บทที่ 2

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาลักษณะงานและระบบคอมพิวเตอร์

2.1 ระบบคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานคอมพิวเตอร์หนึ่งจะประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.1.2 ส่วนของซอฟท์แวร์ (Software)

2.1.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้

2.1.1.1 ซีพียู (CPU) เป็นหน่วยประมวลผลกลางที่ทำการประมวลผล ควบคุมการทำงานของงานที่ส่งเข้ามาประมวลผล

2.1.1.2 หน่วยความจำ (Memory Unit) เป็นหน่วยที่เก็บข้อมูลขณะทำการประมวลผลซึ่งจะมีทั้งหน่วยความจำหลัก (Main Memory) และหน่วยความจำสำรอง (Secondary Memory)

2.1.1.3 หน่วยอินพุท และเอาท์พุท เป็นส่วนรับข้อมูลเข้ามาทำการประมวลผล และแสดงข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล

สำหรับส่วนของฮาร์ดแวร์ ที่ทำการศึกษาใน มีอุปกรณ์ (CONFIGURATION) ต่าง ๆ ภายในระบบดังรูปที่ 2.1 และรูปที่ 2.2

2.1.2 ส่วนประกอบซอฟท์แวร์ ประกอบด้วยโปรแกรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

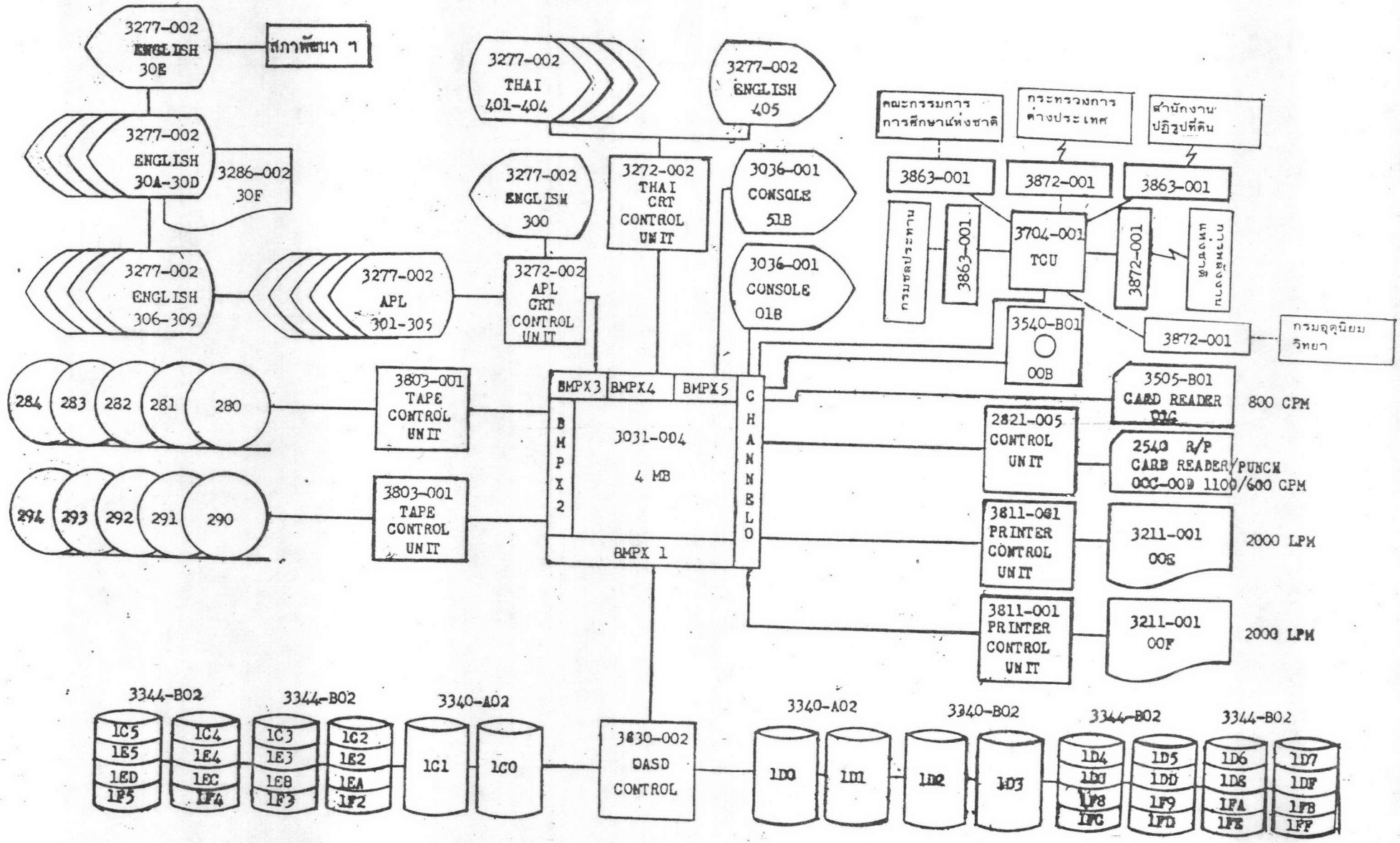
2.1.2.1 โปรแกรมควบคุมระบบ (Operating System)

2.1.2.2 โปรแกรมใช้งาน (Application Program)

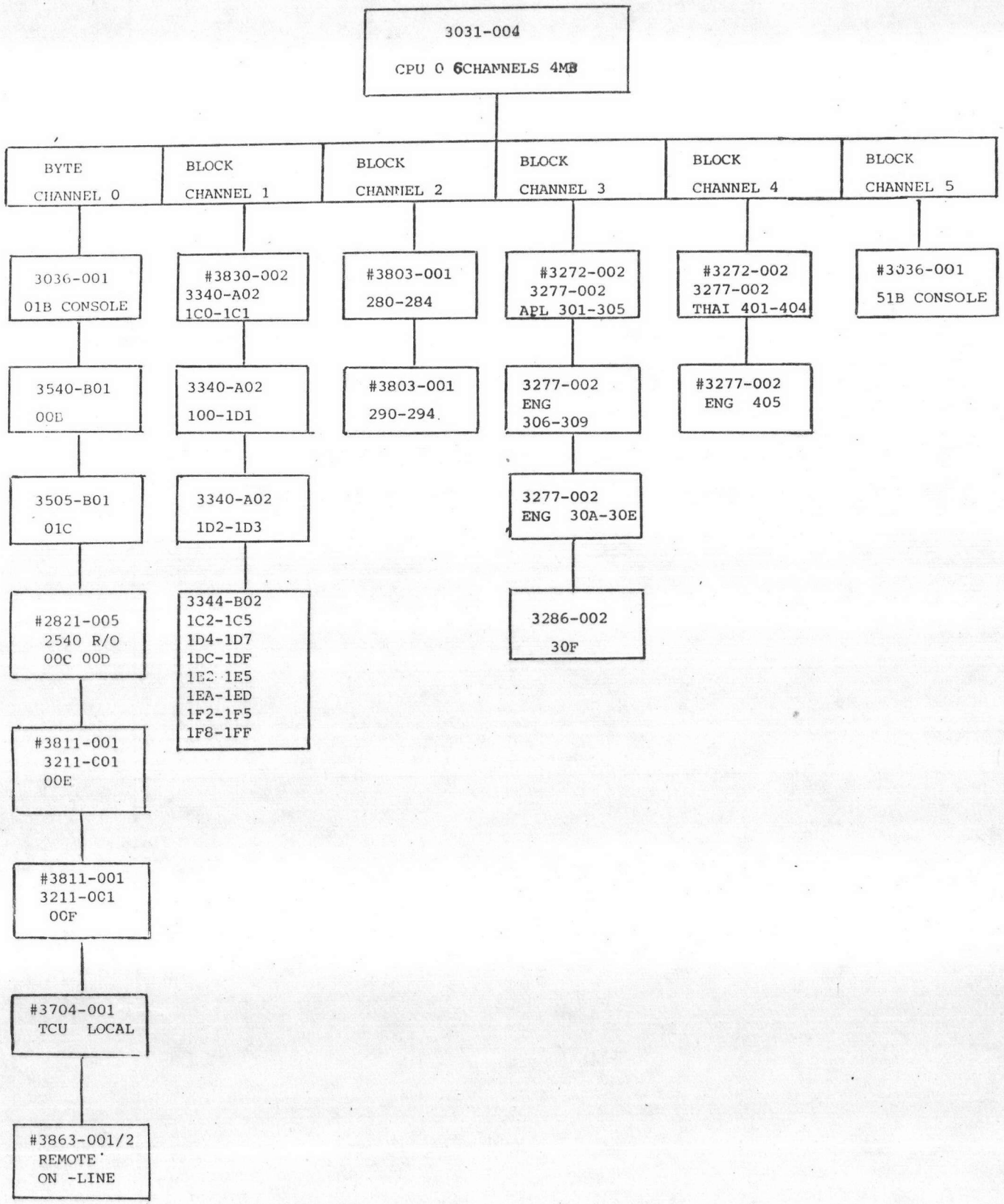
ในการศึกษาครั้งนี้ จะขอกล่าวถึงเฉพาะในส่วนโปรแกรมควบคุมระบบเท่านั้น ด้วยมีโปรแกรมควบคุมระบบดังต่อไปนี้คือ

1. โปรแกรมควบคุมระบบวีเอ็ม/เอส์พี (Virtual Machine/System Product, VM/SP)

2. โปรแกรมควบคุมระบบ โอเอส/วีเอส์วัน (Operating System/Virtual Storage 1, OS/VS1)



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะอุปกรณ์ภายในระบบคอมพิวเตอร์



รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะอุปกรณ์ที่ติดต่อในแต่ละช่องสถานี

3. โปรแกรมควบคุมระบบ ซีไอซีเอส/วีเอส (Customer Information Control System/Virtual Storage, CICS/VS)

โปรแกรมควบคุมระบบ วีเอ็ม/เอสพี (Virtual Machine/System Product)

โปรแกรมควบคุมระบบเป็นโปรแกรมควบคุมระบบ ซึ่งทำการจัดการทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ใช้หลายคนสามารถทำงานภายใต้โปรแกรมควบคุมระบบที่แตกต่างกันหลายระบบด้วยกัน และมีคอมพิวเตอร์หลายระบบสำหรับผู้ใช้เหล่านั้น ดังรูปที่ 2.3

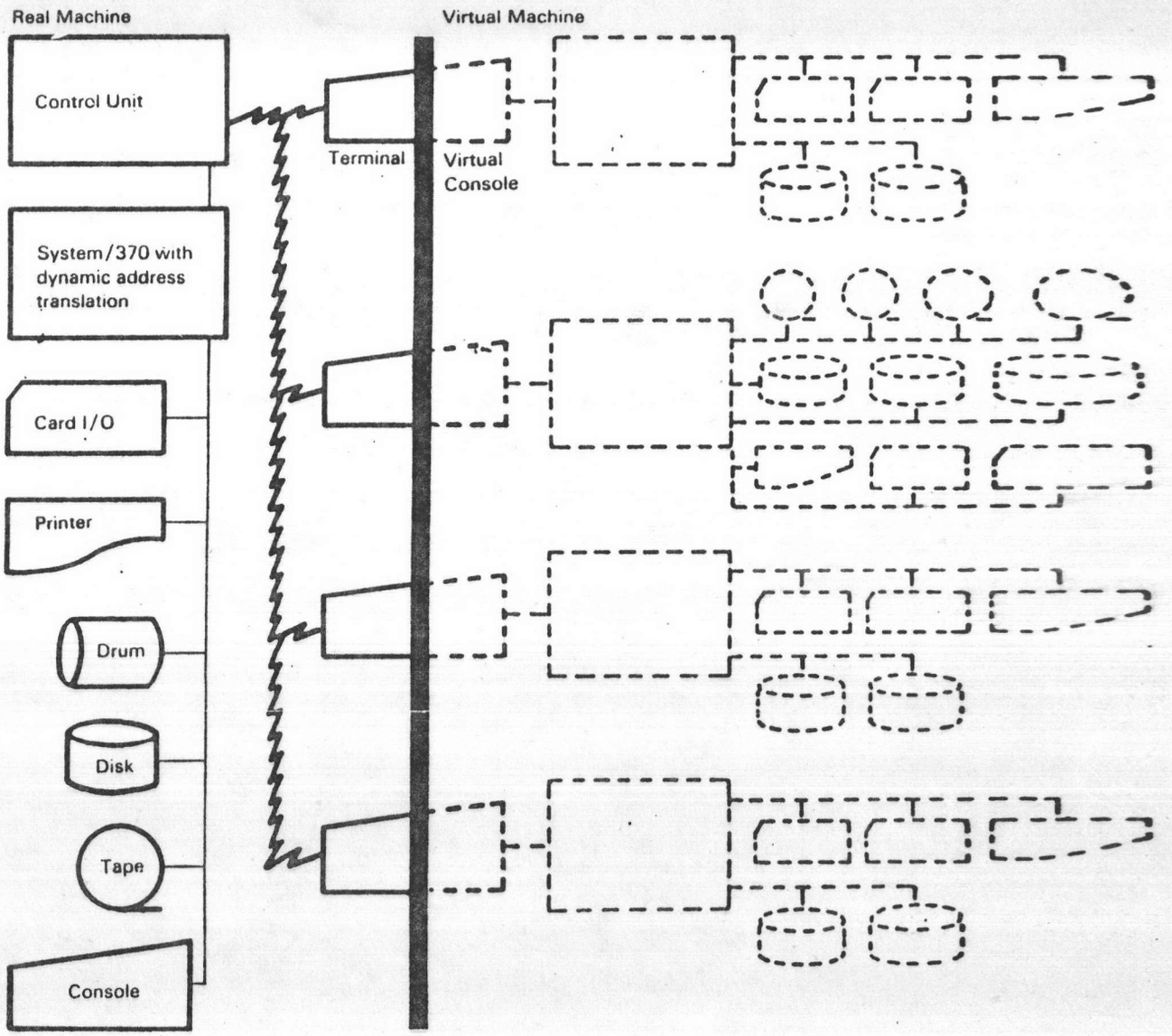
วีเอ็ม/เอสพี (VM/SP)					
งานในโปรแกรมควบคุมระบบโอเอส/วีเอสวัน (ØS/VS1)	งานในโปรแกรมควบคุมระบบเอ็มวีเอส (MVS)	งานในโปรแกรมควบคุมระบบดอส/วีเอส (DØS/VS)	งานในโปรแกรมควบคุมระบบดอส/วีเอสอี DØS/VSE)	งานในโปรแกรมควบคุมระบบซีเอ็มเอส (CMS1)	งานในโปรแกรมควบคุมระบบซีเอ็มเอส (CMS2)

รูปที่ 2.3 การแสดงการทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบต่าง ๆ ภายใต้วีเอ็ม/เอสพี

วีเอ็ม/เอสพี มีส่วนประกอบของอุปกรณ์ (Configuration) ที่เป็นแบบเสมือน (Virtual) และต้องมีส่วนประกอบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทำงานได้จริง ซึ่งมีชื่อเรียกว่าดังนี้

1. คอนโซลสำหรับโอเปอเรเตอร์แบบเสมือน (Virtual Operator's Console)
2. หน่วยที่เก็บข้อมูลเสมือน (Virtual Storage)
3. หน่วยประมวลผลเสมือน (Virtual Processor)
4. หน่วยอินพุท เอาท์พุท เสมือน (Virtual I/O Devices)

ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะของอุปกรณ์จริงและอุปกรณ์เสมือนของจริง

วีเอ็ม/เอส่พี มีส่วนของโปรแกรมที่ทำงานสำคัญอยู่ 4 ส่วน ดังนี้

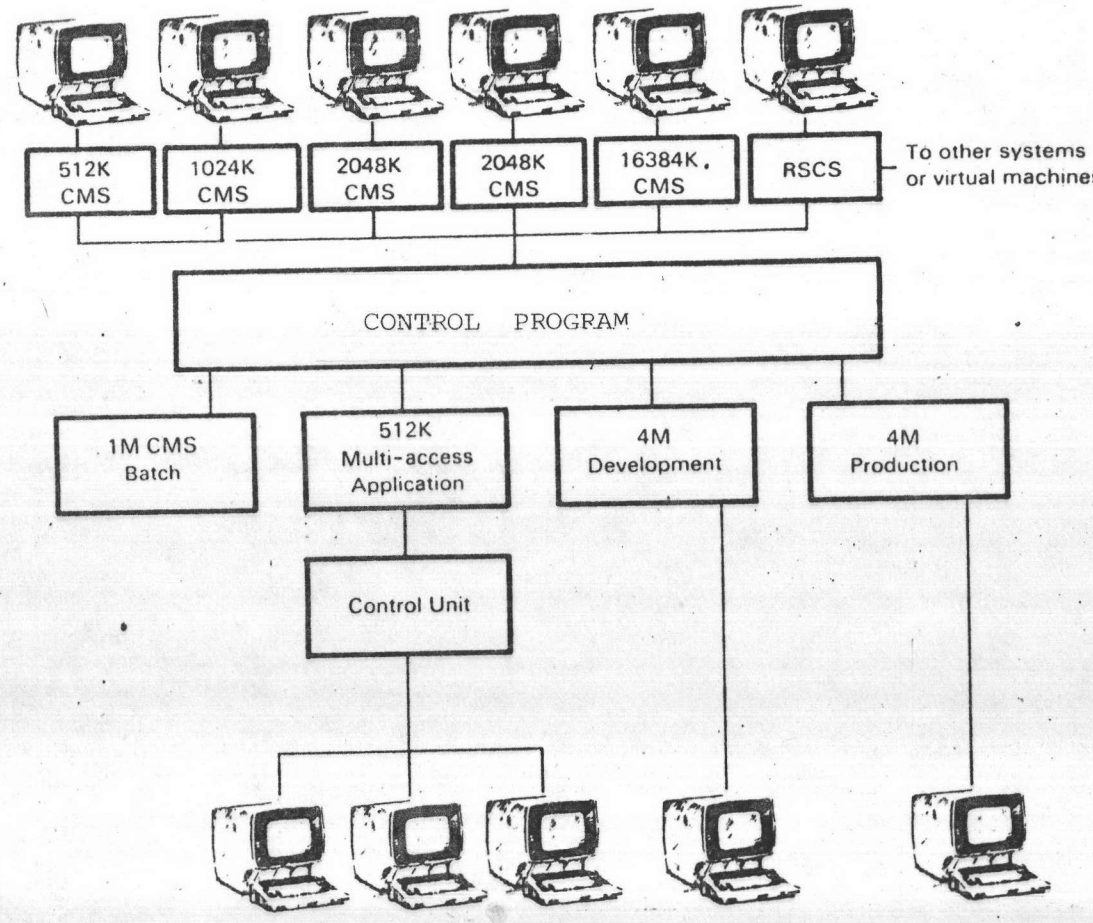
1. โปรแกรมควบคุม (Control Program,CP) เป็นส่วนที่จัดการทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่เพียงหนึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถทำงานได้เส่มือนมีเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง และภายใต้การทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบหลายระบบให้ทำงานพร้อม ๆ กัน ดังรูปที่ 2.5

2. โปรแกรมควบคุมระบบ ซีเอ็มเอส่ (Conversational Monitoring System,CMS) เป็นส่วนจัดการติดต่อแบบส่นทนาให้กับผู้ใช้เครื่องเส่มือน เพื่อทำการพัฒนาโปรแกรม การจัดการแฟ้มข้อมูล การจัดการเกี่ยวกับหน่วยอินพุท หน่วยเอาท์พุท การจัดการบรรณาการแฟ้มข้อมูล (Editing) การจัดการเกี่ยวกับงานแบทช์และอื่น ๆ ให้แต่ละเครื่องเส่มือนหนึ่ง ๆ

3. โปรแกรมควบคุมระบบอาร์เอส่ซีเอส่ (Remote Spooling Control System,RSCS) เป็นส่วนจัดการเปลี่ยนส่ปูลแฟ้มข้อมูล (Transfer Spool files)ระหว่างผู้ใช้เครื่องเส่มือน และเครื่องเส่มือนที่อยู่ในท้องถิ่นหรือที่อยู่ห่างไกลโดยผ่านส่ายสื่อส่ารโทรคมนาคม เพื่อติดต่อกับเครื่องเส่มือนที่จะรับและส่งแฟ้มข้อมูล

4. โปรแกรมควบคุมระบบ ไอพีซีเอส่ (Interactive Problem Control System) เป็นส่วนจัดการเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องเส่มือน ทำการวิเคราะห์และจัดการส่ร้างรายงานของปัญหา การตรวจส่อบปัญหา และการวิเคราะห์งานที่จบไม่ปกติ รายงานและบอกส่าเหตุของข้อผิดพลาดของโปรแกรมควบคุมการทำงานของโปรแกรมควบคุม (CP) จะจัดให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นเส่มือนอุปกรณ์จริง โดยส่ามารถจัดให้เทอร์มินัลแต่ละเทอร์มินัลควบคุมเครื่องเส่มือน (VM) โดยมีโปรแกรมควบคุมการทำงานใต้เครื่องเส่มือน (VM) เหล่านั้น หลักการทำงานของโปรแกรมควบคุมที่จะทำให้เครื่องเส่มือน (VM) ทำงานพร้อมกันได้ โดยใช้เทคนิคมัลติโปรแกรมมิง (Multiprogramming) การกลับทำงานของเครื่องเส่มือน (VM) เครื่องหนึ่งไปอีกเครื่องเส่มือน (VM) นั้น โปรแกรมควบคุมจะใช้เวลารอที่เหลื่อมกันของซีพียูการดำเนินการควบคุมการทำงานของเครื่องเส่มือน (VM) กลับไปกลับมานี้ ทำงานโดยระบบจัดขั้นตอนทำงาน (Scheduler) และระบบควบคุมทำงาน (Controller) ทำการทำงาน (Execution)

ในการทำงานของซีเอ็มเอส่นี้เพื่อส่นับส่นุนการทำงานของโปรแกรมควบคุม (CP)



รูปที่ 2.5 แสดงการทำงานของโปรแกรมควบคุม (CP)

การทำงานของโปรแกรมควบคุม มีส่วนที่ทำการจัดการเกี่ยวกับการสอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดการเวลาของเครื่องเสมือน (Virtual Machine Time Management) เป็นส่วนที่ควบคุมให้หน่วยประมวลผลจริง (Real Processor) ถูกจำลองให้เป็นหลายหน่วยประมวลผลเสมือน (Virtual Processor) และทำการประมวลผล เป็นเวลาที่หน่วยเวลาที่แบ่งให้ทำงาน (Time Slice) สำหรับแต่ละประมวลผลเสมือน

2. การจัดการที่เก็บข้อมูลของเครื่องเสมือน (Virtual Machine Storage Management) เป็นส่วนที่ทำการจัดการของหน่วยความจำของเครื่องเสมือน โดยที่เนื้อที่ของหน่วยความจำแต่ละอันจะถูกกำหนดไว้ในสารบรรณของ วีเอ็ม/เอสพี (VM/SP Directory) การจัดเนื้อที่หน่วยความจำของเครื่องเสมือน นี้จะจัดเป็นเนื้อที่ทวีคูณของ 4K ไบท์ หลักการในการดำเนินการนี้จะใช้เพจจิง (Paging) หน่วยความจำให้กับเครื่องเสมือน โดยมีตารางควบคุมเพจ (Page Table) ภายใต้โปรแกรมควบคุมไปยังหน่วยความจำจริง ในการนี้จะเลือกเพจใดที่จะถูกส่งเข้าไปในหน่วยความจำจริง และเพจใดต้องส่งออกจากหน่วยความจำไปยังหน่วยความจำเสมือน

3. การจัดการสำรองหน่วยความจำเสมือน (Virtual Storage Preservation) เป็นการจัดการเก็บรายการต่าง ๆ ของเครื่องเสมือน เก็บไว้ตามสภาวะการทำงานของโปรแกรมควบคุมนั้นว่าเป็นประการใด ความปกติ หรือไม่ปกติ เช่น การทำไอพีแอล (IPL) หรือการกำหนดลำดับความสำคัญ (Priority) ให้กับเครื่องเสมือน

4. การจัดการหน่วยอินพุท หน่วยเอาท์พุท (Virtual Machine I/O Management) เป็นการจัดการการใช้หน่วยอินพุท หน่วยเอาท์พุท หน่วยควบคุม (Control Unit) หรือช่องสถานี (Channel) ให้ใช้ร่วมกันหลายเครื่องเสมือน เพื่อการเพจจริง การสปูลแฟ้มข้อมูล (Spool File)

5. การจัดการสปูล (Spooling Management) เป็นการจัดการอ่านหรือบันทึกข้อมูลบนจานแม่เหล็กเสมือนการทำงานจริงบนหน่วยอินพุท หน่วยเอาท์พุท บนหน่วยอินพุท หน่วยเอาท์พุทเสมือน โดยมีส่วนควบคุมร่วมกัน โปรแกรมควบคุมอาร์เอสซีเอส (Remote Spooling Communication Subsystem, RSCS)

เครื่องเสมือนแต่ละเครื่องจะถูกกำหนดและเก็บไว้ในจานแม่เหล็กในส่วนสารบรรณของวีเอ็ม/เอสพี (VM/SP Directory Entry) โดยจะมีข้อมูลเกี่ยวกับ

. ชื่อผู้ใช้

. หน่วยอินพุท หน่วยเอาท์พุทเส่มือน

. ขนาดปกติและขนาดสูงสุดของหน่วยความจำเส่มือน

. ลำดับความสำคัญและทางเลือกอื่น ๆ

. คุณลักษณะของเครื่องเส่มือน

ดังรูปที่ 2.6 และรูปที่ 2.7

ลักษณะของความสามารถและคุณภาพของโปรแกรมควบคุมระบบ วีเอ็ม/เอส่พี ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. Model ของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้

2. จำนวน VM ทั้งหมดที่ใช้ทำงาน

3. ชนิดของงานที่จะทำในแต่ละ VM

4. ความเร็ว, ความจุและจำนวนของเพจจิงดีไวท์

5. จำนวนหน่วยความจำการเพจจิง

6. จำนวนหน่วยความจำหลักจริงที่สามารถทำงานได้

7. ระดับของซับแนลและคอนโทรลยูนิต

8. ชนิดและจำนวน วีเอ็ม/เอส่พี เฟอร์ฟอร์มานซ์ออฟชั่นที่เหลือใช้

9. ลำดับของดีไวท์แต่ละตัวที่จะถูกเลือกสำหรับเพจจิงและสปูนลิงค์

วีเอ็ม/เอส่พี มีทางเลือก หลายอย่างที่ในแต่ละหน่วยงานสามารถใช้เพื่อปรับปรุงความสามารถและคุณภาพของเครื่องเส่มือน ได้แก่

1. การให้ความชอบในการทำงาน (Favored Execution)

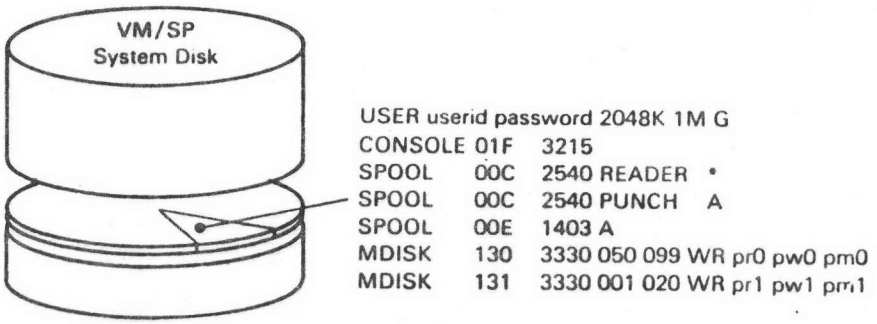
2. การให้ลำดับความสำคัญแก่ผู้ใช้ (User Priority)

3. การสำรองเพจ (Reserved page Frames)

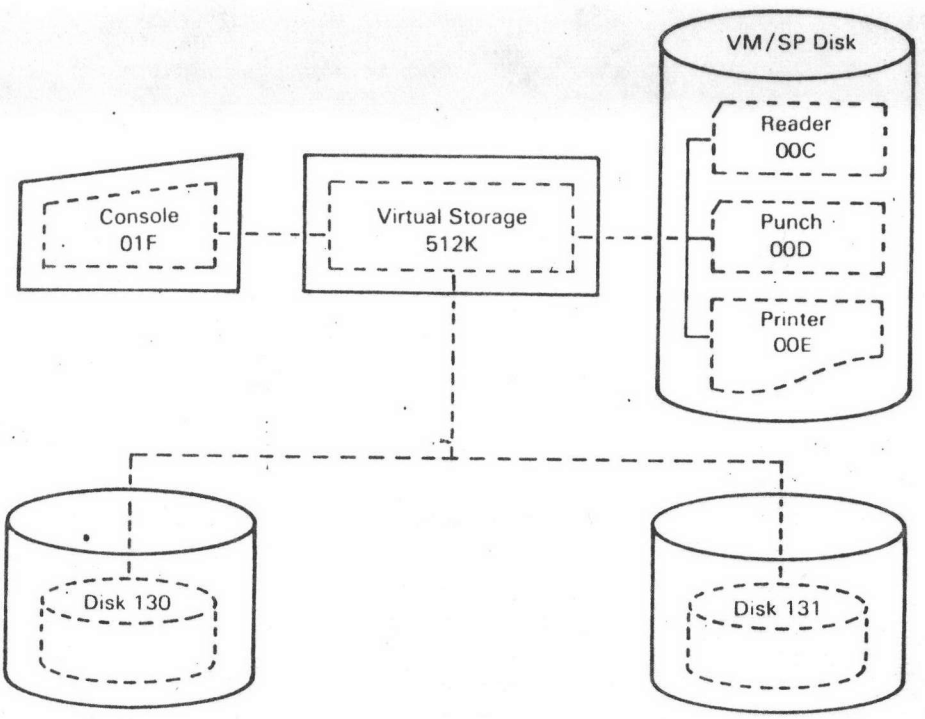
4. การกำหนด V=R (Virtual = Real)

5. การเลือกหน่วยประมวลผล (Affinity)

6. การกำหนดตารางออกจากโปรแกรมควบคุมระบบต่าง ๆ (Multiple Shadow table support)



รูปที่ 2.6 แสดงการเก็บสารบรรณของวีเอ็ม/เอสพี



รูปที่ 2.7 แสดงการใช้อุปกรณ์เสมือนอุปกรณ์จริง

7. การลบคิวการทำงาน (Queue Drop Elimination)

8. การกำหนดลักษณะช่วยเหลืออื่น ๆ (VM Assist Feature)

ความสามารถและคุณภาพของโปรแกรมควบคุมระบบ วีเอ็ม/เอสพี สำหรับการทำงานแบทช์ หลาย ๆ งานในเวลาเดียวกัน สิ่งแรกที่ต้องพิจารณาถึงคือ จำนวนผู้ใช้สามารถทำงานพร้อม ๆ กันบนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่กำหนดในระบบคอมพิวเตอร์ ฉะนั้น ในหน่วยงานที่มีการใช้โปรแกรมควบคุมระบบ วีเอ็ม/เอสพี ควรมีการทำการเก็บรวบรวมข้อมูล วีเอ็ม/เอสพี มอนมิเตอร์ เพื่อที่จะทำการวิเคราะห์และรายงานเกี่ยวกับความสามารถและคุณภาพของการใช้โปรแกรมควบคุมระบบดังกล่าว

เงื่อนไขที่อาจจะเป็นไปได้สำหรับการกำหนดสาเหตุของการเกิดจุดอ่อน (Bottleneck) ภายในระบบมีดังนี้

1. ระดับจำนวนหน่วยความจำหลักที่ใช้จริงสำหรับการทำงาน มัลติโปรแกรมมิ่ง (Multi programming) ต่ำทำให้การทำงานให้ค่าเวลาการตอบสนองที่ผิดพลาดไม่ตรงความที่กำหนดไว้ หรือค่าเวลาที่สูงเกินกว่าที่จะยอมรับได้

2. ถ้าหน่วยความจำหลักมีเพียงพอแต่ ซีพียู มีผู้ใช้มาใช้ร่วมกันมาก ๆ ก็จะเป็นสาเหตุทำให้ทรูพุทต่ำลง

3. กรณีที่จำนวนหน่วยความจำหลักมีที่เพียงพอกับการทำงานของ ซีพียู ก็มีปัญหาที่ความเร็วของจานแม่เหล็กที่จะเป็นส่วนของการทำเพจจิง ซึ่งจะมีความเร็วต่ำกว่าซึ่งมีผู้ใช้พร้อมกันจำนวนมาก ก็จะเกิดการที่ระบบรอคอยมากขึ้น ก่อให้เกิดอรรถประโยชน์ของ ซีพียู ต่ำลงและทรูพุทลดน้อยเช่นกัน

4. เมื่อมีงานที่ทำร่วมกันเป็นงานที่มีลักษณะ ไอ-โอ บาวด์ (I/O Bound) จานแม่เหล็กหรือหน่วยควบคุมหรือช่องสถานี แม้จะมีหน่วยความจำหลักเพียงพอ ซีพียู หรือหน่วยเพจจิงเพียงพอก็ตามยังเกิดการรอคอย ไอ-โอ อยู่สูงเช่นกัน อรรถประโยชน์ของ ซีพียู ก็ต่ำลงเช่นกัน

จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมและเงื่อนไขดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อการปรับระดับของการให้บริการและการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อต้องการให้ได้ความสามารถและคุณภาพที่ยอมรับได้ด้วยการปรับให้มีไพร์ออริตี้ สำหรับงานลักษณะอินเทอร์แอคทีฟ (Interactive) มีการตอบสนองเร็ว ส่วนงานควรให้มีอรรถประโยชน์โดยส่วนรวมเป็นที่พึงพอใจสำหรับหน่วยงานด้วย

009998

โปรแกรมควบคุมระบบ โอเอส/วีเอสวัน

โปรแกรมควบคุมระบบ โอเอส/วีเอสวัน เป็นโปรแกรมควบคุมระบบที่ทำงานแบบมัลติโปรแกรมมิ่ง และการใช้หน่วยความจำเสมือน 16MB (เมกกะไบท์) โดยมีหน่วยความจำหลักอย่างน้อย 144K หรือมากกว่านี้ โดยการนำวิธีการของการเพจจิง (Paging) มาทำการเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยความจำหลักและหน่วยความจำสำรอง ซึ่งระบบนี้มีข้อดีดังนี้

1. งานส่วนใหญ่ต้องการขนาดความจำหลักมากกว่าที่มีอยู่จริง ก็สามารถทำงานได้
2. สามารถกำหนดที่ในหน่วยความจำหลักได้
3. หน่วยความจำหลักที่ไม่ได้ใช้ในแต่ละพาร์ติชั่น (Partition) ก็สามารถให้งานอื่นใช้ได้
4. กำหนดจำนวนพาร์ติชั่นได้มากขึ้น
5. สามารถกำหนดลำดับความสำคัญของงาน (Priority)

การทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบ เป็นดังรูป 2.8

ลักษณะที่จำเป็นต้องมีสำหรับโปรแกรมควบคุมระบบ โอเอส/วีเอสวัน

1. ขนาดของหน่วยความจำหลักอย่างน้อย 144KB
2. การแปลที่อยู่พลศาสตร์ (Dynamic Address Translation)
3. หนึ่ง ซีเลกเตอร์ หรือ/และ ช่องสถานี บลอกมัลติเฟกเซอร์ สำหรับจานแม่เหล็ก (Disk)
4. ส่วนป้องกันที่เก็บข้อมูล (Storage Protection)
5. มอนนิเตอร์คอล (Monitor Call)
6. คอนโซล (Console)
7. โปรแกรมบันทึกเหตุการณ์ (Program Event Recording)

และนอกจากนี้โปรแกรมควบคุมระบบ โอเอส/วีเอสวัน ยังมีลักษณะและแฟกซิลิตี้ (Features and Facilities) ที่ทำงานในลักษณะพิเศษเพิ่มเติมดังนี้

1. การเริ่มต้นโดยอัตโนมัติ (Automated Initialization) เป็นการทำ IPL โดยอัตโนมัติโดยกำหนดไว้ล่วงหน้า
2. การจัดขั้นตอนการทำงานที่เป็นอิสระ

3. การบันทึกของเอส์เอ็มเอฟ (SMF)

4. การกำหนดเวลา ซีพียู

5. การอ่านข้อมูลจากจานแม่เหล็กและการบันทึกข้อมูลจากจานแม่เหล็ก

6. เริ่มระบบใหม่โดยไม่เสียลำดับของงาน

7. ทำงานหลายงาน (Task) ในแต่ละพาร์ติชั่น (Partition)

8. การบริการงานที่อยู่ห่างไกล (Remote Entry Service, RES) และอื่น ๆ

การทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบ โอเอส/วีเอส์วัน มีส่วนที่ทำการจัดการเกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดการของงาน (Job Management) เป็นการจัดการประมวลผลที่ติดต่อระหว่างโปรแกรมเมอร์ หรือโอเปอเรเตอร์กับโปรแกรมควบคุมระบบมีสองส่วนคือ

1.1 คำสั่งของโอเปอเรเตอร์ที่จะเริ่ม, หยุด หรือเปลี่ยนแปลงในระบบ

1.2 คำสั่งของงาน (Job Control Statement) ที่จะกำหนดให้ระบบทำงานอะไรบ้าง

2. การจัดการทำงาน (Task Management) เป็นการจัดการตรวจสอบและควบคุมการทำงานทั้งหมดของโปรแกรมระบบทำการควบคุมและประมวลผลโดยการทำงานดังนี้

2.1 การควบคุมดูแลการทำงานของอินเทอรัปชั่น (Interruption) Supervision)

2.2 การควบคุมดูแลการทำงานของงาน (Task Supervision)

2.3 การควบคุมดูแลการทำงานของหน่วยความจำเส์มือน (Storage Supervision)

2.4 การควบคุมดูแลการทำงานของเพจ (Page Supervision)

2.5 การควบคุมดูแลการทำงานของรายการ (Content Supervision)

2.6 การควบคุมดูแลการทำงานเหลื่อมกัน (Overlap)

2.7 การควบคุมดูแลการทำงานของเวลา (Time Supervision)

3. การจัดการข้อมูล (Data Management) เป็นการจัดการควบคุมการทำงานของหน่วยอินพุท/เอาท์พุท ทั้งหมดจัดหาที่ในจานแม่เหล็ก การจัดลำดับช่องส์ถานีหรือหน่วยความจำการแคตตาล็อกต่าง ๆ จัดการเกี่ยวกับข้อผิดพลาดจากการทำงานของอินพุทและเอาท์พุทประกอบด้วย

ส่วนการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

3.1 หน่วยควบคุมดูแลการทำงานอินพุทและเอาท์พุท (I/O Supervisor)

3.2 หน่วยวิธีการดึงข้อมูล (Access Method)

3.3 หน่วยการจัดการแคตตาล็อค (Catalog Management)

3.4 หน่วยการจัดการเนื้อที่ของจานแม่เหล็ก (Direct Access Device Space Management)

3.5 หน่วยการเริ่มและจบเล่มของหน่วยอินพุทและเอาท์พุท (I/O Initialization and End of Volumn)

4. การจัดการเก็บข้อมูลฟื้นตัว (Recovery Management) เป็นการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลสำหรับการเกิดข้อผิดพลาดภายในระบบแล้ว สามารถนำข้อมูลเดิมกลับมาทำงานต่อไปได้อีกครั้ง โดยประกอบด้วยการทำงานของส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ส่วนจัดการตรวจสอบเครื่อง (Machine Check Handler)

4.2 ส่วนการจัดการตรวจสอบช่องสัญญาณ (Channel Check Handler)

4.3 ส่วนกำหนดอุปกรณ์ใหม่พลศาสตร์ (Dynamic Device Reconfiguration)

4.4 ส่วนการเลือกทางเข้าทำงานใหม่ (Alternate Path Retry)

4.5 ส่วนตรวจสอบอินเทอรับที่ผิดพลาด (Missing Interrupt Checker)

การกำหนดให้โปรแกรมควบคุมระบบทำการเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบไว้ในเอสเอ็มเอฟ (System Management Facility) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ NUCLEUS ในคำสั่ง SCHEDULR โดยมีรูปแบบ 3 อย่างคือ

SCHEDULR SMF = { BASIC / FULL / NØTSUPPLIED }

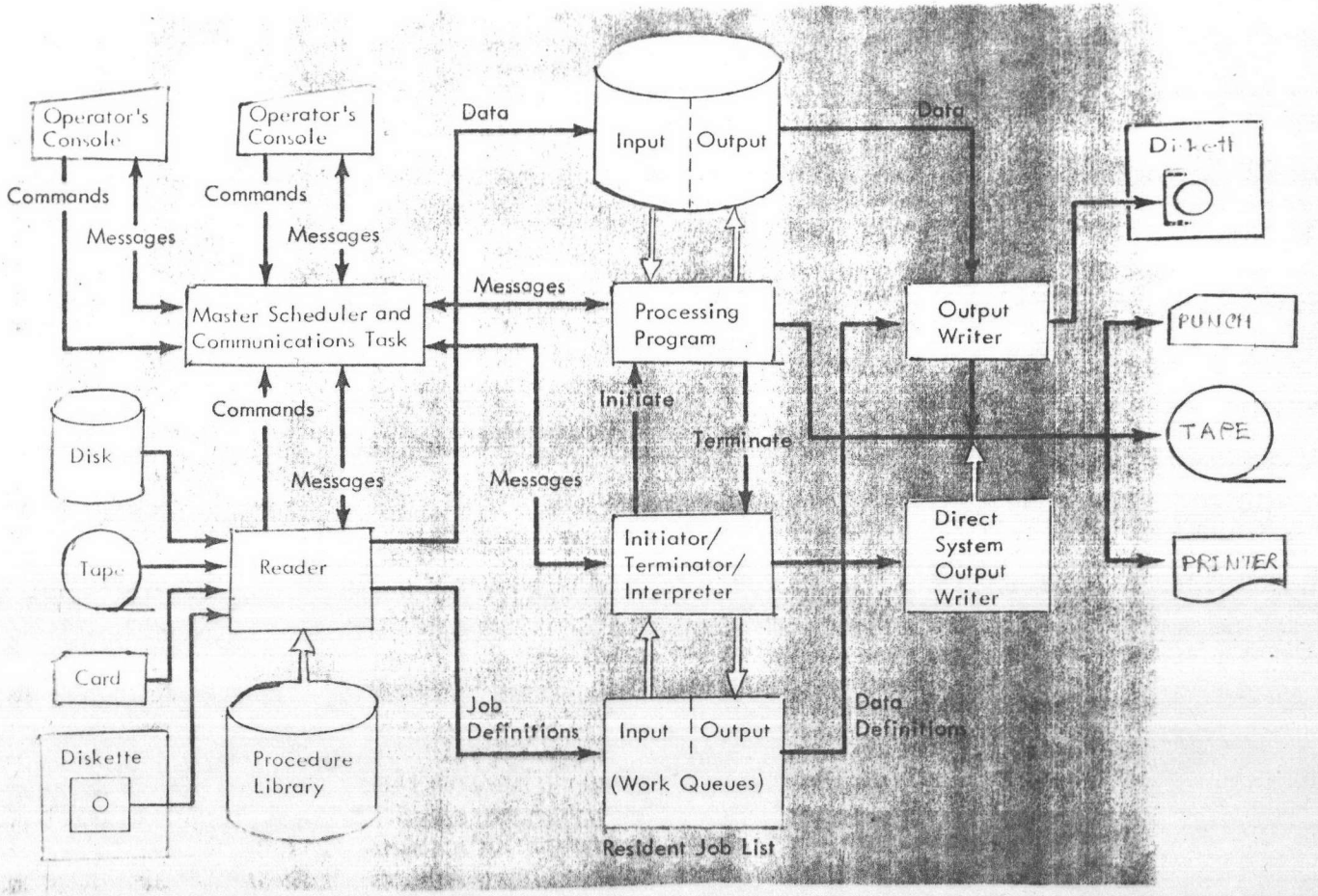
ถ้าเลือก BASIC จะให้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับบัญชีงาน (JES) ไว้ใน SYS1.ACCT

ถ้าเลือก FULL จะให้เก็บข้อมูลทั้งบัญชีงานและข้อมูลระบบอื่น ๆ ใน SYS1.MANX และ SYS1.MANY

ถ้าเลือก NOTSUPPLIED จะไม่เก็บข้อมูลใด ๆ เกี่ยวกับเอสเอ็มเอฟ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 2.8 แสดงการทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบโอเอส/วีเอสวัน



นอกจากนี้ต้องกำหนด Error Statistics Volume ให้เท่ากับ SMF (ESV = SMF) จะได้ SMF = FULL ด้วย ซึ่งเป็นข้อมูลสำหรับการทำการประเมินความสามารถ

โปรแกรมควบคุมระบบซีไอซีเอส่

เป็นระบบการสื่อสารข้อมูลทั่วไปที่สามารถเชื่อมโยงกับเทอร์มินัลเป็นจำนวนมาก ๆ ตลอดจนสามารถทำงานออนไลน์ (On-Line Application or Transaction) พร้อมกับการติดต่อกับงานฐานข้อมูล (Data Base)

การทำงานของซีไอซีเอส่

1. เพื่อให้งานหรือโปรแกรมงานต่าง ๆ สามารถติดต่อกับเทอร์มินัลทั้งที่อยู่ห่างไกลและที่อยู่ในหน่วยคอมพิวเตอร์นั้น

2. เพื่อควบคุมให้สามารถทำงานให้กับโปรแกรมหลาย ๆ งานพร้อม ๆ กันหลายผู้ใช้

3. เพื่อการจัดการเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล, ฐานข้อมูล ในการดึงข้อมูลและจัดการกับข้อมูลต่าง ๆ

4. เพื่อสามารถติดต่อกับระบบซีไอซีเอส่และฐานข้อมูล ซึ่งมาต่อเชื่อมกับระบบคอมพิวเตอร์นี้

การทำงานของซีไอซีเอส่ ประกอบด้วยการทำงานดังนี้

1. การสื่อสารข้อมูล (Data Communication) เพื่อทำการติดต่อกับเทอร์มินัลทั้งที่อยู่ห่างไกลและอยู่ในท้องที่หน่วยคอมพิวเตอร์ โดยมีส่วนการควบคุมดังนี้

1.1 การควบคุมเทอร์มินัล (Terminal Control) การควบคุมลักษณะของเทอร์มินัล ที่กำหนดไว้ในตารางควบคุมเทอร์มินัล (Terminal Control Table) เพื่อการรับและส่งข้อมูลโดยต่อกันด้วยวิธีการประมวลผลโดยการสื่อโทรคมนาคม (Telecommunication Access Method) เช่น BTAM, QTAM, VTAM หรือ TCAM

1.2 การช่วยในการจัดจอเบื้องต้น (Basic Mapping Support) เป็นการกำหนดเพื่อติดต่อกับส่วนควบคุมเทอร์มินัลและโปรแกรมงานในลักษณะจอเบื้องต้นอิสระกับเครื่อง เป็นต้นว่า กำหนดจออินพุทและเอาท์พุท กำหนดข้อมูล กำหนดชื่อ และชนิดของหน่วยอินพุทหน่วยเอาท์พุท เพื่อเป็นข้อมูลในการสื่อสาร

2. การจัดการข้อมูล (Data Handling) เป็นการจัดการติดต่อกับข้อมูลในหน่วยความจำ โดยใช้แฟ้มข้อมูลมาตรฐาน เช่น วีแซม (VSAM) ไอแซม (ISAM) หรือ แดม (DAM) หรือฐานข้อมูลที่มีรูปร่างเป็น Hierarchical หรือ Relational โดยใช้ DL/I และ IMS/VS นอกจากนี้ยังมีการจัดการความถูกต้องของข้อมูล (Integrity) อันเกิดขึ้นในระหว่างการอัพเดทข้อมูล การเลิก (Cancel) งาน หรือเกิดความผิดพลาดของระบบ

3. โปรแกรมใช้งาน (Application Programs) เป็นการสร้างโปรแกรมที่ใช้งานกับซีไอซีเอส โดยสามารถพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ เป็น COBOL PL/I หรือ RPG II และโปรแกรมที่ใช้ภายใต้ซีไอซีเอสต้องมีส่วนประกอบของเฟกซิลิตี้ในการแปล (Translator) ในการบอกข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Diagnostic) ในการเปลี่ยน (Interpreter) และตรวจสอบคำสั่งออนไลน์หรือการตรวจสอบและการพิมพ์

4. การบริการระบบ (System Services) เป็นการควบคุมการจัดการทรัพยากรของระบบภายในลักษณะของโปรแกรมควบคุมระบบประกอบด้วย การควบคุมงาน (Task Control) เพื่อให้การทำงานเป็นในรูปแบบของมัลติทาสกิง (Multitasking) และการควบคุมโปรแกรม (Program Control) เพื่อให้การทำงานของ งานใช้โปรแกรมที่สอดคล้องกันและการควบคุมหน่วยความจำ (Storage Control) จัดการข้อมูลต้องอยู่ภายในหน่วยความจำหลักหรือจำเป็นต้องเก็บไปไว้ในความจำสำรองจากการเรียกใช้โปรแกรมต่าง ๆ ตลอดจนการกำหนดใช้เวลา (Time Services) ของการเริ่มทำงานต่าง ๆ

5. การตรวจสอบการทำงาน (Monitoring) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถและคุณภาพของระบบแบ่งตามชนิดของ

. ทรานแซกชั่น (Transaction)

. งาน (Task)

. เทอร์มินัล (Terminal)

. โปรแกรมใช้งาน (Application Program)

. แฟ้มข้อมูล หรือฐานข้อมูล (File or Data Base)

การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว อาจจะใช้โปรแกรมยูติลิตี้ PA II หรือ CICSPARS เป็นต้น

การศึกษาความสามารถและคุณภาพภายใต้โปรแกรมควบคุมซีไอซีเอสจะมีปัจจัยต่าง ๆ

โดยมีพารามิเตอร์ที่สำคัญของทรานแซกชั่น 3 ส่วน คือ

1. อรรถประโยชน์ของหน่วยซีพียูต่อทรานแซกชั่น

2. ขนาดของหน่วยความจำหลักสำหรับทรานแซกชั่น

3. เวลาการตอบสนองสำหรับทรานแซกชั่น ณ เทอร์มินัล หรือ ณ ซีพียูตลอดจนย่องสถานีหรือหน่วยควบคุม

โดยปกติจะมีการแบ่งการทำงานทรานแซกชั่นออกเป็น 3 อัตราด้วย

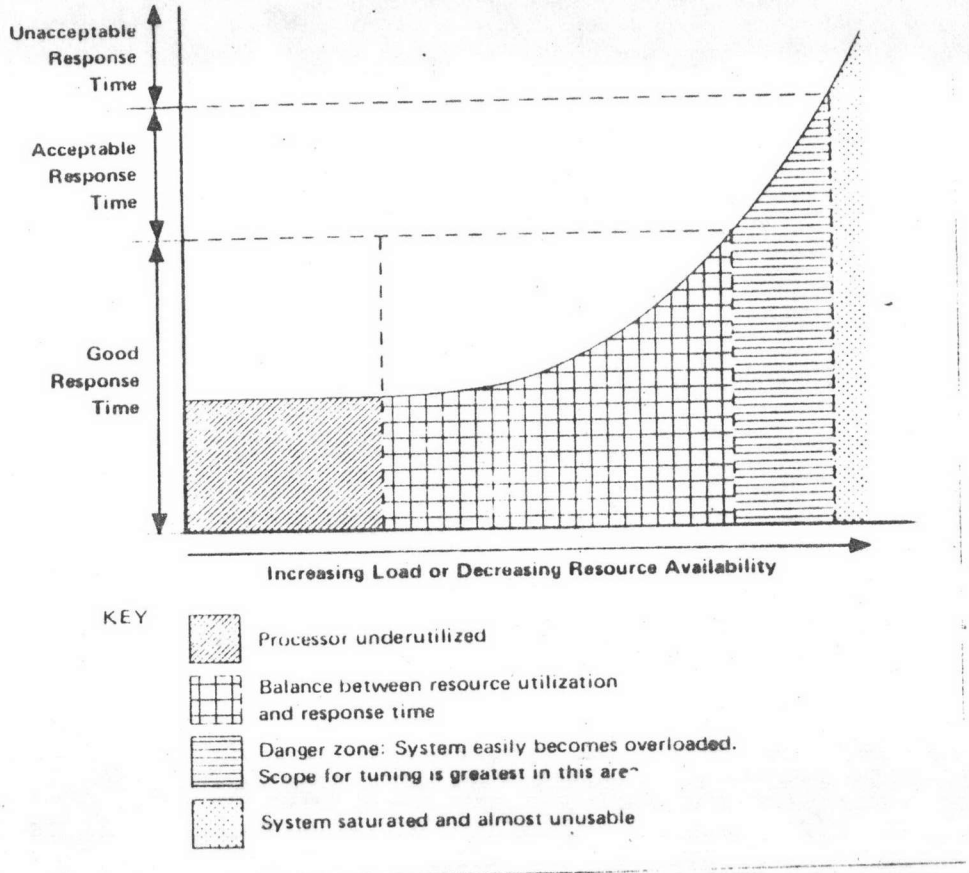
1. อัตราของทรานแซกชั่นต่ำ เป็นทรานแซกชั่นที่มี งานประมวลเดียวในเวลาใดเวลาหนึ่งโดยเฉลี่ย ใช้เวลาซีพียูต่ำกว่า 1/4 วินาที หรือมากกว่า 3 ทรานแซกชั่นในหนึ่งวินาทีหรือมีอัตรา 10 ทรานแซกชั่นวินาที สำหรับซีพียู ที่มีความสูงและ .5 ทรานแซกชั่นต่อวินาที สำหรับซีพียูที่มีความสามารถต่ำ

2. อัตราของทรานแซกชั่นปานกลาง เป็นทรานแซกชั่นที่มีงาน 1-4 งานประมวลผลในซีพียูเวลาหนึ่งเวลาใด ซึ่งมีการจัดคิว, บัฟเฟอร์, ตำแหน่งของแฟ้มข้อมูลแต่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องจุดอ่อน (Bottleneck)

3. อัตราของทรานแซกชั่นสูง เป็นทรานแซกชั่นที่มีงาน 4 งานประมวลผลในซีพียู เวลาหนึ่งเวลาใดมีการจัดคิว, หน่วยความจำ, ตำแหน่งแฟ้มข้อมูลในหน่วยความจำจะมีผลสำคัญสำหรับการตรวจสอบความสามารถและคุณภาพของระบบ

ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้หน่วยความจำหลักกับเวลาตอบสนองของทรานแซกชั่น เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความสามารถและคุณภาพของระบบ

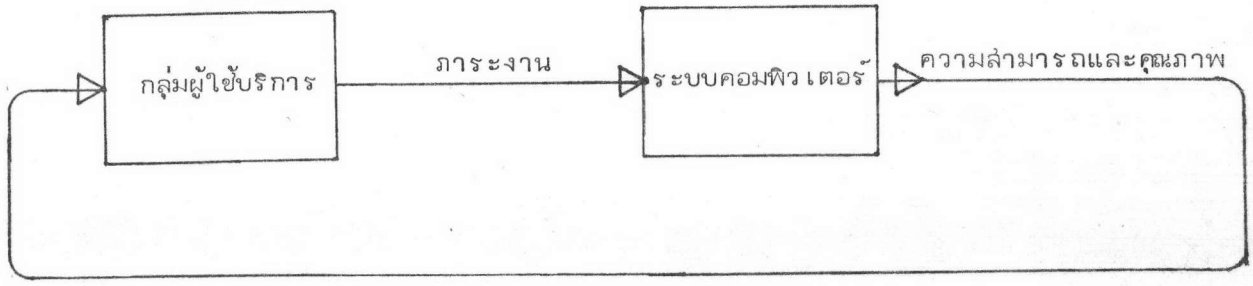
เวลาตอบสนองของซีไอซีเอสขึ้นอยู่กับปริมาณของงาน (Transaction Load) และส่วนของทรัพยากรที่จะอำนวยให้ใช้งานได้ โดยพิจารณาค่าอรรถประโยชน์ เช่น ในส่วนที่มีเวลาการตอบสนองเร็วนั้นอาจจะเป็นเพราะใช้ฮาร์ดแวร์ที่มีความเร็วสูง เช่น ซีพียู หรือหน่วยควบคุมสื่อสาร (Communication Control Unit) แต่ปริมาณงานน้อยเป็นต้น สำหรับระดับที่ยอมรับได้ จะเป็นพารามิเตอร์สำคัญในการกำหนดความสามารถและคุณภาพ ซึ่งอาจจะนำมาใช้สำหรับการทดสอบและตรวจงานใหม่ของระบบจะยอมรับได้ ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แสดงความสัมพันธ์ของเวลาการตอบสนองกับภาระงาน

2.2 คุณลักษณะของภาระงาน

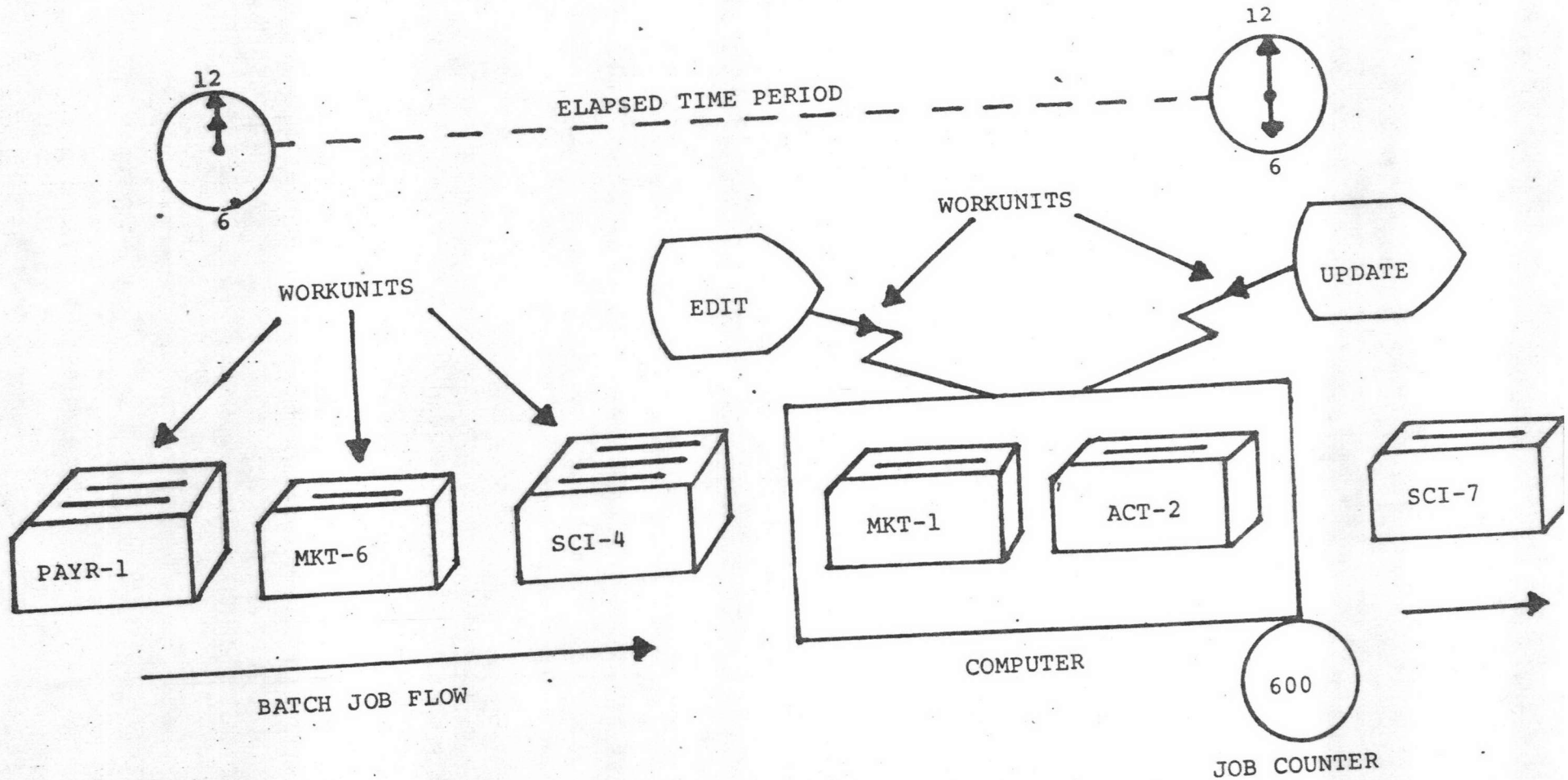
หน่วยงานคอมพิวเตอร์ประกอบขึ้นด้วยระบบของคอมพิวเตอร์และสภาพแวดล้อมของหน่วยงาน ซึ่งจะเป็นสภาพที่เกิดขึ้นจากกลุ่มชนของผู้ใช้บริการของระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข่าวสารและสารสนเทศจากการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงบุคลากรในหน่วยงานคอมพิวเตอร์ซึ่งจะเป็นผู้ที่ทำให้เกิดความสามารถและคุณภาพของระบบคอมพิวเตอร์โดยเป็นบุคคลที่สร้างข้อมูลอินพุทของระบบ อันได้แก่ โปรแกรม ข้อมูล คำสั่ง และอื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งจะเรียกได้ว่าเป็นภาระงานของหน่วยงานที่ระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานจะสร้างผลลัพธ์ออกมาเป็นระดับของความสามารถและคุณภาพ ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 แสดงความสัมพันธ์ของกลุ่มผู้ใช้บริการและระบบคอมพิวเตอร์

ในสภาพแวดล้อมของหน่วยงานคอมพิวเตอร์ จะทำการแบ่งงานออกเป็น หน่วยของงาน (Workunit) และภาระงาน (Workload) โดยหน่วยของงานเป็นจำนวนที่กำหนดแน่นอนเป็นหน่วยที่ทำงานสำเร็จจากระบบคอมพิวเตอร์ เช่น 1 งานแบทช์ (Batch Job) หรือ 1 คำสั่ง (Command)หรือ 1 ทรานแซกชั่น (Transaction) ส่วนภาระงาน เป็นจำนวนของหน่วยของงานที่ทำการประมวลผลโดยระบบคอมพิวเตอร์ระหว่างช่วงเวลาที่กำหนด เช่น 100 งานแบทช์ต่อชั่วโมง หรือ 10 ทรานแซกชั่นต่อวินาที หรือ 2 คำสั่งต่อวินาที ดังรูปที่ 2.11

ในแต่ละหน่วยงานคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งหน่วยของงานและภาระงานได้เป็นหลายอย่าง เช่น การแบ่งตามงานที่วิ่งภายใต้โปรแกรมควบคุมระบบ เช่น



หน่วยของงาน = 1 งานแบทช์ หรือ 1 คำสั่งวีเอ็ม/เอสพี

ภาระงานแบทช์ = จำนวนงานแบทช์ที่ประมวลผล (600)/ช่วงเวลาทั้งหมด (6 ชั่วโมง)

= 100 งานแบทช์ต่อชั่วโมง

รูปที่ 2.11 แสดงลักษณะของหน่วยของงานและภาระงาน

งานภายใต้โปรแกรมควบคุมระบบ	หน่วยของงาน	ภาระงาน
โอเอส/วีเอสวัน (แบทช์)	งาน (Job)	งาน/ช.ม.
ซีไอซีเอส	ทรานแซกชั่น	ทรานแซกชั่น/วินาที
วีเอ็ม/เอสพี	คำสั่ง	คำสั่ง/วินาที

นอกจากนี้สามารถแบ่งภาระงานตามการดำเนินการของระบบคอมพิวเตอร์ ตามการใช้งาน (Application) โดยแต่ละหน่วยของงานต้องใช้เวลาซีพียูจำนวนหนึ่ง ถ้ากำหนดลักษณะภาระงานเป็นการใช้เวลาซีพียูต่อช่วงเวลา ซึ่งเหมาะสมสำหรับการนำไปประมาณการและวางแผนภาระงานตามการใช้งาน เป็นต้น

การกำหนดภาระงานสำหรับการประเมินความสามารถและคุณภาพแบ่งออกได้เป็นดังนี้

2.2.1 การกำหนดภาระงานตามชนิดของงานที่วิ่งภายใต้โปรแกรมควบคุมระบบตามลักษณะและขนาดของงาน

ภาระงานแบทช์	ภาระงานซีไอซีเอส	ภาระงานวีเอ็ม/เอสพี
งานแบบใช้เวลาสั้น	ทรานแซกชั่นแบบสั้น	คำสั่งแบบสั้น
งานแบบใช้เวลาปานกลาง	ทรานแซกชั่นแบบปานกลาง	คำสั่งแบบปานกลาง
งานแบบใช้เวลานาน	ทรานแซกชั่นที่ซับซ้อน	คำสั่งแบบซับซ้อน

2.2.2 การกำหนดภาระงานตามการเรียกใช้หน่วยอินพุทและเอาท์พุท

ลักษณะงาน	ภาระงาน
งานแบบแบทช์	จำนวนการเรียกหน่วยอินพุทเอาท์พุทต่อแต่ละชนิดของงาน (EXCP'S/JØB TYPE)
	จำนวนการใส่เทปต่องาน
	จำนวนเวลาพิมพ์ต่องาน
	จำนวนบรรทัดพิมพ์ต่องาน
งานซีไอซีเอส	จำนวนการเรียกหน่วยอินพุทเอาท์พุทต่อแต่ละชนิดของทรานแซกชั่น (EXCP'S/Transaction Type)
งานวีเอ็ม/เอส์พี	จำนวนการเรียกหน่วยอินพุทเอาท์พุทต่อแต่ละชนิดของคำสั่ง (EXCP'S/Command Type)

2.2.3 การกำหนด**ตามทรัพยากรที่ต้องการใช้สำหรับงานแบทช์ต่องาน งานซีไอซีเอส์ต่อ**การใช้งาน และงานวีเอ็ม/เอส์พี ตามช่วงเวลาของทรัพยากร ดังนี้

1. ช่องส่ถานี
2. จานแม่เหล็ก
3. เทป
4. เครื่องพิมพ์
5. อื่น ๆ (ถ้ามี)

2.3 ลักษณะความต้องการรายงานและสารสนเทศ

ในการประเมินความสามารถของระบบคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

2.3.1 บุคคลากร

2.3.2 โครงสร้างขององค์กรหน่วยงานคอมพิวเตอร์

2.3.3 ส่วนประกอบฮาร์แวร์และซอฟท์แวร์

2.3.4 เครื่องมือสำหรับการวัดและตรวจสอบ

2.3.5 การวางแผนและพยากรณ์ความต้องการของระบบงาน

2.3.6 ลักษณะข้อมูลที่ต้องการ

2.3.7 รายงานและขั้นตอนการผลิตรายงาน

2.3.1 บุคคลากร ที่จำเป็นสำหรับการทำการประเมินความสามารถและคุณภาพของระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยบุคคลในส่วนต่าง ๆ คือ

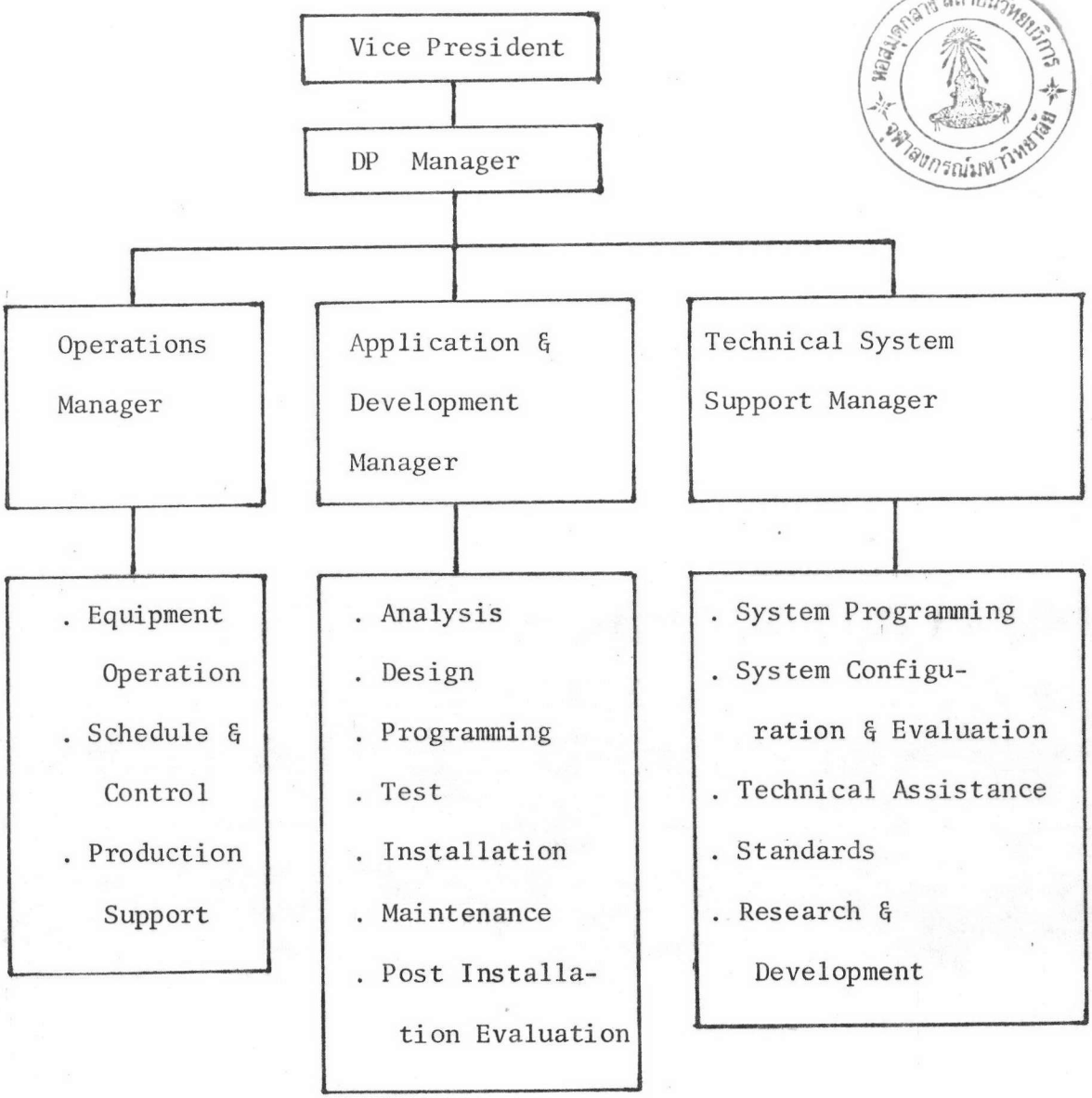
2.3.1.1 ส่วนปฏิบัติงาน (Operations Departments)

2.3.1.2 ส่วนโปรแกรมควบคุม (System Programming) เช่น ผู้ทำโปรแกรมควบคุมระบบ เอ็มวีเอส ผู้ทำโปรแกรมควบคุมระบบโอเอส/วีเอสวัน ผู้ทำโปรแกรมควบคุมระบบวีเอ็ม/เอสพี และอื่น ๆ เป็นต้น

2.3.1.3 ส่วนโปรแกรมใช้งาน (Application Programming) เช่น ผู้ทำโปรแกรมงานแบทช์ ผู้ทำโปรแกรมงานทีเอสโอ ผู้ทำโปรแกรมซีไอซีเอส และอื่น ๆ เป็นต้น

2.3.1.4 ส่วนผู้ใช้บริการ เช่น ผู้ใช้ในส่วนบัญชี ผู้ใช้ในส่วนการเงิน และอื่น ๆ เป็นต้น

2.3.2 โครงสร้างขององค์กรหน่วยคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็นส่วนต่าง ๆ ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 แสดงการจัดองค์กรของหน่วยคอมพิวเตอร์

2.3.3 ส่วนประกอบของฮารัดแวร์และซอฟท์แวร์

2.3.3.1 ส่วนประกอบของฮารัดแวร์ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ดังแสดงในรายละเอียดในหัวข้อที่ 2.11 ได้แก่

1. ซีพียู (CPU) IBM System/370 Model 3031 ขนาดหน่วยความจำ 4 MB

2. ช่องสัญญาณ (Channel) 6 ช่องสัญญาณ เป็นช่องสัญญาณแบบไบท์มัลติ-เพกเซอร์ 1 ช่องสัญญาณและช่องสัญญาณแบบบล็อกมัลติเพกเซอร์ 5 ช่องสัญญาณ

3. หน่วยควบคุมประกอบด้วย หน่วยควบคุมจานแม่เหล็ก (Disk Control Unit) หน่วยควบคุมเทป (Tape Control Unit) หน่วยควบคุมเทอร์มินัล (Terminal Control Unit) หน่วยควบคุมเครื่องพิมพ์ (Printer Control Unit) หน่วยควบคุมสื่อสาร (Transmission Control Unit)

4. หน่วยอินพุท หน่วยเอาท์พุท ประกอบด้วยตู้เทป (Tape Drive) ตู้จานแม่เหล็ก (Disk Drive), เทอร์มินัลทั้งแบบรีโมท (Remote) และแบบโลคัล (Local) เครื่องอ่าน/เจาะบัตร เครื่องพิมพ์ ดิสเก็ต (Diskette)

2.3.3.2 ส่วนประกอบของซอฟท์แวร์ ได้แก่

โปรแกรมควบคุมระบบ (System Program)

. วีเอ็ม/เอสพี

. โอเอส/วีเอสวัน

. ซีไอซีเอส/วีเอส

โปรแกรมงาน (Application Program)

. Compiler Translator

. Utilities

. SORT/MERGE

. Application Package

. SPSS

. SAS

. TSP

. COCENTS

. CONCOR

. REPLAN

. QBE

. etc

2.3.4 เครื่องมือสำหรับการวัดและการตรวจสอบความสามารถและคุณภาพในระบบ IBM System/370)มีเครื่องมือตรวจสอบความสามารถและคุณภาพของระบบคอมพิวเตอร์ดังนี้

1. ส่วนที่เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collectors)

1.1 เครื่องตรวจสอบฮาร์ดแวร์ (Hardware Monitor)

1.2 เอสเอ็มเอฟ (System Measurement Facility)

1.3 จีทีเอฟ (General Trace Facility)

1.4 ทีเอสเทรส (Time Sharing Trace)

1.5 ไอเอ็มเอส/วีเอสลอค (IMS/VS System Log)

2. ส่วนที่เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวม (Analyzers)

2.1 โปรแกรมรายงานการตรวจสอบเครื่อง (Hardware Monitor Report Program)

2.2 โปรแกรมสร้างค่าสถิติ (Statistics Generating Package)

2.3 วิเคราะห์กราฟ เอสเอ็มเอฟ (SMF Graphical Analyzer)

2.4 ไอเอ็มเอส/วีเอส โปรแกรมวิเคราะห์สถิติ (IMS/VS Statistical Analysis)

3. ส่วนที่เป็นส่วนเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล (Collector and Analyzer)

3.1 เครื่องมือวัดความสามารถและคุณภาพ วีเอสวัน (VS1 Performance Tool)

3.2 โปรแกรมสารสนเทศระบบ (System Information Routine)

3.3 โปรแกรมวิเคราะห์ความสามารถและคุณภาพ ซีไอซีเอสทู (CICS Performance Analyzer II)

3.4 จอพลศาสตร์ ซีไอซีเอส (CICS Dynamic Map)

3.5 โปรแกรมรายงานตรวจสอบ ไอเอ็มเอส/วีเอส (IMS/VS Monitor Report Print Program)

2.3.5 เครื่องมือสำหรับการวางแผนและพยากรณ์ ในการดำเนินการเพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลเพื่อการวางแผนและพยากรณ์ของระบบคอมพิวเตอร์ สามารถดำเนินการด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การทำการศึกษาเพื่อหาภาระงานในอนาคตจากผู้ใช้บริการ โดยการสอบถามหรือสัมภาษณ์ผู้ใช้บริการ หรือการพยากรณ์จากข้อมูลภาระงานที่มี โดยหาค่าแนวโน้มต่าง ๆ

2. การพิจารณาลักษณะงานใหม่ที่จะเข้ามาในระบบและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกัน

3. การปรับปรุงสภาพของระบบในปัจจุบันทั้งในส่วนของโปรแกรมควบคุมระบบและโปรแกรมงาน

4. การวางแผนให้สอดคล้องตามแผนหลักของหน่วยงานนั้น

5. การกำหนดรูปแบบจากการประเมินผลความสามารถและคุณภาพตามพารา-มิเตอร์ของระบบในปัจจุบัน

2.3.6 ลักษณะข้อมูลที่ต้องการ ในการพิจารณาถึงลักษณะข้อมูลที่ต้องการใช้วัดความสามารถและคุณภาพของระบบคอมพิวเตอร์ ลักษณะข้อมูลสามารถแบ่งได้ตามความต้องการต่าง ๆ ดังนี้

1. ตามความต้องการของบุคลากรต่าง ๆ ในหน่วยงานคอมพิวเตอร์

2. ตามเวลาเป็นวัน สัปดาห์ เดือน หรือปี

3. ตามชนิดของทรัพยากรระบบ

4. ตามชนิดของโปรแกรมควบคุมระบบ

2.3.7 รายงานและขั้นตอนการผลิตรายงาน

รายงานของการประเมินความสามารถและคุณภาพที่จัดทำขึ้นจะออกรายงานตามบุคลากรที่เกี่ยวข้องของระบบคอมพิวเตอร์ และการกำหนดเวลาของการออกรายงานสำหรับบุคลากรต่าง ๆ แตกต่างกันไป โดยการจัดทำรายงานการประเมินความสามารถตามความต้องการของบุคลากรในองค์กรหน่วยงานคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 2.13 แต่ที่สำคัญสำหรับการรายงานคือรายงานสำหรับผู้บริหารที่จะต้องเป็นรายงานสรุปและแสดงถึงลักษณะงานที่สำคัญเกี่ยวกับรายงานระดับการให้บริการผู้ใช้บริการและความสามารถและคุณภาพของระบบคอมพิวเตอร์ที่จะสามารถทำงานได้ ซึ่งอาจจะแสดงตามลักษณะของธุรกิจของหน่วยงาน หรือกลุ่มผู้ใช้ของหน่วยงาน แสดง

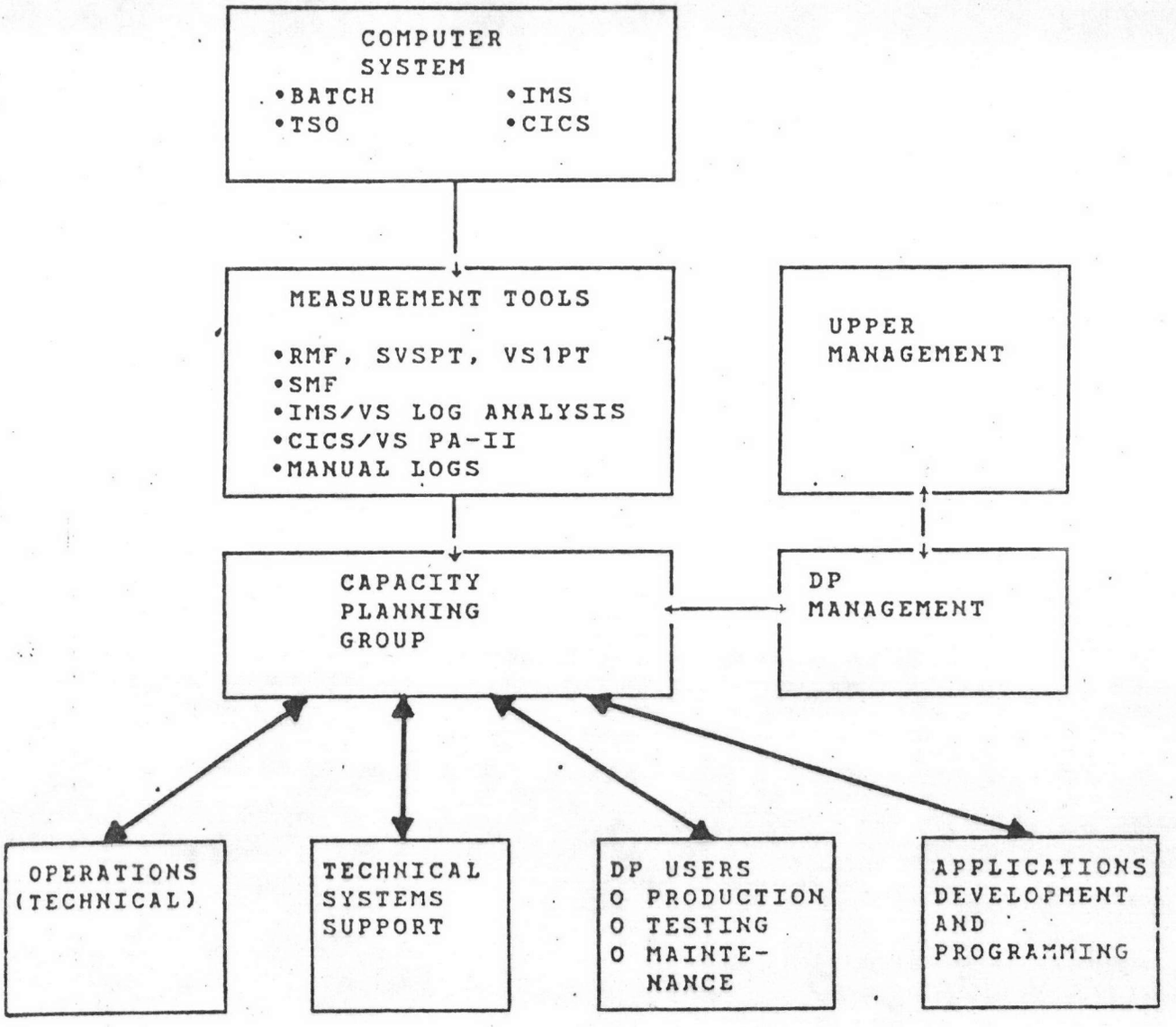
จำนวนและทรานแซกชั่นที่เกิดขึ้นและเปรียบเทียบกับความสามารถ นอกจากนี้ยังมีส่วนแสดงแนวทางในการตัดสินใจว่าจะปรับปรุงหรือขยายการทำงาน ภาระงาน และการให้บริการในส่วนใด เป็นต้น

ขั้นตอนการผลิตรายงาน ภายหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลความสามารถและคุณภาพแล้วจะมีการจัดทำรายงานดังนี้

ก. จัดทำรายงานเพื่อบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ด้วยการลดรูปแบบข้อมูลแสดงให้ทราบในรายละเอียดเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน

ข. จัดทำรายงานเพื่อแสดงความสามารถและคุณภาพในปัจจุบันเพื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการวางแผน และควบคุมการทำงานตลอดจนผู้บริการ

ค. จัดทำรายงานสรุปและข้อเสนอแนะเสนอต่อฝ่ายบริหารในการวางแผน การปรับปรุงการดำเนินงาน



รูปที่ 2.13 แสดงการกระจายรายงานความสามารถและคุณภาพในองค์กร