[11-75]

고속철도 환경에서 네트워크 이동성 지원을 위한 예측 기반의 끊김없는 핸드오버 방안[1]

*권용하, **박희동, *이강원, *최영수, *조유제, ***조봉관, ***최규형
*경북대학교 전자전기컴퓨터학부, **포항1대학 컴퓨터응용계열,
***한국철도기술연구원
*skymiso@palgong.knu.ac.kr **hdpark@pohang.ac.kr {*kw0314, *yschoi}@eecs.knu.ac.kr
*yzcho@ee.knu.ac.kr {***bkkcho, ***khchoi}@krri.re.kr

Prediction-based Seamless Handover for Mobile Network on Express Trains

*Yong-Ha Kwon, **Hee-Dong Park, *Kang-Won Lee, *Young-Soo Choi
*You-Ze Cho, ***Bong-Kwan Cho, ***Kyu-Hyung Choi
*School of Electrical Engineering and Computer Science, Kyungpook National University
**Department of Computer Engineering, Pohang College
***Korea Railroad Research Institute

요 약

본 논문은 고속철도의 이동 네트워크 환경에서 핸드오버로 인한 서비스 중단 시간 및 패킷 손실을 최소화하기 위한 이동경로 예측을 이용한 끊김없는 핸드오버 지원 방안을 제안한다. 제안한 방안은 이동경로를 미리 예측할 수 있는 철도차량의 고유한 특징을 이용하여 다음 AR (Access Router)로의 사전등록을 수행함으로써 끊김없는 핸드오버를 지원할 수 있다. 성능평가 결과 제안된 방안은 기존 NEMO 방안에 비해 핸드오버 시 서비스 중단 시간과 패킷 손실을 최소화 시킬 수 있음을 알 수 있었다.

1. 서 론

유무선 통신기술의 발전으로 언제 어디서나 인터넷에 접속하여 원하는 서비스를 이용할 수 있는 유비쿼터스 (ubiquitous) 컴퓨팅 환경이 현실로 다가오고 있다. 차세대 유무선 통합망에서는 모든 서비스가 IP 기반으로 제공되며, 사용자들에게 이동성 지원을 위해서 Mobile IP가 가장 핵심적인 기술로 대두 되고 있다[1][2]. IETF에서 표준화된 Mobile IP 기술은 이동 노드에게 IP 주소의 변경 없이 자신에게 전달되는 패킷을 그대로 수신 가능하게 지원해 준다.

미래의 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 단말 뿐만 아니라 기차나 비행기, 선박, 버스 등의 경우와 같이 하나 이상의 호스트가 연결된 차량 네트워크 (vehicular network) 전체가 이동할 수 있다. 차량 네트워크와 같이 하나의 IP 서브넷 전체의 이동을 지원하는 네트워크 이동성 지원 기술은 기본적으로 Mobile IP에 기반을 두고 있으며, IETF NEMO Working Group (WG)을 중심으로 활발히 연구가 진행되고 있다[3].

네트워크 이동성 (NEMO: NEtwork MObility) 지원은 네트워크 자체가 이동하면서도 이동 네트워크 내의 각 호스트들에 대해 투명한 이동성을 제공하는 것을 목표로 한다. 즉, 이동 네트워크 내의 각 호스트들은 이동성 지원 프로토콜 및 주소의 변경 없이 자신에게 전달되는 패킷을 수신할 수 있는 이동성을 제공받아야 한다. 기본적인 이동 네트워크는 하나의 이동 라우터 (MR: Mobile Router)와 서브넷으로 구성되며, 서브넷에는 여러 개의 고정 호스트 (LFN: Local Fixed Node)나 방문한 이동 노드 (VMN: Visited Mobile Node)들이 연결될 수 있다.

고속철도 환경에서는 AR (Access Router) 간 네트워크의 이동속도가 빠르기 때문에 기존의 NEMO 방안을 적용할 경우 끊김없는 핸드오버 지원이 어렵다. 본 논문에서는 이동경로 예측이 가능한 철도차량의 고유한 특징을 이용하여 네트워크 이동성 지원을 위한 끊김없는 핸드오버 방안을 제안하고자 한다. 제안된 방안에서는 다음 AR로의 사전등록이 가능하기 때문에 이동 네트워크의 인터넷 접속점이 매번 바뀔 때마다 발생하는 핸드오버 지연시간을 사전등록을 통해 줄일 수 있어 보다 끊김없는 서비스를 지원할 수 있다.

본 논문은 서론에 이어 2장에서는 네트워크 이동성에 관련된 기본적인 동작과정 및 핸드오버 지연요소에 대해 알아본 후 3장에서 제안된 이동경로 예측을 이용한 끊김없는 핸드오버 지원 방안을 설명한다. 4장에서는 제안된 방안의 성능을 평가한 후 5장에서 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

이동 네트워크는 Mobile IP의 호스트 이동이 확장된 개념으로 다수의 호스트가 이루는 네트워크 전체가 이동하는 형태이다. 네트워크 이동성 지원은 네트워크 자체가 이동하면서 이동 네트워크 내의 각 호스트들에 대해 투명한 이동성 제공을 목표로 한다. 즉, 이동 네트워크 내 각 호스트들은 네트워크의 이동 사실을 인지하지 못하면서 지속적인 인터넷 서비스를 유지할 수 있어야 한다. 기본적인 이동 네트워크의 동작 순서는 다음과 같다.

① 이동 네트워크는 홈 네트워크의 HoA (Home of Address)를 가지고 CN (Correspondent Node)과 통신을 수행한다.

[1] 본 연구는 한국철도기술연구원 및 한국과학재단의 특정기초사업의 일부 지원으로 수행되었음.