

# 무선 ATM에서 효율적 채널 할당을 위한 이동성 예측 핸드오버 알고리즘

정회원 김 훈 기\*, 정 재 일\*

## A Mobility Prediction Handover Algorithm For Effective Channel Assignment in Wireless ATM

Hoon-ki Kim\*, Jae-Il Jung\* *Regular Members*

### 요 약

최근 광대역 통신망을 무선 영역까지 확장하고자 하는 노력의 일환으로 무선 ATM 시스템에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 무선 ATM에서는 셀의 반경이 작아져서 핸드오버가 자주 일어나게 되는데 이는 QoS 저하를 야기하며, 핸드오버를 위한 채널이 부족하면 호가 절단되는 현상을 야기하게 된다. 이를 방지하기 위하여 본 논문에서는 QoS 보장이 용이하고, 채널 할당을 효율적으로 할 수 있는 핸드오버 방식을 제안한다. 대부분의 사용자는 일정한 패턴을 따라 이동을 이용하여 이 패턴에 따라 핸드오버에 필요한 채널을 예약하고, 단말의 이동 시 신속한 핸드오버를 수행하게 된다. 제안한 알고리즘을 사용할 경우 핸드오버 호의 절단율을 줄일 수 있고, 채널 사용도 효율적으로 이루어진다.

### ABSTRACT

Recently, the research for the wireless ATM system is the progress effectively in order to extend the broadband communication network to the wireless area. In the wireless ATM, the radius of cell becomes smaller, and this causes the handover frequently. This causes low QoS and the disconnection of the call if the channel for the handover is insufficient. In order to prevent this, this paper suggests the handover algorithm that can guarantee quality of service (QoS) easily, and do channel assignment effectively. By considering the fact that the most users has the constant movement pattern, the channels needed for the handover can be reserved, and the required QoS is maintained during handover. The suggested algorithm decreases dropping probability of handover calls, and makes the channel allocation schemes more efficient.

### I. 서 론

ATM(Asynchronous Transfer Mode)이 갖는 대역폭 중심 응용 서비스의 지원 능력, 여러 종류의 매체를 전송하는 능력, 그리고 QoS(Quality of Service)를 보장하는 능력으로 인하여, 고속 통신망은 전송 방식으로 ATM을 사용하는 방향으로 진화

하고 있다. 이를 구현하는 방안인 무선 ATM은 이동성 제공 기능을 추가하여 ATM 전송 능력을 무선 구간으로 확장할 것으로 기대된다<sup>[1,2]</sup>. 무선 ATM은 특히 멀티미디어 기능을 갖는 휴대용 단말 개발의 필요성이 증대함에 따라 중요성이 커지고 있다. 멀티미디어 이동 단말은 학교, 회의장, 산업체, 병원 등에서 사용 요구가 높아지고 있으므로 무선 멀티미디어 통신을 지원하는 망 기반의 구축에

\* 한양대학교 전자전기컴퓨터공학부 (joy315@chollian.net, jijung@email.hanyang.ac.kr)

논문번호 : 010046-0328, 접수일자 : 2001년 3월 28일

※ 본 연구는 한국학술진흥재단의 지원에 의해 수행되었습니다.

대한 필요성이 높아지고 있다<sup>[3]</sup>.

그림 1은 WAND(Wireless ATM Network Demonstrator) 프로젝트에서 정의된 무선 ATM 접속망의 구조를 보여주고 있다<sup>[4]</sup>. WAND 망은 이동 단말(Mobile Terminal : MT), 접속점(Access Point : AP), 그리고 WAND 사용자와 고정 ATM 망을 연결시켜주는 이동성 제공 ATM 교환기로 구성되어 있다. WAND 망은 표준 ATM 사용자망 인터페이스(UNI : user-network interface)를 통하여 ATM 백본에 연결된다. 이 때 ATM UNI에 정의된 모든 기능은 WAND 망에서 제공된다<sup>[5]</sup>.

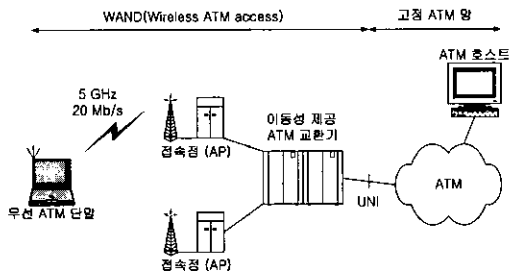


그림 1. 무선 ATM 망의 구조

무선 ATM에서 사용하는 고주파 대역은 고속 전송에 유리하므로 많은 전송 대역을 요구하는 멀티미디어 회의(multimedia conference)와 같은 서비스의 제공에 효과적이다. 고주파 대역에서 채널의 효율성을 유지하기 위해서는 셀의 반경이 작아지게 되고, 작은 셀 반경으로 인하여 단말의 이동할 경우 핸드오버가 빈번하게 발생한다. 빈번한 핸드오버로 인한 경로 변경과, 셀 변경에 따른 무선 채널의 변경으로 인하여 무선 ATM에서는 QoS의 유지가 어려워지게 된다<sup>[6]</sup>.

기존의 유선 ATM망에서는 서비스 동안에 단말의 위치가 고정되어 있기 때문에 연결 수락 제어(connection admission control)를 통하여 QoS 보장이 상대적으로 용이하지만, 무선 ATM 망에서는 단말의 이동이 QoS에 미치는 영향을 고려하여 자원 할당이 이루어져야 한다. 따라서, 무선 ATM 망에서는 유무선의 가용 자원뿐만 아니라 단말의 이동을 동시에 고려한 새로운 트래픽 제어 및 QoS 재협상 기술이 필요하다<sup>[7,8]</sup>.

무선 ATM에서는 고주파대역의 특성상 셀 반경이 40m 정도로 작아진다. 시속 100km로 움직이는 가입자의 경우 1.44초마다 핸드오버가 이루어지게 된다<sup>[8]</sup>. 이처럼 핸드오버가 자주 발생할 때 QoS가

보장되지 못하면 통화 품질이 저하되며, 심지어 통화 중인 호가 절단되는(Call Drop) 현상이 발생하게 된다. 이를 위한 해결책으로 미리 이동이 예상되는 곳에 채널을 확보하는 핸드오버 알고리즘이 있다<sup>[9-11]</sup>. 이러한 알고리즘들은 단말의 이동 방향을 파악하여 단말의 이동이 예상되는 셀에 채널을 확보한다. 그러나 이러한 알고리즘들을 사용하기에는 단말의 이동 방향을 파악하기 힘들다는 단점이 있다. 기지국에서는 전파의 출력만 감지되므로 현재 위치한 셀이나 섹터를 파악할 수 있지만 단말의 이동 방향을 파악하기 위해서는 추가 메시지가 필요하며 이는 한정된 무선 자원의 낭비를 초래하고, 단말에도 추가적인 기능이 필요하게 되는데 단말의 기본 기능보다 부가 기능이 더 크게 차지할 수 있다. GPS를 이용하는 방법도 있는데 이 방법은 단말에 GPS 회로가 필요하게 되고, 단말의 이동 예측은 GPS 회로가 내장된 일부 단말에게만 가능하게 되는 문제가 있다.

그러나 대부분의 사용자들은 일정한 이동 경로를 갖고 있다. 본 논문에서는 이러한 점을 고려하여 사용자의 이동 패턴을 고려한 핸드오버 알고리즘을 제안한다. 2장에서는 효율적인 채널 할당 기법을 살펴보고, 3장에서는 사용자의 이동 패턴의 규칙성에 대하여 살펴보고, 이를 이용하여 QoS 보장이 용이한 핸드오버 알고리즘을 제안한다. 4장에서는 핸드오버호의 절단율과 신규호의 거부율, 그리고 채널 사용율의 관점에서 핸드오버 예측이 미치는 효과를 분석하고, 5장에서 결론을 맺는다.

## II. 효율적인 채널 할당 기법

핸드오버가 자주 발생할 경우 QoS가 보장되지 못하면 통화 품질이 저하되거나 통화 중인 호가 절단되는 현상이 발생하게 된다. 사용자의 입장에서는 핸드오버호를 지속시키기 위하여 신규호의 시도를 제한하는 것이 보다 바람직하다<sup>[12]</sup>. 이런 이유로 핸드오버호의 절단율(Handover dropping probability)을 줄이기 위한 채널 할당 기법 연구가 집중적으로 이루어졌다. 핸드오버 요구를 큐잉(queueing)하는 방법과 핸드오버 요구를 위하여 몇 개의 채널을 예약하여 두는 방법이 일반적인 핸드오버 우선순위 기법이다. 일반적으로 핸드오버 우선순위 기법은 핸드오버의 실패는 줄이지만 신규호의 거부(call block)는 증가시켜, 채널의 사용 효율은 감소시키게

된다.

1. 전체자원공유기법

(Fully Shared Scheme : FSS)

전체자원공유기법에서는 기지국에서 핸드오버호와 신규호의 구분이 없이 호를 제어한다. 기지국의 모든 사용 가능한 채널은 핸드오버호와 신규호가 공유하게 된다. 그러므로 이는 신규호의 요구를 거부하는 경우가 최소화되어 무선 채널 사용이 효율적이 되는 장점이 있다. 그러나 이는 핸드오버호의 절단율을 낮추기가 어려워지는데, 통화 품질을 유지하기 위해서는 핸드오버호를 지속시키고 신규호의 시도를 제한하는 것이 보다 바람직하다<sup>[12]</sup>. 그렇지만 만약 핸드오버가 어디로 일어날지 예측 가능하다면 핸드오버 전에 미리 핸드오버가 일어날 셀에 채널을 할당하여 핸드오버호의 절단율을 낮추는 것이 가능하게 된다.

2. 가드채널기법

(Guard Channel Scheme : GCS)

가드채널기법은 전체 채널을 일반 채널과 가드 채널로 나누어서, 일반 채널은 핸드오버호와 신규호가 공유하고, 몇 개의 채널을 핸드오버호만을 위한 가드채널로 예약하는 방법이다(그림 2). 셀 내의 사용 채널이 특정값을 넘게 되면, 사용 채널이 다시 특정값 이하로 내려가기 전까지는 신규호를 거부한다. 핸드오버호는 셀 내의 모든 채널에 대하여 허용이 된다. 이는 핸드오버호의 절단율을 낮추는 효과가 있지만, 총 트래픽량은 줄어들게 된다. 그 이유는 가드 채널을 제외한 나머지 채널만이 신규호가 허용되기 때문이다. 이러한 단점은 핸드오버 요구가 적을 경우에는 더욱 심해진다. 적은 핸드오버호만이 예약된 채널을 사용할 수 있기 때문에 가드 채널은 사용하지 않는 경우가 많아지고, 가드 채널이 미사용 상태이더라도 일반 채널이 모두 사용되면 신규호는 거부되어 자원의 사용 효율성은 나빠진다<sup>[12]</sup>.

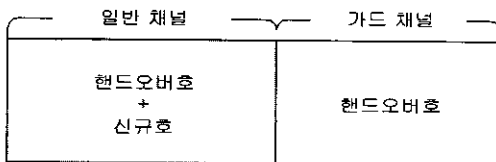


그림 2. 가드채널기법의 채널 할당

만약 핸드오버가 어디로 일어날지 충분히 예측

가능하다면, 예측된 핸드오버호는 핸드오버가 일어나기 전에 채널 할당이 가능하게되므로 가드 채널 대역은 작아져도 된다. 가드 채널은 예측이 불가능한 핸드오버호와, 일반 채널이 모두 사용되었을 때 예측된 핸드오버호의 예약을 위하여 사용하게 된다(그림 3). 가드 채널이 줄어들므로 인하여 채널의 효율성은 증가하게 된다.

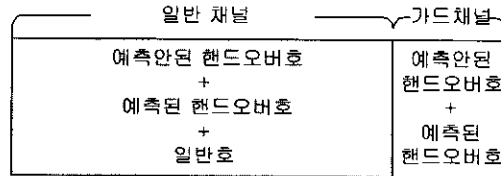


그림 3. 핸드오버 예측시 가드채널기법의 채널 할당

Ⅲ. 이동성 예측 핸드오버 알고리즘

1. 사용자의 이동 패턴의 규칙성

대부분의 사용자들은 대체로 일정한 이동 패턴을 갖는다. 이 패턴은 모든 사용자들이 동일하지는 않고 개인마다 차이가 있어 어떤 사용자는 매일, 어떤 사용자는 주간 단위로, 어떤 사용자는 월간 단위로 일정한 패턴을 갖는다. 예로서 회사원의 경우 보통 매일 일정한 이동 패턴을 갖는다. 대개 회사로 출근하여 회사에서 일하고 집으로 돌아오는 패턴을 매일 반복한다. 이동 패턴의 시간도 비슷하며, 주말에만 이동 패턴이 달라진다. 영업 사원의 경우에는 회사로 출근한 후 업무상 움직이다가 회사로 돌아가거나 집으로 퇴근한다. 업무상 이동 코스는 여러 개의 경로를 가질 수 있다. 학생의 경우 대체로 요일별로 이동 경로와 시간이 일정한 패턴을 갖는다. 대개 학교로 등교하여 학교에서 지내다가 집으로 돌아온다. 반면 택시 기사 등은 일정한 이동 패턴이 없이 다양한 이동 경로를 갖는다. 이런 경우는 전체 사용자 중에 차지하는 비중이 크지 않으므로 본 논문에서는 고려하지 않는다. 사용자의 이동성 규칙성을 나타내는 파라미터를 이동성 규칙요소라 하며 가입자가 매일, 또는 주간, 월간 단위로 규칙적인 이동성을 나타냄을 표시한다.

제안하는 방법은 이러한 사용자의 이동 패턴을 미리 DB화하여 저장해둔다. DB는 링크구조를 사용하여 다경로(mult-path)가 가능하도록 함으로써 복수 개의 이동 패턴 제공이 가능하도록 한다. DB 셀에는 셀 번호와 이동 확률, 체류 시간, 다음 이동

셀 번호를 기록하고, 이동성 규칙 요소를 기록한다. 표 1은 DB 셀의 구조를 나타낸다. 이동 확률은 가입자의 이전 일정 기간의 이동 패턴을 분석하여 구한다.

표 1. 사용자 이동 패턴 DB 셀 구조

현재 셀 번호	
현재 셀 평균 체류 시간	
현재 셀 최소 체류 시간	
이동할 셀 가지 수	
이동 확률(1)	이동할 셀 번호(1)
:	:
이동 확률(n)	이동할 셀 번호(n)

연결된 DB 셀을 이동 패턴 DB 연결 구조(Data-Base Link : DBL)라 한다. 그림 4는 이동 패턴 DB 연결 구조의 예이다. 이동 패턴이 매일 일정한 사용자는 하나의 이동 패턴 DB 연결 구조를 가지며, 주간 단위로 일정한 사용자는 요일별로 이동 패턴 DB 연결 구조를 갖는다. 또한 주중과 주말에 따라 이동 패턴이 일정한 사용자는 주중과 주말로 다른 이동 패턴 DB 연결 구조를 가지며, 월간 단위로 이동 패턴이 일정한 사용자는 날자별로 이동 패턴 DB 연결 구조를 갖는다. 날자나 요일별로 이동 패턴 DB 구조를 갖는 사용자의 이동 패턴 DB 연결 구조 중 유사한 것은 요일이나 날자를 같이 사용하도록 한다.

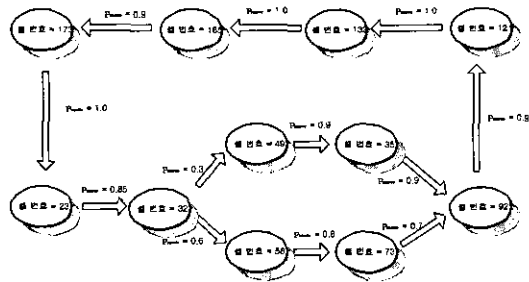


그림 4. 사용자 이동 패턴 DB 연결 구조

2. 핸드오버 알고리즘

사용자의 핸드오버가 발생하였을 경우, 사용 자원

의 부족으로 인한 QoS의 저하와, 통화중인 호의 절단을 방지하기 위한 핸드오버 알고리즘은 다음과 같다.

사용자가 호를 시작하면 사용자의 이동성 규칙 요소를 참조하여 이동성 규칙 요소에 따라 참조할 이동 패턴 DB 연결 구조를 정한다.

해당 사용자의 이동 패턴 DB 연결 구조에서 사용자가 현재 위치한 셀에서의 평균 체류 시간과 최소 체류 시간을 참조한다. 이 평균 체류 시간이 사용자의 평균 호 지속 시간 이상이고, 최소 체류 시간이 최소 체류 시간 임계값 이상일 때는 사용자가 현재 위치에서 핸드오버를 하지 않음으로 간주하고 핸드오버 알고리즘을 종료한다. 최소 체류 시간 임계값은 사용자들의 성향을 파악하여 실험을 통하여 최적값을 구한다.

현재 위치한 셀에서의 평균 체류 시간이 사용자의 평균 호지속시간보다 작으면 이동 패턴 DB 연결 구조에서 이동 가능한 셀들로의 이동 확률을 구하여, 이 이동 확률이 이동 준비 임계값보다 클 때에는 해당 이동 가능한 셀들에 필요한 자원을 예약하고 핸드오버의 발생에 대비한다. 사용자의 이동으로 핸드오버가 발생할 경우에는 예약된 자원을 이용하여 신속하게 핸드오버를 수행하고 QoS의 저하나 통화 중인 호의 절단을 방지한다. 이동 준비 임계값은 운용자에 의해 정해지며, 이동 준비 임계값이 크면 QoS의 보장성은 떨어지지만 자원의 사용 효율은 높아지고, 이동 준비 임계값이 작으면 QoS의 보장은 높아지고 자원의 사용 효율은 낮아지므로, 전체 망의 자원의 사용 효율을 고려하여 정한다.

핸드오버 알고리즘은 다음과 같다.

```

이동성 규칙 요소 참조
이동 패턴 DB 연결 구조 선택
현재 셀 번호 (i) 선택
IF 평균체류시간(i) >= 사용자평균호지속시간
AND 최소체류시간(i) >= 최소체류시간임계값
STOP;
ENDIF;
FOR k=1 to n (n = 이동가능 셀 수)
    IF 이동확률(k) > 이동준비임계값
        셀(k)에 자원 예약
        셀(k)로 핸드오버 준비
    ENDIF;
ENDFOR;
    
```

### 3. 망의 구성 및 핸드오버 수행 예

무선 ATM 망에서 제안한 핸드오버 알고리즘을 이용하는 방안은 그림 5와 같다. 차세대 망은 개방형 구조를 갖게 되므로 핵심 망에 여러 망 구성 요소들이 연결되게 된다. 현재 교환기에 집중된 기능들은 기본적인 스위칭 외에는 부가적인 장비로 독립되어 연결되어 망의 진화와 확장에 용이한 구조를 갖는다.

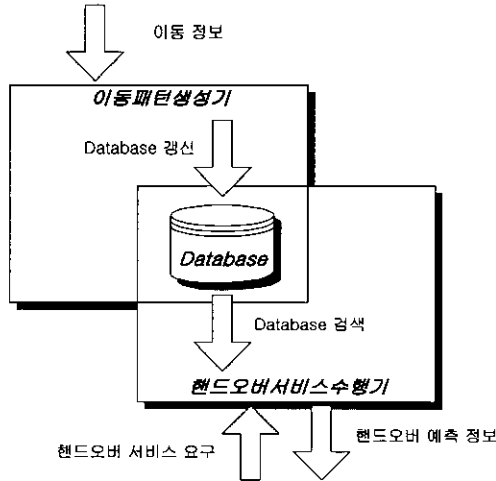


그림 5. 핸드오버 서비스 센터의 구조

제안한 알고리즘은 무선 ATM 망에 연결된 핸드오버서비스센터(HSC: Handover Service Center)에 의하여 수행된다. 핸드오버서비스센터는 이동패턴생성기(Mobility Pattern Generator)와 핸드오버서비스수행기(Handover Service Executor)로 구성되어 있고, 데이터베이스를 공유한다. 이동패턴생성기는 망으로부터 이동 정보를 수신하여 단말의 위치 이동에 따른 이동 특성을 파악하여 데이터베이스를 갱신한다. 호가 연결된 상태에서 핸드오버서비스수행기는 망으로부터 핸드오버 서비스 요구를 수신하면, 데이터베이스의 정보를 이용하여 핸드오버가 일어날 가능성을 파악한 뒤, 핸드오버 예측 정보를 망으로 보낸다. 그림 6은 핸드오버서비스센터의 구조를 나타낸다.

그림 7의 예에서, 단말이 셀2에서 호를 시도하면 단말은 그 셀에서 필요한 채널을 사용하여 호가 연결된다. 이 상태에서 망은 HSC를 사용하여 단말의 이동 패턴에 따른 다음 이동 셀이 셀3임을 파악하고, 이동성 예측 핸드오버 알고리즘의 조건을 만족

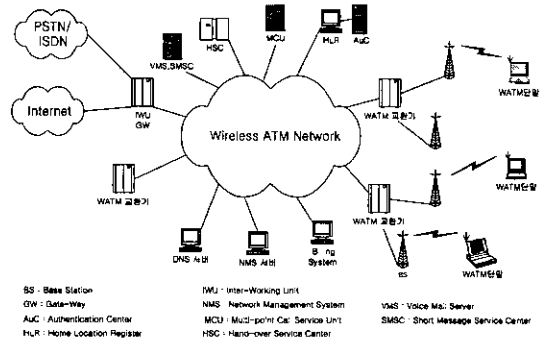


그림 6. 무선 ATM 망에서의 핸드오버 구현 망 구조

함을 확인하여, 셀3에서 사용할 무선 자원을 예약하고 핸드오버를 준비한다. 무선 ATM 단말이 셀3의 구역으로 이동하면 망은 예약된 채널을 이용하여 호를 연결하여, QoS의 저하 없이 호가 지속되도록 한다.

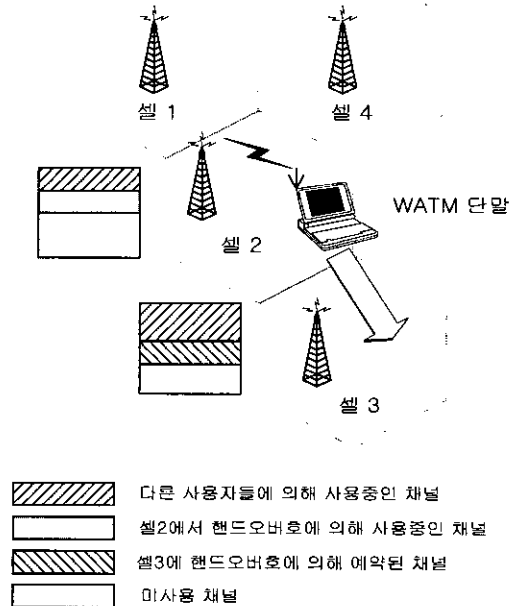


그림 7. 단말의 이동에 따른 핸드오버 수행

### IV. 시뮬레이션 결과

이동성 예측 핸드오버의 효과를 핸드오버 호가 절단될 확률과 신규호가 거부될 확률, 그리고 채널 사용 효율의 측면에서 시뮬레이션 하였다. 평균 이동 가입자 수는 기지국 내의 채널 수보다 충분히

많아서 기지국으로 도착하는 호는 포아송 프로세스를 갖는다고 가정하였다<sup>[12,13]</sup>. 기지국의 총 채널 수는 60개로 가정하였고, 모든 무선 채널은 같은 대역폭을 갖는다고 가정하였다<sup>[12]</sup>. 본 연구에서의 입력 변수는 다음과 같다.

- $\lambda$ : 호 도착율. 호 도착은  $\lambda$ 의 비율로 포아송 프로세스를 따른다<sup>[12]</sup>.
- $\mu$ : 평균 호 완료율. 호 지속 시간은 평균  $1/\mu$ 로 지수 분포를 갖는 것으로 가정한다<sup>[13]</sup>.
- $\eta$ : 단말의 이동성. 사용자의 셀 내 체류 시간은 평균  $1/\eta$ 로 지수 분포를 갖는 것으로 가정한다<sup>[13]</sup>.

성능 비교는 다음 측정 항목들을 사용하였다.

- Pb : 신규호의 시도가 거부될 확률
- Pd : 핸드오버 호가 절단될 확률
- Uc : 기지국에서의 채널 사용 효율

### 1. 전체자원공유기법

#### (Fully Shared Scheme : FSS)

그림 8은 전체자원공유기법에서 핸드오버 예측의 효과를 나타낸다. 평균 호 지속 시간  $1/\mu$ 는 6분이고, 사용자의 평균 셀 체류 시간  $1/\eta$ 는 3분이다. 전체 호 중에 핸드오버 호가 차지하는 비중은 50%이고, 핸드오버 호 중에 50%를 예측 가능한 핸드오버 호로 가정하였다. 핸드오버가 예측될 경우, 핸드오버 호가 절단될 확률은 40~45% 감소하였다. 신규호가 거부될 확률은 부하가 낮을 경우에는 비슷하였고, 부하가 높을 경우에는 10~15% 증가하였다. 채널의 사용 효율은 핸드오버 예측시 약간 감소하였다. 그림 8 (d)는 예측된 핸드오버 호가 전체 핸드오버 호의 20%일 경우에 핸드오버 호가 절단될 확률을 나타낸다. 만약 더 많은 핸드오버 호를 예측 가능하다면 채널의 사용 효율은 더 높아짐을 알 수 있었다.

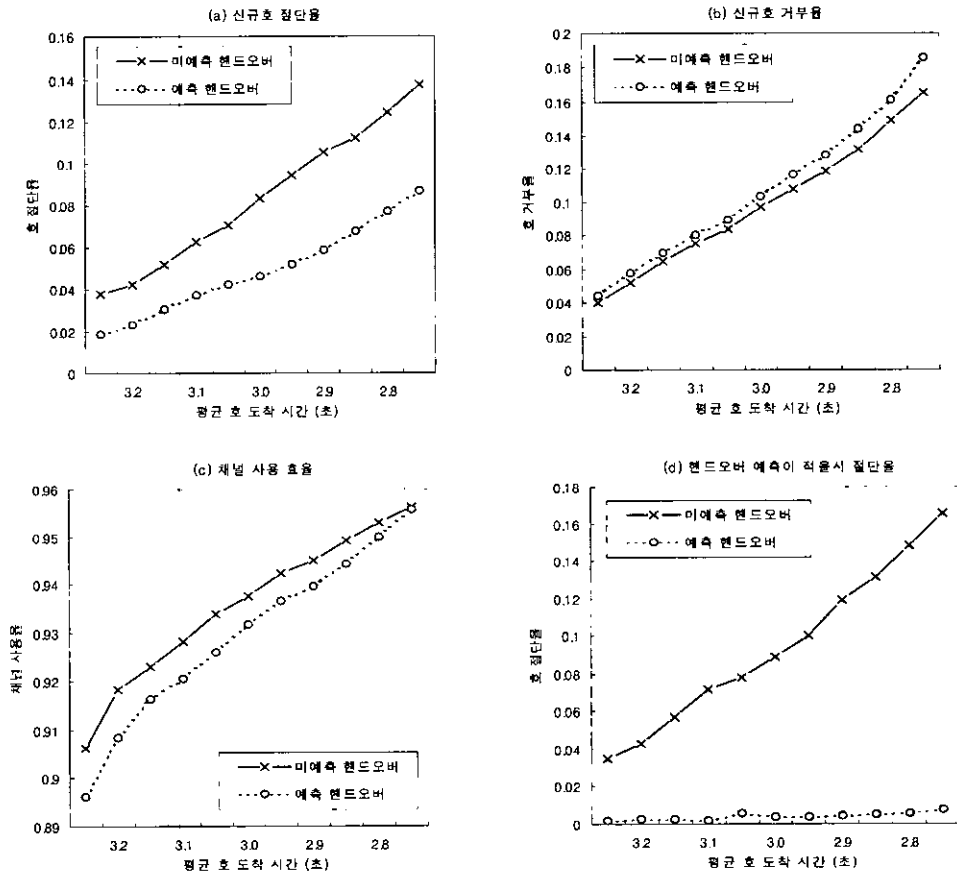


그림 8. 전체자원공유기법의 핸드오버 예측 효과

2. 가드채널기법

(Guard Channel Scheme : GCS)

그림 9는 가드채널기법에서 핸드오버 예측의 효과를 나타낸다. 평균 호 지속 시간  $1/\mu$ 는 6분이고, 사용자의 평균 셀 체류 시간  $1/\eta$ 은 3분이다. 전체 호 중에 핸드오버 호가 차지하는 비중은 50%이고, 핸드오버 호 중에 50%를 예측 가능한 핸드오버 호로 가정하였다. Cr은 가드채널의 수이다. 핸드오버가 예측될 경우 핸드오버 호가 절단될 확률은 부하가 높을 경우 20~30% 감소하였고, 부하가 낮을 경우에는 더 많이 감소하였다. 신규호가 거부될 확률과 채널 사용 효율은 비슷하였다. 가드 채널의 수를 12에서 9로 줄이면 핸드오버 호가 절단될 확률은 핸드오버 예측을 사용 안 할 경우와 비슷하지만, 신규호가 거부될 확률은 핸드오버 예측을 사용 안 할

경우에 비하여 낮은 부하에서는 50~80%, 높은 부하에서는 40~45% 감소하였다. 채널 사용 효율은 약간 증가하였다. 그림 9 (d)는 예측된 핸드오버 호가 전체 핸드오버 호의 20%일 경우에 핸드오버 호가 절단될 확률을 나타낸다. 만약 더 많은 핸드오버 호를 예측 가능하다면 채널의 사용 효율은 더 높아짐을 알 수 있었다.

그림 10은 가드채널기법에서 예측된 핸드오버 호의 비중이 전체 핸드오버 호 중에 20%, 40%, 60%, 80% 일 때의 핸드오버 호가 절단될 확률, 신규호가 거부될 확률, 채널 사용 효율을 나타낸다. 예측된 핸드오버 호의 비중이 높을수록 핸드오버 호가 절단될 확률은 낮아지지만, 신규호가 거부될 확률과 채널의 사용 효율은 비슷하게 유지됨을 알 수 있다.

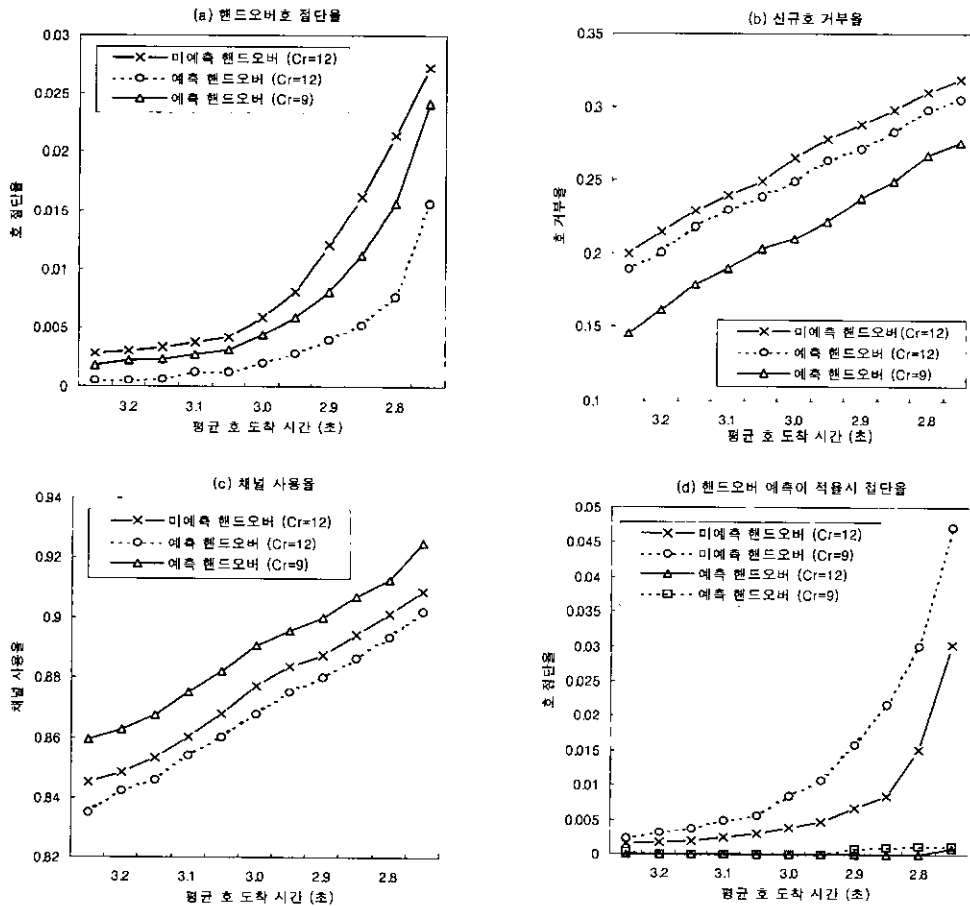


그림 9. 가드채널기법의 핸드오버 예측 효과

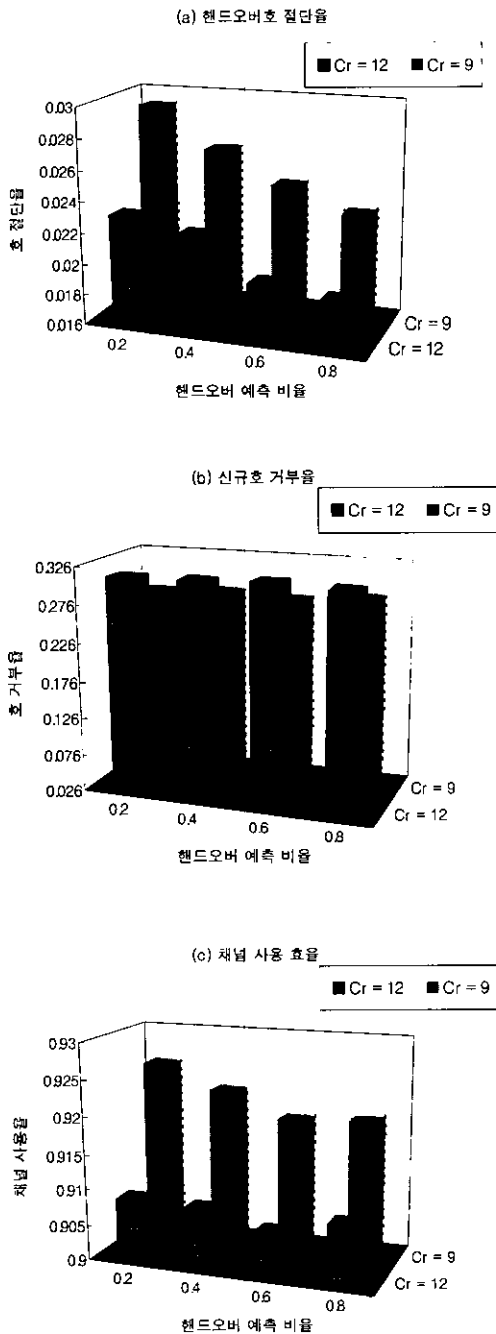


그림 10. 가드채널기법의 핸드오버 예측 비중의 효과

### V. 결론

본 논문에서는 무선 ATM 망에서 빈번하게 발생할 핸드오버로 인하여 생길 수 있는 QoS 저하와, 핸드오버 호의 절단을 방지하기 위한 이동성 예측

핸드오버 알고리즘을 제안하였다. 제안한 알고리즘은 사용자의 이동 패턴에 따라 단말의 이동 경로를 예측하여 핸드오버를 수행한다. 대부분의 사용자는 일정한 패턴을 따라 이동하는 성향이 있으므로, 이 이동 패턴을 DB화하여 저장하고, 사용자가 호 연결 시 이 DB를 참조하여 이동 예상 경로에 핸드오버를 위한 자원을 예약하였다가, 핸드오버가 발생하면 예약된 자원을 사용하여 호를 계속 연결한다. 이러한 자원 예약을 통하여, 무선 ATM에서 빈번하게 핸드오버가 발생하더라도 안정된 QoS의 서비스 제공이 가능하고, 핸드오버 호의 절단도 방지할 수 있게 된다. 또한 사용자의 이동 특성을 파악하여 사용자의 특성에 따라 효율적으로 자원을 사용한다.

제안한 방법은 또한 효율적인 채널 할당이 가능하게 한다. 전체자원공유기법의 경우에는, 핸드오버가 예측 가능하므로 핸드오버가 일어나기 전에 쉘 채널을 할당하여 핸드오버 호의 절단율을 낮출 수 있다. 가드채널기법의 경우에도 핸드오버 호의 절단율을 낮출 수 있었다. 또한 예측된 핸드오버 호는 미리 채널을 할당하므로 가드 채널의 대역폭을 작게 할 수 있었다. 가드 채널은 예측이 안된 핸드오버 호와 일반 채널이 다 사용되었을 경우 예측된 핸드오버 호의 예약에 사용된다. 가드 채널을 줄일 경우 핸드오버 호의 절단율은 비슷하게 유지하면서 신규호의 거부율을 줄이고, 채널 사용의 효율성은 높아졌다. 더 많은 핸드오버 호의 예측이 가능할수록 채널을 더욱 효율적으로 사용할 수 있었다.

제안한 방법은 많은 양의 데이터 저장이 필요하다. 향후 효율적인 데이터베이스에 대한 연구의 필요성이 있다.

### 참고 문헌

- [1] D. Raychaudhuri and D. Wilson, "ATM-based Transport Architecture for Multiservices Wireless Personal Communication Networks," *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 12, No. 8, Oct. 1994, pp. 1401-1413.
- [2] C-K Toh, "Wireless ATM and AD-HOC Networks Protocols and architectures," Kluwer Academic Publishers, 1997.
- [3] R. Radhakrishna Pillai, Weiguo Wang, Lee Kok Seng, Bobby Jose, "Implementation and Performance Evaluation of an Open Control



Architecture for Wireless ATM Networks,” in proceedings of *IEEE Second Conference on Open Architectures and Network Programming*, New York, March, 1999.

[4] J. Mikkonen, J. Aldis, G. Awater, A. Lunn, and D. Hutchison, “The Magic WAND Functional Overview,” *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 16, No. 6, Aug. 1998, pp. 953-972.

[5] L. Musumeci, P. Giacomazzi, and L. Fratta, “Polling and Contention-Based Schemes for TDMA-TDD Access to Wireless ATM Network,” *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, Vol. 18, No. 9, Sep. 2000, pp. 1597-1607.

[6] Cristian Schuler, “A Quality of Service Concept for Wireless ATM,” in proceedings of *IEEE ATM97*, pp. 381-390.

[7] Jae-II Jung, “Translation of QoS Requirements into ATM performance parameters in B-ISDN, *Computer Networks and ISDN Systems 28*” (1996), pp. 1753-1767.

[8] 강충구, 조유제, 김용진, “무선 ATM 망 표준화 동향 및 요소 기술 분석,” *SK 텔레콤 Telecommunications Review* 제7권 제4호, pp. 407-432, 1997. 7-8월.

[9] George Y. Liu, Gerald Q. Maguire Jr., “A Predictive Management Algorithm for Wireless Mobile Computing and Communications,” *IEEE ICUPC95*, pp. 268-272.

[10] Sami Tabbance, “An Alternative Strategy for Location Tracking,” *IEEE Journal on Selected Areas in Communication*, pp. 880-892, June 1995.

[11] Tong Liu, Paramvir Bahl, Imrich Chlamtac, “Mobility Modeling, Location Tracking, and Trajectory Prediction in Wireless ATM Networks,” *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, pp. 922-936, August 1998.

[12] Young Chon Kim, Dong Eun Lee, Bong Ju Lee, Young Sun Kim, “Dynamic Channel Reservation Based on Mobility in Wireless ATM Networks,” *IEEE Communication Magazine*, pp. 47-51, November, 1999.

[13] Yi-Bing Lin, Seshadri Mohan, Anthony

Noerpel, “PCS Channel Assignment Strategies for Hand-off and Initial Access,” *IEEE Personal Communications*, pp. 47-56, Third Quarter, 1994.

김 훈 기(Hoon-ki Kim)

정회원



1988년 2월 : 한양대학교

전자공학과 졸업

1990년 8월 : 한양대학교

전자공학과 석사

1990년 8월 ~ 2001년 6월 :

LG전자/정보통신 근무

1996년 2월~현재 : 한양대학교

전자공학과 박사과정

<주관심 분야> 이동통신, 무선 ATM

정 재 일(Jae-II Jung)

정회원

한국통신학회 논문지 제23권 제3호 참조