
TDMA/TDD 기반 무선 ATM망에서 멀티미디어 서비스를 위한 MAC 프로토콜

임인택*

MAC Protocol for Multimedia Services in Wireless ATM Networks based on TDMA/TDD

In-Taek Lim*

요 약

본 논문에서는 TDMA/TDD 기반의 무선 ATM망에서 멀티미디어 서비스를 위한 MAC 프로토콜로서 채널 접속제어 알고리즘과 슬롯할당 알고리즘을 제안한다. 제안한 방식에서 실시간 서비스를 요구하는 VBR 단말기는 임의접속 미니슬롯을 통하여 예약요청 패킷을 전송하고, 예약에 성공한 단말기는 동적 매개변수 전달을 위한 미니슬롯을 통하여 경쟁 없이 동적 매개변수를 전송한다. 반면, 비실시간성의 버스트 트래픽 전송을 요구하는 ABR 단말기는 트래픽 버스트가 발생할 때마다 임의접속 미니슬롯을 통하여 슬롯을 요청한다. 기지국 스케줄러는 예약에 성공한 실시간 VBR 단말기들에게는 요청한 슬롯 수와 트래픽의 잔여수명을 기반으로 상향 데이터 슬롯과 동적 매개변수 전달용 미니슬롯을 할당하고, 비실시간 ABR 단말기들에게는 요청한 슬롯 수에 비례하여 상향 데이터 슬롯을 할당한다.

ABSTRACT

In this paper, a channel access control algorithm and a slot allocation algorithm are proposed as MAC protocol for multimedia services in TDMA/TDD-based wireless ATM networks. In the proposed protocol, VBR terminals that require real-time services transmit a reservation request through a random access minislot. VBR terminals, which are successfully transmitted the reservation request, transmits the dynamic parameters through a dynamic parameter minislot without contention. On the other hand, ABR terminals transmit a reservation request with contention basis whenever a non-real-time traffic burst is generated. Based on the received dynamic parameters and the number of requested slots, the base station scheduler allocates a dynamic parameter minislot as well as uplink data slots into VBR terminals. Also the scheduler allocates uplink data slots into ABR terminals in proportion to the number of requested slots.

키워드

MAC 프로토콜, 무선 ATM, 슬롯할당 알고리즘, 접속제어 알고리즘

1. 서론

무선 ATM망에서는 단말기들이 분산되어 있고 단말기들이 발생시키는 트래픽 변화에 대한 예측이 어렵기 때문에 다양한 트래픽 특성을 갖는 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 매 순간마다 변화되는 트래픽 정보의 전송이 필요하다[1][2].

따라서 무선 ATM망에서는 단말기들의 트래픽 정보를 나타내는 동적 매개변수를 기지국으로 전송하기 위한 채널 접속제어 방식 및 매개변수 전달 방식과, 수신한 동적 매개변수를 바탕으로 기지국 스케줄러가 채널을 할당하기 위한 동적 슬롯 할당 방식과 같은 MAC 프로토콜의 연구가 핵심

기술로 대두되고 있다[3-5].

무선 ATM망에서의 채널 접속제어 방식으로는 경쟁방식과 비경쟁방식으로 구분할 수 있으며, 매개변수의 전달방법으로는 셀 헤드에 압축하여 전달하는 in-band 방식과 별도의 지정된 슬롯을 통하여 전달하는 out-of-band 방식이 있다[8][9]. 각 방식에 대한 효율성은 전달되는 매개변수의 종류와 채널 접속제어 방식이 동시에 고려되어야 하는 복잡성으로 인하여 단순히 특정한 방식이 더 효율적이라고 평가하기는 어려운 점이 있다. 이로 인하여 무선 ATM에서는 제공되는 서비스의 종류에 따라 MAC 프로토콜이 다르게 적용되어야 할 것으로 보인다. 특히 rt-VBR(real time VBR) 서비스와 ABR 서비스가 동시에 제공되어야 하는 경우, 임의의 한 방식만으로는 원활한 서비스의 제공이 어려울 것으로 예측된다[6-8].

따라서, 본 논문에서는 다양한 트래픽 특성을 갖는 멀티미디어 서비스 중에서 트래픽 특성이 비교적 복잡하고 실시간을 요구하는 rt-VBR 서비스와 트래픽 특성은 비교적 단순하나 간헐적으로 발생하는 ABR 서비스를 효율적으로 제공하기 위한 채널 접속제어 기법과 동적 슬롯할당 기법을 제안한다. 제안하는 채널 접속제어 기법은 간단한 구조와 구현이 용이한 특성을 갖는 순수 경쟁방식을 기반으로 하며, 충돌로 인한 전송지연을 줄이기 위하여 예약방식을 동시에 적용한다. 전송할 트래픽이 발생되면 단말기는 임의접속 슬롯 구간에 있는 미니슬롯 중에서 임의의 하나를 선택하여 예약요청 패킷을 전송한다. 예약에 성공한 경우, 기지국 스케줄러는 단말기에서 요청한 슬롯의 수 및 잔여수명을 기준으로 각 단말기에게 상향 데이터 슬롯을 할당한다. 또한 rt-VBR 트래픽인 경우, 단말기들이 버퍼의 상태정보를 기지국으로 전달하기 위한 동적 매개변수 슬롯도 할당한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II 장에서는 본 논문에 제안된 채널 접속제어 기법과 동적 슬롯할당 기법을 설명하고, III장에서는 제안한 방식의 성능을 분석하고, 마지막으로 결론을 기술한다.

II. 시스템 구성

1. 프레임 구조

본 논문에서 제안하는 MAC 프로토콜을 위한 프레임 구조는 그림 1과 같이 TDD 방식으로 상하향 링크를 구성하고 TDMA를 다원접속 방식으로 한다. 기지국에서 단말기로 향하는 하향링크는 MP(Modem Preamble), FH(Frame Header), 및 데이터 슬롯 구간으로 구성되고, 단말기에서 기지국으로 향하는 상향 구간은 DPS, RAS, 및 데이터 슬롯 구간으로 구성된다. MP 구간은 프레임 동기를 위해 사용되며, FH 구간은 단말기들의 예약결과, RAS 구간의 전송 확률, 프레임 구조, 및 슬롯 할당 정보 등을 방송하는데 사용된다. RAS 구간은 각 단말기에서 예약요청 패킷을 전송하기 위한 미니슬롯들로 구성되며, 이 구간에서의 미니슬롯들은 경쟁방식으로 사용된다. DPS 구간은 rt-VBR 단말기들이 동적 매개변수를 기지국으로 통보하기 위한 미니슬롯들로 구성되며, 이 구간에서의 미니슬롯들은 비경쟁방식으로 사용된다.

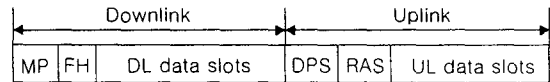


그림 4. 프레임 구조
Fig.1. Frame structure

2. 채널 접속제어 기법

본 논문에서 제안하는 MAC 프로토콜을 위한 동적 매개변수는 rt-VBR 트래픽인 경우, 버퍼에 있는 각 트래픽 버스트의 셀 수와 각 셀들의 잔여수명으로 가정하고, ABR 트래픽인 경우, 하나의 트래픽 버스트의 셀 수로 가정한다. 이러한 동적 매개변수를 기반으로 한 채널 접속제어 기법의 기본 동작은 다음과 같다.

- ① 휴지상태에서 하나의 트래픽 버스트가 발생한 단말기는 경쟁상태로 천이하고, 슬롯예약을 위하여 다음 프레임에서 임의의 RAS 미니슬롯을 선택한다.
- ② 경쟁상태에 있는 단말기는 선택한 미니슬롯을 통하여 기지국에서 방송한 전송허용 확률로

동적 매개변수 정보를 포함하는 예약요청 패킷을 전송한 후, 다음 프레임의 FH 구간에 있는 슬롯할당에 대한 응답을 기다린다.

- ③ 충돌 또는 전송오류로 인하여 예약요청 패킷에 대한 응답이 없으면, 경쟁상태를 유지하고 ② 과정을 반복한다. 한편 rt-VBR 트래픽의 경우, MaxCTD(Maximum Cell Transfer Delay) 동안 계속하여 예약에 실패하면 해당 버스트의 모든 셀은 폐기하고 다음에 발생된 버스트로 ② 과정을 반복한다.
- ④ FH 구간을 통하여 기지국으로부터 응답을 수신하면 예약상태로 천이하고, 할당받은 슬롯을 통하여 트래픽 버스트의 셀을 전송한다. 한편, rt-VBR 트래픽의 경우, 기지국의 스케줄러는 예약된 rt-VBR 단말기에게 데이터 슬롯을 할당함과 동시에 DPS 미니슬롯을 할당하여 해당 단말기를 예약상태로 계속 유지시키게 한다. ABR 트래픽의 경우, 현재 프레임에서 트래픽 버스트의 모든 셀을 전송하지 못하면 기지국으로부터 슬롯할당이 완료될 때까지 예약상태를 유지한다.
- ⑤ 비록 기지국이 예약요청 패킷은 성공적으로 수신했지만 슬롯할당 알고리즘에 의하여 해당 단말기에게 할당할 슬롯이 없으면, 기지국에서는 FH 구간을 통하여 대기신호를 보낸다. 대기신호를 받은 단말기는 예약상태를 유지하면서 FH를 통한 할당신호를 받을 때까지 기다린다.
- ⑥ 예약상태에서 트래픽 버스트의 모든 패킷을 전송 완료한 단말기는 휴지상태로 천이한다.

예약을 위한 경쟁방식에서 적용한 전송허용 확률은 예약요청 패킷들의 충돌 횟수를 줄이고, 재전송되는 예약요청 패킷과 새로운 예약요청 패킷의 접속시도 공평성을 유지하기 위하여 매 프레임마다 기지국이 계산하여 방송한다. 프레임 (t+1)에서 새로운 예약요청 패킷과 재전송되는 예약요청 패킷의 전송허용 확률 $P_n(t+1)$, $P_r(t+1)$ 은 각각 다음과 같이 정의된다.

$$P_n(t+1) = \begin{cases} 1, & N_r(t+1) \leq K \\ 0, & otherwise \end{cases} \quad (1)$$

$$P_r(t+1) = \begin{cases} 1, & N_r(t+1) \leq K \\ \frac{K}{N_r(t+1)}, & otherwise \end{cases} \quad (2)$$

여기서 K는 RAS 미니슬롯의 수를 나타내고, $N_r(t+1)$ 은 프레임 (t+1)에서 재전송되는 예약요청 패킷의 수를 나타낸다. 프레임 (t+1)에서 재전송되는 예약요청 패킷의 수는 프레임 t에서 재전송되는 예약요청 패킷의 수($N_r(t)$)와 성공한 예약요청 패킷의 수($N_s(t)$), 및 새로운 예약요청 패킷의 수($N_n(t)$)로 계산되며, 이는 다음과 같이 정의된다.

$$N_r(t+1) = N_n(t) + N_r(t) - N_s(t) \quad (3)$$

여기서,

$$N_n(t) = \{N_d - N_r(t)\} \cdot \lambda \quad (4)$$

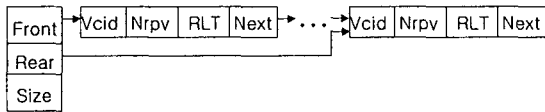
위의 식(4)에서 N은 단말기의 수를 나타내고, λ 는 프레임 당 각 단말기들이 발생시키는 새로운 버스트 트래픽의 발생률을 나타낸다. 기지국에서 $N_n(t)$ 를 계산할 때 λ 를 직접 알 수 있는 방법은 없다. 따라서 기지국에서는 새로운 예약요청 패킷의 수를 추적하기 위하여 일정한 시간을 윈도우로 설정하고, 이 기간 동안 도착한 새로운 예약요청 패킷의 수를 추적하여 이에 대한 평균값을 추정치 λ 로 사용한다.

3. 슬롯할당 기법

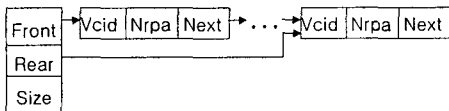
기지국 스케줄러는 예약에 성공한 단말기들에게 슬롯을 할당하기 위하여 그림 2와 같이 AVCL(Active Virtual Channel List)를 유지·관리한다. 이는 각 단말기들이 예약요청 시 전송한 매개변수 정보를 저장하기 위하여 사용되며, rt-VBR 단말기를 위한 AVCL_V와 ABR 단말기를 위한 AVCL_A로 구성된다.

그림 2(a)에 나타낸 AVCL_V에 있는 하나의 노드는 예약에 성공한 단말기로부터 수신한 동적 매개변수를 기반으로 만들어지며, $\langle VCid, Nrpv, RLT \rangle$ 정보를 갖는다. 여기서 VCid는 슬롯을 요청한 rt-VBR 단말기의 가상채널 번호를 나타내

며, Nrpv는 VCid i에게 할당해야 될 슬롯의 수를 나타내며, RLT(Residual Life Time)는 VCid i에게 슬롯이 할당되기까지 남은 잔여수명을 나타낸다. 그림 2(b)에서 나타낸 AVCL_A에 있는 하나의 노드는 ABR 트래픽 버스트의 예약요청이 성공될 때 만들어지며, <VCid, Nrpa> 정보를 갖는다. VCid는 예약 요청한 단말기의 가상채널 번호를 나타내며, Nrpa는 VCid i에게 할당해야 하는 슬롯 수를 나타낸다.



(a) rt-VBR 트래픽을 위한 AVCL_V
(a) AVCL_V for rt-VBR traffic



(b) ABR 트래픽을 위한 AVCL_A
(b) AVCL_A for ABR traffic

그림 6. 기지국의 AVCL
Fig.2. AVCL of base station.

본 논문에서 제안하는 슬롯할당 알고리즘은 매 프레임마다 다음과 같이 동작한다.

(1) 필요한 매개변수

- NI : 프레임당 상향 데이터 전체 슬롯 수
- maxNI_V : rt-VBR 단말기를 위한 최대 데이터 슬롯 수
- minNI_A : ABR 단말기를 위한 최소 데이터 슬롯 수
- LV : AVCL_V의 노드 수
- LA : AVCL_A의 노드 수
- V_i : rt-VBR 단말기 i에게 할당한 슬롯 수
- A_i : ABR 단말기 i에게 할당한 슬롯 수
- LV_{RLT} : AVCL_V의 RLT 집합 (= {R₁, R₂, ..., R_k}, R₁<R₂<...<R_k, k≤maxCTD-1)
- NR_i : RLT가 R_i인 AVCL_V의 노드 수
- TP_V : AVCL_V의 총 요청 슬롯의 수

$$TP_V = \sum_{i=1}^{LV} Nrpv_i$$

TP_A : AVCL_A의 총 요청 슬롯의 수

$$TP_A = \sum_{i=1}^{LA} Nrpa_i$$

RP_V(R_i) : rt-VBR에서 RLT가 R_i인 요청 슬롯들의 총 수

$$RP_V(R_i) = \sum_{V_{R_i}=RLT} Nrpv_i$$

R : 단말기에 슬롯을 할당하고 남은 슬롯 수 (초기 값=NI)

(2) 총 요청 슬롯의 수가 상향 데이터 슬롯 수보다 적으면, 모든 단말기에게 요청한 슬롯을 할당한다.

```

if ((TP_V + TP_A) <= NI) then
{
  for i = 1 to LV Vi = Nrpvi;
  for i = 1 to LA Ai = Nrpai;
  goto (5) }
    
```

(3) rt-VBR 단말기에게 슬롯을 할당한다.

가) rt-VBR 단말기가 요청한 총 슬롯의 수가 maxNI_V 보다 적으면, AVCL_V의 모든 단말기에게 요구한 슬롯 수만큼 슬롯을 할당한다.

```

if (RP_V <= maxNI_V) then
{
  for i = 1 to LV
  Vi = Nrpvi;
  R -= Vi; }
    
```

나) 아니면, AVCL_V의 RLT 집합에서 최소 잔여수명을 갖는 단말기만을 선택한다.

```

if (RP_V > maxNI_V) then
{
  Rmin = MinRi ∈ LVRLT { Ri; }
  LVRLT = LVRLT - {Rmin; } }
    
```

① 최소 잔여수명을 갖는 단말기에서 요구한 총 슬롯의 수가 maxNI_V보다 적으면 최소 잔여수명을 갖는 모든 단말기에게 요구한 슬롯을 모두 할당한다.

```

if (RP_V(R_min) <= maxNI_V) then
  for i = 1 to NR_min
    { V_i = Nrpv_i;
      R -= V_i }
    
```

② 아니면, 최소 잔여수명을 갖는 단말기에 Nrpv에 비례하여 maxNI_V개의 슬롯을 할당한다.

```

if (RP_V(R_min) > maxNI_V) then
  for i = 1 to NR_min
    {
      V_i = ⌊  $\frac{Nrpv_i}{RP_V(R_min)} \times \max NI_V$  ⌋ ;
      R -= V_i }
    
```

(4) ABR 단말기에 슬롯을 할당한다.

가) 남은 슬롯의 수가 요청한 슬롯 수보다 많으면, 요청한 슬롯 수만큼 할당한다.

```

if (RP_A <= R) then
  for i = 1 to LA
    { A_i = Nrpa_i;
      R -= A_i }
    
```

나) 아니면, AVCL_A의 Nrpa에 비례하여 ABR 단말기들에게 남은 R개의 슬롯을 할당한다.

```

if (RP_A > R) then
  for i = 1 to LA
    A_i = ⌊  $\frac{Nrpa_i}{RP_A} \times R$  ⌋ ;
    
```

(5) AVCL_V와 AVCL_A를 갱신한다.

(6) R>0이면, 즉 최소 잔여수명을 갖는 rt-VBR과 ABR 단말기에 슬롯을 할당 한 후, 남은 슬롯이 있으면 다음의 최소 잔여수명을 갖는 rt-VBR 단말기에 남은 슬롯을 할당한다.

```

if (R > 0) then
  { R_min = Min_{R_i ∈ LV_RLT} { R_i };
    LV_RLT = LV_RLT - {R_min};
    for i = 1 to NR_min
      {
        V_i = ⌊  $\frac{Nrpv_i}{RP_V(R_min)} \times \max NI_V$  ⌋ ;
        R -= V_i }
      }
    
```

III. 성능 평가

제안한 MAC 프로토콜에 대한 성능 분석은 SMPL C언어 라이브러리[9]를 이용한 시뮬레이션으로 이루어졌다. 시뮬레이션을 위한 트래픽 모델은 트래픽 버스트를 발생시키는 on 상태와 발생시키지 않는 off 상태를 반복하는 on off 모델[10]로 가정하였다. 표 1은 시뮬레이션에 사용된 주요 매개변수들의 값을 나타낸 것이다.

표 1. 시뮬레이션 매개변수
Table 1. Simulation parameters.

Channel bit rate	25Mbps
Frame duration	2ms
Data slot size	54 bytes
minislot size	9 bytes
no. of DL data slots(NI)	50
Min. no. of UL data slots for ABR(minNI_A)	10
no. of RAS minislots(K)	10
Mean interarrival time between ABR raffic bursts(T_burst)	100ms
Mean ABR burst length (bl)	5cells
Peak Cell Rate of rt-VBR	2.95Mbps
Mean Cell Rate of rt-VBR	0.67Mbps
MaxCTD	40ms
Simulation time	1,200 sec
Moving-time window for λ	2,000 ms

접속제어 기법과 슬롯할당 기법의 성능에 중점을 두기 위하여 프레임 전송에 대한 오류는 없는 것으로 가정하였다. 또한 하향링크는 기지국으로부터 방송되는 채널이므로 시뮬레이션에서는 상향링크만을 고려하였다.

본 논문에서는 DPS 미니슬롯을 사용하여 rt-VBR 트래픽의 동적 매개변수를 전송하는 방식과 매 번 경쟁을 통하여 매개변수를 전달하는 방식의 성능을 비교하였다. 그림 3과 그림4는 ABR 단말기의 수가 50일 때 rt-VBR 단말기 수의 변화에 따른 rt-VBR 트래픽의 셀 손실률 및 전송지연을 각각 나타낸 것이다. DPS 미니슬롯을 사용하는 경우, 예약에 성공한 단말기는 매 프레임마다 기지국으로부터 DPS 미니슬롯을 할당받아 동적 매개변수를 지속적으로 전송 할 수 있다.

따라서 그림 3에서 나타난 바와 같이 셀 손실률이 DPS 미니슬롯을 사용하지 않은 방식보다 낮게 나타난다. DPS 미니슬롯을 사용하지 않는 경우, 단말기에서는 슬롯 요청 정보를 매 프레임마다 경쟁하여 전송해야 하므로 충돌에 의한 영향으로 셀 손실률이 높게 나타난다.

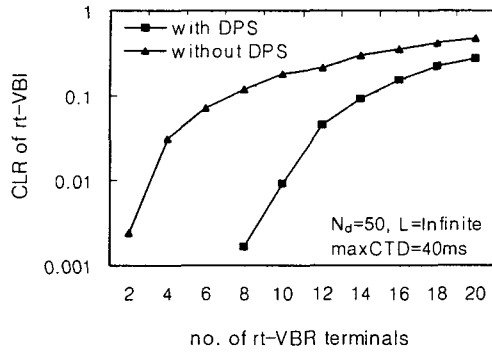


그림 3. rt-VBR 수에 따른 rt-VBR 트래픽의 셀 손실률
Fig.3. CLR of rt-VBR traffic vs. number of rt-VBR.

성능 평가에 있어서 전송지연은 셀이 발생한 시점부터 성공적으로 전송이 완료될 때까지의 평균 시간을 나타낸다. rt-VBR 트래픽의 전송지연을 계산함에 있어서 maxCTD를 초과하여 손실되는 셀은 고려하지 않았다. rt-VBR 트래픽의 부하가 낮은 경우, DPS 미니슬롯을 사용하는 방식은 할당받은 DPS 미니슬롯을 통하여 단말기의 버퍼 상태를 지연 없이 기지국으로 전송하여 기지국 스케줄러로 하여금 데이터 슬롯을 할당하게 한다. 따라서 그림 4에서 나타난 바와 같이 DPS 미니슬롯을 사용하지 않는 방식에 비하여 전송지연 성능이 우수함을 알 수 있다. 반면, 부하가 높은 경우 DPS 미니슬롯을 사용하는 방식의 전송지연이 다소 높게 나타난다. 이는 DPS 미니슬롯을 사용하지 않는 경우, maxCTD를 초과하여 폐기되는 셀이 증가하기 때문에 상대적으로 DPS 미니슬롯을 사용하는 기법에 비하여 전송지연이 다소 낮게 나타난다. 그러나 maxCTD보다는 평균 전송지연이 낮게 나타나므로 본 논문에서 제안한 기법도 rt-VBR 트래픽의 서비스 품질은 만족시킴을 알 수 있다.

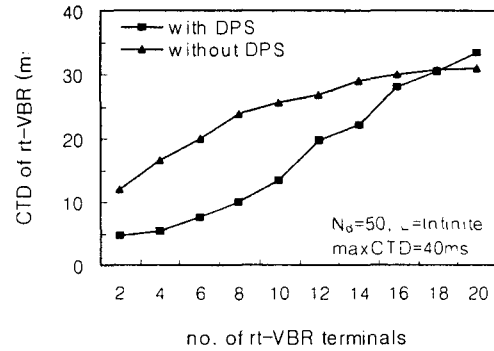


그림 4. rt-VBR 수에 따른 rt-VBR 트래픽의 전송지연
Fig.4. CTD of rt-VBR traffic vs. number of rt-VBR.

그림 5는 rt-VBR 단말기의 수에 따른 ABR 트래픽의 전송지연을 나타낸 것이다. rt-VBR 단말기에서 매번 경쟁에 의해 트래픽의 동적 매개변수를 전송하는 방식의 경우, rt-VBR 단말기 수가 증가하면 예약요청 패킷의 충돌률이 높아지게 되어 전송지연이 증가됨을 알 수 있다. 반면, DPS 미니슬롯을 사용하는 방식에서는 rt-VBR 단말기의 수가 증가되어도 한번 예약된 단말기는 DPS 미니슬롯을 통하여 트래픽의 동적 매개변수를 전송하기 때문에 매번 ABR 트래픽의 예약요청 패킷과 경쟁하지 않는다. 따라서 rt-VBR 단말기의 수의 변화는 ABR 트래픽의 전송지연에 큰 영향을 미치지 않음을 알 수 있다.

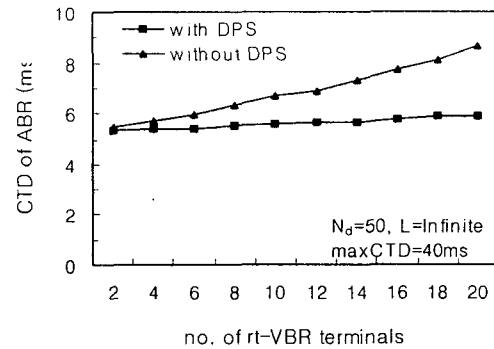


그림 5. rt-VBR 수에 따른 ABR 트래픽의 전송 지연
Fig.5. CTD of ABR traffic vs. number of rt-VBR.

그림 6은 rt-VBR 단말기의 수가 20일 때, ABR 단말기의 수에 따른 ABR 트래픽의 전송지연을

보여 주고 있다. 그림에서 나타낸 바와 같이 rt-VBR 단말기에게 DPS 미니슬롯을 할당하는 방식이 DPS 미니슬롯을 사용하지 않는 방식에 비하여 ABR 트래픽의 전송 지연 성능이 우수함을 알 수 있다. 이는 DPS 미니슬롯을 사용하지 않는 방식인 경우, rt-VBR 단말기가 매번 경쟁하여 예약요청을 하므로 RAS 미니슬롯을 통하여 전송되는 예약요청 패킷의 수가 증가되어 충돌 확률이 더 높아지기 때문이다.

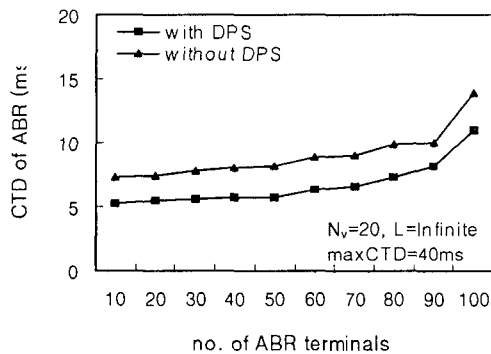


그림 6. ABR 수에 따른 ABR 트래픽의 전송 지연
Fig.6. CTD of ABR traffic vs. number of ABR.

IV. 결론

본 논문에서는 TDMA/TDD 기반 무선 ATM 망에서 실시간 트래픽과 비실시간성의 버스트 트래픽을 위한 MAC 프로토콜로 채널 접속제어 기법과 동적 슬롯할당 기법을 제안하고, 시뮬레이션을 통하여 이에 대한 성능을 분석하였다. 제안한 접속제어 기법에서는 기지국이 RAS 미니슬롯의 수와 예약요청 부하를 기반으로 단말기의 전송허용 확률을 계산하여 방송하고, 단말기에서는 수신한 전송허용 확률을 기반으로 예약요청 패킷을 전송한다. 한편 슬롯할당 기법에서는 수신한 예약요청 패킷에 있는 단말기의 버퍼 상태를 기반으로 기지국 스케줄러가 상향링크의 데이터 슬롯을 할당한다.

성능 분석의 결과, 본 논문에서 제안한 기법은 rt-VBR 트래픽과 ABR 트래픽 모두에서 전송지연 성능이 매번 경쟁하여 매개변수를 전달하는 방

식에 비하여 우수하게 나타남을 알 수 있었다. rt-VBR 트래픽을 위한 DPS 미니 슬롯을 사용하지 않는 경우, 매번 경쟁하여 트래픽의 동적 매개변수를 전송하므로 충돌로 인하여 전송지연이 증가한다. 반면, DPS 미니슬롯을 이용한 예약방식의 경우, 충돌 확률이 저하되어 전송지연이 개선됨을 알 수 있었다. 따라서 제안한 기법은 경쟁방식의 알고리즘 간편성을 유지하면서, 예약방식의 도입으로 멀티미디어 트래픽에 효율적으로 동작되고 있음을 알 수 있었다.

참고 문헌

- [1] S. K. Biswas, D. Reininger, and D. Raychaudhuri, "UPC Based Bandwidth Allocation for VBR Video in Wireless ATM Links," Proc. ICC97, pp.1073- 1079, 1997.
- [2] D. Raychaudhuri, and N. D. Wilson, "ATM-based Transport Architecture for Multi-Services Wireless Personal Communication Networks," IEEE J. Select. Areas Commun., vol.12, pp.1401-1414, Oct. 1994.
- [3] J. Sanchez, R. Martinez, and M.W. Marcellin, "A survey of MAC protocols proposed for wireless ATM," IEEE Network, vol.11, no.6, pp.52-62, Nov./Dec. 1997.
- [4] L. Musumeci, P. Giacomazzi, and L. Fratta, "Polling- and Contention- based Schemes for TDMA-TDD Access to Wireless ATM Networks," IEEE J. Select. Areas Commun., vol.18, no.9, pp.1597-1607, Sept. 2000.
- [5] M. Inoue, H. Morikawa, M. Hatori, and M. Mizumachi, "Resource Allocation Schemes for Non-Real-Time Bursty Traffic in Wireless ATM Networks," Proc. Globecom'96, pp.1984-1990, Nov. 1996.
- [6] C. G. Kang, C. W. Ahn, K. H. Jang, and W. S. Kang, "Contention-Free Distributed Dynamic Reservation MAC Protocol with Deterministic Scheduling(C-FD3R MAC) for Wireless ATM Networks," IEEE J. Select. Areas Commun., vol.18, no.9, pp.1623-1635, Sept. 2000.
- [7] L. Fratta, P. Giacomazzi, and L. Musumeci, "PRAS: A MAC Protocol for Wireless ATM

- Networks," Proc. Globecom'99, pp.2743-2751, 1999.
- [8] S. Choi, and Kang G. Shin, "A unified architecture of wireless networks for real-time and non-real-time communication services," IEEE/ACM Trans. Networking, vol.8, no.1, pp.44-59, Feb. 2000.
- [9] M. H. MacDougall, Simulating Computer Systems Techniques and Tools, MIT Press, 1987.
- [10] R. O. Onvural, Asynchronous Transfer Mode Networks: Performance Issues, Artech House Inc., pp. 65-71, 1994.



임인택(In-Taek Lim)

1984년 2월 울산대학교 전자계산학과 (공학사)

1986년 2월 서울대학교 계산통계학과 (이학석사)

1998년 2월 울산대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1986년 1월~1993년 2월 : 삼성전자(주) 특수연구소 선임연구원

1993년 3월~1998년 2월 : 동부산대학 전자계산과 조교수

1998년 3월~현재 : 부산외국어대학교 컴퓨터공학부 조교수

※관심분야 : 무선 ATM망, 이동통신, MAC 프로토콜