

Seamless 이동 멀티미디어 서비스를 위한 핸드오버 기법

이 종 찬* · 이 문 호**

A Hard-over Scheme for Seamless Mobile Multimedia Communication Services

Jongchan Lee* · Moonho Lee**

Abstract

The next generation mobile multimedia network is expected to provide higher-rate multimedia communication services to versatile mobile terminals moving in even higher speed. For achieving more efficient reusability of scarce radio resources and thereby accommodating more user population in this network, the smaller cell such as micro or pico cell structure is used. More efficient and faster hand-over schemes are necessary to prevent the degradation of QoS of multimedia services caused by hand-over processing delay and packet loss during frequent hand-over. This paper proposes a faster and more effective hand-over scheme for high-rate multimedia services in the future mobile multimedia networks. by utilizing the GPS information on the position of the mobile terminal and its estimated moving directions. The simulation results show that our proposed method provides a better performance than the conventional method.

Keywords : Hand-Over Failure, Mobile Multimedia Communication, Seamless Service, GPS

1. 서 론

차세대 이동통신망은 음성 서비스뿐만 아니라 데이터, 화상, 비디오와 같이 많은 대역폭을 요구하는 멀티미디어 서비스를 제공하여야 하므로 더 많은 무선 자원을 요구한다. 또한 고속의 이동 중에도 유선망에서와 대등한 품질(Quality of Service : QoS)의 광대역 멀티미디어 통신이 가능해야 한다. 멀티미디어 트래픽의 전송 중에 핸드오버가 발생하면 멀티미디어 트래픽의 QoS가 지연 및 손실에 의하여 서비스가 심각한 영향을 받는다. 이에 대처하기 위해서는 다양한 단말기의 고속 이동 중에도 핸드오버의 실패에 따른 멀티미디어 서비스의 중단을 방지하기 위한 효과적이고 신속한 방법이 요구된다. 초고속의 전송을 요구하는(higher bit rate) 다수의 사용자를 시스템에서 수용하려면 셀의 크기를 더욱 더 줄여서 무선 자원의 재이용도를 증대시켜야 한다. 즉 주파수 사용의 효율성을 위해 셀 반경이 더욱 작아져야 한다. 이런 환경에서 발생하는 문제점은 셀의 반경이 더욱 더 작아지고 이동 단말기의 고속 이동성으로 인하여 더 빈번한 핸드오버가 발생하게 됨에 따라 망의 부하가 커지게 되고, 보다 신속한 핸드오버 처리가 요구된다는 것이다. 이를 보장하지 못할 경우, 멀티미디어 서비스가 절단되고 시스템 성능을 저하시키므로 고속의 이동성을 고려한 신속하고 효율적인 핸드오버 기술의 연구가 필요하게 된다[Cheng et al., 2004].

차세대 이동통신망에서 광대역 멀티미디어 서비스를 위한 무선 자원 확보를 위해서는 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 나타난

다. 이에 따라 시간에 따른, 위치에 따른 셀 당 트래픽의 변화의 폭이 커지고 망 제어기에서 동적으로 핸드오프한 이동 단말기에 자원을 할당하기 위한 세션(Session) 처리량이 증가한다. 따라서 차세대 이동통신망에서는 고속의 데이터를 처리하기 때문에 서비스 도중에 종료되지 않고 계속 진행할 수 있도록 보장하기 위하여 기존의 핸드오버 시 자원 할당 방식보다 더 효율적인 방식이 요구된다. 특히 B3G 시스템에서의 핸드오버 시 QoS를 보장하는 자원 할당 방법론에 관한 연구는 국내·외적으로 시작 단계이며, 기초적인 수준에 머물고 있다[Rajagopal, et al., 2002].

또한 넓은 대역폭을 요구하는 멀티미디어 서비스를 수용하기 위해서는 이동 단말기가 셀 간 이동으로 핸드오버가 발생할 때 사용자가 원하는 QoS 를 만족시켜야 한다. 멀티미디어 서비스는 음성 서비스와는 달리 매우 짧은 시간의 통화 중단으로 인한 패킷의 손실과 전달 지연은 사용자 정보에 치명적인 손실을 초래할 수 있기 때문이다[Aljadhari et al., 2001]. 고속의 이동 중에도 유선망과 대등한 QoS를 지원하기 위해서는 무손실 핸드오버 (lossless hand-over) 기법이 요구된다[Aljadhari et al., 2001; Lee, 1991]. 기존의 이동통신망 구조에서는 핸드오버가 수분에 한번씩 일어나므로 핸드오버 시 이전 셀(old cell)에 남겨진 데이터가 QoS에 미치는 영향이 미미했다. 그러나 이동 단말기의 이동 속도의 증가에 의해 수초에 한번씩 핸드오버를 일으키는 피코-셀 환경 하에서는 수초마다 남겨진 데이터를 무시할 경우 QoS 에 큰 영향을 준다[Ergen et al., 2002; Liang et al., 1999; Liu et al., 1998; Tan et al., 1999].

본 논문은 이동통신망에서 이음매 없는 멀티미디어 서비스의 지원을 위해 핸드오버 실패를 최소화하는 핸드오버 처리 기법을 제안한다. 제

안되는 방법은 핸드오버 발생 전에 위치 정보와 이동 방향 추정에 근거한 핸드오버 셀 선정 절차에 의하여 핸드오버 셀을 선정하고, 위의 절차에 의해 선정된 셀에 네트워크 수준의 연결과 무선 연결을, 핸드오버 요구 발생 전에 미리 설정한 후, 핸드오버 요구가 발생하면 핸드오버 결정 절차에 의하여 핸드오버를 수행함으로써 핸드오버 실패를 최소화한다. 이를 통하여 본 논문은 이동 통신망의 최근 진보에 따른 셀 반경의 축소로 마이크로-셀에서 피코-셀 환경으로 변하고 있는 상황에서 기존의 하드 핸드오버 방식으로 처리 시, 작은 피코-셀 환경에서 이동 단말기가 고속으로 이동할 때, 핸드오버 지연에 의하여 서비스가 절단되는 문제점을 제거할 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제 2장에서는 위치 정의 방법과 방향 예측 방법을 기술한다. 제 3장에서는 제 2장에서 제안된 개념을 바탕으로 하여 이동 단말기에 대한 GPS 위치 정보를 활용하여 신속하게 핸드오버를 처리할 수 있는 방법을 제안한다. 제 4장에서는 제안한 방법의 성능을 평가하기 위해, 핸드오버 실패율과 패킷 손실률을 시뮬레이션에 의해 분석한다. 마지막으로 제 5장에서는 결론 및 향후 연구 과제에 대해 기술한다.

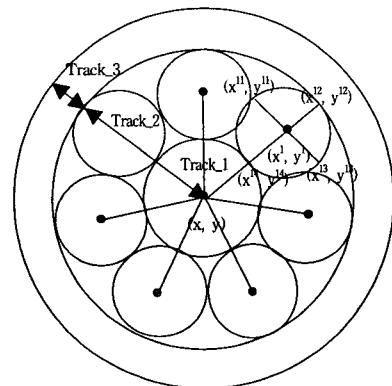
2. 이동 단말기의 위치 정의

이동 단말기의 위치를 표시하기 위한 틀을 마련하기 위하여 트랙(track), 블록(block)으로 세분화하고 이를 바탕으로 블록객체를 정의한다. 블록객체(block object)는 블록 정보 데이터베이스(block information database)의 구성 요소이며 이동 단말기의 위치를 표시하는데 이용되며 핸드오버 셀 정보 등을 포함한다.

셀을 세분하여 얻어진 트랙, 블록 들을 이동

단말기가 수신한 신호 세기와 연관시킴으로써 셀 안에 존재하는 이동 단말기의 특정 위치를 정의할 수 있다. 이러한 셀 세분화 작업과 수신 신호 세기(received signal strength) 연관 작업은 이동 단말기 위치 추정을 수행하기 전에, 셀을 블록 단위로 나누고 각각의 블록 정보를 생성하여 데이터베이스를 구축하는 단계를 거친다. 추정기(estimator)가 기지국(base station)에 설치되면 자동적으로 2단계 정의 과정을 통하여 셀을 블록으로 나누고 블록 정보들을 생성함으로써 블록 정보 데이터베이스를 구축한다. 시스템은 블록 정보 데이터베이스와 GPS의 위치 정보에 근거하여 이동 단말기가 위치한 블록을 추정한다.

<그림 1>과 같이 분할된 트랙은 이동 단말기의 이동성을 예측하기 위해 사용된다. 여기서 Track_1은 활성화 셀 지역(active cell area), Track_2는 핸드오버 셀 선정 지역(hand-over cell selection area), Track_3은 핸드오버 지역(hand-over area)으로 정의된다. 핸드오버 지역은 활성화 기지국과 인접 기지국의 수신신호 세기가 핸드오버 기준값과 허용 가능치 사이에 있는 지역을 의미하고 이 지역 내에서 가장 높은 수신신호 세기를 갖는 기지국으로 핸드오버가 수행된다[Lee et al., 2004].



<그림 1> 트랙 분할 및 벡터를 이용한 블록 인식

이동 단말기의 위치가 Track_2일 경우에만 핸드오버 셀 선정 절차가 수행되며 GPS에 의한 위치 정보는 Track_2에서만 유효하다. 그 외의 지역일 경우는 무시한다. 결국 GPS에 의한 위치 정보를 Track_2의 한 블록과 연관시키고 이에 해당하는 블록 객체 정보에서 이동 방향 정보를 얻는 절차를 갖는다.

Track_2 지역은 위치 정보에 의하여 다수의 블록으로 분할되고 아래와 같은 각 블록을 위한 블록 객체가 생성된다.

```
class BlockObject
{
private:
    int BlockId;
    int BlockLocationInfo[4];
    int HandoverCellId[i];
    int NextBlockId[j];
    int Verification;
public:
    ...
}
```

3. 이동 단말기 위치에 근거한 핸드오버 방법

3.1 핸드오버 셀 선정(Hand-over cell selection)

<그림 2>는 본 논문에서 제안하는 핸드오버 셀 선정 방법을 보이며 핸드오버 셀 선정 방법의 기본 원리는 아래와 같다.

a. GPS로부터의 위치 정보, 그리고 활성화 셀과 인접 셀들로부터의 수신 신호 세기, 이동 단말기의 GPS 엔진은 위성과 GPS 수신기 사이의 거리를 이용한 삼각측량법에 의하여 위

치 정보 산출한다. 활성화 셀 및 인접 셀들의 다운링크 채널의 상태 측정을 통하여 First candidate cell set을 산출한다.

- b. 이동 단말기가 위치한 블록 결정, 핸드오버 시스템은 상위의 위치 정보를 각 블록 객체의 BlockLocationInfo와 비교하여 해당하는 블록 객체를 선정한다.
- c. 1차 유효성 검증, 셀 관리 모듈의 First candidate cell set과 hand-over cell set과의 일치 여부로 1차 유효성 검사를 수행한다.
- d. 핸드오버 셀 선정, 유효성 검사결과 일치하면 결정된 블록 객체의 hand-overCellId로부터 핸드오버 셀을 결정한다.
- e. 일치하지 않는다면 집합 간의 근접도에 근거한 유사도 검사를 통하여 그 일치성을 검사한다. 일치하면 핸드오버 셀을 선정한다. 일치하지 않는다면, 예외 처리를 수행하고 MAHO를 준비한다.
- f. 셀 운영 테이블 갱신, 핸드오버 셀 결정 알고리즘에 의하여 생성된 각종 정보에 근거하여 셀 운영 테이블을 갱신한다.

GPS에 의한 위치 정보는 Track_2에서만 유효하며, 그 외의 지역일 경우는 무시한다. 따라서 핸드오버 셀 선정 과정은 이동 단말기가 다른 트랙에 위치할 경우 종료된다. First candidate cell set과 hand-over cell set간의 1차 유효성 검증이 수행되고 둘 사이에 일치성이 없다면 예외 처리가 수행된다. 한 개 이상의 셀이 동일하다면 핸드오버 시스템은 자원 이용 가능성(resource availability)에 근거하여 최적의 셀을 선정한다.

3.2 핸드오버 선 처리(Hand-over pre-processing)

앞서 3.1절의 핸드오버 셀 선정과정에 의하여

1	Define
2	HandoverCellSelection ()
3	while (1)
4	이동 단말기는 주기적으로 GPS 수신기로부터 좌표 획득;
5	좌표로부터 이동 단말기 위치 정보 산출;
6	산출된 정보에 근거하여 셀 내의 위치 계산;
7	이동 단말기는 현 셀과 인접 셀로부터 수신신호세기를 측정;
8	if (T_1< 신호 세기 <T_3) then
9	핸드오버 셀 선정 종료;
10	else 시스템은 1차 유효성 검사를 수행;
11	end if
12	if (1차 유효성 검사의 결과가 유효한가) then
13	while (i = 0, n)
14	if (위치 값이 블록 객체 i의 BlockLocationInfor에 포함되는가) then
15	시스템은 블록 객체 i의 NextCellId 정보로부터 핸드오버 셀을 결정;
16	시스템은 셀 운영 테이블에 1차 후보 셀 집합과 핸드오버 셀 집합을 등록;
17	end if
18	end
19	else 집합 간 유사성 검사 수행;
20	end if
	if (유사성 검사의 결과가 유효한가) then
	시스템은 블록 객체 i의 NextCellId 정보로부터 유사 핸드오버 셀을 결정;
	else 예외 처리 수행, MAHO 준비;
	end if
21	end while

〈그림 2〉 핸드오버 셀 선정 방법

생성된 핸드오버 셀 정보를 이용하여 <그림 3>과 같이 핸드오버를 위한 무선 레벨의 핸드오버와 망 레벨의 핸드오버를 수행한다. 무선 레벨의 핸드오버는 이전의 접속점에서 새로운 접속점으로 무선 링크의 전환을 수행한다. 여기서는 모뎀 설정 및 동기 설정 등의 절차를 의미하고, 망 레벨 핸드오버는 무선 레벨의 핸드오버를 지원하기 위한 셀 버퍼링 및 재라우팅 (연결 경로의 재설정)을 의미하며 일부 기능을 제외하고 매크로셀 핸드오버를 위해 수행된다.

1	Define
2	HandoverPreprocessing ()
3	HandoverCellSelection 알고리즘 수행;
4	while (i = 0, n)
5	망 레벨 핸드오버를 수행;
6	무선 레벨 핸드오버 수행;
7	end
8	HandoverDecision 알고리즘 수행;
9	핸드오버 완료 통지;
10	라우팅 정보 변경;
11	end

〈그림 3〉 핸드오버 pre-processing 절차

3.3 핸드오버 결정(Hand-over decision)

핸드오버 결정을 위하여 이동 단말기는 상위 의 핸드오버 셀 선정 알고리즘으로부터 생성된 핸드오버 셀 정보를 사용하여 인접 기지국들을 조사한다. 핸드오버 결정 시, 3가지 가능성 - 이는 순방향 핸드오버, 역방향 핸드오버 그리고 재 설정-이 존재한다. 순방향 핸드오버는 hand-over cell set과 Second candidate cell set이 동일할 경우 수행하며, 동일하지 않다면 역방향 핸드오버가 수행된다. 역방향 핸드오버 절차는 기존의 MAHO (Mobile Assist hand-over)와 동일하다. 그리고 재 설정은 이동 단말기가 Track_2의 다른 블록으로 위치를 변경할 경우 일어난다.

이동 단말기는 목적 셀을 통하여 핸드오버 시스템에게 핸드오버 완료를 보고하고, 핸드오버 시스템은 이동 단말기에 관련된 연결 정보의 해체를 이전 셀에 요구한다. 이전 셀은 이동 단말기에 할당된 모든 자원들을 해제하고 이를 핸드오버 시스템에 보고한다.

(1) 순방향 핸드오버(Forward hand-over)

두 개 이상의 셀이 서비스하는 영역(여기서는

Track_3에 해당하는 핸드오버 지역)에 이동 단말기가 존재할 때, 이동 단말기는 핸드오버 시스템으로부터의 HO_READY_RSP 메시지의 hand-over cell set정보와 인접 셀 하향 링크 채널 품질 측정에 의하여 결정된 Second candidate cell set정보 그리고 Second candidate cell set에 포함된 셀의 throughput(자원의 부하량)을 고려하여 순방향 핸드오버 결정 조건에 맞는 최적의 셀을 결정한다.

이동 단말기가 측정한 인접 셀 하향 링크 채널 품질이 핸드오버 결정 조건을 충족하면, hand-over cell set과 Second candidate cell set의 2차 유효성 검사를 수행하여, 일치하면 순방향 핸드오버를 수행한다. 핸드오버가 일어나면, 핸드오버 지연 없이 목적 기지국과 연결되고 목적 기지국에 핸드오버 완료 보고를 수행한다. <그림 4>에 핸드오버 결정 절차를 보인다.

(2) 역방향 핸드오버(Backward hand-over)

이동 단말기가 측정한 인접 셀 하향 링크 채널 품질이 핸드오버 결정 조건에 부합되면 hand-over cell set과 second candidate cell set의 일치성 검사를 수행하여, 일치하지 않으면 역방향

1	Define
2	HandoverDecision ()
3	while(1)
4	이동 단말기는 현 셀과 주변 셀로부터의 수신 신호 세기를 측정;
5	if (측정 신호 세기가 순방향 핸드오버 기준값을 만족하는가) then
6	시스템은 2차 유효성 검사를 수행;
7	if (그 결과가 유효한가) then
8	이동 단말기는 목적 기지국에 핸드오버 완료를 보고;
9	else 이동 단말기는 역방향 핸드오버 수행;
10	else HandoverCellSelection 알고리즘 수행;
11	end if
12	end while

<그림 4> 핸드오버 결정 방법

핸드오버를 수행한다. 이는 기존의 MAHO와 동일한 과정을 의미한다. 이동 단말기는 인접 셀 하향 링크 채널 품질 측정에 의하여 결정된 second candidate cell 정보를 포함한 HO_REQ 메시지를 핸드오버 시스템에 전송한다. 핸드오버 시스템이 HO_REQ 메시지를 수신하면 이 정보와 인접 셀의 무선 자원 정보를 이용하여 해당 이동 단말기를 위한 목적 셀을 결정하고 핸드오버 수행을 HO_RSP 메시지를 통하여 이동 단말기와 목적 기지국에 명령한다.

(3) 재설정 (Reconfiguration)

순방향 핸드오버나 역방향 핸드오버는 이동체가 핸드오버 지역으로 이동할 경우(즉 이동 단말기가 측정한 인접 셀 하향 링크 채널 품질이 핸드오버 결정 조건에 일치한다)에 발생하지만, 재설정은 이동 단말기가 다른 블록으로 위치를 변경할 경우에 발생한다. 이후 다시 선 처리가 수행되며 그 이후 절차는 동일하다.

4. 시뮬레이션 및 성능분석

본 논문에서 제안한 기법의 성능을 분석하기 위하여 시뮬레이터 저작 도구인 MODSIM을 이용하여 이동통신용 시뮬레이션프로그램인 MOBILESimulatorV7을 개발하고 이를 바탕으로 하여 시뮬레이션을 수행하였다. <표 1>과 같이 90MHz 대역으로 1.25MHz인 RF carrier가 8개, 5MHz가 5개, 10MHz가 3개, 15MHz가 1개, 20MHz가 1개로 구분하였고 이동성에 따른 셀당 최대 전송률 (aggregate payload per cell)에 근거하여 파라미터를 설정하였다.

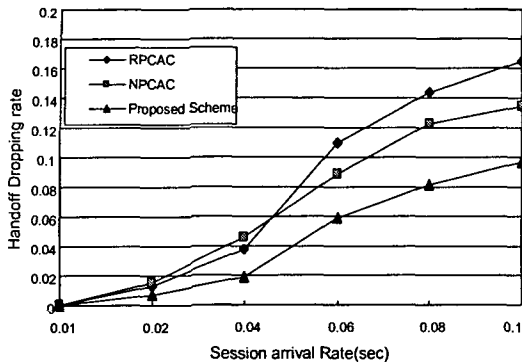
호의 시도는 셀 내에서 고르게 발생하며, 호의 발생율은 포아송 분포를 따른다. 각 이동체는 $0 \sim 2\pi$ 까지의 임의의 방향으로 이동할 수 있으며 이동 속도와 방향이 계속적으로 변경 가능

<표 1> 시스템 파라미터

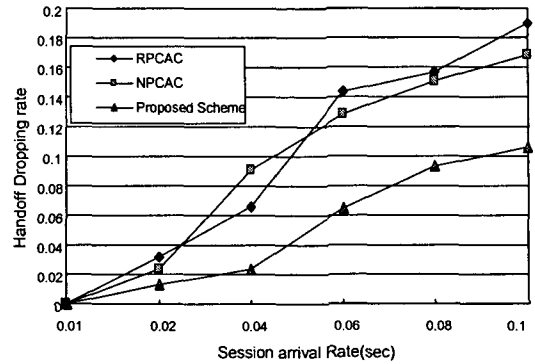
파라미터	값	설 명
M_{RC}	15대	제어국 수용 용량
R_{BC}	16대	제어국의 기지국 수용 용량
MI_R	150m	마이크로셀의 반경
MA_R	15km	매크로셀의 반경
채널대역폭 (C_b)	1.25MHz	최대 64kbps까지의 서비스 수용
	5MHz	최대 384kbps까지의 서비스 수용
	10MHz	최대 1000kbps까지의 서비스 수용
	20MHz	최대 2000kbps까지의 서비스 수용

한 것으로 가정하였다. 각 셀에서는 가용 용량 c 중, $c-\phi$ 대역폭을 신규 호와 핸드오프 호가 공유하며 핸드오프 전용 코드 수(즉, 최대 예약 가능 용량)를 가지고 핸드오프 호를 서비스한다. 서비스의 우선 순위는 신규 호보다 핸드오프 호가 높은 우선권을 가진다. 이동 단말기의 유형에 따라 고속의 이동 단말기와 저속의 이동 단말기로 분류하였고 저속 이동 단말기(25%), 즉 보행자는 정지 상태(50%)와 보행중인 상태(50%)로 분류하고 고속 이동 단말기(75%)는, 즉 차량으로 분류한다. 고속 이동 단말기의 이동 방향은 직진, 좌/우회전 그리고 U-턴을 고려하였다. 이동 단말기의 속도는 일양 분포(uniform distribution)로 결정한다. 이동 속도를 정지(0 km/hr), 보행(3~5 km/hr), 자가용(30~100 km/hr), 버스(10~70 km/hr)로 분류하고 운행 동안 동일한 속도를 유지한다고 가정하였다.

본 시뮬레이션은 요구되는 목표 성능 여부를 평가하기 위하여 다음의 두 방법-수신 신호 기반 CAC(Received power-based CAC) [Huang et al., 1996], 비예측 CAC(Nonpredictive CAC) [Sun et al., 1998]-과 성능을 비교한다. 본 기법들을 비교 대상으로 선정한 이유는 수신 신호 기반



〈그림 5〉 저속 이동 단말기의 핸드오버 실패율의 비교



〈그림 6〉 고속 이동 단말기의 패킷 손실률의 비교

CAC는 기존 핸드오버를 위한 전형적인 방법이고, 비예측 CAC는 본 논문의 제안 기법과 가장 상반되는 기법이기 때문이다.

〈그림 5〉는 세션 도착율에 대한 저속 이동 단말기의 핸드오프 실패율을 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있듯이, 트래픽 부하 0.01이하에서는 세 기법의 핸드오버 실패율의 차이가 거의 없지만 부하가 0.06이상으로 증가하면 RPCAC에 비하여 0.05, NPCAC에 비하여 0.04이상 감소한다. 또한 트래픽 부하 0.1이상으로 증가하면 RPCAC에 비하여 0.07, NPCAC에 비하여 0.05이상 감소함을 알 수 있다.

〈그림 6〉은 고속 이동 단말기의 핸드오프 실패율을 나타내고 있다. 그림에서 알 수 있듯이, 제안된 방법은 트래픽 부하 0.02까지 핸드오프 실패율을 0.02이하로 유지한다. 트래픽 부하 0.01이하에서는 세 알고리즘의 핸드오프 실패율의 차이가 거의 없지만 부하가 0.04 이상으로 증가하면 RPCAC에 비하여 0.07, NPCAC에 비하여 0.05이상 감소한다. 또한 트래픽 부하 0.06이상으로 증가하면 RPCAC과 NPCAC에 비하여 대략 0.1이상 감소함을 알 수 있다. 또한 제안된 방법에서는 저속 이동 단말기와 고속 이동 단말기의 핸드오프 실패율의 성능이 차이가 거의 차이가 없지만, RPCAC과 NPCAC에서는 이동 속

도 증가에 따라 핸드오프 실패율이 대략 0.04이상 증가함을 알 수 있다. 이는 본 연구가 핸드오버 할 셀을 미리 예측하고, 핸드오버 발생 전에 핸드오프 과정을 미리 수행함으로써 고속 이동 단말기의 핸드오버 지연으로 인한 핸드오버 실패를 줄일 수 있었기 때문으로 판단된다.

5. 결론

무선망에서 한정된 자원을 효율적으로 활용하면서도 멀티미디어 서비스를 효과적으로 제공하기 위해서는 서로 다른 QoS 요구사항을 갖는 다양한 서비스들의 트래픽 특성뿐만 아니라 MT의 이동에 의한 영향을 고려하여야 한다. 본 논문에서는 고속의 전송률로 다양한 멀티미디어 서비스를 수용하게 될 차세대 이동통신망에서 이음매 없는(seamless) 멀티미디어 서비스의 지원을 위해 핸드오버 실패를 최소화하는 핸드오버 처리 기법을 제안한다. 본 논문이 제안하는 방법은 핸드오버 발생 전에 GPS(Global Positioning System)의 위치 정보와 이동 방향 추정에 근거한 핸드오버 셀 선정(hand-over cell selection) 절차에 의하여 핸드오버 셀을 선정하고, 위의 절차에 의해 선정된 셀에 망 연결(network connection)과 무선 연결(radio connect-

ion)을, 핸드오버 요구 발생 전에 미리 설정한 후, 핸드오버 요구가 발생하면 핸드오버 결정 절차에 의하여 핸드오버를 수행함으로써 핸드오버 실패를 최소화한다.

제안된 방법의 성능을 평가하기 위하여 고속 이동 단말기와 저속 이동 단말기의 핸드오버 실패율을 주요 성능 척도로 규정하고 시뮬레이션을 수행하여 기존의 핸드오버 기법과 비교/분석하였다. 시뮬레이션 결과에 따르면 제안된 방법은 기존의 방법에 비하여 성능이 우수함을 확인할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] Aljadhari A R. and Taieb F. Z., "Predictive Mobility Support for QoS Provisioning in Mobile Wireless Environments", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 19, No. 10, Oct. 2001, pp. 1915-1930.
- [2] Cheng, Y. and Zhuang, W., "Diffserv Resource Allocation for Fast hand-over in Wireless Mobile Internet", *IEEE Communication Magazine*, May 2002, pp. 130-136.
- [3] Ergen, M., Coleri, S., Dundar, B., Puri, A., Walrand, J., and Varaiya, P., "Position Leverage Smooth Hand-over Algorithm", *IEEE ICN 2002*, Atlanta, August 2002.
- [4] Huang C. Y. and Yates R. D., "Call Admission in Power Controlled CDMA System", *Proceedings of IEEE Vehicular Technology Conference 1996*, pp. 1665-1669.
- [5] Lee, Jongchan. and Park, Sangjoon, "A Handover Method Based on the Position Information of a Mobile Terminal", *Journal of the Institute of Electronics Engineers of Korea*, Vol. 41, No. 11, 2004, pp. 57-66.
- [6] Lee, W. C. Y., "Smaller cells for greater performance", *IEEE Communication Magazine*. Nov. 1991, pp. 19-23.
- [7] Liang, B. and Hass, Z. J., "Predictive Distance-Based Mobility Management for PCS Network", *Proceeding of IEEE INFOCOM '99*, 1999, pp. 1377-1384.
- [8] Liu, T., Bahl, P., and Chlamtac, I., "Mobility Modeling Location Tracking, and Trajectory Prediction in Wireless ATM Networks", *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 16, No. 6, 1998, pp. 922-936.
- [9] Rajagopal, S., Srinivasan, R. B., Narayan, R. B., and Petit. X. B C., "GPS-based predictive resource allocation in cellural networks", *Proceedings of the IEEE International Conference on Networks (IEEE ICON 2002)*, 2002, pp. 229-234.
- [10] Sun, S. and Krzymien W. A., "Call Admission Policies and Capacity Analysis of a Multi-Service CDMA Personal Communication System with Continuous and Discontinuous Transmission", *Proceedings of IEEE Vehicular Technology Conference '98*, 1998, pp. 218-223.
- [11] Tan, C. L., Pink, S., and Lye, K M., "A fast Handoff Scheme for Wireless Networks", *Proceedings of 2nd ACM International Workshop on Wireless Mobile Multimedia*, Aug. 1999, Washington, USA.

■ 저자소개



이 종 찬

군산대학교 전자계산학과에서 공학사, 숭실대학교 컴퓨터과 학과에서 공학석사와 공학박사를 취득하였으며 한국전자통신연구원에서 선임연구원으로 근무한 후 현재는 국립군

산대학교 컴퓨터정보과학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 차세대 이동통신, 센서네트워크, 무선멀티미디어이다.



이 문 호

서울대학교 공과대학에서 공학사, 숭실대학교에서 공학석사와 공학박사를 취득하였으며 한국전자통신연구원과 현대전자(주)에서 근무한

후 현재는 청운대학교 멀티미디어학과 교수로 재직 중이다. 관심분야는 멀티미디어 통신, 차세대 이동통신, 유비쿼터스 컴퓨팅이다