

통합 차량 네트워크 기반 경로 보정 기법 설계

문혜영 · 김진덕

동의대학교

A Design of Method for Compensating Paths based on Integrated Vehicle Networks

Hyeyoung Moon · Jindeog Kim

Donggeui University

E-mail : jdk@deu.ac.kr

요 약

최근 차량 운전자들에게 널리 보급되어 경로를 안내하는 자동차 네비게이션 시스템은 다양하게 진화하고 있다. 소통이 원활한 빠른 길 안내를 위해 DMB 신호를 통한 실시간 교통정보를 제공하는 서비스를 비롯하여, 실제영상 입력을 바탕으로 운전자에게 향상된 현실감을 부여하는 실시간 경로 안내를 제공하는 증강현실 기술 적용에 이르기까지 다양하다. 그러나 이와 같은 기능들은 GPS가 정상적으로 수신될 경우에 원활히 작동한다. 차량의 정확한 위치 정보는 이러한 기능들을 더욱 현실성 있게 서비스 할 수 있는 기반이 된다. 본 논문에서는 통합 차량 네트워크 기반 정보들을 이용하여 GPS가 정상적으로 작동하지 않을 때 차량의 경로를 보정하기 위한 기법을 제안하고자 한다.

ABSTRACT

Recently car navigation systems which are widely spreaded and provide routes exactly have been evolved. The systems use various information and techniques as follows. In order to provide shortest path with good flow, realtime traffic information provided by DMB is used. Augmented reality technique is also introduced to give the sense of real to driver by displaying real images captured by camera during driving. But these operate well when the GPS receives data normally. Exact information about the position of vehicles becomes a base that supports the above function with realities. This paper proposes a method for compensating a given path. It uses various information by integrated vehicle networks when the GPS does not operates normally.

키워드

경로보정, CAN, MOST, wireless

1. 서 론

최근 자동차에 편의성, 안전성 등을 제공하기 위해 IT 기술을 융합하고자 차량 내 첨단 전장품을 위한 ECU 사용이 증대됨에 따라 CAN, LIN, FlexRay 등의 차량 내부 네트워크 기술이 도입되고 있고, 차량 내의 정보제공과 멀티미디어 전송 등의 엔터테인먼트 서비스 제공을 위해 고속 데이터 용 MOST, IDB-1394 등의 차량 내부 네트워크 기술이 개발 도입되고 있다[1,2].

이와 더불어 자동차 안의 단말기를 통해 자동차와 운전자에게 다양한 종류의 정보 서비스를 제공하고자 하는 텔레매틱스 서비스에 대한 관

심도 높아지고 있다. 텔레매틱스 서비스는 차량 외부 무선 액세스 기술, 단말 기술, GIS/GPS 기술, 차량 관리 기술로 분류되며, 응용 서비스로는 위치 기반 서비스, 차량 정보 관리, 원격/헬프 서비스로 분류된다[3].

특히, 대표적인 단말 기술인 자동차 네비게이션 시스템은 DMB와 같은 무선 액세스 신호를 통한 실시간 교통정보를 제공하는 TPEG 서비스를 비롯하여, 실제영상 입력을 바탕으로 운전자에게 향상된 현실감을 부여하여 실시간 경로 안내를 제공하는 증강현실[4]에 이르기까지 다양하게 진화하고 있다.

이러한 단말 기술은 위치정보를 제공하는 GPS기술과 함께 정확한 경로 안내, 긴급 서비스 요청, 사고통보, 차량 충돌 사고 위치 확인 등과 같은 차량 위치 기반 기술 관련 응용분야에도 연구되고 있다[2,3]. 그러나, GPS의 경우 터널이나 빌딩 숲, 전파 방해가 발생하는 곳에서는 GPS 신호가 잡히지 않아 위치를 확인할 수 없다[5,6].

GPS의 이러한 문제점을 해결하여 차량의 정확한 위치 정보를 제공하고 이러한 기능들을 더욱 현실성 있게 서비스 할 수 있는 기반이 될 수 있도록 차량의 경로를 보정하기 위한 기법이 필요하다.

본 논문에서는 GPS가 수신되지 않는 경우 차량 내부 네트워크 및 외부 네트워크가 연계된 상황에서 운용되는 각종 데이터를 활용하여 보다 정확한 경로 보정이 가능한 새로운 기법을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 경로 보정 기법설계를 위한 위치 정보 제공 시스템과 관련된 관련연구에 대해 알아보고, 3장에서는 제안하는 통합 차량 네트워크 기반 경로 보정 기법을 제안하고, 4장에서는 결론을 맺는다.

II. 관련연구

측위 정확도 향상을 위한 관련연구로는 GPS 수신감도 개선, GPS 기반 성능 개선, GPS 대안 측위 기법 등이 있다.

2.1 GPS 수신 감도 개선

관련연구[5]에서는 현재 유럽에서 개발한 새로운 위성항법시스템인, GNSS와 GPS를 복합적으로 이용할 수 있는 고감도 복합 측위 수신기 아키텍처 설계를 제시하였다. 이 연구에서는 기존 GPS를 이용한 위성항법시스템의 문제점을 해결하고자 GPS와 갈릴레오 위성의 항법정보데이터를 동시에 수신 할 수 있는 GNSS RF 수신 단 모델과 코드 동기 문제를 해결하는 고정밀 측위 아키텍처, 비대칭 구조를 가지는 고감도 측위 아키텍처를 설계하여 수신 증폭률을 최대화하고, 잡음을 최소화하여 수신율을 향상시키는 기법을 제안하였다.

제안한 구조의 수신기는 실외의 숲과 같은 음영 지역의 수신율을 높이는 하였지만, 위성신호자체가 건물 지하와 같은 실내에서는 신호가 명료하게 수신되지 않기 때문에 큰 의미를 갖지 못한다.

2.2 GPS 기반 성능 개선

본 절에서는 GPS 수신기와 다른 장치를 결합하여 위치 정보를 보완하는 연구에 대해 알아본다.

관련연구[6]에서는 평면상의 방위 및 속도 정

보를 제공하기 위해 GPS 수신기 데이터와 DR(Dead-Reckoning) 센서인 자이로를 이용하여 구성된 시스템을 구성하고, 최적의 위치를 결정하는 과정을 구현하기 위해 칼만 필터를 적용하는 연구를 제시하였다. 이 연구에서 제안한 DR 센서를 이용한 경로 보정은 GPS가 수신되지 않은 일부 구간에서의 위치 정보 추정은 가능하지만, 추정 오차가 시간이 흐를수록 커지므로 주기적인 GPS 위치 정보 수신에 필요하다. 그러나 장시간 GPS 수신이 불가능하면, 더 이상 위치 정보는 신뢰 할 수 없게 된다.

2.3 GPS 대안

본 절에서는 GPS 수신기를 사용하지 않고, 위치를 측정하는 관련연구에 대해 알아본다.

관련연구[7]에서는 무선 랜(WLAN) 인프라 기반 무선 AP와 3G 네트워크 장비 사이의 신호수신세기(RSSI:Received Singnal strength indication)에 삼각측량법을 적용하여 사용자의 위치를 측정하는 RTLS시스템(Real Time Location System)을 제안하였다. RTLS는 실시간 위치 추적 시스템으로 위치 측정 기술 중 가장 좁은 영역에 적용되는 기술로 병원이나 학교와 같은 제한된 범위 내에서 사용되기 때문에 넓은 영역을 커버하지는 못한다.

관련연구[8]은 무인 차량이 지나갈 장소에 대한 영상 데이터베이스를 구축해 놓고, 실제 주행시에 획득하는 영상과 DB를 매칭 하여 대강의 위치를 알아내고, 영상 사이의 상대적인 자세 추정을 통하여 차량의 위치를 추정하는 기법을 제안하였다. 이 연구에서 제안한 방법은 GPS 정보를 수신 할 수 없는 위치에서도 영상 정보와 영상 정보 데이터베이스를 통해 대략적인 위치를 알아 낼 수 있지만, GPS가 수신 불가능한 모든 지역의 영상 정보 데이터베이스를 구축하는 것은 어렵다.

III. 본 론

본 논문에서는 GPS 정보가 수신되지 않는 상황이 발생했을 때 차량 내부 네트워크 기반의 정보들과 차량 외부 네트워크 기반의 정보들을 이용해 위치 정보 추출 후 최종 경로 안내를 담당하는 단말기로 전달하는 차량 경로 보정 기법에 대해 설계한다.

3.1 통합 차량 네트워크 아키텍처

차량 단말은 평상시에는 GPS위치 데이터를 통해 차량 위치 정보를 안내하고, GPS 수신이 불가능하면 통합된 차량 네트워크 정보를 이용하여 경로를 보정한다. 차량 네트워크는 CAN, MOST와 같은 내부 네트워크와 외부 무선 네트워크로 나뉘어진다.

차량 내부 CAN에서는 각종 차량 전장품의

ECU 센서 정보 수신 및 제어 정보들이 전송되고, MOST에서는 차량 단말기, 카메라, CD/DVD 플레이어, 음향 장치 등과 같은 고속 데이터 전송이 필요한 각종 장치가 연결되어 정보를 송수신한다[1,2].

차량 외부 무선 통신 기술로는 이동통신, DMB, DSRC, WLAN 등이 있으며, 이는 다양한 서비스센터 정보를 무선통신 모듈로 전달하는데 이용된다. 도심에서는 추가 인프라 구축 비용을 들이지 않고도, 개인이 설치하여 운영하고 있는 무선 AP와 WiFi기기(무선 모듈의 역할) 간에 무선 랜 환경을 통한 차량 위치 정보를 제공한다[9]. 무선 AP가 거의 설치되지 않은 외곽 지역에서는 DSRC(단거리 무선 통신)을 이용하는 도로변 기지국과 같은 별도의 인프라를 구축하여 차량에 위치 정보를 제공한다.

본 논문에서는 이런 각각의 차량 네트워크 정보가 통합 게이트웨이를 거쳐 최종 경로 안내를 담당하는 단말기로 전송되는 시스템 아키텍처를 그림 1과 같이 제안한다.

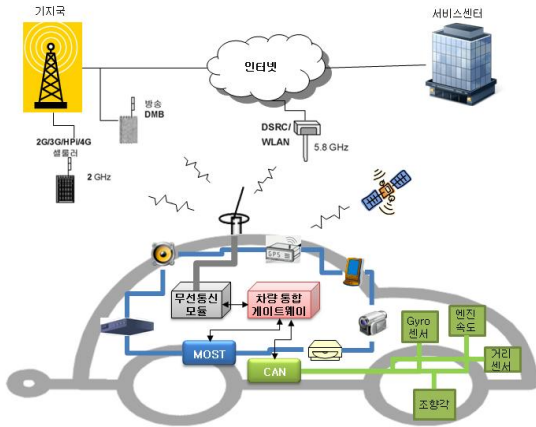


그림 1. 통합 차량 네트워크 아키텍처

3.2 경로 보정 순서도

통합 차량 네트워크 아키텍처 시스템에서 차량 경로 보정은 그림 2와 같은 흐름을 통해 처리된다.

차량 경로 안내가 시작되면, GPS 위치정보 수신 가능성이 판단된다. 일반적으로 GPS 초기 위치정보는 단말기 전원이 켜진 후 경로 안내 프로그램을 실행해야 검색된다. 경로 안내 프로그램 실행 후 GPS가 현재 위치를 검색하는데 걸린 수 분 정도의 시간이 걸린다. 이때, GPS의 정보는 수신되지 않는 것으로 간주되어 차량 외부 무선 통신이 가능하면, 무선통신 데이터를 수신 받게 된다. 수신된 데이터 분석을 통해 GPS보다 빠른 초기 위치 정보를 설정 할 수 있으며, 차량 운행 중에도 동일하게 적용되어 GPS 정보 수신 가능성이 불가능한 경우에도 적절한 경로 보정이 된다. 그리고, 차량 외부 무선 통신이 불가능한 짧은 구간이 발생하면, 차량 내부 통신인 CAN

의 센서 정보와 MOST의 영상정보 데이터 분석을 통해 경로를 보정한다.

이러한 처리 루틴은 경로 보정이 이루어지는 동안 지속적으로 반복 수행된다.

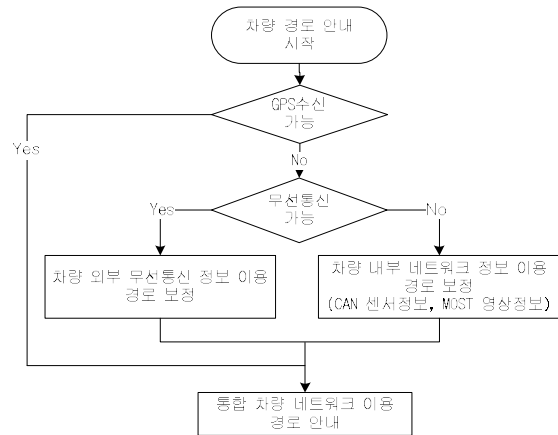


그림 2. 경로 보정 순서도

3.3 경로 보정 모듈 모델링

경로 보정 모듈에는 그림 3과 같이 GPS 데이터, 무선 통신 데이터인 음성정보와 영상DB정보 및 위치정보, CAN을 통해 전달되는 ECU 센서 데이터, MOST를 통해 전달되는 영상 데이터가 차량 위치 정보 추출을 위한 차량 통합 게이트웨이 경로 보정 모듈의 입력정보가 된다.

그림 3의 ①-③은 수신된 각 데이터가 경로보정을 위해 처리 되는 과정이다.

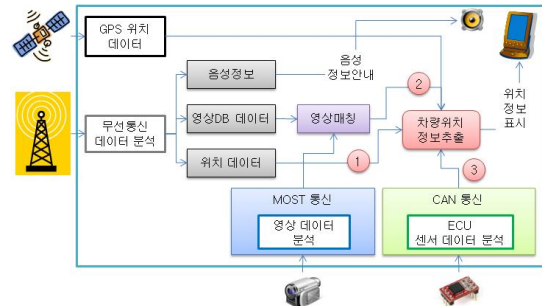


그림 3. 경로 보정 모듈 모델링

① 무선 통신의 위치 데이터는 차량 위치 정보 추출에 이용 된다.

② MOST기반 영상정보가 수신되면, 무선 통신의 영상DB 데이터와의 영상매칭 절차[9]를 통해 차량 위치 정보 추출에 이용된다.

③ CAN기반 ECU센서 데이터는 ①-②에서 추출된 위치 정보를 기준으로 추정항법을 적용하여 위치 정보를 추출하는데 이용된다. 이렇게 추출된 데이터는 단말기로 전송된다.

3.4 경로 보정 및 영상매칭 처리

그림 4는 차량 통합게이트웨이를 거쳐 들어온 데이터가 경로보정 및 영상매칭 모듈을 통해 처

리되는 과정이다.

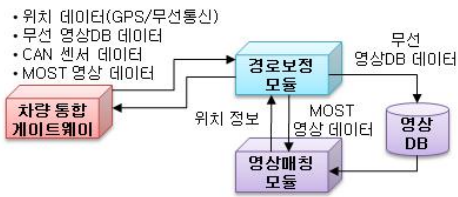


그림 4. 경로보정 및 영상매칭

(1) MOST기반 영상 데이터와 무선 데이터

무선 통신의 영상DB 데이터는 GPS와 무선통신이 되지 않는 특정 구간에 카메라가 장착된 영상 수집 차량이 이동하면서 수집한 데이터로 위치정보 제공과 영상매칭에 적합한 특정 위치의 이미지를 수집하여 위치정보와 함께 제공되는 데이터이다.

경로 안내 시 이 구간이 차량의 이동 경로에 포함되어 있으면 차량은 외부 무선통신으로부터 미리 영상DB 데이터를 수신 받아 차량의 영상DB에 저장하고, 차량이 이 구간에 진입하게 되어 GPS와 무선통신이 불가능해 지면 저장된 이미지의 데이터와 MOST 네트워크에 연결된 카메라로부터 수신되는 영상 데이터를 영상매칭 모듈에서 매칭 하여 차량 위치 정보를 추출한다[8].

(2) CAN기반 센서 데이터

차량 외부 무선 통신 정보 수신에 일정 기간 되지 않으면, CAN에 연결된 각종 센서로부터 차량 이동 정보를 수신 받아 차량 위치 정보를 추정하여 경로를 보정한다.

CAN기반 위치 보정은 DR센서를 이용한 추측 방법을 사용한다[7].

DR센서에는 자이로스코프, 가속도계, 자기 나침반, 주행기록계, 기울기 센서, 조향각 센서 등이 있다.

각 센서들의 정보는 CAN 네트워크에 연결된 ECU로부터 차량 통합게이트웨이를 통해 경로보정 모듈로 전달된다. 경로 보정 모듈에서는 GPS가 수신되지 않는 경우 무선통신의 위치 데이터나 영상매칭을 통해 얻어진 위치 정보를 기준 값으로 센서의 정보들을 분석하여 위치 추정 연산을 통해 위치 정보를 추출한다. 추측 방법에서 시간에 따라 커지는 위치 오차 값은 1차로 무선통신의 위치 데이터로, 2차로 영상매칭을 통해 얻게 되므로 어디서나 신뢰 할 수 있는 데이터가 된다.

IV. 결 론

본 논문에서는 차량 단말기가 GPS의 정보를 주로 이용하여 차량의 위치정보를 수신 받아 경

로를 안내 함에 있어, GPS 수신에 불가능한 경우 통합 차량 네트워크를 이용한 경로를 보정하는 기법을 제시하였다. 제시된 구조에서 무선 통신 모듈을 통해 위치데이터와 영상DB 데이터, 음성정보를 수신 받을 수 있다. 영상DB 데이터는 MOST에 연결된 카메라 영상데이터와 영상매칭 하여 위치 정보를 추출하는데 이용된다.

또한 무선 통신이 일정기간 되지 않을 경우 차량이 이동하면서 발생하는 각종 센서 정보를 CAN을 통해 수신 받아 위치 정보 추출에 이용한다. 이러한 통합 차량 네트워크를 기반으로 수신되는 정보를 통해 차량의 정확한 위치 정보를 추출 하여 지속적인 경로 보정이 이루어진다.

이를 위해서는 차량 외부 무선 통신 정보 송수신을 원활히 해줄 무선 통신 모듈 개발이 필요하며, 차량 내부의 각 네트워크 정보 통합은 물론 무선 모듈을 통해 송수신되는 정보를 경로보정 모듈로 송신하고 추출 위치정보를 최종 단말로 전송하는 차량 게이트웨이 개발이 가속화 되어야 한다[2].

참고문헌

[1] 정구민, 안현식, "자동차 IT 융합차량용 네트워크 기술 동향", Embedded World, pp52~59, 2008.
 [2] 윤현정, 박창민, "차량 게이트웨이 서비스와 통신기술", 한국전자통신연구원, 2008.
 [3] 박종홍, 이상락, 김은혜, "물류 산업의 텔레매틱스 기술 적용 방안 및 서비스 동향", 전자통신 동향분석, 제23권 제4호, pp147~155, 2008.
 [4] 최태중, 김정국, 허웅, 장병태, "GPS 트래킹 방식을 이용한 옥외용 증강현실 시스템 구현", 전자공학학회 논문지, 제39권 제CI편 제5호, pp.45 ~ 55, 2002.
 [5] 박지호, 오영환, "GNSS 기반의 고감도 수신기 아키텍처 설계 및 성능 향상에 관한 연구", 전자공학학회 논문지, 제45권 TC편 제4호, pp.9~21, 2008.
 [6] 노재선, 오준호, "GPS 수신기와 Dead Reckoning 센서를 결합한 위치 결정", 한국정밀공학회 학술발표대회논문집, pp.443~447, 1996.
 [7] 김수희, 정인환, "Wireless LAN 환경 하에서 Access Point의 RSSI 삼각측량 방식을 이용한 RTLS 설계", 한국정보과학회 학술발표논문집, 제33권 제2호, pp.330~333, 2006.
 [8] 복윤수, 황영배, 권인소, "영상 매칭 및 자세 추정을 이용한 무인 차량의 위치 추정", 한국군사과학기술학회 종합학술대회, pp. 1144~ 1150, 2007.
 [9] 홍일영, "[정책리포트] 위치 기반 서비스의 새로운 희망, WPS-차량 내비게이션시대에서 보행자 내비게이션시대로", 한국소프트웨어 진흥원, 2009.