

IP 트래픽 기반의 인터넷 서비스 과금방법

2005. 12. 21

이 형 조

분산처리 및 네트워크 관리 연구실

포항공대 정보통신대학원

hyungjo@postech.ac.kr

차례

- ◆ 서론
- ◆ 관련연구
- ◆ 인터넷 서비스 과금방법
- ◆ 과금시스템 설계
- ◆ 과금시스템 구현
- ◆ 결론 및 향후연구



서론(1)

◆ 인터넷 환경의 추세

- 초고속화, 대용량화, 이용자수의 대량 증가

◆ 현행 과금방식의 종류와 문제점

- 정액제 형태

- ✓ 이용자는 요금에 대한 부담감없이 인터넷 이용 가능
- ✓ 소수의 heavy 사용자에게 의한 네트워크 대역폭 점유로 인한 light 사용자의 피해
- ✓ 차별화된 서비스 요구에 대한 ISP의 수익성 보장의 어려움

- 종량제 형태

- ✓ 이용자는 자신이 사용한 만큼의 요금 지불(경제성의 원칙)
- ✓ 트래픽 발생에 대한 사용자의 비용부담 발생
- ✓ 기존의 정액제 형태에 익숙한 사용자들의 반발에 의해 시행의 어려움

→ 과금 방식의 단순화로 인해 ISP와 인터넷 서비스 이용자의 불만이 높아짐

서론(2)

◆ 다양한 과금 방식의 필요성

- 기존의 서비스별 과금방식은 단순한 형태
- 새로운 과금방식의 필요성
 - ✓ 기존의 과금 방식들간에 다양한 조합의 필요성
 - ✓ 응용 종류별 과금의 결과 필요성

◆ IP 트래픽 기반 과금시스템의 필요성

- 응용별 과금의 적용
- 대용량 트래픽 모니터링 시스템 기반
- IPDR 형태의 과금 데이터
 - ✓ CDR의 정보만으로 다양한 과금방식에 적용하기에는 한계

◆ 연구 목표

- 과금종류를 분석, 분류, 새로운 과금방식의 제안
- 다양한 과금방식을 지원하는 과금 시스템 제안

관련연구 IPDR

◆ IPDR

- IP를 기반으로 하는 서비스에서 공용으로 이용할 수 있는 데이터 레코드

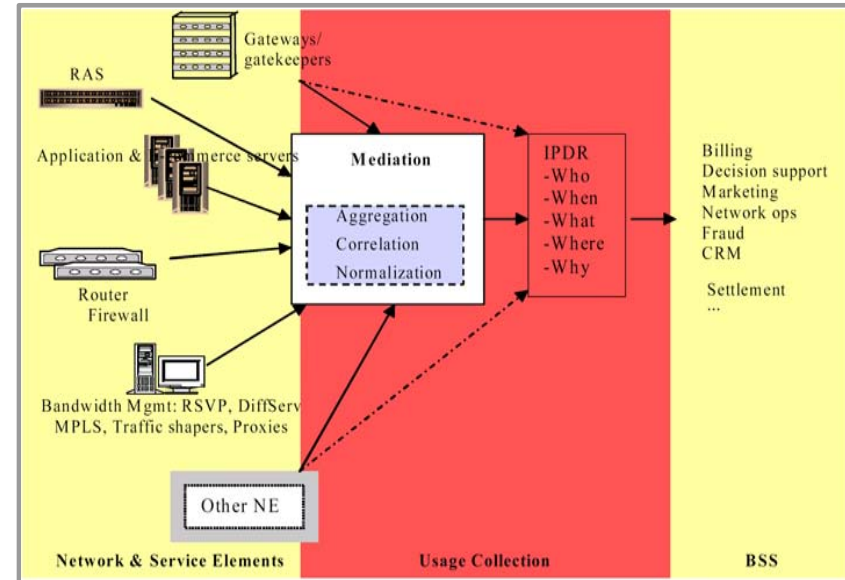
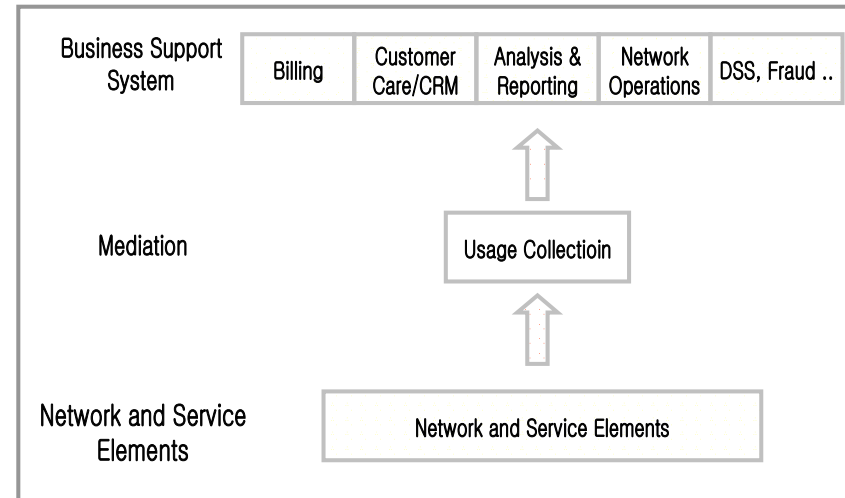
◆ IPDR.org

- 네트워크 구성요소들과 비즈니스 서포트 시스템 간에 전송되는 데이터를 IPDR 표준으로 정의
- 과금, 고객관리, 의사결정시스템, 네트워크관리, 시장 분석 등의 결과를 얻기위한 오픈 컨소시엄
- IPDR의 기능적인 역할을 참조하기 위해서 TMF의 eTOM(Enhanced Telecommunications Operations Map)을 채택

관련연구 IPDR

◆ IPDR 모델

- NSE 계층
 - ✓ IP 기반의 서비스를 제공하기 위해 필요한 모든 네트워크와 서비스 구성요소
- Mediation 계층
 - ✓ 서로다른 형식의 데이터들을 하나의 통일된 IPDR 레코드로 표현하여 BSS로 전송
- BSS 계층
 - ✓ IPDR 정보를 기반으로, 과금, 의사결정, 시장분석, 고객관리 등의 기업 운영에 필요한 IS를 위해 쓰임



관련연구 서비스별 과금방식

◆ 초고속인터넷

- 과거에 비해 저렴해진 요금, 부분 정액제나 완전 정액제 형태가 대부분

< 호주 Telstra 인터넷 요금체계(2005년 10월 현재) >

월기본 사용량	기본료	속도(하향/상향)	초과요금
200MB	A\$29.95	256Kbps/64Kbps	A\$0.15/MB
400MB	A\$49.95	512Kbps/128Kbps	A\$0.15/MB
500MB	A\$79.95	1500Kbps/256Kbps	A\$0.15/MB
20GB	A\$139.95	1500Kbps/256Kbps	A\$0.15/MB
Unlimited	A\$59.95~ A\$109.95	256Kbps/64Kbps~ 1500Kbps/256Kbps	N/A

< 벨기에 Belgacom 초고속 인터넷 요금체계 (2005년 10월) 현재 >

월기본 사용량	기본료		속도(하향/상향)	초과요금
	ADSL 접속료	인터넷 이용료		
400MB	€29.95	€4.95	512Kbps/128Kbps	0.043/min
10GB	€39.95	€4.95	4.6Mbps/256Kbps	0.043/min
30GB	€49.95	€4.95	4.6Mbps/256Kbps	0.043/min

< 캐나다 Bell Canada 인터넷 요금체계(2005년 10월 현재) >

월기본 사용량	기본료	속도(하향)	초과요금
unlimited	C\$50.00	5Mbps	n/a
unlimited	C\$44.95	3Mbps	n/a
unlimited	C\$29.95	256Kbps	n/a
unlimited	C\$19.95	128Kbps	n/a

< 대한민국 KT 인터넷 요금체계(2005년 10월 현재) >

월기본 사용량	기본료	속도(하향/상향)	초과요금
unlimited	₩30,000	4Mbps/4Mbps	n/a
unlimited	₩40,000	13Mbps/4Mbps	n/a
unlimited	₩42,000	20Mbps/4Mbps	n/a
unlimited	₩45,000	50Mbps/4Mbps	n/a

관련연구 서비스별 과금방식

◆ 무선랜

- 이용공간의 제약으로 인한 다양한 과금방식 제공

◆ 무선이동통신

- 가입자와 미가입자에 따른 과금방식의 차이
 - ✓ 미가입자는 byte 양에 따른 종량제 시행
 - ✓ 가입자는 부분정액제 시행
- 타 서비스와 비교하여 가장 비싼 이용요금
- 음성통신의 경우에 부분정액제 형태로 과금 시행

< 대한민국 KT-Nespot 의 POP 상품 요금체계 (2005년 10월) 현재 >

과금방식	단위	기본요금	속도(하향)	초과요금
정액제	월정액제	₩12,000	11Mbps	n/a
	일정액제	₩12,000	11Mbps	n/a
	시간정액제	₩3,000	11Mbps	n/a
종량제	월정액제	₩10,000	11Mbps	₩20/min

< 대한민국 무선인터넷 데이터 통신 요금체계 (2005년 10월) 현재 >

과금방식	구분	요금	초과요금
종량제	텍스트 방식	₩6.5/0.5KB	n/a
종량제	소용량 멀티미디어	₩2.5/0.5KB	n/a
종량제	대용량 멀티미디어	₩1.3/0.5KB	n/a

< 대한민국 무선인터넷 데이터 통신 요금체계 (2005년 10월) 현재 >

과금방식	기본월정액	제공되는 데이터통화료	초과시 통화료할인율
부분정액제	₩3,500	₩7,000	10%
부분정액제	₩7,000	₩21,000	20%
부분정액제	₩10,000	₩40,000	30%
부분정액제	₩15,000	₩75,000	50%

관련연구 과금시스템

◆ IPDR 기반 과금시스템

- IPDR 모델을 참조한 과금시스템 제안
- 시나리오 제안에만 그침
- 응용별과금방식은 제외

=> IEEE APCC 2003, 정보과학회 논문집 2002

◆ 종량제 과금시스템

- 정액제, 종량제, 시간대, QoS별 과금방식 분류
- 종량제 기반의 과금시스템 개발
- 과금시스템 구현시 지원 가능한 과금방식의 한계

=> IEEE MELECON 2002

인터넷 서비스 과금방법(1)

◆ 과금요소

- 기본료 (Basic)
 - ✓ 인터넷 서비스의 가장 기본적인 과금방법
 - ✓ 초고속인터넷 및 대부분의 서비스에 이용
- 사용량 (Usage)
 - ✓ 인터넷 서비스의 기본적인 과금방법
 - ✓ 무선이동통신의 데이터 서비스에 주로 이용
 - ✓ byte의 양, packet의 개수, 서비스 이용시간
- 시간대 (Congestion time)
 - ✓ 무선이동통신에서의 음성 서비스에 주로 이용
 - ✓ 해외 유선인터넷 서비스에 부분적인 이용(ISDN)
 - ✓ 트래픽 과다발생시간대와 이외의 시간대로 구분

인터넷 서비스 과금방법(2)

- 응용 (Application)

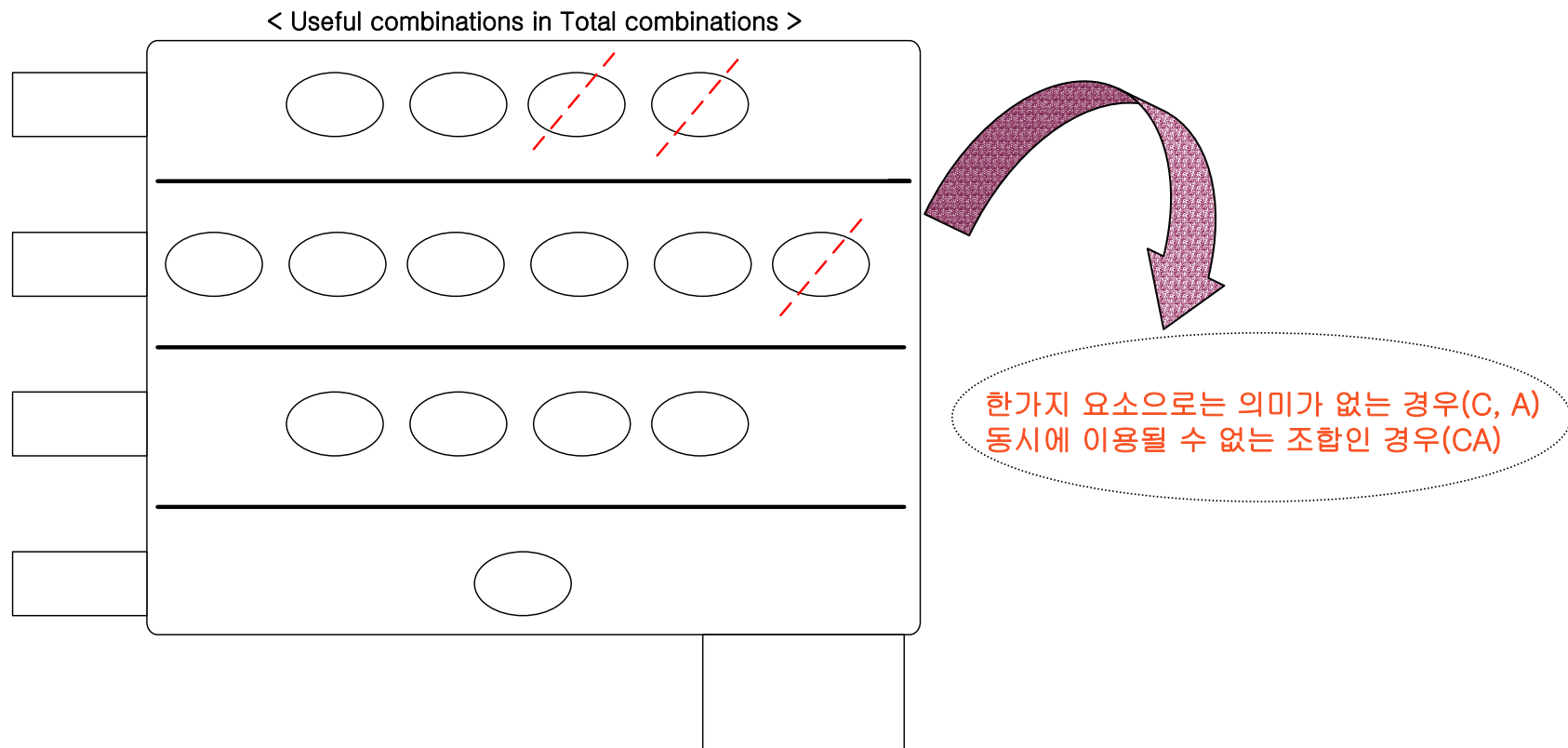
- ✓ 본 연구에서 처음으로 제안한 것임
- ✓ 기존 단순한 형태의 과금방식에서 벗어남
- ✓ 사용자의 요구사항과 ISP의 투자비용이 가장 잘 반영
- ✓ 사용자 측면에서 과금요소로서 이해하기 쉬움
- ✓ 기존 과금방식들과의 조합을 통한 다양한 과금 결과도출
- ✓ 서비스 종류에 따라 세가지 과금 수준으로 분류
- ✓ 1500여개의 응용에 서비스 종류별 과금적용 가능

서비스 종류	응용의 종류	과금수준
Basic application	Web, Mail, Interactive	저렴
Bulk traffic application	FTP, P2P	Basic 서비스와 QoS 보장 서비스 사이
Realtime application	Game, Streaming, VoIP	고가

인터넷 서비스 과금방법(3)

◆ 분류방법

- 4종류의 과금요소를 이용하여 조합을 시행
- 유용한 조합만 활용 (12/15)



인터넷 서비스 과금방법(4)

◆ 단일 과금요소의 결과

<24시간 기준>

과금 종류	요약	과금의 예	적용 사례
B	정액제	₩12000	KT Nespot의 day 요금 BellCanada의 요금 KT Megapass의 요금 등등
U	종량제	Byte(/mb) : ₩100 Packet(/per) : ₩0.1 Time(/min) : ₩80	무선이동통신 3사의 데이터통신 요금 1KB = 2pkts 참조

◆ 이중 과금요소의 결과

과금 종류	요약	과금의 예		적용 사례
BC	트래픽 과다 발생 시간대와 이외의 시간대별로 정액제 적용 트래픽 과다발생 시간대 = 8:00~20:00	트래픽 과다 발생 시간대	트래픽 과소 발생 시간대	Belgacom의 ISDN 요금
		₩3000	₩1500	

인터넷 서비스 과금방법(5)

UC	트래픽 과다 발생 시간대와 이외의 시간대 별로 종량제 적용	₩100 (/mb) ₩0.1 (/pkt) ₩80 (/min)	₩50 (/mb) ₩0.05 (/pkt) ₩40 (/min)	없음
BU	부분정액제 (정액제 + 종량제)	기본료		무선이동통신 3사 데이터 통신 요금 Telstra의 ADSL 요금 KT Nespot 요금 Belgacom의 ADSL 요금
		₩10000 (100mb, 10000pkts, 125min)		
		추가료		
		₩100(/mb) ₩0.1(/pkt) ₩80(/min)		

과금 종류	요약	과금의 예				적용사례
			Web, Mail, Interactive	FTP, P2P	Game, Streaming, VoIP	
BA	응용 종류별로 정액제 적용		₩100	₩600	₩800	없음
UA	응용 종류별로 종량제 적용	Byte (/mb)	₩100	₩200	₩300	없음
		Packet (/per)	₩0.1	₩0.2	₩0.3	
		Time (/min)	₩80	₩160	₩240	

인터넷 서비스 과금방법(6)

◆ 삼중, 사중 과금요소의 결과

과금 타입	요약	과금 예	적용 사례
BUC	트래픽 과다발생 시간대와 이외의 시간대별로 부분정액제 적용	단일, 이중 과금의 예를 그대로 적용	무선이동통신 3사 음성통신 요금
BUA	응용종류에 따라 부분정액제 적용		없음
BAC	트래픽 과다발생 시간대와 이외의 시간대에별로 응용종류에 따른 정액제 적용		없음
UAC	트래픽 과다발생 시간대와 이외의 시간대에별로 응용종류에 따른 종량제 적용		없음
BUCA	트래픽 과다발생 시간대와 이외의 시간대에별로 응용종류에 따른 부분정액제 적용		없음

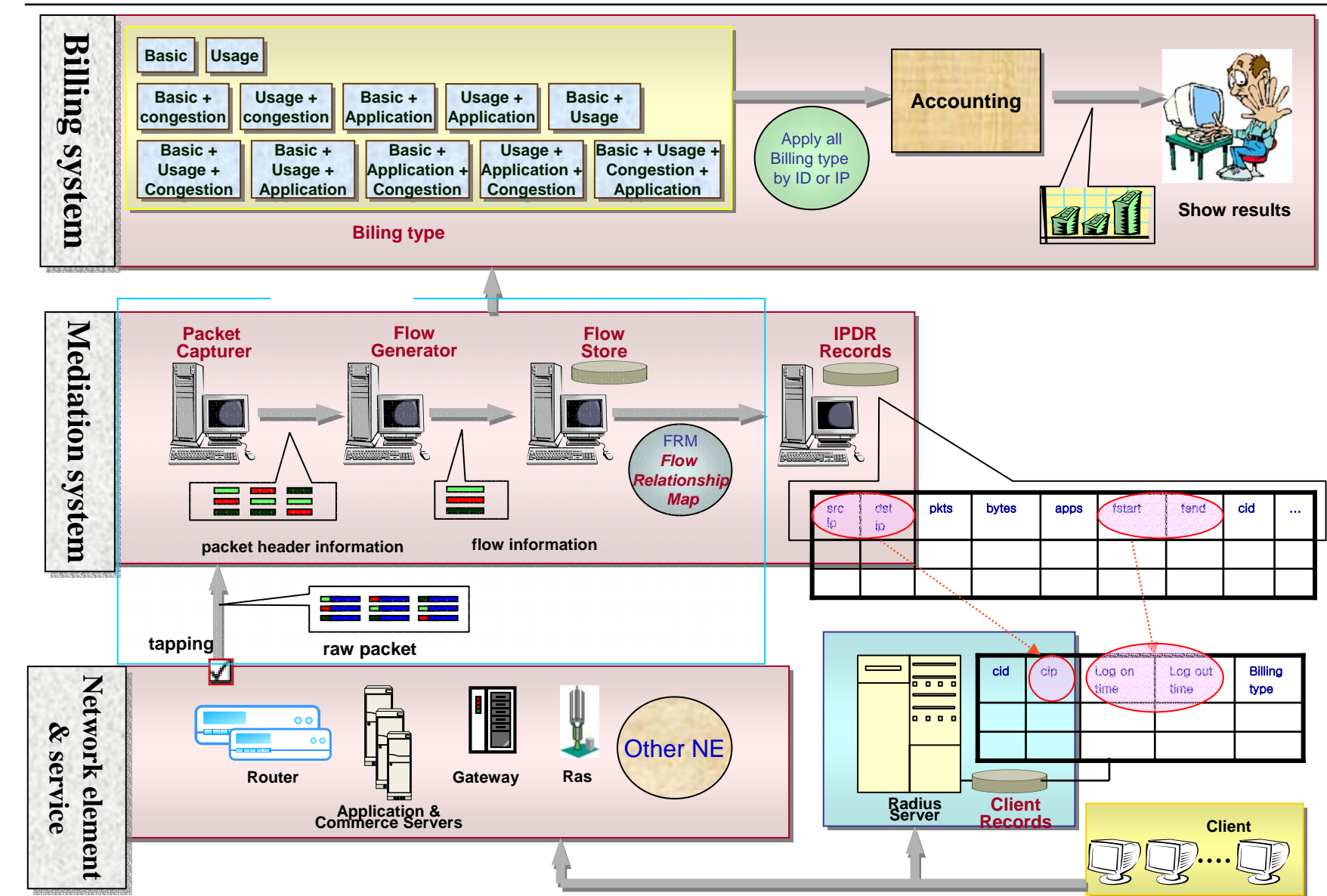
- > 다양한 과금방식을 제안
- > 새로운 과금방식 제안
- > **ISP**와 서비스 사용자의 과금방식 선택의 폭이 넓어짐

과금시스템 설계(1)

◆ 요구사항

- 온라인 또는 오프라인 기반의 트래픽 분석
- IPDR 기반의 과금데이터 생성
 - ✓ IPDR의 5W에 근거하여 과금 데이터를 생성 한다.
- ID별 과금생성, IP별 과금생성
- 정의된 모든 과금 분류타입에 따라 과금결과 도출
 - ✓ ID, IP 별로 모든과금의 종류에 따라 과금의 결과가 생성된다.
- 과금분석을 위한 시간단위의 세분화
 - ✓ 서비스 사용자별 하루(day)이용에 대한 분석 뿐만 아니라 분당 (minute), 시간당(hour)분석을 통해 과금 분석을 세분화 한다.

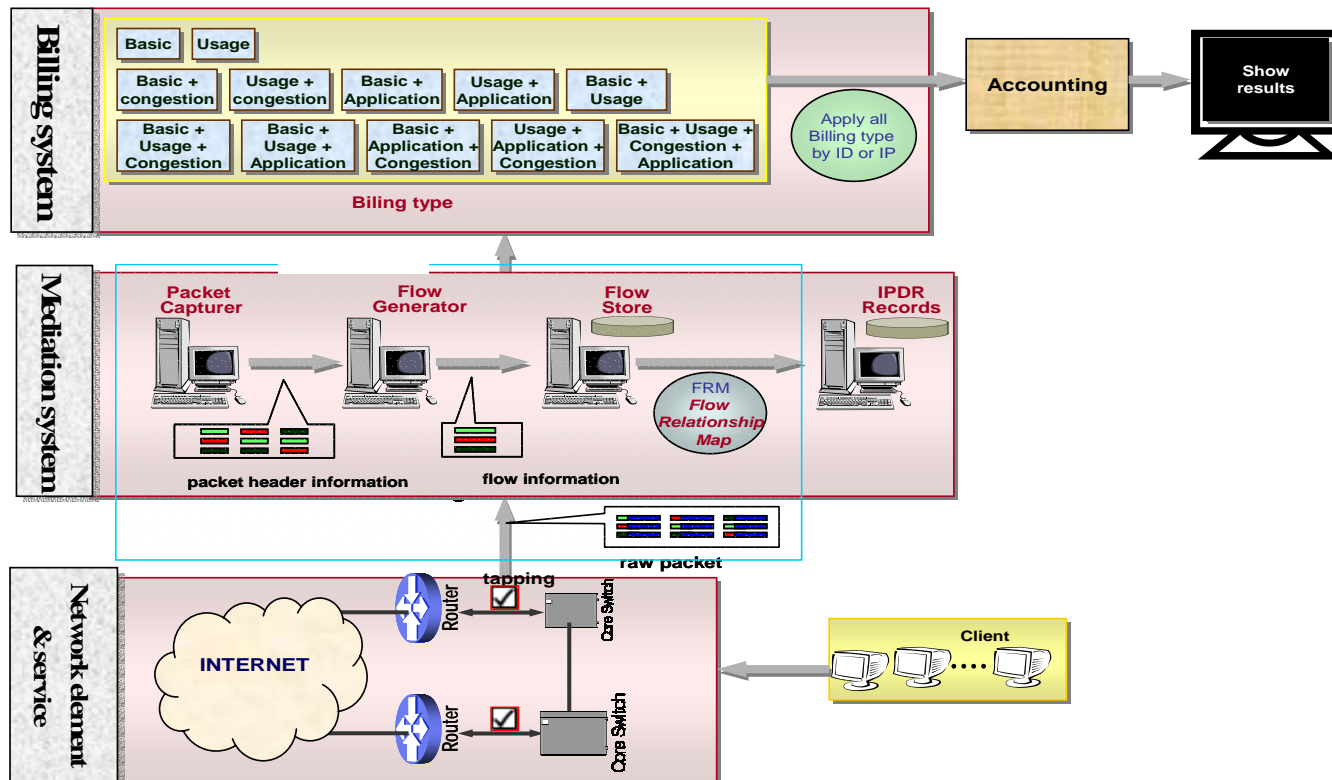
과금시스템 설계(2)



과금시스템 구현(1)

◆ 구현환경

- 트래픽 모니터링 시스템 이용
- 과금 시스템 구현 : C언어, xml, MySQL, PHP



과금시스템 구현(2)

◆ 분석정보

- 응용별 과금 데이터 적용 방법

- ✓ 플로우에는 응용을 나타내는 대표포트번호가 포함
 - [송신자 ip, 수신자 ip, packet개수, byte양, 플로우시작시간, 플로우 종료시간, 대표포트번호]
- ✓ 플로우의 대표포트번호와 xml 파일에 정의된 대표포트번호 간의 비교를 통해 응용의 이름과 응용의 종류를 파싱

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!--
-->

<application-decision-table>
<app      repport="80"      appName="HTTP-WEB"      serviceType="basic"/>
<app      repport="22"      appName="SSH"           serviceType="basic" />
<app      repport="23"      appName="TELNET"       serviceType="basic" />
<app      repport="21"      appName="FTP"          serviceType="bulk"/>
<app      repport="4661"    appName="eDONKEY"      serviceType="bulk" />
<app      repport="9292"    appName="GURUGURU"     serviceType="bulk" />
<app      repport="554"     appName="RTSP"         serviceType="qos" />
<app      repport="6112"    appName="DIABLO"       serviceType="qos" />
<app      repport="5060"    appName="SIP"          serviceType="qos" />
<app      repport="53"     appName="DNS"          serviceType="basic"/>
<app      repport="25"     appName="SMTP"         serviceType="basic" />
<app      repport="19101"   appName="PD_CLUB_BOX"  serviceType="bulk" />

..... 생략
</application-decision-table>
```

< 응용의 이름과 응용의 종류를 판별하는 xml 파일 >

과금시스템 구현(3)

- ◆ 데이터베이스 및 테이블의 구성
 - 각 시간대별 24개의 테이블로 구성
- ◆ 호스트 IP별 과금결과
 - PHP를 이용한 웹에서의 결과보고
 - 송신자 ip별, 수신자 ip별 과금 설정에 의한 과금의 결과확인 가능
 - 각 ip별 시간당, 분당 과금의 결과확인 가능



과금시스템 구현(4)

◆ 시스템 적용 결과

< 송신자 ip별 과금의 결과 >

- Source
- Destination

1시 Source Table

Source IP	Destination IP	Pkts	Bytes	Application	Usage Time
141,223,78,105	203,235,62,90	1461	94604	PD_CLUB_BOX	740
141,223,78,105	203,238,140,164	5	440	PD_CLUB_BOX	2567
141,223,78,105	203,238,140,212	4	562	PD_CLUB_BOX	0
141,223,78,105	203,238,150,133	12	1073	PD_CLUB_BOX	2
141,223,78,105	211,205,153,226	277	18184	PD_CLUB_BOX	20
141,223,78,105	211,205,194,198	214	14078	PD_CLUB_BOX	143
141,223,78,105	211,208,60,98	164	10630	PD_CLUB_BOX	788
141,223,78,105	211,209,249,175	1559	2263688	PD_CLUB_BOX	1707
141,223,78,105	211,236,199,148	5	366	PD_CLUB_BOX	0
141,223,78,105	211,247,160,195	8	558	PD_CLUB_BOX	1
141,223,78,105	61,249,68,90	154	9990	PD_CLUB_BOX	123
141,223,78,105	61,253,92,50	197	12786	PD_CLUB_BOX	27
141,223,78,218	232 68306 500 6,8306/23,2/0 1500 3,4153/11,6/0 100 6,8306/23,2/0 7 8 9 10 11 12				
141,223,78,225	223 97993 500 9,7993/22,3/0 1500 4,89965/11,15/0 100 9,7993/22,3/0 7 8 9 10 11 12				
141,223,78,229	136 33366 500 3,3366/13,6/0 1500 1,6683/6,8/0 100 3,3366/13,6/0 7 8 9 10 11 12				
141,223,78,232	7 794 500 0,0794/0,7/0 1500 0,0397/0,35/0 100 0,0794/0,7/0 7 8 9 10 11 12				
141,223,78,234	16 1614 500 0,1614/1,6/0 1500 0,0807/0,8/0 600 0,3228/3,2/0 7 8 9 10 11 12				
141,223,78,238	126 31122 500 3,1122/12,6/0 1500 1,5561/6,3/0 100 3,1122/12,6/0 7 8 9 10 11 12				
141,223,78,239	11 1048 500 0,1048/1,1/0 1500 0,0524/0,55/0 100 0,1048/1,1/0 7 8 9 10 11 12				
141,223,78,241	18 2755 500 0,2755/1,8/0 1500 0,13775/0,9/0 100 0,2755/1,8/0 7 8 9 10 11 12				
141,223,78,242	71 20631 500 2,0631/7,1/0 1500 1,03155/3,55/0 100 2,0631/7,1/0 7 8 9 10 11 12				

과금시스템 구현(5)

◆ 시스템 적용 결과

< 수신자 ip별 과금의 결과 >

Source		10시 Destination Table														
Destination		Destination IP	Source IP	Pkts	Bytes	Application										Usage Time
		10,1,1,100	141,223,170,236	1	229	NETBIOS										0
		10,1,1,20	0,0228/0,1/0	3000	0,0228/0,1/0	600	0,0456/0,2/0	7	8	9	10	11	12			
		10,1,1,31	0,0228/0,1/0	3000	0,0228/0,1/0	600	0,0456/0,2/0	7	8	9	10	11	12			
		10,1,1,9	0,0451/0,2/0	3000	0,0451/0,2/0	600	0,0902/0,4/0	7	8	9	10	11	12			
		10,1,10,28	0,0066/0,1/0	3000	0,0066/0,1/0	100	0,0066/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,1,16,52	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,1,1	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,10,100	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,10,138	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,10,157	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,10,201	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,10,57	0,1566/0,7/0	3000	0,1566/0,7/0	600	0,3132/1,4/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,12,9	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,127,226	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,10,20,127	0,1353/0,6/0	3000	0,1353/0,6/0	600	0,2706/1,2/0	7	8	9	10	11	12			
		10,100,10,50	0,0142/0,2/0	3000	0,0142/0,2/0	600	0,0284/0,4/0	7	8	9	10	11	12			
		10,100,100,2	0,0064/0,1/0	3000	0,0064/0,1/0	100	0,0064/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,101,178,246	0,0451/0,2/0	3000	0,0451/0,2/0	600	0,0902/0,4/0	7	8	9	10	11	12			
		10,106,99,81	0,0192/0,2/0	3000	0,0192/0,2/0	100	0,0192/0,2/0	7	8	9	10	11	12			
		10,11,8,1	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,111,62,54	0,1368/0,6/0	3000	0,1368/0,6/0	600	0,2736/1,2/0	7	8	9	10	11	12			
		10,13,71,217	0,0096/0,1/0	3000	0,0096/0,1/0	100	0,0096/0,1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,138,7,64	0,0326/0,5/0	3000	0,0326/0,5/0	600	0,0652/1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,139,7,122	0,0326/0,5/0	3000	0,0326/0,5/0	100	0,0326/0,5/0	7	8	9	10	11	12			
		10,139,7,145	0,0326/0,5/0	3000	0,0326/0,5/0	600	0,0652/1/0	7	8	9	10	11	12			
		10,139,7,247	0,0326/0,5/0	3000	0,0326/0,5/0	100	0,0326/0,5/0	7	8	9	10	11	12			
		10,2,7,73	0,3452/5,2/0	3000	0,3452/5,2/0	600	0,6904/10,4/0	7	8	9	10	11	12			

결론 및 향후연구

◆ 결론

- 인터넷 서비스를 위한 다양한 과금방식 도출
- 응용을 과금요소로 적용
- 기존의 과금방식을 분석
- 과금 데이터의 생성을 위해 IPDR 이용
- 트래픽 기반의 과금시스템 개발

◆ 향후연구

- 실제 서비스에 적용
- 사용자 패턴별 과금 반영 분석