

이동 에드혹 무선망에서의 라우팅 알고리즘

표준화연구

이동철책임연구원*, 이한수팀장**

한국정보통신기술협회 표준화본부 표준지원팀

A Study on the Standadizations of Clustering Algorithm for a Traffic Control of Wireless Ad Hoc Network

Dong Chul Lee*, Han Soo Lee**

*TTA

E-mail : dong@tta.re.kr

요 약

본 논문에서는 Ad Hoc 네트워크에서 구성된 인터페이스의 이동성을 바탕으로 라우팅 실현을 위한 무선인터페이스를 정의하고자 한다. 하부구조의 네트워크가 없이 데이터 전송이 가능하도록 한 것으로 Clustering을 통해서 게이트웨이를 설정하는 방식을 이용하여 전송효율의 변화를 검증 새로운 기술의 분석 결과를 제시하였다. 따라서 본 논문의 국내표준화할 필요성에 대해 언급하고자 한다.

ABSTRACT

The Ad Hoc Network Interfaces has been tremendously useful in doing capacity planning and performance prediction. However, in many real-world cases, it has found that the predicted results form a queuing analysis differ substantially from the actual observed performance. Specially, in recent years, a number of studies have demonstrated that for some environments, the traffic pattern is self-similar rather than Poisson. In this paper, we study these Clustering characteristics and the definition of standadization processes.

I. 서 론

본 논문에서는 무선 트래픽 제어를 위한 클러스터링 알고리즘 실현을 위해 이동성을 기반으로 Ad Hoc 네트워크상에서의 인터페이스를 통해 패킷통신이 이루어지도록 시뮬레이션 한 것이다. 무선망에서 이용가능하며, 장점으로는 통신망 구축비용 저렴 응용분야는 군사용, 학교, 병원, 공공 건물, 전시장, 응급구조 상황 등에 활용될 수 있다. 이는 IEEE802.11, 블루투스 등과 같은 무선 LAN 표준 규격에도 이동성 Ad Hoc 방식의 네트워크 구성을 기본으로 지원하고 있어 응용범위가 매우 높다. 기본적으로 모든 노드의 통신은 중앙 액세스 포인트를 통하지 않고 단순하게 단말 중계기 기능을 통해 다중홉을 경유하여 중단간

데이터 전송이 수행되는 것을 착안한 것으로 각 국에서도 이의 연구를 위해 많은 이용자들이 연구중이며, 이를 표준화할 움직임을 보이고 있다. 본 논문에서는 표준화의 필요성을 언급하여 국내표준의 최종목표로 한다.

II. Ad Hoc 네트워크 라우팅 알고리즘 특성

Ad Hoc 네트워크는 이동성을 고려한 무선통신망 구성을 위해 개발된 기술이다. MANET에서 정의된 노드의 특성은 무선인터페이스를 가지는 라우터로 정의된다. 각 노드는 노드만을 구별하는 식별자를 가지며, 이러한 식별자에 의해 라우팅되는 패킷을 구분하는 기준이 된다. 모든 경로설정 프로토콜의 가장 큰 목적은 네트워크 안에 있는 소스노드와 노드간의 정확하고 최적화된 경로를

찾는다. Ad Hoc 프로토콜은 전달구조의 형태에 따라 하나의 전달 경로를 통해 전송되는 유니캐스트 기반방식과 하나 이상의 전달경로가 존재하는 멀티캐스트 또는 브로드캐스트 기반 방식으로 분류할 수 있다. 경로설정을 하는 시점에 따라서 데이터의 실질적인 발생과 관계없이 전달구조를 구성하는 able-Driven과 데이터 발생에 의해 전달구조를 구성하는 demand-Driven 방식 그리고 이들의 혼합방식인 하이브리드 방식으로 분류된다.

1. Table-Driven 라우팅

이 방식은 연속적으로 경로 탐색작업을 수행하며 각 노드로부터 모든 단말로 가는 모든 경로 설정정보를 항상 유지한다. 이는 네트워크의 각 노드가 다른 노드에게 up-to-data라는 라우팅 정보를 보냄으로써 구조를 유지 관리하게 되는 것이다. 예를 들면 거리 백터배열의 프로토콜을 들 수 있다.

2. Demand-driven 라우팅

소스 노드에 의해 경로설정노드가 들어올 때 경로설정 정보를 갱신하여 설정하는 방식이다. 각 노드는 목적노드 까지 경로설정의 요구가 들어오거나 생성되었을 경우에만 경로탐색과정을 시작한다. 노드가 목적지 경로를 요구할 때 네트워크 내에서 경로 설정을 시작한다. 경로가 생성되거나 설정되었다면 목적지가 소스로부터 모든 경로를 따라 접근하기 어렵게 될 때까지 또는 그 경로가 더 이상 필요 없을 때까지 유지된다.

3. 하이브리드 라우팅

이 방식은 하이브리드 경로 설정 방식으로 대표적인 것은 지역 라우팅 프로토콜과 같은 방식으로 2단계로 나누어진단다. 각 단말들은 자신의 이웃정보를 가지고 있고 이러한 이웃들은 지역 (Zone)이라는 하나의 클러스터로 묶이게 된다. 첫 단계로 동일 지역에 존재하는 단말들에 대한 경로 탐색 과정이 table-driven 방식에 의하여 수행하고, 지역의 외부로의 정보를 전송하기 위하여 지역의 최외곽에 있는 단말들에 경로 설정 정보를 전달하게 된다. ZRP는 망의 전역이 아닌 지역으로 국한시켜서 과도한 자원 소모를 줄일 수 있다. 따라서 ZRP는 지역의 크기에 따라서 많은 변화를 나타내게 한다.

4. Flooding

일반적으로 고정 네트워크에서의 flooding은 패킷이 노드에 도착했을 때를 기준으로 수신한 하나의 링크를 제외하고 모든 외부로의 링크로 패킷을 전송하는 방법이다. 무선환경에서의 flooding은 수신링크를 제외한 링크로 이웃들에게 할당하여 사용하는 것으로 사용되어진다. 통신에 에러가 없다면 노드가 이웃의 모두에게 패킷을 flooding 함으로 전달되어진다. 무선 환경은 노

이즈가 많고, 수신자의 상태가 불량하거나 충돌 등이 전송할 때 포함되기 때문에 항상 안전하다고 할 수는 없다. flooding 자체적으로는 제어 매커니즘이 없기 때문에 flooding 패킷의 복사본이 수도 없이 많이 발생하게 된다. 패킷의 수가 무수히 복사됨을 방지하는 매커니즘의 하나는 tracking flooding packet이다. 이 방법은 복사된 패킷을 찾아서 각 수신노드와 무한 looping을 회피하는 방식으로 처리되어진다. 또 다른 제어 매커니즘은 Time to Live(TTL)을 사용하는 방법이다. 이는 on demand 상에서 경로를 찾는데 필수적으로 이용되기도 한다.

5. flooding 효과

일반적으로 flooding Ad Hoc네트워크에서 라우팅 정보를 광고하거나 목적지까지의 수행 가능한 경로를 찾기 위해 사용되어진다. 네트워크가 밀집되어 있는 상태일 때 flood 검색 패킷은 패킷을 증계하는데 모든 노드가 다 필요한 것은 아니다. 릴레이를 하는 동안 노드들은 일정부분 집합으로 묶어서 사용하는 것만으로도 충분할 것이다.

III. Cluster 기반 네트워크

Ad Hoc에서 네트워크 성능을 통제하기 위하여 2가지 방법이 고려되어야 한다. 1번째는 현재 네트워크 상태에 대한 네트워크 동작을 적용시킬 때 신속 정확하게 응답하여야 한다는 것이고, 2번째는 네트워크 패킷의 전달, 처리, 저장 자원들의 소비를 최소화하여야 한다는 점이다. Ad Hoc 네트워크에서는 클러스터를 사용하여 이러한 목적을 사용할 수 있게 된다. 이러한 클러스터를 기반으로 하는 제어구조를 사용하여 다음과 같은 요인으로 자원의 효율성을 향상시킬 수 있다.

본 그림에서 클러스터의 구조를 살펴보면 그림 2와 3은 LCA가 HCA보다 flooding이 일어나는 양이 적음을 확인 할 수 있었고 클러스터링 알고리즘에 따라 flooding이 일어나는 양이 다름을 확인 할 수 있었다.

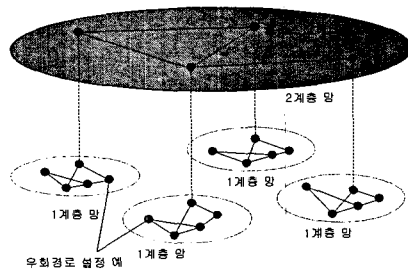


그림1. 계층형 구조 클러스터

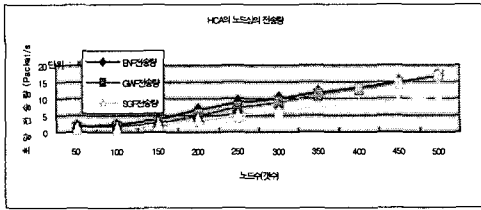


그림 2. HCA의 노드상의 전송량

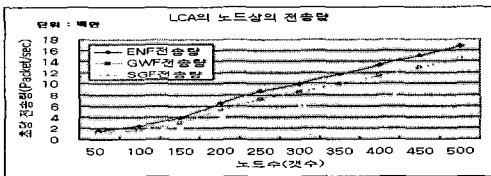


그림 3. LCA의 노드상의 전송량

VI. 결론

본 논문에서는 무선망을 기본으로 하여 Ad Hoc 네트워크에 대한 라우팅 알고리즘에 대해 정의하였다. Ad Hoc 네트워크에서는 알고리즘의 효율성에 의해 패킷을 전송함으로써 노드의 발견과 노드의 peer to peer 전송에 많은 영향을 받는 것을 확인하였으며, 노드의 발견은 노드가 전원이 켜지거나 외부에서 유입되었을 때 본 논문에서 주장하는 알고리즘이 필요하게 된다. 노드간 전송은 peer to peer를 기반으로 unicast나 multicast broadcast 하는 방법이 있다. 유니캐스트는 라우팅의 효율성이 브로드캐스트는 무선자원을 사용하며, 멀티캐스트는 중복발생 가능성을 가지게 된다. 이러한 전송방법은 라우팅 알고리즘을 관리하는데 필수적인 요건이 된다. 이는 위상변화가 심한 무선 네트워크상에서 참조될 수 있음을 확인하였다. 결론적으로 고찰된 결과는 HCA와 LCA에서 소스에서 목적지까지의 라우팅이 HCA 경우 더 많음을 확인할 수 있었고, 노드와 노드의 링크 변화 또한 HCA가 더 많이 발생함을 확인하였다.

참고문헌

- [1] Theodore S. Rappaport. Wireless Communication, Principles and Practice, p125-140, 1996
- [2] Schroeder, M., Fractals, Chaos, Power Laws :Minutes from an Infinite Paradise. Free-

man, 1991.

- [3] Charles E. Perkins, AD Hoc Networking, Addison Wesley, 2001
- [4] 오행석, Manet 라우팅 프로토콜연구 동향, 한국전자통신연구원 전자통신통향분석지 Vol 2 p111-116, 2001.
- [5] 이동철, 이동 에드혹 무선망에서의 효율적인 라우팅 알고리즘에 관한연구, 한국해양대학교 p10-50, 2004.