Journal of The Institute of Electronics and Information Engineers Vol.52, NO.11, November 2015 http://dx.doi.org/10.5573/ieie.2015.52.11.012
ISSN 2287-5026(Print) / ISSN 2288-159X(Online)

논문 2015-52-11-2

전술 무선망에서 2진 지수 백오프를 사용하는 CSMA/CA 기반 우선순위 적용 MAC 프로토콜 설계

(A CSMA/CA with Binary Exponential Back-off based Priority MAC Protocol in Tactical Wireless Networks)

변 애 란*, 손 웅**, 장 윤 선*

(Ae-Ran Byun, Woong Son, and Youn-Seon Jang©)

요 약

네트워크 중심전에서 통신망은 전쟁을 승리로 이끌기 위한 중요한 기반기술이다. 특히, 전쟁 상황에서 긴급하거나 중요한 데이터는 반드시 제시간에 전송이 되어야 한다. 본 논문에서는 개인병사 전술 무선망을 위한 BEB(Binary Exponential Back-off)를 사용한 CSMA/CA(Carrier Sensing Multiple Access/Collision Avoidance) 기반의 우선순위 매체접속제어(MAC) 프로토콜을 제안한다. 제안된 MAC 프로토콜은 우선순위가 높은 패킷의 빠른 전송을 위해 우선순위에 따른 PCW(Prioritized Contention Window)를 적용하였고, 남은 back-off 시간을 초기화하기 위해 RBR(Repetitive Back-off Reset)을 제안한다. 제안된 MAC 프로토콜은 전송 성공률과 컨트롤 패킷의 전송량 측면에서 패킷 충돌을 줄여주기 때문에 DCF(Distributed Coordination Function) 기반의 다른 MAC 프로토콜보다 높은 수율 성능을 보여준다. 따라서, DCF와 비교하였을 때, 제안하는 MAC 프로토콜은 트래픽이 많은 네트워크 환경에서 더욱 효율적으로 에너지를 이용할 수 있다.

Abstract

In network-centric warfare, the communication network has played a significant role in defeating an enemy. Especially, the urgent and important data should be preferentially delivered in time. Thus, we proposed a priority MAC protocol based on CSMA/CA with Binary Exponential Back-off for tactical wireless networks. This MAC protocol suggested a PCW(Prioritized Contention Window) with differentiated back-off time by priority and a RBR(Repetitive Back-off Reset) to reset the remaining back-off time. The results showed that this proposed MAC has higher performance than those of DCF(Distributed Coordination Function) in the transmission success rate and the number of control packet transmission by reducing the packet collision. Thus, it produced more effective power consumption. In comparison with DCF, this proposed protocol is more suitable in high-traffic network.

Keywords : MAC(매체접속제어), Priority(우선순위), CSMA/CA, DCF(분산조정함수)

* 정회원, ** 학생회원, 충남대학교 전자공학과
(Department of Electronics Engineering, Chungnam National University)

※ 본 연구는 방위사업청과 국방과학연구소가 지원하는 국방위성항법특화연구센터 사업의 일환으로 수행되었습니다.

© Corresponding Author(E-mail: jangys@cnu.ac.kr)

Received ; September 25, 2015 Revised ; October 14, 2015
Accepted ; November 3, 2015

Ⅰ. 서 론

무선 통신기술의 발달로 네트워크에서 생성되고 소비되는 데이터의 종류와 양이 급증하고 있다. 군에서는 자동화기의 발달 외에도 미래병사체계의 연구개발로 개인 병사가 소지하는 화기, 피복 및 휴대품에 이르기까지 다양한 분야에 통신 장비가 활용 될 전망이다[1]. 따

라서 전장에서의 통신 데이터 역시 종류와 양이 증가하는 추세이다. 최근 전장 환경은 센서·지휘통제·타격수단의 네트워킹을 통한 정보우위의 달성으로 전투력 증대를 추구하는 네트워크 중심전(NCW, Network Centric Warfare)으로 점차 변화하고 있어 데이터의 중요도에 따라 적절한 통신 성능을 지원할 필요가 있다.

통신이 사용되는 곳이 군이라는 특수한 상황을 고려하면 사용자의 지위에 따른 계급 차이가 존재하고 사용자의 위치가 교전이 이루어지는 곳에서 얼마나 떨어져 있는지 등에 따라 생성되는 데이터의 중요도가 달라진다. 많은 데이터 중에서도 중요한 데이터는 우선적인 전송이 보장되는 차등적 성능 지원이 필요하다. MAC(Media Access Control) 프로토콜들에서 우선순위를 제공하는 방법을 살펴보면 크게 적극적으로 자신의 우선순위를 알려 채널 획득에 우선권을 얻는 방법[2~3]과 서로의 우선순위 정보를 교환하지 않고 프레임 전송 간격인 IFS(Inter-Frame Space)를 우선순위 별로 세분화하거나 지연 시간을 구분하여[4~5] 우선순위가 높은 노드에게 빠른 채널 접속 권한을 부여하는 방법으로 나눌 수 있다. 이러한 방법들은 높은 우선순위를 갖는 노드가 우선적으로 채널을 획득하는 데 유용하지만 우선순위 정보를 알리기 위해 추가적인 패킷 전송이 요구되거나 우선순위가 높은 패킷들은 충돌 발생 후 재전송까지 소요되는 시간이 짧아 전송 시도가 잦아지므로 증가하는 충돌률을 충분히 제어하지 못하는 한계가 있다.

본 논문에서는 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance)를 기반으로 수정된 back-off 알고리즘을 사용하여 데이터의 우선순위에 따라 차등적인 성능을 지원할 뿐 아니라 효율적인 충돌 제어 성능으로 에너지 효율 역시 향상된 MAC 프로토콜을 제안하였다.

본 논문의 내용은 다음과 같다. 첫 번째로 제안한 MAC 프로토콜과의 성능 비교를 위해서 CSMA/CA를 기반으로 하되 우선순위 별 성능을 지원하지 않는 DCF(Distributed Coordination Function)에 대해 설명하였다. 두 번째는 제안하는 프로토콜의 동작 매커니즘에 대해 설명하였고, 세 번째는 시뮬레이션을 통한 프로토콜의 성능을 분석하였다. 이를 바탕으로 마지막에서는 결론을 맺었다.

Ⅱ. 본 론

1. DCF (Distributed Coordination Function)

DCF[6]는 AP(Access Point) 등의 제반 시설이 없는 무선 네트워크 환경에 적합한 통신 프로토콜이다. 제안하는 프로토콜은 DCF 동작 중에서 CSMA/CA를 기반으로 RTS/CTS(Request To Send/Clear To Send) 컨트롤 패킷을 사용하는 4-handshaking 동작을 사용한다.

노드들이 패킷을 교환하는 과정은 Fig. 1과 같다. 노드 A, B가 충돌 없이 채널을 획득하기 위해 back-off 과정을 수행하는데 노드 A의 back-off 시간이 노드 B의 back-off 시간보다 짧아 RTS 패킷을 먼저 전송한다. 이를 수신한 노드 B는 back-off 과정을 잠시 멈추고 CTS 패킷을 전송하여 노드 A에게 수신이 가능함을 알린다. 이때 RTS와 CTS를 수신한 이웃 노드 C와 D는 각 패킷에 포함된 NAV(Network Allocate Vector) 정보를 통해 노드 A의 데이터 전송이 완료될 때까지 전송을 시도하지 않는다. 노드 B가 전송한 CTS를 수신한 노드 A는 DATA 패킷을 전송하고 노드 B는 ACK 패킷을 전송하여 DATA의 수신이 성공하였음을 알린다. 노드 A의 전송이 끝난 후 노드 B는 DIFS(DCF Inter-Frame Space) 시간 동안 다른 노드로부터 신호가 전송되지 않으면, 즉 채널이 idle하면 남은 back-off 시간(remaining back-off)만큼 기다렸다가 RTS 패킷을 전송한다.

노드가 채널을 획득하기 위해 RTS 패킷을 보내기 전에는 DIFS 길이만큼 대기하는 반면 CTS, DATA, ACK 패킷의 경우 DIFS 보다 짧은 SIFS(Short Inter-Frame Space) 후에 전송하는데, 다른 노드가 RTS 패킷을 전송하기 전에 채널을 사용하여 안정적으

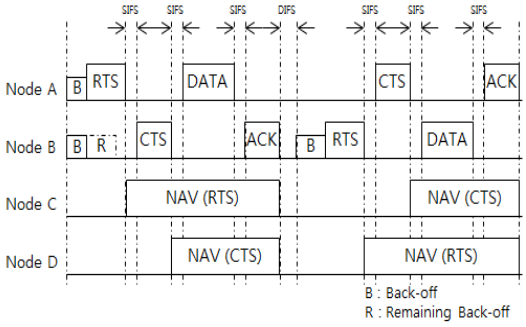


그림 1. 4-handshaking DCF의 동작 과정
Fig. 1. Process of 4-handshaking DCF.

로 전송을 완료할 수 있기 때문이다.

여러 노드들이 동시에 전송을 시도할 경우 발생하는 충돌을 방지하기 위해서 노드들은 RTS 패킷 전송 전에 임의의 지연 시간 back-off 시간을 갖는다. back-off 시간은 BEB(Binary Exponential Back-off) 알고리즘을 사용하여 설정하는데, 충돌이 발생할 때마다 선택할 수 있는 back-off 시간의 범위를 결정하는 경쟁 윈도우 크기는 두 배씩 증가한다. 전송 시도 횟수 n에 대한 경쟁 윈도우 크기와 이를 이용한 back-off 시간은 다음과 같이 정의된다.

$$CW = 2^{(n+4)} + 1, (n = [1,6]) \quad (1)$$

$$Random = random([0, CW]) \quad (2)$$

$$BackoffTime = Random \times aSlotTime \quad (3)$$

Random은 0과 경쟁 윈도우 CW 사이에서 선택한 임의의 랜덤 값이며, aSlotTime은 통신 단말의 물리계층 사양에 따라 값이 결정되는 단위 시간이다.

Fig. 2는 패킷의 충돌에 의해 재전송을 시도할 경우 전송 시도 횟수에 따른 경쟁 윈도우 크기를 나타낸다. 전송 시도 횟수가 증가함에 따라 노드가 선택할 수 있는 Random의 범위가 두 배씩 증가한다.

Fig. 3에서는 패킷의 충돌을 피하기 위해 노드가 BEB 기반의 back-off 과정을 수행하는 동작을 보였다. 각 노드는 RTS 패킷 전송 전에 충돌을 피하기 위하여 back-off 시간을 타이머로 설정하여 대기하는데, 노드 B처럼 타이머가 만료할 때까지 채널이 idle하면 즉시

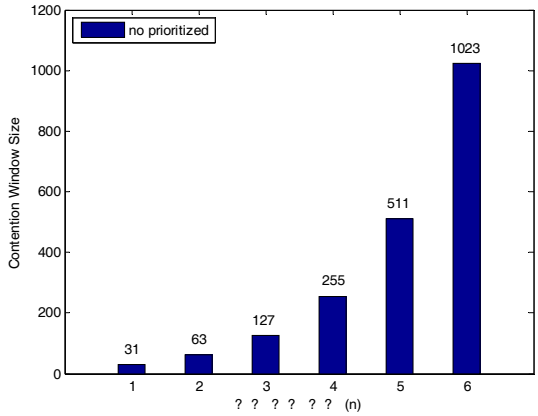


그림 2. Binary Exponential Back-off 알고리즘
Fig. 2. Binary Exponential Back-off algorithm.

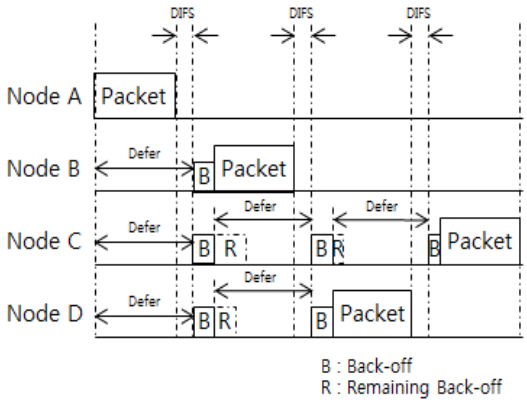


그림 3. BEB 알고리즘의 동작과정
Fig. 3. Process of BEB algorithm.

패킷을 전송한다. 반면 노드 C, D처럼 도중에 다른 노드로부터 신호를 수신하게 되면 수신하는 동안에는 타이머를 카운트다운하지 않는다. 따라서 다시 채널이 idle 상태일 때 남은 back-off 시간만큼 카운트다운한 후에 RTS 패킷을 전송한다.

Fig. 3에서 노드 B는 다른 노드에 비해 가장 짧은 back-off 시간을 설정하였으므로 back-off 타이머를 설정하고 방해 없이 타이머가 만료되어 바로 패킷을 전송하며, 노드 D는 두 번째로 짧은 back-off 시간을 설정하여 back-off 카운트다운을 한 번 멈추었다 재개하여 타이머 만료 후 패킷을 전송하며, 가장 긴 back-off 시간을 설정한 노드 C는 back-off 카운트다운을 두 번 멈추었다 재개하여 타이머 만료 후 패킷을 전송한다.

2. 제안하는 우선순위 기반 프로토콜

제안하는 프로토콜은 DCF에서 사용하는 BEB 알고리즘을 바탕으로 우선순위 별로 경쟁 윈도우를 구분하는 PCW(Prioritized Contention Window)와 다른 노드에서 전달된 신호로 인해 멈췄던 back-off 타이머를 재개할 때 남은 back-off 시간을 초기화하고 새로운 back-off 시간을 설정하는 RBR(Repetitive Back-off Reset)을 추가하여 우선순위 별로 차등적인 성능을 지원하면서 충돌을 효율적으로 제어한다. 본 논문에서는 우선순위 등급은 3 가지로 구분하였다.

가. PCW (Prioritized Contention Window)

데이터의 우선순위에 따른 차등적인 성능을 지원하기 위해서 제안하는 프로토콜에서는 우선순위 별로 구분된 범위의 경쟁 윈도우를 사용한다. 0부터 경쟁 윈도

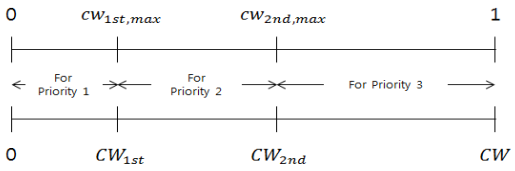


그림 4. $cw_{1st,max}$와 $cw_{2nd,max}$의 정의
Fig. 4. Definition of $cw_{1st,max}$ and $cw_{2nd,max}$

우까지의 범위 내에서 back-off 시간을 설정하여 서로 다른 우선순위를 갖는 데이터를 전송할 때 같은 back-off 시간을 설정할 수 있는 DCF나 EDCF와 달리 PCW는 우선순위 별로 중첩되지 않는 범위의 경쟁 윈도우 내에서 back-off 시간을 설정한다. 이러한 구분은 우선순위 별로 채널 획득에 대한 우선권을 달리하여 높은 우선순위의 노드 간 경쟁에 낮은 우선순위의 노드가 참여할 수 없는 필터 효과를 얻을 수 있어 충돌률을 감소시키는 효과가 있다. PCW는 0과 1 사이의 값을 갖는 $cw_{1st,max}$, $cw_{2nd,max}$ 두 변수를 사용하여 우선순위에 따라 할당되는 구간을 결정하며 두 변수의 정의는 Fig. 4에 나타나 있다.

식 (4), (5), (6)과 같이 데이터의 우선순위에 따라 서로 다른 범위 내에서 Random을 선택하여 식 (3)에 따라 back-off 시간을 설정한다. 전송 시도 횟수에 따른 우선순위 별 경쟁 윈도우 크기는 Fig. 5와 같다. 전송 시도 횟수가 증가함에 따라 노드가 선택할 수 있는 Random_{1st}, Random_{2nd}, Random_{3rd}의 범위가 증가하고 선택할 수 있는 값의 크기 역시 증가한다.

$$0 \le \mathrm{Random}_{1st} \le \mathrm{CW}_{1st} (= \mathrm{cw}_{1st,max} \times \mathrm{CW}) \quad (4)$$

$$\mathrm{CW}_{1st} < \mathrm{Random}_{2nd} \le \mathrm{CW}_{2nd} \quad (5)$$

$$(\mathrm{CW}_{2nd} = \mathrm{cw}_{2nd,max} \times \mathrm{CW})$$

$$\mathrm{CW}_{2nd} < \mathrm{Random}_{3rd} \le \mathrm{CW} \quad (6)$$

나. RBR (Repetitive Back-off Reset)

RBR은 노드가 설정한 back-off 시간을 카운트다운하는 중에 다른 노드로부터 신호가 수신되면 타이머를 멈추게 되는데 이때 remaining back-off 시간을 저장하지 않고 0으로 초기화한 뒤, 전송 데이터가 끝나고 다시 back-off 타이머 카운트다운을 재개할 때 새로운

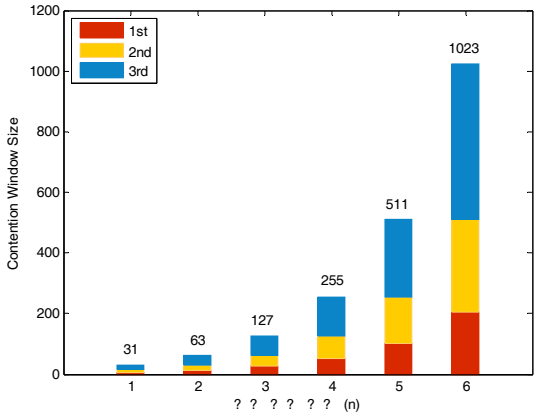


그림 5. 우선순위를 고려한 Binary Exponential Back-off 알고리즘
Fig. 5. Prioritized Binary Exponential Back-off algorithm.

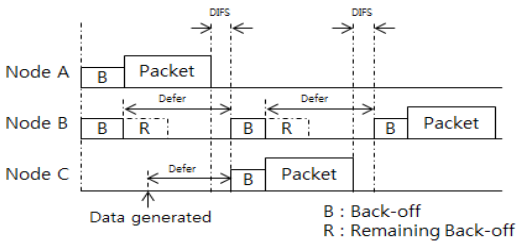


그림 6. RBR을 이용한 충돌 제어
Fig. 6. Collision control using RBR.

back-off 시간을 다시 설정하여 카운트다운 하는 것을 의미한다. 만일 remaining back-off 시간을 저장하였다 계속 다시 사용한다면 중간에 새로 경쟁에 참여한 자신보다 높은 순위의 패킷과 충돌이 발생될 수 있거나, 또는 우선순위가 높은 패킷보다 먼저 채널을 획득해서 자신이 사용하는 경우도 발생될 수 있기 때문에 자신이 가진 패킷의 우선순위에 맞는 back-off 시간을 다시 설정하여 사용하는 것이다.

Fig. 6을 이용하여 RBR의 충돌제어 과정을 설명하면 다음과 같다. 노드 B는 back-off 과정을 수행하던 중 노드 A의 패킷을 수신하여 타이머의 카운트다운을 중단하였다. 이 때 노드 C는 전송하고자 하는 데이터가 발생하여 노드 A의 패킷 전송이 끝난 후 전송을 시도하기 위해 back-off 타이머를 설정하는데 노드 C의 데이터 우선순위가 노드 B의 데이터 우선순위보다 높기 때문에 짧은 back-off 시간을 갖는다. 노드 A의 패킷 전송이 끝나고 노드 B와 C가 전송을 시도하려 할 때 노드 B가 남은 back-off 시간을 0으로 초기화하지 않고 그대로 사용한다면 노드 B의 back-off 타이머는 이미

카운트다운 하여 감소한 상태이므로 우선순위가 더 높은 노드 C가 설정한 back-off 시간과 같거나 짧을 수 있다. 시간이 비슷할 경우 충돌이 발생하고 짧을 경우는 우선순위가 높은 C보다 더 빨리 데이터를 전송하게 된다. 그러므로 RBR 기법을 통해 노드 A의 패킷 전송이 끝난 후 노드 B가 back-off 과정을 다시 수행할 때 새로운 back-off 타이머를 다시 설정하도록 함으로써 높은 우선순위 데이터를 전송하고자 하는 노드 C와 충돌할 가능성을 억제한다.

다. 동작 과정

우선순위 MAC의 동작 순서도를 Fig. 7에 나타내었다. 굵게 표시된 부분이 본 논문에서 제안하는 PCW와 RBR의 동작이다.

전송하고자 하는 데이터가 있는 노드는 back-off 과정을 수행할 때 먼저 데이터의 우선순위를 확인한다. 데이터의 우선순위에 따라 중첩되지 않는 범위 내에서 back-off 타이머를 설정하고 카운트다운을 수행한다. 타이머가 만료될 때까지 다른 노드로부터 아무 신호를 수신하지 못하면 RTS 패킷을 전송하여 수신 노드에게 전송을 요청하고, 타이머가 만료되기 전에 다른 노드로부터 신호를 수신하면 카운트다운을 중단하고 남은 back-off 시간을 0으로 초기화한 후에 데이터 전송이 종료될 때까지 대기한다. 다른 노드로부터 전송된 신호

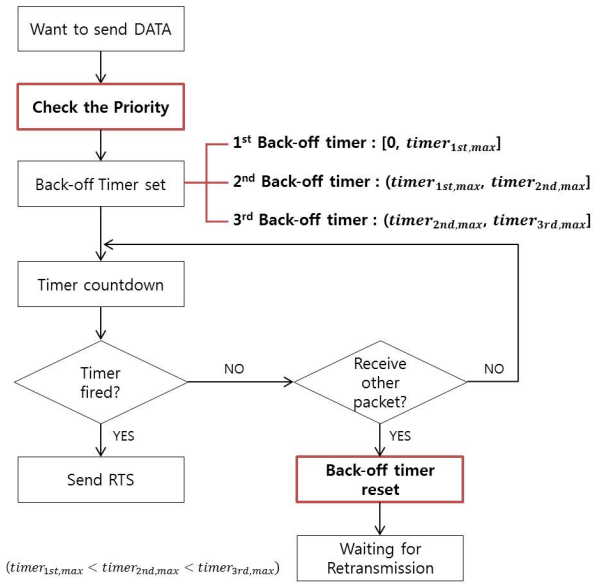


그림 7. 제안하는 MAC 프로토콜의 동작 과정
Fig. 7. Process of proposed MAC protocol.

의 수신이 끝나면 다시 처음 단계로 돌아가 back-off 과정을 수행한다.

Ⅲ. 실 험

1. 성능 분석 결과

가. 시뮬레이션 환경

시뮬레이션은 MATLAB을 이용하여 진행하였다. 네트워크의 전송률은 1Mbps이고 평균적인 네트워크 성능을 구하기 쉽도록 노드 배치는 균일한 간격으로 하였다. 각 노드의 평균 데이터 발생률은 동일하며 푸아송 분포를 따른다. 시뮬레이션에 사용된 파라미터는 IEEE 802.11b[7]의 파라미터를 사용하였으며 Table 1에 정리하였다. 우선순위는 3등급으로 나누었고 등급별 데이터 발생율은 2:3:5이다. 전체 평균 수율이 높은 조건으로 PCW를 나누어 $cw_{1st,max}$=0.2, $cw_{2nd,max}$=0.4 의 값을 사용하여 결과를 비교 하였다.

표 1. 시뮬레이션 파라미터
Table 1. Simulation Parameters.

Parameter	Value (byte)	Parameter	Value
RTS	20	DIFS	50μs
CTS	14	SIFS	10μs
ACK	14	aSlotTime	20μs
PHY header	24	CW_{min}	31
MAC header	34	CW_{max}	1023
DATA payload	1024		

나. DCF와 성능 비교

트래픽 변화에 따른 충돌률, 지연 시간, 전송 성공률, 그리고 RTS 전송 횟수 등의 성능 지표를 통해 제안하는 프로토콜과 기존 DCF의 성능 비교를 수행하였다. 제안하는 프로토콜의 경우 데이터의 우선순위를 첫 번째, 두 번째, 세 번째로 구분하여 성능을 달리 지원하지만 DCF의 경우 데이터의 우선순위를 고려하지 않고 동일한 성능을 지원한다.

Fig. 8은 제안하는 프로토콜과 DCF의 충돌률을 비교한 그래프이다. 높은 트래픽 환경에서 제안하는 프로토콜의 경우 DCF보다 충돌률이 낮은 것을 확인 할 수 있다. 이는 우선순위 별로 중첩되지 않는 범위에서 다른

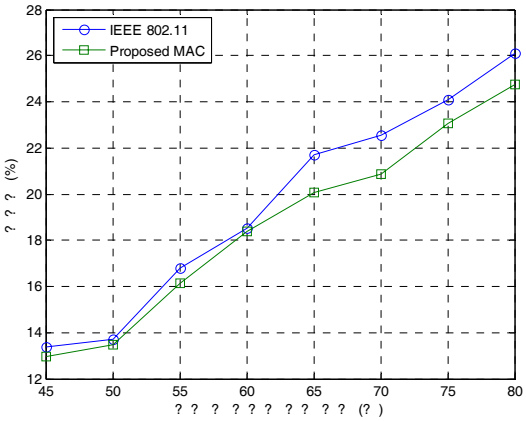


그림 8. 다양한 트래픽 조건에 따른 충돌률 비교
Fig. 8. Collision rate vs. various traffic conditions.

길이의 back-off 시간을 설정(PCW)함으로써 높은 우선순위의 경쟁에 낮은 우선순위가 참여하지 못하게 필터링하고, 외부에서 전송된 신호로 인해 back-off 과정이 중단 될 때마다 남은 back-off 시간을 0으로 초기화하여 새로운 back-off 타이머를 설정(RBR)하는 방법으로 back-off 타이머 카운트다운 중에 새로운 노드가 경쟁에 개입하여 발생하는 충돌 가능성을 낮추는 방법이 효과적으로 충돌을 억제하였음을 나타낸다. 반면 낮은 트래픽 환경에서 두 프로토콜의 충돌률이 비슷하게 나타났는데, 데이터의 우선순위에 따른 차등 성능 지원 여부와 무관하게 네트워크에서 발생하는 충돌률이 낮아 PCW와 RBR로 인한 충돌 억제 효과가 두드러지게 나타나지 않았기 때문이다.

Fig. 9에서 제안하는 프로토콜의 평균 지연 시간 그래프와 DCF의 지연 시간 그래프를 비교하면, 모든 트래픽 환경에서 제안하는 프로토콜이 DCF 보다 짧은 평균 지연 시간을 갖는다. 특히 높은 트래픽 환경에서 그 차이가 크게 나는데, 제안하는 프로토콜의 첫 번째, 두 번째 우선순위의 지연 시간이 모든 트래픽 환경에서 DCF의 지연 시간에 비해 크게 단축된 반면, 세 번째 우선순위의 지연 시간은 높은 트래픽 환경에서 DCF 보다 우수한 성능을 나타내기 때문이다. 이는 첫째로 트래픽이 낮은 환경에서는 충돌률이 낮아 재전송으로 인한 지연 시간이 길지 않아 제안하는 PCW, RBR 기법의 충돌 억제로 인한 지연 시간 감소 효과가 적기 때문이다. 둘째로 DCF가 우선순위와 무관하게 짧은 back-off 시간 설정이 가능한 반면 제안하는 프로토콜에서 낮은 우선순위는 긴 back-off 시간만 설정할 수 있으므로 DCF에 비해 지연 시간이 증가하였다.

반면 트래픽이 높은 경우에는 DCF 보다 제안하는 프로토콜에서 모든 우선순위의 지연 시간이 향상된 성능을 보였는데, 충돌률이 높은 경우에 DCF는 재전송으로 인한 지연이 증가하는 반면 제안하는 프로토콜은 PCW, RBR의 충돌 억제로 인한 재전송 횟수 감소로 지연 시간 감소 효과가 크게 나타났기 때문이다.

Fig. 9의 지연 시간 결과에서 주목할 점은 제안하는 프로토콜의 평균 지연 시간 및 높은 우선순위의 지연 시간이 DCF의 지연 시간 보다 크게 감소하였을 뿐 아니라 트래픽 증가에 따른 지연 시간 그래프의 증가 기울기 역시 감소하였다는 것이다. 특히 우선순위가 높을수록 지연 시간의 증가율이 작다.

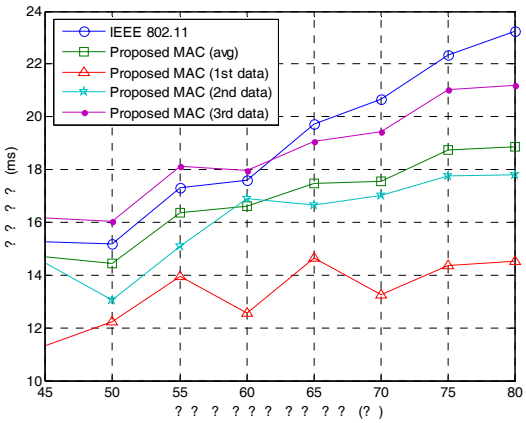


그림 9. 다양한 트래픽 조건에 따른 지연시간 비교
Fig. 9. Delay vs. various traffic conditions.

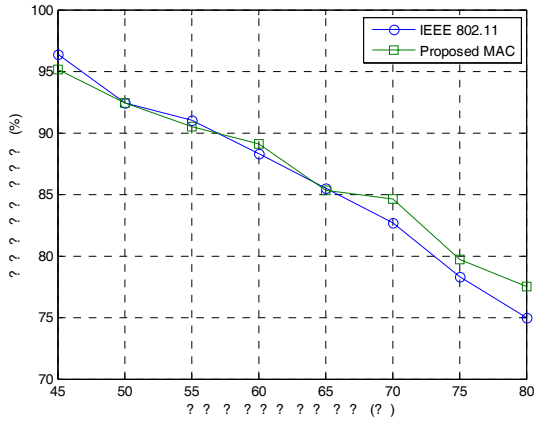


그림 10. 다양한 트래픽 조건에 따른 전송 성공률 비교
Fig. 10. Transmission success rate vs. various traffic conditions.

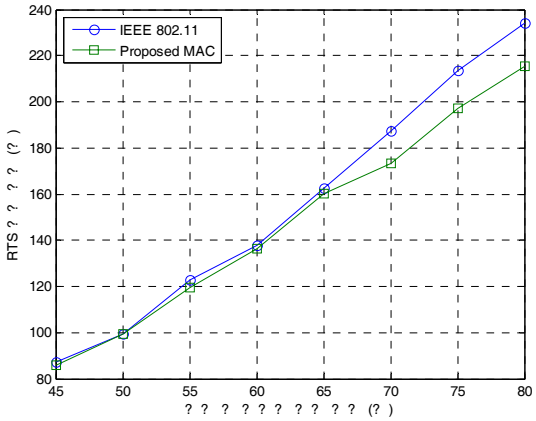


그림 11. 다양한 트래픽 조건에 따른 RTS 전송량 비교
Fig. 11. Number of RTS transmissions vs. various traffic conditions.

제안하는 프로토콜은 충돌로 인한 재전송을 효과적으로 억제하여 지연 시간을 감소시키므로 특히 높은 트래픽 환경에서 우수한 성능을 보였다.

Fig. 10은 높은 트래픽 조건에서 제안하는 프로토콜이 DCF에 비해 더 높은 데이터 전송 성공률을 나타내고 있고, Fig. 11은 제안한 프로토콜이 더 많은 데이터 전송에도 불구하고 실제로 RTS 패킷을 전송한 평균 횟수는 오히려 DCF 보다 낮음을 보여준다. 이것은 충돌률을 효과적으로 제어한 결과 재전송으로 낭비되는 제어 패킷이 감소했기 때문이다. 따라서 제안하는 프로토콜이 DCF 보다 충돌로 인한 에너지 낭비가 적고 더 우수한 전송 성능을 가진다는 것을 알 수 있다.

Ⅳ. 결 론

본 논문에서는 사용자의 계급과 처한 상황에 따라 데이터의 중요도가 다른 전술 무선망의 특성에 맞게 효율적인 성능을 지원하는 우선순위 기반 MAC 프로토콜을 설계하였다. 제안한 알고리즘은 back-off 알고리즘에 우선순위를 적용하여 데이터의 우선순위 별 지연 시간을 달리하는 PCW 기법을 적용하고, back-off 시간을 0으로 초기화하여 재전송 할 때 back-off 시간을 새로 설정하는 RBR 기법을 적용하여 우선순위 별 차등적인 성능을 지원하고 충돌률을 감소시켰다. 기존의 DCF와 달리 긴급한 데이터를 우선적으로 전송할 뿐 아니라 데이터를 전송하기 위해 전송한 패킷 수를 감소시켜 한정된 에너지를 사용하는 무선 통신 단말의 전력 효율을 향상시켰다. 이러한 성능은 트래픽 량이 높은 환경에서 더욱 효과적으로 작용하므로 네트워크의 데이터 량이 급증하는 최근의 변화 추세에 적절하게 대응 할 수 있으며, 특히 긴급 데이터의 우선 전송은 물론, 신속하고 정확한 데이터 전송을 요구하고 전력 공급이 원활하지 않은 전장 상황에서 유용하게 적용될 수 있다.

REFERENCES

[1] Chae Je-Wook, Choe Eui-Jung, Kim Hyun-Jun, Lee Jun-Ho, Lee Sung-Bae, “NCW based Research & Development Technology for Korean Future Soldier System,” 8th ICROS Conference Proceedings, Vol. 2012, No. 7, pp. 465-470, July, 2012.

[2] Seong-Cheol Kim, Jun-Heon Jeon, “EEPB-MAC: Energy Efficient & Priority-Based MAC Protocol for Energy Harvesting Wireless Sensor Networks,” Journal of Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 17, No. 3, pp. 755-761, 2012.

[3] Park Ha Young, Kim Chang Wook, Han Jung Ahn, Kim Byoung Gi, “A Variable Priority MAC Protocol for QoS Guarantee in Wireless ad hoc Networks,” The Journal of KOREA Information and Communications Society, Vol. 32, No. 7, pp. 463-471, 2007.

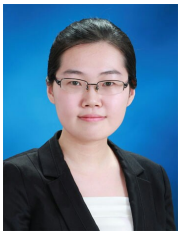
[4] Juhyeon Lee, Hyung-Kun Park, “Design of a MAC protocol for Urgent Events in Wireless Sensor Networks,” The journal of the Korea Institute of Maritime Information & Communication Sciences, Vol. 14, No. 4, pp. 803-808, 2010.

[5] BongGi Jun, Jaehyun Nam, “Modified Backoff Algorithm considering Priority in IEEE 802.11,” Advanced Science and Technology Letters, Vol.44 (Networking and Communication 2013), pp. 32-35, 2013.

[6] IEEE P802.11, Draft standard for wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications, IEEE Std. 1997.

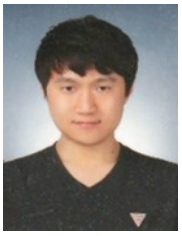
[7] Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications, IEEE Std. 802.11b 1999/Cor 1-2001, 2001.

저 자 소 개



변 애 란(정회원)
2013년 충남대학교 전자공학과 학사 졸업.
2015년 충남대학교 전자공학과 석사 졸업.
<주관심분야 : ad-hoc 무선센서 네트워크, MAC프로토콜>

장 윤 선(정회원)
1992년 경북대학교 전자공학과 학사 졸업.
1994년 한국과학기술원 전기및 전자공학과 석사 졸업.
1999년 한국과학기술원 전기및 전자공학과 박사 졸업.
1999년 한국전자통신연구원 선임연구원.
2006년 충남대학교 전자공학과 부교수(현).
<주관심분야 : 광통신 전송시스템, 무선인지 기술, 수중통신망>



손 웅(학생회원)
2015년 충남대학교 전자공학과 학사 졸업.
2015년 충남대학교 전자공학과 석사 과정(현).
<주관심분야 : ad-hoc, 무선센서 네트워크, MAC프로토콜>