

에드혹 네트워크에서 소스 기반 다중 게이트웨이 선출 라우팅 프로토콜

이병진, 이정환, 유상조
 인하대학교 정보통신대학원 멀티미디어통신망연구실
 arin0213@empal.com, junghwan0315@hotmail.com, sjyoo@inha.ac.kr

Source-based Multiple Gateway Selection Routing Protocol in Ad-hoc Networks

Byung-Jin Lee, Jung-Hwan Lee, Sang-Jo Yoo
 Multimedia Network Lab., Inha University

요약

본 논문에서는 모바일 노드의 위치정보를 이용하여 격자 내에서 예상되는 생존 시간 정보 (expected life time)를 구하고, 그 정보를 이용하여 다음 게이트웨이 (next gateway)를 다중으로 선택하는 방법을 제시한다. 이 방법은 제어 패킷의 양을 줄여주면서, 트래픽이 하나의 게이트웨이에 집중되는 현상을 완화시켜, 게이트웨이 노드의 전력이 급격히 소모되는 현상을 막아 주고, 게이트웨이의 hand-off 횟수를 최소화 시켜준다.

1. 서론

MANET (Mobile Ad Hoc Network)은 각 노드들이 기반 구조의 도움을 받지 않고 스스로 라우터의 역할과 각 통신의 주체들의 역할을 해내는 노드로 구성된 네트워크를 말한다. 이러한 네트워크는 전쟁, 천재지변 등과 같이 기반구조가 없거나 파괴 되어졌을 경우, 신속하게 네트워크를 구축할 수 있다는 장점을 가지고 있으므로 현재 활발히 연구되고 있다.

이러한 MANET에는 여러가지 프로토콜들이 제안되고 있다. 그 중에서도 위치 정보를 이용한 라우팅 프로토콜들은 부족한 무선자원을 효율적으로 이용할 수 있게 해준다. 본 논문에서는 위치정보와 예상 생존시간 정보 (expected life time)를 사용하여, 게이트웨이가 격자를 떠나는 시간보다 먼저 게이트웨이 핸드 오프를 발생시켜서 핸드오프시 발생하는 불필요한 시간적 지연을 줄여주고, 한 노드가 집중적으로 데이터 패킷을 전달해 주는 일을 여러 노드로 분산시켜 게이트웨이의 집중적 전력소모를 줄여준다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2 장에서는 위치정보를 이용한 라우팅 프로토콜 관련 연구와 문제점을 소개하고, 제 3 장에서는 제안된 SMGS 프로토콜의 요구사항과 용어를 설명한다. 제 4 장에서는 SMGS 프로토콜의 특성과 동작과정을 소개하고, 제 5 장에서는 모의 실험 환경 및 결과를 도출하며, 마지막으로 제 6 장에서 본 연구의 결론을 기술한다.

2. 관련 연구

Ad hoc 네트워크에서의 라우팅 알고리즘 중 위치정보를 이용한 라우팅 알고리즘은 목적지 노드의 위치를 대략적으로 예상함으로써 경로 탐색시 발생하는 제어 패킷의 양을 줄여 주어 무선자원을 효율적으로 이용한다. 이러한 위치정보를 이용한 라우팅 알고리즘 중 널리 알려진 알고리즘으로 LAR [1], GRID[2] 등이 있다.

LAR (Location Aided Routing)[1]은 위치정보를 이용하여 과거의 통신기록을 가지고 현재의 목적지 노드의 위치를 대략 예상하여 (expected zone), forwarding 지역을 구성하고, 데이터 전송을 위한 경로 탐색 절차를 진행시킨다. LAR의 경

로 탐색 절차를 살펴보면, 우선 소스노드는 Request 패킷을 flooding 시킨다. 이때 Request 패킷이 forwarding 존을 벗어나게 되면 폐기 시킨다. 그러므로 일반 ad hoc 라우팅 방법보다 효율적으로 길을 찾게 되고, 컨트롤 패킷의 양을 줄여 자원의 낭비를 막아 준다.

GRID[2]방식은 LAR의 forwarding 존을 더욱 작은 격자로 나누고 각각의 격자 안에 게이트웨이를 두어 Route Discovery, Packet Relay, Route Maintenance 를 격자내에 한 노드 (게이트웨이)가 담당하게 한다. 이 방법은 LAR 보다 효율적으로 길을 찾을 수 있고, 컨트롤 패킷의 양을 더욱 줄여준다. 그러나 통신을 담당하고 있는 게이트웨이 노드에 트래픽이 몰려 전력소모가 극심해지고, 결국 네트워크의 분할이나 통신의 단절과 같은 현상을 유발한다. 또한 게이트웨이가 격자를 떠날 때 게이트웨이 선출을 위한 시간 지연이 발생한다. 만약 데이터 전송도중이라면 데이터 패킷 손실은 필연적인 상황이 된다. 본 논문에서는 위치 정보를 사용, ELT(expected life time) 값을 구하여 이 문제를 완화 시킬 수 있는 새로운 프로토콜을 제안한다..

3. SMGS 요구사항 및 용어 정의

본 논문에서 제안하는 SMGS (Source-based Multiple Gateway Selection routing protocol)는 다음과 같은 요구사항을 가진다.

첫째, 각 노드는 GPS 장치를 사용하여 자신의 위치정보를 수시로 확인 할 수 있어야 한다. 각 노드는 자신의 현재위치와 한 주기 전의 위치를 비교하여 자신의 속력과 이동 방향을 예측해 낼 수 있고, 이 정보를 이용하여 ELT 값을 구하게 된다.

ELT 값이란 한 노드가 격자에 머무는 시간을 의미하며, 이 값은 식 1로 정의 된다.

$$ELT = \frac{S}{V} \quad (1)$$

(S=remain distance, V=node movement velocity)

식 1의 S 값은 다음과 같은 절차를 통해서 계산한다.