

# 인터넷 응용 4 지교차로제어에 관한 연구

진현수  
백석대학교 정보통신학부  
e-mail:jhs1020@bu.ac.kr

## A Study on the Internet based Traffic Intersection Control

Hyun Soo Jin  
BaekSeok University

### 요 약

교차로 교통시스템은 도로상에 깔린 루프검지기를 통해서 통과차량과 지체차량의 수를 누적하여 차량 통행주기를 결정하는 웹스터방정식의 방법을 따른다. 그러나 웹스터방정식은 현장 교차로상의 교통데이터를 주로 사용하는 방법이라 할 수 있으므로 이웃 교차로의 교통상황을 데이터로 받아서 교차로 연동제어를 할 수 없는 문제점을 갖고 있다. 따라서 교차로 원격지 제어를 시행 할경우에 마땅한 제어 방법이 없고, 있어도 지역네트워크 단위인 고비용 시스템을 사용하여야 하므로 경제성이 없다. 따라서 인터넷을 사용하여 이웃및 먼거리에 떨어져 있는 교차로의 교통상황을 참조하여 교차로 교통제어를 할 경우에는 저비용의 전문성 있는 교차로 교통제어를 할수 있다.

### Abstract

Traffic intersection control is implemented by the data which is acquired to vehicle Loop detector. Traffic intersection control equation is Webster equation, which use passing and delayed vehicle number. But Webster equation is applied to the spot traffic intersection, it is not used to related traffic intersection network system. There is not the appropriate remote traffic intersection control, even if there is, it is high cost local network system. Therefore low cost and expert traffic intersection control is realized by internet referencing next and distant intersection traffic information.

**Key word :** Traffic network system control, Internet, Loop detector, Remote control

### 1. 서론

교차로 교통 시스템제어는 교차로 상황에서 통과차량, 지체차량의 수를 검지하여 차량의 주기를 계산하는 시스템제어이다. 시스템제어를 할 경우는 단일교차로에서 제어를 하는경우도 있지만 교차로의 특성상 이웃교차로와의 연동 시스템을 시행하는 경우가 교차로 교통제어의 원활한 제어를 할수 있는 경우가 되므로 연동 시스템을 어떻게 시행하는가가 교차로 차량시스템 제어의 근본이라 할 수 있다. 본 논문에서는 원격제어 시스템을 인터넷시스템을

사용하여 원격 제어를 하였는데 이용해 원격지에서 루프디텍터가 인터넷을 통해 교통제어시스템을 제어할 수 있다. 인터넷 원격제어시스템은 크게 서버 시스템, 클라이언트 시스템 그리고 교통제어시스템으로 구성된다. 서버 시스템에서는 클라이언트 시스템을 통하여 교통시스템에 명령을 하달한다. 클라이언트 시스템은 서버 시스템으로부터 받은 명령을 가지고 교통시스템을 제어하고, 이를 다시 교통제어 시스템의 루프디텍터의 교통 차량 제어 상황을 모니터링 한다. 차량수를 모니터링 하였으면 그 차량수를

가지고 현시순서와 주기시간을 측정하는 웹스터 방정식을 사용 사거리 차량제어를 실시한다 [1]. 사거리 차량제어는 이웃교차로와의 통신 문제로 단일 교차로 제어시스템 체계로 구현되고 있으나 인터넷을 사용하면 이와 같은 문제를 해결할수 있게 되므로 교차로 네트워크시스템 제어를 실시하는데 잇점을 가지고 있다. 본 논문에서는 서버와 클라이언트 시스템을 연결해주는 네트워크 프로그램으로 윈도우프로그램 언어인 MFC(Microsoft Foundation Class)를 사용하여 윈 소켓 (win socket)을 구현하였다.

## 2. 관련연구

### 2.1 주기 결정식

사지 교차로에서 현시순서를 결정하고 주기식을 결정하는 방식은 웹스터 방정식이라 할수 있다. 이식은 통과 차량수와 지체 차량수를 가지고 현재 현시순서의 주기량을 계산하는 방법으로 아래식과 같다 [2].

$$T = \frac{\sum_{i=1}^k y_i - \sum_{i=1}^k y_k}{y_n} \quad (1)$$

T : 주기시간

$y_i$  : 통과 차량수

$y_k$  : 지체 차량수

$y_n$  : 출발 선두차량수

윗식과 같이 정지선에서 출발하고 있는 통과차량수에서 좌회전 차량으로 돌아서려는 지체 차량수를 뺀 값으로 출발 선두 차량으로 나눈 값이라 할수 있다. 이와 같이 단일 차선에서는 이웃교차로를 관련시키는 아무런 값도 갖고 있지 않을 때 때문에 연동제어를 할 수 없는 상태이므로 이웃교차로의 상태를 인터넷으로 참조하는 연동시스템을 관련시켜주면 다음식과 같을 수 있다

$$T = \frac{\sum_{i=1}^k y_i - \sum_{i=1}^k y_k}{y_n} + y_m \quad (2)$$

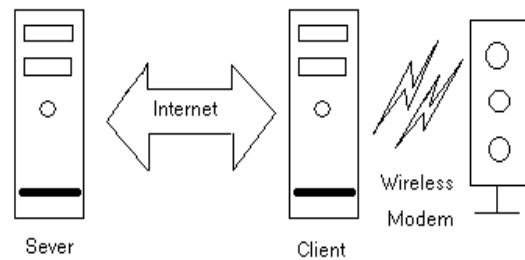
$y_m$  : 이웃교차로 지체차량수

즉 웹스터식에서 이웃교차로의 지체차량수를 더

하여 줌으로서 교통주기를 다음 교차로의 차량 통과 시간까지를 고려하여 주어야 한다는 것이다 [3].

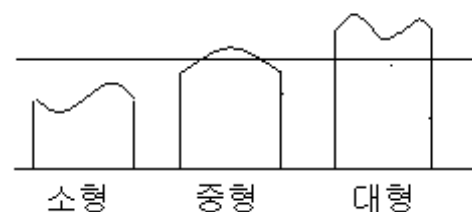
### 2.2 원소켓

통신 프로토콜에는 여러 종류가 있는데, 인터넷은 전송제어/인터넷 프로토콜 TCP/IP:Transmission Control Protocol/Internet Protocol)을 사용한다. TCP/IP 프로토콜을 이용하는 네트워크 프로그램을 개발하기 위한 인터페이스를 소켓이라고 한다.



(그림 1) 원격교통제어 시스템 구성도

네트워크 접속은 클라이언트 시스템에서 서버 시스템으로 접속을 요청하면 접속요청을 받아들임으로써 접속이 이루어진다. 클라이언트의 접속 요청 시기는 루프 디텍터에서 차량감지가 이루어지면 접속요청이 이루어지게 된다. 루프디텍터의 차량 감지 신호는 그림 2와 같이 소형, 중형, 대형의 차량 감지모양이 다르게 체크된다 [4].



(그림 2) 루프디텍터 차량 감지 신호

클라이언트에서는 소형 중형 대형 차량의 감지 신호 전압레벨을 체크하여 신호주기마다 차량의 숫자를 파악하여 차량 주기 생성프로그램을 통하여 주기를 체크한후 교통시스템에 무선 모뎀을 통하여 교통시스템에 전달하게 된다. 클라이언트 시스템이 서버 시스템에 접속하려면 IP주소와 포트번호를 명시해 주어야 한다. 인터넷을

사용하는 컴퓨터는 고유의 IP주소를 가지고 있고 IP주소를 이용하여 네트워크에 접속을 한다. 하나의 컴퓨터에서 여러 개의 인터넷 애플리케이션 프로그램이 수행될 수 있으므로, 특정 프로그램에 데이터를 전송하기 위해서 포트번호를 사용하여 특정 프로그램을 지정하여 데이터를 전송한다. 표1.1은 본 논문에서 사용된 IP주소와 포트번호를 보여준다.

(표1) IP주소와 포트번호

시스템	IP주소
서버시스템	205.256.72.84
클라이언트시스템	205.256.72.84

포트번호	사용용도
0 ~2048	상용화된 인터넷 애플리케이션에서 사용
8000	서버, 클라이언트 프로그램

클라이언트가 서버에 데이터를 주고받기 위해서는 3개의 소켓이 필요하다. 서버와 클라이언트가 데이터를 주고받기 위한 소켓 2개와, 서버가 클라이언트의 접속요청을 받기위한 소켓이 별도로 필요하다

## 2. 결론

본 논문에서 서버 시스템은 크게 두 부분으로 구성된다. 접속요청을 받고 교통제어 시스템에 주기표시시간을 나타내고 현시의 표시를 나타내는 작업이 필요하다. 또한 클라이언트 시스템으로부터 전송되어온 데이터를 사용하여 루프 디텍터의 자동차의 종류별, 차량수별을 모니터링하는 것이다 [5].

