2011년도 대한전기학회 하계학술대회 논문집 2011. 7. 20 - 22

레이더 차량 검지기를 위한 다기능 제어기 개발

임성규*, 안승용*, 이승요**
용성하이텍(주)*, 대림대학**

Development of a Controller with Multi-function for the Vehicle Detector Using Radar

Sung-Kyu Lim*, Seung-Yong Ahn*, Seung-Yo Lee**
Yongsung Hightech Corporation*, Daelim University College**

Abstract - 차량 검지 시스템은 실시간으로 교통상황 자료를 수집하는 시스템으로, 관리대상 구간의 자료를 수집하여 시시각각 변하는 교통상황에 대한 효과적인 교통관리를 수행하도록 한다. 현재 차량 검지 시스템은 상당한 안정성과 정확성을 확보 하고 있기는 하나, 시스템 구성시 검지 시스템 자체의 구성에 드는 비용과 시간 보다는 센터와의 통신에 필요한 시스템 구축이나 전원 확보를 위한 전원선 공사등과 같은 주변 환경 요건 구축에 더욱 많은 비용과 시간이 드는 문제점이 있다. 이는 정보수집의 방식이 현재까지는 센터와 1:1 연결을 통한 정보교환에 의한 것이어서 전국단위의 N개 총신회선의 정보교환을 위해서는 1:N개의 통신회선이 필요하기 때문이다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점 해결을 위한 레이더 차량 검지 시스템용 통합 프로토콜 제어기의 개발을 수행한다.

1. 서 론

차량 검지 시스템은 대부분 도로 주변 현장에 검지기를 설치 한 후 교통량 및 교통흐름 등의 교통 정보를 송수신하기 위하여 현장 제어함체와 교통관리 센터 간에 통신망을 두어 구성되고 있다.[1] 현재 우리나라 ITS(Intelligent Transport Systems) 교통정보 제공 서비스는 차량 검지 시스템이 상당한 안정성과 정확성을 확보하고 있음에도 불구하고 내실 있고 수준 높은 교통정보 서비스를 제공하지 못하고 있는 실정이다. 그 이유는 각 지자체, 공공기관 및 민간 기업들이 각각 자체적으로 그 정보형식, 패킷구조, 정보제공 방식 등을 달리하고 있어서 센터와 센터간, 센터와 장비간의 통신에 있어 서로간의 정보연계가 잘 이루어 지지 않고 있기 때문이다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 프로토콜 표준화의 작업이 무엇보다도 시급한 실정이며, 언제, 어디에서나 또 누구에게나 필요한 정보서비스가 제공되기 위해서는 전국단위의 정보서비스 제공 체계가 이루어져야 할 필요가 있다. 그럼에도 불구하고 우리나라 ITS 산업에 있어서는 이러한 전국단위의 요구정보에 즉각적으로 대응하기 위한 센터와 센터간, 센터와 장비간의 정보교환 인터페이스 체계가 잘 마련되어 있지 않은 실정이다. 본 논문에서는 레이더 검지 시스템에 현재 운용 가능한 다양한 통신 프로그램이나 프로토콜을 탑재하여 다양한 수요자의 요구에 즉시 대응 가능하고 공급자(주로 장비 공급업체)의 장비를 상이한 환경 변수의 변화에 따라 프로토콜을 따로 변환시킬 필요 없이 즉시 설치, 적용 및 사용이 가능하도록 하는 레이더 검지기 전용 제어보드의 개발을 수행하였다. 개발된 전용 제어보드는 1차적으로 도로 교통정보를 수집 할 수 있는 레이더 검지기 프로토콜에 적용되었으며 2차적으로 영상 카메라, VMS(Variable Message Sign) 등 다른 몇 가지 ITS 장비에도 확대 적용 되었는데, 향후에는 ITS 전체 통신관련 장비에 대부분 적용 될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 본 론

2.1 통합 교통정보 시스템

통합 교통정보 시스템은 건설교통부, 경찰청, 한국도로공사, 지방자치단체 및 민간기업에서 수집한 교통정보를 범국가적 차원에서 통합운영 및 관리가 이루어지도록 하여 교통 정보수집에 따른 운영의 효율성과 교통정보 서비스 제공의 활성화에 기여하기 위한 시스템이다. 기존의 교통정보센터는 타 지자체 혹은 유관기관과의 정보수집을 위해서 각각의 센터와 1:1 연결을 통한 정보교환을 하고 있다. 이러한 방법은 하나의 센터에 하나의 통신회선이 연결되는 방식으로 전국단위의 센터와 정보교환을 위해서는 1:N개의 통신회선이 필요하게 되기 때문에 통신구축비용, 통신료, 유지관리 및 운영비용의 증대로 원활한 교통정보 센터 유지에 어려움을 주고 있다. 이러한 1:N 연결을 통한 사회·경제적 비용 부담을 최소화 하고 질 높은 정보서비스의 제공을 위해서는 통합 교통정보 시스템을 구축하여, 각 센터가 통합 교통정보 시스템과 연결하는 형태의 전국단위 정보교환 서비스가 이루어지도록 하여야 할 것이다.

2.2 차량 검지정보 프로토콜

레이더 센서에서 검지된 차량정보는 표 1과 같은 프로토콜로 전송이 된다. 여기서 실질적인 차량검지 데이터는 Body 부분으로서 Body 부분의 프로토콜은 표 2에 정리되어 있는 바와 같으며, 프로토콜 형식을 통신제어장치(CCU: Communication Control Unit)에서 처리를 하게 된다

<표 1> 레이더 센서 차량정보 프로토콜

Header	CRC	B.H	Body	CRC

*B.H : Body Header
*CRC: Cyclic Redundancy Checking

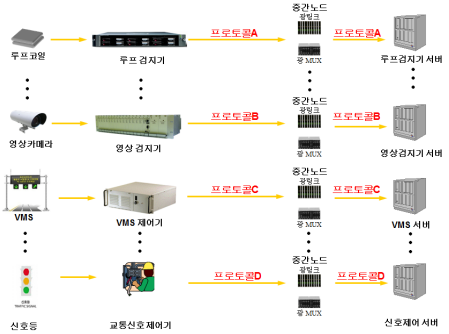
<표 2> 차량정보 Body 프로토콜

Message Section		Bytes
Time Stamp	Date	4
	Time	4
Lane ID(차선)		1
Range(범위)		2
Duration(점유시간)		3
Speed(속도)		3
Class(차종)		1
Length(길이)		2

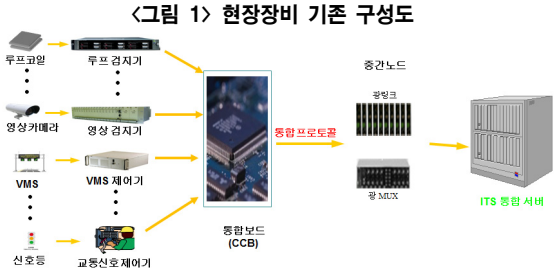
2.3 통합 프로토콜의 예

2.3.1 현장장비 프로토콜 통합

그림 1은 현장장비의 기존 구성도를 나타내고 있다. 기존의 ITS 장비는 각각의 프로토콜을 가지고 각각의 서버에 데이터를 보내는 방식이었으며, 이 방식은 설계 및 시공 시 비용, 시간, 노동력이 많이 투입 되어 실용적이지 못한 단점이 있다. 따라서 현장장비 및 검지기들의 데이터를 취합하여 서버에서 원하는 프로토콜로 변환 후 전송하기 위한 프로토콜 통합기능을 갖는 제어기가 필요하며 그림 2는 본 논문에서 제시하는 현장장비 통합 프로토콜의 구성도를 보여주고 있다.



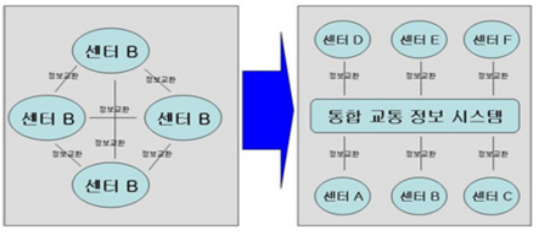
<그림 1> 현장장비 기존 구성도



<그림 2> 현장장비 통합 프로토콜 구성도

2.3.2 센터 프로토콜 통합

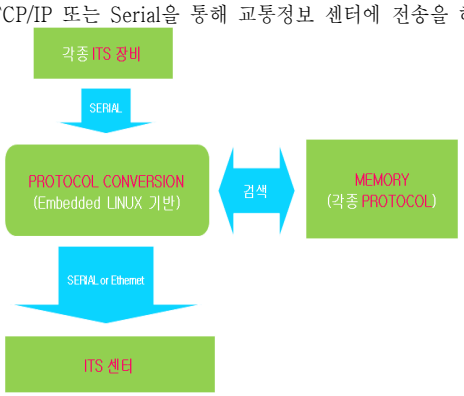
기존에는 그림 3의 왼편 그림과 같이 센터간의 정보교환이 1:1 교환으로 이루어 졌으나, 이는 센터 간의 프로토콜이 서로 규약 되어 있을 경우에만 가능하였으며 규약을 하지 않은 센터와는 정보교환이 이루어질 수 없었다. 그러나 본 논문에서 제시하는 프로토콜 통합보드를 사용하는 경우에 있어서는 각 센터간의 ID만 부여해 주면 어느 센터의 정보이던지 간에 확인 및 전송이 가능하다. 그림 3의 오른쪽은 이러한 개념을 설명하고 있는 그림을 나타낸다.



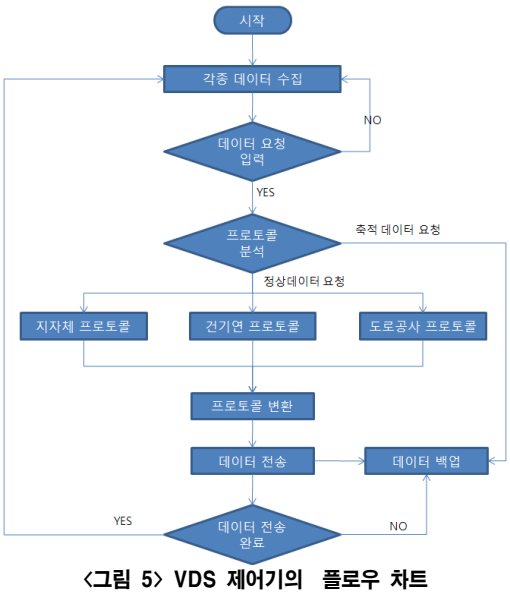
〈그림 3〉 센터 프로토콜 통합

2.4 VDS 제어기

그림 4는 본 논문에서 개발된 VDS 제어기의 데이터 흐름도를 보여주고 있는 것으로, 현장에 설치되어있는 장비 (레이더 검지기, AVR, UPS 등)에서 데이터를 수집한다. 수집된 데이터는 센터와 통신이 가능한 프로토콜을 메모리에서 검색하여 각각 센터에 맞는 프로토콜로 변환을 시킨 후에 TCP/IP 또는 Serial을 통해 교통정보 센터에 전송을 하게 된다.



〈그림 4〉 개발 VDS제어기의 데이터 흐름도

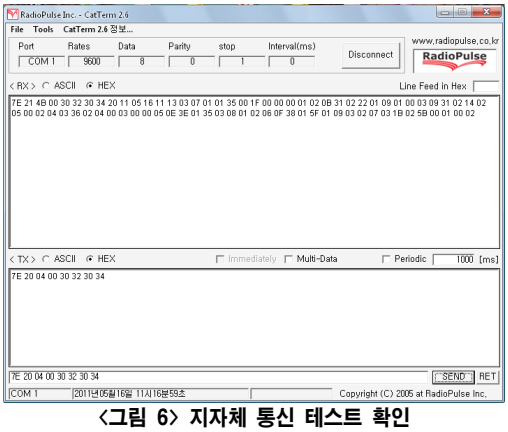


〈그림 5〉 VDS 제어기의 플로우 차트

그림 5는 VDS 제어기의 동작 플로우 차트를 나나낸 것으로 VDS 제어기는 전원이 인가된 후에 각종 데이터 수집을 시작한다. 그 후에 ITS 센터로부터 데이터 요청에 관한 유무를 판단하게 되고 요청이 없을 경우에는 계속해서 데이터를 수집하게 된다. 만일 데이터 요청이 발생하게 되면 VDS 제어기는 요청 데이터를 분석하여 요청된 데이터가 정상 데이터인지 축적 데이터인지를 판단하며 요청된 데이터가 정상 데이터 일 경우에는 프로토콜 검색을 수행하여 요청 데이터에 맞는 응답 프로토콜을 결정하도록 한다. 프로토콜이 결정된 후에는 프로토콜 변환 작업이 이루어지며 변환이 완료되고 나면 데이터 전송을 하게 된다. 이때 전송이 완료되고 나면 전송 데이터를 메모리에 백업하여 놓는다. 전송이 끝난 후에는 전송완료가 다 되었는지 확인을 하고 데이터 전송이 정상적으로 다 되었으면 다시 데이터 수집을 하게 된다. 만일 데이터 전송이 비정상적으로 이루어 졌다면 전송에 사용된 데이터는 백업된다. 백업된 데이터는 ITS 센터에서 축적 데이터 요청이 오게 되면 전송 하도록 한다.

2.5 센터 프로토콜 통합 테스트 결과 (지자체 프로토콜 테스트)

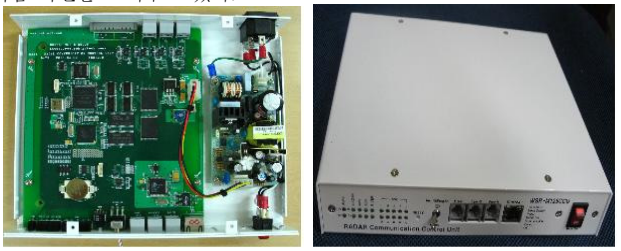
VDS 제어기의 동작을 확인하기 위한 테스트가 수행되었으며 본 논문에서는 센터 프로토콜 통합 테스트 결과(지자체 프로토콜 테스트결과)를 제시한다. 개발품 내부에 지자체 프로토콜이 다른 기관의 프로토콜과 함께 정상적으로 저장 되어있고, 임의로 지자체 프로토콜에 의한 데이터가 외부로 부터 들어 왔을 경우 개발품 내부의 프로토콜은 지자체 프로토콜로 결정 되어야 한다. 이와 같은 프로토콜 변환과정이 정상적으로 이루어지고 있는지를 확인하기 위한 테스트 화면을 그림 6에 보여주고 있다. 이때 사용된 요청 명령어는 7E 20 04 00 30 32 30 34이었으며 프로토콜의 결정과 변환이 정상적으로 이루어지고 있음을 확인 할 수 있다.



〈그림 6〉 지자체 통신 테스트 확인

2.6 개발된 제어기 완성품

그림 7은 개발된 개발품의 제어기 보드 사진과 외함을 나타내는 사진으로 그림의 (a)는 개발된 통합 제어기의 보드를 그림 (b)는 개발품의 외함 사진을 보여주고 있다.



(a)VDS 제어기 보드 (b)VDS 제어기 보드 외함

〈그림 7〉 VDS 제어기 보드 및 외함 사진

3. 결 론

본 논문에서는 교통정보 수집과 교통정보 센터간의 데이터 공유를 위한 레이더 차량 검지 시스템용 ITS (Intelligent Transport Systems) 통합 프로토콜 제어기를 개발 및 제작하였고, 실제 도로에서 실험 적용을 하였다. 현재 국내에서 95[%]이상 적용되고 있는 대표적인 3개 기관 즉, 지자체, 도로공사 및 한국건설기술연구원을 대상으로 한 센터 프로토콜에 실험 적용하여 개발된 레이더 차량 검지기용 통합 제어시스템이 원활히 동작함을 보였다.

본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2010년도 산학연공동기술개발사업(No.00042770)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

[참 고 문 헌]

[1]건설교통부, ITS KOREA"지능형교통체계 국가 표준(기술기준)"2005
[2] 서운석 "ITS 정보통신 표준화 추진방향" 2003
[3] 정보통신부 "국내 ITS 추진현황 및 정책방향" 2003
[4] 건설교통부 "ITS 추진현황과 향후 정책방향" 2003
[5] 문영준 "국가 ITS 연구개발" 2003
[6] 최성동 "고속도로 ITS 추진현황" 2003
[7] 지자체, 도로공사, 건교부 ITS 시공 시방서