

지능형교통시스템(ITS)의 CCTV 제어용 SNMP 적용 사례연구

Case Study of SNMP for Controlling CCTV in Intelligent Transportation Systems

나 원 경

(광운대학교, 석사과정)

민 상 원

(광운대학교, 교수)

목 차

- I. 서론
- II. ITS정보통신프레임워크
 - 1. ITS정보통신프레임워크 기본 개념
 - 2. ITS정보통신 Profiles
- III. 센터와 노변장치의 통신프로토콜
 - 1. PMPP
- 2. SNMP
- VI. Class B Profile을 이용한 CCTV제어 적용 시나리오
 - 1. CCTV Object 작성 예
 - 2. SNMP GetResponse 메시지 동작 예
- V. 결론

I. 서 론

지능형교통시스템(ITS)은 폭발적으로 증가하는 차량과 이로 인한 교통 혼잡을 완화할 목적으로 제시된 차세대 교통체계이다. 기존의 교통체계 구성 요소에 전자·제어·통신 등 첨단기술을 접목시켜 구성요소들을 유기적으로 동작하도록 한다.

국내에서는 2002년에 건설교통부와 지방자치단체가 공동으로 3개 첨단모델도시를 시범으로 조성하여 지능형교통시스템 구축의 모델로 삼으려고 하고 있으며, 현재 지방 자치단체 중 서울시와 울산시가 지능형교통시스템을 구축 중에 있다.

지능형교통시스템은 시스템통합(System Integration)을 필요로 하는 분야로 센터부분과 현장부분으로 나눌 수 있다. 센터부분은 일반적으로 교통관리센터라 할 수 있으며 주로 전산부분과 네트워크부분 건축부분 등이 속하고 현장부분이라 함은 현장장비와 통신부분 전기부분 토목부분 등이 속한다.

현재 구축중인 지능형교통시스템은 센터와 노변장치간을 연결하는 통신프로토콜이 표준화가 완료되지 않아 3개 모델도시와 울산시 서울시 등의 통신프로토콜이 일치하지 않고 있다. 이와 같은 이유로 각 시스템 구축시마다 새로운 통신프로토콜이 개발되어야 하며 또한 장비간에도 표준이 마련되어 있지 않아 심각한 문제를 안고 있다.

본 논문에서는 이와 같은 정보통신 프로토콜 전체를 다루기에는 너무 방대하여 지능형교통시스템을 위한

ITS 정보통신 프레임 워크와 통신망을 구축하는데 사용하는 통신프로토콜에 대하여 소개하고 실제 시스템에 구축하는데 가장 유리한 방안을 고찰하였다.

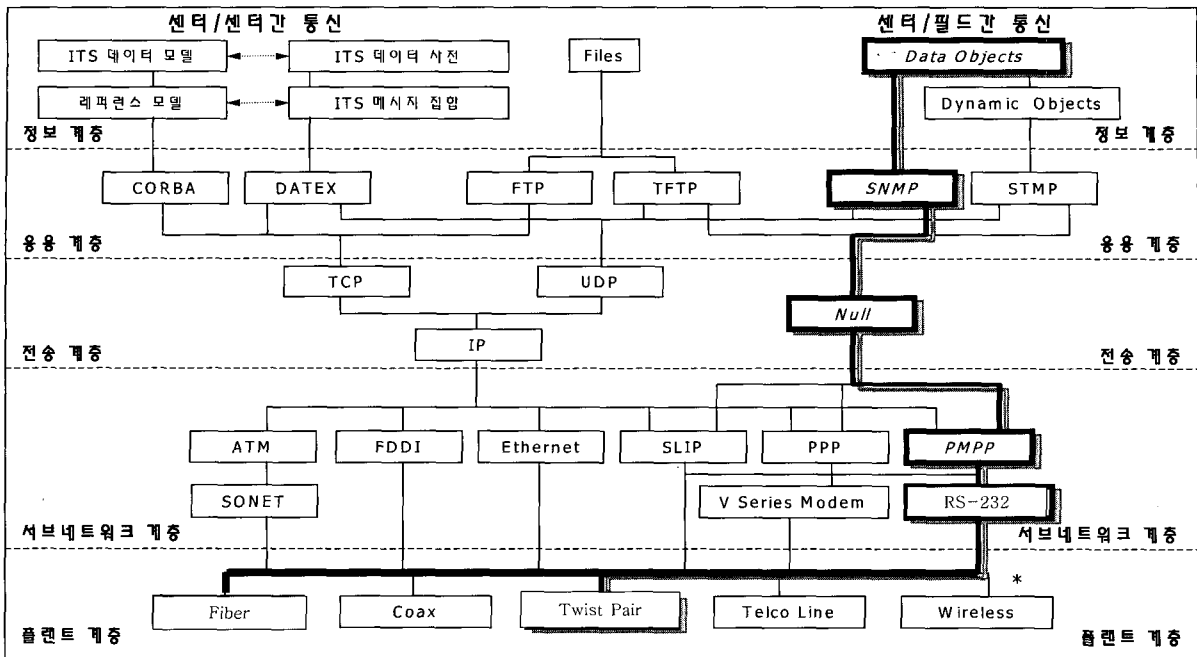
지능형 교통 시스템의 통신과 장비 표준화가 이루어져 설치되고 있는 장비들 상호간에 호환이 가능해야 하며, 시스템 구축시마다 새로운 프로토콜을 개발하는 낭비적인 요소가 제거 될 것이다.

II. ITS정보통신프레임워크

1. ITS정보통신프레임워크 기본 개념

ITS 정보통신 프로토콜 프레임워크를 보면 각 계층 또는 서브계층에서 하나의 표준을 선택하도록 되어 있음을 알 수 있다. 메시지 전송에 사용되는 일련의 표준을 "표준 스택" 또는 "프로토콜 스택"이라고 부른다. 전자 장치 간의 메시지 교환에서 각각의 메시지에 따라 다른 프로토콜 스택을 사용할 수 있으며, 이 경우 단정한 두 계층 또는 서브계층의 프로토콜만이 바뀔 것이다.

전송 계층 이하의 프로토콜은 ITS 정보통신 프로토콜에서는 별도로 정의하지 않으며, 기존 통신 산업에서 사용되는 것을 사용한다. ITS 고유의 표준은 <그림 1>의 상위 2개 계층(정보계층과 응용계층)이다. 각 프로토콜 스택은 특화된 ITS 정보통신 프로토콜 표준(상위 계층)과 기존에 존재하는 표준(하위 계층)의 혼합으로 구성된다. 응용 계층에서의 새로운 표준은 STMP이며, 정보 계층에서의 새로운 표준은 "객체"라



* 모든 서브네트워크 계층과 물리 계층을 조합할 수 있는 것은 아님

〈그림 1〉 센터와 CCTV간 통신 프레임워크

부르는 데이터 요소 집합이다.

ITS 정보통신 프로토콜 스택에서 각 계층의 선택사항은 “프로파일” 문서에서 정의된다. 프로파일 문서는 각 계층에서 사용될 표준 및 이들 표준들이 요구하는 선택사항들을 규정한다. 일반적으로 프로파일 문서는 하나 또는 그 이상의 “기본 표준” 문서를 참조한다. 기본 표준은 ITS 정보통신 프로토콜 표준이거나 다른 표준개발 기관에서 개발된 것일 수도 있다.

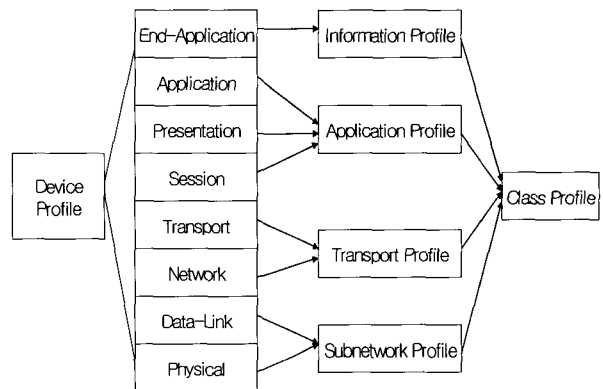
2. ITS정보통신 Profiles

NTCIP에서 표준화된 프로파일들은 다음과 같다.

〈표 1〉에서 Device Profile은 노변장치와 센터간에 대한 장치에 대한 프로파일이며, Information Profile은 메시지에 포맷에 대한 사항이며, Application Profile은 데이터의 코딩에 대한 사항이며, Transport Profile은 데이터의 전송에 관한 프로파일이며, Subnetwork Profile은 노드와 노드간의 전송과 물리적인 사항들에 대한 것이며, Class Profile은 InP, AP, TP, SP를 묶어 하나의 시나리오로 만들어 놓았다.

〈표 1〉 NTCIP표준 프로파일

프로파일	약어
Device Profile	DP
Information Profile	InP
Application Profile	AP
Transport Profile	TP
Subnetwork Profile	SP
Communications Class Profile	CP



〈그림 2〉 OSI계층과 Profile

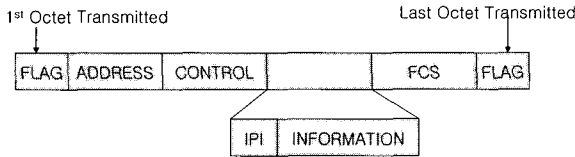
〈표 2〉 OSI 계층 과 Class Profiles

구분		PROFILES			
		Class B	Class A	Class C	Class E
프로 도콜	Application	STMF	STMF	Telnet FTP SNMP	Telnet FTP SNMP
	Presentation	Null	Null	Null	Null
	Session	Null	Null	Null	Null
	Transport	Null	UDP	TCP	TCP
	Network	Null	IP	IP	IP
	Data Link	PMPP	PMPP	PMPP	PPP
	Physical	EIA 232E FSK	EIA 232E FSK	EIA 232E FSK	EIA 232E

III. 센터와 노변장치의 통신프로토콜

1. PMPP(Point to MultiPoint Protocol)

PMPP 프레임 구조는 그림과 같으며 ISO/IEC 3309, 4335, 7809 표준이 적용된다.



<그림 3> PMPP 프레임

2. SNMP

단순 망 관리 프로토콜(SNMP)은 교통시스템에서 장치들을 관리하기 위한 기본 구조이며, 장치들을 감시하고 유지보수하기 위한 기본적인 동작들의 조합을 제공한다.

SNMP는 관리자와 에이전트의 개념을 사용한다. 즉, 보통 호스트인 관리자는 보통 노변장치인 에이전트들의 집단을 제어하고 감시한다.

SNMP는 응용수준 프로토콜로서 소수의 관리자 국들이 에이전트의 집단을 제어한다. 프로토콜은 상이한 제조회사에 의해 만들어지고 물리적으로 상이한 네트워크에 설치된 장치들을 감시할 수 있도록 응용 수준에서 설계되었다. 달리 말하면 SNMP는 관리 대상 장치의 물리적 특성과 하부 네트워크 기술로부터 관리 작업을 분리한다. 이는 또한 상이한 제조회사들이 만든 장치들에 의해 연결된 서로 다른 네트워크로 구성되는 이질적인 환경에서도 사용될 수 있다.

VI. Class B Profile을 이용한 CCTV 제어 적용 시나리오

1. CCTV Object 작성 예

1) CCTV OBJECTS

Position Reference ::= OCTET STRING
(SIZE(0..4))

cctv OBJECT IDENTIFIER ::= {devices 7}

2) CCTV RANGE OBJECTS

cctvRange OBJECT IDENTIFIER ::= {cctv 1}

(1) Maximum Number of Presets Parameter
range Maximum Preset
OBJECT-TYPE
SYNTAX INTEGER(0..255)
ACCESS read-only
STATUS mandatory
::= {cctvRange 1}

2. SNMP GetResponse 메시지 동작 예

GetResponse 메시지는 서버(에이전트 국)에 의해 전송된다. 관리자가 원하는 정보를 장치로부터 제공받는 메시지이다.

이 정보에 상응하는 MIB 변수는 객체 식별자 1.3.6.1.4.1.1206.4.2.7.1.1이며 이 식별자를 다시 표현하면

iso.orgnization.dod.internet.private.enterprises.NEMA.Transportation.devices.cctv.cctvRange.rangeMaximumPreset 이다.

에이전트는 읽기 원하는 값이 07이라고 가정하여 값을 마지막 부분에 넣어준다.

값의 형태는 INTEGER로 정의되어 있다.

이 패킷을 class B profile을 이용하여 PMPP 프로토콜로 캡슐화 시키면 다음과 같다.

Flag	7E
Address	FF(broadcast)
Control	03
IPI	C1(SMTF)
데이터	SNMP데이터
FCS	CRC 계산값(2byte)
Flag	7E

이와같이 한번의 GetResponse를 하는데, 49byte의 SNMP데이터와 PMPP의 오버헤드 7byte를 합하여 56byte가 소모된다.

물리계층을 통하여 전송되는 모양을 표현하면 다음과 같다.

```
7E FF 03 C1 30 2F 02 01 00 04 06 70 75 62 6C 69
63 A2 22 02 04 00 01 06 11 02 01 00 02 01 00 30
14 30 12 06 0D 2B 06 01 04 01 89 36 04 02 07 01
01 00 01 01 07 xx xx 7E
```

xx xx는 CRC값임

〈표 3〉 GetResponse 적용 예

Field	Byte Stream
Sequence of Length 2F ₁₆	30 2F
Integer of Length 01 ₁₆ version=0	02 01 00
String of length 06 ₁₆ "public"	04 06 70 75 62 6C 69 63
GetResponse of length 22 ₁₆	A2 22
Integer of length 04 ₁₆ Request ID=00010611 ₁₆	02 04 00 01 06 11
Integer of length 01 ₁₆ Error Status=00 ₁₆	02 01 00
Integer of length 01 ₁₆ Error Index=00 ₁₆	02 01 00
Sequence of length F5 ₁₆	30 14
Sequence of length F3 ₁₆	30 12
ObjectId of length 0E ₁₆ rangeMaximumPreset	06 0D 2B 06 01 04 01 89 36 04 02 07 01 01 00
Integer of length 01 ₁₆ Value=07 ₁₆	01 01 07

IV. 결론

본 연구에서는 지능형교통시스템(ITS)에서의 교통 센터와 노변장치간의 통신프로토콜 적용방안에 대하여 알아보았다.

또한 클래스 B를 이용하여 SNMP를 이용하여 CCTV를 컨트롤 하는 방법을 실제 예를 들어 설명하였으며, 실제 데이터가 네트워크에서 이동하는 모양을 16진수로 표현하여 설명하였다.

우리나라의 ITS 기술 분야의 수준은 초기 단계이나 대단위의 시범사업들이 벌어지고 있는 지금이 전반적인 ITS산업의 활성화가 되기 위한 도약단계임을 알 수 있다.

본 결과는 센터와 노변장치간의 통신을 적용시키기 위한 기초 자료로써 전국적 단위의 시스템간 상호호환성을 보장하는 ITS시스템 구축지침 및 적합성 시험을 위해 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

1. 정희창 외, "ITS 정보통신 프로토콜 연구", 한국전

산원, 2000. 12

2. NTCIP 1102, "NTCIP Octet Encoding Rules(OER)", July 13, 1999

3. NTCIP 1205, TS3.CCTV, "NTCIP Objects for CCTV Camera Control", July 12, 1999

4. NTCIP 2001, TS3.3-1996, "NTCIP Class B Profile", Draft Version 98.01.07, November 2, 1998

5. NTCIP 2101, SP-PMPP/RS232, "NTCIP SP-PMPP/RS232", October 31, 1999

6. NTCIP 2102, SP-PMPP/FSK, "NTCIP SP-PMPP/FSK", June 21, 2000

7. NTCIP 2201, TP-Null, "NTCIP TP- Transportation Transport Profile", May 18, 2001

8. NTCIP 8003, TS3.PRO, "NTCIP Profile Framework", July 30, 1999

9. Behrouz A. Forouzan, "TCP/IP Suite", 도서출판 미래컴, 2000