บทที่ 4

การติดตั้งและทดสอบการใช้งาน

จากการวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมที่ต้องการใหม่จะเห็นว่าต้องมีการพัฒนาโปรแกรมที่ต้องมีการทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์กับเครื่องเอเอส/400เพื่อให้ทำงานแบบที่มีการประมวลผลร่วมกันซึ่งได้กำหนดไว้เป็นการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง (tranaction processing) ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับไคล์น/เซิฟเวอร์จะแตกต่างกันตรงที่เมื่อมีการใช้งานเซสชั่นที่เกิดขึ้นจะยังคงอยู่จนกว่าโปรแกรมนั้นจะจบลงโดยจะเป็นตัวอย่างโปรแกรมที่ใช้ในการสั่งสินค้าที่เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และมีขอใช้ขอมูลเกี่ยวกับรายการสินค้าที่เครื่องเอเอส/400 เพื่อใช้ในการสั่งสินค้า โดยมีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 เมื่อพิจารณาถึงเครือข่ายใช้งานในการพัฒนา ครั้งแรกจะทำการพัฒนาบนเครือข่ายที่เป็นวงแหวนโทเค็นก่อนแล้วจึงนำโปรแกรมนี้ไปทดสอบกับเครือข่ายอื่นๆ เช่น อีเทอร์เน็ท หรือ เอสดีแอลซี อีกครั้งหนึ่ง โดยที่ไม่จำเป็นต้องแก้ไขโปรแกรมเพื่อใช้งานกับโปรโตคอลใดโดยเฉพาะ

ในการติดตั้งใช้งานจำเป็นจะต้องมีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดคือ เอเอส/400 ริสค์/6000 และ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันโดยใช้วงแหวนโทเค็นและต้องมีฮาร์ดแวร์และซอฟท์แวร์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดดังนี้

เครื่อง	ระบบปฏิบัติการ	ซอฟท์แวร์	อุปกรณ์ที่ใช้งาน
เอเอส/400	โอเอส/400 เวอร์ชั่น 3.1	มีอยู่แล้วในระบบปฏิบัติการ	โทเค็นริงคาร์ด
ริสค์/6000	เอไอเอ็กซ์ เวอร์ชั่น 3.2	SNA service /6000	โทเค็นริงคาร์ด
ไมโครคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำ 640 กิโลไบต์	ดอส เวอร์ชั่น 6.1	Network service / DOS และ Lan support Program	โทเค็นริงคาร์ด

เครื่องที่ใช้ในการทดสอบประกอบด้วย

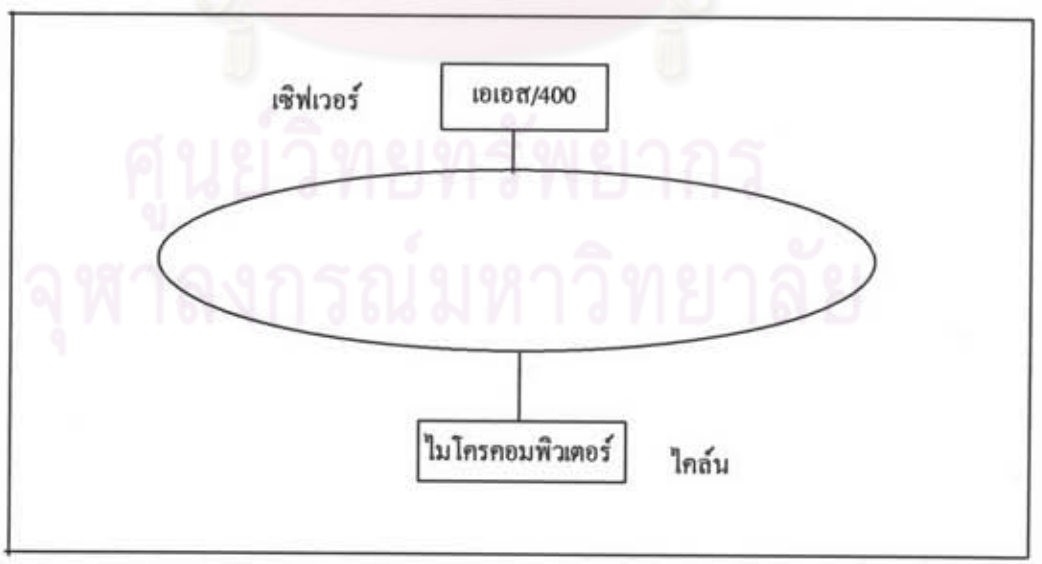
1 เอเอส/400 ระบบปฏิบัติการเวอร์ชั่น 3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายคือโทเค็นริงการ์ดสำหรับ เอเอส/400 สำหรับซอฟท์แวร์ที่ต้องมีเพื่อให้สามารถทำงานได้ในแอลยู 6.2 มีรวมอยู่แล้วในระบบปฏิบัติการของเครื่อง ดังนี้ไม่จำเป็นต้องมีซอฟท์แวร์พิเศษรวมถึงเอพีไอ

2 ริสค์/6000 ระบบปฏิบัติการเวอร์ชั่น 3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเข้าเครือข่ายคือโทเค็นริงการ์ดสำหรับ ริสค์/6000 สำหรับซอฟท์แวร์ที่จำเป็นต้องมีเพื่อให้สามารถใช้งานแอลยู 6.2 ชื่อว่า SNA Service /6000 เป็นซอฟท์แวร์ที่ช่วยให้ ริสค์/6000 สามารถใช้งานแอลยู 6.2 ได้รวมถึงเอพีไอ

3 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการใช้ ดอสเวอร์ชั่น 6.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมจ่อเข้าเครือข่ายคือโทเค็นริงการ์ดสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ สำหรับซอฟท์แวร์ที่จำเป็นประกอบด้วย

3.1 Lan Support Program เพื่อให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สามารถที่จะเข้ากับเครือข่ายได้

3.2 Network Service/dos เพื่อให้สามารถใช้งานแอลยู 6.2 ได้และมี เอพีไอให้ใช้งานสำหรับการพัฒนาโปรแกรม



รูปที่ 4.1 การเชื่อมต่อแบบวงแหวนโทเค็น

ขั้นตอนการติดตั้งใช้งาน

เมื่อเครื่องต่างๆมีอุปกรณ์ทั้งหมดในการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายใช้ผ่าน HUB ที่ใช้งานกับวงแหวนโทเค็น ซึ่งมีการใช้การเดินสายแบบ UTP ที่มีหัวต่อแบบ อาร์เจ 45 (RJ45) เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับ HUB ดังนั้นในการเชื่อมต่อจะมีลักษณะเหมือนกับกระจายออกจาก HUB ออกไป แต่ในการทำงานแล้วจะมีลักษณะคล้ายกับวงแหวนดังรูปที่ 4.1

การกำหนดค่าเพื่อใช้งาน แอลยู 6.2

เมื่อมีการเชื่อมต่อทางด้านฮาร์ดแวร์และเครือข่ายแล้วจะต้องมีการกำหนดค่าต่างๆบนแต่ละเครื่องเพื่อให้สามารถใช้งานได้ใน แอลยู 6.2 ซึ่งก่อนที่จะสามารถใช้งานโปรแกรมประยุกต์ได้จะต้องมีการทำให้เครื่องต่างๆที่อยู่ในเครือข่ายติดต่อกันก่อนด้วยแอลยู 6.2 ดังนี้

1 เอเอส/400 จะต้องมีการสร้างและกำหนดค่าใน 3 ระดับ คือ

1.1 กำหนดว่าแอลยู 6.2 ในการติดต่อผ่านเครือข่ายแบบใดในที่นี้จะเป็นเครือข่ายวงแหวนโทเค็นโดยการสร้าง Line ที่เป็นวงแหวนโทเค็นดังนี้

Line description . . . . . :	LIND	TRNLINE
Option . . . . . :	OPTION	*ALL
Category of line . . . . . :		*TRLAN
Resource name . . . . . :	RSRCNAME	LIN031
Online at IPL . . . . . :	ONLINE	*YES
Vary on wait . . . . . :	VRYWAIT	*NOWAIT
Network controller . . . . . :	NETCTL	TRNLINET
Maximum controllers . . . . . :	MAXCTL	120
Line speed . . . . . :	LINESPEED	16M
Maximum frame size . . . . . :	MAXFRAME	8156
TRLAN manager logging level . . . :	TRNLOGLVL	*MIN
Current logging level . . . . . :		*MIN

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

TRLAN manager mode . . . . . : TRNMGRMODE*OBSERVING

Log configuration changes . . . . : LOGCFGCHG *LOG

Token-ring inform of beacon . . . : TRNINFBCN *YES

Local adapter address . . . . . : ADPTADR 400001131031

Exchange identifier . . . . . : EXCHID 05601131

Early token release . . . . . : ELYTKNRLS *NO

Error threshold level . . . . . : THRESHOLD *MAX

Text . . . . . : TEXT Token-Ring Line

SSAP list . . . . . : SSAP

----Source Service Access Points-----			----Source Service Access Points-----		
SSAP	Maximum Frame	Type	SSAP	Maximum Frame	Type
04	*MAXFRAME	*SNA	DC	*MAXFRAME	*NONSNA
06	*MAXFRAME	*NONSNA	C8	*MAXFRAME	*NONSNA
AA	*MAXFRAME	*NONSNA			

Link speed . . . . . : LINKSPEED 16M

Cost/connect time . . . . . : COSTCNN 0

Cost/byte . . . . . : COSTBYTE 0

Security for line . . . . . : SECURITY *NONSECURE

Propagation delay . . . . . : PRPDLY *LAN

User-defined 1 . . . . . : USRDFN1 128

User-defined 2 . . . . . : USRDFN2 128

User-defined 3 . . . . . : USRDFN3 128

Autocreate controller . . . . . : AUTOCRTCTL *YES

Autodelete controller . . . . . : AUTODLTCTL 1440

Recovery limits . . . . . : CMNRCYLMT

Count limit . . . . . : 2

Time interval . . . . . : 5

ในส่วนนี้มีค่าที่สำคัญคือ ADPTADR ซึ่งต้องมีการกำหนดตรงกับค่าที่มีอยู่ในแฟ้มข้อมูล config.nsd ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

1.2 กำหนดพียูที่ใช้ ในเครื่องเอเอส/400เรียกว่า คอนโทรลเลอร์ชนิดเอพีพีซี เพื่อให้ใช้งานเป็นแบบพียู 2.1 มีค่าที่กำหนดดังนี้

Controller description . . . . . :	CTLD	CHAIPC
Option . . . . . :	OPTION	*ALL
Category of controller . . . . . :		*APPC
Link type . . . . . :	LINKTYPE	*LAN
Online at IPL . . . . . :	ONLINE	*NO
Active switched line . . . . . :		TRNLINE
Character code . . . . . :	CODE	*EBCDIC
Maximum frame size . . . . . :	MAXFRAME	16393
Remote network identifier . . . . :	RMTNETID	APPN
Remote control point . . . . . :	RMTCPNAME	CHAIPC
Initial connection . . . . . :	INLCNN	*DIAL
Dial initiation . . . . . :	DIALINIT	*LINKTYPE
Switched disconnect . . . . . :	SWTDSC	*YES
Data link role . . . . . :	ROLE	*NEG
LAN remote adapter address . . . . :	ADPTADR	08005A49BCDE
LAN DSAP . . . . . :	DSAP	04
LAN SSAP . . . . . :	SSAP	04
Autocreate device . . . . . :	AUTOCRTDEV	*ALL
Text . . . . . :	TEXT	PU 2.1 for PC
Switched line list . . . . . :	SWTLINLST	

----------Switched Lines----------

TRNLINE

Attached devices . . . . . :	DEV	

----------Attached Devices----------

CHAIPC

APPN-capable . . . . . :	APPN	*YES
APPN CP session support . . . . . :	CPSSN	*YES

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

APPN/HPR capable . . . . . :	HPR	*YES
APPN node type . . . . . :	NODETYPE	*CALC
APPN transmission group number . . :	TMSGRPNBR	*CALC
APPN minimum switched status . . . :	MINSWTSTS	*VRYONPND
Autodelete device . . . . . :	AUTODLTDEV	1440
User-defined 1 . . . . . :	USRDFN1	*LIND
User-defined 2 . . . . . :	USRDFN2	*LIND
User-defined 3 . . . . . :	USRDFN3	*LIND
Model controller description . . . :	MDLCTL	*NO
Control owner . . . . . :	CTLOWN	*SYS
Disconnect timer . . . . . :	DSCTMR	
Minimum connect timer . . . . . :		170
Disconnection delay timer . . . :		0
LAN frame retry . . . . . :	LANFRMRTY	10
LAN connection retry . . . . . :	LANCNNRTY	10
LAN response timer . . . . . :	LANRSPTMR	10
LAN connection timer . . . . . :	LANCNNTMR	70
LAN acknowledgement timer . . . . :	LANACKTMR	1
LAN inactivity timer . . . . . :	LANINACTMR	100
LAN acknowledgement frequency . . :	LANACKFRQ	1
LAN max outstanding frames . . . . :	LANMAXOUT	2
LAN access priority . . . . . :	LANACCPTY	0
Controller description . . . . . :	CTLD	CHAIPC
Option . . . . . :	OPTION	*ALL
Category of controller . . . . . :		*APPC
LAN window step . . . . . :	LANWDWSTP	*NONE
Recovery limits . . . . . :	CMNRCYLMT	
Count limit . . . . . :		2
Time interval . . . . . :		5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในส่วนนี้มีค่าที่สำคัญ คือ RMTCPNAME และ ADPTADR ค่า RMTCPNAME เป็นชื่อของเครื่องพีซีที่ต้องการติดต่อด้วยซึ่งต้องตรงกับค่าที่กำหนดไว้ใน config.nsd บนเครื่องพีซี สำหรับ ADPTADR เป็นหมายเลขของคาร์ดของเครื่องพีซี

1.3 กำหนดค่าในแอลยู 6.2 ในเครื่องเอเอส/400 เรียกว่า ดีไวร์ที่เป็นเอพีพีซีเพื่อใช้งานแอลยู 6.2 มีการกำหนดค่าดังนี้

Device description . . . . . :	DEVD	CHAIPC
Option . . . . . :	OPTION	*ALL
Category of device . . . . . :		*APPC
Automatically created . . . . . :		YES
Remote location . . . . . :	RMTLOCNAME	CHAIPC
Online at IPL . . . . . :	ONLINE	*NO
Local location . . . . . :	LCLLOCNAME	DCS400E2
Remote network identifier . . . . :	RMTNETID	*NETATR
Attached controller . . . . . :	CTL	CHAIPC
Message queue . . . . . :	MSGQ	QSYSOPR
Library . . . . . :		*LIBL
Local location address . . . . . :	LOCADR	00
APPN-capable . . . . . :	APPN	*YES
Single session . . . . . :	SNGSSN	
Single session capable . . . . :		*NO
Text . . . . . :	TEXT	LU 6.2 for PC
Mode . . . . . :	MODE	

----------Mode----------

*NETATR

ในส่วนนี้มีค่าสำคัญที่ต้องกำหนดคือ RMTLOCNAME เป็นชื่อแอลยูของเครื่องพีซีและ LCLLOCNAME หมายถึงชื่อแอลยูของเครื่องเอเอส/400 อีกค่าหนึ่งที่สำคัญคือ MODE ซึ่งค่าที่เป็นปรกติคือ BLANK

2 เมื่อมีการติดตั้งซอฟท์แวร์ที่ชื่อว่า Network Service/DOS เรียบร้อยแล้วต้องมีการกำหนดค่าในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานแอลยู 6.2 ในแฟ้มข้อมูลที่ชื่อว่า config.nsd โดยมีรายละเอียดการกำหนดดังนี้

NSDC LAN หมายถึงการติดต่อแบบระบบเครือข่ายท้องถิ่น

NSDN APPN.CHAIPC หมายถึงชื่อแอลยูของเครื่องพีซี

NSDI 68 อินเทอร์รัพที่ใช้งาน

NSDS 16 ขนาดของหน่วยความจำที่ใช้หน่วยเป็นกิโลไบต์

TRLD DCS400E2,400001131031 ชื่อของแอลยูที่ต้องการติดต่อ , หมายเลขของการ์ดที่มีอยู่อยู่บนเครื่องเอเอส/400

จากค่าที่กำหนดในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ต้องมีความสัมพันธ์กับค่ากำหนดไว้ในเครื่องเอเอส/400ในส่วนต่างๆ ดังนี้

2.1 NSDN ในที่นี้คือ CHAIPC ต้องตรงกับค่ากำหนดไว้ใน RMTCPANME ในระดับพียู หรือ คอมโทรลเลอร์ของเอเอส/400 รวมถึงต้องตรงกับค่า RMTLCLNAME ในระดับแอลยู หรือ ดีไวร์ของเอเอส/400

2.2 TRLD มีอยู่ 2 ส่วน คือ ชื่อของแอลยูที่ต้องการติดต่อในที่นี้ คือ DCS400E2 ซึ่งต้องตรงกับค่าที่มีอยู่ดีไวร์ของเอเอส/400 คือ LOCLCLNAME ส่วนที่ 2 คือ หมายเลขของคาร์ดที่ติดตั้งอยู่บนเครื่องเอเอส/400อยู่ในระดับ line คือ ADPTADR

ก่อนการเริ่มต้นใช้งานจะต้องมีการทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ติดต่อกันแบบเอพีพีซีทางระบบเครือข่ายก่อน โดยที่เครื่องเอเอส/400ต้องทำการเรอชิ่มต้นใช้งานเอพีพีซีโดยการ vary on ทั้งโทเค็นริง คอนโรลเลอร์และ ดีไวซ์ให้พร้อมที่จะรับการติดต่อจากเครื่องพีซี หลังจากนั้นเครื่องพีซีจะทำการเรียกโปรแกรมเพื่อทำการติดต่อ ในช่วงนี้จะมีการแลกเปลี่ยน XID ซึ่งจะมีหมายเลขของคาร์ดทั้งเครื่องพีซีและเอเอส/400 รวมถึงมีการส่งชื่อแอลยูทั้งของตนเองและเครื่องที่ต้องการติดต่อไปด้วยซึ่งเป็นไปตามกฎเกณฑ์ของเอพีพีซี หลังจากนั้นจะมีการทำการแลกเปลี่ยนชื่อของโหมดเพื่อกำหนดว่าสามารถใช้งานได้กี่เซสชั่นและมีลักษณะการรับส่งอย่างไร ถ้าหากมีการแลกเปลี่ยนถูกต้องเครื่องก็จะสามารถที่จะติดต่อกันและเริ่มใช้งานโปรแกรมได้ ดังนั้นถ้าหากมีการเปลี่ยนคาร์ดหรือชื่อของแอลยูใน config.nsd จะต้องมีการสร้างคอนโทรลเลอร์และดีไวซ์ใหม่ทุกครั้ง โดยที่ชื่อ

ของแอลยูจะต้องไม่ซ้ำกับของเดิมเสมอ หรือถ้ามีการใช้คาร์ดเดิมแต่มีการเปลี่ยนชื่อก็ไม่สามารถที่จะติดต่อกันได้ด้วย เนื่องจากในการแลกเปลี่ยน XID จะมีการส่งหมายเลขและชื่อของแอลยูไปเสมอทุกครั้ง

การเริ่มต้นใช้งานโปรแกรมประยุกต์

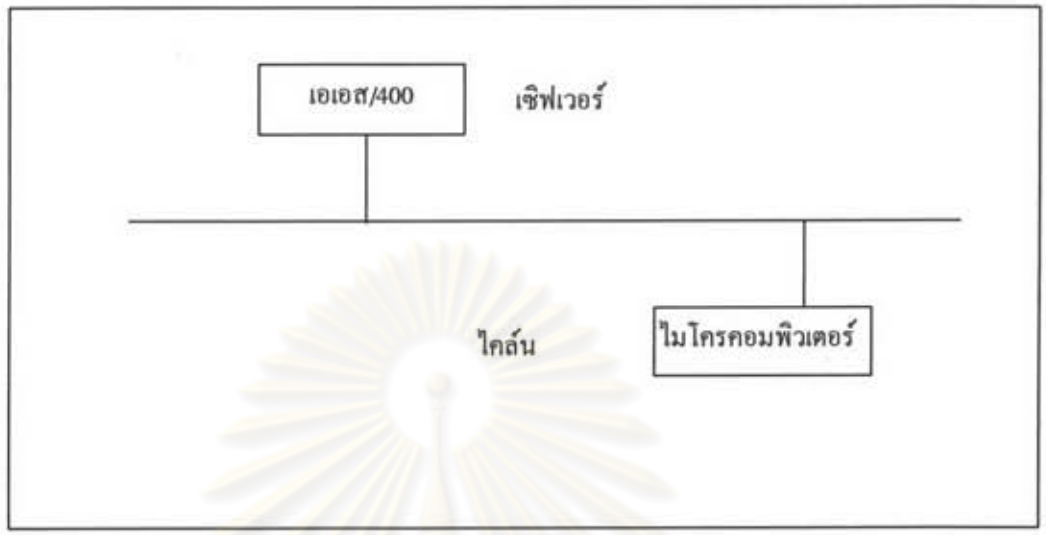
1 เอเอส/400 ทำหน้าที่เป็น เซิฟเวอร์ที่คอยรับการติดต่อจากเครื่องที่เป็นไคล์นคือเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยที่โปรแกรมที่ถูกเรียกใช้งานจะต้องอยู่ในคลังโปรแกรม (library)ที่กำหนดไว้ในเครื่อง เนื่องจากเครื่องเอเอส/400เป็นเครื่องสามารถมีผู้ใช้งานได้หลายคนในเวลาเดียวกัน (multiuser) ดังนั้นการใช้งานโปรแกรมบนเครื่องเอเอส/400จึงจำเป็นจะต้องมีการกำหนดชื่อผู้ใช้งานในแต่ละโปรแกรม จึงต้องมีการกำหนดชื่อแอลยูและชื่อของผู้ใช้ในเครื่องไว้ว่าถ้าโปรแกรมที่ผ่านเข้ามาทางแอลยูดังกล่าวจะต้องมีชื่อผู้ใช้งานที่กำหนด การกำหนดดังกล่าวจะต้องกำหนดไว้ในเครื่องเอเอส/400 โดยทำการเพิ่มชื่อผู้ในงานโดยการใช้คำสั่ง ADDRTGE ไว้ใน subsystem ที่ต้องการให้โปรแกรมนี้ใช้งาน ซึ่งถ้าไม่ได้ทำส่วนนี้โปรแกรมบนเครื่องเอเอส/400 ไม่สามารถที่จะทำงานได้เนื่องจากไม่มีชื่อผู้ใช้ในการทำงาน

2 เครื่องพีซีมีแฟ้มที่ใช้งาน คือ Side Information ซึ่งจะบอกถึงชื่อโปรแกรมปลายทางและชื่อเครื่องที่ต้องการติดต่อด้วยและจะถูกใช้งานเมื่อมีการเรียกใช้โปรแกรม มีการเก็บข้อมูลดังนี้

// Name	LU Name	MODE Name	Program Name
DCS400E2	DCS400E2	BLANK	CPICT
DCS530	DCS530	BLANK	CPICT

ในที่นี้จะมีการติดต่อกับเครื่องเอเอส/400 ที่มีชื่อว่า DCS400E2 โดยใช้โหมด BLANK ในการกำหนดลักษณะในการติดต่อ และเรียกใช้โปรแกรมที่ชื่อว่า CPICT บนเครื่องเอเอส/400 เมื่อเริ่มต้นเรียกใช้งานโปรแกรมบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจะทำการจองเซสชั่นระหว่างเครื่องเอเอส/400และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และหลังจากนั้นเมื่อมีการใช้คำสั่ง Allocate โปรแกรมที่เครื่องเอเอส/400จะเริ่มติดต่อกับโปรแกรมบนเครื่องพีซีได้และสามารถเริ่มทำการรับส่งข้อมูลได้ตามลักษณะงานที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3

การทดสอบใช้งานเมื่อผ่านเครือข่ายอีเทอร์เน็ท



รูปที่ 4.2 การเชื่อมต่อแบบอีเทอร์เน็ท

ในการพัฒนาโปรแกรมเนื่องจากโปรแกรมซีพีไอซีจะต้องไม่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของระบบสื่อสารในการพัฒนาเริ่มต้นได้ใช้วงแหวนโทเค็นในการพัฒนาโปรแกรมนี้ เพื่อเป็นการทดสอบว่าโปรแกรมซีพีไอซีเป็นเช่นนั้นจริงจึงได้มีการนำโปรแกรมที่พัฒนาบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไปใช้ยังเครื่องพีซีอื่นที่เป็นอีเทอร์เน็ท ซึ่งเชื่อมต่ออยู่กับ เอเอส/400 แทน สิ่งที่ต้องทำและแก้ไขคือ

1 ในเครื่องเอเอส/400จะต้องมีการสร้าง line คอนโทรลเลอร์และ ดีไวรซ์ ใหม่ เนื่องจากได้เปลี่ยนการติดต่อจากวงแหวนโทเค็นเป็นอีเทอร์เน็ท ในการกำหนดค่าต่างๆที่ line ของอีเทอร์เน็ทก็เป็นเช่นเดียวกับโทเค็นริงนั้นคือต้องมีการกำหนดค่าที่สำคัญต่างๆซึ่งกล่าวไว้แล้วให้ตรงกับในเครื่องของพีซี ซึ่งต้องเปลี่ยนไป เนื่องจากในข้อกำหนดของการติดต่อแบบเอพีพีซีที่ว่าต้องมีการแลกเปลี่ยนชื่อและหมายเลขของคาร์ดเสมอในการติดต่อ

2 เครื่องพีซีต้องทำการแก้ไขแฟ้มข้อมูล config.nsd ใหม่เพื่อให้เป็นชื่อแอลยูและหมายเลขคาร์ดของอีเทอร์เน็ทแทน ดังนี้

NSDC LAN

NSDN APPN.CHAIPC1 ชื่อแอลยูของเครื่องใหม่

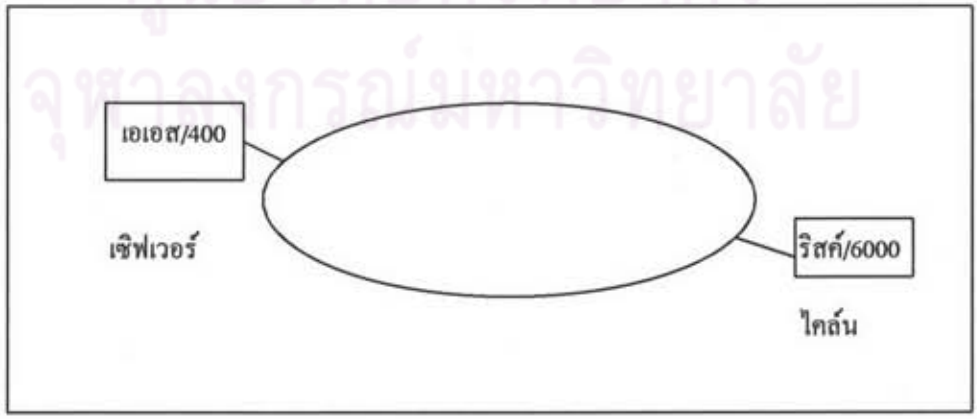
NSDI 68

NSDS 16

TRLD DCS400E2,4200003c9900 ชื่อของเครื่องที่ต้องการติดต่อยังเหมือนเดิมแต่เปลี่ยนหมายเลขของการ์ดที่ใช้เป็นอีเทอร์เน็ท

สำหรับลักษณะการรับส่ง (Mode name) ยังคงใช้แบบเดิม เนื่องจากบนเครื่อง เอเอส/400 สามารถใช้ชื่อเดิมในการติดต่อกับแอลยูใหม่ได้ สำหรับค่าพารามิเตอร์ที่สอดคล้องกัน เช่น ชื่อของแอลยูทั้ง 2 เครื่อง ชื่อของโหมดที่ใช้งาน รวมถึงหมายเลขของการ์ดที่ใช้งานก็ยังคงต้องมีความสัมพันธ์กันเหมือนกับที่เป็นวงแหวนโทเค็น ก่อนที่เริ่มต้นใช้งานโปรแกรมต้องมีการติดต่อระหว่างแอลยูให้เรียบร้อยก่อนแล้วจึงเริ่มต้นการทำงานของโปรแกรม สำหรับการทำงานของตัวโปรแกรมและชุดคำสั่งของโปรแกรมไม่ได้มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงเพื่อเป็นการทดสอบว่าโปรแกรมเดิมสามารถที่จะทำงานได้บนเครือข่ายที่เป็นอีเทอร์เน็ท เมื่อพิจารณาถึงแฟ้มข้อมูลที่ชื่อว่า side information ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ว่าต้องเปลี่ยนแปลงหรือไม่เมื่อมีการเปลี่ยนเป็นอีเทอร์เน็ทก็พบว่าไม่จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากชื่อโปรแกรมที่ต้องการติดต่อยังคงเป็นชื่อเดิมและแอลยูที่ต้องการติดต่อยังคงเป็นเครื่องเดิม เมื่อเริ่มต้นใช้งานโปรแกรมปรากฏว่าสามารถใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการแก้ไขโปรแกรมทั้งที่เครื่องเอเอส/400 หรือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ก็สามารถที่จะใช้งานต่อได้ทันที ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงเครือข่ายจากวงแหวนโทเค็นมาเป็นอีเทอร์เน็ทไม่จำเป็นจะต้องแก้ไขชุดคำสั่งที่ใดๆทั้งเครื่องเอเอส/400และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ แต่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในส่วนพารามิเตอร์ของแอลยูที่ต้องการติดต่อกันเท่านั้นจึงก็เป็นไปตามกฎของเอพีพีเอ็นว่าในระบบเอพีพีเอ็นจะต้องไม่มีชื่อของแอลยูที่ซ้ำกันและในระบบเครือข่ายท้องถิ่นจะต้องไม่มีหมายเลขการ์ดที่ซ้ำกัน

การทดสอบเมื่อเปลี่ยนไคล์นจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มาเป็นริสค์/6000



รูปที่ 4.3 ริสค์/600เป็นไคล์น

เพื่อเป็นการทดสอบว่าโปรแกรมซีพีไอซีสามารถที่จะย้ายไปใช้งานในเครื่องใดก็ได้ที่สามารถใช้งานเอพีพีซี จึงได้มีการทดสอบนำเอาเครื่องริสค์/6000ซึ่งเป็นเครื่องที่ระบบปฏิบัติการแบบยูนิกซ์ชื่อว่า เอไอเอ็กซ์ มาเป็นไคล์นแทนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยผ่านเครือข่ายวงแหวนโทเค็น ต้องมีการทำสิ่งต่างๆดังนี้

1 กำหนดให้เครื่องเอเอส/400และเครื่องริสค์/6000ติดต่อโดยการติดต่อเป็นแบบเอพีพีซี ซึ่งในเครื่องริสค์/6000จำเป็นจะต้องมีซอฟท์แวร์ที่ชื่อว่า SNA Service /6000 เป็นโปรแกรมที่ทำให้เครื่องริสค์/6000สามารถติดต่อและทำงานกันแบบเอพีพีซีได้ สำหรับการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆเพื่อให้เครื่องทั้ง 2 เครื่องติดต่อกันแบบเอพีพีซี ยังเป็นไปตามกฎเกณฑ์เดิมของเอพีพีซี นั้นคือชื่อของแอลยูที่ใช้งานต้องไม่ซ้ำกับของเดิมที่มีหมายเลขของคาร์ดที่ใช้งานต้องไม่ซ้ำกัน และความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ทั้ง 2 เครื่องจะต้องมีความสัมพันธ์เหมือนกับที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั้นคือชื่อของแอลยูในเครื่องริสค์/6000ต้องตรงกับในคอนโทรลเลอร์และดีไวซ์ของเอเอส/400เหมือนกันกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รวมถึงโหมดที่ใช้งานด้วย

2 เครื่องเอเอส/400 ต้องมีการ line คอนโทรลเลอร์และดีไวซ์ให้สัมพันธ์กับที่กำหนดไว้ในเครื่องริสค์/6000โดยมีสัมพันธ์กันเหมือนที่กล่าวมาแล้ว สำหรับโปรแกรมที่ใช้งานไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

เมื่อเริ่มต้นใช้งานก็เหมือนกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์นั่นคือต้องมีการติดต่อระหว่างเครื่องทั้ง 2 เครื่องให้เรียบร้อยก่อนเมื่อเรียบร้อยแล้วนั่นคือต้องมีการติดต่อระดับแอลยูก่อนจึงสามารถที่จะเริ่มต้นใช้งานโปรแกรมต่อไปได้

สำหรับโปรแกรมที่ใช้งานในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เมื่อจะนำไปใช้งานในเครื่องริสค์/6000 จำเป็นจะต้องมีการแปลภาษา (compile) ใหม่เสียก่อนไม่สามารถนำที่แปลเรียบร้อยแล้วไปใช้งานได้ทันที ในการแปลภาษาให้ใช้งานในเครื่องริสค์/6000พบว่าเกิดปัญหาในการแปลภาษาเนื่องจากในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ใช้งานในการแสดงผลเป็นกราฟฟิคโหมด ซึ่งไม่สามารถที่จะใช้งานได้ในริสค์/6000 ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขโปรแกรมในส่วนที่เป็นส่วนของการแสดงผล จึงได้ใช้โปรแกรมอรรถประโยชน์ของเครื่องริสค์/6000 ที่ชื่อว่า CURSE ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผลในระบบยูนิกซ์ให้อยู่ในตำแหน่งต่างๆที่ต้องการได้ เนื่องจากในเครื่องระบบยูนิกซ์จอภาพที่ใช้เป็นแบบตัวอักษรธรรมดาและไม่สามารถที่จะกำหนดการแสดงผลที่ตำแหน่งที่ต้องการได้จึงต้องใช้โปรแกรมอรรถประโยชน์นี้ช่วยในการทำงานหรืออาจจะใช้โปรแกรมอรรถประโยชน์

อื่นๆใช้งานก็ได้ หลังจากแก้ไขในส่วนของการแสดงผลเป็นที่เรียบร้อยแล้วเมื่อทำการแปลภาษาใหม่ก็จะเสร็จสมบูรณ์ โดยไม่ได้มีการแก้ไขโปรแกรมในส่วนของการติดต่อหรือซีพีไอซี ก่อนที่ตัวโปรแกรมจะสามารถใช้งานได้ต้องมีการกำหนดว่าโปรแกรมที่ใช้งานจะต้องติดกับเครื่องใดและเรียกใช้โปรแกรมใด ซึ่งจะเหมือนกับในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์คือ side information ซึ่งมีการกำหนดค่าต่างๆที่เหมือนกันโดยกำหนดว่าต้องการติดต่อกับแอลยูใดและต้องการใช้โปรแกรมใดในเครื่องนั้น รวมถึงลักษณะการติดต่อว่าเป็นแบบใด สำหรับโปรแกรมในเครื่องเอเอส/400ไม่ต้องทำการแก้ไขโปรแกรมแต่อย่างไร เนื่องจากมีหน้าที่การทำงานยังเหมือนเดิมเพียงเปลี่ยนแต่ไคล์นจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เป็นริสค์/6000เท่านั้น

จากผลการทดสอบโปรแกรมปรากฏว่าโปรแกรมสามารถที่จะติดต่อใช้งานได้โดยที่โปรแกรมในส่วนของการติดต่อทั้งครื่องเอเอส/400และริสค์/6000ไม่จำเป็นต้องทำการแก้ไข แต่จะต้องมีการแก้ไขโปรแกรมเฉพาะในไคล์นในส่วนของการแสดงผลซึ่งในแต่ละเครื่องมีวิธีการและการทำงานที่แตกต่างกัน เช่นในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อจจะใช้กราฟฟิคในการแสดงผลแต่ในเครื่องริสค์/6000อาจจะใช้ CURSE ในการแสดงผล แต่ในส่วนของโปรแกรมทางด้านการติดต่อ คือ ซีพีไอซี ไม่ต้องมีการแก้ไขแต่อย่างไร

การทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนเซิฟเวอร์จากเอเอส/400เป็นริสค์/6000

รูปที่ 4.4 ริสค์/6000เป็นเซิฟเวอร์

เพื่อเป็นการทดสอบว่าโปรแกรมในเครื่องต่างๆสามารถนำไปใช้ในเครื่องต่างๆได้จริงจึงได้มีการเปลี่ยนตัวเซิฟเวอร์จาก เครื่องเอเอส/400 มาเป็น เครื่องริสค์/6000 และใช้เครื่องไมโคร

คอมพิวเตอร์เป็นไคล์นเพื่อติดต่อใช้งานกับเครื่องริสค์/6000 โดยมีการเชื่อมต่อโดยใช้อีเทอร์เน็ท โดยมีขั้นตอนการทำงาน คือ

1 เครื่องริสค์/6000

1.1 ต้องกำหนดค่าทางด้านแอลยู 6.2 ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่นำมาเชื่อต่อใช้งาน

1.2 นำเอาโปรแกรมในเครื่องเอเอส/400มาใช้ในริสค์/6000 จึงจำเป็นต้องมีการแปลภาษาใหม่เพื่อให้ใช้งานได้ในเครื่องริสค์/6000 ปัญหาที่พบในการแปลภาษาคือตัวอักษรที่ใช้ในเครื่องเอเอส/400 จะใช้ตัวอักษรเป็นภาษาอังกฤษตัวใหญ่ในการเขียนโปรแกรมหรือการเรียกใช้งาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขให้เป็นตัวอักษรตัวเล็กซึ่งใช้งานในเครื่องริสค์/6000 เมื่อทำการแก้ไขเรียบร้อยแล้วก็สามารถที่จะแปลภาษาได้เลย เนื่องจากโปรแกรมที่เป็นเซิฟเวอร์ไม่การใช้การแสดงผลแต่อย่างไรแต่ถ้ามีการใช้งานในการแสดงผลก็จำเป็นจะต้องมีการแก้ไขเช่นกัน ในขั้นตอนต่อมาในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่ได้มีการแก้ไขโปรแกรม แต่สิ่งที่ต้องทำทุกครั้งนั้นคือต้องมีการสร้าง แอลยู และค่าต่างๆที่ใช้งานให้สัมพันธ์กันเหมือนกับการเชื่อมต่อทุกๆครั้ง

1.3 เนื่องจากเครื่องริวค์/6000เป็นเครื่องสามารถใช้งานได้หลายคนพร้อมกันจึงต้องมีการกำหนดว่างานในเซิฟเวอร์นี้มีผู้ใช้งานชื่ออะไร ซึ่งเหมือนกับในเครื่องเอเอส/400 คือต้องมีการกำหนดว่าโปรแกรมที่เซิฟเวอร์ที่จะใช้งานมีผู้ใช้งานเป็นใครจึงจะกำหนดไว้ในช่วงที่มีการกำหนดแอลยู6.2 ในเครื่องริสค์/6000

2 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

2.1 ต้องมีการค่าในแฟ้มข้อมูล config.nsd ให้ไปใช้งานกับเครื่องริสค์/6000

NSDC LAN หมายถึงการติดต่อแบบระบบเครือข่ายท้องถิ่น

NSDN APPN.CHAIPC2 หมายถึงชื่อแอลยูของเครื่องพีซี

NSDI 68 อินเทอร์รัพที่ใช้งาน

NSDS 16 ขนาดของหน่วยความจำที่ใช้หน่วยเป็นกิโลไบต์

TRLD DCS530,400001131032 ชื่อของแอลยูที่ต้องการติดต่อ , หมายเลขของการ์ดที่มีอยู่อยู่บนเครื่องริสค์/6000

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซึ่งค่าต่างๆที่กำหนดจะต้องสัมพันธ์กับค่าที่กำหนดไว้ในริสค์/6000โดยมีความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันคล้ายกับที่เชื่อมต่อกับเอเอส/400

2.2 แก้ไขแฟ้มข้อมูล side information ให้ไปใช้งานเครื่องริสค์/6000 ซึ่งในที่นี้คือ DCS530 โดยใช้ชื่อโปรแกรมในเครื่องริสค์/6000 เหมือนเดิม

// Name	LU Name	MODE Name	Program Name
DCS400E2	DCS400E2	BLANK	CPICT
DCS530	DCS530	BLANK	CPICT

จากผลการทดสอบปรากฏว่าเมื่อมีการเชื่อมต่อทางด้านแอลยู6.2 เรียบร้อยแล้ว โปรแกรมที่ติดต่อใช้งานสามารถใช้ได้โดยในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่ต้องแก้ไขแต่อย่างๆรแต่จะต้องมีการแก้ไขเล็กน้อยในเครื่องริสค์/6000 เรื่องการใช้อักษณตัวใหญ่เป็นตัวเล็ก

จากการทดสอบที่ผ่านมาจะเห็นการใช้งานเอพีพีซีจะต้องมีการสร้างและกำหนดให้มีแอลยู 6.2 ใหม่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงเครื่องหรือเครือข่ายให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ของเอพีพีเอ็น แต่สำหรับโปรแกรมที่ใช้ซีพีไอซีในการติดต่อไม่ว่าจะเปลี่ยนไปอยู่ที่เครื่องใดก็สามารถที่จะใช้งานต่อได้โดยมีการแก้ไขเล็กน้อย เช่น การเปลี่ยนจากเครื่องเอเอส/400 เป็นริสค์/6000 ต้องมีการเปลี่ยนตัวอักษรเท่านั้นแต่เมื่อแปลภาษาผ่านไปได้แล้วก็สามารถที่จะใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องแก้ไขเพิ่มเติมให้ใช้ได้เฉพาะเครื่องนั้นๆหรือต้องมีการเปลี่ยนแปลงให้ใช้ได้กับเครือข่ายใดๆเป็นพิเศษ ส่วนที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากคือการแสดงผลและการใช้งานฐานข้อมูลเนื่องจากในแต่ละเครื่องยังไม่มีมาตราฐานในการเข้าถึงข้อมูลหรือการแสดงผลทำให้เมื่อมีการเปลี่ยนเครื่องไม่ว่าไคล์นหรือเซิฟเวอร์ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามเครื่องนั้น แต่ในแง่ของการติดต่อโดยใช้ซีพีไอซี ซึ่งเป็นมาตราฐานเอพีไอใช้ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อติดต่อสื่อสารไม่จำเป็นต้องมีการแก้ไขเมื่อมีการโอนย้ายโปรแกรมจากเครื่องหนึ่งไปยังเครื่องอื่นๆที่ใช้งานเอพีพีซีได้เหมือนกัน หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเครือข่ายระบบสื่อสารก็ไม่จำเป็นต้องแก้ไขเช่นกัน