

MANET에서 상황인식 매트릭스를 이용한 효율적인 우회경로설정에 관한 연구

오동근* · 오영준** · 이강환**

*한국기술교육대학교

A Study of Efficient Set Detour Routing using Context-Aware Matrix

Dong-keun Oh* · Young-jun Oh** · Kang-whan Lee**

*Korea University of Education and Technology

E-mail : shyawing@koreatech.ac.kr

요 약

모바일 애드 혹 네트워크(Mobile Ad hoc Network)는 이동성을 가진 노드로 구성된 네트워크로서, 통신기반 시설의 지원이 없어도 스스로 통신망을 구축하여 통신한다. 하지만 노드의 이동성으로 인한 토폴로지의 변화가 빈번하여, 라우팅 경로 재설정으로 인한 오버헤드가 생성된다. 오버헤드 생성을 줄이기 위하여 클러스터링을 이용한 연구가 진행되어 왔다. 클러스터가 형성된 MANET에서 클러스터 헤드 노드가 이동함에 따라 클러스터 영역을 벗어나게 되었을 경우, 클러스터 그룹에 속하는 멤버 노드들은 패킷을 보내지 못하며, 클러스터 헤드노드를 선출하지 못하여 사용할 수 없는 노드가 된다. 본 논문에서는 클러스터 헤드 노드가 클러스터 영역을 벗어날 경우, 클러스터 멤버노드의 상황인자 속성 벡터 정보가 유사한 클러스터 헤드노드를 이웃한 주변 클러스터 헤드로부터 검색 및 선택하여, 우회경로를 제공하는 알고리즘을 제안한다. 제안된 알고리즘에서 각 노드는 상황정보 매트릭스를 가지고 있어, 전송 커버리지 영역이 2홉 이내 반경에 있는 노드의 벡터 정보를 저장하게 된다. 클러스터 헤드 노드와의 연결이 끊어 졌을 경우, 클러스터 멤버 노드는 상황정보 매트릭스를 이용하여, 벡터정보가 유사한 클러스터 헤드 노드를 선택하여, 노드 간의 연결성 및 패킷의 전달성이 향상 된다.

키워드

모바일 애드 혹 네트워크, Detour routing, 클러스터, 양부노드

1. 서 론

모바일 애드 혹 네트워크(Mobile Ad hoc Network)는 노드들 간 패킷의 송수신이 가능하여 통신기반의 시설 없이 통신이 가능하다. 각 노드는 이동성을 가지고 있어 토폴로지의 변화가 빈번하게 발생하여 라우팅 경로 재설정을 위해 오버헤드와 에너지 손실이 발생한다[1].

본 연구에서 참고한 연구에서의 제안 방식에서는 모든 노드는 이웃 노드에게 Hello 메시지를 송수신을 통해 이동성이 가장 낮은 노드를 클러스터 헤드 노드로 선언된다. 클러스터 헤드 노드는 2홉 이내의 클러스터를 형성하여 통신함에 따라 에너지를 효율적으로 사용한다[2]. 기존 연구로 연구실에서 제안된 DDV(Dynamic Direction Vector)-hop 알고리즘[3]은 노드의 방향 및 이동 속도 정보를 고려한 클러스터를 형성하여 토폴로지의 변화를 줄였다. 또한 RCDMRP(Resilient Ontology-based Dynamic Multicast Routing Protocol) 알

고리즘[4]은 양부노드를 이용하여, 클러스터의 연결성을 보장하였다. 본 연구에서 참고한 연구[5]에서 Wireless Graph는 노드간의 연결을 0,1로 매트릭스에 표현하여 노드의 라우팅 경로를 링크간 연결을 찾아 데이터를 전송한다. 하지만 급작스런 문제로 인해 클러스터 내 노드간의 연결이 단절된 경우, 클러스터 멤버노드는 통신을 하지 못한다.

본 논문에서는 클러스터 헤드노드와 클러스터 멤버노드 간 연결이 단절되었을 경우, 상황정보를 고려하여 작성된 상황인식 매트릭스에 의해 양부노드를 선택하여 우회경로를 지원하는 알고리즘을 제안한다. 제안된 알고리즘을 사용함으로써 노드 간의 연결성 및 패킷의 전달성이 향상되는 이동망의 유지 방법을 제시하고자 한다.

II. 본 론

계층적 라우팅 구조는 상위 레벨 노드를 이용하여 정보를 전송하는 트리 구조로 이루어져 있다. 트리구조로 구성된 네트워크는 중간계층의 노드가 연결이 단절 되었을 경우, 하위 레벨의 노드와 상위 레벨의 노드들은 통신을 할 수 없다. 따라서 계층적인 라우팅 구조로 이루어진 네트워크에서 각 클러스터 헤드노드는 연결이 되어 있으며, 지속적인 연결성 확보를 위하여 양부노드를 이용하여 우회경로를 설정한다.

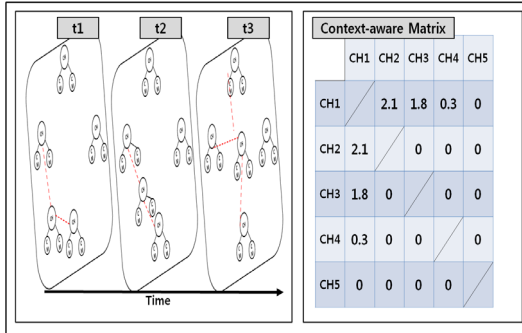


그림 1. 시간의 흐름에 따른 네트워크와 상황인식 매트릭스

각 노드는 2홉 이내 거리에 있는 노드를 볼 수 있으며, 2 홉 이내 거리에 있는 노드를 보는 식은 다음 식(1)과 같다.

$$R_C = k \times R_T \quad (k=2) \quad (1)$$

식(1)에서 R_C 노드가 다른 노드를 볼 수 있는 영역을 의미하며, k 홉 수와 전송범위를 의미하는 R_T 에 의해 통신을 할 수 있는 반경이 설정이 되어 통신이 가능하다. 양부노드의 선택을 위한 상황정보는 클러스터 헤드노드 간 연결 상태, 방향성, 속도의 세가지 요소를 이용한다. 클러스터 헤드노드 간 연결 상태는 클러스터 헤드노드 간의 연결의 유무를 나타내는 요소로 연결이 되어 있을 경우 1로 표현하며, 연결이 단절된 경우 0으로 표현한다.

클러스터 헤드노드 간 통신 유무, 방향성, 속도의 상황 정보를 이용하여 상황인식 매트릭스에 들어갈 상황정보를 구하며, 식은 다음 식(2)와 같다.

$$Context_{i,j}(t) = Comm_{i,j}(t) \times Dir_{i,j} \times Velo_{i,j} \quad (2)$$

식(2)에서 $Context_{i,j}(t)$ 는 상황인식 매트릭스에 들어갈 노드 i 와 j 간 상황정보를 의미한다.

상황정보는 상황인식 매트릭스에 일정 시간마다 지난 상황정보와 종합하여 클러스터 헤드노드 간의 유사 정보를 구하게 되며, 식은 다음 식(3)과 같다.

$$similarInfo(t) = \frac{\sum_{t=1}^n Context_{i,j}(t)}{n} \quad (3)$$

식(3)에서 $similarInfo(t)$ 는 클러스터 헤드노드 간의 유사 정보를 의미하며, n 은 상황정보가 상황매트릭스에 입력되는 횟수를 의미한다.

클러스터 헤드노드는 상황정보 매트릭스에서

가장 높은 유사 정보를 가진 이웃 클러스터 헤드노드를 양부노드로 선택하여 클러스터 내 연결이 단절되었을 경우, 클러스터 멤버노드는 양부노드를 이용하여 통신을 한다.

III. 결 론

본 논문에서는 모바일 애드 혹 네트워크 환경의 계층적 구조에서 클러스터 내 연결이 단절되었을 경우, 양부노드의 통신을 통한 우회경로를 제공하였다. 각 클러스터는 양부노드를 선택하기 위해 상황정보 매트릭스를 이용하여 유사 정보가 제일 높은 노드에게 포워딩하여, 노드의 연결성을 확보된다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부와 한국산업기술진흥원의 전략기술인력양성사업과 한국기술교육대학교 교육연구진흥비 지원에 의하여 수행된 결과입니다.

참고문헌

- [1] Ratish Agarwal, Dr. Mahesh Motwani, "Survey of clustering algorithms for MANET", International Journal on Computer Science and Engineering, Vol.1(2), 2009, 98-104
- [2] Basu, P., Khan, N., Little, T.D.C., "A mobility based metric for clustering in mobile ad hoc networks", Distributed Computing Systems Workshop, 2001 International Conference on, 2001, Page(s): 413-418
- [3] 오영준, 이강환, "모바일 애드 혹 네트워크에서 노드의 방향성을 고려한 에너지 효율적 라우팅 알고리즘 연구", 한국정보통신학회 춘계학술대회 발표논문집, 목포, 5월, pp.870-873
- [4] Sungun Kim, Kangwhan Lee, "A study on the advanced inference routing network scheme for RODMRP", International Conference on Advanced Language Processing and Web Information Technology, 2008, Page(s):437-443
- [5] Schurgot, M.R., Comaniciu, Cristina, Jaffres-Runser, K., "Beyond Traditional DTN Routing: Social Networks for Opportunistic Communication", Communications Magazine, IEEE, Volume: 50, Issue: 7, 2012, Page(s): 155-162