

노드 예측을 통한 mobile ad.hoc 네트워크의 라우팅 프로토콜 성능 개선에 관한 연구

오규태
 (주)이젠솔루션
 e-mail:oh-kt@hanmail.net

A Study on performance increment of routing protocol using fixed node at mobile ad.hoc network

Kyu_Tae Oh
 Ezensolution.co.ltd

요 약

This study evaluated the level of performance improvement in the form of a simulated experiment by adding fixed node in the middle of the network as a way to improve mobile ad.hoc network performance. The result showed that the performance level was much higher when fixed node was used together than when mobile node was used only, and the comparison of the mobile speed of mobile node also showed that use of fixed node together had higher performance. Moreover, the evaluation in accordance with the number of fixed node showed that more number of fixed node had shorter time delay.

Further study following this on how many fixed node should be added on the ad.hoc network will ensure establishment of more reliable ad.hoc network.

1. 서론

이동 애드 혹 네트워크란 각 이동 노드들이 기존의 인터넷의 이용 없이도 자체적으로 서로 통신이 가능한 네트워크를 말한다. 예를 들면, 적외선 통신 어댑터를 장착한 노트북들은 별도의 인터넷이 필요 없이 서로 데이터 통신이 가능하다.^{[1][2]}

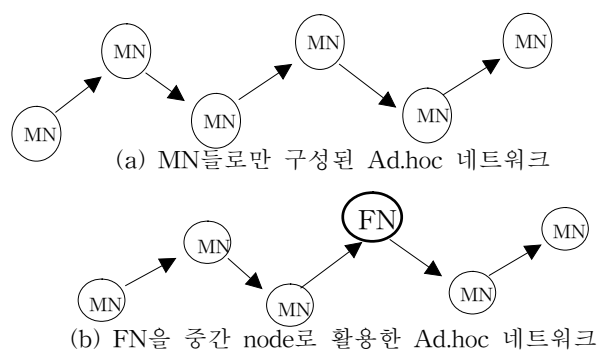
현재 이동 애드 혹 네트워크에 제안된 라우팅 프로토콜은 일반적으로 테이블 구동 방식과 요구 기반 구동 방식으로 나눌 수 있다.^[3]

테이블 구동 방식은 DSDV와 여기서 파생된 CGSR(Cluster-head Gateway Switch Routing)과 WRP(Wireless Routing Protocol) 등으로 구분할 수 있고, 요구 기반 구동 방식은 DSR, AODV, TORA(Temporally Ordered Routing Protocol) 및 ABR(Associativity Based Routing) 등이 있다.^[4]

이 중 DSR 프로토콜은 패킷을 보내는 노드가 경로를 결정하는 소스 라우팅 프로토콜이다. 즉, 소스 라우팅이란 소스 노드가 패킷을 전송하기 위해서 완전한 중간 노드들의 순서를 결정하는 라우팅 기술이다. 소스 노드는 패킷의 헤더에 목적지까지의 경로를 포함하여 목적지까지 패킷을 전송하기 위해 각 전송 홉을 다음 노드의 주소로 결정하여 전송한다.

2. 고정 노드를 사용한 ad.hoc 네트워크

DSR 프로토콜은 중간 노드들의 경로 유지과정과 경로 발견과정을 통해 중간 노드들의 이동 중에도 중단 간 데이터 전송을 가능하게 한다. 그러나 중간 노드의 빈번한 이동은 DSR 라우팅 프로토콜의 심각한 신뢰성의 문제와 속도 저하 현상을 야기시킨다.



(그림 1) 기존 Ad.hoc 네트워크와 FN(고정노드)을 중간 노드로 이용한 Ad.hoc 네트워크

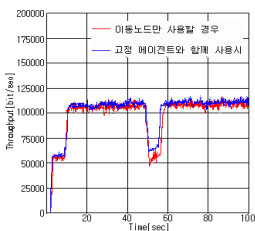
이러한 불규칙한 중간 노드의 움직임은 고속성과 신뢰성이 중요한 CBR 등의 서비스를 제공하는데 결정적인 문제점으로 대두되고 있다.

이런 애드 혹 네트워크의 문제점을 개선하기 위해 본 절에서는 기존의 애드 혹 네트워크에 그림 1(b)와 같은

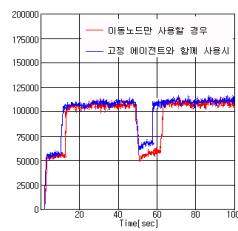
위치가 변동하지 않는 고정 노드를 네트워크의 중간 중간에 삽입하여 이동 노드의 불규칙한 움직임에도 어느 정도 고정된 위치를 확보할 수 있는 방법을 제시하였다. 본 논문에서 언급한 고정 노드는 이동 노드와 라우팅 방식 뿐 아니라 모든 기능 면에서 기존의 이동 노드와 동일한 것이고 단지 위치만을 고정시킨 이동 노드의 개념이다.

3. 중간 노드로 고정 노드를 사용한 경우의 라우팅 성능 평가

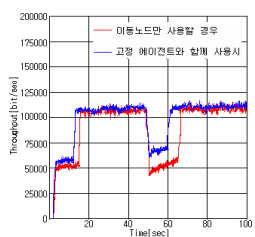
순수한 ad.hoc 네트워크에서의 DSR 라우팅 프로토콜만을 이용한 경우의 성능과 중간에 고정 노드가 있을 경우의 성능의 차이를 알아보기 위해 다음의 세 가지 상황에서 모의 실험을 실시하였는데, 모의 시험은 ns-2를 이용하여 실시하였다.



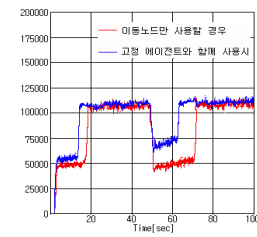
(a) 이동 노드 10대



(b) 이동 노드 20대



(c) 이동 노드 30대



(d) 이동 노드 40대

(그림 2) 이동 노드의 개수에 따른 처리율의 변화

2.1 이동 노드의 개수에 따른 처리율

본 절에서는 그림 2와 같이 이동 노드의 이동속도를 5m/sec로 고정시키고 이동 노드의 개수를 10개, 20개, 30개, 40개로 변화시켰을 경우 이동 노드만으로 구성된 망에서의 처리율과 고정 노드를 2개 사용한 망에서의 처리율의 변화를 모의 실험을 통해 평가해 보았다.

그림 2(a)에서는 이동 노드만 사용한 경우에 비해 고정 노드를 사용한 경우가 경로 재설정 지연이 2초 가량 단축되지만 (b), (c), (d)로 고정 노드만을 사용한 경우에 비해 고정 노드 2개를 함께 사용한 경우의 경로 지연 시간이 단축됨을 알 수 있다. (d)의 경우 약 10초 가량의 경로 재설정 지연이 발생하는 것으로 나타나 이동 노드의 개수가 많아질수록 중간에 고정 노드를 함께 사용하는 것이 효율적임을 알 수 있었다.

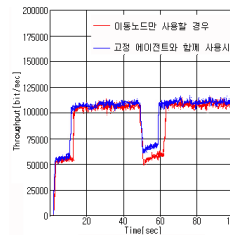
2.2 고정 노드의 개수에 따른 처리율

본 절에서는 이동 노드의 개수는 20개로 유지하고, 이동 노

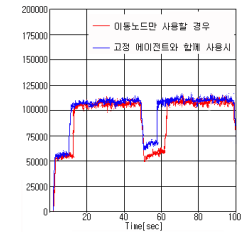
드의 이동속도는 5m/sec로 고정시킨 상태에서 이동 노드만 사용한 경우와 고정 노드의 개수를 1개, 2개, 3개로 변화시켰을 경우의 처리율의 변화를 살펴보았다.

그림 3(a)에서는 고정 노드를 1개만 사용했을 경우의 경로 재설정 지연시간의 차이를 보였는데 약 3초 가량의 경로 재설정 지연시간이 발생했지만 고정 노드가 증가하여 (c)에서 고정 노드를 3개 사용한 경우에는 약 6초 가량의 재설정 지연시간의 차이가 발생하였다.

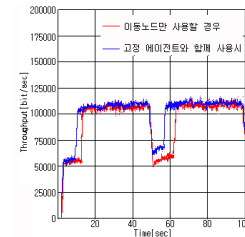
이것은 순수한 이동 노드만을 사용한 ad.hoc 네트워크에 비해 고정 노드를 많이 사용할수록 데이터 전송을 위한 신뢰성과 고속성이 향상됨을 의미하는 것이다.



(a) 고정 노드 한 대



(b) 고정 노드 2대



(c) 고정 노드 세대

그림 3 고정 노드의 개수에 따른 처리율의 변화

3. 결론

이동 노드만을 사용했을 때의 경우보다 고정노드를 함께 사용했을 때의 성능이 더 뛰어남을 알 수 있었고, 이동 노드의 이동 속도에 따른 비교에서도 고정 노드를 함께 사용한 경우가 성능이 더 뛰어남을 확인할 수 있었다. 또한 고정 노드의 개수에 따른 성능평가에서는 고정 노드를 여러 대 사용할수록 지연시간이 단축됨을 확인할 수 있었다.

참고문헌

[1] Charles E. Perkins, "Ad Hoc Networking", Addison-Wesley, pp.29-51, 2001.
 [2] 전자통신동향분석 제18권 제2호 2003년 4월
 [3] Charles E. Perkins, "Ad Hoc Networking", Addison-Wesley, pp.3-8, 2001.
 [4] 엄두섭, "임베디드 네트워크", 생능출판사, 8장, 2005.