

# IEEE 802.11 기반 Ad-hoc Network 에서 Network Interface Card 의 효율적인 에너지 소비모델

홍상철\*, 박종철, 마중수  
한국정보통신대학교

h3722@icu.ac.kr\* jcpark@icu.ac.kr jsma@icu.ac.kr

## Energy-efficient Model of Network Interface Card in Ad-hoc Network based on IEEE 802.11

Sang-cheol Hong, Jong-chul Park and Joong-su Ma,  
Information and Communications University

### 요 약

Wireless Network Interface 가 사용되는 모바일 기기들은 배터리 파워에 의존하여 동작함에 따라 무선랜 카드의 에너지 소모량을 줄이는 것이 중요한 이슈가 되고 있다. 그렇기 때문에 언제 어디서든 장소에 구애받지 않고 네트워크가 형성될 수 있는 Ad-hoc 역시 효율적인 에너지 소비정책은 중요한 이슈가 된다. 본 논문은 크게 두 부분으로 나뉜다. 먼저, Power Saving Mode 로 동작하는 무선랜 카드를 장착한 노드가 Ad-hoc network 에 속해 있을 때의 무선랜 카드의 에너지 소모량을 측정하고 측정된 데이터 값을 바탕으로 무선랜 카드의 에너지 소비 모델을 정의하였다. 다음으로 무선랜 카드 Power Saving Mode 는 무선랜 카드를 장착한 노트북이나 PDA 가 무선 데이터를 보내지 않을 경우에 무선랜 카드를 Doze State 로 조정하여 에너지 소비량을 줄이는 것이다. 하지만, 기존의 무선랜 카드의 동작은 송수신 데이터가 없더라도 Beacon 을 Broadcast 로 전송하였다면 Beacon Interval 동안 Awake Mode 를 유지하여 쓸모없는 에너지 소모를 낚는 단점을 갖는다. 이 단점을 보완하기 위해 알고리즘을 제안하고 앞에서 정의된 에너지 소비 모델을 이용해 기존의 무선랜 동작과 제안된 알고리즘의 동작을 에너지 소비 면에서 802.11 PSM 방식보다 어느정도 이득이 있는지 비교해 본다.

### I. 서론

무선기기들은 이동성을 보장하기 위해 배터리에 의한 동작을 하게된다. 배터리는 한정된 에너지를 가지고 있기 때문에 기기가 오랜시간 작동하기 위해서는 무선기기의 에너지 소비를 줄일 수 있는 방향으로 설계가 되어야 한다. 현재 무선기기의 작동시간을 늘이기 위한 연구들이 다양한 계층에서 진행중이다.

Ad-hoc network 에서 에너지 소비량을 줄이는 방법은 크게 세가지로 나눌 수가 있다. 그 세가지 방법은 transmission power 크기를 조절하는 power control, 라우팅 계층에서 이루어 지는 power aware routing, 802.11 MAC 에서 지원되는 power saving mode 가 있다. 이 논문에서는 power saving mode 에 초점을 맞추었다.

우리는 한 Beacon Interval 동안에 일어날 수 있는 여러 상황을 모델링하였고 개선된 Power Saving Mode Mechanism 이 에너지소비 모델에 의해 상당한 양의 에너지를 절약할 수 있게 한다는 것을 알 수 있었다.

### II. 관련연구

[5]에서 Robin Kravets and P. Krishinan 은 Mobile station 과 Base station 사이에서 Mobile station

과 Universal Power Supply 사이에 Digital Multimeter 를 장치하여 전압변화량을 측정하여 IEEE 802.11 WaveLAN PC cards 가 어느정도의 에너지를 소비하는지 실험하였다. 그들은 한 Beacon Interval 을 측정된 것이 아니라 자신들이 정해 놓은 일정한 시간동안에 Web application 이나 E-mail 등을 주고받는 것을 측정하여 결과값을 얻었다. 하지만 이 방법은 Network Interface 의 전압변화보다는 Laptop System 의 전체적인 전압변화에 더욱 민감하게 반응하게 된다.

[10]에서 Paul Gauthier, Daishi Harada 와 Mark Stemm 은 무선 인터페이스의 에너지 소비모델을 패킷기반에 의해 측정된 결과를 내놓았다. 그들의 연구는 IEEE 802.11 이전의 WaveLAN 1 interface 의 측정결과를 포함한다.

[6]에서 Laura Marie Feeney 와 Martin Nilsson 은 Ad-hoc 모드로 동작하는 Lucent WaveLAN IEEE 802.11 무선 Network Interface 의 정밀한 측정결과를 보여준다. 그들은 다양한 크기의 데이터를 Broadcasting 또는 Point to Point 로 송수신 등의 에너지 소비를 계산하기 위해 선형 방정식의 형태로 표현하였다.

### III. 에너지 소비모델을 위한 실제측정

3-1. 측정회로 및 방법