บทที่ 2

การเชื่อมต่อพีซีเข้ากับเมนเฟรม

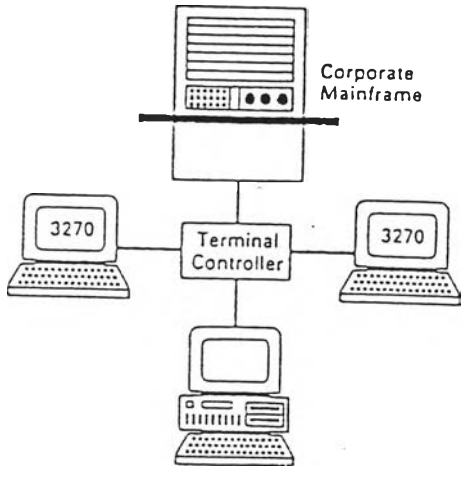
การเชื่อมต่อพีซีเข้ากับเมนเฟรม

ในวงการคอมพิวเตอร์ และอุตสาหกรรม มีการตื่นตัวกันมากในเรื่องของการนำคอมพิวเตอร์มาเชื่อมโยงต่อกันไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมโยงพีซีเข้าด้วยกัน หรือเชื่อมโยงพีซีเข้ากับคอมพิวเตอร์ชนิดอื่น เช่นเมนเฟรม

การเชื่อมต่อพีซีกับเมนเฟรม (เมนเฟรมในวิทยานิพนธ์เล่มนี้คือ ไอบีเอ็ม เมนเฟรมคอมพิวเตอร์) จะต้องเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์สถาปัตยกรรมในด้านการติดต่อของไอบีเอ็มหลายอย่าง สาย (line) การสื่อสารที่สำคัญของเทอร์มินัล, เครื่องพิมพ์ และอุปกรณ์อื่น ๆ ส่วนใหญ่ก็จะอยู่ในกลุ่มของ 3270 อุปกรณ์แต่ละตัวก็จะมีเลขประจำรุ่นซึ่งจะขึ้นต้นด้วย 327

สถาปัตยกรรมการสื่อสารข้อมูลของระบบไอบีเอ็ม หรือที่เรียกกันว่า IBM 's System Network Architecture (SNA) เป็นเหมือนบริษัทใหญ่ ของการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่าง ๆ ของกลุ่ม 3270 เอสเอ็นเอ จะทำให้เกิดความเหมาะสมของการใช้พีธีการ (Protocol) ในการสื่อสาร ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถดัดแปลงและนำมาใช้ได้หลายวิธี

ในระบบของ 3270 แต่ละเทอร์มินัลรุ่น 3278 หรือ 3279 จะถูกเชื่อมโยงเข้ากับ 3174 หรือ 3274 ซึ่งเป็นเทอร์มินัลควบคุมการรวมกลุ่มข้อมูล (terminal cluster controller) ผ่านสายโคแอกเชียล (coaxial cable) ตัวเทอร์มินัลควบคุมการรวมกลุ่มข้อมูลก็จะทำหน้าที่เหมือนผู้รวบรวม โดยการเก็บหรือรับข้อมูลที่ส่งมาจากเทอร์มินัลต่าง ๆ แล้วนำส่งให้แก่เมนเฟรม เพื่อทำให้การส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.1 ข่ายคอมพิวเตอร์ ระหว่างพีซี กับ เมนเฟรม

ในหลักการเชื่อมโยงของ ไอบีเอ็ม เอสเอ็นเอ เทอร์มินัล หรือ เครื่องพิมพ์แต่ละตัวที่ต่ออยู่กับตัวควบคุมจะถูกเรียกว่า หน่วยเชิงกายภาพ (physical unit) หรือ พียู (PU) พียูแต่ละชนิดที่แตกต่างกันก็จะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ตัวประมวลผลส่วนหน้า (front-end processor) จะส่งและรับการตอบรับตามแต่ชนิดของแต่ละพียู

แต่ละพียูสามารถมี หน่วยเชิงตรรกะ (logical unit) หรือ แอลยู (LU) ได้มากกว่า 1 ที่จะเป็นตำแหน่งในการติดต่อกับเมนเฟรมจริง ๆ แล้ว แอลยู เป็นเหมือนโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลผ่านการเชื่อมโยงของการสื่อสารข้อมูล วีเทม (VTAM หรือ Virtual Telecommunication Access Method) ซึ่งเป็นโปรแกรมของไอบีเอ็มวิ่งหรือดำเนินงานอยู่ในเมนเฟรมอยู่นั้นจะทำงานร่วมกับโปรแกรมควบคุมเครือข่าย (Network Control Program หรือ NCP) ที่อยู่ในตัวประมวลผลส่วนหน้า ทำการรับรู้ และติดต่อกับ แอลยู

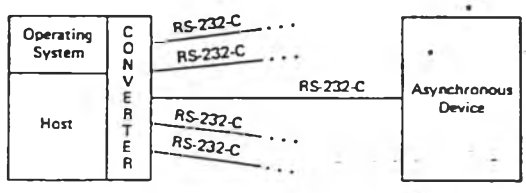
ในระหว่างการดำเนินงาน เทอร์มินัล 3278/9 จะส่งรหัส ไปกับข้อความ (message) ที่เรียกว่า สแกนโคด (scan code) ให้กับตัวควบคุมการรวมกลุ่มข้อมูล ต่อจากนั้นตัวควบคุมการรวมกลุ่มข้อมูลก็จะทำการสะท้อนคีย์สโตรก (keystrokes) กลับมายังเทอร์มินัล เพื่อเป็นการยืนยัน (confirmed) และ เทอร์มินัลก็จะแสดงผลบนหน้าจอ ในทำนองเดียวกันข้อมูลจากเมนเฟรมซึ่งเราเรียกว่า ข้อมูลจากโฮสก็จะถูกส่งผ่านตัวประมวลผลส่วนหน้า นั่นก็คือ ตัวควบคุมการรวมกลุ่มข้อมูลและก็จะมีการแสดงผลในบัฟเฟอร์ (buffer) ของเทอร์มินัล (Derfler, 1992)

ในสมัยก่อนที่พีซีและไอบีเอ็ม เมนเฟรมจะสามารถติดต่อกัน และถ่ายโอนข้อมูลซึ่งกันและกันได้นั้น มีอุปสรรคหลายอย่าง เช่น แผงแป้นอักขระ(keyboard) ของพีซีไม่สามารถมีอักษรได้มากมายเหมือนที่ เทอร์มินัล 3270 มี และเทอร์มินัลเองก็มีอักขระแบบ กราฟิก (graphics) หลายอย่าง ที่หน้าจอของพีซีรุ่นเก่า ๆ ไม่มี นอกจากนี้ยังขาดแคลนวิธีการติดต่อสื่อสารที่ดี เพราะบนพีซีใช้อักษรแบบแอสกี (ASCII) แต่บนเมนเฟรมใช้ เอบซีดิก (EBCDIC) มีทางเลือกหลายทางในการที่จะต่อหรือเชื่อมโยงพีซีเข้ากับเมนเฟรม

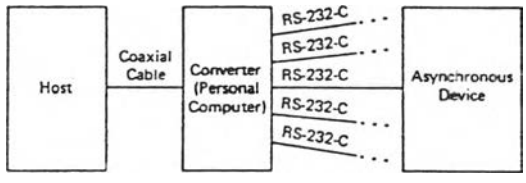
1. <u>ทางเลือกในการต่อพีซีเข้ากับเมนเฟรม</u> จากรูปที่ 2.2 จะแสดงทางเลือกต่าง ๆ ซึ่งเพียงแค่เป็นตัวอย่างง่าย ๆ ที่แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมต่อของระบบในปัจจุบันนี้

1.1 ติดตั้งโปรแกรมโปรโตคอล คอนเวอร์ชัน (Protocol Conversion) ไว้ที่เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ [รูปที่ 2.2 (a)] โปรแกรมตัวนี้จะทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการและโปรแกรมโทรคมนาคม (Telecommunications packages) ของโฮสในการที่จะอนุญาติให้พีซีซึ่งเป็นการสื่อสารแบบ อะซิงโครนัส (asynchronous), ฟูล-ดูเพล็กซ์อาร์เอส-232-C โมด (full-duplex RS-232-C

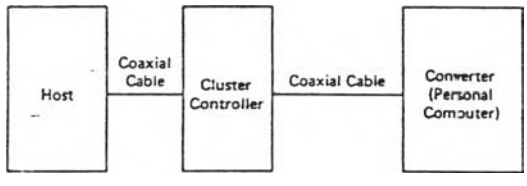
Linking the Personal Computer to Mainframe Computers



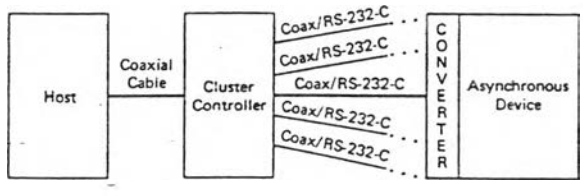
(a) Protocol Conversion Software



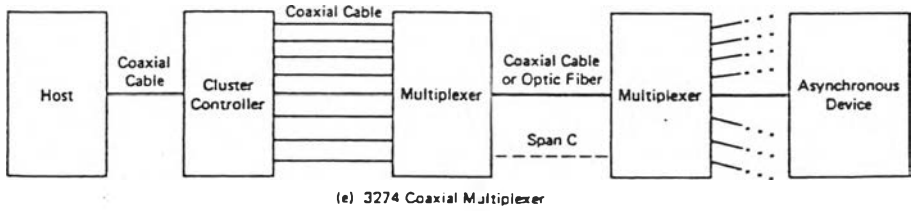
(b) Personal Computer Emulates Cluster Controller



(c) Personal Computer Emulates Cluster Controller



(d) Converter Boards in Personal Computer



(e) 3274 Coaxial Multiplexer

รูปที่ 2.2 ทางเลือกในการต่อพีซีเข้ากับเมนเฟรม

mode) พอท (port) ของ อะซิงโครนัสมีราคาที่ไม่แพง นอกจากนี้บนพีซียังไม่ต้องมีโปรโตคอล คอนเวอร์ชัน บอร์ด แต่อย่างไรก็ตามพีซีแต่ละตัวก็ต้องมีพอทแต่ละอันสำหรับติดต่อกับเมนเฟรม

1.2 ให้พีซีทำงานร่วมกับ ตัวเลียนตัวรวมกลุ่มข้อมูล (emulate cluster controller) [รูปที่ 2.2 (b)] พีซีแต่ละตัวยังทำงานในภาวะ (mode) ของตน แล้วทำการติดต่อกับ ตัวรวมกลุ่มข้อมูล วิธีการต่อแบบนี้จะทำให้ลดจำนวนพอทที่จะใช้ลงไป เนื่องจากว่าตัวเลียนกลุ่มข้อมูล จะใช้สายโคแอกเชียลเพียงสายเดียวที่จะติดต่อกับเมนเฟรม แต่อย่างไรก็ตามบางครั้งตัวรวมกลุ่มข้อมูลก็จะเป็นเหมือนคอขวด (bottle neck) ถ้ามีการต่อพีซีเป็นจำนวนมากเกินไป

1.3 วิธีการต่อแบบนี้ คล้ายกับการต่อในข้อ 1.2 [รูปที่ 2.2 (c)] วิธีนี้จะมีประโยชน์มากถ้าองค์กรนั้น ๆ มีการต่อสายเคเบิลอยู่แล้ว จากตัวอย่างนี้จะเห็นว่ามีพอท 1 อันของตัวรวมกลุ่มข้อมูลที่ต่อกับพีซี

1.4 การติดตั้งโปรโตคอล คอนเวอร์เตอร์ (protocol converter) บอร์ดไว้ในพีซีแต่ละตัว แล้วทำการติดต่อกับตัวรวมกลุ่มข้อมูลโดยผ่านสายโคแอกเชียล หรือ อาร์เอส-232-C [รูปที่ 2.2 (d)] วิธีนี้เป็นที่นิยมมากในหลายหน่วยงาน ถ้ามีการต่อพีซีจำนวนไม่มากนักค่าใช้จ่ายก็จะไม่แพง แต่อย่างไรก็ตามถ้ามีการต่อพีซีมากกว่า 15 ตัวขึ้นไปแล้วค่าใช้จ่ายจะสูงกว่า การต่อด้วยวิธีอื่น ๆ

1.5 อีกวิธีการหนึ่ง ซึ่งมักจะถูกมองข้ามไป แต่มีส่วนที่ดีสำหรับหน่วยงานที่มีการติดตั้งและใช้ 3274 โคแอกเชียล มัลติเพล็กเซอร์ (3274 coaxial multiplexer) [จากรูปที่ 2.2 (e)] วิธีการเช่นนี้เหมาะกับการต่อ ดีทีอี (DTE) หลาย ๆ ตัวเข้ากับ โฮสคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีระยะทางยาวเกินกว่า 2500 ฟุต (เป็นระยะทางสูงสุดที่เทอร์มินัลสามารถต่อเข้ากับตัวรวมกลุ่มข้อมูล) ระหว่างมัลติเพล็กเซอร์จะใช้สายเคเบิลเพียงสายเดียว [จากรูปที่ 2.2 (e) spanc] (Black, 1987)

การเชื่อมโยงพีซี (โดยมีการ์ดวงจรหรือ circuit card เสียบอยู่ในพีซี เพื่อจะเลียนให้พีซีเป็น เทอร์มินัลแบบ 3270) เข้ากับตัวรวมกลุ่มข้อมูล 3174 หรือ 3274 โดยผ่านสายโคแอกเชียล (coaxial cable) เป็นวิธีการที่นิยมกันมาก เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่าย และไม่ต้องทำอะไรเพิ่มเติมกับฝั่งทางด้านเมนเฟรม วิธีการที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ต่างหากนี้ เรียกว่า โปรโตคอล คอนเวอร์เทอร์ มาต่อกับพีซี และเมนเฟรมนั้นไม่เป็นที่นิยมนัก เพราะเสียค่าใช้จ่ายมาก และพีซีในปัจจุบันนี้ถูกพัฒนาให้มีความสามารถสูงมาก จะสามารถที่จะรับงานเทอร์มินัล-อีมูเลเตอร์ (Terminal - Emulation) ได้เป็นอย่างดี

นอกจากเรื่องวิธีการเชื่อมโยงแล้ว ผู้ที่ใช้เทอร์มินัล - อีมูเลเทอร์ จะสามารถใช้ปุ่มพิมพ์พิเศษทำการเปลี่ยนไปมาระหว่างการทำงานบนพีซีและเมนเฟรม ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องยุ่งยากในเรื่องที่จะมีเนื้อที่พอเพียงกับการมีทั้งพีซี และเทอร์มินัลของเมนเฟรม

2. การทำงานและลักษณะของเทอร์มินัลอีมูเลเตอร์

2.1 พีซีที่ถูกทำให้เป็นเทอร์มินัลของเมนเฟรม จะมีการปฏิบัติงานในภาวะ (mode) ใดภาวะหนึ่ง ในจำนวนหลายภาวะที่มีคือ

2.1.1 ซียูทีหรือคัท (CUT or Control Unit Terminal) ทำให้สามารถติดต่อกับเมนเฟรมได้หนึ่งเซสชั่น (session)

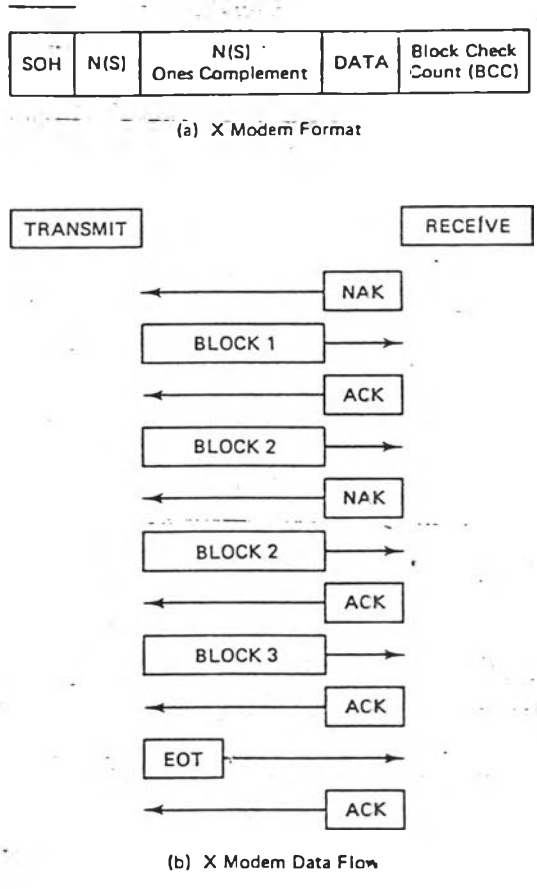
2.1.2 ดีเอ็ฟที (DFT or Distributed Function Terminal) ทำให้เทอร์มินัล 3270 สามารถทำงานกับเมนเฟรมได้ห้าเซสชั่นในเวลาเดียวกัน

2.1.3 เอ็มแอลที (MLT or Multiple Logical Terminal) จะทำให้เทอร์มินัล 3270 ที่ติดต่อกับเทอร์มินัลรวมกลุ่มข้อมูล 3174 ทำงานกับเมนเฟรมได้หลายเซสชั่น

2.2 การใช้โปรแกรมประยุกต์ (Application Program Interface or API) ทำการรับข้อมูลจากโปรแกรมตัวอื่น เมื่อมีการใช้เอพีไอ ผู้ใช้สามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์ได้แก่ โปรแกรมเกี่ยวกับระบบบัญชี, อุตสาหกรรม และโปรแกรมการสื่อสาร (Communication program) สามารถใช้คำสั่งง่าย ๆทำการย้ายข้อมูลผ่านเครือข่ายไปยังเมนเฟรม และติดต่อทำงานกับโปรแกรมบนเมนเฟรม เอพีไอจะแปลสภาพคำสั่งที่เกี่ยวข้องนั้น ซึ่งเขียนด้วยภาษาซี (c) หรือภาษาชั้นสูงบางภาษา เป็นการทำงานที่ซับซ้อนที่จะทำการเคลื่อนย้าย ตรวจสอบและทำการเก็บข้อมูล บริษัทไอบีเอ็มได้มีการกำหนด เอพีไอ ไว้หลายตัวเพื่อที่จะใช้กับโปรแกรมบนเมนเฟรม แต่ก็มีอีกหลายตัวที่ใช้ทำงานบนพีซี ตัวอย่างเช่น ไอบีเอ็ม 3270 พีซี เอพีไอ และ เอชแอลแอลเอพีไอ (HLLAPI or High-Level-Language Application Program Interface) จะทำงานบนพีซี, เอพีพีซี (APPC or Advance Program-to-Program Communication) เป็นซอฟต์แวร์ที่ต้องทำงานทั้งในพีซีและเมนเฟรม

3. โปรโตคอลของการถ่ายโอนข้อมูล

เมื่อสามารถทำให้พีซีติดต่อกับเมนเฟรมได้แล้ว การทำงานที่ถูกใช้บ่อยมากคือ การส่ง (send) และรับ (receive) แฟ้มข้อมูลหรือข้อมูลซึ่งกันและกัน วิธีการที่ทำการส่งข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูล (storage) ไปยังกระแสการสื่อสารข้อมูล (data communications stream) นั้นมีวิธีการอยู่ 2 อย่างคือ



รูปที่ 2.3 การทำงานของโปรโตคอล Xmodem

3.1 วิธีแรกคือการถ่ายเท (dump) แฟ้มข้อมูลที่เป็นรหัสแอสกีออกไปที่พอท ทีละตัวอักษร (character) ซึ่งโปรแกรมที่อยู่อีกด้านหนึ่งจะต้องสามารถจับข้อมูลเก็บลงในที่พักข้อมูลแล้วก็เขียนลงไปที่จานบันทึก

3.2 วิธีที่สองคือการสร้างกระบวนการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างโปรแกรมบนพีซีและเมนเฟรม เพื่อให้สามารถทำการย้ายข้อมูลได้ทุกประเภท รวมถึงข้อมูลที่ไม่ได้เป็นรหัสแบบแอสกี ในแต่ละกลุ่มระเบียนหรือ บล็อก (block) ในกระแสการสื่อสารข้อมูลจะมีตัวควบคุมความผิดพลาดอยู่โปรแกรมที่ทำงานการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลนี้ เป็นโปรแกรมที่ซับซ้อน มีการใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อที่จะจับความผิดพลาด แล้วทำการย้ายข้อมูล โปรโตคอลที่นิยมใช้เกี่ยวกับการควบคุมความผิดพลาดของงานการถ่ายโอนข้อมูลได้แก่ Xmodem, Ymodem, Kermit และ Zmodem Xmodem เป็นโปรโตคอลที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย รูปแบบและการทำงานของข้อมูลดูได้จากรูปที่ 2.3 เขตข้อมูลแรกคือ SOH จะบอกให้ทราบว่าเป็นการเริ่มต้นของข้อความเขตข้อมูล N(s) จะส่งค่าตัวเลขการเรียงลำดับ ประกอบด้วย 8 บิท ซึ่งจะเป็นการให้มีการเรียงลำดับได้ถึง 255 เขตข้อมูลต่อมาจะคำนวณขนาดของการส่งข้อมูลและใช้ในการรับขนาดของข้อมูลเพื่อตรวจสอบหาความเสียหายของข้อมูล เขตข้อมูลต่อมาคือกระแสข้อมูลของผู้ใช้ซึ่งสามารถมีขนาดได้ถึง 128 ไบท์ เขตข้อมูลสุดท้ายคือ บีซีซี (BCC or Block Ckeck Count) ซึ่งจะใช้ในการตรวจสอบค่ารวมบนเขตข้อมูล (Black, 1987)

4. <u>การถ่ายโอนข้อมูล</u>

จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นทฤษฎีพื้นฐานของงานการถ่ายโอนข้อมูล การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างพีซี กับเมนเฟรมอย่างง่าย ๆ ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป โดยมากจะดำเนินการโดยใช้ โปรแกรมอรรถประโยชน์บรรณาธิกรของไอบีเอ็ม (IBM editing uitlity) ที่เรียกว่า IND$FILE ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้บนเมนเฟรม ทฤษฎีการย้ายข้อมูลแบบนี้มีประสิทธิภาพดี แต่ทำงานล่าช้า ดังนั้นจึงทำให้เกิดมีบริษัทหลายบริษัททำการพัฒนาและขายโปรแกรมสำหรับใช้บนพีซี และเมนเฟรม เพื่อทำการเร่งความเร็วของการทำงานการถ่ายโอนข้อมูล (Derfler, 1992)

การทำให้ข้อมูลบนเมนเฟรมพร้อมที่จะถ่ายโอนมายังโปรแกรมบนพีซี ก็เป็นอีกงานหนึ่งที่บริษัทต่าง ๆในท้องตลาดพัฒนาโปรแกรมบนพีซี เพื่อทำการดึงข้อมูลมาให้โปรแกรมบนพีซีใช้งาน

ในระบบไอบีเอ็ม เมนเฟรมที่มีการใช้ วีเอสอี/เอสพี (VSE/SP or Virtual Storage Extended / System Package) เป็นระบบปฏิบัติการนั้น ได้รวมความสามารถที่จะสนับสนุนงานเกี่ยวกับการ

ทำการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลจากเวอร์คสเตชั่น (Workstation) ได้แก่ ไอบีเอ็มพีซี, ไอบีเอ็ม พีเอส/2 (Personal System/2) และยังรวมถึงผู้ใช้พีซีทั่วไปด้วย

ระบบสนับสนุนงานถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลจากเวอร์คสเตชันนั้น ทำให้ผู้ใช้สามาถทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างพีซีและเมนเฟรมในระบบวีเอสอี/เอสพี ข้อมูลที่ได้รับการถ่ายโอนขึ้นมานั้นจะถูกเก็บไว้ที่เมนเฟรม ทำให้ผู้ใช้คนอื่น ๆสามารถนำข้อมูลมาใช้ได้ ในขณะเดียวกันผู้ใช้บนพีซีก็จะสามารถรับข้อมูลจากเมนเฟรม มาเก็บลงบนจานบันทึกแม่เหล็กของพีซี แล้วก็ปฏิบัติงานบนพีซีได้ (Virtual Storage Extended Using IBM 3270 Display Stations and Personal Computer, 1987)

หน้าที่หลักของวีเอสอี/เอสพี ที่สนับสนุนการทำการถ่ายโอนข้อมูลนี้ ได้แก่

4.1 การทำการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลไปที่และจากโฮส ทรานสเฟอร์ ไฟล์ (Host Transfer File) หรือแฟ้มถ่ายโอนข้อมูลของเมนเฟรม

4.2 การทำการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลไปที่และจากหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราวของซีไอซีเอส (CICS/VSE Temporary Storage) ดูรูปที่ 2.4

4.3 การทำพีซีไดอะล็อค (PC Dialog) ในเรื่องการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

4.4 สนับสนุนการทำดาด้า คอนเวอร์ชัน (Data Conversion)

4.5 สนับสนุนการทำโปรแกรมประยุกต์สำหรับผู้ใช้

4.6 สนับสนุนการทำชุดคำสั่งภายนอกของผู้ใช้และการทำดิสคริปเตอร์ เรคคอร์ด (Descriptor Records)

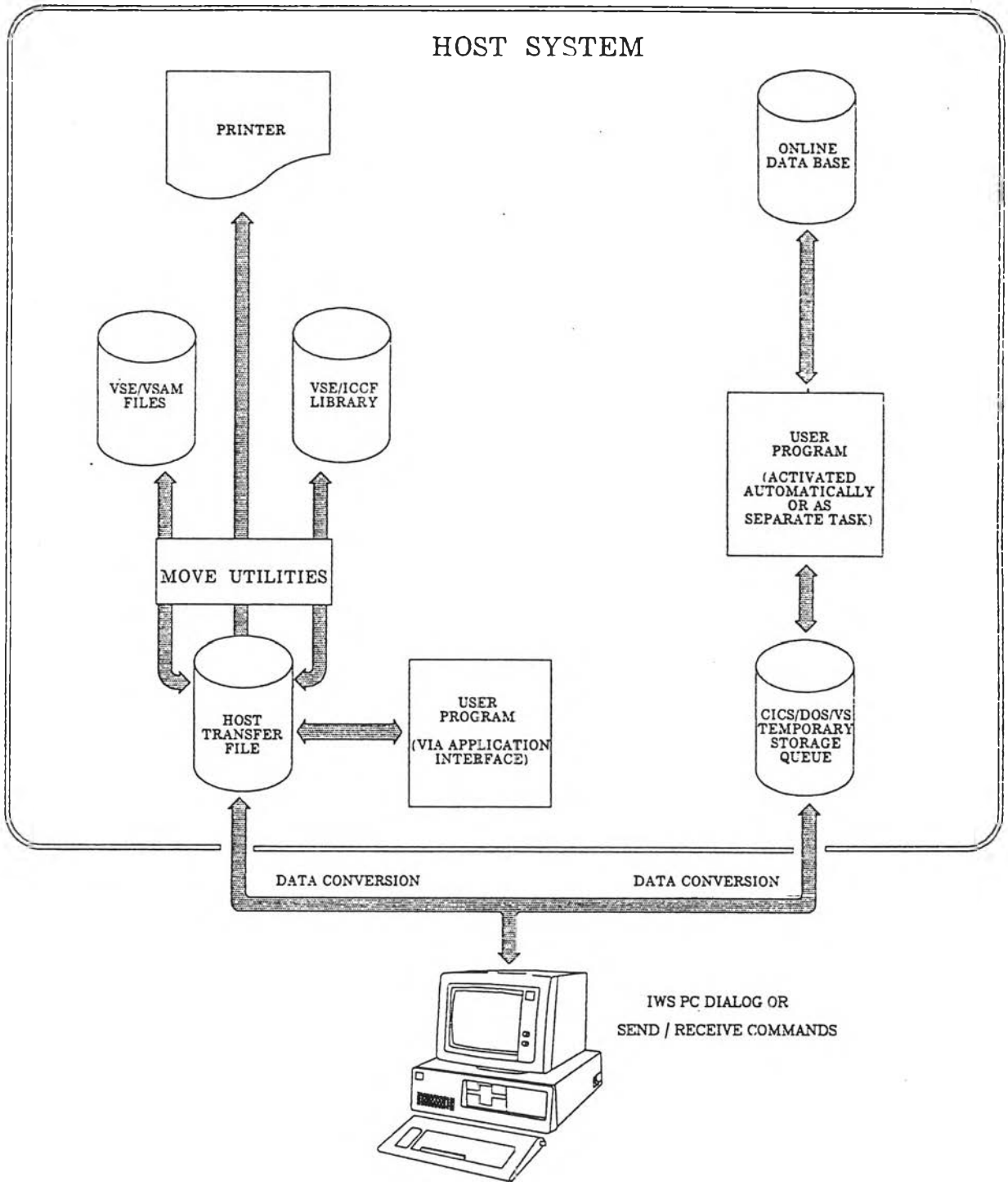
4.7 การติดตามงานถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

4.8 การทำการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลไปที่ วีเอสอี/พาวเวอร์คิว(VSE/Power Queve) การทำงานถ่ายโอนข้อมูลด้วยวิธีนี้ เป็นการใช้กับระบบวีเอสอี/อีเอสเอ (VSE/ESA or Virtual Storage Extended/Enterprise System Architecture) ซึ่งเป็นระบบใหม่ที่ได้รับการพัฒนามากขึ้น เพื่อรับกับระบบฮาร์ดแวร์รุ่นใหม่ของไอบีเอ็ม

ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะขออธิบายเพิ่มเติมเฉพาะข้อ 4.1, 4.2 ซึ่งเป็นความรู้สนับสนุนการทำการวิจัยครั้งนี้

การถ่ายโอนข้อมูลผ่านแฟ้มถ่ายโอนข้อมูลของเมนเฟรม

แฟ้มถ่ายโอนข้อมูลของเมนเฟรมเป็นแฟ้มแบบวีแซม ซึ่งเป็นเสมือนแฟ้มใหญ่แฟ้มหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้บนพีซีและเมนเฟรมสามารถถ่ายโอนข้อมูลไปมา ผู้ใช้บนเมนเฟรมจะสามารถส่งแฟ้มข้อมูลวีแซม หรือ VSE/ICCF Members ไปที่พีซีได้โดยใช้คำสั่งของ Personal Computer Move Utilities



รูปที่ 2.4 การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างพีซี กับ เมนเฟรม ในระบบ วีเอสอี/เอสพี

ทำการย้ายข้อมูลไปที่แฟ้มถ่ายโอนข้อมูลของเมนเฟรมแล้วผู้ใช้บนพีซีก็จะสามารถบรรจุ (download) ข้อมูลนั้นลงพีซีได้ ดังนั้นแฟ้มถ่ายโอนข้อมูลของเมนเฟรมจึงเป็นเสมือนบริเวณที่เก็บแฟ้มข้อมูลที่มีการทำงานมาจากพีซี ในแฟ้มถ่ายโอนข้อมูลของเมนเฟรม สามารถบรรจุหรือเก็บแฟ้มข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคนได้มากกว่า 1 แฟ้ม ในเวลาเดียวกัน แฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มสามารถมีลักษณะเป็นแบบ

1 Private คือแฟ้มข้อมูลประเภทที่ ผู้ที่สร้างแฟ้มข้อมูลเท่านั้น จะเป็นผู้สามารถเข้าถึงแฟ้มข้อมูลได้

2 Shared คือแฟ้มข้อมูลประเภทที่มีการจำกัดจำนวนผู้ใช้ที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลในแฟ้ม

3 Public คือแฟ้มข้อมูลที่ผู้ใช้ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลในแฟ้มได้

การที่จะสามารถมีแฟ้มถ่ายโอนข้อมูลของเมนเฟรมใช้ได้นั้น เมื่อแรกเริ่มที่มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการวีเอสอี/เอสพี ในตอนแรกนั้น แฟ้มถ่ายโอนข้อมูลของเมนเฟรมจะไม่ได้ถูกสร้างขึ้นมาในทันที ผู้ใช้จะต้องขอให้ผู้ดูแลระบบ (System Administrator) เป็นผู้สร้างให้

การถ่ายโอนข้อมูลผ่านหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราวของซีไอซีเอส (CICS Temporary Storage)

ผู้ใช้พีซีสามารถสั่งและรับข้อมูลผ่านหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราวของซีไอซีเอส บนเมนเฟรมในที่นี้เรียกว่าโฮส (host) ก่อนที่จะกล่าวต่อไปถึงการถ่ายโอนข้อมูลชนิดนี้ จะขอทำความเข้าใจถึงซีไอซีเอส และหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว

ซีไอซีเอส หรือ ที่ใช้ในการพัฒนางานครั้งนี้คือ ซีไอซีเอส/วีเอส ย่อมาจาก CUSTOMER INFORMATION CONTROL SYSTEM/VIRTUAL STORAGE เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปของบริษัทไอบีเอ็ม เริ่มต้นพัฒนาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม 360 และต่อมาได้แก้ไขเพิ่มเติมให้ใช้หน่วยความจำเสมือนของเครื่องคอมพิวเตอร์ ไอบีเอ็ม 370 ซีไอซีเอสวีเอส เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ตามสาย ที่เรียกว่า ซอฟต์แวร์สนับสนุน ที่ใช้ในการสร้างระบบฐานข้อมูลและสื่อสารข้อมูลตามลักษณะที่ผู้ใช้ต้องการโดยทั่ว ๆ ไป ระบบคอมพิวเตอร์ จะมีโปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง โปรแกรมนี้เราเรียกว่า ระบบปฏิบัติการ (OPERATING SYSTEM) ในที่นี้จะอ้างถึงระบบปฏิบัติการของไอบีเอ็มที่ชื่อ วีเอสอี/เอสพี หรือ VIRTUAL STORAGE EXTENDED SYSTEM PACKAGE ซึ่งโปรแกรมมากกว่าหนึ่งโปรแกรมสามารถทำงาน

อยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการนี้ได้ในเวลาเดียวกัน จำนวนของโปรแกรมขึ้นกับจำนวนเนื้อที่ของหน่วยความจำที่ถูกแบ่งออกเป็นส่วนที่ต่อเนื่องกัน เพื่อให้โปรแกรมอยู่ ซึ่งเรียกว่าพาร์ทีชัน

บริษัทไอบีเอ็มได้สร้าง ซีไอซีเอส วีเอส ขึ้นมาในลักษณะของโปรแกรมที่ทำงานอยู่ภายใต้ระบบปฏิบัติการดังกล่าวในพาร์ทิชันใดพาร์ทิชันหนึ่ง โดยมีโปรแกรมอื่นในพาร์ทิชันนั้นสามารถทำงานได้ในเวลาเดียวกัน แต่ซีไอซีเอส ต้องเป็นโปรแกรมหลักที่ทำงานอยู่ในพาร์ทิชันตลอดเวลา เพื่อควบคุมและจัดการการทำงานของโปรแกรมอื่น ๆ

ซีไอซีเอส วีเอส เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการสร้างระบบฐานข้อมูลของการสื่อสารตาม ลักษณะที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 โมดูลควบคุม (Control Modules) ได้แก่ โปรแกรมที่ทำงานตามคำสั่ง และแมโคร (macro) ของซีไอซีเอส วีเอส รวมทั้งการติดต่อกับระบบปฏิบัติการ

โมดูลควบคุม ซีไอซีเอส วีเอสนี้ แบ่งออกเป็น 6 ส่วนใหญ่ ๆ ซึ่งแต่ละส่วนจะประกอบด้วยฟังก์ชันต่าง ๆ กันดังรูปที่ 2.5 ได้แก่

1.1.1 ส่วนจัดการของระบบ (System Management Components) ประกอบด้วย 11 ฟังก์ชัน แต่ที่เน้นศึกษาและใช้ในงานวิจัยนี้คือ

1.1.1.1 ส่วนจัดการโปรแกรม (Program Management) เป็นฟังก์ชันที่ช่วยควบคุมการเรียกใช้โปรแกรมเฉพาะงานของ ซีไอซีเอส วีเอส

1.1.1.2 ส่วนจัดการแฟ้มข้อมูล (File Management)เป็นฟังก์ชันที่ช่วยควบคุมและสนับสนุนการทำงานของโปรแกรมเฉพาะงาน หรือฟังก์ชันอื่น ๆ กับแฟ้มข้อมูล

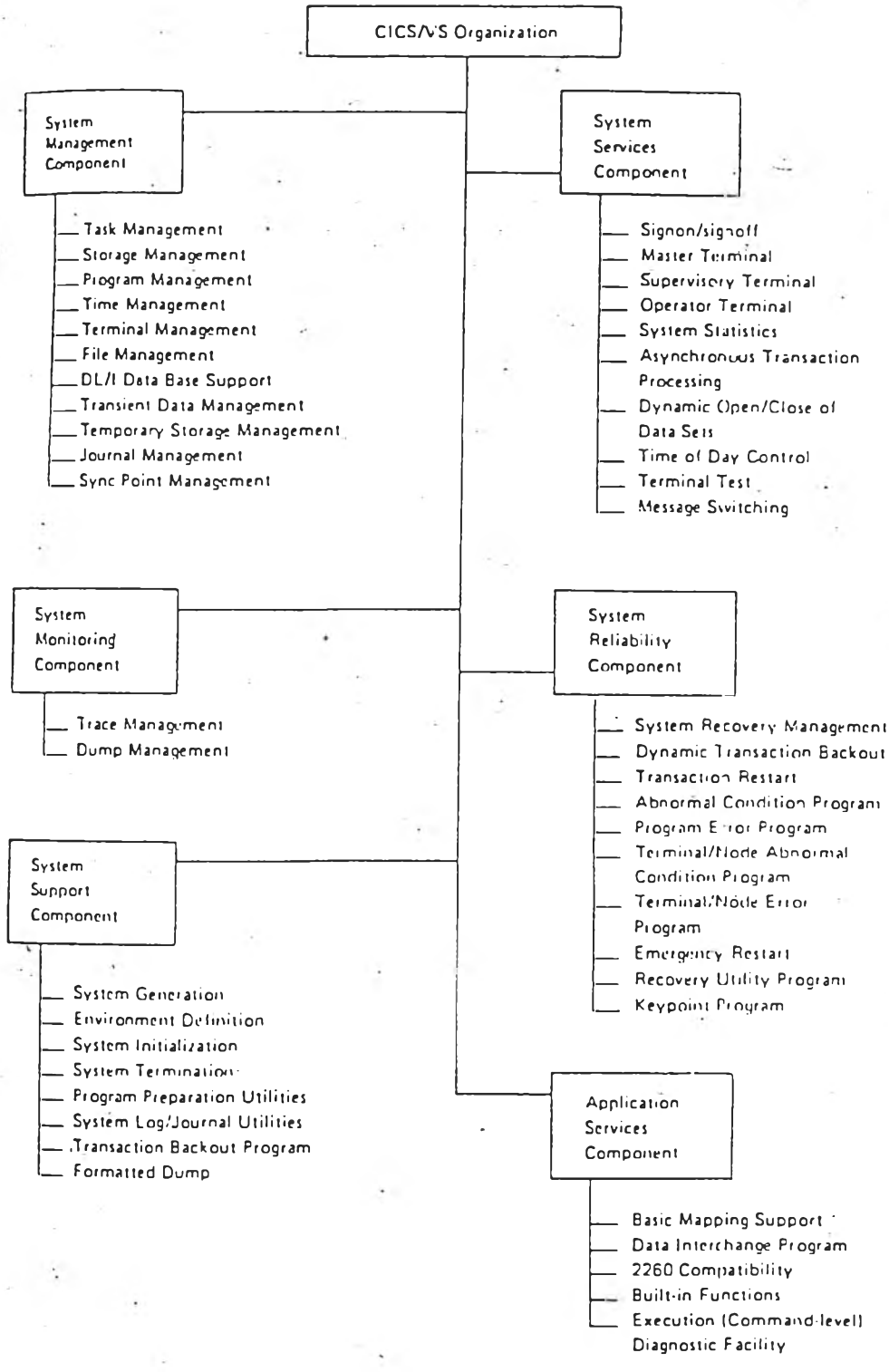
1.1.1.3 ส่วนจัดการหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว (Temporary Storage Management) เป็นฟังก์ชันที่ช่วยควบคุมการจัดเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำเสมือนไว้ชั่วคราวสำหรับโปรแกรมเฉพาะงาน หรือฟังก์ชันอื่น ๆ เรียกใช้ต่อไป

1.2 ตารางระบบ (System Tables) ได้แก่ ตารางที่เก็บลักษณะของระบบฐานข้อมูลและสื่อสารข้อมูลที่ต้องการใช้ ซีไอซีเอส วีเอส ช่วยทำงาน

1.3 เนื้อที่ควบคุม (Control Areas) ได้แก่ เนื้อที่ ที่ซีไอซีเอส วีเอส ใช้เก็บข้อมูลจำเป็นสำหรับควบคุมขณะทำงาน

1.4 โปรแกรมเฉพาะงาน (Application Program) ได้แก่ โปรแกรมที่เขียนขึ้นตามที่ผู้ใช้ต้องการสำหรับการประมวลผลแบบตามสาย ภายใต้ซีไอซีเอสวีเอส

1.5 แฟ้มข้อมูล (Data Sets) ได้แก่แฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูลตามที่ ซีไอซีเอส วีเอส และโปรแกรมเฉพาะงานต้องการ (Customer Information Control System CICS/DOS/VS, 1987)



รูปที่ 2.5 แสดงการจัดโครงสร้างของโมดูลควบคุมซีไอซีเอส วีเอส

ตารางระบบ ซีไอซีเอส วีเอส มีตารางระบบไว้ช่วยกำหนดลักษณะของระบบฐานข้อมูลและสื่อสารข้อมูลที่ต้องการให้ฟังก์ชันต่าง ๆ ในโมดูลควบคุมช่วยทำงาน ซึ่งผู้ใช้สามารถกำหนดตารางระบบขึ้นมาได้หลาย ๆ แบบตามที่ต้องการ รายชื่อตารางระบบเหล่านี้ดูได้จากรูปที่ 2.6

รูปที่ 2.6 แสดงชื่อย่อของตารางระบบ

	Mnemo nic		
CONTROL TABLES	SIT	System Initialization Table)	mandatory
	TCT	Terminal Control Table)	
	PCT	Program Control Table)	
	PPT	Processing Program Table)	
	TST	Temporary Storage Table)	
	FCT	File Control Table)	optional
	DCT	Destination Control Table)	
	JCT	Journal Contion Table)	
	SRT	System Recovery Table)	
SERVICE TABLES	NLT	Nucleus Load Table)	all optional
	ALT	Application Load Table)	
	SNT	Sign-on Table)	
	TLT	Terminal List Table)	
	XLT	Transaction List Table)	
	PLT	Program List Table)	

เนื้อที่ควบคุม ซีไอซีเอส วีเอส ใช้เนื้อที่หน่วยความจำบางส่วนในพาร์ทิชันเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับฟังก์ชันต่าง ๆ ในโมดูลควบคุม และโปรแกรมเฉพาะงานใช้ควบคุมการทำงานและประมวลผลเนื้อที่เหล่านี้ บางส่วนถูกสร้างขึ้นมาตอนสร้างระบบ บางส่วนก็ถูกสร้างขึ้นมาตอนที่มีการเรียกใช้โมดูลควบคุม หรือโปรแกรมเฉพาะงาน

โปรแกรมเฉพาะงาน โปรแกรมเฉพาะงานที่ประมวลผลอยู่ภายใต้การควบคุมของซีไอซีเอส

วีเอส ก็ทำได้โดยเขียนคำสั่ง หรือแมคโคร ของซีไอซีเอส วีเอส ลงในโปรแกรมเฉพาะงานนั้นทำให้ลักษณะของโปรแกรมเฉพาะงานของซีไอซี.อส วีเอส มีลักษณะดังนี้

1.4.1 เนื้อที่ในการรับส่งข้อมูล จะถูกกำหนดแยกออกจากโปรแกรม โดยซีไอซีเอส และเป็นของแต่ละทรานแซคชันที่เรียกใช้โปรแกรมนั้น

1.4.2 การเรียกใช้คำสั่งทำข้อมูลเข้าหรือออก จะใช้คำสั่งหรือแมโครของซีไอซีเอส วีเอส ไม่ได้ใช้คำสั่งจากระบบปฏิบัติงานโดยตรง

1.4.3 การกำหนดลักษณะของแฟ้มข้อมูล จะทำการกำหนดไว้ในตารางระบบแทนที่จะกำหนดไว้ในโปรแกรม

แฟ้มข้อมูลที่ใช้ในซีไอซีเอส วีเอส แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1.5.1 แฟ้มข้อมูลระบบ (System Datasets) เป็นแฟ้มข้อมูลที่ซีไอซีเอส วีเอส ได้กำหนดลักษณะแฟ้มข้อมูล วิธีเข้าถึงแฟ้มข้อมูล และรูปแบบของระเบียนไว้เรียบร้อยแล้ว แฟ้มข้อมูลระบบ ที่เน้นใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้คือ แฟ้มข้อมูลหน่วยเก็บชั่วคราว (Temporary Storage Data Set) ประกอบด้วยข้อมูลของผู้ใช้หรือซีไอซีเอส วีเอส ซึ่งถูกบันทึกโดยส่วนจัดการหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว ได้แก่ ข้อมูลที่ใช้ในการเริ่มงานย่อยแบบอัตโนมัติเวลาที่ตั้งไว้ ข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งของส่วนสนับสนุน เทอร์มินัล หรือส่วนบริการแลกเปลี่ยนข้อความ การจัดแฟ้มข้อมูลนี้มีวิธีการเข้าถึงแบบวีแซมความยาวของแต่ละระเบียนไม่คงที่ (Variable Length Record) กลุ่มของระเบียน (Control Interval) แต่ละกลุ่มมีความยาวคงที่

1.5.2 แฟ้มข้อมูลของผู้ใช้ (User Data Sets) เป็นแฟ้มข้อมูลที่ผู้ใช้สร้างขึ้นมาเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ข้อมูลดังกล่าว จะต้องจัดเก็บในหน่วยเก็บข้อมูลเข้าถึงโดยตรง และมีวิธีการเข้าถึงแบบไอแซม (ISAM), วีแซม (VSAM) หรือ บีแซม (BSAM)

จากลักษณะการทำงาน และคุณสมบัติของซีไอซีเอส ดังกล่าวจึงทำให้สามารถทำงานเกี่ยวกับการถ่ายโอนข้อมูลไปมาระหว่างพีซี และหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราวของซีไอซีเอสบนเมนเฟรมได้

ในขณะเดียวกันผู้ใช้บนเมนเฟรมก็สามารถพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ทำการดึงหรือเก็บข้อมูลจากเมนเฟรมลงในหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราวได้ ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้ก็เป็นโปรแกรมที่ประมวลผลภายใต้การควบคุมของซีไอซีเอส วีเอส โดยมีคุณสมบัติดังนี้

Transaction จะถูกเริ่มต้น เป็นงาน ๆ แยกไปบนเมนเฟรม

ผู้ใช้บนพีซีจะต้องกำหนดชื่อ โปรแกรมบนเมนเฟรม ในขณะที่ทำการส่ง หรือรับข้อมูลจากหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว โครงสร้างของโปรแกรมก็จะต้องเขียนตามข้อกำหนดไว้ใน VSE/SP Administration ส่วนคิวที่ถูกสร้างขึ้นมาในหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราวนี้จะมีได้เพียงหนึ่งคิว ดังนั้น ณ. เวลาหนึ่ง ๆ คิวของหนึ่ง แฟ้มข้อมูลเท่านั้นจะอยู่ในหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว (IBM Virtual Storage Extended Hardware and System Support Extensions, 1987)

โดยปกติแล้ว ผู้ใช้งานบนพีซี สามารถทำการแลกเปลี่ยนหรือโอนข้อมูลขึ้นมา หน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราวของ ซีไอซีเอส ได้ทันที โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สวิสเข้าภาวะการทำงานของเมนเฟรม (3270 mode)
2. ใส่รหัสประจำตัว เพื่อเข้าทำงานบนเมนเฟรม
3. กด FP6 เพื่อเข้าสู่ การทำงานของ ซีไอซีเอส หรือมิฉะนั้น จากรายการ (panel) ผู้ใช้เลือกข้อ 2 (Intelligent Work Station Support) ต่อจากนั้นเลือกข้อ 7 (PC file transfer)
4. ใช้ฟังก์ชันคีย์พิเศษ ที่เรียกว่า alternate and escape keys ทำการสวิสเข้าทำงานในภาวะของพีซี
5. ต่อจากนั้นผู้ใช้สามารถใช้คำสั่ง ส่งหรือรับข้อมูล ติดต่อกับเมนเฟรมได้ ทันที เช่นการส่งข้อมูลขึ้น เมนเฟรม (มาที่หน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว)

```
SEND        PCFILE  HOSTFILE (ASCII FILE = TS QNAME = CFTRXXXX
            REPLACE PROGRAM = CFTRXXXX)
```

หรือการรับข้อมูลจากเมนเฟรม (จากหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว)

```
RECEIVE PCFILE HOSTFILE (ASCII FILE = TS QNAME = CFTRXXXX
REPLACE PROGRAM = CFTRXXX)
```

รูปแบบของคำสั่ง SEND และ RECEIVE

PC-filename	คือชื่อของแฟ้มข้อมูลของพีซีที่จะทำการเก็บขึ้นหรือรับจากหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราว
host-filename	คือชื่อของแฟ้มข้อมูลบนเมนเฟรม
option	
QNAME = CFTRXXXX	เป็นการกำหนดชื่อคิวในหน่วยเก็บข้อมูลชั่วคราวซึ่งของคิวจะ

ต้องเริ่มต้นด้วย CFTR และชื่อนี้จะต้องมีความยาว 6-8 ตัว อักษร
ถ้าชื่อของคิวไม่ได้ระบุ ค่าที่ระบบจะกำหนดให้เองคือ CFTR ส่วนอีกตัวอักษรจะเป็นชื่อของเทอร์มินัล

ASCII เป็นการกำหนด ASCII ไป EBCDIC

BINARY ข้อมูลที่ถ่ายโอนมาจะไม่มีการแปลง

CRLF/NOCRLF เป็นค่าเลือก

REPLACE/NOREPLACE ถ้ากำหนด REPLACE นั้นคือถ้ามีคิวเดิมที่มีชื่อเหมือนกันก็จะให้เขียนทับไป

PROGRAM = CFTRXXXX คือการกำหนดชื่อโปรแกรมของผู้ใช้บนเมนเฟรม ซึ่งจะถูกกำหนดให้ทำงานด้วย CFTR และชื่อจะต้องมีความยาว 6-8 ตัวอักษร