

DARC방송을 이용한 교통정보의 실시간 처리 시스템 구현

*하동문, 서재홍, 김용득

아주 대학교 전자공학과

경기도 수원시 팔달구 원천동 아주 대학교 컴퓨터 네트워크 연구실

chaboom@comnet.ajou.ac.kr

Implementation of Real-Time Processing System Using DARC(Data Radio Channel)

*Dong-Mun Ha, Jae - Hong Seo, Yong - Deak Kim

Dept. of Electronics Engineering Ajou University

Computer Network Lab. Ajou Univ. Woncheon Dong Paldal Gu Suwon KOREA

chaboom@comnet.ajou.ac.kr

요약

FM문자다중방송의 일종인 DARC를 이용한 교통정보의 실시간 처리 시스템은 지능형 교통체계(ITS)에서 필수적인 요소가 될 것이다.

본 논문에서는 다양한 교통정보 중 운전자가 필요로 하는 정보만을 선택하여 신속·정확하게 제공하기 위한 방안으로 FM문자다중방송(DARC)과 위치정보를 이용하는 방안을 제시하였다.

또한, 교통정보의 전달형태로 음성을 사용함으로써 운전중의 안전과 정보전달 과정에서의 효율성을 극대화하였다.

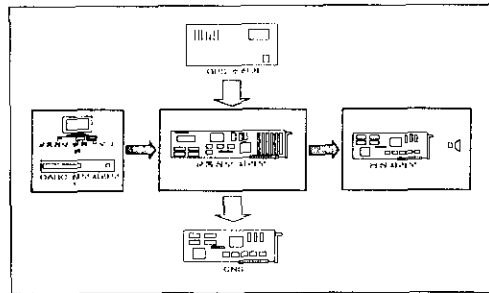
1. 서론

현재 국내의 교통상황은 급격한 차량 증가로 인해 교통난이 심각한 문제로 등장하고 있다. 이러한 문제를 해결하는 것은 도로 건설만으로는 한계가 있다. 이를 극복하기 위해서는 운전자의 위치에 따라 필요한 교통정보를 선택하여 신속·정확하게 전달함으로써 교통량이 모든 도로에 효과적으로 분배되도록 하는 것이 필수적이다.

그러나, 현재 우리 나라에서 공급되고 있는 교통

정보의 대부분은 운전자의 위치와는 무관하게 특정한 지점의 교통정보만을 제공하는 것이다. 따라서 운전자가 이 특정지점 이외의 장소를 운행하고 있다면 교통정보를 제공받을 수 없다.

본 논문에서는 GPS(Global Positioning System) 위성으로부터 수신되는 운전자의 위치정보를 이용하여 FM문자다중방송인 DARC(Data Radio Channel)를 통해 전달되는 교통정보 중 운전자에게 필요한 교통정보만을 추출하여 음성으로 전달하는 시스템을 개발하였다.[<그림 1>]



<그림 1> 전체 시스템 구성

이러한 시스템의 구현을 위하여 1)원도우 기반 교통정보 선택 처리 방안 및 하드웨어 2)음성 데이터 추출 방안 및 하드웨어 3) 시뮬레이션 프로그램을 개발하였다.

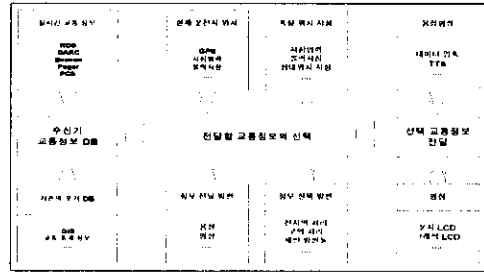
2. 교통정보수신기 구현

교통정보수신기는 지능형교통체계(ITS : Intelligent Transportation System)의 핵심부분이다. 이러한 교통정보수신기는 적은 양의 교통정보를 수신하여, 이를 기존의 데이터 베이스와 연결, 분석하여 유용한 정보를 추출해내는 지능형과 표시할 내용 화면의 구성 등 모든 정보를 방송국에서 보내주고, 교통정보수신기는 단지 이를 표시만 해주는 전달형으로 구분된다. 지능형 수신기는 처리할 수 있는 정보의 양이 적은 RDS(Radio Data System)를 통하여 연구되었다. 이러한 지능형 교통정보수신기는 교통정보의 데이터 베이스화가 오랫동안 체계적으로 이루어져 온 유럽에 적합한 방식으로, 교통정보 데이터베이스가 미약한 우리나라의 상황에는 적합하지 못하다.

전달형 교통정보수신기는 데이터 전송율이 큰 첨단 FM 부가방송(DARC)용 수신기를 통하여 연구되었다. 이러한 전달형은 전술한 바와 같이 교통정보 데이터베이스가 미약한 우리나라 여건에 적합한 방식이라 할 수 있다.

<그림 2>에서 볼 수 있듯이 교통정보수신기는 1)실시간 전달되는 교통정보 데이터베이스와 수신기에 내장되어 있는 부가교통정보의 통합을 통하여 교통정보 데이터베이스를 구성하고, 2)교통정보를 전달할 위치와 전달할 방법에 따라서, 적절한 처리방안을 적용 구성된 교통정보 증 전달할 교통정보를 선택하여, 3)이를 전달하는 과정을 통해 정보를 운전자에게 전달하게 된다.

이런 과정에서 운전자에게 효과적으로 실시간 교통정보를 전달하기 위해서는 첫째 교통정보 데이터베이스 구성측면에서 실시간 정보의 전달이 가능한 매체 및 프로토콜의 선택과 전달할 지역 정보를 가진 기존의 데이터 베이스선택이 중요하고, 둘째 교통정보의 선택측면에서 전달할 교통정보의 선택을 위해서 현재 운전자의 위치지정방안 및 운전자가 원하는 특정 지점의 지정방안과 함께 실제로 전달할 정보의 양을 결정하는 정보 전달방안이 중요하다. 세 번째로 선택 교통정보의 전달은 운전자의 운전 방해가 안되고, 명확히 정보를 전달할 수 있는 방안의 선택이 중요하다. 이들 중 특히, 전달할 교통정보의 선택방안은 전달되는 교통정보의 질과 밀접한 관계가 있으므로 수신기 전체 시스템 중 가장 중요하다고 할 수 있다.

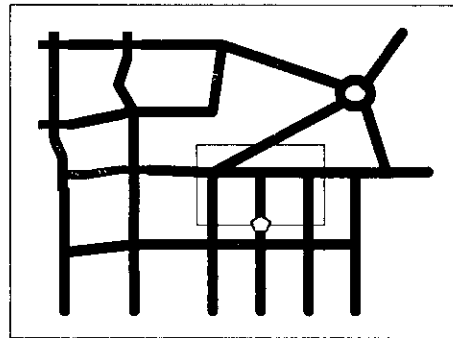


<그림 2> 교통정보 수신기의 블록도

위와 같은 요구사항들을 고려하여 본 논문에서 구현한 시스템은 다음과 같이 구성되었다. 먼저 교통정보의 전달 매체로는 실시간으로 전국의 교통정보를 전달할 수 있어야 하기 때문에 16Kbps의 빠른 전송속도를 갖는 DARC를 사용하였고, GPS위성의 위치정보를 이용하여 운전자의 현 위치를 파악하도록 하였다. 그리고, 필요한 교통정보의 선택을 위해서는 원도기반 교통정보 선택방안을 제안하였으며, 교통정보 전달은 운전자의 운전 방해가 되지 않고 효과적으로 교통정보를 전달할 수 있도록 음성용을 사용하였다.

3. 윈도우기반 교통정보 선택방안

본 논문에서 제안한 교통정보 전달방안은 GIS(Geometry Information System : 지리정보시스템) 지도 정보에 팝핑시킨 후 윈도우기반 방식을 이용하여 전달하고자 하는 지역을 선택하는 것이다.



<그림 3> 윈도우 기반 방안

이러한 선택방안에서는 먼저, 현재 운전자가 포함된 링크를 기준으로, 링크의 앞쪽을 정해진 크기의 창만큼 선택하여 교통정보를 전달하는 방식이다. 예를들어, <그림 3>와 같이 차량이 15번 링크에 포함되어 있을 경우, 적절한 윈도우의 크기(회색부분)를 정해 교통정보를 처리하는 방식이

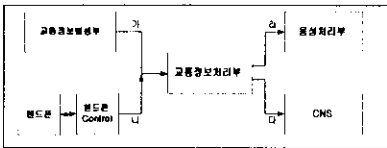
4. 이 방식은 차량이 이동하면서, <그림 3>와 같은 방식으로 교통정보를 전달할 지점을 선택한다. 이 방안은 차량의 현재위치에 따라서 윈도우가 재 설정되어 윈도우의 위치가 이동하게 되고, 전달할 교통량의 정도에 따라 윈도우의 크기를 조절할 수 있다는 장점이 있다.

4. 음성정보 추출

본 논문에서는 음성정보를 자소단위 혹은 단어별로 녹음한 후, 사운드 카드를 이용하여 8비트 11kHz의 wav파일로 만든 후, 이를 롬(ROM)에 저장하였다. 이렇게 저장된 음성데이터는 검색테이블을 통해서 각각의 음성데이터가 저장된 메모리상의 시작주소, 데이터 크기, 메모리(ROM)위치 등의 정보를 추출하고, 이를 이용하여 메모리에 저장된 데이터에 접근하였다.

5. 교통정보처리 장치 구현

교통정보처리 장치의 구성은 앞의 <그림 1>과 같이 크게 교통정보 발생부, 교통정보 처리부, 음성 처리부로 구성된다. 교통정보 발생부에서는 교통상황을 모의 시뮬레이션하여 각 지점의 임의의 교통상황을 발생시키고, 발생되어진 교통정보를 DARC의 통신 스펙에 따라서 교통정보 처리부에 제공하면, 교통정보 처리부는 선택방안을 사용하여 처리한 후 적절한 지점의 교통상황을 음성처리부에 알려준다.



<그림 4> 시스템 구성

5.1. 교통정보 통신 포맷

DARC를 통해 교통정보 처리부에 전달되는 교통정보의 포맷은 <그림 5>와 같고, 교통정보 처리부에서 음성 처리부로 전달하는 데이터 포맷은 <그림 6>과 같다.

도 ID	링크 번호	노드 ID	노드 ID	소통정보			여행시간	Time TAG
From	To	정체정도	정체종언	구체내용	여행시간			
2 bytes	8 bytes	8 bytes	8 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	1 byte	6 bytes

<그림 5> 통신 데이터 포맷

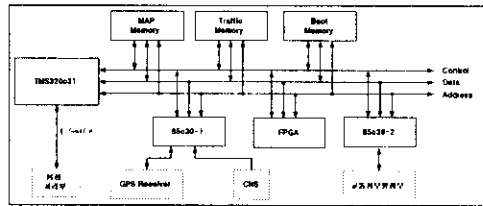
리부에서 음성 처리부로 전달하는 데이터 포맷은 <그림 6>과 같다.

노드 자료		노드 명칭
도 ID	노드 ID	
2 bytes	8 bytes	20 bytes

<그림 6> 음성처리부의 데이터 포맷

5.2. 교통정보 처리부의 구성

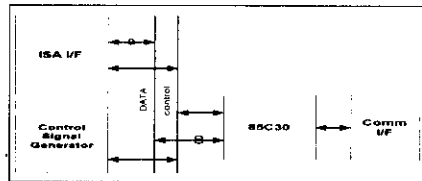
메인 컨트롤러는 TMS320C31 DSP를 사용하였고, 각 처리부와의 통신을 위해서 2개의 AM85C30 통신전용칩을 사용하였다. 그리고, 컨트롤 신호를 생성하기 위해서 EPLD를 사용하였고, 그밖에 운용프로그램과 지도 데이터를 위한 메모리가 있다.



<그림 7> 교통정보 처리부 구성

5.3. 교통정보 발생부

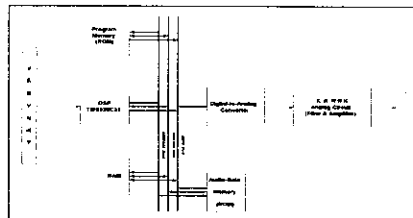
교통정보 발생부는 PC와의 통신을 위한 ISA 인터페이스, 교통정보 처리부와의 통신을 위한 AM85C30으로 구성되어 있다.



<그림 8> 교통정보 발생부 구성

5.4. 음성 처리부

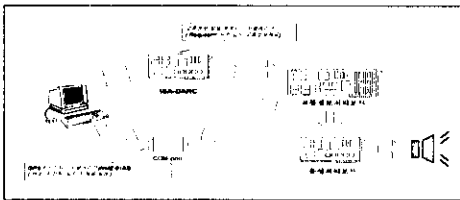
음성 처리부는 음성정보 추출과 통신을 담당하는 메인 컨트롤러인 TMS320C31, PCM형태의 음성 데이터를 아날로그신호로 변환해주는 D/A 변환부, 그리고 음성 데이터와 운용프로그램을 저장하기 위한 메모리 모듈로 구성되어 있다.



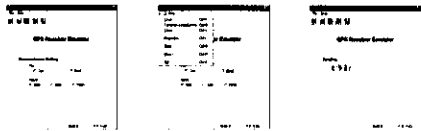
<그림 9> 음성 처리부 구성

6. 모의 시뮬레이션

<그림 10>의 모의 실험 구성도에서, 교통정보 발생부는 ISA-DARC 보드와 PC로 구현하였다. PC의 Windows95환경에서 CVI를 통하여 개발된 프로그램에서 ISA-DARC보드의 초기화 및 동작을 컨트롤하며, 임의로 발생되어진 교통정보를 교통정보 처리부쪽으로 송신해 주게된다. 이때, 19.2Kbps 비동기 통신을 사용한다. 실제 DARC수신기를 사용할 경우 이 부분을 전용 컨트롤러를 사용하여 해결할 수 있다. 또한, GPS 수신기의 동작 구현은 PC의 통신포트를 사용하여 FDK 수신기 GSU-14의 NMEA-0183의 표준 포맷에 따라 선택된 지역에 대한 위치정보값을 교통정보 처리부쪽으로 전송한다. PC쪽에서 모의 구현된 교통정보와 GPS정보를 사용하여 교통정보 처리부쪽에서는 음성 처리부쪽에서 처리할 교통정보를 선택하여 전송한다. 전송되어진 교통정보를 이용하여 음성 처리부쪽에서는 Audio Stream Table을 구성하여 추출된 교통정보를 음성으로 안내해 준다. <그림 11>은 GPS Emulator 프로그램의 동작순서를 보여주고 있다. 전송속도 및 통신포트 설정 등을 수행한 후, Send를 실행하면 위치정보가 교통정보 처리부로 전송된다.



<그림 10> 시뮬레이션 환경



<그림 11> 시뮬레이션 프로그램

7. 결론

본 논문에서는 FM문자다중방송인 DARC를 통하여 문자교통정보를 실시간으로 수신한 후, GPS 위성의 위치정보를 이용하여 운전자의 현 위치를 파악하고, 이 위치에서 운전자에게 필요한 교통정보만을 윈도우기반 교통정보 선택방안을 통하여 추출하였다. 그리고, 추출된 교통정보를 전달하기 위하여 음성을 사용함으로써, 운전자의 운전 방해를 주지 않고 효과적으로 교통정

보를 전달하는 자동합법용 문자정보의 실시간 처리 방안 제시하고, 이를 구현하기 위한 시스템을 개발하였다. 이때 제공되는 구체적인 음성 교통정보의 종류 및 형태는 <그림 12>와 같다.

본 논문에서는 운전자의 현 위치에 따라 일정 범위에 대한 교통정보만을 제공하고 있다. 그러나, 완전한 자동차용 Navigation 시스템을 개발하기 위해서는 운전자로부터 목적지를 입력받아 현 위치부터 목적지까지의 최단 최적 경로를 추출하는 알고리즘에 대한 연구와 이의 구현을 위한 시스템 개발에 관한 연구가 필요하다고 하겠다.

<교통정보 종류 및 포맷>

정체정보	Code	정체원인	Code	규제내용	Code	여행시간	Time Tag
서행	01h	교통정지	01h	1개차선 통차	01h	분단위로 표시	XXXXXX 시분초
매우정지	02h	정속사고	02h	2개차선 통차	02h		
통행불기	03h	대형사고	03h	전원 통차	03h		
		승용차사고	04h				
		버스고장	05h				
		차선확장공사	06h				
		신호기 고장	07h				
		노면 굴절	08h				
		심한 안개	09h				

<음성 교통정보의 제공 형태>

정체원인 + 정체정보	()에서 ()방향으로 (정체원인)으로 인하여 (정체정보) 있습니다.
규제내용 + 정체정보	()에서 ()방향으로 (규제내용)으로 인하여 (정체정보) 있습니다.
정체원인 + 여행시간	()에서 ()방향으로 (정체원인)으로 인하여 (여행시간) 있습니다.

<그림 12> 교통정보의 종류 및 전달 형태

8. 참고문헌

- [1] 김용득, "IVHS 기능 구현을 위한 주요기술 동향에 관한 연구", 전자공학회 추계학술 발표 논문집, pp.1108~1111, 1994.11
- [2] 교통개발연구원, "첨단도로교통시스템 기본계획 수립", 대한교통학회, 1994.12
- [3] 김용득, "자동합법용 문자교통정보의 실시간 처리방안 연구", 대우정밀 연구보고서, 1998. 4.
- [3] Editors, "ITS Architecture Development Program", ITS America, 1994.11
- [4] VHS America Final Draft, "Strategic Plan for Intelligent Vehicle-Highway Systems in US", IVHS AMERICA, 1992
- [5] Editors, "Advanced Teleatics in Road Transport", Proceeding of the DRIVE Conference, ELSEVIER, 1991
- [6] Editors, "Vehicle Navigation & Information Systems", VNIS Conference Proceeding, Yohohama-Japan, 1994