

차세대 이동통신망의 QoS를 보장하기 위한 모니터링 방법

이기성¹, 이종찬^{2*}

¹호원대학교 컴퓨터게임학부

²군산대학교 컴퓨터정보공학과

A Monitoring Method for Supporting QoS in Next Generation Mobile Communication Networks

Gi-Sung Lee¹ and Jong-Chan Lee^{2*}

¹Div. of Computer and Game, Howon University

²Dept. of Computer Information Eng., Kunsan National University

요약 본 연구에서는 정보 수집을 기반으로 멀티미디어 서비스의 QoS를 효과적으로 지원하기 위한 모니터링 방법을 제시하고자 한다. 모니터링을 통하여 가입자 단말기는 자신의 현재 상태 및 주변 기지국 정보를 수집하고, 기지국은 내부 및 인접한 기지국 모니터링으로 수집된 정보를 통하여, 관련 제어 데이터를 공유하고 이를 종합·분석하여 QoS를 자체적으로 조절/제어하는 방법을 연구한다. 모니터링은 단말기 및 기지국의 상태 정보 변화에 따라 관련 기능의 설정을 동적으로 제어하고, 각각의 기능들이 변화에 적응하여 조정되고 재구성하는 과정을 주고받으면서 각 기능들이 상호 작용하게 된다. 이러한 동작들이 서비스 연속성을 만족시키는 방향으로 이루어진다.

Abstract This research suggests a monitoring method to support QoS of mobile multimedia services effectively based on information gathering. It means a method in which a subscriber's terminal collects information about its current condition and its surrounding base stations, and a base station, through the data collected by monitoring inner or adjacent base station, shares related data and converges, controlling QoS on its own. In other words, as context information of mobile terminal and base station changes, set-up of related functions and QoS mapping is adapted; each function fits into the change, exchanges the process of reorganization, and interacts; these actions go toward to satisfy service continuity.

Key Words : Monitoring Method, Service Continuity, Mobile Multimedia Service, Information Gathering

1. 서론

이동통신망 관련 표준화 기구에서는 QoS를 보장하기 위한 표준화 활동이 적극적으로 수행되고 있다. 현재의 표준화 활동은 어떻게 보면, 통신시스템 제조업체 중심으로 이루어지고 있는 상황으로, 실질적인 이용자인 망 사업자들은 크게 표준화에 기여하지 못하고 있는 실정이다. 또 다른 문제점은 최근의 관련 연구 결과가 많이 발표되고 있으나, 향후 어떠한 기술들이 채택될지 불투명한 상황이기 때문에, 망 사업자들이 망을 어떻게 진화시켜야

할지에 대한 불확실성이 너무 많이 존재한다는 점이다. 이를 극복하기 위해서, 현재 발표되고 거론되고 있는 자원 관리 관련, QoS 관련, 망 구축 관련 사항들을 비교 분석하여 최적의 방향을 도출해야 할 것이다.

특히 다양하고 이질적인 통신 시스템들의 연동은 All-IP 망에 대한 다양한 연구가 이루어지고 있는 만큼 IP 기반의 다중 망을 통하여 이루어질 것으로 예측된다. 따라서 3GE 이동통신 시스템은 IP 기반의 다중 망을 중심으로 다양한 유무선 통신 시스템들이 통합하여 고속의 이동성 및 글로벌 로밍을 제공하고, 고품질의 멀티미디어

본 논문은 호원대학교 2012년도 교내학술연구조성비에 의한 결과임

*Corresponding Author : Jong-Chan Lee

Tel: +82-10-3393-1806 email: chan2000@kunsan.ac.kr

접수일 12년 07월 10일

수정일 12년 08월 07일

게재확정일 12년 08월 09일

서비스를 제공하여 유비쿼터스 서비스를 실현할 수 있을 것으로 예상된다[1-3]. 이러한 차세대 무선통신에서 IP 기반 멀티미디어 응용을 효율적으로 지원하기 위하여 이종으로 구성되는 접속 망(access network)에서의 자원 관리(Resource Management)가 중요한 문제가 된다[4-6]. 다양한 유무선 시스템들의 IP 기반의 백본에 연결되어 있는 구조에서 사용자 및 운영자가 원하는 QoS를 제공하기 위해서는 응용의 특성에 따라 소스 및 대용 단말이 접속하는 접속 망에서의 효율적인 자원 관리 방안의 제공이 필수적이다[7-15].

전술한 바와 같이 QoS와 관련된 여러 가지 프로젝트에서 제안한 망들은 모두 현재 개발 중인 것으로, 2015년 경에 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 이런 다양한 이종의 접속 망들이 공존하는 융합망 환경에서 계층 별 자원 관리 블록 간의 연계성을 갖는 자원 관리 망을 구축하고 시스템 운영자의 자원 운영 정책에 따라 망의 상태에 따라 적응적으로 자원을 관리함으로써 사용자 및 운영자가 원하는 목표 품질을 보장하고, 계획된 유효 서비스 영역을 유지하고, 높은 시스템 용량을 제공할 수 있다. 본 연구에서는, 현재 이동 단말기(Mobile Terminal; 이하 MT라 칭함) 및 융합망의 상태를 주기적으로 수집(gathering)하고 이 정보를 분석하기 위한 모니터링 구조 및 방법을 제안한다.

2. 차세대 이동통신 연구 동향

IP 망에 기반을 두고 이질적인 무선 통신 시스템을 통합하는 몇 가지 연구 프로젝트들이 현재 진행되고 있으며 특히 유럽에서 IST(Information Society Technologies) 등을 중심으로 활발히 추진되어 왔으며, 대표적인 예로써, IST의 BRAIN(Broadband Radio Access for IP-based Networks)와 후속 프로젝트인 MIND(Mobile IP based Network Developments), WINE GLASS(Wireless IP Networks as a Generic Platform for Location Aware Services Support) 등이 있다. 일본에서는 MIRAI(Multimedia Integrated Network by Radio Access Innovation) 등이 연구되었고, 이러한 프로젝트들은 주로 UMTS를 중심으로 한 3G 이동통신과 3G 이후 시스템에서 All-IP화에 따른 QoS 제공 방안을 연구하는 데 초점을 맞추어 진행되었다.

MIRAI 시스템을 구성하고 있는 주요 개체들은 CCN(Common Core Network), BAN(Basic Access Network), MUT(Multi-service User Terminal) 등이다. CCN은 IPv6 망으로서, RAN의 모든 접속점이 CCN에 연결되며, CCN

에서는 RAN 간의 QoS 보장 경로 설정과 끊임없는 핸드오버(seamless handover) 등을 제공한다. BAN은 위치 갱신과 페이지를 제공하는 데 사용되며, 모든 다른 무선 시스템에 대한 무선 시스템 발견과 시스템 간 핸드오버(Inter-system handover; 이하 ISHO)를 제공한다. MUT에는 CCN에 접속하기 위하여 SDR 기술에 기반을 둔 하나 이상의 무선 서브시스템들이 장착된다. 종단 간 QoS를 제공하기 위한 관련 태스크들은 CCN에서 수행되는데, 게이트웨이를 경유하여 연결되는 외부 망에서 사용될 수 있는 IP QoS 구조와 상호 작용하고, 외부 망과 무선 접속 망간에 QoS 매핑 등을 수행한다.

BRAIN 프로젝트는 2G 또는 3G 이동통신 시스템을 보충하는 IP 기반의 이동 무선 접속 시스템을 설계하여, 이동 사용자를 위한 IP 기반 광대역 응용과 서비스들의 단절 없는 접속을 용이하게 하고, 무선 광대역 인터넷 접속을 위한 개방형 구조를 제안하였고, 이를 통해 기존 이동 서비스를 보충하는 20Mbps까지의 고속 서비스를 제공하는 것을 목표로 하였다. BRAIN 시스템은 BAN(BRAIN Access Network), BMGs(BRAIN Mobility Gateways), BAR(BRAIN Access Router), IP 기반 코어 망으로 구성된다.

IST의 WINE GLASS 프로젝트에서는 UMTS와 WLAN을 포함하는 무선 인터넷 구조에서 이동성(mobility)과 soft-guaranteed QoS를 제공할 IP 기반 기법의 개발과 무선 모바일 사용자에게 위치 인식(location-aware) 및 QoS 인식(QoS-aware) 응용 서비스를 제공하는 것을 목적으로 한다. UTRAN이 UMTS 핵심 망 없이 직접 Iu 인터페이스를 사용하여 Mobile IPv6 백본 망에 직접 연결되고, RNC는 특성화된 경계 라우터인 UTRAN-IP 게이트웨이를 통하여 백본에 연결된다. 이러한 접근 방법으로 세션, 이동성, 인증 관리 등이 IP와 UMTS 수준에서 중복되지 않도록 함으로써 유무선 LAN 등의 다른 IP 접속 기술들과 쉽게 통합될 수 있도록 한다.

3. 모니터링 시스템 구조

각 이종망(heterogeneous network)의 상태를 주기적으로 수집하고 이를 정책 결정에 사용하기 위하여 SLA 정보, 각 MT의 접속 가능 셀 정보, MT의 QoS 정보 등을 수집하고, 수집된 정보를 바탕으로 정보를 분석함으로써 이를 근거로 한 QoS 및 자원 관리를 가능하게 한다.

Profile container는 이종망으로부터의 외부 프로파일(external profile)과 각 태스크의 수행으로 생성된 내부 프로파일(internal profile)을 효율적으로 제어하기 위한 모

들이다. Profile container 의 저장 및 처리 구조는 각 태스크 알고리즘과 해당 제어를 받는 이중망에 소속된 셀과의 무질서한 연관성과 난해한 정합을 배제하고 모든 태스크에 대하여 독립성을 제공하며, 고속의 핸드쉐이킹 방법을 제공한다. QoS profile container의 제어 구조를 통하여 이러한 정보 교환 상의 오버헤드를 줄이고 대량의 자원 관리 정보를 관리 정책에 따라 고속으로 처리할 수 있으며, 필요에 따라 각 태스크와의 연결이 손쉽게 그 기능에 따라 동작할 수 있다. 따라서 QoS profile container 의 효율적인 제어 방법을 구현하기 위해 각 태스크에 대한 프리미티브 (primitive) 기능과 각 태스크의 수행 결과에 따른 판단 및 처리 기능, 그리고 제어 및 데이터 플랜 기능이 제공된다.

3.1 요구 사항

이중의 접속 망으로 구성되는 융합망 환경에서 이중 접속 망간의 끊임없는 서비스 및 끊임없는 이동성을 효율적으로 수행 위하여 이중 접속 망으로부터의 외부 정보 (이를 외부 프로파일이라 칭한다) 및 내부 태스크로 이루어진 알고리즘의 수행에 의하여 생성된 내부 정보 (이를 내부 프로파일이라 칭한다)를 관리하는 Profile container 가 필요하다. 상위에서 기술된 요구를 바탕으로 Profile container 의 설계 요구 사항을 정의하면 아래와 같다.

- 외부 프로파일로부터 동적 프로파일을 분배하여, 동적 프로파일 컨테이너에 저장하기 위한 동적 프로파일 분배기와 정적 프로파일 컨테이너에 저장하기 위한 정적 프로파일 분배기가 필요하다.
- 각 태스크 별로 동적 프로파일과 정적 프로파일을 저장하기 위한 동적 프로파일 컨테이너와 정적 프로파일 컨테이너가 필요하다.
- 내부 프로파일을 분배하여 동적 프로파일 컨테이너의 해당하는 태스크 프로파일 저장소에 저장하기 위한 태스크 분배기가 필요하다.

3.2 제어 구조

각 태스크 내의 알고리즘들과 Profile container 간의 인터페이스와 이를 통한 제어 구조가 그림 1에 보인다. Profile container의 프로파일은 이중망으로부터의 외부 프로파일과 각 태스크의 수행 결과로부터 생성된 내부 프로파일로 구성된다.

이중망으로부터 보고되는 외부 프로파일은 프로파일 분배기(profile distributor)에 의하여 분류된다. 동적 프로파일 분배기 (dynamic profile distributor)는 동적 프로파일 컨테이너 (dynamic profile container)의 각 태스크를

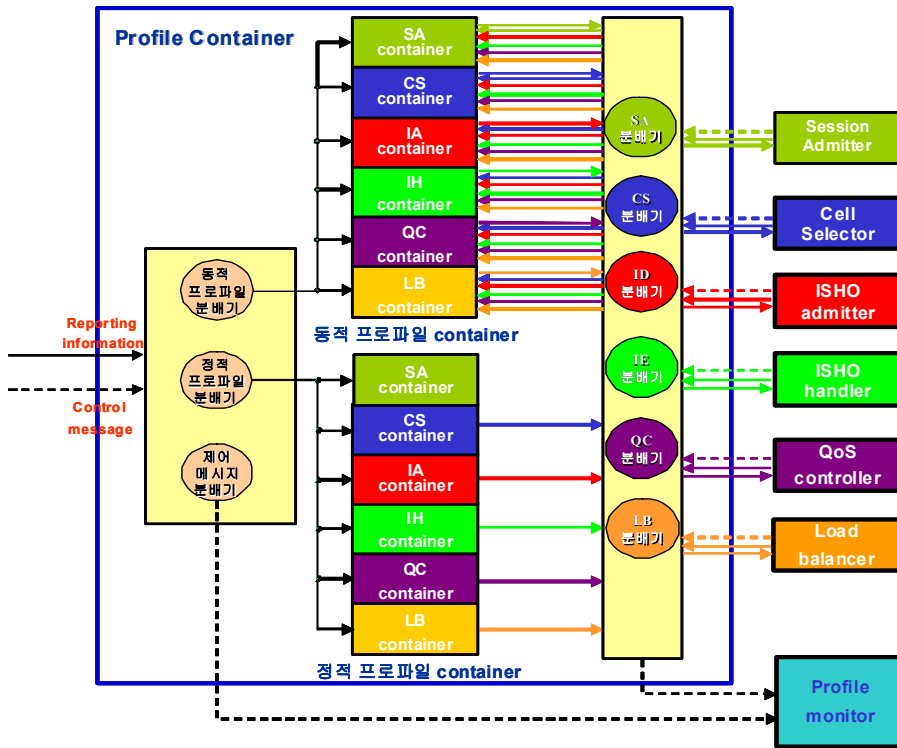
위한 프로파일 저장소 (profile repository)에 동적 프로파일을 저장하고 정적 프로파일 분배기(static profile distributor)는 정적 프로파일 컨테이너 (static profile container)의 각 태스크를 위한 프로파일 저장소에 정적 프로파일을 저장한다. 동적 프로파일은 주기적으로 이중망으로부터 보고되는 반면에 정적 프로파일은 개별 설정 (personal setting) 또는 고착화된 프로파일로서 주기적인 보고를 필요로 하지 않는다.

각 태스크의 수행 결과로부터 생성된 내부 프로파일 (예를 들어 QoS 매핑 정보, 부하 분배 정보, 셀 선정 정보 등)은 각 태스크 분배기 (task distributor)에 의하여 이 내부 정보가 필요한 동적 프로파일 컨테이너의 태스크 프로파일 저장소에 저장되어 관리된다. 저장된 정보는 판단 및 처리 기능, 그리고 제어 및 데이터 플랜 기능에 따라 조합되어 해당 태스크에 전송된다.

각 분배기에 의하여 분배된 각 프로파일을 사용하여, 각 태스크는 해당하는 기능을 수행하고 그 수행 결과는 분배기에 의하여 동적 프로파일 컨테이너에 저 저장됨으로서, 주기적으로 갱신되는 결과를 가져온다. 또한 이중망으로부터의 동적 프로파일이 동적 프로파일 분배기에 의하여 주기적으로 동적 프로파일 컨테이너에 저장됨으로서, 주기적으로 갱신되는 결과를 가져온다. 이 프로파일 정보를 사용하여 각 태스크들은 서로 독립되어 운영되지만 서로 밀접한 관계를 갖는데, 태스크 간의 인터페이스와 이를 통한 제어를 Profile container가 수행한다.

각 태스크 제어 방법은 Profile container의 제어 구조에 근거한다. 즉, 각 태스크의 알고리즘은 서로 밀접한 상관관계를 갖는 연동 구조로 동작하는데 알고리즘 간 직접적인 인터페이스가 존재하지는 않고, Profile container 를 통하여 정보 교환을 위한 인터페이스가 존재한다. 가령, 셀 선택을 위해 Cell selector가 요구하는 부하 분배 (load balancing)로 부터 정보가 발생하면 Load balancer 에게 파라미터를 요구할 수 있는데, 이 때 Cell selector와 Load balancer의 정보 교환 수단은 Profile container의 인터페이스를 통하여 이루어진다. 이를 통하여 각 태스크 사이의 자원 관리의 난잡한 연결을 배제하고, 추후 발생하는 시스템의 확장이나 알고리즘 개개의 수정, 혹은 무선 자원 관리에 전반적이고 포괄적인 정책의 수정이 요구될 때 서로에게 영향을 끼치지 않으면서 독립적으로 변경 작업을 수행할 수 있게 한다.

Profile container의 제어 구조를 통하여 이러한 정보 교환 시의 오버헤드를 줄이고 대량의 자원 관리 정보를 관리 정책에 따라 고속으로 수행할 수 있으며, 필요에 따른 알고리즘과의 연결이 손쉽게 그 기능에 따라 동작할 수 있다. 따라서 Profile container 의 효율적인 제어 방



[그림 1] 프로파일 구조
[Fig. 1] Profile structure

법을 구현하기 위해 각 태스크에 대한 프리미티브에 따른 메시지 처리 기능과 각 태스크의 수행 결과에 따른 판단 및 처리 기능, 그리고 제어 및 데이터 플랜의 각 무선 접속 프로토콜 계층과의 통신 처리 기능이 제공된다.

그리고 현 셀과 접속 가능 셀의 수신신호세기 정보 등이 있다. 이를 표 1에 보인다.

3.3 외부 프로파일 (External Profile)

외부 프로파일은 MT와 접속 망간에 미리 결정되어 주기성이 없는 정보인 정적 정보(static information)와 MT와 접속 망의 상태에 따라 주기적으로 변하는 동적 정보(dynamic information)로 구분하며, 정적 정보는 장치 측면(device side)과 사용자 측면(user side)으로 분류 한다.

우선 장치 측면에는 MT에서 접속 가능한 접속 망 정보 (인증 관련 정보), 응용 서비스 수용 정보, 각 응용 서비스의 QoS 요구 수준, 통신비용, MT의 이동속도 한계 (Mobility capability) 등이 있다. 또한 사용자 측면에는 사용자 접속 망 선호도 (User AN preference level)가 있다.

동적 정보로는 종단간 세션 협상 정보, MT의 현재 위치 정보, MT의 현 이동 속도, MT가 현재 수행 중인 서비스의 QoS 파라미터 정보, MT의 현 셀과 접속 가능 셀의 셀 부하 정보, 현 셀과 접속 가능 셀의 가용 자원 정보,

[표 1] 외부 프로파일 정보
[Table 1] External profile information

분류		관련 정보
정적 정보	장치	인증 정보 (접속 망의 인증)
		응용 서비스의 접속 망수용 여부에 대한 정보
응용 서비스를 위하여 접속 망이 지원 가능한 QoS		
각 응용 서비스의 통신비용		
사용자	이동 속도 능력 (각 접속 망의 이동 속도 능력)	
	사용자 장치 선호도	
동적 정보	MT의 현 위치 정보	
	MT 접속 망	
	MT의 현 이동 속도	
	종단간 QoS협상 정보	
	MT의 현 QoS 파라미터 정보	
	현 셀과 접속 가능 셀의 부하 정보	
	현 셀과 접속 가능 셀의 가용 자원 정보	
현 셀과 접속 가능 셀의 수신 신호 세기 정보		

각 정보를 기능별로 정의하면 아래와 같이 요약할 수 있다.

① 인증 정보

- 가입자 또는 MT의 접속 망 자원의 사용 여부를 나타낸다.
- 정보로서, AAA로부터 보고한다.
- Cell selector에서 사용된다.

② 응용 서비스를 수용할 수 있는 접속 망 정보, 즉 특정 접속 망이 응용 서비스를 지원할 수 있는 가(service authorization)를 나타낸다.

- 서비스 가능하지만, ASP가 특정 접속 망에 협약되어 있지 않을 수도 있으므로 그 접속 망을 사용하지 못하는 경우도 발생할 수 있다.
- 정적 정보로서, 접속 망으로부터 보고한다.
- Cell selector, QoS adapter에서 사용된다.

③ Running application의 QoS requirement level

- 각 접속 망에서 응용 서비스에 지원 가능한 QoS 성능을 나타낸다.
- 정적 정보로서, 접속 망으로부터 보고한다.
- QoS converter에서 사용된다.

④ 각 응용 서비스의 통신비용

- 각 접속 망에서 응용 서비스에 부가된 통신비용 수준을 나타낸다.
- 정적 정보로서, AAA로부터 보고한다.
- Cell selector, QoS adapter에서 사용된다.

⑤ 이동 속도 능력

- 각 접속 망에서 수용 가능한 MT의 이동성을 나타낸다.
- 정적 정보로서, 접속 망으로부터 보고된다.
- ISHO admitter에서 사용된다.

⑥ 사용자 장치 선호도

- 사용자가 서비스를 수행하기 위하여 접속하기를 원하는 망의 선호 정도를 나타낸다.
- 정적 정보로서, MT로부터 보고된다.
- Cell selector에서 사용된다.

⑦ 종단 간 QoS 협상 정보

- 사용자와 서비스 제공자 사이에서 결정된 SLA의 QoS 정보를 기반으로 수행한 종단간 세션 협상 정

보를 나타낸다.

- 지연, 손실, 지터를 대상으로 한다.
- 동적 정보로서, AAA로부터 보고한다.
- Cell selector, QoS adapter, ISHO admitter에서 사용된다.

⑧ MT의 현 위치 정보

- 서비스 중인 MT의 현재 위치를 나타낸다.
- 동적 정보로서, 접속 망으로부터 보고한다.
- Cell selector, ISHO admitter에서 사용된다.

⑨ MT의 현 이동 속도

- MT의 현재 이동 속도를 나타낸다.
- 동적 정보로서, 접속 망으로부터 보고한다.
- ISHO admitter에서 사용된다.

⑩ 각 응용 서비스의 QoS 파라미터 정보

- 응용 서비스의 접속 망에서의 QoS를 나타낸다.
- 지연(delay), 손실(loss), 지터(jitter)를 대상으로 한다.
- 동적 정보로서, 접속 망으로부터 보고한다.
- Cell selector, QoS adapter, ISHO admitter에서 사용된다.

⑪ 현 셀과 접속 가능 셀의 load 정보

- 현 셀(또는 접속 망)과 접속 가능한 셀(접속 망)의 부하 상태를 나타낸다.
- 동적 정보로서, 접속 망으로부터 입수한다.
- Cell selector, ISHO admitter, Load balancer에서 사용된다.

⑫ 현 셀과 접속 가능 셀의 가용 자원 정보

- 현 셀(또는 접속 망)과 접속 가능한 셀(접속 망)의 가용 자원 상태를 나타낸다.
- 동적 정보로서, 접속 망으로부터 보고한다.
- Cell selector, ISHO admitter, Load balancer에서 사용된다.

⑬ 현 셀과 접속 가능 셀의 수신신호세기 정보

- 현 셀(또는 접속 망)과 접속 가능한 셀(접속 망)의 수신 신호 세기를 나타낸다.
- 동적 정보로서, 접속 망으로부터 보고한다.
- Cell selector, ISHO admitter, Load balancer에서 사용된다.

3.4 프로파일 모니터(Profile monitor)

프로파일 모니터는 MT의 외부 프로파일에 대하여 제어 함수의 분석 요청이 발생할 경우 그에 상응하는 분석을 실시한다. 프로파일 모니터의 정보 분석은 셀 선정, ISHO 결정 기능 수행, QoS 조정 기능 수행을 위하여 이루어진다.

수집된 정보를 바탕으로 프로파일 모니터는 정책 조건에 따라 정보를 분석하고 이를 바탕으로 분석된 결과를 해당하는 Policy Ruler에게 전송함으로써, Policy ruler에 따라 셀 선정, ISHO 결정, QoS 조정 등의 각 알고리즘을 수행한다.

이 제어 구조가 실제 적용되는 과정은 다음과 같다. 망 내의 모든 Profile Container는 SLA 정보, 각 MT의 접속 가능 셀 정보, MT의 QoS 정보 등으로 부터 프로파일 모니터는 정책활성화조건에 근거하여 주기적으로 모니터링 하고 있다. 이때 정책활성화조건 중의 한 조건을 만족하면 각 프로파일 모니터는 함께 통신하는 Ruler에게 정책 조건의 수행을 위한 메시지를 보내게 된다. 메시지를 받은 Ruler는 이미 설정된 정책 규정을 통해 알맞은 정책 결정을 하고 해당 시스템에게 정책에 맞는 실행을 할 수 있도록 정책 정보를 포함하여 Firing 메시지를 전달해 준다. Firing 메시지를 받은 각 알고리즘(Firer의 기능 요소)은 이 정책 결정에 맞는 행동을 실행하고 그 결과를 해당 시스템에게 전송한다.

4. 결론

MT가 이기종의 망이 계층적으로 혼재되어 있는 환경에서 High Quality, Multi-Service"를 제공받기 위하여 끊임없는 ISHO에 대한 지원과 동적인 QoS 보장이 필수적이다. 이를 위하여 이를 위하여 가입자는 망 운영자의 운영 정책, 사용자 선호도 그리고 접속 망의 상태에 따라 접속 망에 선택적으로 접속하고 사업자는 최적의 통합 자원 관리 및 이동성 관리 체계를 구축함으로써, 무선 자원의 효과적 사용과 이중 접속 망의 트래픽 분배를 통한 수용 능력의 증대 방법을 제공할 필요가 있다.

본 연구에서는, 망 관리자의 운영 정책에 근거하여, 현재 MT 상태 및 융합망의 상태 등에 따라 자원 관리 기능들이 가변적으로 변화하고 이 변화된 자원 관리 기능들을 적용함으로써, 최적의 성능을 갖도록 하기 위한 모니터링 방법을 제시하였다. 효율적인 무선 자원 관리를 위하여 SLA 서비스 모델을 고려하였으며, 지속적으로 SLA에서 협약된 QoS를 보장하기 위하여, QoS 수준의 유지

기능을 제공하였다.

References

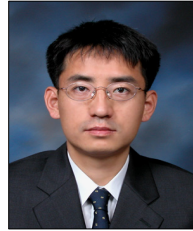
- [1] Vijay K. Varma, et al., "Mobility Management in Integrated UMTS/WLAN Networks," IEEE ICC 2003, vol. 2, pp. 1048-1053, May 2003.
- [2] S. Taso and C. Lin, "Design and Evaluation of UMTS-WLAN Interworking Strategies," IEEE VTC 2002 Fall, vol. 2, pp. 777-781, Sep. 2002.
- [3] Gang Wu, Mitsuhiko Mizuno and Paul J.M. Havinga, "MIRAI Architecture for Heterogeneous Network," IEEE Communications Magazine, pp. 126-134, February 2002.
- [4] Giovanni Cortese, Roberto Fiutem, Piergiorgio Cremonese, Salvatore D'Antonio, Marcello Esposito, Simon Pietro Romano and Ada Diaconescu, "End-User Services in Premium IP Networks," IEEE Communications Magazine, pp. 54-60, January 2003.
- [5] [2] K. Ayyappan and R. Kumar, "QoS Based Vertical Handoff Scheme for Heterogeneous Wireless Networks," International Journal of Research and Reviews in Computer Science, Vol. 1, No. 1, pp. 1-6, 2010.
- [6] K.Ayyappan and R. Kumar, "QoS Based Vertical Handoff Scheme for Heterogeneous Wireless Networks," International Journal of Research and Reviews in Computer Science (IJRRCS), Vol. 1, No. 1, pp. 1-6, 2010.
- [7] Rajeev Koodli, IETF draft, "Fast Handovers for Mobile IPv6", Sep. 2003.
- [8] A.H. Khan, M.A. Qadeer, J.A. Ansari, and S. Waheed, "4G as a Next Generation Wireless Network," International Conference on Future Computer and Communication, pp. 334-338, Apr. 2009.
- [9] Hoyoung Hwang, Namyun Kim, "Personal Information Protection System for Web Service", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, VOL. 11, No.6, pp. 267-273, December, 2011.
- [10] YeWang, Xiao-Lei Zhang, Weiwei Chen, Jang-Geun Ki, Kyu-Tae Lee, "Comparative study of an integrated QoS in WLAN and WiMAX", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, VOL.10 No.3, pp. 103-110, June, 2010.
- [11] EunCheol Kim, Seo, SungIl and JinYoung Kim, "Performance of Tactics Mobile Communication System Based on UWB with Double Binary Turbo Code in

Multi-User Interference Environments", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, VOL.10 No.1, pp.39-50, February, 2010.

- [12] Juphil Cho, Sang-In Cho, Kyu-Min Kang, Heon-Jin Hong, "Analysis on Characteristics for Sharing Co-channel between Communication Systems", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, VOL.11No.4, pp. 251-256, August, 2011.
- [13] Young-Hoon Choi, Yoon-Hyun Kim, Jin-Young Kim, Jung-Hoon Lee, Jae-Sang Cha, "Comparison of Spectrum Sensing Algorithms for Cognitive Radio Systems", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, VOL.11, No.4, pp.195-201, August, 2011.
- [14] Hyun-Soo Jin, "Design of Internet Traffic Monitoring System Using TCP/IP", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, VOL.10, No.4, pp.99-104, August, 2010.
- [15] Junyoung Heo, "QoS-guaranteed Routing for Wireless Sensor Networks", Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, VOL. 11, No. 6, pp.23-29, December, 2011.

이 종 찬(Jong-Chan Lee)

[정회원]



- 1994년 2월 : 군산대학교 컴퓨터학과 공학사
- 1996년 8월 : 송실대학교 컴퓨터학과 공학석사
- 2000년 8월 : 송실대학교 컴퓨터학과 공학박사
- 2005년 3월 ~ 현재 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과 교수

<관심분야>

이동통신, 멀티미디어통신, 모바일 컴퓨팅, 컴퓨터네트워크 보안, 멀티미디어 데이터전송

이 기 성(Gi-Sung Lee)

[중신회원]



- 1993년 2월 : 송실대학교 컴퓨터공학과 공학사
- 1996년 8월 : 송실대학교 컴퓨터공학과 공학석사
- 2001년 8월 : 송실대학교 컴퓨터공학과 공학박사
- 2001년 9월 ~ 현재 : 호원대학교 컴퓨터게임학부교수

<관심분야>

이동통신, 멀티미디어통신, 모바일 컴퓨팅, 컴퓨터네트워크 보안, 멀티미디어 데이터전송