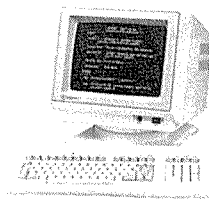


吳 吉 祿
韓國電子通信研究所
컴퓨터연구부장/工博

행정전산망 주전산기의 컴퓨터 통신 시스템



1. 서론

행정 전산망 주전산기의 통신 시스템은 행정 업무에 필요한 요구 사항을 종합한 결과로 구성하여 사용자의 요구를 완벽하게 충족시킬 수 있도록 다양한 기능을 갖추어야 한다.

따라서 본고는 행정 전산망 주전산기 개발을 위한 개발체계에 따라 컴퓨터 통신 시스템 개발 부분의 통신 시스템 요구분석¹⁾과 주전산기 시스템 사양서²⁾의 내용을 기본으로 하여 컴퓨터 통신 시스템의 통신 기능을 설명하고 이에 관련된 통신 시스템의 구조와 프로토콜 집합들에 대하여 기술한다.

2. 요구되는 통신 기능

여러가지 형태의 서비스(행정업무)를 제공하기 위해서 주민, 부동산, 고용 등의 6개 행정 업무의 특성, 개량 기종의 통신 기능과 일반적인 통신 기능을 분석하여 요구되는 주전산기의 통신 기능을 살펴본다.

우선, 개량 기종의 요구 기능 및 성능에 대한 주전산기의 요구사항(안)^{3,4)}에서 제시된 통신 부분은 분산된 주전산기의 통신을 원활히 하고, 이기종 사이의 접속과 관련부처 사이의 정보의 교환 및 자원의 공동 활용을 위하여 다음과 같은 다양한 프로토콜을 요구한다.

- X. 25, X. 28, X. 29를 지원할 것
- Asynchronous RS-232C Interface를 지원할 것
- SNA/SDLC(Synchronous Data Link Control)
- BSC(Binary Synchronous Communication)
- 이기종 사이의 통신도 고려할 것

그리고 사용자에게 제공될 6개 행정 업무의 단위 업무 형태에 따른 요구사항과 특성을 살펴보면 다음과 같다(표 1 참조).

- 특정 지역내에서의 지역적인 전송이 우세하다.
- 주민과 부동산을 제외한 다른 모든 업무들의 데이

표 1 단위업무별 특성^{*)}

업무별		주 민	부동산	고 용	자동차	경 제	통관
업무 처리 형태	On-line처리(천진)	477	75	4	93	6	72
	Batch 처리(%)	53	30	30	30	10	5
예상응답시간(초)		3	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
Service 시간(분)		1-2	1	10초-2	10초-5	1.3	1
예상 Record 크기(byte)		177	500	1,500	420	2,000	500
소요예상 순수		41.4	26.6	3.1	9.8	3.0	2.3
데이터 크기(GB)							
데이터 처리 형태	지역내/간 처리비	8:2	8:2				
	지역 무관 서비스	유	유	무	무	무	무
	데이터 저장방법	지역별 분산	지역별 분산	중앙 집중	중앙 집중	중앙 집중	중앙 집중

다는 중앙 집중되어 있다.

- 예상되는 Record의 크기가 크지 않다.
- 지역별로 데이터가 분산되어 있는 주민, 부동산 업무의 경우 연도별 데이터의 증가율이 1.3%, 3.0%로 비교적 작다.
- 데이터의 양이 가장 큰 서울의 경우 모든 업무를 처리할 수 있는 주전산기의 수는 주민 업무를 위한 8개를 포함하여 19개가 요구된다. 이는 개량 기준을 기준하였을 경우이므로 목표 시스템을 사용할 때와는 차이가 있을 것이다.

이러한 업무를 수행하기 위한 개량 기준은 SIB(System Interconnect Bus)에 연결된 주전산기 사이에는 TCP/IP를 이용한 TX-Utilities인 Ftp, Rlogin, Rcp, Ruptime 등의 기능과 TX-Transport를 이용한 데이터의 전송기능을 제공한다. 그리고 공중망에 연결되어 있는 주전산기와는 UUCP를 이용하여 X.25 통신회선을 통하여 File 전송기능만을 제공한다.⁶⁾ 또한 5)에서는 1989이후의 계획으로써 FTAM, VT, MHS,

표 2 연차별 요구되는 통신구조와 프로토콜

연도	현재-1988(Tolerant)		1989이후(ISO의 OSI)
	계층		
Application	TX-Utilities		XUUCP
Presentation	TX-Connection		
Session	System		
Transport	TX-Transport	TCP	X.25
Network		IP	
Data Link & Physical	IEEE 802.3 or Leased line		LAN or X.25 or Leased line

JTM, DS 등의 Application을 갖춘 ISO의 OSI를 따르는 통신구조로 확장하는 것으로 되어 있다(표2 참조).

이상과 같이 제시된 사용자측면에서의 요구사항을 만족하기 위해 주전산기에서 갖추어야 할 기능들은 다음과 같이 요약할 수 있다.¹⁾

- 주전산기사이의 네트워킹
 - 근거리지역 통신망(LAN) : 특정지역(전산센터) 내의 주전산기의 연결
 - 공중망 접속 : 시, 도 등의 주전산기 사이의 연결
- 원거리 접근 기능
- 화일 전송
- 이기종과의 접속
 - UNIX 시스템
 - IBM 시스템

3. 행정망용 주전산기의 통신 시스템 구조와 프로토콜⁷⁾

가. 통신망

- 근거리 통신망(Local Area Network)
 - Ethernet(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, CSMA/CD)
 - Token Ring-net(Token Ring)
- 원거리 통신망(Wide Area Network)
 - Public Data Network(X.25)

주전산기 사이의 원활한 정보 교환과 자원 공유를 위하여 근거리 통신망과 원거리 통신망 접속 기능을 제공한다. 근거리 통신에 있어서 현재 3가지 종류의 Media Access를 위한 표준안이 존재하고 있으며, 이들에 대한 성능비교를 통하여 CSMA/CD 방식과 Token Ring 방식을 사용하는 근거리 통신망을 사용할 수 있도록 한다.

원거리 통신은 X.25 프로토콜을 사용하는 공중 데이터 망을 이용하는데, 이는 게이트 웨이를 통하여 근거리 통신망에 연결되어 있는 주전산기와의 통신을 실현한다.

나. 통신 프로토콜

- ISO/OSI 프로토콜(그림 1. (a))
- ODARPA DPA 프로토콜(그림 1. (b))
- 게이트 웨이를 위한 프로토콜(그림 1. (c))

Application Layer
FTAM

ACSE
Presentation Layer
ASN. 1
Session Layer
Transport Layer
Class 4
Network Layer
CLNP
Data Link Layer
Logical Link Control
Medium Access Control
Physical Layer

(a) OSI 프로토콜

SMTP	FTP
TELNET	
TCP	UDP
Internet Protocol	
Network Interface	

(b) DPA 프로토콜

CLNP	
LLC	X. 25-3
MAC	X. 25-2
PHY	X. 25-1

(c) 게이트 웨이 프로토콜

SNA 3270 Emulation

(d) SNA 3270 Emulation

그림 1 주전산기의 프로토콜 구조

OSI 프로토콜 구조는 국제적인 추세이고 향후에는 이 구조가 전반적으로 상용화될 가능성이 높고, 현재 이에 대한 활발한 연구가 진행중이며, 부분별로 실현되어 사용하고 있기 때문에 행정망용 주전산기의 통신 기능은 이에 맞추어 OSI 구조를 기본으로 한다. 그리고 기존의 시스템 사이의 통신을 위해 사용되고 있는 DPA(DOD Protocol Architecture) 프로토콜은 완전한 OSI 프로토콜이 정착될 때까지 기존의 응용 서비스들을 수용하기 위해서 사용될 것이며, IBM SNA 3270 Emulation은 IBM 시스템과의 연결을 위한 수단으로서 주전산기에 부착된 터미널에서 IBM 시스템을 사용할 수 있도록 한다.

컴퓨터 시스템 사이의 상호 연결을 위하여 OSI(Open Systems Interconnection) 참조 모델을 따르는 프로토콜 구조는 국제적인 추세이고 향후에는 이 구조가 전반적으로 상용화될 가능성이 높고, 현재 이에 대한 활발한 연구가 진행중이며, 부분별로 실현되어 사용하고 있기 때문에 행정망용 주전산기의 통신 기능은 이에 맞추어 OSI 구조를 기본으로 한다. 그리고 기존의 시스템 사이의 통신을 위해 사용되고 있는 DPA(DOD Protocol Architecture) 프로토콜은 완전한 OSI 프로토콜이 정착될 때까지 기존의 응용 서비스들을 수용하기 위해서 사용될 것이며, IBM SNA 3270 Emulation

tion은 IBM 시스템과의 연결을 위한 수단으로서 주전산기에 부착된 터미널에서 IBM 시스템을 사용할 수 있도록 한다.

이상과 같이 다양한 프로토콜을 구현함으로써 주전산기의 통신기능을 보다 더 융통성있게 고려하여 사용자에게 여러가지 응용 서비스를 제공하여 주는 특징을 갖게 하였다. 이들에 대한 계층별 프로토콜의 구조는 <그림 1>과 같다.

다. 주전산기의 연결방법

주전산기 사이의 연결은 <그림 2>와 같이 특정지역 내에서는 근거리 통신망을 이용하여 상호 연결되고, 이

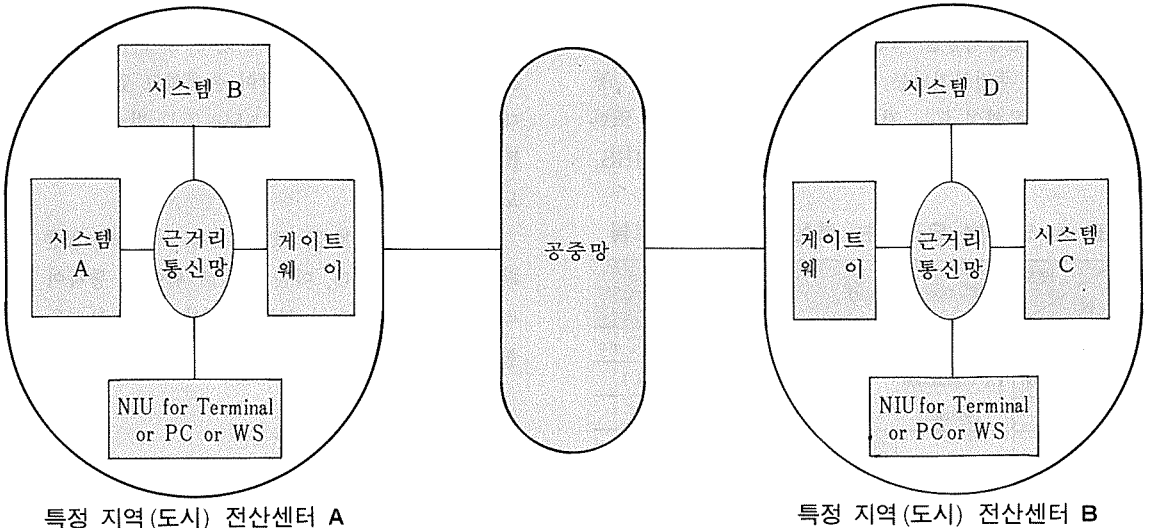


그림 2 주전산기의 연결

근거리 통신망 사이에는 X.25 프로토콜을 사용하는 공중 데이터 망을 이용하여 게이트 웨이에 의해 상호 연결되어 통신이 이루어진다.

라. ISO OSI 프로토콜

1) 데이터 링크 계층

근거리 통신을 위하여 통신 매체를 사용하기 위한 2가지 방법(CSMA/CD, Token Ring)을 제공하기 위하여 상위 계층인 네트워크 계층과의 접속을 위한 공통 부분인 LLC(Logical Link Control)를 개발한다. LLC에는 표준안으로 3가지 형태의 기능을 갖는 프로토콜이 존재하는데, 주전산기의 전체적인 프로토콜 구조와 상위 계층의 프로토콜과 관련하여 살펴보면 이러한 LLC 프로토콜 중에서 주전산기에 구현될 LLC는 Type 1 형태의 Connectionless 서비스를 제공하는 프로토콜이 적절하다.

2) 네트워크 계층

주전산기의 네트워크 계층의 프로토콜은 게이트 웨이를 통한 인터넷 워킹과 근거리 통신의 성능을 고려하여 Connectionless 방식을 사용한다. ISO CLNP(Connectionless Network Protocol)는 네트워크 연결의 설정없이 상위 계층에서 보내진 TPDU(Transport Protocol Data Unit)를 NPDU(Network Protocol Data Unit)로 구성하여 하위 계층에 전달한다. 데이터가 목적지에 정확하게 도착하기 위하여 NPDU 내에 모든 정보를 포함하고 있으며 만일 동일 네트워크가 아닐 경우에는 게이트 웨이와 공중 데이터 망을 통하여 목적지에 데이터가 전달된다.

게이트 웨이는 근거리 통신망과 공중 데이터 망에서 사용하는 프로토콜 사이의 변환 기능을 수행하는 SNDCP(Subnetwork Dependent Convergence Protocol)를 갖고 있으며, 이는 근거리 통신망에 연결된 주전산기가 공중 데이터 망을 사용할 수 있도록 하여 준다.

3) 트랜스포트 계층

ISO 트랜스포트 프로토콜 중에서 주전산기에 구현될 프로토콜은 Class 4로써 연결 관리, 데이터 전송에 관련하여, 하위 계층들에서 제공하는 최소한의 서비스에 대하여 충분히 보상할 수 있는 기능을 수행하여 정확하게 데이터를 전달하여 준다. 데이터의 번호 부여와 확인 기능을 통하여 데이터의 상실, 중복되는 것을

방지하며 Checksum 기능을 가지고 있어 손상된 데이터를 검출하고 윈도우나 그레디트를 사용하여 통신하는 사용자 사이의 흐름을 제어한다.

4) 세션 계층

세션 프로토콜은 세션 서비스 사용자 사이의 논리적인 연결을 설정하고, 대화(Dialogue)내에 동기점을 설정하여 오류 발생시에 합의된 동기점으로부터 대화를 재개하고, 설정된 연결을 순차적인 방법으로 해제한다. 데이터의 교환, 연결의 동기와 해제 그리고 반이중 방향이나 이중 방향의 데이터 교환을 선택하기 위해 필요한 토큰의 사용에 대한 협상이 이루어진다.

5) 표현 계층

표현 계층에 대한 개발은 기능상 세션 프로토콜과 큰 차이가 없고 동일 시스템 사이의 표현 방법이 차이가 없기 때문에, 표현 계층의 프로토콜의 기능을 구현하지는 않고 단지 상위 계층의 서비스 요청에 따라 세션 계층의 서비스로 연결하여 준다. 그리고 ASN.1(Abstract Syntax Notation One) 언어를 이용하여 상위 계층 데이터의 구조가 추상 구문으로 묘사된 것을 ASN.1 부호화 규칙에 따라 시스템과 독립적인 전달 구문으로 표현하여 준다.

6) 응용 계층

FTAM(File Transfer, Access and Management 프로토콜은 가상 파일 스토어 개념을 사용해서 상이한 파일 시스템을 가지는 시스템들 사이에서도 파일 전송 등의 파일 서비스를 제공할 수 있다. FTAM 프로토콜은 파일 서비스를 지원하기 위해서 ACSE(Association Control Service Element)를 통한 결합 설정 및 해제를 요청하고, 가상 파일 스토어를 다루는 상대 시스템과의 대화를 통한 파일 전송 및 기본적인 파일 접근과 관리 서비스를 제공하기 위해 하위 계층들의 서비스를 이용한다.

마. DARPA DPA 프로토콜

1) Network Level 프로토콜

IP(Internet Protocol)는 컴퓨터 통신 네트워크들에 상호 연결되어 있는 주전산기들 사이에서 상위 계층인 TCP(Transmission Control Protocol)의 Segment(Header, Data)를 Internet Datagram의 데이터 부분으로 취하여 하위 계층인 네트워크로 전송함으로써 목적지에 전달하게 하며, 목적지에 Internet Data-

gram을 전송하기 위해 Internet Header의 주소를 사용하여 전송될 경로를 선택한다. 그리고 네트워크에 따라 전송하기 위한 Internet Datagram을 적절하게 분해하고 재조립한다. IP에는 확인 기능, 흐름 제어, 오류 제어, 재전송 등의 정확하게 통신을 하기 위한 기능이 제공되지 않는다.

ICMP(Internet Control Message Protocol)는 Datagram이 목적지에 도착하지 않을 때나 Datagram을 전달하기 위한 저장 능력이 없을 때, 오류에 대한 메시지를 보냄으로써 Internet의 상태를 관찰, 조절할 수 있게 한다. 이는 현재의 문제점만을 단순히 보고하는 것이며 IP를 보다 더 정확하게 하여 주지는 않는다.

2) Host Level 프로토콜

TCP는 컴퓨터 통신 네트워크들에 상호 연결되어 있는 주전산기내의 프로세스 사이의 정확한 통신 기능을 제공한다. Three-Handshake 방식의 연결 설정과 흐름 제어, 오류 검출과 복구 등의 기능을 통하여 정확한 데이터의 전송이 보장되며 전송 완료후에 설정된 연결을 해제한다. 상위 계층의 프로세스에서 전달받은 데이터는 TCP에 의해 TCP Segments로 분리, 구성되어 하위 계층인 IP로 보내지며 IP에 의해 Internet Datagram으로 네트워크로 전송된다.

UDP(User Datagram Protocol)는 최소한의 프로토콜 구조를 가지고 응용 프로그램 사이에서 메시지를 Datagram 방식으로 전달하기 위한 기능을 제공하며 정확한 전달과 중복 방지에 대하여 보장하지 않는다.

3) Application Level 프로토콜

FTP(File Transfer Protocol)는 화일의 공유와 원격지의 컴퓨터를 간접적으로 사용하고, 여러가지 시스템들 사이의 다양한 화일 시스템으로부터 사용자를 보호하고, 정확하고 효율적인 데이터의 전송 기능을 제공한다. Telnet은 공정하고 일반적인 양방향의 8비트 통신 기능을 제공한다. 터미날 장비들과 터미날에 의해 발생한 프로세스의 각각을 접속하기 위한 방법을 제공하여 터미날 사이의 통신이나 프로세스 사이의 통신을 하는데 사용된다. SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)의 목적은 정확하고 효율적으로 우편 기능을 제공한다.

마. IBM SNA 3270 Emulation

행정망용 주전산기의 통신 기능에서 제공할 IBM S-

NA 3270 Emulation은 주전산기에 부착된 터미날을 IBM 3278 Display Station으로 사용할 수 있게 한다. 즉, IBM SNA 3270 Emulation에서 제공할 수 있는 것은 Terminal Process 방법으로, 이는 IBM 3278 Terminal Keyboard와 Video Display를 Emulation하는 소프트웨어로 구성된다. 이 Terminal Process는 행정망용 주전산기에 부착된 ASC II 터미날을 IBM의 3278 Display Station처럼 보고 사용자에게 3278 Display Station 기능을 제공한다.

4. 결 론

과거 수년동안 컴퓨터 산업은 사무자동화 기기로서 괄목할 만한 성장을 계속해 왔다. 이러한 성장은 사무자동화 기기로서의 기능 증대와 분산 처리를 위한 컴퓨터 네트워크의 의존성이 증대되었기 때문이다. 본고에서는 앞서 서술한 바와 같이 행정전산망 주전산기의 통신 시스템은 요구분석을 통하여 통신기능을 설정하였고, 이에 따라 현재까지 사용되어온 기본적인 프로토콜을 제공하고, 국제 표준화 동향에 따르는 ISO/OSI 프로토콜을 추가함으로써 다양한 응용 서비스를 제공할 수 있도록 하였다.

참고 문헌

1. 이종식, 컴퓨터 통신 기능의 요구 분석, TM87-1750-80, 행정전산망 주전산기 개발본부, 한국전자통신연구소, 1987. 11.
2. 박승규 외, 주전산기 시스템 사양서, TD87-1710-60, 행정전산망 주전산기 개발본부, 한국전자통신연구소, 1987. 10.
3. Dacom, 행정전산망용 주전산기 요구사항(안) : 개량기종의 요구기능 및 성능, 1987.
4. Dacom 행정전산망 구축본부, 행정전산망 주전산기 요구사항 및 사양, 1987. 2.
5. Dacom 정보통신연구소, 전산통신망 설계 요약본, 1986. 12.
6. 여경상, 도입기종의 시스템의 통신 기능 분석, MM87-KSYEO-05, 컴퓨터 통신 연구실, 한국전자통신연구소, 1987. 8.
7. 손덕주 외, 컴퓨터 통신 시스템 규격서, MM88-JSLEE-02, 컴퓨터 통신 연구실, 한국전자통신연구소, 1988. 1.