
인터넷 트래픽의 QoS 지원을 위한 802.11e MAC 프로토콜의 트래픽 처리율 성능평가

변태영*

Performance Evaluation of Throughput of 802.11e MAC Protocol for Supporting Internet QoS

Tae-Young Byun*

본 연구는 2003학년도 대구가톨릭대학교 연구비 지원에 의한 것임

요 약

차세대 이동 단말기는 기존의 이동 단말기와 비교하여 볼 때, 언제 어디서나 다양한 대역폭을 필요로 하는 멀티미디어 서비스를 지원할 수 있다는 점에서 큰 차이를 가진다. VoIP 및 비디오 스트리밍과 같은 이동망 기반의 멀티미디어 서비스를 소형의 이동 단말기에서 지원하기 위해서는 더욱 세련된 서비스 품질 지원을 위한 트래픽 스케줄링 기능이 요구된다.

본 논문에서는 802.11e 무선 랜에서 멀티미디어 트래픽의 처리율을 모의실험을 통하여 성능을 평가하고자 한다. 모의실험을 통한 성능 분석의 신뢰도를 높이기 위하여 서로 다른 서비스 품질의 트래픽을 발생시키는 이동 단말의 수를 달리하여 각 이동 단말에서 전송할 수 있는 멀티미디어 트래픽의 처리율에 대한 특성을 고찰한다. 본 연구 결과는 향후 유무선 통합망에서 인터넷 트래픽의 다양한 서비스 품질을 지원하는 스케줄링 정책의 수립 시 트래픽의 우선순위를 조절하기 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

ABSTRACT

In this paper, I evaluated the throughput of various multimedia traffic by using computer simulation over wireless LAN environment based on 802.11e MAC protocol. The number of mobile terminals which generate various traffic and have different Internet QoS varies to improve the reliability of performance evaluation by simulation. Therefore, we investigate throughput of traffic that each mobile terminal generates. I expect that the result of study will be utilized as a fundamental data to control priorities of various types of traffic in case of formulating a scheduling policy supporting a variety of Internet QoS over wired and wireless networks.

키워드

무선 랜, Wireless LAN, 802.11e, 인터넷 QoS

I. 서 론

차세대 통신 시스템 개발의 중요한 목표는 다양한 대역폭의 멀티미디어 서비스를 효율적으로 언제, 어디서나, 누구와도 자연스럽고 현실감 있게 정보를 교환할 수 있도록 제공하는 것이다. 따라서, 차세대 이동통신 단말기는 VoIP(Voice of IP), 동영상, 전자우편 등과 같은 멀티미디어 서비스의 지원이 가능한 공통 이동통신 단말 플랫폼으로 동작하게 될 것이다. 이러한 멀티미디어 서비스들은 트래픽 클래스별로 요구하는 자원의 특성이 다르고, 효율적인 자원관리 메커니즘에 따라 성능에서 많은 차이를 나타낸다. 또한 유·무선 네트워크 기반의 여러 가지의 단말 접속 상황에서도 이동통신 단말기는 다양한 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있어야 한다. 이러한 요구사항은 서로 상이한 대역폭 및 에러율 특성을 가지는 유무선 네트워크들 사이를 단말이 이동하는 과정에서도 사용자에게 최소한의 품질을 지원할 수 있어야 한다. 즉, 차세대 이동통신 단말은 특징은 유·무선 네트워크 기반의 다양한 단말 접속 상황에서 다양한 멀티미디어 서비스를 요구사항에 따라 적절하게 제공할 수 있어야 한다. 이러한 환경에서 가입자와 약속한 서비스 질을 일정하게 보장할 수 있게 하는 단말의 안정화 및 성능 보장은 핵심적인 기술이다. 서비스 제공자는 이를 통해 가입자에게 적절한 과금을 부과할 수 있게 되며, 서비스질의 보장 없이는 서비스 제공자가 정상적인 사업을 할 수가 없게 된다. 즉, 멀티미디어 서비스에 대한 QoS 보장은 향후 차세대 통신 시스템의 성패와 관련된 중요한 문제라고 할 수 있다. 멀티미디어 서비스 품질을 보장하기 위해 IP 종단간(end-to-end) QoS 서비스를 제공하기 위해서는 한정된 자원과 물리적인 한계에 의해서 가장 취약한 부분인 무선접속 구간에서의 QoS가 가장 중요시 고려되어야 한다. 그러나, 현재 표준에서는 무선접속 구간에서의 서비스 품질 보증에 대하여 충분한 검토가 이루어지지 않고 있으며, 이 분야에 대한 연구가 시급하다. 본 과제에서는 이러한 점을 고려하여 차세대 이동통신 단말에서 QoS를 효과적으로 지원할 수 있는 방안중의 하나인 IEEE 802.11e MAC(Medium Access Control) 계층에서의 QoS 제공을 위한 스케줄링 방안에 대해 연구를 수행하고자 한다.

II. IEEE 802.11e 개요

오늘날 802.11 WLAN(Wireless Local Area Network)은 best-effort 서비스를 제공하는 Ethernet의 무선 버전으로 인식되고 있다. 그러나 인터넷의 보급과 더불어 멀티미디어의 서비스에 요구도 증가하고 있어, 무선랜에서도 QoS의 제공이 중요하게 되었다. 최근 802.11 Working Group에서는 QoS 요구사항에 따른 응용기능을 제공하기 위해 현재의 802.11 MAC 프로토콜을 보완하는 표준화 활동을 시작했다.

IEEE 802.11e에는 크게 우선순위에 의한 QoS 제공 방안과 파라미터화에 의한 QoS 제공 방안으로 나눌 수 있다. 우선순위에 의한 QoS 제공 방안은 기본적인 QoS 지원 방안으로 서로 다른 8가지의 사용자 우선순위에 따라 차별화 된 채널 액세스를 제공한다. 파라미터화에 의한 QoS 제공 방안은 보다 진보된 QoS 제공 방안으로 QoS 요구사항에 따라 송수신기 사이에 설정된 TS(traffic stream) 별로 파라미터화 하여 제공된다. 각 QoS 데이터 프레임은 TID(Traffic Identification) 값을 가지고 있는데, 이 값은 상위 계층에서 결정되어 주어진다. 0~7까지의 값은 우선순위에 의한 QoS 제공 방안을 위한 것으로 TID가 그 프레임의 해당 사용자 우선순위를 나타낸다. 8~15는 파라미터화에 의한 QoS 제공 방안을 위한 것으로 TS를 구별하기 위한 값으로 사용된다.

802.11e는 기존과 같이 수퍼프레임 내에 시간적으로 연속해서 교대로 바뀌는 두 가지 상태 CP(Contention Period)와 CFP(Contention Free Period)를 가진다. 경쟁기반의 CP 기간에 채널 액세스는 EDCF(Enhanced Distributed Coordination Function)라 불리며, 기존 DCF(Distributed Coordination Function)의 변형으로 우선순위에 의한 QoS 제공 방안을 지원하기 위한 것이다. 비경쟁 기반의 CFP 기간에 통제된 채널 액세스는 HCF(Hybrid Coordination Function)으로 폴링(polling)과 HC(Hybrid Coordinator)의 우선순위화 된 기능에 의해 차별화되며, 기존의 PCF(Point Coordination Function)의 변형으로 파라미터화에 의한 QoS 제공 방안을 지원하기 위한 것이다. 여기에서 HC는 QoS를 지원하는 기능을 가진 AP를 말한다. 즉, 802.11은 EDCF와 HCF를 통해 QoS를 제공한다. EDCF는 CP에만 사용되지만 반면에 HCF는 CP와 CFP 모두에 사용된다.

2.1 EDCF 기능

802.11e EDCF 기능에 QoS 제공은 TC를 사용하여 구현되어 있다(그림 1). MAC 계층의 데이터 프레임은 하나의 단말 내에서 몇 번의 백오프(backoff) 순간 다음에 전송되는데, 각 백오프 순간은 TC별로 규정된 파라미터에 의해 차별화 된다. CP 기간 중에 단말 내의 각 TC들은 전송 기회를 잡기 위해 경쟁하며, Arbitration Interframe Space (AIFS) 기간동안 채널이 사용되지 않은 것을 감지한 뒤에 각각 독립적으로 백오프를 시작한다. 여기에서 AIFS는 최소한 DIFS(DCF Interframe Space)와 같은 간격이며, 각 TC에 따라 개별적으로 길어진다. AIFS 기다린 후에 각 백오프는 구간 [1, CW+1] 사이의 랜덤변수를 선택하여 카운터로 설정하여 감소시키며, 카운터가 영에 도달하면 채널을 액세스 한다. 만약 이 액세스에서 충돌이 발생하면 충돌 재발의 확률을 낮추기 위해 기준보다 커진 새로운 Contention Window(CW) 값을 persistence factor PF[TC]를 사용하여 구한 다음 백오프 카운터를 설정하여 감소시키며 기다린다. CW의 최소값 CWMIN[TC]와 최대값 CWMAX[TC]과 PF[TC]는 사용자 우선순위별로 차별화 되는 또 다른 파라미터이다. TC는 서로 다른 8가지를 제공한다.

하나의 단말기 내에 우선순위에 따라 8개의 가장 단말에 대한 각각의 전송 큐를 가지는 구조로 구현할 수 있다. 만약 2개 이상의 가장 단말기의 카운터가 동시에 영에 도달하면 단말기 내에서 가장 충돌이 일어날 수 있다. 이러한 경우에 스케줄러는 우선순위가 높은 가장 단말에 전송 기회를 허용하는 것으로 해결한다. 그러나 이후에도 무선 매티클을 통해 전송하는 과정에서 다른 단말에 의해 전송되는 프레임과의 충돌할 확률은 여전히 존재 한다.

2.2 HCF 기능

HC는 DIFS보다 짧은 PIFS(PCF Interframe Space) 기간 동안 채널이 사용 중이지 않는 것이 검출되면 MAC 계층 데이터 프레임 전달을 시작하기 위해 언제든지 TXOP를 할당할 수 있다. HC에 EDCF보다 높은 우선순위를 제공하기 위해 AIFS는 PIFS보다 무조건 긴 기간이 되어야 하고, DIFS보다 짧은 값은 가질 수 없다.

CP 기간 동안에는 AIFS와 백오프 시간 경과 후에 결정되는 EDCF 규칙에 의해 사용 가능한 것으로 결정되거나 또는 이동국이 HC로부터 특별한 QoS CF-Poll 프레임을 받을 때에 각 TXOP는 시작된다. HC로부터의 QoS

CF-Poll은 어떠한 백오프도 없이 PIFS 휴지 기간이 경과한 후에 보내질 수 있다. 따라서 HC는 CP 기간동안 차별화 된 무선 액세스를 적용하여 polled TXOP를 사용할 수 있다.

CFP 기간 동안에는 각 TXOP의 시작 시간과 최대 존속 시간이 HC에 의해 언제든지 QoS CF-Poll 프레임을 사용하여 주어질 수 있다. CFP 기간 동안에는 이동국이 자발적으로 채널을 액세스하기 위해 시도할 수 없기 때문에, HC만이 QoS CF-Poll 프레임을 송출하여 TXOP를 허용해 줄 수 있다. CFP의 종료는 비콘(beacon) 프레임에 명시된 시간이 경과하거나, HC에 의한 CF-End 프레임에 의해서 종료된다.

III. 성능 분석

3.1 성능 분석 파라미터

본 논문에서는 IEEE 802.11e MAC 프로토콜의 성능에 영향을 미치는 요소 즉, AIFS, CW 및 PF 등의 성능 평가 요소에 대해 분석한다. 각 평가 요소의 영향을 비교하기 위해 다른 파라미터는 고정시키고 한 파라미터만 가변시키는 방법으로 시뮬레이션을 진행하였다.

채널의 처리율(throughput)은 채널에서 성공적으로 전송한 데이터의 양을 의미하는데, 본 연구에서는 각 TC의 전송률을 채널의 처리율로 정의하였다. 채널의 전송률은 데이터의 발생률에 의존적이므로 서로 다른 TC의 영향을 조사하기 위해서는 데이터 발생률을 같게 고정하여야 한다. 발생률을 조절하기 위해서는 패킷의 크기를 변경하거나, 패킷의 발생 간격을 변경하는 방법이 있는데, 본 연구에서는 패킷의 크기를 변경하는 방법을 선택하였다.

적절한 트래픽 발생률을 파악하기 위하여 본 연구에서는 다음과 같은 네 가지의 발생률을 고려하였다(표 1). 아래 표에서는 네 가지 트래픽 발생률과 그 패킷 크기, 그리고 발생 간격간의 관계를 나타낸다.

각 TC 성분에 영향을 주는 첫 번째 요소는 바로 AIFS의 크기이다. 본 연구에서 사용한 AIFS의 값은 [7]에 소개된 값을 인용하였다. 식 (1)을 통해 AIFS의 실제 값을 계산해 볼 수 있다.

$$\text{AIFS} = \text{SIFS} + \text{AIFS number} * \text{slot time} \quad (1)$$

식 (1)에서 SIFS(Short Inter Frame Space)는 SIFS의 길이를 말하며, 본 연구에서는 IEEE 802.11a에서 사용하고 있는 16us 값을 그대로 사용하였다. 뒤에 있는 slot time 역시 같은 이유로 9us의 값을 사용하였다. 경쟁 윈도우의 크기(CW)는 최대값(CW_{MAX})과 최소값(CW_{MIN})사이에서 식 (2)에 의해 결정된다.

$$\text{new_CW[TC]} \geq (\text{old_CW[TC]}+1) * \text{PF} \quad (2)$$

본 연구에서 사용한 AIFS number, 경쟁 윈도우에 대한 CW_{MIN}과 CW_{MAX}의 값은 다음 표 2와 같이 세 가지의 TC 즉, 우선순위가 높음과 보통 그리고 낮음으로 구분하였다.

표 1. 트래픽 발생률

Table. 1 Traffic generation ratio

발생률	패킷 크기	발생 간격
128 kbps	80 bytes	5000 us
256 kbps	160 bytes	5000 us
384 kbps	240 bytes	5000 us

표 2. 성능 파라미터

Table. 2 Parameters affecting performance

TC	높음	보통	낮음
AIFS number	2	4	7
AIFS 길이[us]	34	52	79
CW _{MIN}	7	10	15
CW _{MAX}	7	31	255
PF	2	2	2

3.2 데이터 발생률에 따른 결과

본 절에서는 데이터 발생률을 변화시켜가면서 처리율을 구하였으며, 세 가지 우선순위에 대한 실험 결과와 이를의 합계를 표시하였다. 본 시뮬레이션에서 사용된 파라미터 값들은 표 2에서 언급된 세 가지 TC에 대한 우선순위 할당의 결과를 보기 위한 것이다. 본 시뮬레이션에서 표현 방법을 간소화하고 기존 IEEE 802.11e의 TC 표현 방법을 그대로 도입하기 위해 세 가지 우선순위의 값에 특정한 TC 번호를 할당하였다. 즉, 우선순위가 높음인 경우, 그 TC 값을 7로, 보통인 경우 6으로, 그리고 낮음인 경우 0으로 할당하였는데 이 값을 [7]에서 사용한 값을 그대로 인용한 것이다.

본 항목에서는 전체 TC의 데이터 발생률을 조절하면서 처리율, 즉 채널 전송률을 구하였다. 그림 3은 각각 TC의 트래픽 발생률을 128 kbps로 고정한 후의 결과이다. 따

라서 이 경우 TC 간 처리율의 차이는 바로 QoS 파라미터의 차이에서 기인하는 것인데, 앞서 언급한 바와 같이 가장 많은 영향을 주는 것은 AIFS의 길이이다.

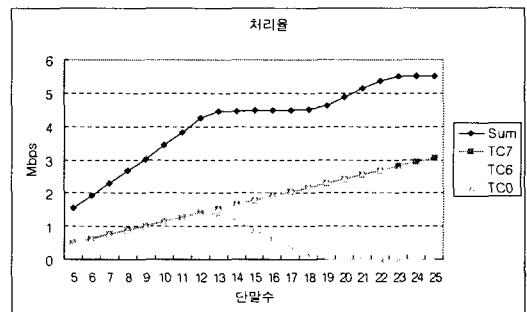


그림 1. 각 TC의 처리율(데이터 발생률이 128 kbps)

Fig. 1 Throughput of each TC(128 Kbps)

모든 스테이션은 TC에 따른 세 가지 종류의 트래픽을 혼합하여 발생시키는데, 그림 1에서는 이에 따른 결과가 스테이션의 수가 증가됨에 따라 달라짐을 알 수 있다. 그림 1에서 합계는 각 TC에 의한 결과를 모두 더한 것을 첨가하여 전체적인 채널 사용 유형을 비교할 수 있도록 하였다. 채널 사용 형태가 계단 모양을 나타난다. 이는 TC의 종류가 많아지면 계단의 수도 그만큼 증가하게 될 것임을 의미한다.

그림 2에서는 각 스테이션의 데이터 발생률을 256 kbps로 증가시킨 후의 결과를 비교한 것이다. 이 결과는 표 1에서 언급한 바와 마찬가지로 데이터 패킷의 크기를 변경하여 얻은 것이다. 데이터 발생률이 증가한 만큼 그 처리율이 감소하였음을 볼 수 있다. 그러나 이러한 현상은 TC6과 TC0인 경우에 해당하는 것으로 TC7에 대한 처리율의 증가 추세는 일정하게 유지됨을 볼 수 있다.

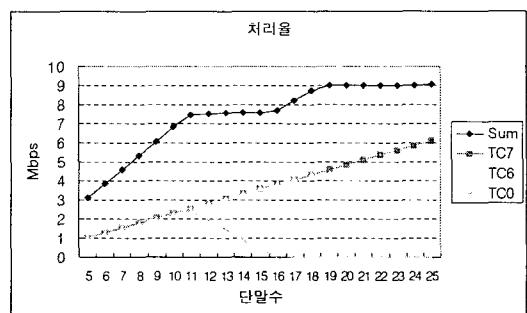


그림 2. 각 TC의 처리율 (데이터 발생률이 256 kbps)

Fig. 2 Throughput of each TC(256 Kbps)

3.3. 경쟁 윈도우의 크기에 따른 결과

본 절에서는 경쟁 윈도우(CW : Contention Window)의 크기를 변화시킨 시뮬레이션 결과를 기술하였다. CW의 크기는 충돌 횟수에 의해 결정되는데, 이미 식(2)에서 CW의 크기를 계산하는 방법을 소개하였다. 이 식에 의하면 CW의 크기는 다음의 표 3로 얻어질 수 있다.

이러한 경쟁 윈도우의 크기 역시, 우선순위에 따라 서로 다르게 나타나는데, 이것은 우선순위가 높은 트래픽의 경우엔 계속적인 충돌과 이러한 충돌에 따른 지연 시간을 줄이기 위한 방안이다. CW의 크기는 CWMIN과 CWMAX 사이에서 결정된다. 즉, 현재 CW 값의 크기가 CWMAX보다 커진다면, 이 패킷은 버려지게 된다.

표 3. 충돌 횟수에 따른 경쟁 윈도우의 크기
Table. 3 Size of contention window according to the count of collision

우선순위 \ 충돌횟수	1	2	3	4	5	CW _{MAX}
높음	7	15	31	63	127	7
보통	10	21	43	87	175	31
낮음	15	31	63	127	355	255

본 절에서는 CW의 크기가 망의 처리율에 미치는 영향을 파악하는 것이 그 목적이므로, 앞 절의 파라미터에 CW의 크기를 가변하면서 시뮬레이션 진행되었다. 그림 3, 4, 5에서는 CWMIN의 값을 변경시켜가면서 이루어 졌는데, 그 래프의 결과에서 볼 수 있듯이 성능의 차이는 거의 없는 것을 볼 수 있다. 그림 4과 5는 그림 3의 결과와 비교하기 위해 삽입된 것으로, 각 TC값에 대한 파라미터가 표 2에 소개된 것과 같으며 데이터 발생률은 128 kbps로 고정되어 있다.

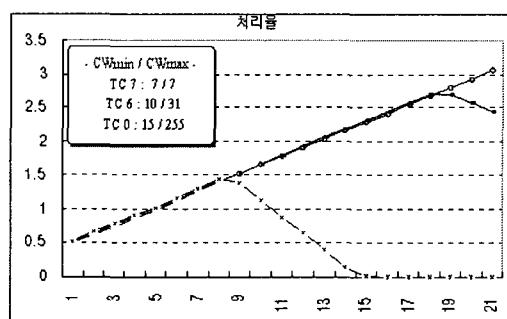


그림 3. 경쟁 윈도우의 크기에 따른 처리율 변화
Fig. 3 The change of throughput according to the size of contention window

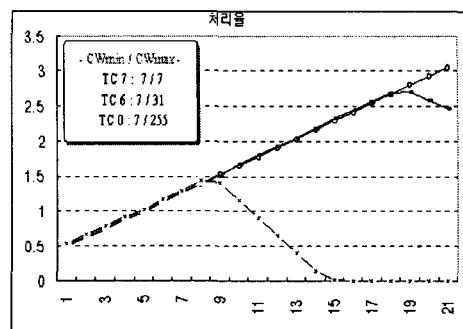


그림 4. 경쟁 윈도우의 크기에 따른 처리율 변화(CW_{MIN} 변경 후)

Fig. 4 The change of throughput according to the size of contention window after changing CW_{MIN})

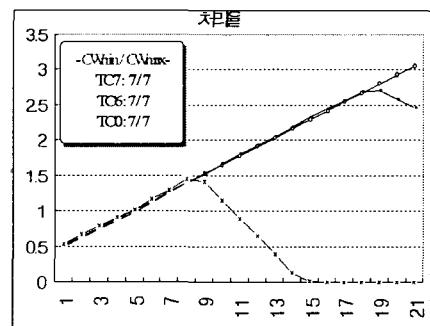


그림 5. 경쟁 윈도우의 크기에 따른 처리율 변화(CW_{MIN}/CW_{MAX}변경 후)

Fig. 5 The change of throughput according to the size of contention window after changing CW_{MIN} and CW_{MAX})

그림 3은 먼저 CWMIN의 값을 모두 7로 고정시킨 후의 그림이다. 그 결과는 앞서 보인 그림 2와 다르지 않은데, 이는 CWMIN의 값이 시뮬레이션 결과에 크게 영향을 주지 않았다는 점을 의미한다.

그림 5는 CWMIN과 CW_{MAX} 모두를 변경한 결과이다. 역시 그 그래프의 변화는 없다. 물리 계층의 전송 속도인 24 Mbps에 비하면 지금 실험에 사용된 128 kbps의 트래픽은 상당히 작은 양에 해당되며 IEEE 802.11e에서 사용되고 있는 매체 접근 알고리즘 역시 CSMA/CA, 즉 충돌 회피 알고리즘을 사용하고 있으므로 실제적인 충돌은 거의 발생하지 않는다. 이 가정은 수학적으로 검증되어야 한다. 따라서 경쟁 윈도우, 즉 CW의 크기에 따라 평가 요소인 처리율과 지연시간의 변화를 보이게 되는 것은 빈번한 충돌이 발생하는 상황이다.

그림 3, 4, 5에 따른 결과로 인해 얻을 수 있는 결론은 충돌이 없는 상황에서 CW의 크기로 변별력을 얻을 수 없다는 것이다. 이는 또한, 경쟁 윈도우의 크기는 AIFS의 값이 작아서 변별력이 떨어지는 경우와 충돌이 자주 발생하여, 그 해결에 우선순위를 두고자 할 때 CW의 크기가 영향을 준다는 것을 의미한다.

3.4. AIFS에 따른 결과

지금까지, 채널의 처리율에 영향을 주는 파라미터 요소를 찾아보고 있다. 본 절에서는 그 파라미터 가운데 AIFS를 변화시켜가면서 얻어진 결과로서, 절의 전체에 걸쳐 AIFS가 주는 영향을 기술하고 있다.

IEEE 802.11 계열 MAC 프로토콜들의 기본적인 우선 순위 적용 방법인 IFS를 802.11e에 적용시킨 AIFS는 우선 순위에 따라 망에 접근할 수 있는 시간 간격을 다르게 할당함으로써, 중요한 트래픽이 먼저 할당 받을 수 있도록 하려는 방안이다.

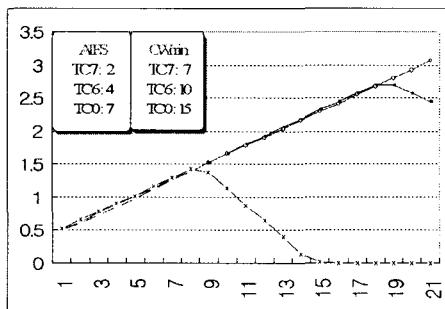


그림 6 AIFS 값에 따른 처리율
Fig. 6 The change of throughput according to the value of AIFS

그림 6은 AIFS가 표 2에서 언급한 AIFS의 값으로 설정된 후 얻어진 결과로서, 변경된 후와 비교하기 위해 삽입되었다. 즉, 각 TC를 위한 AIFS number를 2, 4, 7로 결정하여 최종적으로 34, 52, 그리고 79의 값을 가지게 되며, CW_{MIN}의 값은 7, 10, 15의 값을 가진다. 그림에서 보여진 바는 이미 앞서 소개되었던 내용들이므로 자세한 설명은 생략하기로 한다.

그림 7은 범례에서 보여진 것처럼 AIFS의 값을 변동시킨 후의 결과이다. 즉, AIFS의 AIFS number를 모두 2로 바꾸어 이에 대한 AIFS의 값을 세 가지 TC 트래픽 모두 34로 고정한 것이다.

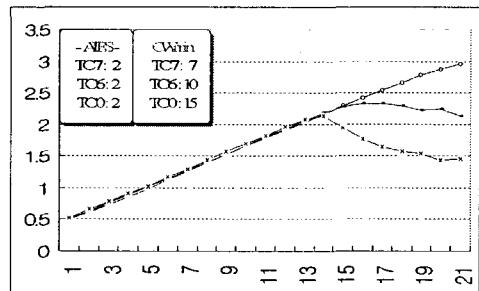


그림 7. AIFS의 값을 고정한 후의 처리율
Fig. 7 The change of throughput in case of fixing the value of AIFS

그림 7은 처리율 그래프이다. 트래픽의 우선순위에 따라 증감의 차이가 뚜렷하던 지금까지의 경우와는 달리 그 차이가 무너지기 시작한 것이다. 이것은 충돌이 거의 없는 상황에서 AIFS의 차이는 가장 중요한 우선순위 요소임을 증명하는 결과이다. 물론 이러한 상황, 즉 모든 TC가 같은 AIFS로 액세스 하는 상황에서 각 스테이션의 성능에 영향을 주는 요소는 CW 값뿐이다. 왜냐하면, 단말의 초기 접근 시 백오프 타이머를 돌려 그 타이머가 완료되어야 접근하는데, 이 초기 백오프(back-off) 타이머의 세팅 값을 계산할 때 CW_{MIN}의 값이 사용되기 때문이다. 이 결과는 다음 그림 8에 잘 나타나 있다. 그림 7로 돌아가서 계속 살펴보면, 처리율 그래프의 TC7은 마지막부분에서 감소하기 시작함을 보인다. 그리고, TC6과 TC0가 거의 같은 시점에서 감소하기 시작한다. 이는 현재의 CW 값 설정이 TC7에게 특히 유리하게 적용되고 있음을 증명하는 것이다. 그렇다면 이 CW_{MIN}의 값마저 같게 한 경우의 결과에 대해 살펴본다.

그림 8은 AIFS와 CW_{MIN}이 동일한 경우에 대한 결과를

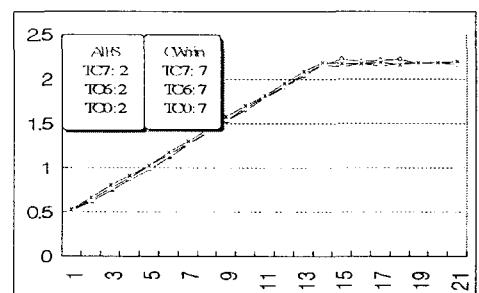


그림 8. AIFS와 CW의 값을 고정한 후의 처리율
Fig. 8 The change of throughput in case of fixing both values of AIFS and CW

보인 것으로 각 우선순위의 트래픽이 거의 차이가 없는 성능을 가지게 된다. 이 결과는 각 AIFS의 AIFS number를 2로 두고, CWMIN 역시 모두 가장 작은 값인 7로 두었다. 이로써 IEEE 802.11e의 성능에 가장 많은 영향을 주는 두 가지 요소는 AIFS와 CWMIN임이 밝혀졌다.

IV. 결 론

차세대 이동통신에서 데이터 서비스 품질을 보장하기 위해 IP 종단간(end-to-end)에서 QoS 서비스를 제공하기 위해서는 한정된 자원과 물리적인 한계에 의해서 가장 취약한 무선 접속 구간에서의 QoS가 고려되어야 한다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 IEEE 802.11e MAC 계층에서의 QoS 제공을 위한 스케줄링 방안에 대해 연구를 수행하였다.

CS(Controlled Service)는 BS(Best-effort Service)에 비해 차별화 된 우선적인 QoS를 지원할 수 있어야 하다. 이러한 기능은 무선 액세스를 위해 경쟁할 때 프레임 별로 서로 다른 시간차를 두어 서비스 제공시 트래픽 클래스 별로 차별화를 부여할 수 있다. 또 하나의 트래픽 클래스 별로 QoS 차별화를 제공할 수 있는 기능은 충돌이 발생했을 때에 트래픽 클래스 별로 백오프 시간에 차별화를 두는 것이다.

시뮬레이션 결과에서 알 수 있듯이 트래픽 클래스 별로 차별화를 부여하는 방법은 프레임 별로 서로 다른 시간차를 두는 방안이 가장 큰 영향을 미치고 있었고, 그 다음으로는 충돌 시 백오프 시간을 차별화하는 것이 영향을 미칠 수 있음을 확인할 수 있었다.

참고문헌

- [1] Zheng Wang, Internet QoS: Architectures and Mechanisms for Quality of Service, Academic Press, 2001.
- [2] X. Xiao and L. Ni, "Internet QoS: A Big Picture", IEEE Network, pp.8-18, March/April 1999.
- [3] ANSI/IEEE Std 802.11, Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications , 1999 Edition.
- [4] Constantine Coutras, Sanjay Gupta and Ness B. Shroff, Scheduling of real-time traffic in IEEE 802.11 wireless LANs, Wireless Network, pp. 457-466, June 2000.
- [5] Arndt Kadelka, Arno Masella, Serving IP Quality of Service with HiperLAB/2, European Wireless 2000,
- [6] Jamshid Khun-Jush, Goran Malmgren, Peter Schramm and Johan Torsner, HIPERLAN type 2 for broadband wireless communication, Ericsson Review No. 2, pp. 108-119, 2000.
- [7] S. Mangold, S. Choi, P. May, O. Klein, G. Hiertz, L. Stibor, IEEE 802.11e Wireless LAN for Quality of Service , European Wireless 2002, Jan. 2002.

저자소개



변태영(Tae-Young Byun)

1994년 2월. 경북대학교 컴퓨터 공학과 (공학사)
1997년 2월. 경북대학교 컴퓨터 공학과 (공학석사)

2000년 2월. 경북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
1994년 1월. ~ 1994년 6월. (주)SKC 정보시스템부
1998년 3월. ~ 2000년 2월. (주)새빛정보 대표이사
2000년 3월. ~ 2003년 8월. 경주대학교 컴퓨터전자공학부 조교수
2003년 9월. ~ 현재. 대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부 부교수
※ 관심분야 : 유비쿼터스 네트워킹, 이동 인터넷 및 차세대 인터넷