



## ระบบการทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบ

### 2.1 ความหมายของโปรแกรมควบคุมระบบ

โปรแกรมควบคุมระบบ หมายถึง โปรแกรมหรือกลุ่มของโปรแกรม ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการทำงานระหว่างฮาร์ดแวร์กับผู้ใช้ ขนาดและหน้าที่ของโปรแกรมควบคุมระบบ จะแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้มีขนาดเล็กมาก โปรแกรมควบคุมระบบ อาจเป็นเพียงรูทีนเล็กๆ สำหรับทำหน้าที่รับหรือส่งข้อมูลระหว่างแป้นพิมพ์กับหน่วยความจำเท่านั้น . แต่ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้มีขนาดใหญ่ ถึงระดับที่อาจมีการทำงานแบบมัลติโปรแกรมมิ่ง (MULTIPROGRAMMING) หรือ มัลติโพรเซสซิ่ง (MULTIPROCESSING) ตัวโปรแกรมควบคุมระบบจะมีขนาดใหญ่มาก เพราะต้องทำหน้าที่หลายอย่าง เช่นจัดการเกี่ยวกับหน่วยความจำ(MEMORY MANAGEMENT), จัดการเกี่ยวกับหน่วยประมวลผล (PROCESSOR MANAGEMENT), จัดการเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ (DEVICE MANAGEMENT) และ จัดการเกี่ยวกับการใช้ข้อมูล (INFORMATION MANAGEMENT) เป็นต้น<sup>(1)</sup>

### 2.2 ความจำเป็นของโปรแกรมควบคุมระบบ

ตามทฤษฎีแล้ว โปรแกรมควบคุมระบบไม่จำเป็นต้องมีก็ได้ ถ้าผู้ใช้สามารถจัดวงจรของฮาร์ดแวร์ โดยการโยงสายไฟเชื่อมระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าด้วยกัน เพื่อให้มีการทำงานตามที่ต้องการได้ แล้วผู้ใช้จึงป้อนข้อมูลในรูปของเลขฐานสองผ่านทางปุ่มบนแผงควบคุม ซึ่งวิธีนี้เป็นการทำงานของคอมพิวเตอร์ยุคเริ่มแรก หรือในกรณีที่ระบบมีการกระทำ (PROCESS) ง่าย ๆ และไม่

---

(1) MADNICK/DONOVAN, "OPERATING SYSTEMS", INTERNATIONAL STUDENT EDITION, McGRAW-HILL 1978

แบบ เช่น ในไมโครคอมพิวเตอร์แบบแผ่นเดียว (SINGLE BOARD) จะมีเพียงโปรแกรมขนาดเล็กเรียกว่ามอนิเตอร์ (MONITOR) คอยรับคำสั่งจากผู้ใช้ และผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดการทำงานโดยกดปุ่มต่างๆบนแผงควบคุม เช่น GO, BRANCH, BREAK หรือ STOP แต่อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติแล้วการทำงานของคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ระดับไมโครขึ้นไป จะมีโปรแกรมควบคุมระบบอยู่เสมอ เพราะเป็นการยากและไม่สะดวกที่จะให้ผู้ใช้เขียนโปรแกรมควบคุมฮาร์ดแวร์เอง เช่น การรับ/ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์ การติดต่อกับดิสก์คอลโทรลเลอร์ ฯลฯ เป็นต้น การที่จะเขียนโปรแกรมส่วนนี้ได้ ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องมีความรู้ และความเข้าใจในการทำงานของอุปกรณ์นั้นเป็นอย่างดี ดังนั้นในการใช้งานจริง จะมีการรวบรวมโปรแกรมกลุ่มหนึ่งเข้าด้วยกัน เรียกว่าโปรแกรมควบคุมระบบ ส่วนการที่จะรวมโปรแกรมใดบ้างยึดหลักว่า โปรแกรมใดที่จะทำให้ผู้ใช้อย่างยากในการเขียนขึ้นเอง หรือโปรแกรมใดมีการใช้งานบ่อย จะเอาโปรแกรมนั้นรวมเข้าเป็นโปรแกรมควบคุมระบบ เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความสะดวกในการเรียกใช้ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรมขึ้นเอง

### 2.3 หน้าที่ของโปรแกรมควบคุมระบบ

- 2.3.1 จัดการหน่วยความจำให้มีการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.3.2 จัดการการทำงานของหน่วยประมวลผลให้เป็นระบบ
- 2.3.3 ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
- 2.3.4 จัดการเรื่องระบบแฟ้มข้อมูล และการเก็บข้อมูลให้เป็นระเบียบ

### 2.4 คุณสมบัติของโปรแกรมควบคุมระบบ

คุณสมบัติของโปรแกรมควบคุมระบบ ประกอบด้วย

#### 2.4.1 ความเชื่อถือได้ (RELIABILITY)

โปรแกรมควบคุมระบบ จะต้องมีความแน่นอนในการทำงาน และในการตรวจจับความผิดพลาด ที่เกิดจากการสั่งงานไม่ถูกต้องของผู้ใช้ และต้องสามารถแจ้งความผิดพลาดนั้นให้ทราบได้

#### 2.4.2 การป้องกัน (PROTECTION)

โปรแกรมควบคุมระบบ จะต้องสามารถป้องกันตัวเองไม่ให้เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากความผิดพลาดของผู้ใช้

#### 2.4.3 ความสะดวก (CONVENIENCE)

โปรแกรมควบคุมระบบและผู้ใช้จะมีการติดต่อกัน โดยโปรแกรมควบคุมระบบถูกสั่งการจากผู้ใช้ เพื่อให้จัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ แทนตัวผู้ใช้นั้น โปรแกรมควบคุมระบบ จะต้องมีความสะดวกที่จะถูกสั่งงานจากผู้ใช้

#### 2.4.4 ประสิทธิภาพ (EFFICIENT)

โปรแกรมควบคุมระบบ จะต้องมีการใช้ทรัพยากร (RESOURCE) ของระบบอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

#### 2.4.5 การบริการทั่วไป (GENERAL SERVICE)

โปรแกรมควบคุมระบบ จะต้องสามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ในด้านต่างๆ ได้มากที่สุด โดยผู้ใช้สามารถเลือกใช้ หรือเลือกที่จะไม่ใช้บริการนั้นได้ ถ้าบริการนั้นไม่มีส่วนช่วยในงานที่ทำอยู่

#### 2.4.6 ความยืดหยุ่น (FLEXIBILITY)

การทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบ จะต้องสามารถถูกปรับให้เข้ากับการสั่งงานแบบต่างๆของผู้ใช้ได้ ทรัพยากรของระบบต้องสามารถเปลี่ยนแปลง, เพิ่ม หรือ ลด เพื่อปรับปรุงระบบให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

#### 2.4.7 ความสามารถในการขยายระบบ (EXTENSIBILITY)

ตัวโปรแกรมควบคุมระบบ ต้องสามารถถูกเปลี่ยนแปลง, ลดลง หรือเพิ่มเติมได้ ตามความเหมาะสมกับงานของผู้ใช้

#### 2.4.8 ความสะดวกในการใช้ระบบ (TRANSPARENCY)

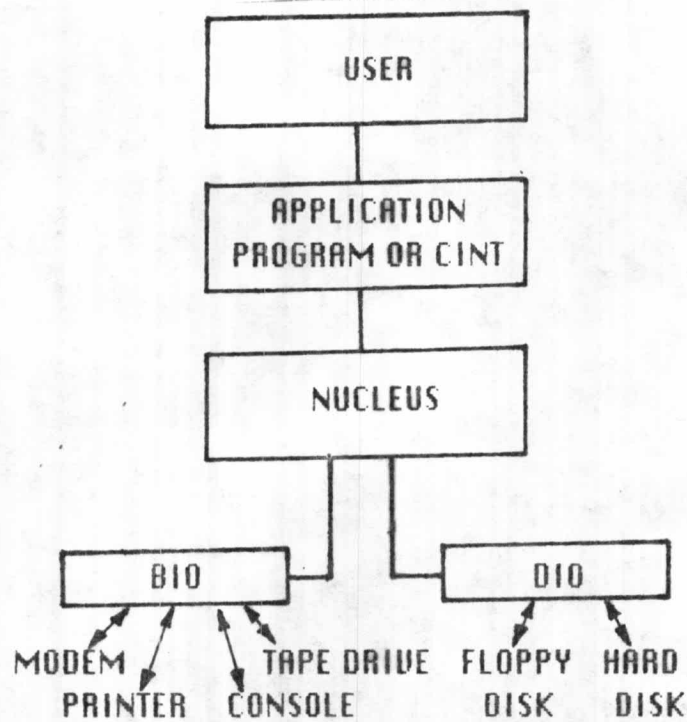
ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมควบคุมระบบได้ โดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจการทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบนั้น แต่ในขณะเดียวกันตัวโปรแกรมควบคุมระบบต้องให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ ในการที่จะศึกษาการทำงานของโปรแกรมควบคุมระบบนั้นได้

### 2.5 ส่วนประกอบของโปรแกรมควบคุมระบบในระดับไมโคร

โปรแกรมควบคุมระบบของไมโครคอมพิวเตอร์ สามารถแยกออกเป็น

ส่วนสำคัญได้ 4 ส่วน ดังรูปที่ 2.1 ได้แก่<sup>(2)</sup>

- นิวเคลียส (NUCLEUS)
- BIO (BYTE-ORIENTED INPUT/OUTPUT)
- DIO (DISK INPUT/OUTPUT)
- CINT (CONSOLE COMMAND INTERPRETER)



รูปที่ 2.1 ส่วนประกอบของโปรแกรมควบคุมระบบ

2.5.1 ส่วนของนิวเคลียส เป็นส่วนควบคุมการใช้อุปกรณ์ทั้งหมดของระบบ โดยในนิวเคลียสจะมีพื้นที่ที่มีแอดเดรสคงที่ ทำหน้าที่เป็นเวกเตอร์ (VECTOR) เมื่อโปรแกรมประยุกต์ต้องการใช้อุปกรณ์ใด จะส่งข้อมูลและการกระทำที่ต้องการให้แก่นิวเคลียส ซึ่งนิวเคลียสจะทำการหาเวกเตอร์ของการกระทำพร้อมกับส่งข้อมูลให้แก่การกระทำนั้น เมื่อได้ผลลัพธ์นิวเคลียสก็จะส่งผลลัพธ์คืนให้แก่โปรแกรมประยุกต์

(2) Stephen H Kaisler, "The Design of Operating System For Small Computer System", A Wiley-Interscience Publication.

การทำงานต่างๆ ที่ถูกควบคุมโดยนิวเคลียส

- 2.5.1.1 การทำ WARM START
- 2.5.1.2 ทำการรับ/ส่งข้อมูลกับคอนโซล
- 2.5.1.3 ส่งข้อมูลไปยังเครื่องพิมพ์
- 2.5.1.4 เลือกเครื่องขับจานแม่เหล็ก
- 2.5.1.5 สร้างและลบแฟ้มข้อมูล
- 2.5.1.6 เปิดและปิดแฟ้มข้อมูล
- 2.5.1.7 อ่าน/บันทึกข้อมูลของแฟ้มแบบเรียงลำดับ
- 2.5.1.8 อ่าน/บันทึกข้อมูลของแฟ้มแบบสุ่ม
- 2.1.5.9 เปลี่ยนชื่อแฟ้มข้อมูล
- 2.1.5.10 ป้องกันการบันทึกลงจานแม่เหล็ก

2.5.2 ส่วนของ BIO เป็นส่วนที่ทำการติดต่อกับอุปกรณ์ ที่ทำการรับ/ส่งข้อมูลแบบทีละไบต์ (BYTE-ORIENTED DEVICE) เช่น คอนโซล, เครื่องพิมพ์ โดยเมื่อนิวเคลียสได้รับการร้องขอจากโปรแกรมประยุกต์ ให้ติดต่อกับอุปกรณ์เหล่านี้ นิวเคลียสก็จะกระโดดมายังส่วนของ BIO เพื่อทำงานตามที่ถูกร้องขอขึ้น

2.5.3 ส่วนของ DIO เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องขับจานแม่เหล็ก โดยเมื่อโปรแกรมประยุกต์ต้องการอ่านหรือบันทึกข้อมูลบนจานแม่เหล็ก ส่วน DIO นี้จะเป็นตัวช่วยทำงานให้

ใน DIO ประกอบด้วยรูทีนต่างๆ เพื่อร่วมกันทำหน้าที่

- 2.5.3.1 อ่าน/บันทึกข้อมูลที่ละเซกเตอร์
- 2.5.3.2 จัดการเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล
- 2.5.3.3 จัดการเก็บข้อมูลแบบเรียงลำดับ
- 2.5.3.4 จัดการเก็บข้อมูลแบบสุ่ม
- 2.5.3.5 หาพื้นที่ว่างบนจานแม่เหล็ก

2.5.4 ส่วนของ CINT เป็นส่วนที่ประกอบด้วยโปรแกรมย่อย ที่เป็นคำสั่งต่างๆ ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้ได้ทันที และเป็นส่วนที่ทำการแปลคำสั่งที่ป้อนเข้ามาโดยผู้ใช้ ให้เป็นคำสั่งที่นิวเคลียสสามารถเข้าใจได้