

# MANET에서 Time Interval Clustering Control 기법에 관한 연구

\*김영삼, 두경민, 김순국, 이강환  
한국기술교육대학교 전기전자공학부  
e-mail : [verdino@kut.ac.kr](mailto:verdino@kut.ac.kr)

A Study on the TICC(Time Interval Clustering Control) Algorithm which  
Using a Timing in MANET

\*Youngsam Kim, Kyoungmin Doo, Samhyeon Chi, Kangwhan Lee  
Electrical and Electronic Engineering  
Korea University of Technology and Education

## Abstract

MANET is depended on the property as like variable energy, high degree of mobility, location environments of nodes etc. So, in this paper, we propose an algorithm techniques which is TICC (Time Interval Clustering Control) based on energy value in property of each node for solving cluster problem. It provides improving cluster energy efficiency how can being node manage to order each node's energy level. TICC is clustering method. It has shown that Node's energy efficiency and life time are improved in MANET.

## I. 서론

최근 무선통신기술의 발전과 다양한 센서 노드의 개발로 인해 무선 센서 네트워크(wireless sensor network)[1]와 이동 호스트(Mobile Host)로 구성된 무선 Ad hoc 네트워크(MANET) 그리고 차세대 컴퓨팅 기술인 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing) 환경에 대한 관심과 연구가 활발히 이루어지고 있다. 일반적으로 MANET에서 각 노드들의 에너지는 한정된 용량의 배터리에 의존하는 특성을 가지고 있다. 그러

므로 MANET의 구성에 있어서 에너지 효율 향상을 위한 라우팅 알고리즘과 클러스터링 기법의 연구가 중요한 부분으로 취급되고 있다[1].

본 연구에서는 에너지 속성값을 가진 각 노드가 속성값에 따른 Time Interval을 가지고 클러스터의 생성에 대한 처리를 하는 에너지 효율면에서 우수한 클러스터링 기법인 TICC(Time Interval Clustering Control)을 제안한다. 특히 TICC은 CRS(Context-Aware Recognition Switch)/DOS(Dynamic and Optimal Standard)개념이 접목된 다중 계층 클러스터로 구성된 RODMRP(Resilient Ontology-based Dynamic Multicast Routing Protocol)의 알고리즘에 적합하게 설계 되었다.

## II. 본론

### 2.1 Clustering

TICC은 유동적으로 기준을 설정한다는 CRS/DOS 개념을 가지고 각 노드의 에너지 속성값을 고려한 시간차 제어법을 통하여 다중 계층 클러스터의 구성에 있어 에너지 효율적인 Clustering기법이다. 이 기법을 통하여 클러스터를 구성하기 위한 기준 노드를 선정하고 Family Header, Group Header, Member Node를 효과적으로 분류함으로써 클러스터의 에너지 효율을 높일 수 있다.

본 연구에서 사용하는 RF transceiver인 Microchip사의 MRF24J40은 노드의 배터리 상태 측정 기능을 제공한다. 이 기능을 활용하여 분산되어 있는 각 노드들의 배터리 상태 측정과 에너지 단계(Level)을 분류한다. 그리고 노드의 에너지 단계에 따른 시간차 제어법을 이용하여 클러스터링 과정을 수행한다. 그림 1은 Layer A, B, C를 가지는 계층구조 클러스터에서 클러스터링을 위한 Flag신호 발생 예를 그림 2는 TICC기법을 사용한 클러스터링 동작 흐름도를 보여준다.

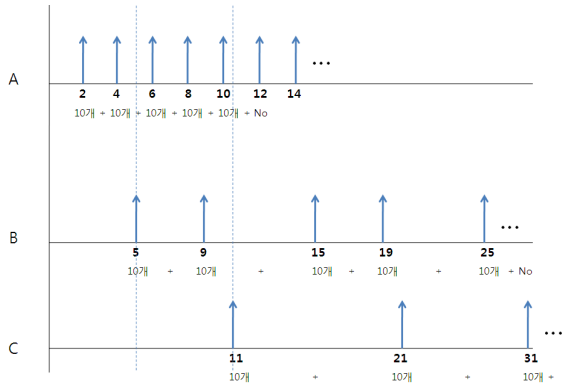


그림 1. 계층구조의 TICC에서 클러스터링을 위한 Flag신호 발생 예

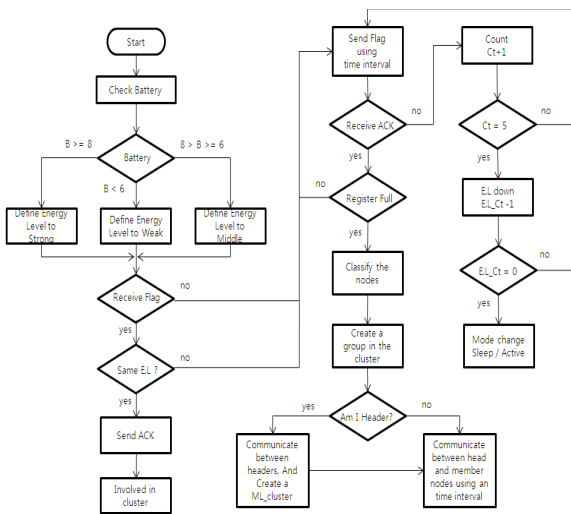


그림 2. TICC기법을 사용한 클러스터링 흐름도

### III. 실험

제안한 TICC 기법을 통한 클러스터의 에너지 효율성에 대한 증명을 하기 위해 Energy Level이 다른 각 노드를 30개를 추출하여 TICC기법을 적용하지 않은 클러스터와 TICC기법을 적용한 클러스터의 Lifetime을 시뮬레이션 결과를 통해 확인하여 보았다. 그림 3은 클러스터 Lifetime의 비교결과를 보여준다.

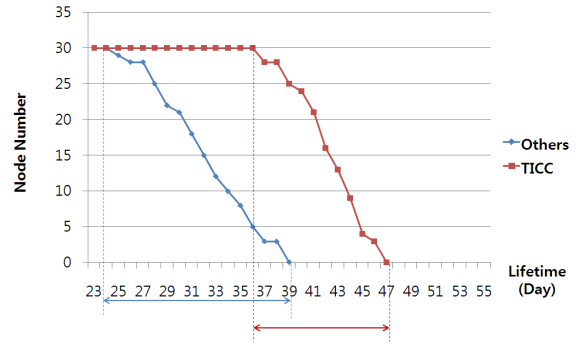


그림 3. 클러스터 Lifetime 비교 결과

그림 3을 보면 첫 노드와 마지막 노드가 사라지는 시점 모두 TICC기법을 적용한 클러스터가 뒤라는 것을 확인 할 수 있다. 그리고 클러스터 전체 노드의 종속 시간을 비교하여 보면 TICC기법을 적용한 클러스터의 에너지 효율성도 높다는 것을 확인 할 수 있다.

### IV. 결론 및 향후 연구 방향

한정된 용량의 배터리에 의존하는 MANET에서 에너지 소모에 있어 클러스터링 과정이 매우 중요하다. 본 논문에서는 특히 다중 계층 클러스터의 구성에 있어 에너지 효율적인 클러스터링 기법인 TICC을 제안하였고 시뮬레이션 결과를 통해 증명하였다. 향후 유동적 기준의 변화에 유연하게 대처할 수 있는 향상된 TICC기법을 연구 할 필요가 있겠다.

### Acknowledgment

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임

### 참고문헌

- [1] Do-Hyun Nam, "An Energy-Efficient Clustering Using Load-Balancing of Cluster Head in Wireless Sensor Network,"Korea 05.2007
- [2] Wendi Rabiner Heinzelman, "Energy-Efficient Communication Protocol for Wireless Microsensor Networks," the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences 2000
- [3] Sun-guk Kim, "A study on Inference Network Based on the Resilient Ontology-based Dynamic Multicast Routing Protocol,"Korea 2007