
차량용 FM 부가방송 수신 전광판의 구현에 관한 연구

2. 위치기반 정보를 표시하는 전광판 구현

최재석* · 김영길**

The Study of Implementation of SignBoard Receiving DARC for Vehicle

2. The Implementation of Sign Board Located Based Information

Jae-suk Choi* · Young-kil Kim**

요 약

본 논문은 DARC 정보를 수신하여 실시간 정보와 사용자 정보를 표시하는 전광판을 차량용에 사용할 수 있도록 GPS모듈을 연결하여 위치 기반 정보를 표시할 수 있는 전광판을 구현하였다. GPS는 DARC모듈로부터 DGPS 정보를 수신하여 값의 정확성을 높이고 이러한 GPS 정보를 사용하여 위치 기반의 정보를 음성 및 전광판에 표시할 수 있게 했다. 본 시스템은 실험을 통해 사용자 메시지 및 DARC 정보 데이터와 정류장을 순서대로 표시하는 것을 확인하였다. 이는 대중 교통 수단에서 승객들에게 유용한 정보를 사용자 정보와 함께 제공함으로써 전광판의 효율을 높일 수 있게 된다.

ABSTRACT

In this paper, we implemented the sign board that is able to display the located based information by adding the GPS module to the board that display the DARC information and user's message. The global positioning information from GPS module gets more correct by DGPS from DARC module. This information help this system select the located based information for broadcasting. From the experiment, we confirmed that this system displayed user's data, DARC information data and located based information.

키워드

GPS(Global Positioning System): 위성 항법 시스템

DGPS(Differential GPS): 보정 위성 항법 시스템

DARC(Data Radio Channel): FM 부가방송

*아주대학교 의용공학과

** 아주대학교 전자공학과

1. 서론

버스나 택시 등 대중교통 수단에는 사람들이 빈번히 드나드는 곳이다. 이러한 점에서 광고의 효과가 충분히 나타나는 곳으로 생각되어 다양한 형태의 광고물들이 설치되어 왔다. 이러한 이유로 전광판들도 대중교통 수단 내에 다양한 형태로 설치되어 왔다. 그러나 안에서 단순한 광고의 표출만으로는 승객들에게 식상함을 주게 되고 승객의 관심을 끌지 못하게 된다. 그리고 대중교통 수단 내에서는 광고뿐만 아니라 승객에게 현재의 위치에 관련된 정보들을 알려줄 필요가 있다.

이미 DARC(DAta Radio Channel; FM 부가 방송)를 수신하여 사용자 메시지와 함께 표출하는 시스템을 본 논문 1부에서 구현하였다. DARC를 통해 얻어진 표출 정보들은 공공성의 성격을 갖고 있다. 이들 정보는 대중교통 수단 내에서 승객에게 다양한 정보를 제공하고 또한 광고 효과 및 공지사항 전달 등의 역할로 사용될 수 있다. 또한 DARC에서 제공되고 있는 DGPS(Differential Global Positioning System) 정보를 사용하여 보다 정확한 위치가 반영된 정보들을 승객에게 제공할 수 있는 기능을 전광판에 부여할 수 있다. 이러한 기능들은 대중교통 수단에 가장 적합한 전광판을 구현할 수 있는 장점을 갖고 있다.

본 논문에서는 GPS(Global Positioning System)와 DARC를 이용하여 위치 기반의 정보를 음성과 이미지로 표출하고 사용자 문구와 DARC 정보를 표출할 수 있는 차량용 전광판을 구현하려고 한다.

II. 적용된 기술 개요

1. GPS

GPS는 지구 적도면에 55도의 기울기로 기울어진 6개의 궤도에 4개씩 21개의 주위성과 3개의 예비성으로 구성되어 있다. 고도 20,183~20,187km를 11시간 58분의 주기로 지구를 회전하며 L1(1.57542GHz)과 L2(1.22760GHz)의 L-band 반송파를 이용하여 CDMA(Code Division Multiple Access) 방식으로 통신을 한다. 각 위성마다 원자시계를 갖고 있어

정확한 시간을 수신기에 송신해 준다. 위성신호는 PRN(Pseudo-Random Number) 코드와 항법 메시지 그리고 반송파가 있는데 PRN 코드는 민간용으로 사용되고 있는 L1 반송파를 이용한 C/A 코드와 군용으로만 쓰이는 L1, L2 반송파를 이용하여 위성마다의 고유 코드로 지정 되어 있다. 항법메세지에는 위성시계 보정치, 위성의 궤도 정보를 갖고 있는 Epidermis, 다른 위성의 궤도정보와 모든 위성의 배열 상태와 건강 상태 그리고 이온층 모델을 포함한 Almanac으로 구성되어 있다. GPS는 군용으로 개발되었으나 민간으로 일부 코드의 사용이 개방되어 항법용, 측지용 그리고 시각 측정과 동기의 목적으로 사용되고 있는데, L1 반송파만을 사용하여 전리층 보상에 불리한 데다가 위성의 위치를 왜곡시키는 SA(Selective Availability)로 수평으로 100m, 수직으로 150m의 측정 오차를 가진다. 군용 시스템은 L1, L2 반송파를 사용하여 전리층 지연을 보상해 주고 의도된 코드를 써서 16m의 측정 오차를 가진다. 민간 연구기관에서는 SA의 영향을 받는 코드만으로 정확한 위치 정보를 알기 위한 다양한 연구를 하고 있으며 그 예가 DGPS(Differential GPS) 이다. 기준국에서 GPS 위성 신호를 수신하여 계산된 위치 값과 이미 알고 있는 위치 값을 비교하여 오차 보정 값을 계산하여 사용자에게 알려줌으로써 사용자가 자신의 위치계산에 반영하게 한다. 이런 방법으로 측정오차를 줄일 수 있다

2. G.721

G.721 파일은 1980년대 중반에 CCITT(International Telegraph and Telephone Consultative Committee)에서 규정한 8000bps에 4bit 샘플링한 32Kbps의 ADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation) 파일이다. Microsoft PCM(Pulse Code Modulation) 파일을 약 4배 정도 압축이 가능하며 음성을 실시간으로 압축하는데 사용된다.

3. I²C Bus

I²C(Inter Integrated Circuit) 버스는 Philips에서 제안한 IC간 통신 방식으로 클럭 (SCL)과 데이터 (SDA)의 2라인을 사용하는 동기 양방향 2선식 버스이다. 버스에 연결된 각 디바이스는 고유의 어드레스

를 갖으며 필요에 따라 각각의 IC들은 전송부와 수신부로 동작한다. 전송속도는 standard mode에서 100kbps까지 이고 fast mode에서는 400kbps까지 가능하다

4. I²S Bus

I²S(Inter-IC Sound)는 콤팩트 디스크(CD; Compact Disc) 플레이어, 디지털 사운드 프로세서 그리고 디지털 텔레비전(Digital TV)와 같은 디지털 오디오 장치나 회로에서 음성 전달을 목적으로 사용하기 위해 고안된 직렬 버스이다. I²S는 클럭 신호와 데이터를 분리하여 다루며 이는 시간에 근거한 오류가 발생하지 않는다. I²S는 하나의 신호 라인과 두개의 시분할 멀티플렉싱(TDM: Time Division Multiplexing) 신호 채널을 갖고 있다.

III. 시스템 개요

차량용으로 사용하기 위한 전광판 시스템은 블록도는 그림 1과 같다. DARC 모듈은 메인 프로세서로 UART(Universal Asynchronous Receiver Transmitter)로 DARC 정보를 전달하고 또한 GPS 모듈로 UART를 통해 DGPS 정보를 전달한다. GPS 모듈은 메인 프로세서의 UART로 연결되어 위치 정보, 이동 정보 그리고 위성 정보를 전달한다. 외장 메모리인 SMC(Smart Media Card)에는 위치 기반 정보에 관련된 음성 정보 및 이미지 정보를 저장하고 각각의 위치와 순서들을 저장한다. 코덱은 음성을 만들어 이를 스피커로 전달하게 된다.

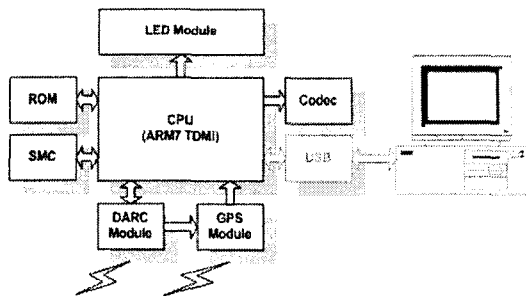


그림 1. 시스템 블록도
Fig 1. System Block Diagram

1. GPS 모듈

GPS 모듈은 RS-232 방식으로 연결이 되어있다. GPS모듈을 통해 본 시스템은 위치 정보와 이동체 정보 그리고 위성 정보를 얻는다. 특히 위치 정보는 DARC 모듈에서 DGPS를 수신하여 보정된다. 이렇게 수신된 정보는 외장메모리에 저장되어 있는 위치 기반의 정보 데이터와 비교되어 이들 정보를 제 위치에서 음성 및 전광판에 표시하는 역할을 한다. 위치 기반의 정보 출력은 두 가지 유형으로 구분된다. 첫번째는 위치에 관련되어 정보를 출력하는 경우인데, 어느 지역을 지날 때는 특정 광고 및 공지사항을 알리는 것이다. 이 경우에는 단순히 위성 정보로 위치 정보의 유효성을 살피고 위치 정보와 출력 정보의 위치정보를 비교하여 일정 범위 내에 있음을 인식함으로써 출력할 수 있다. 이러한 내용은 DARC의 교통정보들 또는 기상정보와 결부하여 위치에 따른 DARC 정보 취사를 통해 유용한 정보를 승객에게 제공 가능하다. 두번째는 버스 정류장 방송처럼 근처에 많은 방송 위치가 있으며 이들의 순서가 있는 경우 위치와 순서에 근거해 정보를 음성과 전광판에 표시하는 경우이다. 외장형 메모리에는 순서에 입각한 위치 기반 정보를 갖고 있으며, 이들을 구분하는 방법은 GPS의 위성 정보를 통해 유효성을 판단하고 현재의 위치 정보로 방송할 정보의 범위를 제한한 후 이동체 정보를 통해 현재 차량의 속도와 방향의 값을 얻어 방송 내용을 선택한다.

2. 음성 출력 모듈

위치 기반의 방송을 위해 사용하는 파일은 G.721 파일이다. 32Kbps의 ADPCM 파일로 음성을 녹음하면 작은 사이즈의 음성 파일을 만들 수 있어 한정된 메모리 안에 많은 음성을 저장할 수 있다. 본 시스템은 G.721 파일을 디코드하기 위해 메인 프로세서 내에서 동작시키는 소프트웨어 코덱을 사용했다.

G.721파일은 디코드하고 실제 음성을 스피커를 통해 내보내기 위해 메인 프로세서는 파일을 디코드하고 이를 I²S 전송 방식으로 코덱에 전달한다. 외부 음원 입력 단자를 두어 평상시에는 외부 음원의 출력을 연결해 두었다가 위치 기반의 정보의 음성 출력 시 외부 음원의 단자를 단락하고 오직 정보만 출력되도록 I²C 버스 통신 방식을 사용하여 코덱을 제

어하였다. 그림 2는 설명한 외부 음원 출력과 위치 기반 정보 출력의 전환 방식을 설명한다.

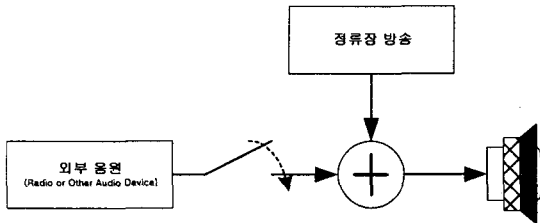


그림 2. 음성 출력 블록도
Fig 2. Block Diagram of Sound System

3. 외장 메모리 모듈

본 시스템은 버스 정류장 노선과 광고 파일을 저장하기 위해 외장 메모리를 내장한다. 외장 메모리는 한 번 저장을 통해 본 시스템에는 어디서나 장착되어 동작할 수 있도록 한다. 그럼으로써 차량이나 기

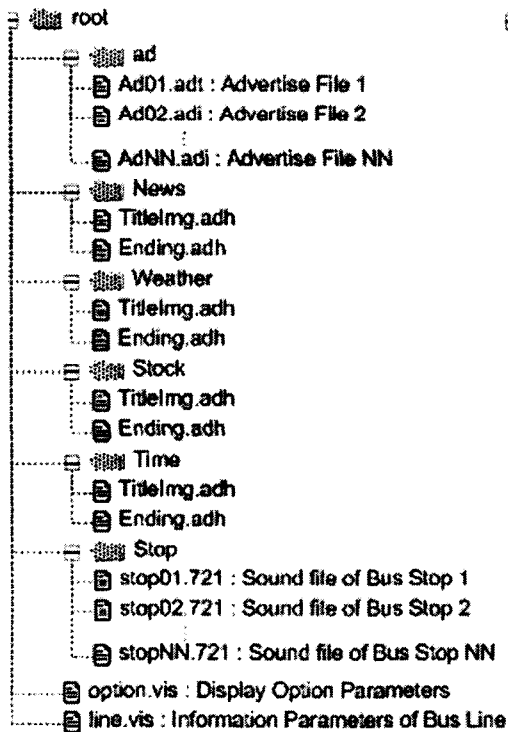


그림 3. 외장 메모리 폴더 구조
Fig 3. Folder Structure of External Memory

기가 바뀌더라도 외장 메모리 카드만을 가지고 효율적으로 교체 및 관리가 가능해진다. 외장형 메모리는 SMC(Smart Media Card)를 사용한다. 파일의 구조는 그림 3과 같다. 루트 폴더에는 하위 폴더와 위치 기반의 정보의 순서 및 각각의 위치, 진행 방향 갖는 노선 파일(Line.vis)을 가지고 있다. 그리고 하위 폴더는 6개가 있다. 그중 Stop 폴더가 위치 기반의 음성 정보를 갖는 파일들의 G.721 형태의 파일이 저장된다. 메인 프로세서는 GPS에서 얻어진 정보를 분석하여 루트 폴더에 존재하는 노선 파일을 검색하고 이를 통해 표시할 데이터로 선택된 내용이 가리키는 음성 정보를 Stop 폴더 내에서 찾아서 출력하는 과정을 갖게 된다.

IV. 실험

본 시스템을 차량에 장착하여 실험을 진행하였다. 본 시스템의 전원은 차량용 시가 잭에서 얻어 스텝다운 방식으로 본 시스템에 공급한다. 그리고 차량의 위쪽에 GPS안테나와 DARC 안테나를 고정하였다.

실험을 하기 위해 우리는 임의의 사용자 광고와 임시의 노선을 선택을 하였고 각각의 임시 정류장에 순서와 위치 그리고 방향정보는 표 1과 같이 조사하여 외장형 메모리에 저장하였다. 그리고 각각의 임시 정류자의 음성 파일을 Stop 폴더에 기록하였다. 그리고 편성 내용은 광고와 모든 DARC 정보를 표출하도록 기록하였다. 이렇게 기록된 외장형 메모리를 본 시스템에 장착하고 실험을 시행하였다.

그림 4는 차량 내에서 GPS 정보와 DARC정보를 모니터링하는 화면이다. 현재 화면은 위도 37도 16.5929분, 경도 127도 1.9723분 이며 DARC 수신 주파수는 95.9MHz, DARC 수신율은 100%임을 나타내고 있다.

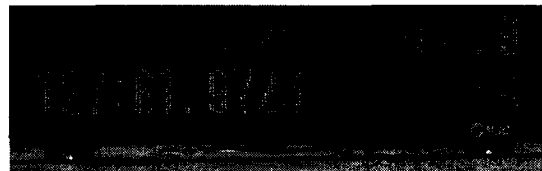


그림 4. GPS 및 DARC 수신 상태 감시 화면
Fig 4. Monitor of GPS and DARC Status

표 1. 실험 노선 위치 정보

Table 1. Information of Temporary Bus stops

순 시 단 위	강유시	경도	위도	방향
		도.분.초.1/ 100초	도.분.초.1/ 100초	
1	출발지			
2	동수원 병원	127.02.09.64	37.16.29.33	65
3	세대아파트	127.02.19.46	37.16.26.61	53
4	우만 아파트	127.02.29.63	37.16.23.71	62
5	아주대 입구	127.02.47.73	37.16.17.83	61
6	매탄동	127.02.55.27	37.16.15.65	59
7	동수원 전화국	127.03.12.57	37.16.13.79	54
8	아주대 병원	127.02.56.34	37.16.31.72	298
9	아주대 입구	127.02.45.06	37.16.33.25	167
10	동양부페	127.02.40.96	37.16.20.95	251
11	우만아파트	127.02.30.97	37.16.24.22	242
12	세대아파트	127.02.20.62	37.16.27.32	230
13	동수원병원	127.02.13.92	37.16.29.23	245
14	도착지			

그림 5는 차량 내에서 DARC 모듈에서 수신한 뉴스 정보를 표시하는 화면이고 그림 6은 차량 내에서 출력하는 사용자 이미지이다.

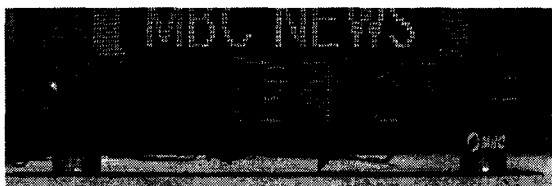


그림 5. DARC 뉴스 표시화면

Fig 5. Display DARC News Item

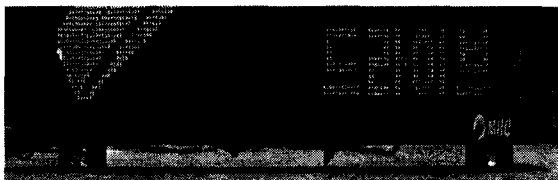


그림 6. 사용자 문구 표시 화면

Fig 6. Display User's Text



그림 7. 임시 정류장 표시화면

Fig 7. Display Temporary Stop Information

그림 7은 임시 정류장이 현재 위치를 GPS 모듈로 수신하여 비교하여 출력한 화면이다. 전광판 위쪽의 행에는 현재 GPS 모듈에서 수신된 위치정보에 근거한 현재의 임시정류장에 대한 내용을 표시하고 있으며 전광판 아래쪽이 행에는 순서적으로 다음 표시될 임시 정류장이 표시되고 있다. 동시에 해당 정류장의 음성 파일이 디코딩되어 출력되었다.

V. 결 론

본 시스템의 실험을 통해 위치에 근거한 정보 송출이 가능함을 보였다. 이는 본 전광판 시스템이 차량에 설치되어 유용한 실시간 정보 및 사용자 정보 그리고 위치 기반의 정보를 사용자에게 보일 수 있어 유용한 정보 표현 수단으로 사용될 수 있음을 알 수 있다. 이 후 DARC에서 전송되는 교통정보를 현재의 GPS 정보와 비교하여 현재 교통 상황을 실시간으로 제공이 가능할 것이며 자동으로 지역을 구분하여 지역에 맞는 DARC 정보 수신 주파수 변경과 기상 정보를 취사할 수 있는 시스템의 개발이 가능하다.

참고문헌

- [1] 한국첨단FM부방송협의회, "FM 부가 방송 규격집", 문화방송, 2001.
- [2] <http://www.bway.co.kr/darc/>, bway
- [3] <http://gpsuser.net/phpBB/viewtopic.php?topic=59&forum=3&0>, GPS User Forum.
- [4] Compaq, Hewrett Packerd, Intel, Lucent, Microsoft, NEC, Philips," Universal Serial Bus

- Specification Revision 2.0", 2000.
- [5] Dietmar Kopitz, Bev Marks, "RDS: "The Radio Data System", Artech House Mobile Communications Library, 1997.
- [6] Dave Jagger, David Seal, "ARM Architecture Reference Manual Edition 2", Pearson Education, 1997.
- [7] <http://www.itu.int/rec/recommendation.asp?type=products&lang=e&parent=T-REC-G>, International Telecommunication Union.

저자소개



최재석(Jae-suk Choi)
아주대학교 전자공학과 석사
아주대학교 의용공학과 박사과정
재학중
※관심분야: 생체신호 처리 시스템, 네트워크 시스템

김영길(Young-ki Kim)

ENST(France) 박사
아주대학교 전자공학과 정교수
※관심분야: 초음파 의료시스템, 의료용 통신 시스템, 선박 전자