

변동이 큰 무선 환경에서 효율적인 오류 제어를 위한 매체접근제어 메커니즘

*정유진, *신수영, *박수현
*국민대학교 Business IT 전문대학원
{yj-best, sy-shin, shpark21}@kookmin.ac.kr

Media Access Control Mechanism for efficient error control in poor wireless environment

*Yoo-Jin Jeong, *Soo-Young Shin, *Soo-Hyun Park
*Graduate School of Business IT in Kookmin University

요 약

수중과 같이 열악하고 에러의 변동이 큰 무선 환경에서 데이터 전송을 실행하게 되는 경우에 상당히 심각한 지연 율과 에러 발생 율을 고려하지 않을 수 없다. 따라서 이러한 환경에서 사용되는 메커니즘은 가능한 한 효율적이면서 간단해야만 한다. 본 논문에서 제안하는 Pervasive_Block_ACK(PBA) 기법은 각 프레임마다 전송되던 ACK를 Set 단위로 묶어서 한꺼번에 보내주는 방법으로 다양한 inferior 환경에서 ACK 전송으로 인해 발생하는 트래픽 발생 빈도 감소를 위해 제안되었다. Pervasive_Block_ACK 기법은 전송 횟수를 최소로 줄임으로써 오버헤드를 감소시켜 네트워크의 효율성을 높임에 따라 지연 율을 줄이고 그에 부가적으로 전력 소비 절감의 효과까지도 기대할 수 있다.

I. 서론

무선 통신 기술이 발달함에 따라 점차 새로운 영역에서의 통신의 기회가 많아지고 있다. 다양하고 극히 열악한 환경에서의 무선 통신이 반드시 필요한 경우, 예를 들어 북극이나 남극과 같은 극한 환경에서도 통신은 필요하며, 태풍이 몰아치는 거친 날씨 속이나 깊은 바닷속에서 조차도 통신은 이루어질 수 있다. 물론 매질에 따라 전송의 품질은 상당한 차이를 가질 수 밖에 없고 매체접속기술 또한 전송환경에 맞게 변형 될 것이다. 최근 물속에서의 통신에 대한 연구가 전 세계적으로 진행되기 시작하고 있는 것은 주목할 만 하다.

수중 환경에서 무선 통신을 하게 되는 경우 주로 음파 신호를 사용하게 되는데, 음파 신호는 수중에서 공기보다 빠른 속도로 수 km 이상의 먼 거리까지 전파되는 특성을 가지고 있어서 원거리에서도 탐지할 수 있는 장점을 가지고 있으나 계절, 수심 등 주변 환경에 많은 영향을 받기 때문에 열악한 환경으로 인해 발생하는 문제들을 고려해야 한다. 수중 환경에서는 대부분 나쁜 품질을 가지는 제한적인 대역폭의 물리적 링크를 제공하게 되며[1], 이로 인해 높은 에러 율과 지연 율뿐 아니라, 각종 환경적 변수들로 인한 예측할 수 없는 채널의 상태 변화 여지와 도플러 효과로 인한 왜곡의 가능성도 가지게 된다. 특히, 천해(淺海)에서는 해면과 해저 바닥 면에서 음파의 반사와 산란이 심하고 담수에 의한 매질의 특성이 상이하므로 오·탐지 확률이 높다[2].

아직까지 수중에서 이루어지는 무선 통신은 지상에서의 그것에 비해 많이 활성화 되지 않은 상태이다. 그러나 수중 환경에서도 해양학적 정보수집, 오염 정도 측정, 해양 탐사, 재해방지, 항해 정보 제공, 전술상의 탐지 등 다양한 분야에서 무선 통신을 응용할 수가 있으며[3], 이 모든 과정에서 데이터 전송의 성공률을 향상시키고 에러

의 감지 및 복구를 최소한의 비용으로 해결할 수 있도록 하는 것은 중요하다.

본 논문에서는 수중 환경에서뿐 아니라 다양하고 치명적인 약점을 가지고 있는 무선 환경에서도 활용할 수 있는 효율적이고 전송의 횟수를 획기적으로 줄임 방법을 제안하였다. ACK 트래픽 발생 빈도 감소를 위해 Block-ACK(BA)를 도입, 수정하였고 Pervasive_Block_ACK의 개념을 제안하여 BA의 시작요청, 데이터의 순차적 수집과 관리, BA의 전송요청을 별도의 패킷 전송없이 수행하도록 하였다. 전송 횟수를 최소로 줄임으로써 오버헤드(overhead)를 감소시켜 네트워크의 효율성을 높임에 따라 지연 율을 줄이고 그에 부가적으로 전력 절전의 효과까지도 기대할 수 있다.

2 장에서는 관련 연구로써 ARQ 기법[4]과 최근에 표준화 된 IEEE 802.11e 에서 사용하는 Block Ack 기법, 그리고 현재 표준화가 진행중인 IEEE 802.11n 에서 제안한 Enhanced Block Ack 기법을 간략히 언급한다. 3 장에서는 다양한 환경에서 특히 수중과 같은 무선 통신에 적용 가능한 Pervasive_Block_ACK 기법을 제시하고, 그 구성 모델의 예를 설명한다. 4 장은 시뮬레이션에 대해 언급하고, 5 장에서 요약하고 향후 연구 방향을 제시하며 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

ARQ(Automatic Repeat Request) 메커니즘은 일반적으로 오류가 발생한 패킷들의 재전송에 관여하며, 재전송은 패킷이 성공적으로 전송될 때까지 몇 번이고 이루어질 수 있다[5]. 가장 기본이 되는 ARQ 기법이 Stop-and-Wait(S&W) ARQ 기법인데, 이 기법에서는 (그림 1)과 같이 Sender가 패킷을 전송한 후에 Receiver가 보내는 Acknowledgement(ACK)를 받을 때까지 기다리게 된다.