

Ad-hoc 이동 무선 네트워크를 활용한 텔레매틱스 네트워크 모델

김태욱*, 김현철*, 성경상*, 오해석**
*경원대학교 전자계산학과
**경원대학교 전자계산학과
e-mail : twkm9590@hotmail.com

Ad-hoc Mobile Werless network Using Telematics Network Model

Tae-Wook Kim*, Hyun-Chul Kim*, Kyung-Sang Sung*, Hae-Seok Oh**,
*Dept. of Computer Science, Kyung-Won University
**Dept. of Computer Science, Kyung-Won University

요 약

텔레매틱스 무선접속기술은 텔레매틱스 단말기와 텔레매틱스 서비스 사업자간 정보를 전달하기 위한 무선채널을 제공하는, CDMA 기반으로 활용되고 있다. 또한 다양한 텔레매틱스 서비스를 제공하기 위해 DSRC, WLAN, DMB 기술이 활용되고 있다. 본 논문에서는 텔레매틱스 서비스를 제공하기를 원할 때 그 서비스를 제공할 서버를 발견할 수 있고 서비스 위치탐색 기능을 제공할 수 있는 Ad-hoc 이라는 환경에서 다양한 텔레매틱스 서비스를 할 수 있는 네트워크 모델을 Ad-hoc 망을 적용해서 효율적으로 무선 네트워크 접속을 할 수 있는 텔레매틱스 네트워크 모델을 제안하고자 한다

1. 서론

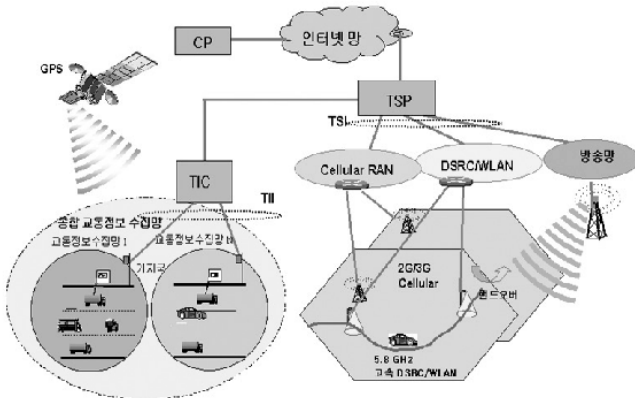
텔레매틱스(Telematics)는 차량의 인공위성을 이용한 위치파악기술(GPS)과 이동통신 기술이 결합된 것으로 운전자와 차량의 안전 및 편의성을 목적으로 무선통신망을 통해서 정보를 교환하고 차량내 정보단말기를 통해 차량과 운전자에게 유용한 정보 및 서비스를 제공하는 종합적인 정보서비스이다. 텔레매틱스는 기존에 단순히 응급구난 서비스 중심으로 제공되던 서비스 개념에서 최근에는 LBS(Location Based Service)등 무선인터넷 개념을 도입한 이동통신 부가가치 서비스로 새롭게 정의되고 있다. 또한 텔레매틱스 서비스를 제공하기 위해서는 정확한 교통정보수집, 정보가공 및 처리 시스템이 구축되어 텔레매틱스 서비스 제공자에게 필요한 교통정보를 저가로 제공할 수 있어야 하는데, 현재 텔레매틱스 인프라는 주로 CDMA 망을 활용하여 언제, 어디서나 무선 접속이 가능하지만 고속 데이터 전송을 위한 서비스 요금이 고가라는 단점이 있

다. CDMA 는 데이터 전송 속도가 상대적으로 낮으면서 통신 요금의 고가로 인해 텔레매틱스의 대중화에 어려움 점이 있으므로 무선랜의 적극적인 활용과 향후 보급될 휴대인터넷, DMB 등을 텔레매틱스에 활용하려는 연구가 진행되고 있다. 그러나 우선적으로 다양한 콘텐츠와 서버 기술과 차량에 특화된 서비스들을 제공하는 서버와 단말기간의 연동 및 외부 콘텐츠 제공자와 연동을 위한 무선 네트워크 기술들이 필요하다. 이처럼 본 논문에서는 Ad-hoc 망을 적용해서 무선랜의 구축을 위해 필요한 기지국 또는 AP 의 수를 감소시키고, 차량의 이동단말기들이 서로 통신하여 텔레매틱스 무선 액세스 네트워크 접속을 할 수 있는 텔레매틱스 네트워크 모델을 제시하고자 한다.

2. 텔레매틱스 망 구조

텔레매틱스 통신망은 [그림 1]과 같이 유무선통신망으로 구성되며, 망 구성 요소 측면으로 볼 때 종합적

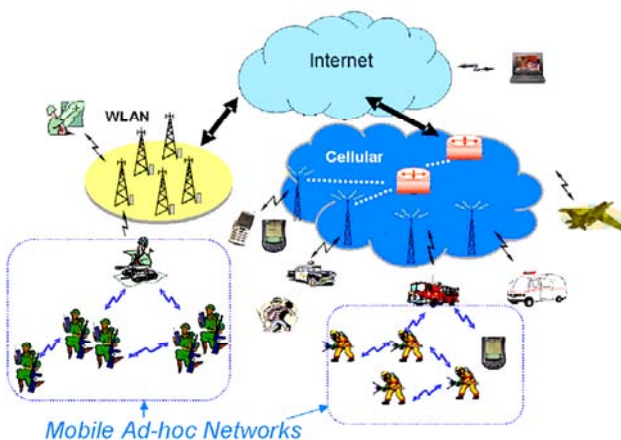
통정보수집망, 교통정보센터, 정보전송을 위한 무선통신망과 텔레매틱스 단말기로 구분할 수 있다. 교통정보수집망은 차량의 위치나 진행방향 및 속도 등 차량의 정보를 수집하는 기능으로, 기술방식으로는 GPS, DGPS, DSRC, RFID, RF 비콘, 초음파 탐지기 등이 있다. 텔레매틱스 정보는 차량의 위치정보와 교통정보, 그리고 전자지도를 포함하며, 이러한 정보는 무선통신망을 통하여 텔레매틱스 단말기에 제공된다. 현재 사용되고 있는 무선통신 망은 CDMA 망이지만, 다양한 텔레매틱스 서비스를 제공하고 서비스 품질을 개선하기 위하여 통신망을 고도화할 필요가 있다.



[그림 1] 텔레매틱스 망 구조

3. MANET(Mobile Ad-hoc Network)

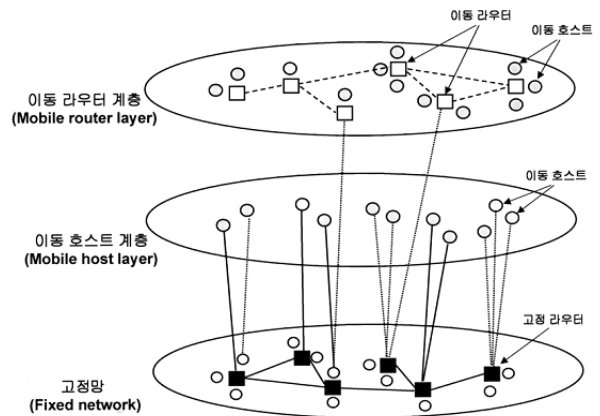
MANET(Mobile Ad-hoc Network)은 통신 인프라가 없는 환경에서 이동단말들이 서로 통신할 수 있는 네트워크이다. 전장이나 비행기 또는 선박과 같이 외부 인터넷과 고립된 환경에서 이동단말이 통신하고자 할 때 임시적으로 망을 구축할 필요성이 있다. 간단한 예를 들면 전장터와 긴급재해 복구 지역과 같이 네트워크 인프라가 없거나 파괴된 환경에서 Ad-hoc 라우팅 통해 병사들간이나 구조원들간의 데이터 통신이 가능하다. 또한 MANET에서 오디오 또는 비디오 화상회의 같은 멀티캐스트 서비스의 필요성도 부각되고 있다.



[그림 2] Mobile Ad-hoc Network 구조

인터넷 기반의 MANET 기술은 독자적인 구성이 가능한 이동망 기반구조를 지원하는 기술이다. MANET

에서의 각 노드는 논리적으로 IP 주소 지정이 가능한 다수의 호스트들과 무선통신 시스템, 라우터들로 구성되어 되고, MANET 를 구성하는 시스템의 집합은 이동 라우팅 기반구조이고, 고립되어 운용되거나 외부의 라우팅 기능을 통해 모바일 인터넷 서비스를 받을 수 있다. 개념적으로 모바일 인터넷은 MH(Mobile Host)와 MR(Mobile Router) 계층의 두 계층으로 나누어 진다. [그림. 3] MH 계층은 일시적으로 고정 망의 라우터 또는 고정 라우터에 접속하는 호스트들로 이루어 진다. 이러한 호스트들은 논리적으로 고정된 라우터로부터 하나의 전달거리(hop)에 있고, 그들의 연결은 유선 또는 무선이 될 수 있다. 이러한 기술에 의해 처리되는 기본적인 기능은 위치와 주소관리이다. 종단간 오버레이션은 고정망 기반구조로부터의 라우팅 지원을 요구한다. MR 계층은 MR 와 각각이 MR 와 일시적 또는 영구적으로 연계되는 MH 로 구성된다.



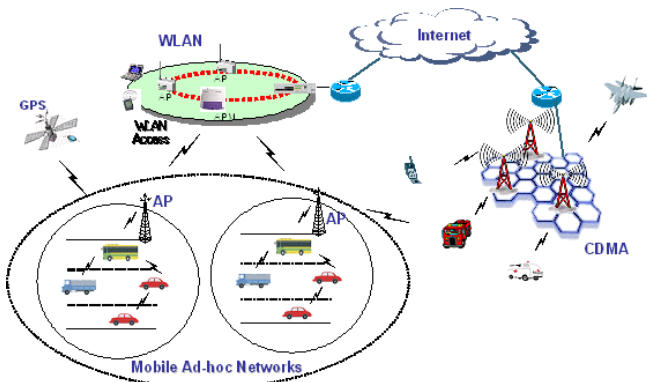
[그림 3] Mobile Host 와 Mobile Router 계층

MR 계층은 고정망에 대응되는 이동 인프라가 구조를 형성하기 때문에 고정망으로부터 라우팅에 관련된 지원을 요구하지 않는다. MR 계층은 기존의 고정 네트워크 계층에 대한 대안으로 볼 수 있다. 따라서 MR 계층에서의 망은 MR 계층에 있는 호스트로부터 트래픽을 운반하는 “stub” 망으로서 동작할 수도 있다. 또한 이동 라우터 계층은 논리적으로 고정 망에 병행하는 통합된 망으로 볼 수 있는 한편, MR 들의 별도의 독자적 시스템으로 분리될 수도 있다.

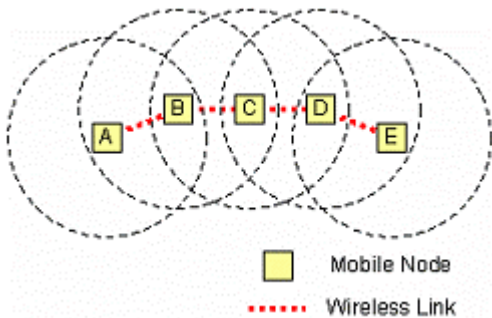
MR 계층에서의 MANET 호스트는 고정망과 연결이 없거나 하나 이상의 전달 거리로 연결을 갖는다. 연결이 안된 경우 호스트가 거주하는 MANET 는 고정망과 독립된 독자적 시스템을 형성한다. 반면 연결이 있을 때에는 적어도 하나의 이동 MANET 라우터가 고정 라우터와 이동 호스트 사이에 존재한다. 다시 말해서 이동 호스트는 MANET 라우터에 바로 연결되고 MANET 라우터는 고정 라우터에 바로 연결되거나 또 다른 MANET 라우터를 통해 간접적으로 연결될 수 있다. 이 경우 여기서 고정 라우터는 고정망으로의 게이트웨이를 형성하여, 이동 IP 를 통한 고정망과의 상호운용을 가능하게 한다.

4. MANET 적용한 텔레매틱스 네트워크 모델

MANET 를 적용한 텔레매틱스 네트워크는 무선 인터넷 서비스의 주체를 도로를 달리는 차량으로 두고, 다른 차량과의 데이터를 전송함으로써 인접한 차량간의 직접 통신으로 인해 도로 상태나 위급한 상황에 대한 정보를 직접 교환할 수 있고, 차량의 텔레매틱스 단말기를 통해 GPS(Global Positioning System) 및 LBS(Location Based Service) 기반의 위치 정보와 DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 무선 인터넷, 차량의 안전과 보안, 관리 등의 서비스가 가능하다. 특히 네트워크 장애로 인한 통신 불능 등의 통신 재난에 효과적으로 대처할 수 있으며, 교통사고의 발생으로 도로가 마비된 상황에서 사고 지점의 맨 앞의 운전자로부터 전송된 사고 경보 메시지가 차량에서 차량으로 전달됨으로써 신속한 대처가 가능하다. 또한 버스나 기차와 같이 대중교통수단에서도 휴대 단말을 통해 무선으로 차량의 텔레매틱스 단말에 접속하여 무선 인터넷 서비스나 DMB 서비스를 제공할 수 있다. MANET 적용한 텔레매틱스 모델은 인터넷 망과 AP(Access Point) 기반 망과 단말로만 이루어진 MANET 가 MR 를 통해 결합된 것이다. 이와 같은 망을 구성하면 Mobile Network 영역이 확대되므로 CDMA 기반의 네트워크 최소화가 가능하게 될 것이며, 여러 개의 AP 설치에 의한 셀 배치 문제가 감소될 것이다. 또한 MR 를 필요한 곳에 배치하면 Mobile Network 의 구성이 가능해진다.



[그림 4] Ad-hoc 텔레매틱스 네트워크 구조



[그림 5] Network configuration

[그림 5]처럼 MANET 를 적용한 망 구성을 보면 MN(Mobile Node) A 에서 E 까지 데이터를 전송하기 위

해 멀티 홉(multi hop) 전달 방식을 사용함으로써 WL(Wireless Link)가 가능하다는 점이다. 이는 주행중인 차량간의 통신이나 릴레이가 가능하여 앞이나 옆 또는 뒤에서 주행중인 차량을 통해 자신의 통신 서비스가 릴레이 된다. 릴레이가 된다는 것은 무선 멀티 홉 방식으로 데이터를 전송함으로써 무선 인프라가 없는 곳에서도 텔레매틱스 서비스를 받을 수 있다는 것이다.

5. 결론

이동 Ad-hoc 네트워크는 사용자 관점에서는 사용자 간 상호 통신 또는 동일인의 통신 단말간 원활한 통신 접속에 많이 활용되고, 또한 관리자 관점에서는 사무실이나 화상회의에서의 인프라 구축 비용을 절감하게 될 것이다. 본 논문에서는 이러한 Ad-hoc 네트워크를 활용한 텔레매틱스 네트워크 모델을 기술하였다. 앞에서 기술한 바와 같이 MANET 는 통신 단말간의 독립된 네트워크 구성과 단말기의 라우팅 기능에 의한 멀티 홉 방식을 통한 다양한 텔레매틱스 서비스가 가능할 것이다. 현재 텔레매틱스 무선접속기술은 텔레매틱스 단말기와 텔레매틱스 서비스 사업자간 정보를 전달하기 위한 무선채널을 제공하며, 현재 2 세대 CDMA 셀룰러 시스템이 활용되고 있고, 다양한 텔레매틱스 서비스를 제공하기 위해 DSRC(Dedicated Short Range Communication), WLAN, DMB 방식을 활용하기 위한 연구가 진행되고 있고 상용화가 되고 있지만, 이질적인 유무선 통합망에서의 텔레매틱스 네트워크는 네트워크 특성상 동일한 서비스를 제공하기 위해서는 지속적인 기반 기술의 발전이 요구된다. 한편으로 MANET 는 단독의 서비스도 중요하지만, 텔레매틱스와 같은 기존의 네트워크에서 제공되는 서비스를 MANET 를 적용하여 텔레매틱스 서비스를 제공한다면, 멀티미디어를 포함하는 차세대 텔레매틱스 서비스를 저가로 제공하기 위해서 CDMA 기술뿐만 아니라 DSRC, WLAN, DMB 기술의 통합이 필요할 것이다. MANET 는 텔레매틱스 서비스와 Home Networking 서비스와의 연계성과 무선의 편리성 측면을 고려할 때, 차세대 멀티미디어 장치간 고속 무선망 서비스를 제공할 것이다. 여기에는 하위 계층의 전파, 전파 간섭 및 전력 제어에서부터 링크 계층의 다중 접속 및 자원 할당, 네트워크 계층의 라우팅, 트랜스포트 계층의 연결 설정 및 유지, 그리고 보안 및 상위 계층 애플리케이션에 이르기까지 다양한 기술적인 요구사항이 존재하며, 아직도 해결해야 할 기술적인 문제들이 있다. 또한 기존의 인터넷이나 CDMA 또는 WLAN 과의 상호 연동을 위한 IP 이동성 문제나 주소 관리 및 망 관리 기술들의 문제들도 계속 해결해야 나가야 할 과제들이다. 따라서, 다양한 텔레매틱스 네트워크 서비스 발굴과 함께 지속적인 MANET 기반 기술의 발전이 요구된다.

참고문헌

[1] 정재훈, 박정수, 김형준 “IPv6 기반 Ad-hoc 이동

- 무선 네트워크를 위한 자동네트워킹 기술”, IPv6
포럼 코리아 기술문서 001-2003
- [2] M.S. Corson and J.P. Macker, “Mobile Ad Hoc
Networking(MANET); Routing Protocol Performance
Issues and Evaluation Considerations, “IETF RFC 2501,
Jan. 1990
- [3] C.E. Perkins, Ad hoc Networking, Addison-Wesley, 2001.
- [4] C.K. Toh, Ad Hoc Mobile Wireless Networks: Protocols
and Systems, Prentice Hall PTR, 2002.
- [5] C.E. Perkins, Ad hoc Networking, Addison-Wesley, 2001.
- [6] M.Scott Corson, Joseph P.Macker, Gregory H.Cirincione,
“Internet Based Mobile Ad Hoc Networking”, IEEE
internet Computing, July/August, pp.63-70,1999
- [7] 권수갑, “Telematic 동향”, 전자정보센터, IT 리포트,
2004. 8
- [8] 김용관, “국내외 서비스 동향 및 시장동향”, TTA 저
널(제 89 호), pp78-84
- [9] 오현서, “텔레매틱스 무선 액세스 기술”, TTA 저널
(제 89 호), pp92-98
- [10] 안병구, “텔레매틱스 서비스 네트워크 접속 기술”,
TTA 저널(제 89 호), pp105-112