

《主 題》

B-ISDN에서의 과금요소 및 과금원칙

김 철 수, 전 민 희

(한국전자통신연구소)

□ 차 례 □

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| I. 서 론 | V. 관련표준화 현황 |
| II. 광대역 정보 통신 서비스의 특징 | VI. 광대역 종합 정보통신망의 과금요소 |
| III. PSTN, N-ISDN에서의 과금 | VII. 소형 TDx-ATM 교환기에서의 과금 |
| IV. 광대역 종합통신망 과금의 원칙 | VIII. 결 론 |

요 약

PSTN에서의 과금은 해당 서비스에 대한 착신 지역 및 사용 시간(period)과 서비스 시간대에 국한된 것이었고, N-ISDN에서는 패킷 처리에 따른 데이터량이 추가되었다. 광대역 종합 통신망에서는 ATM Traffic이 가지는 다양한 서비스들의 특성에 맞게 요금을 산정하기 위해 과금 방식의 유연성, 과금 처리의 신속성과 정확성이 요구된다. 과금은 교환기 자원의 이용에 대한 use rate를 추가하는 것으로 초기 망 구축 시에는 ATM Mind확장을 위해 망 운용자의 정책적인 결정에 의해 부가될 것이며, 그 이후 서비스에 대한 반대급부와 서비스 원가주의에 의해 결정될 것이다. 본 논문은 광대역 종합 통신망에서 권고된 프로토콜 중 과금에 관련된 요소를 제시한다.

I. 서 론

전기통신 요금은 전기통신 사업자가 제공하는 서비스에 이용 대한 반대 급부로서 이용자가 지불하는 가격이라 정의할 수 있다. 전기통신 서비스에 대한 요금 결정은 서비스 원가주의(Cost of service principle)와 서비스 가치주의(Value of service principle)로 나누어 볼 수 있다. 서비스 원가주의는 그 서비스의 제공을 위해 발생한 원가 즉 소요된 비용은 수익자가

부담해야 한다는 요금원칙으로, 서비스 제공에 소요된 모든 비용과 사업자의 적정 필수 이익을 반영하여 요금을 결정하는 방식이다. 서비스 가치주의는 서비스 받는 수요자가 그 서비스에 대해 만족하는 수준에서 요금을 결정하는 방식으로 그 서비스에 대한 가치를 나타내는 수요함수 계산이 어려운 문제점이 있다.[3]

교환기에 있어서 과금은 교환기 자원에 대한 use rate를 추가하는 것으로 서비스의 원가주의(cost of service principle) 및 서비스 가치주의에 의거하여 사용자에게 필요한 정보 교류를 보장하면서 이용자들에게 가능한 저렴한 가격의 서비스를 제공해야 한다. 광대역 종합 통신망에 대해 대용량의 통신서비스 이용자들이 새로운 품질의 서비스를 선호하는 경향을 보일 것이나 기존 PSTN에서의 음성 정보에 대한 요금에 비해 데이터 량이 훨씬 많아짐으로 제공받는 서비스와 그에 따른 과금의 비율을 고려하면 요금 부담에 다소 회의적인 반응을 보일 것이다. 그러므로 초기 망 구축 시에는 ATM mind확산을 위해 망 운용자의 정책적인 결정에 의해 좌우 되고 그 이후 서비스에 대한 반대 급부로 서비스 이용자들에게 합리적인 선에서 결정 될 것이다.

본고는 B-ISDN 시대에 있어 현재 ITU-T SG11 및 SG13에서 권고된 프로토콜을 중심으로 교환기 자원 측면 서비스 원가주의에 의한 과금 요소들에 대해 소

개하기로 한다. 먼저 광대역서비스가 가지는 특성과 과금 원칙을 설명하고 결론에서 각각의 요소에 대한 feasibility 및 adaptability에 대해 기술하기로 한다.

II. 광대역 정보통신 서비스의 특성

광대역 통신의 기본적인 목적은 원격 검침, 데이터 단말, telewriting, 전화, 팩시밀리, 패킷 통신 등 협대역 통신 서비스로부터 화상전화, 동화상 비디오텍스, 비디오 회의, 텔레팩스, 컬러 팩시밀리, HDTV, Hi-8분배 등의 광대역서비스에 이르는 모든 서비스를 하나의 망으로 통합하는데 있다. 이러한 다양한 서비스를 제공하기 위해서 ITU-T에서는 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 방식을 채택하였다. ATM은 고정된 길이를 갖는 패킷(셀) 전송방식으로, 이질적으로 혼합된 버스티한 트래픽을 통계적으로 다중화 함으로서 망의 효율을 높일 수 있는 전송방식이다. ATM의 장점으로는 첫째 셀이라는 고정된 길이를 갖는 패킷을 서비스 요구에 따라 가상연결 함으로서 대역 할당에 커다란 융통성을 가질 수 있고, 둘째 버스티한 트래픽을 셀 손실과 셀 지연을 감수하며 통계적 다중화 함으로써 대역폭을 효율적으로 사용할 수 있다.[1] 광대역 종합 통신망이 처리할 수 있는 서비스를 ATM 전송 측면에서 DBR(Deterministic Bit Rate), SBR(Statistical Bit Rate), ABR(Available Bit Rate), ABT(ATM Block Transfer)로 나눌 수 있다.[6]

SBR은 데이터 송수신 중 데이터량이 변할 수 있는 서비스로 주로 화상에 관련되는 서비스인 HDTV나 화상 전화 등과 같이 화상 데이터의 압축이 가능한 종류의 서비스가 해당되는데, 이 경우 평균 데이터량과 Peak 데이터량, Peak Duration, 단위 시간당 Peak 횟수 등이 망 성능에 영향을 줄 수 있다. DBR은 서비스 중 송수신되는 데이터가 고정 데이터 전송률을 가지고 서비스되기 때문에 시스템 내부적인 요인을 제외한다고 가정하고 DBR 서비스만을 망에서 수용한다면 서비스 요구 시 이의 수락이 망의 설계 용량을 넘지않게 서비스를 수락하면 망 체증 시 큰 어려움이 없다. ABR서비스는 요구하는 트래픽의 버스트가 크고 가변적이므로 입력 트래픽을 예측하기 어렵고 전송 지연에는 민감하지 않으나 전송중 발생하는 셀 손실에는 매우 민감한 서비스 특성을 가진다. ABT(ATM Block Transfer) 서비스는 일정 크기의 ATM블럭 단위로 대역을 협상하여 협상된 BCR(Block Cell Rate)내에서는 DBR의 성격을 가진

다. 이는 블럭 단위로 RM(Resource Management)셀을 이용하여 망과 전송률을 협상하고 블럭 내에서는 항등 비트율로 전송함을 의미한다. 이렇게 DBR, SBR, ABR, ABT등의 전송방식을 지원해야 하는 교환기 시스템으로서 망 내 자원을 효율적으로 사용하면서 서비스 요구를 최대한 성공 시켜야 한다. 망 운영자의 입장에서 DBR 서비스는 PSTN에서의 서비스와 동일하므로 망 운용 시 데이터의 변화가 없어 실시간 대처가 용이하나 SBR 서비스의 경우 정보량의 예측이 필수적이며 실시간으로 대처해야 한다. ABR이나 ABT서비스의 경우 연결 시 할당된 고정적인 대역폭을 사용하는 것이 아니라 네트워크의 상황에 따라 셀 흐름을 제어하므로 SBR및 DBR이 사용하고 남은 대역폭을 이들 서비스가 사용 함으로서 망의 효율을 최대화할 수 있다.

III. PSTN, N-ISDN에서의 과금

PSTN에서의 과금은 착신지역 및 사용시간(period)과 서비스 시간대에 국한된 것이었고, N-ISDN에서는 패킷 처리에 따른 데이터량이 추가되었다. 서비스에 관련한 연결은 일정 데이터량을 가지며 앞 절에서 설명한 ATC(ATM Transfer Capability)등의 전송 특성이 없으므로 과금의 부가나 국가간 과금 정산에도 큰 어려움이 없다. 교환기 시스템에 있어서 과금방식은 과금 기록 방법에 따라 상세 과금과 도수등산 과금으로 나뉘 수 있으며 상세 과금은 사용자가 사용한 과금 내역에 대해 발신 가입자 번호, 착신 가입자 번호, 통화시작 시간, 통화 종료 시간 등을 기록하는 방식이며 도수등산 과금은 사용내역에 대한 누적된 도수(횟수)만을 기록하는 방식으로 주로 시내 과금에 사용된다.[12]

과금에 관련된 부가서비스중 즉시 과금은 교환기 내의 과금수록과 병행하여 사용자에게 과금 내역을 즉시 알려주는 서비스이다. 주로 호텔이나 병원 등에서 이용하는 서비스로써 가입자 장비로 과금 내역을 별도의 링크를 통해 전송하여 즉시 과금 정보를 알려주기도 하며 아울러 운용자의 과금정보 감시 목적으로 운용자 장비에 출력시킬 수 있다.

IV. 광대역 종합 정보 통신망 과금의 원칙

우리나라의 경우 PSTN및 N-ISDN서비스에서 호 설정을 위한 시그널링 단계는 과금이 부가 되지 않았

고 실제 호 설정이 끝나 사용자 간의 정보가 시작된 시간부터 과금 부가가 시작되었는데, 광대역 종합 통신망에서는 호 설정 단계에 User-to-user 정보 교환이 되는 시점 부터 과금이 될 수도 있다.

일반적으로 요금체계는 다음과 같은 특성을 갖고 있도록 고려되어야 할 것이다. [3]

- 1) 요금체계의 단순성
원가에 지나치게 충실하다 보면 요금체계가 복잡해질 수 있으나, 요금체계는 단순해야 한다.
- 2) 요금부와 비용의 절약성
요금부과에 드는 비용이 적어야 한다.
- 3) 요금체계의 명료성
요금체계에 대해 이용자가 납득할 수 있어야 한다.
- 4) 요금체계의 적용 가능성
요금의 요소가 되는 것이지만 현재의 기술수준을 고려 하여야 한다.
- 5) 요금체계의 안정성
요금체계가 바뀌더라도 적은 노력으로 적용이 가능해야 한다.

V. 관련 표준화 현황

과금에 관한 권고 안은 ITU-T SG3(tariff and accounting principle)에서는 일반적인 전기통신 서비스의 과금 및 정산 원칙에 대한 연구 결과를 통하여 결과를 D계열 권고 안으로 발표하고 있다. ISDN 과금 및 정산 원칙에 관한 권고는 D.2XX 계열 권고로 발표하고 있는데 그 주요 내용은 일반적인 ISDN과금 및 정산 원칙, ISDN과 기존 망과의 연동 과금, 가입자간의 정보교환에 관련된 부가 서비스의 과금 및 정산 원칙, 회선모드 베어러 서비스에 관한 원칙 등에 관한 사항을 다루고 있다.[12]

제 11차 회기(1993-1996)까지는 주로 PSTN 및 N-ISDN에서의 과금 및 정산 원칙을 주로 다루었고, 1996년 회의에서 한국 및 이태리의 기고서를 바탕으로 제 12차 회기(1997-2000)에서 B-ISDN 과금에 관한 새로운 연구 과제 연구(Question F)로 성립되었다. 연구과제의 성립 자체가 B-ISDN에 관련된 ITU-T내 타 Study group의 연구 결과에 비해 늦게 된 것은 B-ISDN에 관련된 시장 형성이 늦어 상용화가 되지 않은 것과 관련이 있는 것으로 보인다. 차기 연구기간(1997~2000)의 연구반 구성 및 연구과제는 다음과 같다.

WP	Question	연구 내용
WP1	Q.A/3	○전기통신서비스 및 망의 발전과 관련된 경제적 이슈 및 국가정책의 영향 연구(utmost priority)
	Q.B/3	○국제전화서비스를 위한 과금, 결산 및 정산원칙의 개정 및 개발(highest priority)
WP2	Q.C/3	○국제이동서비스를 위한 과금, 결산 및 정산원칙의 개발
	Q.D/3	○비이동 국제전기통신위성서비스의 과금 및 결산원칙 개발
WP3	Q.E/3	○데이터 및 메시지통신서비스이 과금 및 결산원칙의 개정 및 개발(middle priority)
	Q.F/3	○ATM에 의해 지원되거나 GII와 관련하여 제공되는 것을 포함한 B-ISDN 서비스와 멀티미디어 특성의 전기통신서비스를 위한 과금 및 결산원칙 개발(highest priority)
	Q.G/3	○타 연구과제에 포함되지 않는 서비스의 과금 및 결산원칙의 개정 및 개발
지역 그룹	Q.H/3	○관련 경제적 및 정책이슈와 함께 비용모형개발을 위한 지역비용산정연구 (4개지역요금그룹중 유럽 및 지중해 연안지역그룹은 예외)
TSB에 위임	Q.I/3	○요금 및 결산원칙을 취급하는 권고를 위한 용어 및 정의

VI. 광대역 종합 정보 통신망의 과금요소

광대역 종합 정보 통신망에서 사용자에게 제공된 서비스의 과금 결정은 서비스 특성과 서비스의 종류에 따라 결정된다. 먼저 DBR 서비스인 경우 기존 망에서의 과금형태와 유사하며 서비스가 개시된 시간대와 서비스 이용시간, 실제 서비스에 전달된 정보량을 기준으로 과금이 부가되며 서비스 도중 서비스 열화 요소만큼 과금할인이 되어야 한다. SBR, ABT, ABR 서비스인 경우 통신 설정 시에 협약된 트래픽 파라메타와 실제 통신 중 전송된 정보량에 따라 과금이 부

가되며 협약된 트래픽 한계치 보다 많이 입력된 정보에 대해 망 보호 차원에서 폐기된 정보에 대해서는 서비스 열화 요소에 대해 과금할인은 되지 않아야 한다. 한편 협약된 트래픽 한계치를 초과하지 않는 정보에 대해 체증이나 기타 망자원의 장애로 인해 폐기된 서비스에 대해서는 서비스 열화 요소만큼의 과금이 할인되어야 한다. 광대역 종합 통신망에서의 과금 요소는 현재 권고된 바는 없으나 교환기 자원의 개념에서 서비스 원가주의에 따른 B-ISDN 프로토콜 중 과금에 관련된 요소는 다음과 같다.

1) 서비스 사용 시간대

망 운용시 교환기의 사용률을 최대한 높이기 위해 국 설계 시 해당 지역의 통화량 측정을 통하여 시스템이 설치 되는데 특정시간의 서비스 요구의 집중 시망의 체증을 일으킬 수도 있으므로 서비스 요구의 분산을 위해 서비스되는 시간대별(예를 들어 최번시, 최한시) 과금이 달라질 수 있다. 이는 휴일할인, 야간할인등 현재 시행되는 할인제도 와 같다

2) 서비스 이용시간

서비스 이용시간은 해당 서비스가 개시되어 완료된 시간까지 망 자원의 이용에 대해 부과되는 과금으로 PSTN에서의 과금과 유사하다. 다만 사용자가 자신의 전송률을 제어할 수 있는 경우 이용자는 서비스 이용 시간과 전송할 데이터량의 과금 함수의 차이에 따라 이용 패턴이 달라 질 것이다

3) 데이터량

ATM 서비스는 PSTN 서비스와 달리 사용자가 전송하는 데이터 전송속도가 다양하므로 서비스이용 시간과 더불어 전송된 데이터량이 중요한 과금요소가 된다. PSTN에서는 서비스 시간 동안에 전송된 데이터 용이 64Kbps로 일정하였으나 광대역 종합 통신망은 사용자가 서비스 설정 시 망과 협약된 데이터율에 따르면 DBR 서비스 인 경우 서비스 이용 시간과 호 설정 시 협약된 데이터량을 곱한 값이나 SBR서비스인 경우 peak cell rate 및 Sustainable cell rate, Maximum Burst Size등을 호 설정 시 신고하고 서비스 동안에 실제 전송한 데이터 량은 시스템에서 각각의 연결에 대한 셀카운터를 이용해야만 한다. 어떤 사용자가 똑같은 시간에 100M의 데이터를 DBR로 전송한다고 가정하자. 사용자는 초당 1M씩 100초 동안 데이터를 전송할 수 있고, 100M씩 10초동안 데이

타를 전송할 수 있다. 이 두가지 경우의 과금은 망 자원의 점유 시간 과 순간적으로 많은 대역폭을 할당해야 하는 문제를 볼 때 사용자가 빨리 서비스를 받는 장점을 보면 많은 요금의 부가될 수 있으나 단시간 망 자원의 할당에 따른 유지보수 측면에서는 다소 할인된 가격이 책정되어야 할 것으로 보이므로 이러한 복합적인 과금 변수 등은 추후에 연구되어야 할 문제이다. 또한 서비스 도중 망 자원의 장애로 인해 셀의 손실이나 충돌이 발생하여 유실되거나 깨어진 정보가 발생한 경우 실제 전송된 유효 정보 전송량에 대한 과금이 가능해야 한다. 즉, 발신자가 자신의 트래픽 협약 범위 내에서 보낸 정보 전송량보다 착신자가 적게 받았을 경우 이에 대한 과금 할인이 적용될 수도 있다.

4) 착신지

이용자가 어느 착신지로 서비스를 요구하는 가에 대한 과금으로 장거리인 경우 서비스에 관련된 교환기의 수와 그에 따르는 중계선등 서비스 연결에 관련된 교환기 자원이 많아 지므로 이에 따른 과금이 달라지게 된다.[4]

5) ATC(ATM Transfer Capability)

ITU-T SG13 Q.8(Traffic control and congestion control in B-ISDN)에서 권고한 I.371에서 정의한 것으로 2점에서 처럼 DBR, SBR, ABR, ABT등 4가지 ATC로 정의하였다.[6] 이는 사용자 서비스 관점에서 분류되는 CBR, VBR, VBR+ 등과는 달리 ATM계층에서의 전송특성으로 분류한 것이다. 사용자가 망으로 서비스를 요구할 때 반드시 지정되어야 하는 정보 요소로서 2점에서 설명한 바와 같이 망의 효율을 높이기 위해 통계적 다중화 효과가 높은 서비스 일수록 할인된 가격으로 서비스를 받을 수 있다. 예를 들어 같은시간에 같은 데이터량을 전송하고자 할 때는 사용자가 요구하는 ATC별로 DBR이 가장 높은 요금이 되고 SBR, ABR순으로 요금이 달라진다. 이 요소는 B-ISDN 과금에서 가장 우선적으로 적용될 요소이다.

6) 시그널링 채널을 통한 정보

호 설정 시 호 설정 요구 메시지를 통하여 user-to-user간의 정보교환에 대해 교환된 정보량에 대해 부과되는 요금으로 호 설정 요구 메시지 등을 통해 전송되는 데이터 량이다. PSTN및 N-ISDN에서의 과금 부가가 호 설정 후부터 되었으나 B-ISDN에서는 시그

날 채널을 통해 극히 적은량의 데이터 이지만 정보교류가 가능하므로 이에 대해서도 추가 과금요소도 고려할 수 있다.

7) CLP에 의한 과금 요소

사용자 서비스 중 중요한 정보의 손실을 막기 위해 ITU-T I.371에서 CLP(Cell Loss Priority)에 의한 제어 방법을 권고하고 있는데 이를 우선순위 제어 방법이라고 한다.[6]

CLP 0는 높은 우선순위, CLP1은 낮은 우선순위를 가지며 망 체증 시 이 우선순위에 따라 선택적으로 셀을 폐기될 수 있다. 우선순위 제어 방법은 시간 우선순위 제어와 폐기 우선순위 제어가 있는데 시간 우선순위 제어는 버퍼내에 높은 우선순위의 서비스를 먼저 처리해 주는 방법이며, 손실 우선순위는 체증시 순위가 낮은 셀을 우선적으로 폐기한다. CLP에 의해 셀이 폐기되면 가입자로서는 서비스의 열화가 발생된다. 그러므로 서비스 설정 시에 해당 서비스의 우선순위를 사용자가 결정하게 되는데 이에 대해 부가되는 과금이다.

8) 노드지정에 따른 과금

호 설정 시 사용자는 착신번호가 경유하는 중계 교환기를 지정할 수 있다.[4] 이때 지정되는 중계 교환기의 갯수는 4개이며 이 중계 교환기의 정보는 사용자에게는 전달되지 않고 일부 망에서는 이 기능이 제공되지 않지만 사용자가 노드를 지정할 시 교환기로서는 이 조건이 부하를 주게 되므로 부가 과금이 될 수 있다. 현재 ATM-Forum의 경우 단 하나의 노드지정만이 가능하게 되어 있다

9) 셀지 연에 따른 과금

호 설정 중에 End-to-end transit delay정보는 각 서비스별로 자신의 서비스가 허용할 수 있는 최대 지연시간을 나타낸다. 만약 호 설정 시 네트워크 조건을 만족시키지 못하면 해당 서비스는 해제되고 사용자에게 Cause @ #49(Quality of Service not available)메시지가 전송된다.

10) UPC/NPC에 의해 셀 태깅

이용자가 교환기에 호를 설정할 때 호 설정 요구메시지에 해당 서비스의 프로파일을 신고하고 서비스를 시작하는데 호 설정 시 협약된 데이터 량 보다 의도적 혹은 비의도적으로 초과하는 경우 UPC(Usage

Parameter Control)혹은 NPC(Network Parameter Control)에 의해 셀의 CLP가 태깅 혹은 폐기 되고 태깅된 셀에 대해 폐기가 되기도 한다.[6] 현재 I.371 및 Q.2931에서는 일부 ATC에 대해 태깅을 허용하는데 연결 설정 시 tagging applied인 경우에 적용되는 부가 과금이다.

11) 부가서비스

광대역 종합 통신망에서 현재 협의된 부가서비스는 (Supplementary Service) DDI(Direct Dialing In), MSN(Multiple Subscriber Number), SUB(Subaddressing), TP(Terminal Portability) UUS(User-to-User 시그널링), CLIP(Calling Line Identification Presentation) CLIR(Calling Line Identification Restriction), COIP(Connected Line Identification), COIR(Connected Line Identification Restriction), CUG(Closed User Group)등이 부가 과금으로 될 수 있다. PSTN및 N-ISDN에서 이러한 부가서비스는 주로 월정액으로 부가되었으나 B-ISDN에서는 월정액 및 부가서비스의 사용횟수에 따르는 과금도 고려될 수 있다. 이는 과금 데이터 수집시에 이러한 부가서비스의 사용 여부의 기록도 고려되어야 함을 의미한다.

12) 통신설정에 따른 부가과금

통신 설정시 서비스를 원하는 시간에 통신을 설정하는 즉시 서비스, 통신하고 싶은 시간을 미리 예약해 두고 예약된 시간내 서비스를 받는 예약서비스 등에 따라 추가로 과금이 부가될 수도 있다. 이에 대한 구체적인 시그널링 프로토콜은 아직 정해지지 않았지만 이러한 서비스 규약이 만들어 질 때 적용될 수 있는 과금요소 이다.

13) 통신 설정 협약 불이행

통신 서비스 설정시 자신의 서비스가 DBR 서비스 인지 SBR 서비스 인지를 호 설정 요구메시지를 통해 신고 해야 한다. 교환기는 SBR 서비스인 경우 peak rate와 average rate를 고려하여 호를 수락하게 되는데 통계적 다중화를 위해서는 이들 각 서비스되는 단말의 통계적 다중화 측정치를 이용 해야만 망의 효율이 극대화 될 수 있다. 이러한 average및 peak율은 교환기 트래픽 처리의 중요한 요소로 작용하게 되는데, 이러한 협약 내용의 위반은 망의 설계치 성능에 영향을 주게 되므로 페널티의 성격의 과금이 부가되어야 한다. I.371에 따르면 사용자가 협약된 대역을 초과

하는 경우 셀 레벨제어 방법으로 셀 폐기, ATM 블럭 레벨에서는 블럭 폐기, 과도한 협약 위반 시에는 호레벨 제어로서 호 해제 방법을 권고하고 있다. 교환기 측에서는 일정율DBR, SBR, ABT, ABR서비스를 혼합해야만 통계적 다중화의 효율이 극대화 될 수 있으나 DBR로 신고하고 SBR데이터를 전송하든가 DBR의 데이터를 신고치보다 많이 전송한다면 망 성능에 주는 효과가 크다.

14) 컨넥션 타입

망의 입장에서 사용자에게 제공되는 구체적인 서비스의 내용보다는 사용자가 서비스 받기 위해 이용하는 망 자원, 즉 연결이나 대역폭 등의 이용도에 따라 과금 서비스를 구분해 주는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서 서비스를 분류해보면 다음과 같으며, 이들 서비스 타입에 따라 다른 내용의 부가 과금 정보들이 수록될 수 있다.

a) 기본 호(basic 점대점 호)

Release 1에서 기본적으로 제공되는 점대점 양방향 서비스로 한 호에 하나의 연결만을 할당하고 Q.2931 프로토콜을 통해 호를 설정하며, 별도의 부가 과금 정보는 필요치 않다.

b) 멀티미디어호

점대점 multiconnection 호라고도 하며, 한 호에 2개 이상의 연결들이 설정되어 하나의 서비스를 제공하도록 하는 것으로, Q.298x 프로토콜을 통해 호를 설정한다. 이 서비스는 각 연결별로 서로 다른 QoS를 가질 수 있기 때문에 각 연결 당 별도의 과금 레코드를 생성하는 것이 바람직하며, 이 연결들이 같은 호 서비스에 속한다는 것을 정의하기 위한 call identifier 등을 부가 과금 정보로 가질 수 있다. 이러한 멀티미디어 서비스 특히 CRCG(Common Routing Connection Group) 서비스에 대한 과금은 데이터량과 이용 시간에 따라 선형적으로 부가하기 보다는 할인의 요소가 있어야 할 것이다.

c) 멀티파티 호(점대다중점 call)

한 호당 여러 개의 파티가 설정되는 서비스로 각 파티는 파티 state를 가지게 되고, Q.2971 프로토콜을 통해 호를 설정한다. 이들 각 파티들 중 하나의 endpoint가 root 파티가 되며 나머지는 leaf 파티가 된다. 이 서비스에 대한 과금 레코드는 root와 각 leaf 파티간의 레코드들로 구성될 수 있으며, 이 레코드들이 같은 호에 속한다는 것을 구별하기 위한 call

identifier등을 부가 과금 정보로 가질 수 있다. Release 2 이후 멀티파티 서비스는 서비스에 관련되는 사용자가 다수인 경우로 교환기로서는 멀티파티 서비스를 위해 교환기 내의 VMX(Video Mixer)나 CMX(Call Mixer)등의 장치들을 이용해야 하므로 이에 대한 부가 과금이 부가될 수도 있다. 아울러 멀티파티 서비스의 경우 발신측이 과금을 담당하는 것과 달리 시그널링에 의해 서비스에 관련된 이용자간에 협상이 가능하도록 프로토콜이 연구 중에 있다.

d) 비 연결형 호(connectionless call)

ATM 교환기는 기본적으로 connection-oriented 서비스를 제공하나 기존의 LAN이나 패킷망을 연동해 주기 위해서는 connectionless 서비스도 제공이 되어야 하며, 이에 대한 요금 또한 다른 서비스와는 별도로 부과되어야 한다. 현재 ATM 교환기에서는 CL server를 통해 connectionless 서비스를 제공하는 방식으로 추진되나 향후에는 VBR+, ABR, UBR과 같은 서비스를 이용하여 이 서비스들을 제공할 수 있을 것이다

15) 검색형 서비스에 대한 부가 과금

광대역 종합 통신망 서비스 중 검색형 서비스에 대해 검색형 서비스 제공자가 사용자에게 부가할 수 있는 과금 요소이다.

16) BCN에 대한 할인 요금

광대역 종합 통신망 서비스 중 망의 어떤 원인에 의해 교환기 체증이 발생 하였을 때 [37]에 의해 제안된 여러 방법이 있다. 현재 연구중인 방법으로는 FCN(Forward Congestion Notification)과 BCN(Backward Congestion Notification)이 있는데 BCN은 각 단말기로 데이터 전송을 줄여 줄 것을 요구할 때 단말기가 데이터 전송을 줄여준 데 대한 과금 할인을 해줄 수 있다.

Ⅶ. 소형 TDX-ATM교환기에서의 과금

일반적으로 과금은 사용량에 관계없이 요구된 대역폭에 따라 일정액을 부과하는 방법과 사용자가 신고한 대역을 기준으로 과금을 부과하는 방법, 사용자가 실제 전송한 데이터를 기준으로 과금을 부과할 수 있다. 현재까지 조사된 바로는 거의 모든 나라가 시그널링에 의한 서비스 요구가 없는 상황이라 전용선에 대한 일정액 과금 방식을 택하고 있으며 시그널링에

의한 서비스 요구 시에 대한 과금 정책은 보고된바 없다. 소형 TDX-ATM교환기에서의 과금은 지금까지는 HCS2.1에 제시된 서비스를 기준으로 사용자가 서비스 설정 시에 신고한 대역폭을 기준으로 과금 레코드를 구성하였으나 96년 말경에 사용자가 사용한 데이터량을 근거로 과금 레코드를 구성할 예정이다. ATM교환기 과금레코드 설계 시 고려된 사항은 다음과 같다.

7.1 ATM교환기 과금구조 설계시 고려사항

a) B-ISDN서비스의 초기 수요 유발을 위해 초기 과금 정책은 촉진 서비스 원가주의와 서비스 가치주의를 병행하고 서비스가 일반화 되는 시점에서는 서비스 원가주의를 지향해야 한다.

b) 새로운 과금요소 발생을 고려하여 현재 정의된 과금레코드 구조는 다소 Redundancy가 있게 설정 하였으므로 새로운 요소 적용 시 쉽게 적용할 수 있어야 한다.

c) 시화시간 및 종화시간의 경우 월, 일, 시, 분, 초, 1/10초의 정보를 가진다(시화시간 및 종화시간에 년이 필요한 경우 이를 변경할 수도 있음).

d) Calling number 및 Called Number는 E.164를 따르는 레코드구조로 설계되었으며, subaddress의 수용여부는 추후 협의에 의해 결정한다(현재 Subaddress는 망에서 투명하게 전송하여야 하는 것으로 되어 있으며 망에서는 관여하지 않아된다).

e) PPM(Periodic Pulse Metering) Code의 경우 DBR성격의 서비스를 특정한 대역폭으로 사용하는 것과 동일하며 그 외 서비스에 적용하기에는 불합리하고, 또한 PPM이 필요한 서비스가 있다고 하더라도 이는 B-ISDN 시그널링에 의해 해결 되어야 할 문제이므로, ATM 교환기에서는 PPM에 대해 정의하지 않았다.

f) 과금이 성공한 호(사용자 입장에서 호 설정 요구 메시지 전송 후 호 연결 요구메시지를 수신 받아 실제 서비스를 받은 호)에 대해 부가가 되는 것을 기준으로 레코드 설계가 되었으며 시그널링 단계(위의 기준으로 불 완료호)에 대한 과금 부가는 망 사업자의 결정에 따라 추후 재설계할 예정이다. 실제 B-ISDN에서는 호 설정 시에 교환기에서 부담하는 부하를 고려하면 호 시도횟수도 과금요소에 포함될 수도 있다

g) 현재 설정된 과금레코드의 일부 요소들 중 현재 기술 수준으로서 구현이 어려운 요소들이 많고, 또 초기 광대역 종합 통신망의 조기 정착을 위해 망 운

영자의 정책적인 배려가 필요한 시기에 기술적으로 구현할 수 있는 요소라 할지라도 사용하지 않을 수 있다

h) 현재 사용자가 전송한 사용자 Cell및 사용자 generated OAM, RM셀에 대해 별도 과금율을 고려하지는 않고 이들 사용자 Cell및 사용자 generated OAM, RM셀을 합하여 과금을 부가하는 것으로 하였으나 추후 이들을 분리 과금 해야 한다. 이는 곧 사용자 cell과 OAM셀 및 RM셀에 대해 별도의 과금부과가 되어야 할 것으로 사료되며 이들이 각각 측정될 시점에 추가 구현할 예정이다.[8]

i) Reverse Charging의 경우 표준화 진행 상황에 따라 추후 과금레코드 구조를 확정할 예정이다.

j) HCS-1을 기준으로 작성되었고 일부 요소의 경우 CS2.1에서 수용할 서비스를 수용하였으며 CS2.1에서 권고될 ABT/IT, ABT/DT, ABR서비스는 고려하지 않았다. 또한 호 설정 중 재협상 기능은 추후 고려할 예정이다.

7.2 TDX-ATM 과금레코드에서 수집되는 항목

항목	용도	비 고
Service Type	서비스 분류	서비스를 연결의 관점에서 분류하여 서비스별로 다른 율을 적용가능하게 함. 즉 Multiconnection Call의 경우 Single 연결을 여러개 서비스 한것보다 할인이 가능해야 함.
Call Type	시내, 시외, 국제호 구분	정산소에서 호를 분류할때 이용
Traffic Type	서비스 성격 파악	망에서 제공하는 서비스의 성격을 파악할 수 있는 요소로서 서비스별로 다른 율을 적용가능하게 함. 예를들어 동일한 화일 전송이라 할지라도 망의 입장에서 서비스 타입별로 통계적 다중화를 극대화 할수 있는 서비스에 대해 할인이 가능해야함. 망에서 제공하는 서비스의 성격을 파악할
연결 Type	서비스 성격 파악	수 있는 요소로서 서비스별로 다른 율을 적용가능하게 함.
Bearer Class	서비스 성격 파악	서비스의 연결속성을 나타내는 것으로 연결속성별로 다른 율을 적용가능하게 함.

AAL Type	서비스 성격 파악	Class A : Circuit emulation, CBR => AAL Type 1 Class B : Variable bit rate video and audio => AAL Type 2 Class C : Connection-oriented data transfer => AAL Type 3/4 Class D : Connectionless data transfer => AAL Type 5
CBR Rate + Multiplier	CBR 서비스 cell rate	CBR 서비스 과금의 기본 요소로 서비스 동안 이용한 대역폭을 추정할 수 있음
PCR, SCR, MBS	VBR 서비스 cell rate 및 전송 특성	VBR서비스의 Characteristic을 나타내는 파라메타로 VBR 서비스 과금의 기본 요소로 서비스 동안 이용한 최고 및 평균 Bandwidth 그리고 Burstiness를 추정할 수 있음. 사용자가 서비스 설정시 신고한 대역폭을 기준으로 과금을 부가하는 경우에 이용되며 이 파라메타들은 추후 usage based charging인 경우에는 달라진다. ABR 서비스인 경우에는 PCR이 Forward/Backward ABR Minimum Cell Rate로, SCR이 Forward/Backward ABR Initial Cell Rate로 대체될 수 있으며, ABT 서비스인 경우에는 PCR이 Forward/Backward ABT Maximum Cell Rate로 될 수 있다. 그의 RM Cell Rate등은 표준화 확정 이후에 결정한다.
Tagging Option	tagging option 이용 환경	망에 부가적인 서비스를 요구하는 것으로 부가 과금에 이용할 수 있음. 이는 서비스 도중 망의 체증이나 사용자가 협약된 셀룰 이상의 데이터를 전송시 CLP=0인 셀의 Discard대신 CLP=0+1로 태깅하여 Conformance test를 받게한다.
QOS Class	제공 서비스의 품질관정	사용자가 요구한 서비스 품질의 등급으로 품질에 따른 자동 과금을 가능하게 하는 요소
Call/ Called Number	기본 요소	착,발신 번호
Service Start/ End Time	기본 요소	서비스 이용 시간으로 현재는 사용자가 호 서비스를 요구한후 망에서 CONNECT 메시지를 전송한 시간을 서비스 시작 시간으로 정의하며 End Time은 사용자가

Charge Class	과금 등급	서비스 종료를 한 경우 망에서 RELEASE 메시지를 전송받은 시간. 망측에서 서비스를 종료하는 경우 RELEASE 메시지를 전송한 시간을 말한다.
Supplementary	부가 서비스	무료, 발신과금, 그룹과금 등을 분류하여 과금 등급별 과금을 가능하게 함. 부가 서비스 이용에 따른 과금을 가능하게 함
Service Cell Count	이용 환경 전송된 cell count	유효정보 전송량에 따른 과금을 위한 필드로 각서비스 종료 후 착신 교환기에서 전송받은 셀수를 저장하기 위한 필드로서 추후 시그널링 변경에 따라 달라질수 있다.
재협상 Tag	재협상 인지	기존의 호를 Release 하고 다시 Setup하는 작업보다는 기존의 호에 재협상(Renegotiation)하는 작업이 시스템에 미치는 부하가 적을것으로 판단되며, 이경우 재협상에 과금 할인의 혜택을 줄 수 있도록 재협상 인지 요소를 둠
Discount Rate	휴일 할인율	휴일이나 야간할인등의 정보를 저장하기 위한 필드임.

Ⅷ. 결 론

광대역 종합 정보 통신망 과금 요소는 크게 나누어 서비스 설정시 과금 요소와 서비스 중 결정되는 요소로 나눌 수 있다. 서비스 설정시 과금요소는 서비스 사용 시간대, 시그널링 채널을 통한 정보, 노드지정에 따른 과금, 검색형 서비스에 대한 부가 과금, 서비스 타입에 따른 부가과금(Single/Broadcasting/Multi), 통신설정에 따른 부가과금, 멀티 파티서비스에 대한 과금, 셀지연에 따른 과금, 착신지 등이고 서비스 도중에 결정되는 요소는 서비스 이용시간, 데이터량, CLP에 의한 과금 요소, UPC/NPC에 의해 셀 폐기, 부가 서비스, 통신 설정 협약 불이행, 멀티미디어 서비스에 대한 부가과금, BCN에 대한 할인요금 등 이다. 광대역 종합 통신망에서의 과금이 기존 PSTN에서의 과금 요소보다 훨씬 많은 과금 요소를 내포하고 있어 망 운용자나 교환기 과금 관련 담당자로서는 훨씬 많은 정보를 수집해야 한다. 위에서 나열된 요소들 중 현재 기술 수준으로서 구현이 어려운 요소들이 많고, 또 초기 광대역 종합 통신망의 조기 정착을 위해 망 운영자의 정책적인 배려가 필요한 시기에 기술적으로

구현할 수 있는 요소라 할지라도 구현하지 않을 수도 있다. 또한 이들 요소 간에 최종 사용자에게 부과되는 과금은 이들 요소간에 함수 관계를 가지며 이들 함수 관계와 각 요소 간의 가중치로 결정될 것이다. 이러한 모든 점을 감안 한다면 광대역 종합 통신망에서의 과금은 망 구축 단계별, 가입자 확산 단계별, ATM 프로토콜과 기술 발전과 관련된 단계별로 망 운영자의 과금 요소는 달라 져야 한다. 초기 VP 시스템의 경우 일반 가입자가 없이 LAN간 의 통신이 주 서비스 이고 이에 대한 호 설정 프로토콜이 없는 상황에서는 단순히 원하는 대역폭과 사용 시간, 사용 시간대 등이 주요한 과금 요소가 될 것이고 앞으로 새로운 과금요소에 관한 연구는 계속되어 져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] C.S. Kim, H.K. Kim "Congestion Control in ATM system" APSITT '93, pp. 35-37, Aug, 1993
- [2] Clare Lees "ISDN- User Doubt and Tariff Issues", Telecommunication, pp 57-63, Apr, 1988
- [3] 백영호 "ISDN요금체계에 관한 고찰" 통신정책 동향, pp. 91-107
- [4] ITU-T "Q.2931" Geneva, 29 Nov - 17 Dec 1996
- [5] Thomas M.Chen, Stephan S. Liu ATM Switching System, Artech House, 1995
- [6] ITU-T Recommendation I.371 "Traffic Control and Congestion Control in B-ISDN"
- [7] ITU-T Recommendation I.413B-ISDN User Network Interface, July 1994
- [8] ITU-T Recommendation I.610B-ISDN operation and maintenance principle and functions Mar 1996
- [9] A Communication Industry Researchers Report " ATM : The Next Ten Years"Oct, 1993
- [10] 광대역 ISDN 개발사업 추진단 "ATM교환기 사용자 요구사항 초안" 1994. 2
- [11] Martin Prycker "Asynchronous Transfer Mode Solution for Broadband ISDN" Ellis horwood limited 1991
- [12] ITU-T SG3 D.210 "Charging and accounting for international telecommunication services provided over ISDN" Geneva, Jan 1996

김 철 수

- 1983년 : 부산대학교 계산통계학과 졸업(이학사)
- 1985년 : 홍익대학교 대학원 전자계산학과 졸업(이학 석사)
- 1991년~1992년 : University Of Kansas 초빙연구원
- 1985년 1월~현재 : 한국전자통신연구소 ATM 운용보전연구실 선임연구원, ATM운용SW 연구 과제책임자, ITU-T SG13 국내연구 단 간사
- 주요관심분야 : 교환기 운용보전 소프트웨어, B-ISDN 프로토콜, 트래픽제어, B-ISDN OAM

전 민 희

- 1990년 : 인하대학교 전자계산학과 졸업(이학사)
- 1990~1991년 : 한국지역난방공사 전산실 근무
- 1994년 : 인하대학교 대학원 전자계산공학과 졸업 (공학석사)
- 1994년 2월~현재 : 한국전자통신연구소 ATM운용보전연구실 연구원
- 주요관심분야 : ATM, 이동통신, B-ISDN 과금