

## บทที่ 2

การศึกษา เพื่อออกแบบระบบโปรแกรมรายงานผลการใช้คอมพิวเตอร์

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงความรู้ เฉพาะสำหรับการวางระบบเพื่อทำการพัฒนาโปรแกรม รายงานผลการใช้คอมพิวเตอร์ โดยแบ่งออกเป็นสองหัวข้อใหญ่คือ ทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์ และขั้นตอนสำคัญเพื่อใช้ในการวางระบบงาน

### 2.1 ทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์

#### 2.1.1 ความหมายของทรัพยากรระบบคอมพิวเตอร์

ระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชั้นหลายประเภทที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน ทั้งทางด้านคุณลักษณะประจำตัวและคุณลักษณะด้านการใช้งาน แต่งานหนึ่ง ๆ ที่นำเข้ามาประมวลผล ต้องใช้อุปกรณ์เหล่านี้มากกว่าหนึ่งหน่วยขึ้นไป เข้ามามีส่วนช่วยในการประมวลผล ตั้งแต่การนำงานเข้าสู่ระบบจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ของงานนั้นออกมา เราถือว่าอุปกรณ์ทุกประเภทในระบบ ที่มีส่วนช่วยในการประมวลผลนี้ เป็นทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์<sup>(4)</sup>

#### 2.1.2 ประเภท คุณสมบัติ และการวัดค่าการใช้งาน

ทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์ อาจมีส่วนปลีกย่อยที่แตกต่างกันออกไปได้หลายอย่าง แต่ส่วนหลักสำคัญที่ทุกระบบหรือเกือบทุกระบบต้องมี สามารถแบ่งประเภทได้ดังนี้

ตัวประมวลผล (Processor) คือหน่วยหลักในระบบที่กำหนดที่ปฏิบัติการ (Execution) โปรแกรมและข้อมูลของงานที่นำเข้ามาประมวลผล ประสิทธิภาพเด่นชัดที่สุดของตัวประมวลผลที่พิจารณากัน คือความเร็วในการปฏิบัติการ เช่น สามารถปฏิบัติการคำสั่งได้ 1,000,000 คำสั่งในเวลา 1 วินาที (MIPS Rate = 1) เป็นต้น

การวัดค่าการใช้งานของตัวประมวลผล นับเป็นหน่วยเวลา เช่นงาน/โปรแกรมนี้ใช้ตัวประมวลผลไป 1,000 หน่วยเวลา แต่เพราะเหตุว่าตัวประมวลผลสามารถปฏิบัติการได้เร็วมาก เวลาเพียงวินาทีเดียวยังก็ปฏิบัติการไปได้หลายคำสั่ง ดังนั้นระบบคอมพิวเตอร์จะเก็บหน่วยเวลาที่งานต่าง ๆ ใช้ตัวประมวลผลไปเป็นหน่วยที่เล็กกว่าวินาที เช่น

หน่วยเป็น 200 ไมโคร วินาที (Microsecond) หน่วยเป็น 1/300 ของวินาที เป็นต้น  
หน่วยย่อยดังกล่าวนี้ ไม่มีกฎ กะทัดรัดตัว ขึ้นอยู่กับระบบคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ ที่ผู้ผลิตทำการ  
ออกแบบมา

#### หน่วยความจำหลัก

เป็นที่เก็บโปรแกรมและข้อมูลในขณะที่กำลังถูกปฏิบัติการด้วยตัวประมวลผล  
อยู่ การนับค่าการใช้หน่วยความจำหลักอยู่ที่ขนาดหน่วยความจำหลักซึ่งถูกใช้ไปโดยงาน/โปรแกรม  
นั้น หน่วยของขนาด อาจจะเป็นจำนวนอักขระหรือจำนวนคำ ซึ่งคำหนึ่งจะมีตัวอักขระ ขึ้นอยู่  
กับระบบคอมพิวเตอร์

การวัดค่าการใช้หน่วยความจำหลักมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ระหว่าง  
ระบบคอมพิวเตอร์หนึ่ง ๆ (ต่างบริษัทผู้ผลิตกัน) ทั้งนี้เนื่องจากเทคนิคการวัดและการใช้เนื้อที่  
ในหน่วยความจำหลักมีหลายวิธี แตกต่างกันไปมาก อย่างไรก็ตามมีประเด็นใหญ่ให้พิจารณา  
อยู่บ้าง ดังนี้

- การแบ่งเนื้อที่หน่วยความจำหลักเป็นส่วน ๆ (Memory Partition)  
ให้มีขนาดแน่นอนภายหลังการกำหนดครั้งหนึ่ง ๆ กรณีนี้ถึงแม้ว่าโปรแกรมจะใช้เนื้อที่ไม่เต็มส่วน  
แต่ก็ไม่มีโปรแกรมใดสามารถมาใช้เนื้อที่เหลือในส่วนนั้นได้
- การจัดเนื้อที่หน่วยความจำหลักแบบพลวัต (Dynamic Allocation)  
แบบนี้ จะได้ขนาดเนื้อที่ตามที่โปรแกรมใช้ไปใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด
- ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีเทคนิคการใช้หน่วยความจำเสมือน (Virtual  
Storage) จะให้ความสนใจกับขนาดที่ใช้หน่วยความจำน้อย แต่จะไปเน้นอัตราการถ่ายเท  
โปรแกรม/ข้อมูล ระหว่างหน่วยความจำหลักที่มีอยู่จริงกับที่เสมือน (Page-In and Page-Out)
- ถ้าจะนำขนาดของหน่วยความจำหลักที่ถูกใช้ไปมาก เป็นส่วนหนึ่งของการคิด  
ค่าใช้จ่ายออกมา เป็นตัวเงิน ตามหลักการที่ยอมรับว่ามีความยุติธรรม จะนำขนาดของหน่วยความ  
จำหลักที่ถูกใช้ คูณกับ เวลาที่โปรแกรมนั้นใช้หน่วยความจำหลักอยู่ออกมา เป็นหน่วย ขนาด-เวลา  
ซึ่งหมายความว่า โปรแกรม ก. ใช้ที่ในหน่วยความจำหลัก 100 หน่วย เป็นเวลา 1 วินาที จะ  
ถูกคิดค่าใช้จ่ายเท่ากับ โปรแกรม ข. ซึ่งใช้ที่ในหน่วยความจำหลัก 10 หน่วย เป็นเวลา 10  
วินาที เพราะถือว่าต่างก็ได้ใช้ทรัพยากร ส่วนมีไป 100 หน่วย-วินาที

### อุปกรณ์ความเร็วสูง เทปและจานแม่เหล็ก

เทปและจานแม่เหล็กเป็นหน่วยความจำสำรอง (Auxiliary Storage) ซึ่งจำเป็นจะต้องมีใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ ระหว่างที่โปรแกรมกำลังปฏิบัติการ จะมีการถ่ายเทข้อมูลไปมาระหว่างหน่วยความจำหลักกับหน่วยความจำสำรอง การพิจารณาค่าการใช้งานแบ่งได้เป็นส่วน ๆ ดังนี้

เวลาที่ใช้ในการถ่ายเทข้อมูล (I/O Time) หมายถึงเวลาที่เสียไปในการถ่ายเทข้อมูลเข้าหรือออกระหว่างหน่วยความจำหลัก กับเทปและจานแม่เหล็ก หลักการคิดเวลาถ่ายเทเหมือนกันสำหรับอุปกรณ์ทั้งสอง คือเมื่อมีการถ่ายเทครั้งหนึ่ง เวลาที่ใช้ไปเท่ากับ เวลาเพื่อการเข้าถึง (Access Time) รวมกับ ผลคูณระหว่างอัตราการถ่ายเทของอุปกรณ์ตัวนั้นกับจำนวนอักขระที่มีการถ่ายเท หน่วยเวลาที่ใช้มักจะเป็นวินาที

การใช้เนื้อที่ในจานแม่เหล็ก หมายถึงขนาดของ เนื้อที่ในจานแม่เหล็ก ที่โปรแกรม/งาน นั้นได้ใช้ไปในขณะปฏิบัติการ หน่วยที่ใช้มักจะเป็นหน่วยที่ใช้จัดเนื้อที่ในจานแม่เหล็กของระบบคอมพิวเตอร์นั้น เช่น แทรค ซิลินเดอร์ หรือ บล็อก (Track Cylinder or Block)

ในบางระบบจะคิดทรัพยากรส่วนนี้ โดยมีหน่วยเวลาเข้าไปเกี่ยวข้องด้วย ลักษณะเดียวกับหน่วยความจำหลัก ซึ่งหน่วยจะออกมาเป็น แทรค-วินาที

จำนวนครั้งที่เรียกใช้ม้วนเทปแม่เหล็ก หมายถึงจำนวนครั้งที่เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานห้อง เครื่องฯ ต้องนำเทปแม่เหล็กมาใส่ในตู้เทปแม่เหล็ก เพราะโปรแกรม/งาน นั้น มีการเรียกใช้

เหตุที่น่าสิ่งนี้มาคิด เพราะถือกันว่า การเรียกใช้เทปแม่เหล็กทำให้เกิดภาระที่ต้องปฏิบัติขึ้น

### อุปกรณ์ความเร็วต่ำ เครื่องพิมพ์ และเครื่องอ่านบัตร

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลของงานและนำงานเข้าระบบประมวลผล การคิดค่าการใช้อุปกรณ์ทั้งสองนี้ เป็นสิ่งที่มองเห็นได้ชัดเจน ดังนี้

เครื่องพิมพ์ แสดงจำนวนบรรทัด จำนวนหน้ากระดาษ และ เวลา ที่ได้ทำ  
การพิมพ์ไปสำหรับแต่ละงาน

เครื่องอ่านบัตร แสดงจำนวนบัตร และ เวลา ที่อ่านแต่ละงาน

### เบ็ดเตล็ด

คือคุณสมบัติ ที่ระบบคอมพิวเตอร์ เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานกำหนดให้กับงานของตน  
เพื่อผลบางประการ เช่น

อันดับ (Priority) งานที่มีอันดับสูงจะถูกนำไปประมวลผลก่อน

เส้นตาย (Dead Line) งานที่กำหนดเวลาเส้นตายไว้ เมื่อถึงเวลานี้จะ  
ถูกนำไปประมวลผล และถูกจัดให้มีอันดับสูงกว่างานใด ๆ ทั้งหมด

ฯลฯ

คุณสมบัติดังกล่าว อาจถือเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งของระบบ เพราะงานนั้น  
ได้รับการปฏิบัติจากระบบไม่เหมือนกัน ทางศูนย์ฯอาจจะคิดค่าใช้จ่ายไม่เหมือนกัน หรือต้องการ  
จำแนกให้เห็นชัด

## 2.2 ขั้นตอนสำคัญเพื่อใช้ในการวางระบบงาน

การวางระบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมรายงานผลการใช้คอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการดำเนินงาน  
งานในแนวลักษณะเดียวกับการวางระบบเพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับงานทั่วไป รายงานนี้จะได้  
กล่าวเฉพาะจุดสำคัญที่ต้องคำนึงถึงสำหรับการออกแบบระบบงานนี้ คือ

### 2.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์

ระบบบันทึกและแสดงผลการใช้คอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นและมีขอบเขตที่  
กว้างขวางมาก ความต้องการอาจจะมีเพียงสรุปการใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ตามกลุ่มผู้ใช้ หรือ  
มากจนถึงวัดประสิทธิภาพและการทำงานของคอมพิวเตอร์ ทรัพยากรบางประเภทยังต้องพิจารณา  
ด้วยว่าต้องการความละเอียดเพียงใด เช่น เวลาที่ใช้ไปของหน่วยประมวลผล จะนับเฉพาะที่ใช้  
ไปกับโปรแกรมของผู้ใช้หรือนับรวมเวลาที่เกิดการรอคอยด้วย

ดังนั้น การพัฒนาระบบฯนี้ ต้องทำการกำหนดวัตถุประสงค์ให้มีความชัดเจนแน่นอน เป็นที่รับรู้และยอมรับของระดับบริหารที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย และควรให้เป็นที่รับรู้ (ในระดับที่เหมาะสม) แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องระดับปฏิบัติงาน รวมทั้งผู้มาใช้บริการของศูนย์ฯ

### 2.2.2 กำหนดรหัสของงาน (Job Identification)

ความสำคัญที่ลุดอย่างหนึ่งในการพัฒนาระบบมีก็คือ ทำการกำหนดรหัสที่จะใช้จำแนกประเภทของงานหรือกลุ่มผู้ใช้ตามที่ศูนย์ฯต้องการ ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดรหัสจะมาจากฐานะของศูนย์ฯในองค์กรที่ตนสังกัดอยู่ ลักษณะงานที่ผู้ใช้บริการ และระดับย่อยของกลุ่มผู้ใช้ ตัวอย่างของการจำแนกงานคือ

- แบ่งตามหน่วยงานทั้งในและนอกองค์กรที่ผู้ใช้บริการ ซึ่งอาจจะต้องมีระดับของกลุ่มใหญ่ ระดับของกลุ่มย่อยภายในกลุ่มใหญ่นั้น ลดหลั่นลงมา เป็นลำดับ
- แบ่งตามลักษณะของงาน เช่น พวงงานทดลอง งานปฏิบัติจริง งานนักเรียน งานวิจัยหรือโครงการ ฯลฯ
- แบ่งตามช่วงเวลา ศูนย์ฯบางแห่งอาจจะต้องการชักชวนทางอ้อมมาให้ใช้บริการนอกเวลาทำการหรือเวลาที่กำหนดไว้เป็นพิเศษ ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงช่วงที่งานมาก (Peak Load) ของศูนย์ฯ ดังนั้นจึงกำหนดรหัสตัวหนึ่งเพื่อให้เป็นที่ทราบทั่วกัน งานรหัสนี้ ถึงแม้จะส่งเข้ามา ก็ยังไม่จำเป็นต้องเอาไปประมวลผล จนกว่าจะถึงเวลาที่กำหนด

ที่กล่าวมาข้างต้นนี้ เป็นเพียงตัวอย่างส่วนหนึ่งซึ่งนำมาใช้กำหนดรหัสของงาน สิ่งที่ต้องพิจารณาควบคู่กันเมื่อทำการกำหนดรหัสขึ้นมา ก็คือวิธีการใช้และการตรวจสอบ

โดยทั่วไป วิธีการใช้และการตรวจสอบจะสอดคล้องกับระบบคอมพิวเตอร์ที่ศูนย์ฯนั้นใช้อยู่ ระบบคอมพิวเตอร์บางระบบกำหนดตำแหน่งที่จะใส่รหัสพร้อมทั้งการตรวจสอบไว้ตายตัว เช่น ยูนิแวก โอเอส/1100 (UNIVAC OS/1100)<sup>(6)</sup> บางระบบเปิดโอกาสให้เลือกตำแหน่งใส่รหัส ส่วนการตรวจสอบ ถ้าต้องการให้เป็นไปโดยอัตโนมัติ จะต้องเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมเข้าไปในส่วนโปรแกรมควบคุมระบบ เช่น ไอพีเอ็ม ดอส-วีเอส (IBM DOS/VS)<sup>(2)</sup>

### 2.2.3 กำหนดราคาวัสดุความและค่าของหน่วยข้อมูล

ในระบบบันทึกและแสดงผลการใช้คอมพิวเตอร์นี้ มีข้อมูลแตกต่างกันหลายประเภท แต่ละประเภทก็รับหน่วยในการนับค่าแตกต่างกัน บางหน่วยก็ยังมีรายละเอียดของค่า

หลายระดับ ลดหลั่นกันลงไป

การพัฒนาาระบบนี้จึงควรให้คำจำกัดความของหน่วยที่ใช้ และกำหนดค่าของหน่วยนั้นให้ชัดเจนแน่นอน ทั้งในแฟ้มข้อมูลและในรายงาน

ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดและมีใช้มากในเรื่องนี้ ก็คือหน่วยของเวลา ข้อมูล ที่ได้จากระบบคอมพิวเตอร์โดยตรง บางประเภทมีหน่วยเวลาที่เล็กกว่าวินาที บางประเภทเป็นวินาที บางประเภทเป็นชั่วโมง นาที วินาที การเก็บในแฟ้มข้อมูลอาจจะสะดวกถ้าหน่วยเป็นวินาที แต่เมื่อพิมพ์ออกรายงานจะสะดวกถ้ารับผู้รายงานถ้าหน่วยเป็นชั่วโมง นาที วินาที