
G센서를 이용한 차량원격제어시스템 설계 및 구현

송종근 · 권두위 · 도경훈 · 장원태

동서대학교 일반대학원 유비쿼터스IT

A Design and Implementation of the remote control system of vehicle using the G-sensor

Jong-Gun Song · Doo-Wy Kwon · Kyeong-Hoon Do · Won-Tae Jang

Department of Ubiquitous IT, Graduate School of Dongseo University

E-mail : noname31@nate.com · kdoowy@hanmail.net

khdo@gdsu.dongseo.ac.kr · jwtdway@gdsu.dongseo.ac.kr

요 약

G센서는 스마트폰, 로봇등 모션을 제어하는데 사용되고 있다. G센서는 X, Y, Z축으로 되어 있어 여러 방향의 동작들을 제어할 수 있으며, Wi-Fi통신과 블루투스모듈의 RS232C통신 방식을 이용하여 여러 분야의 모바일 단말기에 사용할 수 있다. 본 연구에서는 G센서가 장착된 휴대용 단말기를 사용하여 실시간 영상으로 차량원격제어시스템을 개발 및 구현하여 운전자들이 편하게 차량을 원격 제어, 관리할 수 있는 어플리케이션을 개발하였다.

ABSTRACT

G-Sensor is being used for controlling motion of smart-phone and robot. G-Sensor can control motion to several direction, because it is composed of X, Y, and Z axis and also can be used on many mobile-phone by using Wi-Fi communication and RS-232C communication on the Bluetooth module. In this research, we suggest the application that realize and develop visual-vehicle-remote-control-system by using mobile-phone with G-Sensor so that drivers can more easily remote control and manage their vehicle with mobile-phone in real-time visual.

키워드

Mobile Service, Remote Control, Wi-Fi, Vehicle, Network

1. 서 론

무선통신기술의 발전과 다양한 단말기의 등장, 그리고 많은 사업자들의 서비스 제공 확산으로 컴퓨터 및 소프트웨어와 네트워크를 포함한 정보통신 분야의 기술이 급격히 발전함에 따라 유비쿼터스 컴퓨팅 환경이 등장하여 언제 어디서든 자유롭게 네트워크를 통한 단말장치의 연결 및 제어가 가능하게 되었다. 그러나 Wi-Fi, Bluetooth를 사용하여 원격제어를 하는 시스템은 지정된 Wi-Fi영역이나 Bluetooth 통신거리 내에서만 제어가 가능하기 때문에 유비쿼터스 네트워크 환경에 문제점이 있다. 이러한 단점들 가운데

서도 Wi-Fi는 휴대용 단말기를 이용하여 이동하는 상황에서 안정된 전송 속도를 제공하는 무선 인터넷 기술로 유선 인터넷과 비슷한 수준의 초고속 장거리 통신을 지원하므로 많은 연산을 필요로 하는 차량의 영상 처리에 필요한 장치를 차량에 장착하여 원격지에서도 휴대용 단말기를 통하여 차량제어 또는 차량상태를 확인 할 수 있다.

본 연구에서는 무선으로 차량을 제어하기 위하여 G센서와 Wi-Fi 통신이 가능한 휴대용 단말기 iPhone/iPod touch, 블루투스 모듈이 장착되는 노트북, 차량에는 기울기센서와 초음파센서, 그리고 무선통신 카메라를 사용하여 차량과 PC간의 블루투스 통신, PC와 단말기간의 Wi-Fi 통신으로 원

격지에서 차량 제어하여 데이터를 전송받을 수 있도록 구현하였다. 자동차 핸들은 iphone/ipod touch 단말기에서 G센서를 사용하여 연결하고, 차량의 주행중인 상태는 영상으로 데이터를 받아 단말기에서 볼 수 있도록 되어 있으며, 차량상태를 알림창으로 단말기에 전송하는 기능도 추가하여 차량의 주행에 실시간으로 요청하거나 차량 상황에 대한 문제점을 알려줌으로써 주행 결정에 있어서 좀 더 정확성을 부여 할 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 차량 원격 제어 장치의 통신 장치에 대해 설명하고 3장에서는 구동원리에 대한 기술 하고 4장에서는 실험 및 결과를 기술한 뒤 5장에서 향후 연구 과제를 제시하며 결론을 맺는다.

2. 차량 원격 제어 장치의 통신

Wi-Fi와 블루투스 통신망을 이용한 차량원격 제어 부분은 크게 통신적 관점으로 제어차량(클라이언트)와 서버PC, 단말기(클라이언트)로 나눌 수 있다. 그림1은 전체 시스템 구조이며, 그림2와 그림3은 본 연구에서 구현한 차량 원격제어 장치의 통신부분을 둘로 나누고 각각의 요소 장치들의 역할과 작동의 흐름을 보여준다. 그림2는 제어차량에서 원격 단말기의 통신, 그림3은 원격 단말기에서 제어차량으로의 통신을 각각 보여준다.

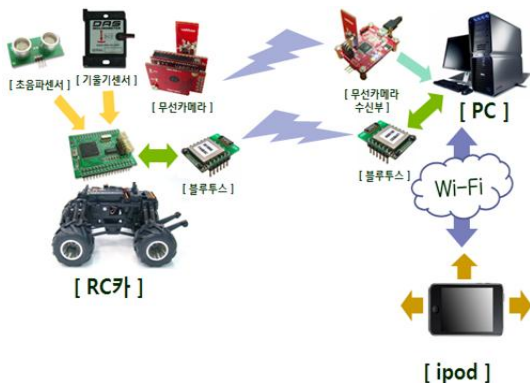


그림 1. 시스템 구조

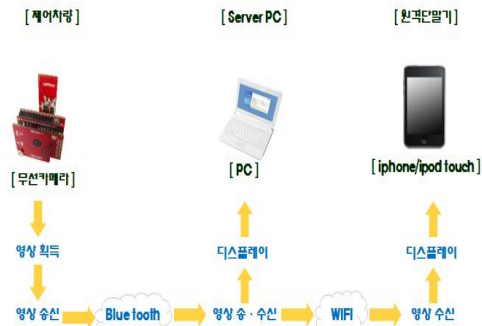


그림 2. 제어차량에서 원격단말기로의 통신

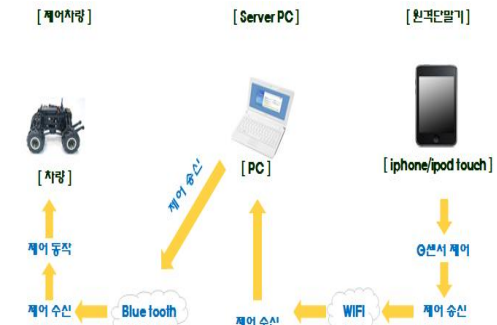


그림 3. 원격단말기에서 제어차량으로의 통신

2.1 제어차량의 구성과 역할

차량 원격제어 장치의 차량부분은 크게 영상부분, 기울기센서 부분, 초음파센서 부분으로 나뉜다.

영상부분은 도로 전방을 향하여 차량 앞 부분에 무선 카메라에 실시간으로 보이는 영상을 이미지 형태로 저장한 후 무선수신기를 이용하여 데이터를 PC로 넘기는 작업을 한다. PC Server에서 수신한 데이터 이미지파일은 초당 프레임 설정에 따라 Wi-Fi 통신을 통해 휴대용 단말기에 다시 수신할 수도 있고, Server에서 실시간으로 영상을 볼 수 있다. 무선수신기, Wi-Fi통신 등 2단계를 거쳐서 단말기에 영상데이터를 받지만 데이터 크기가 작아 안정적인 전송률을 유지할 수 있도록 한다.

데이터 송수신은 크게 송신 부분과 수신 부분으로 나누었고 통신망으로는 무선카메라 수신기 통신을 이용하여 카메라에서 Server에 영상을 전달하여 다시 Wi-Fi로 iphone/ipod touch에 데이터를 전달하여 원격 차량의 핸들로 사용한다.



그림 4. 차량 원격제어 차량 부분

2.2 원격 제어 서버의 구성과 역할

차량원격 제어장치 원격서버 부분은 크게 영상 데이터 송수신 부분, 차량데이터 송수신 부분으로 나뉜다.

먼저 영상 데이터 송신 부분은 차량의 무선카메라에서 PC Server의 무선수신기를 통해 데이터를 전송하고 이 받은 데이터를 이미지로 변환하여 Wi-Fi를 통해 iphone/ipod touch 단말기로 영상을 보내준다. 이때 서버와 단말기에 동시에 영상을 실시간으로 보여준다. 차량데이터 송수신 부분은 차량에 장착된 기울기 센서와 초음파 센서를 이용하여 차량의 움직임상태를 블루투스 모듈의 RS232C 통신방식을 통해 서버로 송신한다. 이때 서버는 차량으로부터 받은 데이터를 Wi-Fi를 통하여 단말기로 수신하여 차량상태를 전달한다.

3. 원격 차량제어 장치

차량 제어 부분은 iphone/ipod touch에 장착된 G센서의 3축센서와 기울기센서, 초음파센서를 사용하여 제어된다.

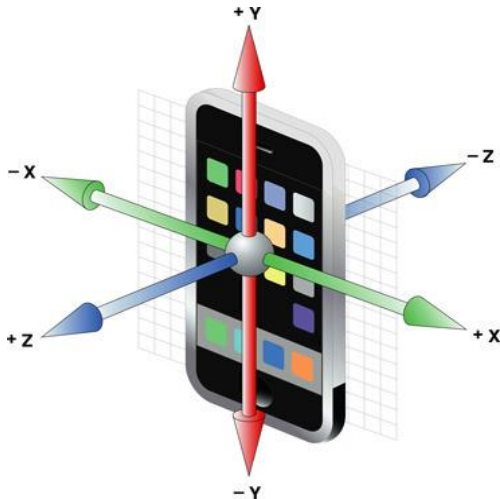


그림 5. G센서 3축 센서

G센서는 특정 방향으로 작용하는 관성력을 감지하여 가속도와 중력을 측정한다 그림3 과 같이 X, Y, Z 3축으로 가속도의 크기를 측정할 수 있다.

차량에 핸들 대신 이 단말기 G센서를 사용하여 원격으로 차량을 제어 할 수 있는데 단말기 자체에 Wi-Fi 통신이 가능하기 때문에 축의 변한 값을 서버로 데이터를 전송한다. 데이터를 수신한 서버는 다시 RS232C 통신방식의 블루투스모듈을 통해 차량으로 보내지어 이 데이터 값을 받은 DC 모터와 AC 모터는 단말기에서 제어하는 방향으로 주행한다. 그리고 G센서는 방향만 제어하는 것이 아니라 축의 움직임에 따라 속도까지 제어 할 수 있다.

그 외에 기울기 센서를 사용하여 차량의 상태를 확인 할 수 있는데 차량 중앙에 기울기 센서를 장착하여 차량의 기울기에 따라 데이터를 서

버로 보내어 단말에 신호를 보내주는데 이때 차량의 건인 상태나 타이어의 문제점들을 단말기에 알림신호를 보내어 영상으로 차량의 상태를 확인할 수 있다. 초음파센서는 차량 뒷 부분에 장착하여 차량접촉사고나 뒷면에 충격이 가해졌을때 차량 블랙박스처럼 영상을 저장하는 거와 달리 알림신호를 보내어 영상으로 실시간 확인, 저장 할 수 있다

4. 실험 및 결과

4.1 실험 환경

본 연구는 시스템을 기능에 따라 원격 차량 부분과 원격 서버 부분, 원격단말기 부분으로 나누어 설계하였고, Mac OS, Windows XP 환경에서 구동되는 어플리케이션을 구현하였다. 원격 차량 부분의 환경은 서버와의 무선수신기 또는 RS232C 통신방식으로 연결 하였다. 시스템 구현 tool은 MS MFC 라이브러리와 Xcode를 사용하였고, 단말기 영상부분에서는 Open GL를 사용하여 Wi-Fi통신으로 구현 하였다.

4.2 실험 결과

그림6, 7, 8은 구현된 시스템 중 원격제어 부분과 차량의 통신 부분이다. 이와 같이 구현된 시스템을 이용하여 Wi-Fi 가능한 학교 안에서 ds mobile 802.11b/g Wireless Adapter를 사용하여 실험 하였다.



그림 6. 원격서버 통신 연결 및 영상



그림 7. 단말기에서 영상을 보면서 차량 제어



그림 8. 차량상태를 단말기에 알림 신호

실험 중 Wi-Fi나 Bluetooth 모듈을 범위를 벗어나면 통신이 차단된다는 점을 제외하고 실험에 문제는 없었다. 이러한 문제점들은 향후 서비스 퀄리티 향상으로 개선될 수 있는 부분으로 본 연구는 앞으로 Wi-Fi 통신을 이용하여 어디서든 실제 차량을 원격 주행 제어가 가능함을 알 수 있었다.

5. 결론 및 향후 과제

본 연구에서는 G센서를 이용한 Wi-Fi 통신으로 차량을 원격으로 제어 할 수 있는 방법을 제시하고 구현 하였다. 이 방법은 이동 차량의 통신에 있어 통신 거리의 제약이 있지만 G센서를 사용하여 무선으로 차량의 주행을 제어 하는데 성공하였다. 그러나 아직까지 Wi-Fi 서비스는 수도권 일부분에서만 이루어져 있어 실험 환경에 한계가 있다. 또한 Wi-Fi 서비스 환경 자체도 아직 불안정 하여 서비스 지역 이내에서도 가끔 통신이 끊김이 생겨 무선 차량 원격 제어를 위한 환경상의 제약이 아직도 남아 있었다.

본 연구에서 아직 국내에서 상용화 되지 않은 단말기를 이용하여 차량원격제어 개발의 시발점이 된다는 점에서 큰 의의가 있으며, 이러한 환경이 개선 된다면 차후 휴대용 단말기를 사용한 인공 제어 부분이 발전될 것이며, 본 연구에서의 기능은 앞으로 물류관리시스템의 무인화 및 자동화에 응용이 될 수 있으며, 차량제어의 간편화를 이용한 장애인 휠체어, 차량제어, 다양한 센서를 이

용한 쌍방향 센서네트워크 환경 구성도 가능할 것이라고 생각한다.

참고문헌

- [1] 박재홍, 손영진, 김정하 “항상된 무인차량 원격제어 시스템 설계”, 한국자동차공학회 전기·전자, ITS 부문 심포지엄, pp.113-119, 2005.
- [2] 김경근, 정원수, 오영환 “무선랜을 이용한 원격 제어 임베디드 시스템”, 한국통신학회논문지 제33권 제4호(통신산업응용), pp.105-112, 2008
- [3] 이주현, 이현승, 송하윤, 박준 “모바일 센서차량을 위한 내장형 소프트웨어 설계”, 한국정보과학회 가을 학술발표 논문집 제34권 제2호 (B), pp.417-422, 2007
- [4] 데이브마크, 제프 라마시, 이준호 역, “아이폰 프로그래밍”, 위키북스, 한국, 2009
- [5] 하기룡, 김경만, “objective-c부터 네트워크까지 아이폰 프로그래밍 가이드”, 프리렉, 한국, 2009
- [6] 빌 듀드니, 김동현 역, “맥 OS X와 아이폰 개발을 위한 코어 애니메이션”, 에이콘, 한국, 2009
- [7] 오기하라 타케시, 신상재 역, “objective-c 맥과 아이폰 애플리케이션 프로그래밍”, 한빛미디어, 한국, 2009