

차세대 이동 통신망을 위한 자원 할당 방안

이종찬*, 이문호**

chan2000@etri.re.kr, mhlee@chungwoon.ac.kr

*한국전자통신연구원, **청운대학교 멀티미디어학과

*042-860-5477, **041-630-3213

키워드 : 자원예약 및 할당, 핸드오버, B3G, QoS

- Abstract -

차세대 이동통신망인 B3G 시스템은 음성 트래픽뿐만 아니라 데이터, 화상, 비디오와 같은 멀티미디어 트래픽을 지원하여야 하므로 더 많은 무선 자원을 요구한다. 특히 미디어 트래픽의 전송 중에 핸드오버가 발생하면 멀티미디어 트래픽의 QoS가 지연 및 손실에 의하여 영향 받기 때문에, 정지 상태에서의 경우와 대등한 QoS를 유지하기 위해서는 효율적인 자원 예약 및 할당 방안이 필요하다. 본 논문에서는 이동 멀티미디어 망에서 이동 단말기의 이동 방향 추정에 근거하여 자원을 예약하고, 멀티미디어 트래픽을 전송하는 핸드오버 기법을 제안한다.

본 문

차세대 이동통신망인 B3G(Beyond 3rd Generation) 시스템은 고속의 이동 중에도, 고속의 전송률로 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 초고속의 전송률을 요구하는 다수의 사용자를 수용하기 위해서는 셀의 크기를 더욱 더 줄여서 무선 자원의 재사용성을 증대 시켜야 한다. 이러한 환경에서는 셀 반경이 더욱 작아지고 이동 단말기의 고속 이동성으로 인해 더 빈번한 핸드오버가 발생하게 되어 망의 부하가 커지게 되고, 보다 빠른 핸드오버 처리가 요구된다. 멀티미디어 서비스는 음성 서비스와는 달리 매우 짧은 시간의 통화 중단으로 사용자 정보에 치명적인 손실을 초래할 수 있으므로, 고속의 이동 중에도 정지 상태와 대등한 멀티미디어 통신이 가능해야 함을 전제로 한다.

무선망에서 광대역 멀티미디어 서비스를 위한 무선 자원 확보를 목적으로 매크로셀/마이크로/피코셀(macro/micro/pico cell) 구조를 통해 무선 자원을 효과적으로 재사용할 필요가 있다. 이런 구조에서는 작은 셀 반경으로 인하여 빈번히 핸드오버가 발생하게 되고 이동성 또한 시간과 장소에 따라 다양하게 나타난다. 따라서 B3G 시스템에서는 기존의 핸드오버 시 자원 할당 방식보다 더 효율적인 방식이 요구되지만 이에 대한 연구는 국내·외적으로 시작 단계이며, 기초적인 수준에 머물고 있다.

이동성 지원을 위한 대표적인 무선자원관리 방식으로는 예약 채널 방식, 큐잉 우선 채널 방식, 측정 기반 우선 할당 방식 등이 있다. 이들은 핸드오버 세션에 대하여 우선권을 부여

함으로써 사용자의 이동성을 보장해주는 방식이다. 그러나 기존의 방식들은 모두 트래픽의 정적인 특성에 기반하고 있어 마이크로셀 환경에서의 빈번한 핸드오버에 대해서는 수율이 떨어지거나 핸드오버 강제종료확률이 지나치게 높게 된다. 본 논문에서는 MT의 이동 방향을 추정하여 이를 근거로 자원을 예약함으로써 QoS를 만족시키는 방법을 제안한다.

본 논문에서는 트래픽을 LL (new calls with QoS requirement of delay low, loss low), LH (new calls with QoS requirement of delay low, loss high), HL (new calls with QoS requirement of delay high, loss low), HH (new calls with QoS requirement of delay high, loss high)의 4가지 클래스로 구분하고 각 클래스는 일정량의 예약된 자원을 가질 수 있으며, 이 예약된 자원은 각 클래스에 해당하는 세션만 점유할 수 있다. 또한 각 클래스는 공유 자원(Shard Resource)을 점유할 수 있다. 공유 자원 점유의 우선순위는 $LL > LH > HL > LL$ 의 우선순위를 가지며 상위의 우선순위를 가진 클래스는 하위의 우선순위를 가진 클래스가 점유한 공유 자원을 부하 제어의 결과에 따라 회수하여 점유할 수 있다. 이와 같이 클래스 별로 할당될 자원들은 사전에 예약되어 있어야 한다.

이러한 자원을 보다 효과적으로 예약하기 위해 이동체의 이동방향을 고려하게 된다. 이동 단말기가 위치한 지역을 추정하기 위하여 셀을 6개의 섹터(Sector)로 분할하고 각 섹터를 다시 3개의 존(Zone)으로 분할한다. 섹터 추정, 존 추정의 과정을 통하여 추정 대상 범위를 좁혀감으로써 MT가 위치한다고 판단되는 지역을 최종적으로 추정하는 방법이다. MT의 위치를 추정하여 이전 위치와 비교함으로써 MT의 이동 방향을 계속적으로 추정한다. MT는 이동 방향 추정에 의하여 추정된 셀에 자원 예약을 수행한다. 최소 전송율을 보장할 수 있는 정도의 자원만을 예약한다. MT의 셀 내 위치 및 이동 방향에 따라, Unnecessary 상태, Not necessary 상태, Necessary 상태, 그리고 Positively necessary 상태로 자원 예약이 진행되고, 그 역순으로 예약된 자원이 해제된다. 신규 세션의 예약 자원 점유 가능 여부에 따라, 예약 자원은 3가지 우선순위 - 신규 세션 (우선순위 3), 핸드오버 실시간 클래스 (우선순위 2), 그리고 핸드오버 세션 (우선순위 1) - 갖는다. 실시간 세션을 위하여 자원 예약을 수행한다. 예약된 자원은 목적 셀 내의 비실시간 세션에 의하여 일시적으로 점유된다. 한편, 비실시간 세션은 자원 예약을 수행하지 않으며 핸드오버 지속 시간동안 목적 기지국의 대기 큐에 버퍼링 후, 서비스 요구 시간에 근거하여 우선순위가 주어진다. 비실시간 단말기가 전송을 마치기 전에 실시간 세션의 핸드오버에 의하여 예약된 자원이 반환된다면 비실시간 세션의 큐잉 우선순위는 최하위가 된다.

본 논문에서 제안한 기법을 평가하기 위하여 시뮬레이터 저작 도구인 MODSIM을 이용하여 이동통신용 시뮬레이션프로그램인 MOBILESimulatorV5를 개발하고 이를 바탕으로 하여 시뮬레이션을 수행하였다. 시뮬레이션에 적용한 시스템은 B3G 시스템의 기본 구조에 근거한다. 성능 파라미터를 자원 이용률, 손실률, 전송 지연으로 하여, 제안된 방안을 세션의 수에 따라 예약할 자원의 양을 결정하는 방안(Dynamic-based) 및 인접한 6개의 셀에 동일한 자원을 예약하는 방안(Fixed-based)과 비교하였다.