

# BcN망에서 효율적인 사용자망의 관리

조승철\*, 이춘성\*, 김의준\*, 한선영\*,  
 \*건국대학교 컴퓨터 공학부  
 cschol@cclab.konkuk.ac.kr

## Study on for the effcient accesss network management on BcN

Seung-Chol Cho\*, Choon-Sung Rhee\*, Eui-Jun Kim\*, Sun-young Han\*  
 \*Konkuk University Division of Computer Science & Engineering

### 요 약

BcN망은 품질보장이 강조되는 망으로써 서비스 제공자는 안정적인 서비스를 이용자에게 제공해야 하며 이용자는 불편 없이 BcN망을 이용해야 한다. 이를 위해 BcN망은 망 전체의 품질관리를 주기적으로 관리해야 한다. 본 논문에서는 BcN망에서 품질의 질이 가장 쉽게 떨어 질 수 있는 사용자 망인 access 망을 안정적인 품질로 높이려 한다. 이것은 망 관리자인 RACF를 멀티캐스트 통신방식으로 서로 통신 하게 함으로써 가능하며 이를 통해 access망의 품질을 안정적으로 높이는 방법을 제시하려 한다.

### 1. 서론

광대역통합망(BcN : Broadband convergence Network)은 흔히 통신·방송·인터넷이 융합된 품질보장형 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊김 없이 안전하게 이용할 수 있는 차세대 통합 네트워크를 말한다. 즉 음성·데이터, 유·무선 통신, 방송 융합형 서비스를 시간 장소에 구애받지 않고 자유롭게 서비스 할 수 있는 서비스 통합 망이다. 그러나 이러한 광대역통합망에서도 많은 품질 요청이나 바이러스와 라우터의 오작동 등에 의해서 망 전체의 품질이 떨어질 수 있다. 이러한 경우 현재 서비스를 사용하는 사용자와 새로 서비스를 신청한 사용자들에게 망과 상관없이 사용자가 원하는 서비스를 해 주어야 한다. 이와 같은 품질보장 서비스를 하기 위해서는 기존의 서비스와는 다른 차원의 방법으로 제공 한다.

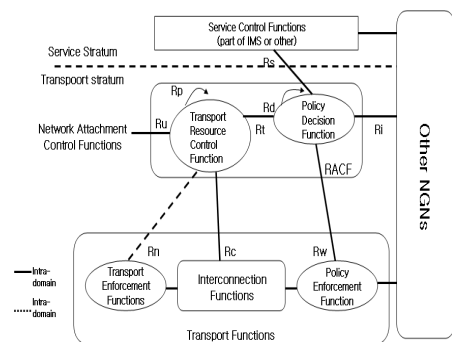
현재 BcN의 안정적인 품질보장 서비스를 하기 위해서는 전체적인 BcN망의 전체적인 정보를 알아야 한다. 특히 품질의 질에 변화가 많은 access망은 access망 관리에 따라 BcN망의 전체적인 품질이 결정 된다고 볼 수 있다.

본 논문에서는 서로 성격이 다른 access망에 대해 RACF 멀티캐스트 통신을 통하여 서로의 망 정보를 주고 받으며 그 결과, 효율적인 access망 관리로 인해 BcN망 전체가 안정적인 품질 보장 서비스가 제공됨을 제시하였다.

### 2. 본 론

#### 2.1 RACF(Resource and Admission Control Functions)[1]

RACF는 ITU-T의 FGNGN(Focus Group on Next Generation Network)에서 QoS 표준을 담당하는 WG3(Working Group 3)에 의해 정의되었다. 이는 자원 관리를 위한 기능을 제공하는 것으로 서비스 계층(service stratum)과 전달 계층(transport stratum) 사이에 위치하면서 자원 예약, 수락 제어, 게이트 제어 등 NGN에서의 품질 관리를 위한 QoS를 제공한다. 즉, 서비스 제어 기능과 전달 기능 사이에서 전달망의 자원 상태를 고려하여 서비스 계층의 요구를 구체적으로 NGN에 반영하여 자원 협상과 할당을 위한 중재자 역할을 담당함으로써 전달망 제어 기능 TCF(Transport Control Functions)을 수행하게 된다.



(그림 1) RACF 구조

(그림 1)은 RACF 기능 구조이며, (그림 1)에서 각각의 기능별 역할을 살펴보면 다음과 같다.

TRCF(Transport Resource Control Function)은 서비스 계층과 무관하지만 전달 계층에 의존적이며 네트워크 세

그먼트 별로 구현된다. TRCF의 역할은 전송 자원의 쓰임과 네트워크 토폴로지를 찾아내고, 자원 기반의 수락 제어 기능을 제공하며 2계층의 자원 제어를 전달 계층에 적용하는 것이다.

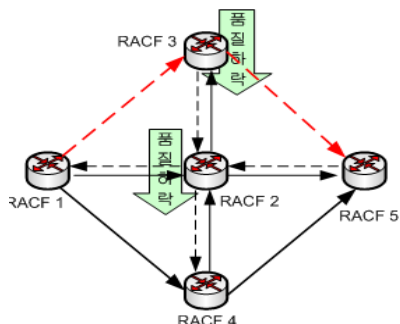
PDF(Policy Decision Function)은 서비스 계층과의 인터페이스를 구성하고 있으며, 전달 계층과 독립적으로 동작한다. PDF는 정책과 사용 가능한 자원에 기반한 전반적인 수락을 결정하며 대역폭 할당, 패킷 생성, NAPT 등을 위해 전달 계층에 자원 제어를 적용한다.

PEF(Policy Enforcement Function)은 보통 전달 계층 요소의 일부로서 구현되어 왔으며 PDF에 의해 적용된 여러 제어 사항들을 수행한다. 이와 같은 역할들을 담당하면서 RACF는 전송 QoS 지원을 증가시키고 서비스 제어 계층에서 전송 혼잡을 선점하며 밖으로 나가는 주요 트래픽을 보호한다. 이는 VoIP, IPTV 등 네트워크 제어 애플리케이션에 적용될 수 있다.

NACF(Network Attachment Control Functions)는 NGN 서비스에 접근하고자 하는 종단 사용자들이 등록 기능을 접근하기 위하여 네트워크-레벨 식별/인증을 필요로 한다. 액세스 망의 IP 주소 공간을 관리하여 접근 세션으로의 인증을 요청한다. RACF는 수락 제어 기능을 제공하며 전송 기능과 상호 작용하여 패킷 필터링, 트래픽 분류, 마킹 및 감시, 대역폭 예약 및 할당, IP 주소의 스폜핑(spoofing) 차단, 사용 측정과 같은 전송 계층의 기능을 제어한다.

### 2.2 RACF 통신

access망에서의 자원에 대한 예약, 수락, 제어를 담당하는 RACF는 망의 상태나 현재 자신의 망 등급을 TRCF와 PEF의 도움을 받아 알 수 있다. 그리고 access망의 품질 관리를 하고 있는 핵심인 RACF가 서로의 RACF에게 멀티캐스트 통신 방식으로 정보를 전달하므로써 자신의 망 정보뿐만 아니라 상대방의 망 상태 및 자신의 망 상태까지도 비교할 수 있다.



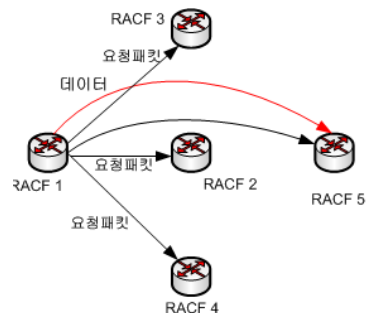
(그림 2) RACF 통신 구조도

그렇기 때문에 자신의 access망에서 다른 access망에게

데이터를 보내려 할 때 제일 처음으로 데이터를 보내기 전에 멀티캐스트 방식의 RACF 통신을 통하여 중계 access망 중 가장 좋은 망을 선정하여 보내게 된다면 RACF통신 없이 보내는 것 보다 더 안정적이고 선택적으로 access망을 관리할 수 있을 것이다. 또 성격이 다른 access망 또한 안정적으로 관리 할 수 있을 것이다.

### 2.3 멀티캐스트를 이용한 RACF

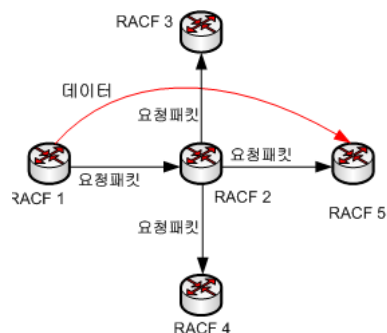
access망에서의 RACF끼리의 통신은 TV나 라디오 채널처럼 일부 특수 주소로만 통신을 할 수 있는 멀티캐스트 방식으로 제안한다. 일반적인 통신방법으로 RACF를 통신 할 경우 패킷이 전체의 RACF에게 모두 보내게 된다.



(그림 3) 일반적인 방식

하지만, 멀티캐스트를 이용한 RACF방식은 단 하나의 패킷 송신으로 모든 access망의 RACF들에게 같은 패킷을 받아 읽어 볼 수 있는 장점이 있다.

그리고 일반적인 통신 단계에서는 라우터 마다 IP확인 단계가 필요하다. 하지만 멀티캐스트 방식은 멀티캐스트 전용 IP주소를 쓰기 때문에 일반적인 라우터에서는 단계적으로 걸리는 시간을 단축 할 수 있으며 실시간으로 데이터를 주고받을 수 있다는 장점이 있다.



(그림 4) 멀티캐스트 방식

### 2.4 멀티캐스트를 이용한 RACF 통신 방법

서로 다른 access망들에서는 자신의 망 자료를 실시간으로 수집해야 한다. 이처럼 수집한 자료를 통계에 따라 등급으로 나누게 되며, 등급은 <표 1>에 따라 메시지 형태를 갖게 된다. 이 등급은 3비트로 저장되며 나중에 IGMP 메시지를 받게 되면 이 정보와 차후에 추가적인 망

정보 및 옵션과 함께 패킷 형태로 보내지게 된다.

등급	내용
1	품질이 아주 좋음
2	품질이 보통
3	낮음
4	(경고 메시지) 보내지 말 것
...	옵션
7	옵션

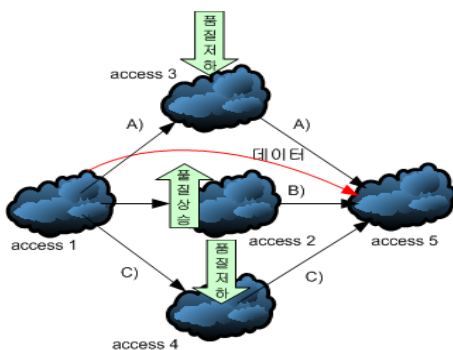
<표 1> RACF의 망의 자료

위의 <표 1>과 같이 모든 RACF들은 자신의 망 정보를 3비트의 숫자로 갖고 있게 된다.

이 정보는 자신의 정보와 비교해서 처리해야 한다. 우선 두 가지 경우가 있다. 첫 번째는 내가 다른 access망에 패킷을 보내야 할 경우이고, 두 번째는 경고 메시지를 받은 후 RACF가 다음 동작을 하기 위해 서로의 RACF정보를 받고 이 정보를 바탕으로 자신의 등급과 비교한 후에 경로를 결정하는 일이다. <표 2>에서 a는 자신의 등급을 말하며 n은 다른 RACF에서 받은 정보를 말한다. a=n, a>n 경우는 데이터를 기억해야 할 것이다. 경고 메시지의 경우에는 a=n, a>n의 경우는 자신보다 망의 품질이 낮기 때문에 모두 버려야 하며, a>n의 경우만 자신보다 좋은 품질망의 정보라 인식하고 망 데이터를 기억한다. 이처럼 모인 데이터는 서로의 데이터와 비교해서 경로를 결정해야 한다.

메시지 보낼 때	등급비교	메시지	경고 메시지 받을 때	등급 비교	메시지
1	a=n	기억	1	a=n	버림
2	a>n	기억	2	a>n	버림
3	a<n	버림	3	a<n	기억

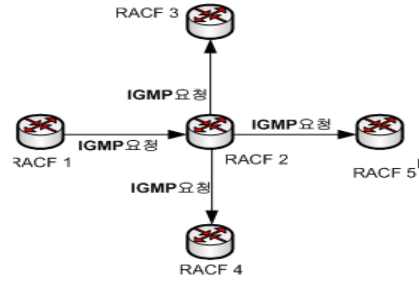
<표 2> RACF 등급 비교



(그림 5) 멀티캐스트 통신방법

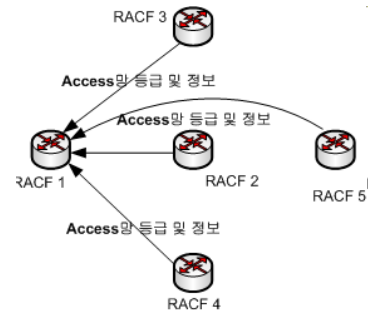
<표 1>과 같이 access 1망의 RACF에서는 자신의 망 등급을 갖게 된다. (그림 5)과 같이 access 1망에서 access 5망에게 서비스를 제공 할 때 access 1망에서는 일반적으로 여러 개의 access망을 거쳐 가야 한다. 이런

경우 거쳐 가는 망의 상태나 특성을 알 수 없다는 것이 한계로 지적된다. 그렇기에 위 그림에서 A, C 로드 경우 B의 로드 보다 상대적으로 느릴 수 밖에 없다.



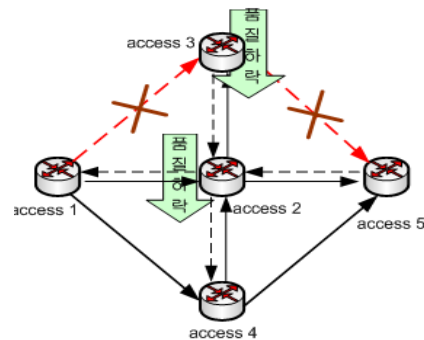
(그림 6) IGMP 요청 방식

이를 방지하기 위해 access 1망을 관리하는 RACF 1이 자신이 속해 있는 모든 RACF에게 특정 주소인 멀티캐스트의 메시지인 IGMP를 보내게 된다.



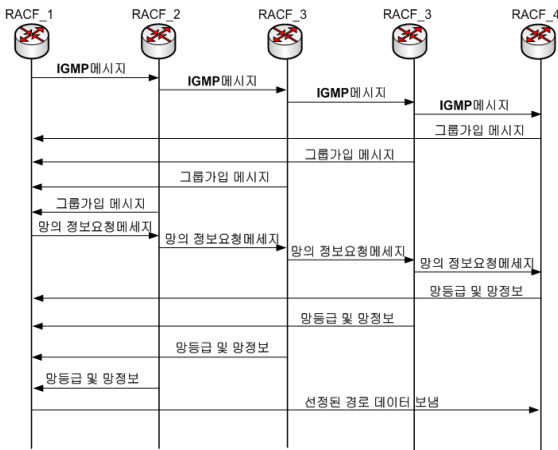
(그림 7) 정보수집 방식

이 메시지를 받게 되면 자신들이 속해 있는 그룹의 RACF로 알고 응답하게 된다. 응답 메시지에서는 TRCF와 PEF에서 수집한 정보를 갖고 통계를 내서 자신의 망 등급이 수시로 변화하는 측정값을 갖게 된다. 그 후 외부의 IGMP 메시지가 들어오면 이 등급과 함께 모든 RACF에게 보내지게 된다.



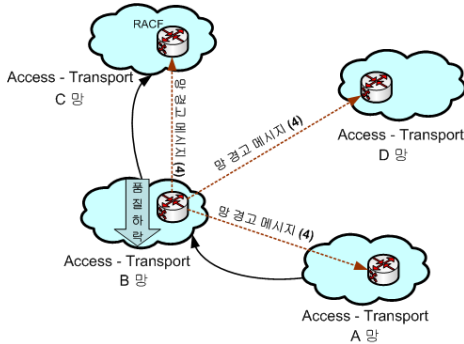
(그림 8) access망의 경로 설정

RACF 그룹에서 받은 정보를 갖게 되는 access 1망의 RACF는 데이터를 망으로 보내게 된다. 이때 RACF에서는 등급이 낮은 access 3망을 피해서 가장 좋은 access 4망을 선택하여 원하는 access 5에 데이터를 안정적으로 보낼 수 있게 된다.



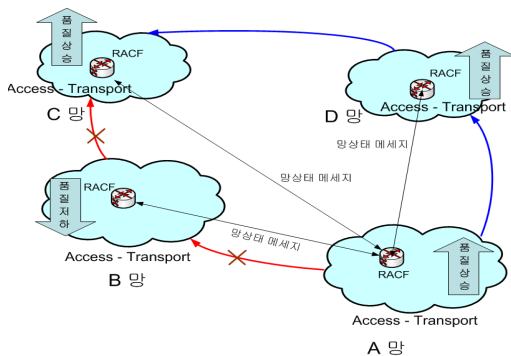
(그림 9) 메시지 흐름도

### 3. RACF를 이용한 서로 다른 access망 관리



(그림 10) 경고 메시지 전달

(그림 9)에서 보듯이 access망의 하위 라우터에서 트래픽량의 정보와 현재 자신의 상태를 받아 RACF에게 정보를 전달하게 되며, 이 정보를 통하여 RACF는 망 전체의 정보와 각각의 구간 망 상태를 알게 된다. RACF는 이 자료를 바탕으로 통계를 낸 후 자신의 망의 상태를 파악하고 다른 RACF와 멀티캐스트 방식을 이용하여 자신의 망 상태와 다른 망 상태를 비교하면서 자신의 access망을 조절할 수 있게 된다. (그림 9)에서 보듯이 이웃하는 access망이 품질이 낮아지게 되면 이웃하는 access망의 RACF는 주변 RACF들에게 자신의 망이 품질이 낮아진다고 경고 메시지를 멀티캐스트 방식으로 전달하는 것이다.



(그림 11) 다른 access망의 흐름도

이 메시지를 받으면 주변 RACF는 자신의 패킷들이 품질이 떨어지고 있는 access망을 통과한다는 것을 체크하게 되며 그 후 RACF는 IGMP 메시지를 보내게 된다. 그러면 RACF는 그룹의 access망의 품질 정보를 다시 갱신하고 이 정보를 바탕으로 자신의 패킷들이 좋은 망으로 우회하도록 한다.

### 5. 결론

본 논문에서는 BcN망에서 품질에 영향을 주는 사용자망의 품질을 높이는 방안에 대해서 제시하였다. 이를 위하여 RACF들이 서로 멀티캐스트 방식의 통신을 함으로써 서로의 access망들이 유기적으로 작동하여 서로의 트래픽을 줄이도록 하였다. 멀티캐스트 방식은 빠른 시간 안에 그룹별 관리가 가능하고 실시간으로 많은 양의 정보를 주고받기가 좋다는 장점을 갖고 있다. 이러한 장점을 살려 논문에서 제시한 방법을 실현하였을 경우, 멀티캐스트를 이용한 RACF가 품질이 좋은 쪽으로 우회하여 망 전체적의 안정성 확보를 이론적으로 입증하였다. 향후에 등급의 정보뿐만 아니라 많은 망의 정보를 공유한다면 전체적으로 월등한 망 관리가 될 수 있을 것이다.

### 참고문헌

- [1] 한국정보사회진흥원, “BcN 환경에서의 자원관리 기능을 활용한 품질 측정 방안 연구”
- [2] 정유현, 정형석, 윤승현, 이경호, “BcN자원 승인 제어 기술 동향” 전자통신동향분석 제21권 제6호 PP.20~31,
- [3] 송종태, 박 현, “자원 및 수락 제어를 중심으로 본 NGN QoS 제어 기술 동향” PP.65~70.
- [4] ITU-T NGN-FG “TD 426(제 2/11),” 2006.7.
- [5] 박 현, 송종태, 전경규, 이순석 “BcN 멀티캐스트 기능 구조” 전자통신동향분석 제21권 제6호 2006년 12월 PP.9~19,