



ระบบปฏิบัติการ MS-DOS และ BIOS

ระบบปฏิบัติการ MS-DOS เป็นระบบปฏิบัติการที่เสนอมาพร้อมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มพีซีโดยบริษัทไอบีเอ็ม (วสัน ทวีทรัพย์เพิ่ม, 2532, 3-30) ระบบปฏิบัติการ MS-DOS ได้ผ่านการพัฒนามาหลายครั้ง บางครั้งเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของรุ่นก่อน และบางครั้งเป็นการเปลี่ยนแปลงเพื่อรองรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ระบบปฏิบัติการ MS-DOS แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนที่อยู่ใน ROM ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และส่วนที่เก็บไว้ในดิสก์

3.1 ระบบปฏิบัติการส่วนที่อยู่ใน ROM ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

ระบบปฏิบัติการส่วนที่อยู่ใน ROM ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เป็นส่วนที่ควบคุมฮาร์ดแวร์ ระบบปฏิบัติการส่วนนี้แบ่งออกได้เป็น 4 ส่วนคือ (ฮัน กูวรวรรณ, ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์, และไพศาล สงวนหมู่, 2530, 132-135)

1. โปรแกรมส่วนที่เริ่มดำเนินการทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Start-Up ROM) เป็นระบบปฏิบัติการส่วนแรกที่ทำงานเมื่อเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เริ่มดำเนินการทำงาน ระบบปฏิบัติการส่วนนี้ทำหน้าที่ตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ, ตั้งค่าอินเทอร์พรีตเตอร์, และบรรจุบูตเรคอร์ด (Boot Record) ลงในหน่วยความจำหลัก
2. โปรแกรมส่วนที่จัดการการทำงานของฮาร์ดแวร์ส่วนที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลเรียกว่า ROM-BIOS (Basic Input/Output System) เป็นระบบปฏิบัติการส่วนที่ควบคุมฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการจะติดต่อกับฮาร์ดแวร์ผ่าน ROM-BIOS
3. โปรแกรมอินเทอร์พรีตเตอร์เบสิกในรอมเรียกว่า ROM-BASIC เป็นตัวแปลคำสั่งของภาษาเบสิก ตัวแปลคำสั่งภาษาเบสิกใน ROM จะมีเฉพาะในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ของไอบีเอ็มเท่านั้น

4. โปรแกรมใน ROM ที่มาพร้อมกับฮาร์ดแวร์ที่ต่อเพิ่มเติมเรียกว่า ROM-extension เนื่องจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มพีซี ถูกออกแบบมาให้สามารถขยายระบบโดยต่อฮาร์ดแวร์อื่นๆเพิ่มเติมได้ ฮาร์ดแวร์ที่ต่อเพิ่มเติมต้องการโปรแกรมควบคุมเฉพาะ ดังนั้นฮาร์ดแวร์เหล่านี้จะมีหน่วยความจำ ROM ติดมาด้วยเพื่อเก็บโปรแกรมควบคุมดังกล่าว

3.2 ระบบปฏิบัติการส่วนที่เก็บในดิสก์

ระบบปฏิบัติการส่วนที่เก็บในดิสก์ (เช่น กู๊วเวอร์น และคณะ, 2530, 135-138) เป็นส่วนของระบบปฏิบัติการที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมดโดยควบคุมผ่านระบบปฏิบัติการส่วนที่เก็บใน ROM ระบบปฏิบัติการส่วนที่เก็บในดิสก์เป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้เครื่อง โดยผ่านตัวแปลคำสั่ง และเป็นส่วนที่ให้บริการตามที่โปรแกรมประยุกต์ร้องขอด้วย ระบบปฏิบัติการส่วนที่เก็บในดิสก์ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

1. บูตเรคอร์ด (Boot Record) เป็นโปรแกรมสั้นๆ เก็บไว้ที่แตร็ก 0 เซกเตอร์ 1 ซึ่งเป็นเซกเตอร์แรกของแผ่นดิสก์ บูตเรคอร์ดมีขนาดไม่เกิน 512 ไบต์ เมื่อเริ่มเปิดเครื่องใหม่ฯ หรือรีเซ็ตด้วยการกดแป้น <Ctrl>, <Alt> , และ พร้อมกับ บูตเรคอร์ดจะถูกบรรจุลงในหน่วยความจำโดย Start-Up ROM บูตเรคอร์ดจะทำการบรรจุระบบปฏิบัติการส่วนที่เหลือจากแผ่นดิสก์ลงหน่วยความจำต่อจากการทำงานของ Start-Up ROM
2. IBMBIO.COM เป็นโปรแกรมส่วนที่จัดการทำงานของฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูล BIOS ซึ่งเป็นส่วนขยายเพิ่มเติมจาก ROM-BIOS
3. IBMDOS.COM เป็นโปรแกรมส่วนที่ให้บริการโปรแกรมประยุกต์ ของระบบปฏิบัติการ โปรแกรมส่วนนี้เป็นเสมือนผู้ควบคุมการทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBMDOS.COM เข้าควบคุมการทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั้งหมดผ่าน IBMBIO.COM และ ROM-BIOS
4. COMMAND.COM เป็นโปรแกรมส่วนที่ทำหน้าที่แปลคำสั่ง ที่พิมพ์เข้ามาทางคีย์บอร์ด (Keyboard) COMMAND.COM แบ่งออกเป็น 3 ส่วนย่อย COMMAND.COM ส่วนแรกถูกบรรจุอยู่ใน

หน่วยความจำต่อจาก IBMBIO.COM และ IBMDOS.COM เป็นส่วนที่ต้องอยู่ในหน่วยความจำหลัก ตลอดเวลาเรียกว่า "Resident Portion" COMMAND.COM ส่วนที่สองถูกบรรจุชั่วคราวเพื่อทำงานตามคำสั่งในไฟล์ AUTOEXEC.BAT และ COMMAND.COM ส่วนที่สามเป็นส่วนที่อยู่ในหน่วยความจำชั่วคราวเช่นกัน ประกอบด้วยตัวแปลคำสั่งและจะถูกบรรจุในหน่วยความจำ RAM ส่วนที่อยู่สูงที่สุด

3.3 ROM-BIOS

ROM-BIOS (เช่น กู๊ววธรรม และคณะ, 2530, 143-144) เป็นส่วนของระบบปฏิบัติการ ส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้องกับรับส่งข้อมูล ROM-BIOS แบ่งเป็นโมดูลย่อยหลายโมดูล แต่ละโมดูลเป็นตัวควบคุมฮาร์ดแวร์ต่างๆของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เช่น จอภาพ, คีย์บอร์ด, ดิสก์ไดรฟ์, ฯลฯ ROM-BIOS ทำงานอยู่ระหว่างโปรแกรมประยุกต์หรือระบบปฏิบัติการกับฮาร์ดแวร์โดยรับการขอบริการจากโปรแกรมประยุกต์หรือจากระบบปฏิบัติการผ่านซอฟต์แวร์อินเตอร์พรีตเตอร์และติดต่อกับฮาร์ดแวร์เพื่อส่งการทำงานให้ ฮาร์ดแวร์จะส่งสัญญาณอินเตอร์พรีตเตอร์เรียกโปรแกรมอินเตอร์พรีตเตอร์ใน ROM-BIOS ทำงานเมื่อฮาร์ดแวร์ต้องการติดต่อกับ ROM-BIOS

3.4 บริการดิสก์ของ ROM-BIOS

ROM-BIOS จะให้บริการโอนย้ายข้อมูลระหว่างดิสก์กับหน่วยความจำหลักในระดับบล็อกข้อมูลโดยโปรแกรมประยุกต์หรือระบบปฏิบัติการที่ร้องขอรับบริการจาก ROM-BIOS คือระบบแทร็ก, เซกเตอร์, และไซลินเดอร์ (Cylinder) ของบล็อกข้อมูลที่ต้องการอ่าน/เขียน (เช่น กู๊ววธรรม และคณะ, 2530, 176-184)

การให้บริการดิสก์ของ ROM-BIOS ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มพีซีมี 6 ฟังก์ชัน โปรแกรมประยุกต์หรือระบบปฏิบัติการร้องขอรับบริการฟังก์ชันเหล่านี้จาก ROM-BIOS ผ่านซอฟต์แวร์อินเตอร์พรีตเตอร์ 13H โดยระบุเลขฟังก์ชันในรีจิสเตอร์ AL ตารางที่ 3.1 ฟังก์ชันพื้นฐานทั้ง 6 ฟังก์ชัน

ฟังก์ชันหมายเลข 0 เป็นฟังก์ชันรีเซตตัวควบคุมไดรฟ์ โดยเลื่อนหัวอ่านมาที่แทร็กแรกของดิสก์ โปรแกรมที่ร้องขอรับบริการรีเซตตัวควบคุมไดรฟ์ต้องระบุค่าผ่านรีจิสเตอร์ และเมื่อ

ROM-BIOS ให้บริการตามที่โปรแกรมที่ร้องขอบริการต้องการแล้ว ROM-BIOS จะส่งค่าแจ้งผลการทำงานตามตารางที่ 3.2

ฟังก์ชันหมายเลข 1 เป็นฟังก์ชันรายงานสถานภาพการทำงานของดิสก์ไคร์ฟ ฟังก์ชันนี้ รายงานสถานภาพการทำงานของดิสก์ไคร์ฟผ่านวีจีเอสเตอร์ AL โปรแกรมที่ร้องขอรับบริการต้องระบุค่าผ่านวีจีเอสเตอร์ และเมื่อ ROM-BIOS ให้บริการตามที่โปรแกรมที่ร้องขอบริการต้องการแล้ว ROM-BIOS จะส่งค่าแจ้งผลการทำงานตามตารางที่ 3.3

ฟังก์ชันหมายเลข 2 เป็นฟังก์ชันอ่านบล็อกข้อมูลจากดิสก์ ฟังก์ชันนี้จะอ่านบล็อกข้อมูลขนาดเป็นเซกเตอร์ๆจากดิสก์บรรจุลงในหน่วยความจำ ถ้าต้องการอ่านบล็อกข้อมูลจำนวนมากกว่า 1 เซกเตอร์ และเซกเตอร์ทุกเซกเตอร์จะต้องอยู่ในแทร็กหรือไซลินเดอร์เดียวกัน โปรแกรมที่ร้องขอรับบริการต้องระบุ เลขแทร็ก, เซกเตอร์, และไซลินเดอร์ของบล็อกข้อมูลที่ต้องการอ่านผ่านวีจีเอสเตอร์ และเมื่อ ROM-BIOS ให้บริการตามที่โปรแกรมที่ร้องขอรับบริการต้องการแล้วจะส่งค่าแจ้งผลการทำงานตามตารางที่ 3.4

ฟังก์ชันหมายเลข 3 เป็นฟังก์ชันเขียนบล็อกข้อมูลลงในดิสก์ ฟังก์ชันนี้เขียนบล็อกข้อมูลขนาดเป็นเซกเตอร์ๆจากหน่วยความจำลงในดิสก์ ถ้าต้องการเขียนบล็อกข้อมูลมากกว่า 1 เซกเตอร์ลงในดิสก์ เซกเตอร์ทุกๆเซกเตอร์ต้องอยู่ในแทร็กหรือไซลินเดอร์เดียวกัน โปรแกรมที่ร้องขอรับบริการต้องระบุแทร็ก, เซกเตอร์, และไซลินเดอร์ที่ต้องการเขียนผ่านวีจีเอสเตอร์ เมื่อ ROM-BIOS ให้บริการตามที่โปรแกรมที่ร้องขอรับบริการต้องการแล้ว ROM-BIOS จะส่งค่าแจ้งผลการทำงานตามตารางที่ 3.5

ฟังก์ชันหมายเลข 4 เป็นฟังก์ชันทดสอบเซกเตอร์ ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลบล็อกที่ระบุแทร็ก, เซกเตอร์, และไซลินเดอร์นั้นสามารถอ่านออกมาได้ โปรแกรมที่ร้องขอรับบริการทดสอบเซกเตอร์ ต้องกำหนดแทร็ก, เซกเตอร์, และไซลินเดอร์ของบล็อกข้อมูลที่ต้องการทดสอบผ่านวีจีเอสเตอร์ และเมื่อ ROM-BIOS ให้บริการทดสอบเซกเตอร์ตามที่โปรแกรมที่ร้องขอรับบริการต้องการแล้ว ROM-BIOS จะส่งค่าแจ้งผลการทำงานตามตารางที่ 3.6

ฟังก์ชันหมายเลข 5 เป็นฟังก์ชันฟอร์แมตแตรีก ทำหน้าที่ฟอร์แมตดิสก์ที่ละแตรีก ในการฟอร์แมตแตรีกโปรแกรมร็องชอว์บริการ ต้องกำหนดข้อมูลอื่นเพิ่มเติมจากข้อมูลที่ระบุในวีจีเอสเคอร์ ข้อมูลนี้มีขนาด 4 ไบต์ มีโครงสร้างข้อมูลดังตารางที่ 3.7 และโปรแกรมที่ร็องชอว์บริการฟอร์แมตแตรีกต้องระบุตำแหน่งที่อยู่ของข้อมูลข้างต้นผ่านวีจีเอสเคอร์ ES และวีจีเอสเคอร์ BX และเมื่อ ROM-BIOS ให้บริการตามที่โปรแกรมที่ร็องชอว์บริการต้องการแล้ว ROM-BIOS ส่งค่าแจ้งผลการทำงานตามตารางที่ 3.8

ในการทำงานให้บริการดิสก์ของ ROM-BIOS ถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้น ROM-BIOS จะเก็บรหัสความผิดพลาดไว้ที่ตำแหน่ง 441H และส่งคืนรหัสความผิดพลาดดังกล่าวให้โปรแกรมที่ร็องชอว์บริการผ่านวีจีเอสเคอร์ AH รหัสความผิดพลาดที่ส่งคืนมีในตารางที่ 3.9

ฟังก์ชัน	งานของฟังก์ชัน
0	รีเซต
1	อ่านสถานะภาพ
2	อ่านเซกเคอร์
3	บันทึกเซกเคอร์
4	ตรวจสอบเซกเคอร์
5	ฟอร์แมตแตรีก

ตารางที่ 3.1 แสดง ฟังก์ชันพื้นฐานของ ROM-BIOS ในการให้บริการดิสก์

ค่าที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS	ค่าที่ BIOS ส่งคืนเมื่อสิ้นการทำงาน
AH = 00H DL = หมายเลขไครฟ์	ถ้าไม่มีข้อผิดพลาด CF = 0, AH = 00H ถ้ามีข้อผิดพลาด CF = 1, AH = รหัส ความผิดพลาด

ตารางที่ 3.2 แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS ส่งคืนสำหรับบริการรีเซ็ตตัวควบคุมดิสก์

ค่าที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS	ค่าที่ BIOS ส่งคืนเมื่อสิ้นการทำงาน
AH = 01H DL = หมายเลขไครฟ์	AH = 00H AL = รหัสสถานะภาพของดิสก์ครั้งสุดท้าย

ตารางที่ 3.3 แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS ส่งคืนสำหรับบริการรายงานสภาพของดิสก์

ค่าที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS	ค่าที่ BIOS ส่งคืนเมื่อสิ้นการทำงาน
AH = 02H AL = จำนวนเซกเตอร์ที่ต้องการ CH = หมายเลขแทร็ก CL = หมายเลขเซกเตอร์ DL = หมายเลขไครฟ์ DH = เลขหมายไซลินเดอร์ ES:BX = แอดเดรสของบัฟเฟอร์	ถ้าไม่มีข้อผิดพลาด CF = 0, AH = 0, AL = จำนวนเซกเตอร์ที่อ่านมา ถ้ามีข้อผิดพลาด CF = 1, AH = รหัส ความผิดพลาด

ตารางที่ 3.4 แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS ส่งคืนสำหรับบริการอ่านบล็อกข้อมูลจากดิสก์

ค่าที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS	ค่าที่ BIOS ส่งคืนเมื่อสิ้นการทำงาน
AH = 03H AL = จำนวนเซกเตอร์ที่ต้องการ CH = หมายเลขเทร็ก CL = หมายเลขเซกเตอร์ DL = หมายเลขโดรฟ์ DH = เลขหมายไซลินเดอร์ ES:BX = แอดเดรสของบัพเฟอร์	ถ้าไม่มีข้อผิดพลาด CF = 0, AH = 0, AL = จำนวนเซกเตอร์ที่เขียนได้ ถ้ามีข้อผิดพลาด CF = 1, AH = รหัส ความผิดพลาด

ตารางที่ 3.5 แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS ส่งคืนสำหรับบริการเขียนบล็อกข้อมูลลงดิสก์

ค่าที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS	ค่าที่ BIOS ส่งคืนเมื่อสิ้นการทำงาน
AH = 04H AL = จำนวนเซกเตอร์ที่ต้องการ CH = หมายเลขเทร็ก CL = หมายเลขเซกเตอร์ DL = หมายเลขโดรฟ์ DH = เลขหมายไซลินเดอร์ ES:BX = แอดเดรสของบัพเฟอร์	ถ้าไม่มีข้อผิดพลาด CF = 0, AH = 0 AL = จำนวนเซกเตอร์ที่ตรวจสอบ ถ้ามีข้อผิดพลาด CF = 1, AH = รหัส ความผิดพลาด

ตารางที่ 3.6 แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และพารามิเตอร์ที่ BIOS ส่งคืนสำหรับบริการทดสอบเซกเตอร์

ไบนารี	รายละเอียด
0	หมายเลขแทร็ก
1	หมายเลขหัว (เริ่มจาก 0)
2	หมายเลขเซกเตอร์
3	ขนาดของเซกเตอร์ 00H = 128 ไบนารี/เซกเตอร์ 01H = 256 ไบนารี/เซกเตอร์ 02H = 512 ไบนารี/เซกเตอร์ 03H = 1024 ไบนารี/เซกเตอร์

ตารางที่ 3.7 แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS เพิ่มเติม
สำหรับบริการฟอร์มแมตแทร็ก

ค่าที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS	ค่าที่ BIOS ส่งคืนเมื่อสิ้นการทำงาน
AH = 05H AL = จำนวนเซกเตอร์ที่ต้องการ CH = หมายเลขแทร็ก DL = หมายเลขโดรฟ์ DH = เลขหมายไซลินเดอร์ ES:BX = แอดเดรสของตาราง	ถ้า CF = 0, AH = 0 ไม่มีข้อผิดพลาด ถ้า CF = 1, AH = รหัสความผิดพลาด มีข้อผิดพลาด

ตารางที่ 3.8 แสดงพารามิเตอร์ที่โปรแกรมร้องขอส่งให้ BIOS และ
พารามิเตอร์ที่ BIOS ส่งคืนสำหรับบริการฟอร์มแมตแทร็ก

บิต 7 6 5 4 3 2 1 0	ความหมาย
x	Time out drive did not respond
x	Bad seek
x	Controller fail
x	Bad CRC
x	DMA failure
x	Bad sector
x	Bad address mark
x	Bad command
x x	DMA boundary error
x x	Write protect error

ตารางที่ 3.9 แสดงรหัสแจ้งความผิดพลาดที่ BIOS ส่งคืนให้