래그를 이용한 추가적인 정보 정의

2.2 CATI 프로젝트 (Charging and Accounting Technology for the Internet)

SNF(Swiss National science Foundation)의 지원을 받아 미국 Berkeley 대학의 주도로 진행 중인 CATI는 인터넷 망에서 이용 가능한 프로토콜을 기반으로 CA메커니즘의 설계와 구현을 목표로 2개의 서브프로젝트로 나누어진다. 하나는 CAPIV (Charging and Accounting in the Internet and in Virtual Private Networks)프로젝트로 향후 인터넷 서비스를 위한 CA 지원용 프로토콜에 초점을 두는 연구 이고, 다른 하나는 MEDeB(Management, Evaluation, Demonstrators, and Business)프로젝트로 현실세계의 어플리케이션을 이용하여 과금 기술들을 증명하는 프로젝트이다[3].

첫 번째 프로젝트인 CAPIV의 주요 목적은 다음과 같다.

- 이용 가능한 인터넷 프로토콜 슈트에 기반을 둔 CA 메커니즘 설계와 구현
- CA기능, 최선형 서비스, 차등화 서비스, 혼잡제어 메커니즘 등과 같은 기능을 포함한 VPN(Virtual Private Network) 서비스의 설계와 구현
- 인터넷 기반의 개방 전자상거래를 위한 API같은 일반적인 지원기능 개발

두 번째 프로젝트인 MEDeB의 주요 목적은 다음과 같다.

- CA기능이 구현된 비즈니스 모델 개발과 증명
- 비용 및 가격 스킴이 적용되는 ISP 네트워크에 인터넷 서비스 비즈니스 모델의 개발과 정의
- 비즈니스 모델에 기반을 둔 기존에 개발된 CA 메커니즘의 평가

초기의 CATI 프로젝트는 IntServ구조에 초점을 두고 출발했지만 최근에는 DiffServ에 더 많은 관심을 두고 IntServ와 DiffServ가 통합된 구조의 모델을 개발하고 있다. IntServ구조는 QoS보장과 같은 RSVP(Resource Reservation Protocol)의 기본적인 기능뿐만 아니라 <그림3>에서처럼 프로토콜을 확장하여 과금 데이터를 운반할 수 있는 과금 오브젝트를 사용하는 방법이다. DiffServ 구조는 현재 개발 중에 있으며 고려되고 있는 요소로는 SLA(Service Level Agreement)와 DiffServ BB (Bandwidth Broker)가 있다.

이와 같이 CATI에서는 CA서비스제공을 위한 시그널링 프로토콜 개발과 다양한 서비스 제공자들을 지원하기 위한 상호 운용이 가능한 IntServ, DiffServ통합 서비스 제공을 계획하

고 있다[4].

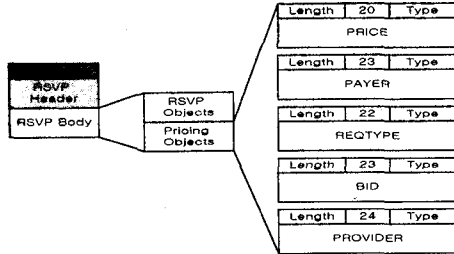


그림3. CATI를 위한 RSVP 확장

2.3 INDEX 프로젝트(Internet Demand Experiment)

1996년에 시작된 INDEX프로젝트는 NSF(National Science Foundation), 시스코 시스템, SBC 커뮤니케이션 등에서 지원 받아 미국의 Berkeley 대학에서 주도하고 있다. INDEX 프로젝트의 목표는 차등화된 QoS를 제공하는 실험망을 설계하여 이 망을 이용하는 사용자들의 반응을 조사 및 평가하여 적절한 Pricing모델과 Charging기술 개발을 하는 것이다. 장기적인 안목으로 볼 때 오늘날의 인터넷 과금에 적용 할 수 있는 과금 요소(Charging parameter)의 도출에 가장 적합한 프로젝트이다[5].

사용자가 요구하는 QoS, 어플리케이션과 서비스 요구 사이의 상호관계, 경제적 가치측정 등의 목적으로 다섯 가지 실험망을 구축하였다. 그 내용은 다음과 같다[6].

- Variable Symmetric Bandwidth Experiment: 서로 다른 가격에 제공되는 여러 종류의 대역폭 중 한 가지를 선택하게 하여 인터넷 연결 속도의 요구에 따른 가격 융통성을 평가하기 위한 망
- Variable Asymmetric Bandwidth Experiment: In-band, Out-band의 대역폭을 분리 선택하게 하여 나가는 트래픽과 들어오는 트래픽 중 사용자가 어디에 더 가치를 두는가를 평가하는 망
- Byte Volume Experiment: 사용자 측면의 바이트 과금(Byte Charge)을 지원하는 망
- Combined Volume Bandwidth Experiment: 시간, 바이트 혹은 둘을 결합한 과금 중 하나를 선택하게 하는 망으로 추후 과금 요소(Charging parameter)를 뽑아낼 수 있는 가장 적합한 실험망
- Flat Rate Buy Out Experiment: 고정 비율을 가진 시간기반의 가격구조에 추가적인 옵션설정이 가능한 망

이 실험 망들의 연구결과로 고객들은 질(Quality)적으로 차등화된 서비스를 제공받으며 지불비용을 줄일 수 있고, 네트워크 제공자들은 서비스에 따른 자원사용비용을 받는 ISP 모델의 원형으로 이용 될 것이다.

3. IP Charging 문제점 분석과 추진방향

현재 진행 중인 연구들은 개념위주의 과금 적용 방안과 참조모델(Reference Model)개발로 진행되고 있어 실제 적용여부가 불확실하고 프로젝트마다 중점을 두고 있는 초점(Focus) 차이로 인해 국제적인 통합연구가 이루어지지 않고 있다. 뿐만 아니라 사용자 QoS보장을 위한 네트워크의 품질문제 및 망의 유지 보수와 관련 있는 OAM(Operation and Maintenance)의 기술적 취약성도 문제가 된다.

앞으로의 IP Charging 관련 연구들은 과금에 대해 인식이 부족한 서비스 제공자나 사용자에게 IP Charging의 필요성과 타당성을 설명하여 과금 적용으로 인한 서비스 거부감과 불편함을 제거하고 그들의 요구사항을 분석하여 과금 요소(Charging & Accounting parameter)의 선정 및 요금정책 수립과 같은 과금 시스템 개발을 위한 연구로 진행되어야 할 것이다. 또한 과금 체계 표준안이 제시되어 신속하고 정확한 과금 처리와 고품질의 망 설계 및 통합 서비스 구조를 확립해야 한다.

4. 결론

국제적으로 IP Charging의 필요성과 중요성을 인식하여 이미 여러 나라에서는 과금 관련 프로젝트들이 진행 중에 있다. 본 논문에서는 이와 관련된 대표적인 연구 프로젝트인 SUSIE, CATI, INDEX의 연구동향 및 추진방향을 살펴보고 제시되는 문제점에 대하여 기술하였다.

오늘날의 과금 관련 연구들은 IP Charging 적용을 위한 과금 요소(Charging parameter) 연구와 과금 적용을 위한 프로토콜 분석 작업이 아닌 참조모델 개발 위주로 진행되었다. 과금에 대한 기술적인 연구 혹은 프로토콜 상에 나타나는 과금 요소에 대한 연구는 ITU-T를 비롯한 기타 표준단체에서도 고려되고 있지 않은 상황으로 각 표준기관에서는 서로 협력하여 실제 IP Charging을 위한 과금 요소의 선정 및 요금정책 수립과 같은 과금 시스템 개발연구를 시작해야 한다.

5. 참고문헌

- [1]Donal Morris(Teltec) on behalf of ACTS Project SUSIE, "Charging for Premium IP Services in the European Information Infrastructure & Services Pilot", [ETSI NA8 06/98 WD2].
- [2]Georg Carle, Felix Hartanto, Michael Smirnov, Tanja Zseby: ACTS InfoWin Thematic Issues: Next Generation Internet in Europe, "SUSIE - Charging and Accounting for QoS-enhanced IP Multicast", GMD FOKUS, pages 97-103, September 1999
- [3]CATI - Charging and Accounting Technology for the Internet, SNF Projects SPP ECom 5003-054559/1 CAPIV and 5003-054560/1 MEDeB, Public Final Report, July 26, 2000
- [4]Stiller, B.; Braun, T.; Günter, M.; Plattner, B. : The CATI Project: Charging and Accounting Technology for the Internet . Proceedings of the 5th European Conference on Multimedia Applications, Services, and Techniques (ECMAST '99), Madrid, May 26-28, 1999.
- [5]Edell, R.; Varaiya, P. : Providing Internet access: What we learn from INDEX . IEEE Network , Vol. 13, No. 5, pp. 18-25, September 1999.
- [6]Hal R. Varian, The Demand for Bandwidth: Evidence from the INDEX Project, University of California, Berkeley, September 2001