

[技術解説]

## 전화망을 이용한 UUCP네트워크

正會員 全吉男\* 非會員 曹周鉉\*\*, 非會員 金潤煥\*\*\*, 非會員 金宗植\*\*\*\*

### UUCP- Based Dial-up Network

Kil Nam CHON\*, Member Ju Hyun CHO\*\*, Yoon Whnn KIM\*\*\*,  
and Jong Shick KIM\*\*\*\*, Non Members

**要約** UNIX\* system 사이에 file transfer, remote command execution, mail transfer 등의 기능을 갖는 UUCP에 대한 설명, SDN(System Development Network)에 설치하는 과정, USENET와 EUNET같은 해외 네트워크와의 연결 등에 대해 기술한다.

**ABSTRACT** The UUCP program of either 4.1BSD or 4.2BSD version has been implemented to run under the System Development Network(SDN). This allows file transfers, remote command executions and mail transfers among UNIX\* systems. The major tasks are: developing dial-up capabilities, connections to domestic and international computer networks such as SDN, USENET and EUNET.

#### 1. 서론

UUCP는 초기에 Bell Lab.의 분산된 여러 UNIX system에서 새로 작성되는 software의 distribution이나 변경사항 등 maintenance용으로 작성되었으며 점차 같은 또는 비슷한 업무를 하는 사람들이 많은 system을 사용함에 따라 상호간의 정보교환(mail, news 등)에도 많이 사용하게 되었다.

UUCP는 UNIX의 기본적인 network package로 제공되어 있어 UNIX machine이면 어떠한 version 이라도 system의 변경이나 특별한 communication hardware없이 쉽게 연결이 가능하다.

그러나 개발 시점으로 ISO/OSI network model의 layered structure를 따르지 않으며 기능상으로는 layer 2, 3, 4, 5, 6을 수행한다.

UUCP에 기초를 둔 application layer(7)로는 network로는 text message(memo)의 internetwork distribution facility(MMDF)로서 Phonetnet가 있고

Phonetnet, ARPANET, Telenet 등을 포함하는 logical network인 CSNET등이 있다. low layer 1, 2로는 Asynchronous Line(Dial-up 또는 Leased Line)을 기초로 하였으나 특별한 hardware만 부착되면 어떠한 communication media도 가능하다.

SDN의 몇 개의 node사이에는 leased line으로 연결되어 있으나 node수가 증가함에 따라 traffic이 적은 user system에서는 필요시에만 SDN에 연결되어 모든 network service를 제공받을 수 있는 dial-up line에 의한 통신이 불가피하다. 그러나 dial-up line의 연결은 항상 즉시에 이루어지는 것이 아니며 현재로는 file transfer등에 많은 시간이 소요되므로 interactive mode보다 batch mode가 적합하다.

dial-up방식에 의한 computer networking에는 Automatic Calling Unit(ACU)가 필요한데 기존의 UUCP에서는 ACU와 MODEM이 별도로 제어를 받는 특수한 경우가 있었으나 여기에서는 MODEM내에 ACU기능이 포함되어 있어 같은 computer port로 data 전송 및 자동적으로 calling control

\*\*\*\* \* 韓國科學技術院

Korea Advanced Institute of Science and Technology, Seoul, 131 Korea

(接受 1984. 2. 24)

\* UNIX is a trademark of Bell Laboratories.

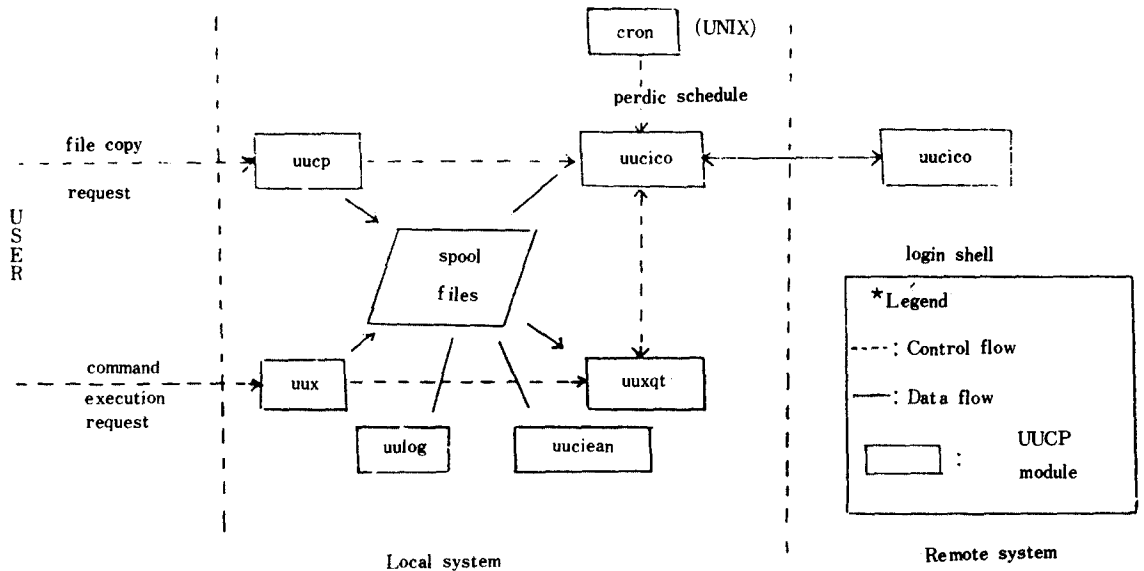


그림 1 UUCP system의 block diagram

을 받을 수 있는 intelligent MODEM을 사용하였으며 이를 이용하여 외국 USENET(hplabs)와 연결하였고 또 다른 back-up connection등의 보완작업은 점진적으로 수행될 것이다.

현재 사용되고 있는 UUCP의 종류는 V.7, system V, 4.1 BSD, 4.2 BSD의 UUCP가 있으며 가장 update된 것으로는 Berkeley대학교(4.2 BSD)와 Mathematic Center의 UUCP가 있다. 4.2 BSD의 UUCP에 대해서는 4.2항에서 다룰 것이며 참고로 MC-UUCP에 언급한다면 기본적으로 PDP 11과 VAX series를 support하며 설치 가능한 UNIX version은 V7, System III, 4.1 BSD, 4.2 BSD등이다. 이 UUCP는 Vecom V24 Auto-dialer 및 Vadic VA811 dialer를 support한다.

또한 다른 remote system에 charge할 수 있는 accounting software도 적용할 수 있으며 4.2BSD의 UUCP와 같이 speed-up하기 위한 subdirectory system을 채용하고 있다. 한편 subdirectory mapping을 위해 PDP 11이나 VAX에 대한 syscall() routine은 있으나 다른 machine에 대한 것은 아직 support하고 있지 않다. 현재 X.25 network에서 동작할 수 있는 protocol이 유럽에서 개발중에 있다.

## 2. UUCP Overspective

### 2.1 User Perspective

UUCP는 dial-up 또는 hardwired communication line을 연결 매체로 이용하여 UNIX system간의 file transfer 및 remote command execution의 두가지 기능을 수행한다.

UNIX의 file copy 및 shell기능은 network범위의 연장으로 볼 수 있으나 interactive mode가 아닌 batch mode로 동작된다.

file transfer의 source 및 destination 그리고 remote command의 command 자체, argument 및 result들은 각각 별도로 network내의 다른 system의 file 또는 device로 지정할 수가 있다.

UUCP를 통한 network내의 file 또는 device의 access는 일반 UNIX 또는 UUCP내의 각종 security check의 제약을 받는다. 한 예로 remote system에서의 수행 가능한 command들은 그 system에서의 UUCP installation할 때 결정되는 command table에 등록된 것들에 한하여 가능하다.

passive system은 주기적인(예, 매 1일) polling에 의해 연결이 이루어지므로 remote system으로부터의 response는 최소 1-2 polling주기를 지나야 한다.

#### 2.1.1 UUCP의 사용예

##### 1) file transfer

```
% uucp -r dacom \ !~uucp/test kaist
```

```
\ ! ~uucp/test
```

dacom system의 file(uucppublic/test)을 kaist system의 uucppublic directory에 test라는 file name으로 copy하라.

이 때 -r option이 생략된다면 command가 spool에 저장되지 않고 곧바로 uucico가 수행된다.

### 2) remote command execution

```
% uux "ketri \ ! who kaist \ ! /dev/tty17"
```

ketri system에서 command(who)를 수행시킨 후 kaist system의 tty 17에 결과를 나타내라.

### 3) outgoing mail

```
% mail dacom \ ! root
subject : test
... content ...
```

dacom의 root에게 mail을 보낼 수 있으며 해외 network으로의 확장이 가능하다.

## 2.2 Basic Structure

UUCP는 batch type 동작을 하므로 모든 작업 및 Data는 일단 spool directory에 저장되어 uucico, uuxqt 등 UUCP daemon들에 의해 수행된다.

user interface module인 uucp 또는 uux는 모든 작업을 세 가지 종류의 file로 만든다. remote system에의 전송을 위한 data files(D file), file transfer의 direction인 work files(C. file) 및 command execution의 direction인 execution files(X. file)이다.

UUCP program은 2개의 user interface module 과 2개의 daemon module 및 2개의 administration module을 기본으로 하였다.

### 1) User Interface Modules

uucp : file 전송을 위해 spool directory에 work file을 만들고 data file들을 모아둔다.

uux : command execution을 위해 work file, execution file을 만들고 data file을 spool directory에 모아둔다.

### 2) UUCP daemon

uucico : spool directory에 있는 work file들을 수행시킨다.

uuxqt : execute file을 수행한다.

### 3) Administration Module

unlog : uucp request들에 대한 자료를 log file에 저장한다.

uuclean : spool directory에서 일정기간이 지난 file들을 제거한다.

UUCP에서는 security를 위하여 system간의 login방법, UUCP를 통한 directory accessibility 제한, conversation count확인, remotely executable command의 제한 등의 방법이 있다.

## 2.3 Component Modules

### 2.3.1 UUCP-UNIX to UNIX File Copy

file transfer를 위한 user interface command이다.

```
% uucp [option] source destination
```

source 및 destination은 system name prefix, system-name ! 을 붙일 수 있다. installation시에 주로 필요한 option에는 다음과 같은 것이 있다.

-r uucico를 기동시키지 않고 작업을 spooling만 해준다.

-xnum uucp module의 debugging output level 을 지정한다.

source 및 destination argument로부터 5 가지의 작업형태로 분류하여 처리한다.

(1) Local copy : CP command로 수행

(2) Remote to Local Copy(Receive) : source 및 Destination 해당 path name, user의 login name등을 포함하는 1 ling의 work file을 만든다.

(3) Local to Remote Copy(Send) : source에 해당하는 data file을 만들고 destination path name, user name, date file name등을 포함하는 work file을 만든다.

(4) Remote to Remote Copy : uucp command를 만들어 remote system에 보내어 그곳의 uucico가 그 command를 수행시킨다.

### 2.3.2 uux-UNIX To UNIX Execution

Command Execution을 위한 User Interface Command이다.

```
% uux[-](options) command-string
```

command string내의 command 및 file name은 각 별도의 system name prefix, system-name !,

를 붙일 수 있다.

uux는 execution에 필요한 file들의 name, user name, output file name, command들을 포함하는 execute file을 만들며 local execution을 위해서 spool directory에 넣든지 send command file(type 3)을 만들어 remote system에 보낸다.

execution에 필요한 file이 remote system에 있으면 receive command file(type 2)을 만든다.

### 2.2.3.3 uucico-Copy In/Copy Out

uucico는 spool directory에 있는 모든 작업을 수행시키며 remote system에 dial-up line등을 연결하여 file전송을 담당한다.

uucico의 기동은 다음과 같은 경우이다.

- 1) system daemon에 의해 주기적으로 기동되거나
- 2) uucp, uux, uuxqt 등 uucp module 또는
- 3) 설치 시험을 위하여 user에 의해 수행되며 이 때는 master mode로 동작된다.

### 2.3.4 uuxqt-UUCP Command Execution

uuxqt는 spool directory에 uux에 의해 만들어 있는 execute file(prefix "X.")을 찾아 각 execute file에 필요한 모든 file이 있는가 보고 수행시킨다.

### 2.3.5 uulog-UUCP Logging

uucp가 기동될 때마다 각각 별개의 log file이 만들어지는데 주기적으로 uulog를 수행시켜 이들을 uucp system logfile에 append해준다. 이는 uucp logfile의 locking을 최소화하기 위한 것이다. printing을 위한 option이 있다.

### 2.3.6 uuclean-Uucp Spool Directory Cleanup

uuclean은 spool directory에 있는 file중에 생성된지 일정기간이 지나간 것들을 제거시킨다. 이들은 주로 수행될 수 없어지거나 불필요해진 file이며 보통 1일 주기로 system daemon에 의해 수행되도록 한다.

## 2.4 Security

UUCP system에서는 별도의 제한을 가하지 않으면 UUCP login user에 의해 access할 수 있는 모든 file의 copy 그리고 모든 remote system의 command를 수행할 수 있다.

따라서 보통의 file mode protection외에 uucp의 설치시 다음과 같은 보안조치를 고려해야 한다.

### 2.4.1 local site에 대한 security

- L.sys file에는 remote system에 관한 자료가 들어 있으므로 regular user에게 protection되어야 한다.

tection되어야 한다.

- super user만이 debug flag(즉 -X9)를 포함시켜 uucico를 수행시킬 수 있다(remote system에 대한 자료를 regular user들이 볼 수 없도록 하기 위해 4.2BSD의 UUCP에서 채택되었다).

- uname command에 대해 regular user가 L.sys에 관한 정보를 얻지 못하게 한다.

### 2.4.2 remote sites에 대한 security

- system간의 uucp login : login name, password, login shell(uucico)
- user accessibility file(USERFILE) : remotesystem에서의 사용가능한 login name, directory path등 지정.
- conversation sequence count (SQFILE) : 통신이 완료한 횟수를 양 system을 가지고 서로 확인가능.
- remote executable command table 및 search path지정.

## 3. UUCP Installation

UUCP의 Installation에는 UNIX system kernel을 변경할 필요는 없으며 몇 개의 system table file(password, tty configuration file 등)의 변경과 UUCP자체의 source 및 table file들의 변경이 수반된다.

본 항목을 4.1BSD의 UUCP와 4.2BSD의 UUCP설치로 구분하였는데 4.2BSD의 UUCP중 4.1BSD의 UUCP와 중복되는 것은 생략되었다.

### 3.1 4.1BSD의 UUCP

먼저 UUCP의 source의 변경에는 새로 설치되는 local system의 환경에 맞게 각종parameter를 재정의하는 것 이외에 4.1BSD UUCP를 설치하는 과정에서 새로 발견된 몇 개의 software bug의 수정이 포함된다. 그리고 version이 다른 UNIX에 설치하는 경우에는 UUCP와 system의 interface상의 문제도 있을 수 있다.

table file은 주로 networking routing, security 등에 관한 정보들이다.

다음은 UUCP installation의 step별 요약이며 기존의 implementation guide에서 누락된 것 및 새로운 bug의 수정에 중점을 두었다.

#### 3.1.1 UUCP installation notice file(source/README) 참조

#### 3.1.2 UNIX system table file들의 변경

- passwd(5) : uucp login entry추가

(예) uucp : PASSWORD : 4 : 19 : : /usr/spool/uucppublic : /usr/lib/uucp/uucio

-ttys(5) : active site의 port는 disable, passive site의 port는 enable시킨다.

-/dev/tty\* : 사용port의 device mode변경.

3.1.3 UUCP definition file(source/uucp.h)에서 local system name등 parameter를 제정의할 때 local system name을 7자 이내로 결정하며 다른 system name과 중복되어서는 안 된다. (예) #define MYNAME kaist

3.1.4 installation maintenance file(source/makefile) : UUCP directory의 path 및 mode 그리고 table file들의 mode를 확인하며 원하는 directory에 install되도록 INSDIR, PUBDIR, SPOOL, XQTDIR을 uucp.h에서 정의된 것과 같이 수정한다.

3.1.5 UUCP table file들의 생성

이 file들은 source directory에서 수정된 후 program directory에 copy된다. L-devices와 L-dialcodes file들은 local system이 active site로서 remote system을 call 할 때에만 필요하다. 보다 자세한 내용은 참고문헌 [3]을 참조하고 단지 여기에는 간단한 설명과 실례를 들어본다.

3.1.5.1 L.sys : system to communicate with; how & when

(예 1)  
hplabs Any tty44 1200 abc 123-4567 ogin-EO  
T-ogin xxx ssword : xxx  
(예 2)  
sys Any1200 tty03 ogin-EOT-ogin xxx ssword :  
xx xx

표 1 UUCP에 관련된 directory

Name	Default Path Name	Usages
Source	/usr/src/cmd/uucp	uucp source files
Program	/usr/lib/uucp	executable programs, tables
Spool	/usr/spool/uucp	spooled work files
public	/usr/spool/uucppublic	reserved for uucp end user
xqtdir	/spool/XQTDIR	reserved for uucp command execution
bin	/usr/bin	end user command files

3.1.5.2 L-devices : list of dialers & hardwired lines

(예 1) ACU tty44 tty44 1200

(예 2) DIR tty03 0 2400

3.1.5.3 L-dialcodes : dialcodes abbreviations

abc 001-1-415-

3.1.5.4 USERFILE : user accessibility file

(예 1) uduke, duke /user/spool/uucppublic, xyz/

첫째 줄에서 duke system은 login name uduke를 사용하며 uucp public directory만을 access할 수 있다.

/etc/passwd의 uduke line은 다음과 같아야 한다. uduke:PASSWORD:4:19::/usr/spool/uucppublic:/usr/lib/uucp/uucio 그리고 그 다음 줄은 local user와 그 밖의 remote system들이 local system xyz:의 모든 file들을 access할 수 있다는 것을 나타낸다.

(예 2) uucp, /  
, /

어느 user나 모든 file들을 access할 수 있고 uucp로 login하는 모든 remote system들 역시 모든 file들을 access할 수 있다. 이런 경우 security가 전혀 없다.

3.1.5.5 SQFILE : conversation sequence count file

3.1.5.6 SEQF : temporary file number file

이 file은 하나의 3 digit number를 가지며 uucp 수행 도중에 spool directory에 각종 temporary file을 만들 때 그 file name에 생성된 순서대로 number를 붙여 같은 file name이 없도록 한다.

3.1.6 UUCP source program(source/\*.c) files

UUCP source program내에 embedded table들의 변경과 software bug 그리고 dial-up기능을 위한 routine수정 및 추가를 포함한다. 여기서는 변경이 필요한 file, function 또는 table name과 변경사항만을 요약한다.

3.1.7 기타 file들의 수정

3.1.7.1 새로운 version의 UNIX는 gethostname

표 2 UUCP source program의 변경사항의 요약

File	Function/ Table name	Change reason/notes
conn. c	speeds( )	허용 line speed 종류 table
uuxqt. c	Cmnds( )	허용 remote executable command table
	PATH=	remote command을 Search Path
conn. c	login( . .)	Line connection 후에 remote system으로부터 login message를 받기 위해 EOT message를 보낸다.
cntrl. c	cntrl(. .)	Remote to local file copy가 가능하기 위한 variable initialization
gename. c	genseq(. .)	SQFILE의 내용 수정 도중의 중간 file(SQTMP) 의 mode 변경
conn. c	getto( ..)	Auto-calling기능을 위해
	direct( . .)	routine 2개 conacu( ) 및 clsacu( ) 추가.

(2)나 uname(2)을 사용하는데 만약 그렇지 않다면 /usr/include/whoami.h를 system name이 xyz인 경우 다음과 같이 수정한다.

```
#define XYZ
#define sysname "xyz"
```

3.1.7.2 mail command의 수정

remote system에 mail을 보낼 경우 곧바로 uucico가 수행되지 못하도록 /bin/mail의 mail.c에 "-r" option을 추가한다. 그리고 remote site의 rmail을 invoke하므로 mail과 rmail을 link시킨다.

3.1.8

현재의 directory를 UUCP source directory로 변경하고 super user mode로 들어가서 UUCP system의 installation maintenance(makefile)을 수행시킨다.

```
#make [argument]
```

여기에는 다음과 같은 작업이 자동으로 수행되며 필요에 따라 각 작업은 위 command에 해당 argument를 줌으로써 별도로 수행시킬 수 있다.

- uucp에 필요한 directory들의 생성(program, spool public 등)
- 전 UUCP system의 compiling 및 linking
- uucico, uuxqt 등 uucp daemon과 uulog, uuclean 등 administration module들을 program directory에의 copy.
- uucp, uux 등 end user command들을 system bin directory에의 copy.

-일부 table file(L\*, USERFILE)의 program directory에의 copy.

3.1.9 Administration

UUCP system의 설치 시험후에는 그 운용을 위하여는 passive system의 polling, uucp 동작의 logging, spool directory의 clearing 등의 주기적인 작업과 신규 remote system의 추가에 따른 작업이 필요하다.

- 1) passive system의 polling : passive system 으로 등록되어 있는 모든 remote system을 주기적으로 connection 한다.

```
program/uucico -r1-s[remote system name]
```

- 2) UUCP logging : 각각의 log file을 LOGFILE에 append하고 남아 있는 LOG.\*file들을 제거한다.

```
/usr/bin/uulog
uuclean -pLOG. -n72
```

- 3) STST(system status file)과 LCK(lock file)의 제거.
- 4) TM(temporary data file)과 C.\*, D.\*같은 work file들의 제거.

위의 2), 3), 4)항에 언급된 file들은 모두 spool directory에 생성되며 같은 시간에 수행되는 것은 한 shell file로 모아서 보통 program directory에 저장시킨 후 clock daemon table(crontab)에 의해 주기적으로 수행된다.

5) 신규 remote system이 추가되는 경우에는 route에 관련된 table(L. sys, L-devices등), security에 관련된 table(SQFILE, USERFILE), login enrgy의 추가, polling등의 변경이 필요하다.

3.2 4.2BSD의 UUCP

3.2.1 Enhancement

3.2.1.1 Dialers : Hayes, Ventel등 7개의 modem을 support한다 (source/condevs. c 참조).

3.2.1.2 Subdirectories : /usr/spool/uucp 밑에 7개의 subdirectory로 나누어 busy system에 도움을 주었다.

- /usr/spool/uucp/C. command files
- /usr/spool/uucp/D. data files
- /usr/spool/uucp/X. command execution files
- /usr/spool/uucp/D.machine local data files
- /usr/spool/uucp/D.machineX local and exec. files
- /usr/spool/uucp/TM. temporaty files
- /usr/lib/uucp/XTMP replaces .XQTDIR

3.2.1.3 /usr/lib/uucp/L.cmds : remote system에 허용되는 command의 list

3.2.1.4 expect-send sequence (L. sys)

- \r : string끝에 보내지는 default character
- \c : \R을 보내지 않음.
- \d : pause 1 second(\d \d pauses 2 seconds)
- \O5 : control-E를 보냄
- "" : expect nothing, send a \r

3.2.2 추가된 program들

3.2.2.1 UCB에서 추가한 것

- uuse(1c) : binary file transfer using mail
- uencode(5) : binary file encoder for uuse
- uudecode(1c) : binary file decoder for uuse
- uusnap(8c) : displays spooled files, and pending uuxqts

-uupoll( ) : uupoll(sysname)-polls named system 이상의 command중 uusnap과 uupoll은 4.2BSD의 UUCP program에 추가된 것들이다.

3.2.2.2 KAIST에서 추가한 것

- uupx, phone
- uupx는 uucp program directory에 있으며 /etc/cron에 의하여 매일 세번 수행되어서 uucico가 최근에 수행된 시간을 확인하여 매 1일 (polling주기)마다 uucico를 active mode로 수행하게 한다.
- phone은 uucico의 수행 바로 전에 uupx에 의해 불리는데 같은 port로 auto-calling/auto

표 3 UUCP sequence esample on case of mail

action	LOCAL=kaist local user=root % mail dacom!user	uucico is executed	uucico runs uuxqt	uuxqt runs rmail
result	mail calls uux which creates the following dfractory in /usr/spool/uucp : C. D.kaist D.kaistX	1)local uucico makes connection remote uucico 2)Passes D.kaistB08N2 and D.kaistX08N0 files according to C.dacomA08N3 file to the remote uucico. 3)Executes uuxqt (see next column).	If any X. prefixed files kaist then call needed programs as indicated in X. files.	rmail delivers mail from "kaist!root" to "user" at this site.
file used	C.dacomA08N3 contains info used by uucico. (i.e. has D.kaist and D.kaistX file names) D.kaistB08N2 contains content if mail sent. D.kaistX08N0 contains what remotes uuxqt needs.(i.e. rmail user.	local file becomes D.kaistB08N2 D.kaistX08N0 But before beocming the final name in remote site, all the files are first put into TM. (temporary) files. Then they are moved to their final destination.	remote file D.kaist023AZ X.kaistX08N0 "root" as user sending mail, "user" as receiving person, "rmail" as program to call up "D.kaistB08N2" as data file.	/usr/spool/mail/user is usually the mailbox

-answering을 가능케 하기 위한 initialization을 주로 수행한다(즉 `chmod 666/dev/tty43`, `kill getty at tty43`, `send warning message to tty43`, `makes PHONELOG`, ...).

uucp와 phone은 root에서 수행되어야 한다. phone은 한 computer port와 modem을 uucp에 의해 사용중이 아닐 때는 auto-answering할 수 있는 dial-up port로 사용하기 위한 방편이며 port와 auto-answering modem이 많으면 필요없다.

### 3. 2. 3 4. 2BSD UUCP의 Non-4. 2BSD OS에의 설치

/usr/src/usr.bin/uucp에 LIBNDR이라는 directory에 non 4. 2 BSD OS에서의 4. 2BSD의 directory reading routine들을 simulation 하는데 필요한 routine들이 들어 있다.

이 directory에서 "make"만 수행시키면 된다. 그러면 /usr/include/ndir.h에 NDIR routine들이 만들어지고 uucp source에 NDIR이 정의되었으면 uucp는 이 routine들을 사용하게 된다. 물론 4. 2BSD에서는 이 directory에 신경쓸 필요는 없다.

## 4. Dial-up 방식

dial-up connection에 의한 computer networking은 node to node의 physical line을 미리 고정시키지 않고 circuit switching방식의 Public Switching Telephone Network(PSTN)을 이용하여 필요시에만 두 node간에 연결이 이루어진다.

dial-up방식은 hardwired방식에 비해 다음과 같은 장점이 있다.

- 필요시에만 연결이 이루어지므로 line utilization이 높으며 traffic이 적은 장거리 computer network에 사용하면 line가격이 저렴하다.
- 같은 modulation방식으로 PSTN에 연결된 모든 system에 하나의 data set (MODEM, auto-calling unit, computer port 등)로 연결 가능

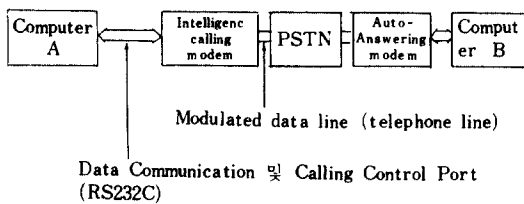


그림 2 Dial-up UUCP를 위한 hardware configuration

하다.

반면에 PSTN의 중계선 부족 또는 착신 system의 dial-up port의 기점유 등에 의하여 항상 즉시 연결할 수 있는 것은 아니며 또한 dial-up line은 leased line보다 불안정하여 communication speed가 비교적 낮다. 그러나 이러한 connection delay 및 communication speed문제는 PSTN의 현대화에 따라 없어지거나 크게 감소될 추세이다. 더구나 PSTN이 완전digital화하게 되면 communication speed는 56kbps 정도 되어 dial-up방식의 응용분야는 넓어질 것이다.

dial-up connection의 hardware로서 SDN에서는 intelligent calling modem의 일종인 Hayes사의 Smartmodem<sup>(5)</sup>을 사용하였으며 autocaling 기능이 modem에 포함되어 같은 computer port로 connection control command 및 communication data를 주고 받는다.

dial-up line에 의한 communication은 세 가지 phase 즉

- (1) physical line의 connection
- (2) on-line data transfer
- (3) physical line의 disconnection

으로 이루어지고 기본적으로 leased line방식에서의 data transfer과정(phase 2)의 시작 및 종료시에 위 phase 1 및 2를 각각 추가함으로써 이루어진다.

다음은 software에 의하여 smartmodem을 제어하여 dial up line을 통한 통신순서이다.

### 1) Smartmodem의 initialization

Smartmodem의 reliable operation을 위하여 그리고 동작parameter들의 default value를 변경하기 위하여 connection을 시작하기 전에 Smartmodem을 escape sequence에 의하여 local command state로 돌리고 reset command로 reset시킨 후 동작parameter를 변경시킨다.

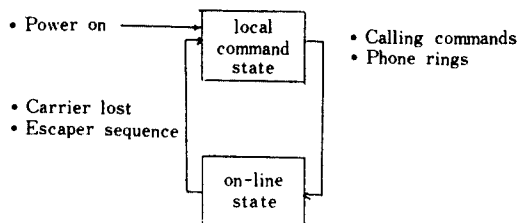


그림 3 Smart modem의 simplified operation state diagram



2) Calling to remote system :

UUCP의 route table(L. sys)에서 remote system에 해당되는 dial number를 보내어 상대방으로부터 연결완료 신호를 기다린다.

3) On-line Communication :

4) Release :

On-line state에 있는 Smartmodem을 escape sequence로 local command state로 되돌리고 hook on command로서 점유되어 있는 dial-up line을 복구한다.

위의 과정 1), 2)를 수행하는 subroutine과 과정 4)의 subroutine 등 2개의 subroutine을 작성하여 각각 on-line communication의 전후에 수행된다.

5. UUCP-based Networks

UUCP를 이용하는 응용 network 또는 service에는 현재 다음과 같은 것들이 있다.

1) SDN(System Development Network)<sup>(1),(9)</sup>

한국 내의 UNIX-based Computer Network로서 외국과 on-line(hplabs) 및 off-line(mcvax in Amsterdam)으로 netnews를 받고 있으며 더 나아가 EUNET에 버금가는 Asia Network을 추진 중에 있다.

이와 같이 virtual terminal service(UNET)가 필요없는 기타 node들은 uucp를 이용한 dial-up connection으로 한다. 현재 TCP/IP(UNET)와 UUCP의 interface를 고려중에 있다.

2) USENET(User's Network)<sup>(7)</sup>

내국, 캐나다 그리고 호주 등을 연결하는 logical network로서 dial-up UUCP 및 UNIX mail을 기초로 하였으며 다수의 newsgroup을 정의할 수 있는 computer bulletin board system이다.

3) EUNET<sup>(7)</sup>

USENET의 software package를 사용하는 유럽의 computer network로서 Amsterdam의 Mathematical Center가 center node역할을 하고 있으며 USENET(decvax, ph labs 등)와 dial-up connection이 되어 있다.

83년말 현재 10개국에 52개 sites들이 연결되어 있다.

4) UNIX mail service

UNIX mail은 UNIX의 embedded package로서 one to one 또는 one to group의 local mailing service를 제공하나 UUCP에 의하여 remote system에의 연장이 가능하다.

SDN, USENET 그리고 EUNET내의 site name과 login name을 가지고 있다면 local mail과 마찬가지로 remote system에 mail을 보낼 수 있다.

6. 결 론

UUCP는 비록 ISO의 OSI Network Model을 따르고 있지는 않지만 모든 UNIX Version의 기본 package인 점, 비교적 적은 용량의 program인 점 그리고 설치가 용이한 점 등으로 미루어 보아 UNIX응용 network의 기초적 package가 될 전망이다.

계속 기존 UUCP의 bug를 수정하는 등 communication speed 증가에 노력하고 있으며 intelligent modem을 이용하는 dial-up방식은 공중 전화망의 현대화에 따른 connection delay 감소 및 line speed의 증가(현재 1.2k에서 56kbps까지 가능)와 더불어 그 이용이 늘어날 전망이다.

参 考 文 献

- (1) Kilnam Chon, "UNIX-based computer networking," KAIST-SAL-83-1, Dept. of Computer Science, KAIST, 1983.
- (2) D. A. Nowitz, M. E. Lesk, "A dial-up network of UNIX systems," UNIX Programmer's Manual vol. 2, Bell Lab., 1978.
- (3) D. A. Nowitz, "UUCP implementation description," UNIX Programmer's Manual, vol. 2, Bell Lab., 1978.
- (4) 옥천영 외 다수, "UUCP Network에 관한 연구," 정보과학회 학술발표집, 1983. 4.
- (5) "SMARTMODEM 1200 Hardware Reference Manual," Hayes Microcomputer Products, Inc..
- (6) 조주현, 전경남, "UUCP를 이용한 Dial-up Network," 정보과학회 학술발표집, 1983. 10. 29.
- (7) David S. H. Rosenthal, "How to connect to EUNET," EUUG vol. 3, no. 2, Summer 1983.
- (8) Jim McKie, "Where is europe?," USENIX Summer 83, Toronto Conference Proceedings.
- (9) Kilnam Chon, et al, "System development network," Proc. of TENCON, Singapore, Apr. 1984.