

TCP/IP通信프로토콜을 이용한 教育電算網의 構築에 관한 研究

金 斗 京*

A Study on the Implementation of the Educational Computer
Network Using TCP/IP Communication Protocol

Kim Doo-gyung*

Summary

Transmission Control Protocol/Internet Protocol(TCP/IP) networking technology has come a long way since it was first conceived in the early 1970s. While the technology was originally used for research and interconnection at sites funded by the Department of Defence, recent years has witnessed its rapid acceptance and growth in the commercial networking sector.

This recent growth of TCP/IP networking technology has led to the need for tools that provide for the management of interconnection TCP/IP networks.

In the paper, the variety functions of TCP/IP networks between Cheju National University and Chungnam, Seoul National University are tested.

序 論

컴퓨터네트워크는 1960년대 後半 美國의 많은 大學과 몇 개 企業의 컴퓨터 關聯 部署에서 活潑히 研究하기 始作하였다. 1969年 12月 美國의 國防省(DOD)는 試驗적으로 4개 노드로 構成된 ARPANET라는 廣域 Packet Network를 構築하고 長距離 Packet 交換技術의 可能性을 實驗하였다 (김중상, 1988).

이 ARPANET는 1970年代에는 이미 많은 大學과 研究機關에서 使用하게 되었으며 그 후 컴퓨터 關係의 技術開發이나 軍事關係 Project에 使用되면서 더욱 急速度로 普及되었다. 1983년에 TCP/IP이라는 通信프로토콜이 美國防省에서 開發되고 定式으로 發表되어 全 世界的으로 電算網들을 相互接續하는 데 널리 使用되고 있다 (Meijer, 1983).

ARPA service인 TELNET, SMTP, FTP와 Berkeley service라고 불리우는 rcp(remote copy), rlogin(remote login) 技能을 提供하는

* 電子計算所

TCP/IP통신프로토콜이 4.X BSD형의 UNIX OS의 일부로搭載되어 워크스테이션이나 미니컴퓨터에서 사용되었다. 또한 system V라고 불리는 AT & T계의 UNIX에서도 TCP/IP프로토콜의優秀성이 인정되어 각각의 vendor에 의해 TCP/IP통신機能이實現되었다 (Amatzia, 1990).

본 연구에서는 中部地域 센터인 忠南大學校와 濟州大學校 電子計算所에 UNIX OS를 사용한 워크스테이션을設置하여 電子郵便, 파일交換, 파일共有, 遠隔作業處理, 遠隔로그인 機能 등을 遂行하며 더 나아가서 증부지역 센터인 忠南大를 Gateway로 사용하여 다른 國立大學과 教育電算網을 示範적으로 構築하여 情報資源과 電算資源의 共同活用을 通하여 濟州地域 內에 教育 및 研究活動을 向上시킬 수 있는 環境을 造成하고 地域센터의 役割을 遂行할 수 있는 基本的인 技術을 習得한다.

理 論

1. 컴퓨터네트워크의 構造

從來의 情報通信 시스템은 各地에 떨어져 있는 端末機에서 中央의 大型컴퓨터에 온라인으로 連結하여 데이터를 處理하였다. 그러나 VLSI技術의 發展과 더불어 端末機 近處에 小型 컴퓨터나 파일 시스템을 設置하는 分散處理 시스템이 實現되었다. 情報通信 시스템에서 컴퓨터, 通信回線網, 端末機 등의 結合이 더욱 複雜, 多樣해지고 여러가지 機能 分擔이 要求되고 있다. 廣域化, 大規模化는 컴퓨터네트워크의 構成 要素間에 機能 分擔이나 프로토콜등을 네트워크 構造로 體系化하여야 한다.

컴퓨터네트워크 構造는 資源共有에 따른 經濟性, 資源分散에 따른 信賴性的 向上, 分散處理에 따른 費用 性能費의 向上, 處理機能的 忠實등을 目標로 電算網을 效率의이고 體系的으로 構成하고 特種機種の 하드웨어 구성이나 소프트웨어 構成에 依存하지 않는 論理的인 모델을 設定하여 여러가

지 機種에 適用 可能的인 標準의인 프로토콜의 國際化가 必要하다.

2. ISO/OSI (International Organization for Standardization/Open Sytems Interconnection)

先進國 大部分이 電算網은 窮極의으로 ISO/OSI 프로토콜을 目標로 하고 있으나 現在 開發이 進行中인 프로토콜로서 1990년대 中盤에 安定的으로 使用이 可能할 것으로 展望된다. OSI는 7개의 階層으로 나누어 진다.

1) 物理階層 (physical layer)

이 階層은 비트열 傳送을 위한 實際 回線連結을 確立하고 維持하며 斷絶하기 위한 機械的, 電氣的, 機能的 그리고 節次的 特性을 定義한다. 單일 컴퓨터가 典型的인 電話線과 같은 아날로그 回線을 利用한다면 모뎀 (MODEM)과 連結되며 모뎀과의 인터페이스(interface)는 CCITT V.29와 RS-232C가 標準으로 勸告한다.

2) 데이터 링크階層 (data-link layer)

이 階層은 데이터 링크를 確立, 維持, 解除하고 데이터를 傳送하기 위한 機能的, 節次上 手段을 提供한다. 物理階層에서 發生하는 誤謬를 檢出하고 可能하면 誤謬를 訂正한다. 國際 標準化 機構에서는 그러한 回線節次를 HLDC로 規定하고 있다.

3) 네트워크 階層 (network layer)

이 階層은 서로 通信하는 應用實體가 存在하는 開放 시스템간의 接續確立, 維持, 解除를 위한 手段과 傳送階層이 데이터 交換을 위한 機能的, 節次의 手段을 提供한다. 때로는 論理的 回路나 論理的 링크라고 불리는 假想回路(virtual circuit)와 關係된다. 이러한 假想回路는 實際로 存在하지 않지만 이 階層은 하나의 實存하는 回路로 認해줄 論理的 채널을 만들어 준다.

4) 傳送階層(transport layer)

이 階層은 세션階層에 透明的인 데이터 傳送 機能을 提供하고 세션階層이 信賴性 및 效果 費用費가 높은 데이터 傳送을 하기 위한 자세한 手段을 意識하지 않도록 한다. 네트워크階層은 컴퓨터와 네트워크들 사이의 인터페이스에 關係되는 것에 비해 傳送階層은 사용자 프로세스(process)들 사이에 end to end 相互作用에 關係된다. 특히 遂行하는 機能들은 트랜잭션(transaction)의 紛失이나 二重處理를 防止하여 주는 純粹한 end to end 制御 트랜잭션의 흐름 制御 最終 사용자 컴퓨터나 프로세서의 住所 選定등이 있다.

5) 세션階層(session layer)

이 階層은 順次的인 方法으로 對話를 관장하고 同期를 취하며 데이터 交換을 管理하기 위한 手段을 제공한다. 또한 사용자에게 遠隔 時分割 시스템으로 連結해 주거나 두 컴퓨터 사이에 화일을 移動할 수 있게 한다.

세션이 設定되면 그것의 여러 約定이 確定되어야 한다. 典型的인 約定은 半二重 方式인가 全二重 方式인가를 決定하고 文字코드 흐름制御, 윈도우크기, 暗號化, 텍스트壓縮의 有無 그리고 傳送階層의 回復 方法등이다.

6) 表現階層(presentation layer)

이 階層은 應用實體들이 通信하거나 参照하는 情報 表現機能을 提供한다. 典型的인 變換 서비스의 예는 텍스트 壓縮, 暗號化와 端末機나 화일들

을 네트워크 標準으로 變形하는 것 등이다. 一般的으로 機種이 서로 다른 컴퓨터는 화일의 포맷이 일치되지 않기 때문에 화일의 變換은 有用하게 使用된다.

7) 應用階層(application layer)

이 階層은 参照모델의 最高位 階層으로 應用 프로세스에 대하여 OSI環境에 액세스하기 위한 手段을 提供한다. 應用實體를 통하여 相對側으로부터 볼 수 있다. 예를 들어 오퍼레이터 支援, 遠隔 데이터의 利用, 화일 傳送制御, 分散 데이터 運營, 高水準 對話機能등이 該當된다. 이러한 것들이 네트워크 構造에서 그리고 데이터베이스와 같은 네트워크構造 外部의 소프트웨어에서 支援되는 정보는 다르다. 分散화일과 데이터베이스가 利用될 때 여러가지 制御가 保全 問題나 交錯狀態를 막기 위해 必要하다.

3. TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

美 國防省이 支援하는 ARPTNET 通信網을 위해 開發된 通信프로토콜의 一部로 關聯된 應用 소프트웨어들과 더불어 美 國防省 通信프로토콜을 構成한다. TCP/IP프로토콜은 UNIX運營體制에 具現되었으나 近來에는 VAX/VMS를 비롯한 여러 시스템에서도 具現되었다. OSI 7階層과 TCP/IP 프로토콜의 比較表는 Fig.1과 같다.

OSI 7 layers	TCP/IP services
application layer	TELNET, SMTP, FTP, rcp, rlogin
presentation layer	NFS
Session layer	socket interface NETBIOS
transport layer	TCP UDP
network layer	IP(ICMP) (ARP)
data link layer	Ethernet SLIP X. 25
physical layer	Coax. Cable Tel. Line Others

Fig. 1 OSI seven layers and TCP/IP service

1) TCP(Transmission Control Protocol)

TCP는 OSI 7階層 모델에서 제4階層인 傳送階層에 該當하고 通信網의 호스트(host) 컴퓨터 사이에 假想回路를 設定하고 信賴성이 높은 호스트 대 호스트通信을 提供한다. 信賴성이 적은 것은 Internet상에서 損傷, 重複, 亂린 順序로 傳達된 情報의 復舊機能, 데이터 흐름 制御機能, 相位階層의 여러 모듈이 TCP를 使用할 수 있도록 하는 멀티플렉싱機能, 假想回路를 設定하고 閉鎖하는 機能을 遂行한다.

2) IP(Internet Protocol)

IP는 네트워크階層에 該當하며 傳送經路의 確立이나 네트워크住所, 호스트住所의 定義에 의한 네트워크의 論理的 管理를 擔當하고 있다. 또한 각 호스트간에 라우팅(routing)과 스위칭(switching)을 實行하고 여러 개의 네트워크階層을 利用할 수 있다. TCP/IP프로토콜을 使用하는 경우에는 네트워크에 接續되는 컴퓨터 각각의 개별 IP住所를 設定하는 것이 必要하다.

4. TCP/IP의 service機能

1) 遠距離 接續

遠距離 接續에 必要한 電算網 機能으로서 假想 端末機 機能이 있다. 假想端末機란 實際는 한 컴퓨터에 接續되어 있지만 遠隔의 다른 컴퓨터로서 作動되는 것을 말한다. TELNET에서는 相對 컴퓨터에 接續된 후에 通常의 順序에 의해서 user명과 password명을 入力할 것을 要求하지만 rlogin에서는 컴퓨터가 달라도 같은 user명으로 login하는 것은 同一한 user라는 假定에서 通常의 順序로 login하는 mode로 使用한다. 또한 이 假想 端末機의 機能은 相對方 컴퓨터에 直接 連結되어 對話하고 싶을 때 必要 不可缺한 要素이다. 한 예로서 온라인 檢索에 利用된다.

2) 파일交換 機能

파일交換이란 데이터가 이루어진 파일이란 單位

要素를 電算網에 의해 相對方에게 보내고 아울러 相對方으로 부터 받는 것을 말한다. rcp는 UNIX 시스템을 意識해서 만들어져 있으므로 source파일과 destination파일과의 構造 差異를 意識한 必要가 없지만 FTP는 여러가지 형의 컴퓨터에서 使用할 수 있기 때문에 아스키파일의 端末處理 등 데이터 형의 變換도 포함하고 있다.

3) 電子郵便

電子郵便이란 한 컴퓨터에서 使用者가 便紙나 메모 形式으로 된 內容을 電算網을 통해서 相對 컴퓨터 使用者가 받아 보게 하는 것으로 그 利用形態는 廣範圍하여 즉각적인 情報의 傳達가 가능하다. 예를 들어 公文의 發送 및 共同研究 進行狀況을 問談할 수도 있다. 이 電子郵便을 電算網 機能중 가장 널리 利用되는 것으로 通信量의 90%까지 차지하는 경우도 있다.

4) 遠隔作業 處理

자체내에서 處理하기 곤란할 경우 또는 자체 컴퓨터보다 遠隔地에 있는 보다 高性能의 컴퓨터를 同時に 共有하여 作業을 遂行하고자 할 때 要求를 만족시켜 주는 機能이다.

5) 온라인 對話

電算網의 두 개 혹은 그 이상의 노드에 接續된 使用者間에 서로 對話式으로 짧은 메시지를 주고 받음으로서 相互意思 傳達手段으로 利用할 수 있다.

實驗 및 結果

1. 電算網 構成圖

電算網 構成圖는 Fig.2와 같다. 濟州大學校 시스템은 SUN워크스테이션 4/65M 機種이며 忠南大學校는 IBM워크스테이션으로 둘다 UNIX OS하에서 TCP/IP프로토콜을 使用하고 OSI의 제2階層인 데이터 링크階層에 該當하는 非同期 프로토콜인

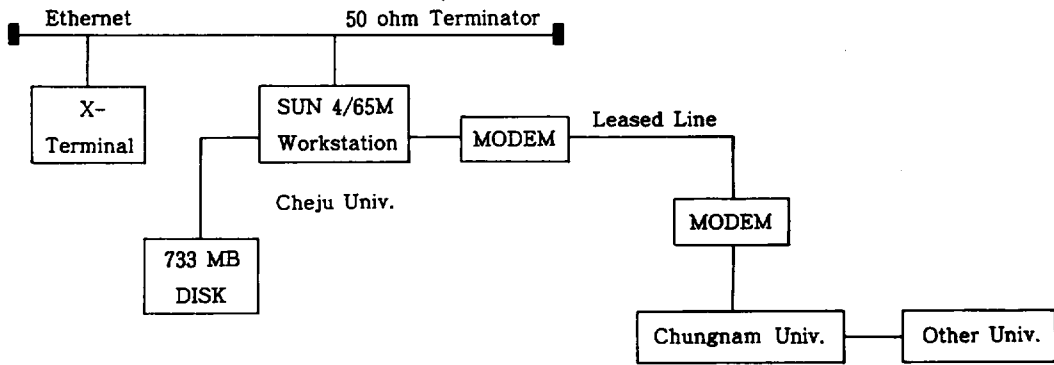


Fig. 2 The configuration diagram of computer network.

SLIP(Serial Line Internet Protocol)을 통하여 RS-232C 非同期 port와 자네트 시스템의 非同期 모뎀인 GTM-9601을 사용하며 濟州地域과 忠南地域間的 非同期 線路問題로 인하여 非同期 4800bps 4線式 專用線을 사용하고 忠南大學校와 다른 國立大學校은 非同期 9600bps 專用線을 使用한다.

2. IP-address 및 name의 登錄

9개 國立大學校의 IP住所는 C級을 使用하여 忠南大는 195.1.1.1 chungnam, 濟州大는 195.1.1.8 cheju, 서울대는 195.1.1.7 seoul등 나머지 大學의 IP住所와 名稱을 SUN워크스테이션 / etc/hosts 파일에 登錄한다.

3. 通信試驗 方法

제주대학교 SUN 시스템을 作動시키면 chsun login : 이 畫面에 나타난다. chsun login : guest

password : 치면 chsun#이 畫面에 表示되면 正常的으로 시스템 使用이 可能해진다.

1) 忠南大學校와의 連結 方法

```
chsun# cd /etc
chsun# slattach /dev/ttya cheju chungnam
4800&
```

명령어를 주고 chsun# ping chungnam 忠南大와의 連結 狀態를 確認한다.

2) 遠隔 로그인

```
chsun# telnet chungnam
login : guest
password : guest를 치든지 chsun# rlogin
chungnam을 치면 $가 畫面에 나오면 忠南大 컴퓨터에서 시스템 使用可能 $ telnet seoul을 치면
SUN60{guest}1 : 이 나오면 서울대 시스템 使用이 可能해진다. 相對 시스템에서 빠져 나오는 命
令은 exit이다.
```

3) 忠南大를 Gateway로 使用하여 直接 서울대에 連結하는 方法

```
chsun# cd/usr/etc
chsun# route add chungnam 1
chsun# telnet seoul 치면 SUN60{guest}1 :
이 나오면 서울대 시스템 使用이 可能해진다.
```

4) 電子郵便

```
chsun# mail user-id@chungnam
subject : file-name
```

contents

^D치면 忠南大 user-id에게 郵便이 傳送된다.

5) 파일교환

```

chsun# ftp
ftp>open chumgmam
login : guest
password : guest 치면 user guest

```

logged in이 表示된다.

ftp>get destination-file source-file을 치면 忠南大에 있는 파일을 濟州大에서 받을 수 있다.

ftp>quit을 치면 濟州大 시스템으로 빠져나올 수 있다.

다른 方法은 telnet으로 連結하여 \$가 나온 狀態에서

\$ rcp source-file destion-file과 \$ rcp destion-file source-file로 파일을 送受信할 수 있다.

따라서 濟州大와 忠南大와 서울대간에 電子郵便, 파일교환, 遠隔 로그인, 遠隔 作業處理 등의 機能을 試驗할 수 있다. 그러나 傳送速度의 問題點이 있어서 큰 파일인 경우 시간이 너무 遲延되는 問題가 發生하고 傳送錯誤에 대한 對策이 必要하다. 그리고 電算網 連結에 따른 시스템의 環境

造成이 달라서 테스트에 어려운 점이 發生하여 서로 解決하는데 時間이 많이 消費되었다.

摘 要

教育電算網의 構築은 大學教育和 研究의 質的인 向上, 中央과 地方大學間的 學術交流를 促進시켜 相互間的 格差를 줄여 주는 한편 海外 最新 學術情報의 入手 및 交流를 支援할 수 있는 基本的인 環境을 造成할 것이다.

現在 通信速度 4800bps로 構築된 教育電算網의 試驗可動은 將來의 通信量增加가 豫想되는 狀況에서 高速通信에 適合하지 못하므로 高速 디지털 專用回線을 使用하여 通信데이터 效率를 向上시킬 수 있는 方法을 摸索해야한다.

그리고 各種 有益한 學術情報를 短時間에 檢索 및 액세스할 수 있도록 學術情報의 體系的 整理를 위하여 데이터베이스 構築과 情報資源과 電算資源의 效率的인 共有와 分配를 위한 大學構內 電算網 (LAN)構築이 必需的이다.

參 考 文 獻

Amatzia, B. A., and C. Asheem, July 1990. Network Management of TCP/IP Network, Network Mag., IEEE, 35-43.

Meijer, A., and P. Peeters, 1983. Computer Network Architecture, Computer Science Press.

Caroline, Arms Editor, 1990. Campus Networking Strategies, Digital Press.

김종규, 1986, 컴퓨터 네트워크, 상조사.

김종상, 1988, 전자계산기 네트워크, 흥능 과학출판사.

동서 편집팀, 1990, 이기종 접속과 LAN, 동서교

육출판사.

Leiner, B., March 1985. The DARPA Internet Protocol Suite, Computer Society Press, IEEE, 28-36.

문교부, 1988, 교육연구 전산망 구축을 위한 기본 계획연구.

Robert, A., and G. Richard, Summer 1986. Networking and Telecommunications on Campus, 18-25.

Tanenbaun, A. S., 1981. Computer Networks, Prentice-Hall.