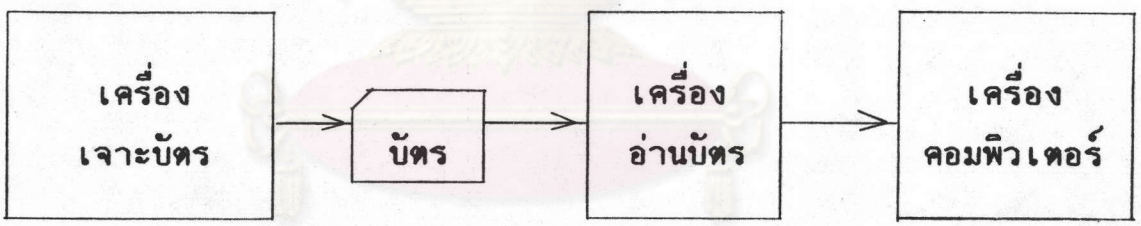
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การออกแบบเครื่องเตรียมข้อมูล

3.1 ความเป็นมาและแนวคิดในการออกแบบ

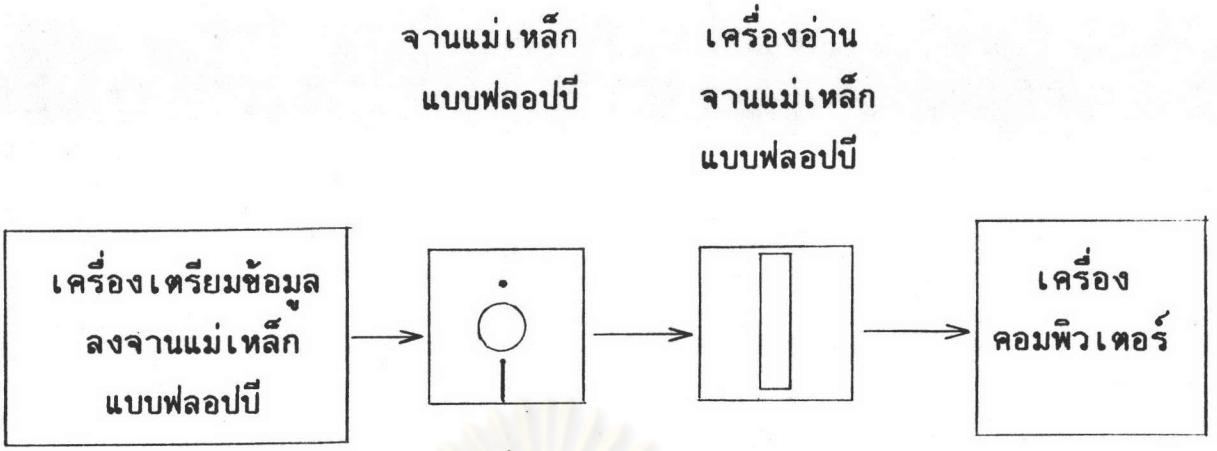
ก่อนจะใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ ในบางครั้งอาจจะเตรียมโปรแกรมและข้อมูลลงบนกระดาษเจาะรู โดยใช้เครื่องเจาะบัตรเป็นเครื่องเตรียมข้อมูล และใช้บัตรเจาะรูทำหน้าที่เป็นสื่อบันทึกข้อมูล เพื่อเป็นอินพุทให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยอ่านเข้าทางเครื่องอ่านบัตร ซึ่งจะแสดงขบวนการเตรียมข้อมูลได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงระบบการเตรียมข้อมูลด้วยเครื่องเจาะบัตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดังนั้น ถ้าเปลี่ยนการเตรียมข้อมูลจากเครื่องเจาะบัตร มาใช้เครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็ก แบบฟลอปปีแล้ว จะทำให้ระบบการเตรียมข้อมูลเปลี่ยนไปดังรูปที่ 3.2

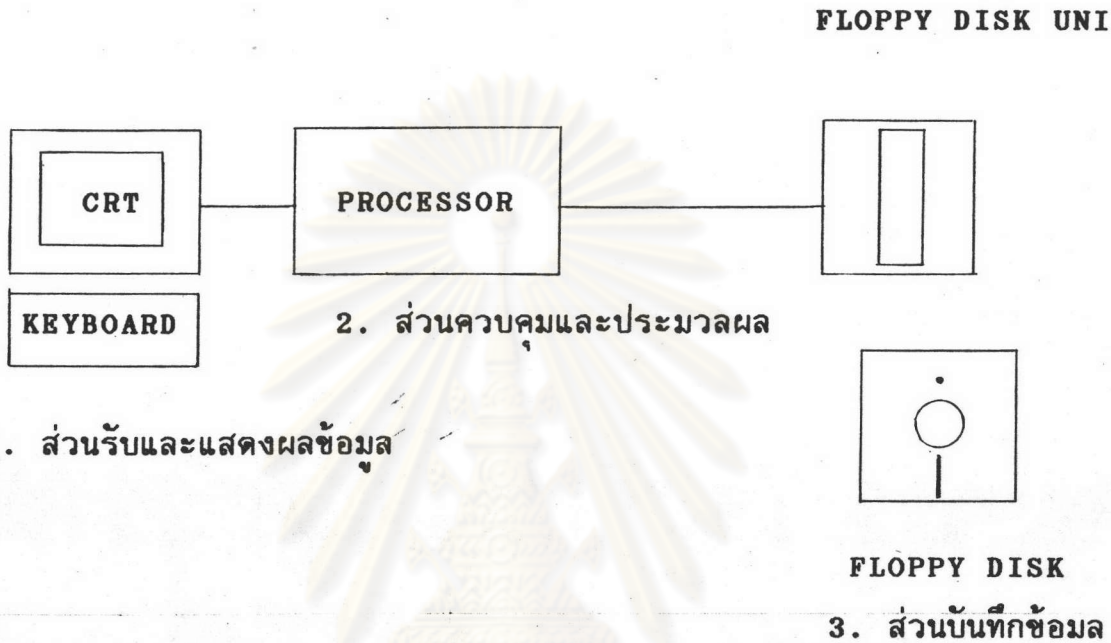


รูปที่ 3.2 แสดงระบบการเตรียมข้อมูลด้วยเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี

จากรูปที่ 3.2 จะเห็นว่าข้อมูลหรือโปรแกรมที่ถูกเตรียมด้วยเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปีนี้ จะถูกเก็บหรือบันทึกลงในจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี แทนกระดาษเจาะรู ต่างจากการเตรียมข้อมูลด้วยเครื่องเจาะบัตร และส่วนที่ทำหน้าที่อ่านข้อมูลหรือโปรแกรมเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ จะเป็นเครื่องอ่านจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี แทนเครื่องอ่านบัตร สำหรับเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี ที่จะออกแบบสร้างนี้ จะสร้างให้ใช้งานเตรียมข้อมูลสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม ดังนั้นสิ่งที่จะต้องทำคือจะต้องจัดรูปแบบของข้อมูล ที่บันทึกในจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี ของเครื่องที่ออกแบบสร้างให้คล้าย (COMPATIBLE) กับรูปแบบของข้อมูลที่บันทึกในจานแม่เหล็ก จากเครื่องเตรียมข้อมูลของไอบีเอ็ม หรือเครื่องเตรียมข้อมูลคล้ายเครื่องไอบีเอ็ม เพื่อให้เครื่องอ่านจานแม่เหล็กแบบฟลอปปีของเครื่องคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม อ่านเข้าใจได้อย่างถูกต้อง การออกแบบเครื่องเตรียมข้อมูลในที่นี้ จะใช้การจัดรูปแบบและบันทึกข้อมูลแบบไอบีเอ็ม 3740 ซึ่งเป็นรูปแบบมาตรฐาน ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี ของเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปีของไอบีเอ็ม

3.2 ลักษณะเครื่องเตรียมข้อมูลที่ออกแบบ

ระบบเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี จะมีส่วนประกอบดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงส่วนประกอบของระบบเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี

จากรูป จะเห็นว่า สามารถจะจัดหน้าที่ของเครื่องเตรียมข้อมูลลงบนจานแม่เหล็กแบบฟลอปปีได้ 3 ส่วน คือ ส่วนรับข้อมูลและแสดงผลข้อมูล ส่วนควบคุมและประมวลผล ส่วนบันทึกข้อมูล โดยแต่ละส่วนจะมีหน้าที่และใช้อุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. ส่วนรับข้อมูล และแสดงผล จะใช้ซีอาร์ทีเทอร์มินอล (CRT-TERMINAL) ซึ่งส่วนนี้จะประกอบด้วยแป้นกดข้อมูล (KEYBOARD) ทำหน้าที่รับข้อมูลหรือคำสั่งเป็นส่วนอินพุทของระบบ และจอภาพ (CRT) จะทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการทราบ เป็นส่วนเอาท์พุทของระบบ

2. ส่วนควบคุมและประมวลผล เป็นโปรเซสเซอร์ (PROCESSOR) ส่วนนี้จะประกอบด้วยซีพียู (CPU) ทำหน้าที่ควบคุมและประมวลผล หน่วยความจำทำหน้าที่เก็บบันทึกข้อมูลที่ใช้กับซีพียู ส่วนอินเตอร์เฟสสำหรับควบคุมและติดต่อกับ อุปกรณ์ภายนอก เช่น ซีอาร์ทีเทอร์มินอล และตัวขับจานแม่เหล็ก ซึ่งแต่ละส่วนรวมกันเรียกว่า โปรเซสเซอร์ เพราะทำหน้าที่เป็นตัวจัดการควบคุม และประมวลผลภายในระบบ เช่น การควบคุมการนำข้อมูลเข้า จากแป้นกดข้อมูล พร้อมทั้งจัดรูปแบบให้เหมาะสมสำหรับการแสดงผลทางจอภาพ หรือส่งคำสั่งไปควบคุมตัวขับจานแม่เหล็กเพื่อบันทึกหรืออ่านข้อมูลจากจานแม่เหล็ก

3. ส่วนบันทึกข้อมูล จะประกอบด้วยตัวขับจานแม่เหล็ก (FLOPPY DISK DRIVE) และจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี้ (FLOPPY DISK) โดยที่ตัวขับจานแม่เหล็ก จะทำหน้าที่บันทึกและอ่านข้อมูลจากจานแม่เหล็ก จะเห็นว่าทำหน้าที่เป็นทั้งอินพุท และเอาท์พุทของระบบ ส่วนจานแม่เหล็กจะทำหน้าที่เป็นสื่อบันทึกข้อมูลให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กเสร็จแล้ว สามารถนำจานแม่เหล็กนี้ไปเป็นอินพุทให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มได้

3.3 การเลือกพิจารณาออกแบบสร้างส่วนที่ต้องการของระบบ

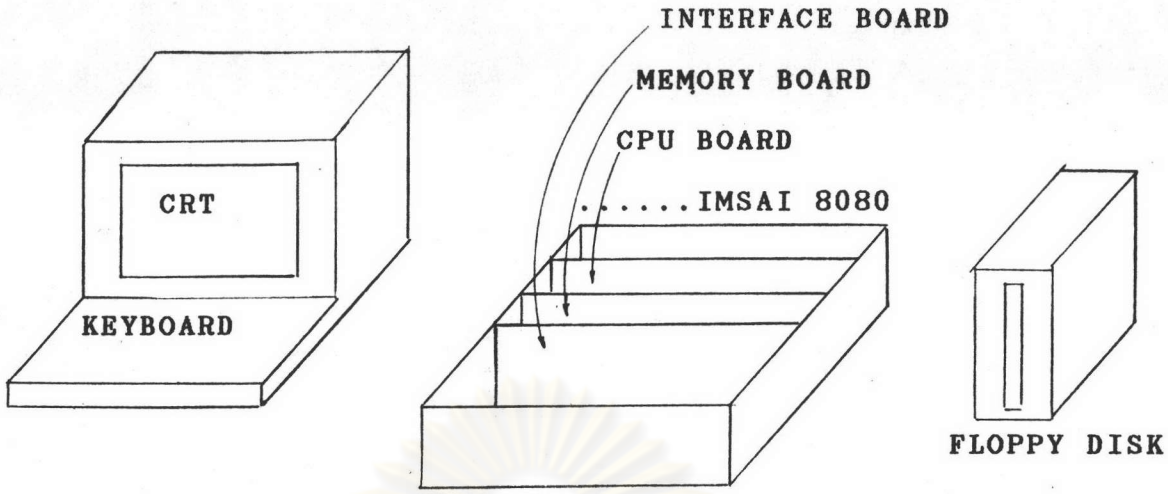
จากรูปที่ 3.3 ได้แสดงถึงส่วนประกอบที่สำคัญของระบบเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี เช่น ส่วนรับและแสดงผลข้อมูลใช้ซีอาร์ทีเทอร์มินอล ส่วนควบคุมและประมวลผลใช้ โปรเซสเซอร์ และส่วนบันทึกข้อมูลเป็นตัวขับจานแม่เหล็กและจานแม่เหล็ก จากการสังเกตจะทราบว่าเครื่องเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปีนี้ โดยทั่ว ๆ ไปก็จะมีส่วนประกอบเช่นเดียวกัน จะต่างกันก็ตรงส่วนโปรเซสเซอร์และซอฟท์แวร์ที่ใช้ ดังนั้นถ้าหากจะพิจารณาออกแบบสร้างทั้งระบบ ก็จะเป็นการยุ่งยากและเกินความต้องการ เพราะจุดประสงค์ต้องการจะพัฒนาระบบเครื่องเตรียมข้อมูล ให้ใช้งานได้หลายประเภทยิ่งขึ้น เช่น สามารถใช้งานได้ทั้งการเตรียมข้อมูล และงานประมวลผลด้วย ซึ่งความสามารถของระบบมักจะอยู่ที่โปรเซสเซอร์มากกว่าอุปกรณ์รอบนอกเช่น ซีอาร์ทีเทอร์มินอล และตัวขับจานแม่เหล็ก เพียงแต่จะต้องพิจารณา เลือกซื้อหาอุปกรณ์เหล่านี้ให้เหมาะสมเท่านั้น เช่น ซีอาร์ทีเทอร์มินอล ก็ควรจะพิจารณาถึงรายละเอียดของจุดบนจอภาพและจำนวนตัวอักษร ตัวเลขและตัวอักษรพิเศษ รวมทั้งรหัสควบคุมที่

ใช้การอินเตอร์เฟสกับระบบ ส่วนตัวขับจานแม่เหล็กก็ควรจะพิจารณาเลือกให้ตรงกับความต้องการ เช่น สามารถใช้งานได้ ตามมาตรฐานของไอบีเอ็ม 3740 และสามารถใช้งานในลักษณะที่เป็นทั้ง SINGLE และ DOUBLE DENSITY ได้ อุปกรณ์เหล่านี้ สามารถจัดหาซื้อมาได้ไม่ยาก เพราะปกติก็เป็นอุปกรณ์ ที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว ดังนั้น การที่จะพัฒนาเครื่องเตรียมข้อมูลขึ้นมาใหม่ก็จะพิจารณาออกแบบและสร้างเฉพาะตรงส่วนโปรเซสเซอร์และซอฟท์แวร์ที่ออกแบบเท่านั้น ขณะเดียวกัน ถ้าหากพิจารณาถึงส่วนโปรเซสเซอร์อย่างเดียวก็จะพบอีกว่า โปรเซสเซอร์ของเครื่องเตรียมข้อมูล จะประกอบด้วยส่วนซีพียู ซึ่งอาจจะใช้วงจรตรรกหรือไมโครโปรเซสเซอร์และส่วนหน่วยความจำ รวมทั้งส่วนอินเตอร์เฟส ซึ่งจะพบว่า มีส่วนคล้ายโปรเซสเซอร์ของไมโครคอมพิวเตอร์มาก ดังนั้นถ้าหากจะออกแบบสร้างส่วนนี้ ก็ควรจะศึกษา และพัฒนาจากโปรเซสเซอร์ของไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไปได้

3.4 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

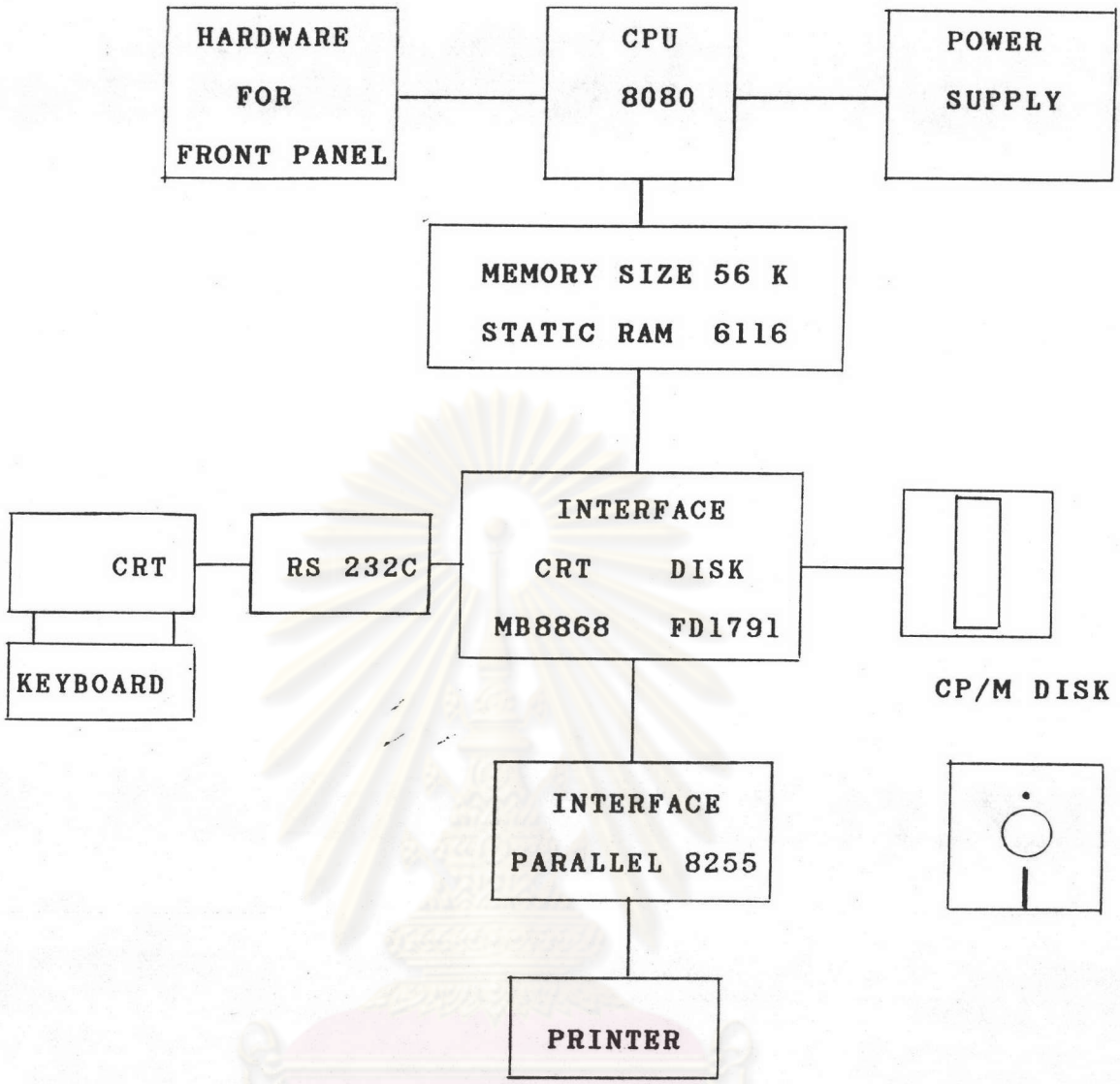
จากรูปที่ 3.3 จะเห็นว่าส่วนประกอบของระบบเครื่องเตรียมข้อมูล มีส่วนประกอบที่ใช้เหมือนกับไมโครคอมพิวเตอร์มาก จะต่างกันก็ตรงซอฟท์แวร์และการใช้งานเท่านั้น ส่วนของฮาร์ดแวร์แล้วจะเหมือนกันแทบทั้งหมด ดังนั้นโปรเซสเซอร์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไป ก็สามารถดัดแปลงมาใช้งาน ในลักษณะการเตรียมข้อมูลได้เพียงแต่เขียนซอฟท์แวร์เพิ่มขึ้น จากเหตุผลข้อนี้ทำให้สามารถพัฒนาสร้างโปรเซสเซอร์ของเครื่องเตรียมข้อมูล จากโปรเซสเซอร์ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ ในที่นี้เพื่อความสะดวกจะพัฒนาสร้างโปรเซสเซอร์จากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ยี่ห้อ IMSAI 8080[10] ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ ด้วยเหตุผลที่ว่า ใช้ตัวขับจานแม่เหล็กขนาด 8 นิ้ว แบบมาตรฐานไอบีเอ็ม และสามารถขอยืมใช้ทดลองเครื่อง และมีเอกสารพอที่จะศึกษา และนำมาพัฒนาใช้งานได้ รวมทั้งสามารถนำซอฟท์แวร์ในระบบซีพีเอ็ม[14] ซึ่งใช้งานกับเครื่องนี้มาพัฒนาโปรแกรมและระบบได้สะดวกขึ้น

I16711178



รูปที่ 3.4 แสดงลักษณะของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ยี่ห้อ IMSAI 8080

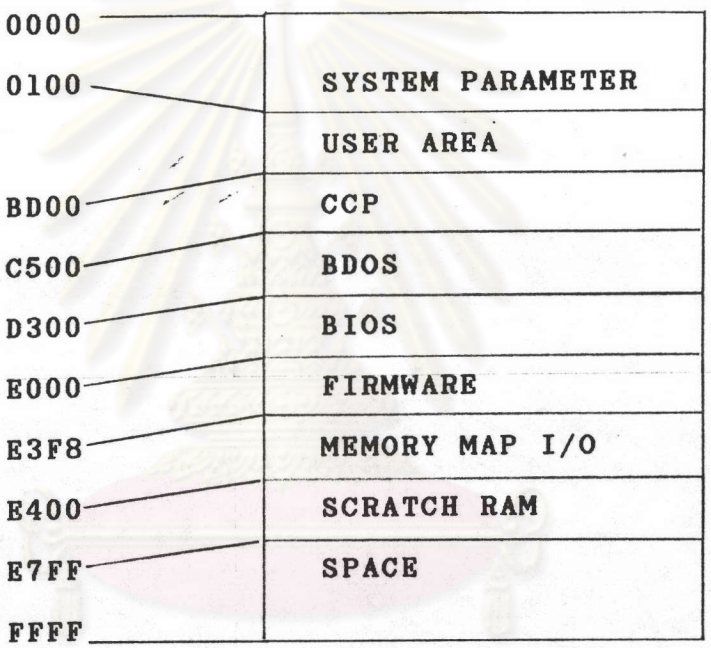
จากรูปที่ 3.4 จะแสดงส่วนประกอบและอุปกรณ์ที่ใช้ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IMSAI 8080 ซึ่งจะประกอบด้วย ซีอาร์ทีเทอร์มินอลทำหน้าที่รับข้อมูลและแสดงผล ตัวขับจานแม่เหล็ก ทำหน้าที่อ่านบันทึกข้อมูลหรือโปรแกรมลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปี ส่วนควบคุมและประมวลผลจะเรียกว่า คอนโทรลยูนิต หรือโปรเซสเซอร์ ซึ่งดูจากรูปจะเป็นลักษณะกล่องสี่เหลี่ยม ภายในกล่องจะมีวงจรลอจิกสำหรับควบคุมแผงหน้าบัทม์ (FRONT PANEL) และแหล่งจ่ายไฟดีซี (POWER SUPPLY) และสล๊อท (SLOT) สำหรับเสียบบอร์ด (BOARD) ต่าง ๆ เข้ากับระบบบัส (BUS) โดยจะใช้บัสแบบ S-100 บัส ด้านหน้าแผงหน้าบัทม์จะประกอบด้วย LED เพื่อแสดงสภาวะการทำงานของระบบ หรือซีพียู เช่น ADDRESS 16 บิท DATA 8 บิท และสัญญาณการ HLT WAIT INT MI เป็นต้น มีสวิชท์สำหรับตั้ง (SET) ADDRESS DATA EXAMINE DEPOSITE RESET SINGLE STEP และ ON OFF ส่วนบอร์ดที่อยู่ภายในกล่องจะประกอบด้วยบอร์ดซีพียู บอร์ดหน่วยความจำ บอร์ดอินเตอร์เฟสจานแม่เหล็ก และซีอาร์ที รวมทั้งบอร์ดอินเตอร์เฟสเครื่องพิมพ์ จะเห็นว่าเฉพาะส่วนควบคุม หรือโปรเซสเซอร์จะต้องประกอบด้วยบอร์ดต่าง ๆ ถึง 4 บอร์ด ลักษณะของส่วนควบคุมไมโครคอมพิวเตอร์นี้สามารถจะแสดงเป็น BLOCK DIAGRAM ได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงโครงสร้างภายในของเครื่อง IMSAI 8080

จากรูปที่ 3.5 จะเห็นว่าโปรเซสเซอร์ หรือส่วนควบคุมของไมโครคอมพิวเตอร์ยี่ห้อ IMSAI 8080 จะประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ดังต่อไปนี้คือ ส่วนซีพียูจะใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ เบอร์ 8080 ของ INTEL ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลกลาง (CENTRAL PROCESSING UNIT) และหน่วยความจำจะเป็นแบบ สแตติคแรม (STATIC RAM) ขนาด 56 K BYTE ใช้ IC เบอร์ 6116 ซึ่งมีขนาด 2 K BYTE ดังนั้นจะต้องใช้ทั้งหมด 28 ตัว ถ้าใช้ IC เบอร์ 4114

ซึ่งมีขนาด 1 K x 4 BIT จะต้องใช้ถึง 112 ตัว ซึ่งจะต้องแยกออกเป็น 3 หรือ 4 บอร์ด ส่วนอินเตอร์เฟสกับจานแม่เหล็กจะใช้ IC เบอร์ 1791 ซึ่งจะอยู่รวมกับซีอาร์ทีอินเตอร์เฟสซึ่งจะใช้ IC เบอร์ MB8868 หรือ TR 1602 ซึ่งเป็น UART (UNIVERSAL ASYNCHRONOUS RECEIVER AND TRANSMITTER) ถ้าจะต้องการต่อเครื่องพิมพ์เพิ่มก็จะต้องใส่บอร์ด PIO เข้าไปอีกบอร์ดซึ่งจะเป็นอินเตอร์เฟสแบบขนานใช้ IC เบอร์ 8255 เป็น 8 บิทไอโอ ส่วนซอฟท์แวร์ของเครื่องจะใช้ซีพีเอ็มขนาด 56 K เป็นตัว OPERATING SYSTEM ซึ่งสามารถแสดงระบบซีพีเอ็มขนาด 56 K ได้ดังรูป 3.6



รูปที่ 3.6 แสดง MEMORY MAP ของระบบซีพีเอ็มขนาด 56 K ของเครื่อง IMSAI 8080

การทำงานของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IMSAI 8080 เมื่อใช้ในระบบซีพีเอ็ม เนื่องจากซีพีเอ็มเป็น OPERATING SYSTEM ที่เก็บอยู่ในจานแม่เหล็ก ดังนั้นเมื่อจะใช้งานในระบบซีพีเอ็ม จะต้องทำการอ่านหรือโหลด (LOAD) ซีพีเอ็มจากแผ่นจานแม่เหล็กลงสู่หน่วยความจำก่อน ซึ่งดูรายละเอียดการจัด ส่วน

ในหน่วยความจำได้จากรูปที่ 3.6 ดังนั้นเมื่อเริ่ม POWER ON เครื่องจะต้องทำการตั้งสวิทช์ ADDRESS ให้อยู่ในตำแหน่ง E000 (ฐานสิบหก) แล้วจึงค่อย EXAMINE และทำการ RUN ที่ ADDRESS นี้ หรืออาจจะต้องกด RESET ก่อน เพื่อให้ CPU อยู่ในสภาวะเริ่มต้น ที่ ADDRESS E000 จะเก็บโปรแกรมซึ่งเป็น FIRMWARE ของระบบ ทำหน้าที่ควบคุมการอ่าน-บันทึกข้อมูลลงจานแม่เหล็ก และควบคุมการรับ-ส่งข้อมูลจากซีอาร์ทีเทอร์มินอล ประมาณ 1 K BYTE และเป็น SCRATH RAM อีก 1 K BYTE ดังนั้นเมื่อซีพียูเริ่ม EXECUTE ที่ตำแหน่ง E000 ซีพียูก็จะอ่านข้อมูลจากจานแม่เหล็กในเซคเตอร์แรกของ TRACK 0 เข้ามา ซึ่งเป็นโปรแกรม BOOTSTRAP LOADER ลงสู่หน่วยความจำที่ตำแหน่ง E400 จากนั้นจะ EXECUTE ตรงตำแหน่ง E400 เพื่ออ่าน OPERATING SYSTEM ของระบบซีพีเอ็ม ซึ่งประกอบด้วย CBIOS CCP BDOS ของระบบเข้ามาไว้ในหน่วยความจำ RAM เป็นอันเสร็จ แล้ว CPU จึงจะกระโดด (JUMP) ไปทำงานในระบบซีพีเอ็มต่อ คือแสดงค่า A> ทางจอภาพซีอาร์ที จะเห็นว่าการใช้งานให้เครื่องทำงานเริ่มต้นค่อนข้างยุ่งยาก เพราะต้องมีการตั้งสวิทช์ต่าง ๆ จึงไม่สะดวกนัก ลักษณะไม่เป็นแบบ BOOT SYSTEM โดยการ POWER ON การออกแบบเครื่อง IMSAI นี้ จุดประสงค์ต้องการ นำมาใช้ศึกษา และพัฒนาระบบโดยเฉพาะ เพราะสามารถเพิ่มบอร์ดต่าง ๆ เข้าไปในระบบได้ง่าย เนื่องจากระบบบัสเป็นสล๊อทให้เสียบซึ่งเป็นแบบ S-100 บัส แถมยังมี LED แสดงสภาวะการทำงานต่างๆ ของซีพียูอีกด้วย เพื่อช่วยให้สามารถสังเกตการทำงานได้ทุกขั้นตอน และยังสามารถใช้งานในลักษณะ SINGLE STEP ก็ได้ เหมาะสำหรับการตรวจ-สอบการทำงานของโปรแกรม ดังนั้น ถ้าหากจะนำมาใช้เป็นโปรเซสเซอร์ของเครื่องเตรียมข้อมูลดูจะไม่เหมาะสมนัก เนื่องจากมีขนาดใหญ่และราคาแพงด้วย จึงควรพิจารณาดัดแปลงโปรเซสเซอร์นี้ใหม่ เพื่อความเหมาะสม และประหยัดสำหรับการเตรียมข้อมูลโดยเฉพาะได้

3.5 ซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เนื่องจากโปรเซสเซอร์ที่สร้างขึ้นมานี้ ได้ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เบอร์ Z-80 ทำหน้าที่เป็นส่วนควบคุมและประมวลผล (CPU - CENTRAL PROCESSING UNIT) หรือที่เรียกว่า ซีพียู ดังนั้น การพัฒนาซอฟท์แวร์สำหรับ

โปรเซสเซอร์ จึงต้องใช้ซอฟท์แวร์ ที่เมื่อเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่อง (MACHINE CODE) แล้วทำให้ซีพียูของโปรเซสเซอร์เข้าใจได้ ด้วยเหตุผลนี้จึงพยายามสร้างโปรเซสเซอร์ให้ใช้งาน ในลักษณะซอฟท์แวร์ของระบบซีพีเอ็มได้ เพื่อช่วยในการพัฒนาระบบได้สะดวก และรวดเร็วขึ้น ประกอบกับซอฟท์แวร์ ในระบบซีพีเอ็มนี้หาได้ง่าย เป็นที่นิยมใช้กันมาก และเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ยี่ห้อ IMSAI 8080 ก็ใช้ซอฟท์แวร์ ในระบบซีพีเอ็มอยู่แล้วด้วยซอฟท์แวร์ และโปรแกรมยูทิลิตี้ (UTILITY) ของระบบซีพีเอ็มที่นำมาใช้มีดังต่อไปนี้

1. CP/M BUILT IN COMMAND เช่น ERA (ลบชื่อโปรแกรม) REN (เปลี่ยนชื่อโปรแกรม) TYPE (ดูรายละเอียดของโปรแกรม) DIR (ดูชื่อโปรแกรมในแผ่นจานแม่เหล็ก) SAVE (บันทึกโปรแกรมลงแผ่นจานแม่เหล็ก)

2. ASMB.COM, LINK.COM เป็นโปรแกรมที่ช่วย ในการเปลี่ยน SOURCE PROGRAM ให้เป็นภาษาเครื่อง

3. PIP.COM เป็นโปรแกรมที่ใช้ช่วยในการ COPY โปรแกรม

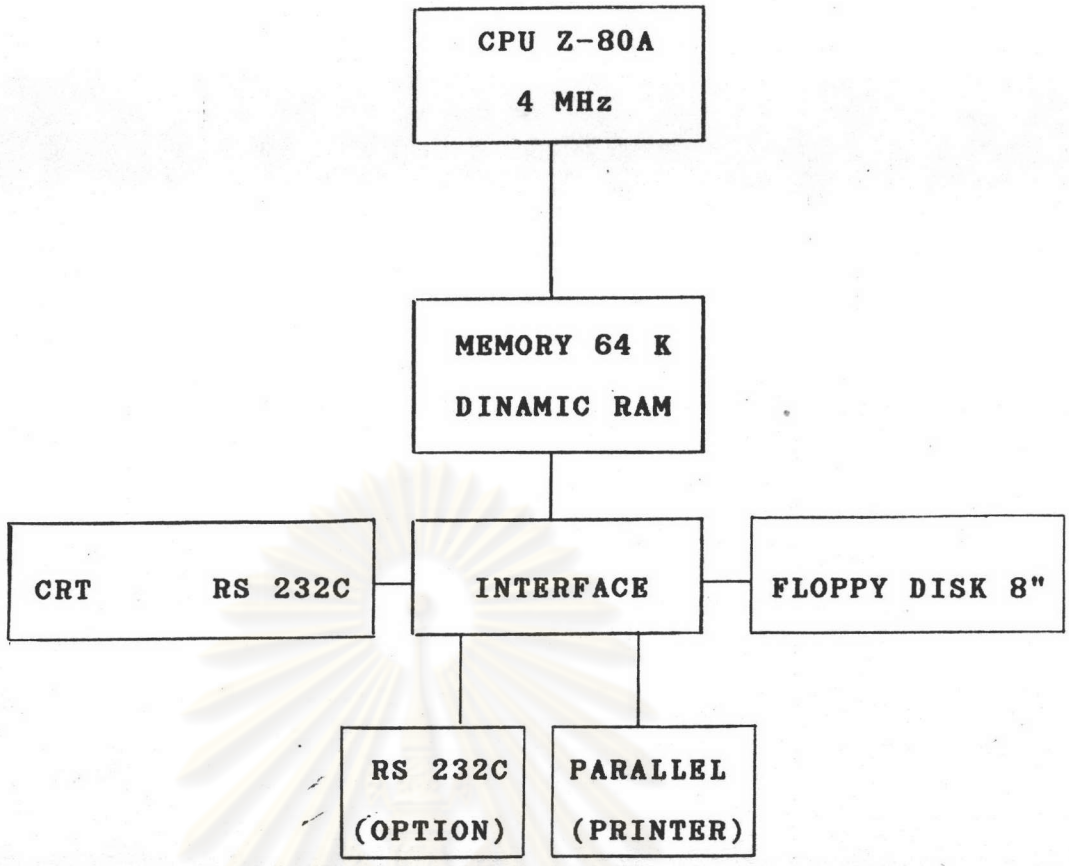
4. ED.COM เป็นโปรแกรมที่ใช้ช่วยในการสร้าง และเตรียมโปรแกรมคือช่วยในการ EDITOR โปรแกรม

5. DDT.COM เป็นโปรแกรมที่ใช้ช่วยในการ DEBUGGING หรือแก้ไขโปรแกรม

6. STAT.COM เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบขนาดของโปรแกรม และที่ว่างที่เหลือในแผ่นจานแม่เหล็ก

3.6 การออกแบบโปรเซสเซอร์

หลังจากได้พิจารณา เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ยี่ห้อ IMSAI 8080 แล้วทำให้เกิดแนวความคิด ในการที่จะออกแบบโปรเซสเซอร์ ที่เหมาะสม และประหยัดทั้งราคา และมีขนาดเล็กลงให้ใช้งานในลักษณะเครื่องเตรียมข้อมูล และไมโครคอมพิวเตอร์ โดยพยายามให้ใช้งานกับซอฟท์แวร์ ในระบบซีพีเอ็มได้ด้วย เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวก และง่ายในการออกแบบสร้างโปรเซสเซอร์ และเขียนโปรแกรม ด้านการใช้งานเตรียมข้อมูล ดังนั้นจึงพยายามดัดแปลง และออกแบบโปรเซสเซอร์ใหม่ได้ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงโครงสร้างของโปรเซสเซอร์ที่ออกแบบ

3.6.1 ข้อกำหนดของฮาร์ดแวร์โปรเซสเซอร์ที่ออกแบบ

(1) ใช้ซีพียู เบอร์ Z-80 ความเร็วขนาด 4 MHZ[7]

(2) มีหน่วยความจำขนาด 64 K BYTE แบบไดนามิคแรมและมี ROM ขนาด 8 K BYTE

(3) สามารถอินเตอร์เฟสกับ CRT-TERMINAL แบบ RS232C ได้ 1 PORT

(4) สามารถอินเตอร์เฟสกับ COMMUNICATION (OPTION) แบบ RS232C ได้ 1 PORT

(5) สามารถอินเตอร์เฟสกับเครื่องพิมพ์แบบขนานได้ 1 PORT

(6) สามารถอินเตอร์เฟสกับเครื่องขับจานแม่เหล็กแบบฟลอปปีได้ 4 เครื่องทั้งแบบ SINGLE และ DOUBLE DENSITY[15]

3.6.2 ข้อกำหนดของซอฟท์แวร์

เพื่อให้โปรเซสเซอร์ สามารถใช้งานสำหรับเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็กแบบฟลอปปีตามมาตรฐานไอบีเอ็ม 3740 ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องมีซอฟท์แวร์ที่ใช้ทำงาน เพื่อการเตรียมข้อมูลซึ่งลักษณะงานที่จะต้องมีดังต่อไปนี้

1. งานสำหรับการจัดฟอร์แมท (FORMAT) เพื่อจัดรูปแบบข้อมูลบนจานแม่เหล็กให้ตรงตามมาตรฐานไอบีเอ็ม 3740

2. งานสำหรับการ INITIALIZE แผ่นจานแม่เหล็ก เพื่อจัดรูปแบบข้อมูล และรายละเอียดต่าง ๆ ในแทรคศูนย์ (TRACK 00) หรือเรียกว่า อินเด็กซ์แทรค (INDEX TRACK)

3. งานสำหรับการ ALLOCATIONเพื่อช่วยในการสร้าง DATA SET LABEL เช่น ตั้งชื่อ และจองที่ รวมทั้งการแสดงรายละเอียดที่สำคัญให้เห็นบนจอภาพ

4. งานสำหรับการเปลี่ยน (CONVERT) ข้อมูลเพื่อช่วยในการเปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ในแผ่นจานแม่เหล็กของระบบซีพีเอ็มไปบันทึกยังแผ่นจานแม่เหล็กในระบบไอบีเอ็ม หรือจากแผ่นไอบีเอ็มไปยังแผ่นซีพีเอ็ม

5. งานสำหรับการ เอดิเตอร์ (EDITOR) เพื่อช่วยในการเตรียมข้อมูลลงจานแม่เหล็ก เช่น การเตรียม การตรวจสอบ การค้นหา การเพิ่มเติมข้อมูล การลบข้อมูล

เนื่องจากโปรเซสเซอร์นี้ ถูกออกแบบให้ใช้งานกับซอฟท์แวร์ ในระบบซีพีเอ็มได้ ดังนั้นจึงพยายามนำซอฟท์แวร์ และ UTILITY ของซีพีเอ็มมาใช้ช่วยในการเอดิเตอร์ เช่น โปรแกรม ED.COM หรือ WS.COM เพื่อช่วยลดความยุ่งยากในการเขียนซอฟท์แวร์ส่วนนี้ ดังนั้นการเตรียมข้อมูลครั้งแรกจึงถูกเตรียมลงแผ่นจานแม่เหล็ก ในระบบซีพีเอ็มก่อน ซึ่งใช้เตรียม โดยโปรแกรม ED.COM แล้วจึงค่อยเปลี่ยนข้อมูลนั้น ให้เป็นตามมาตรฐานไอบีเอ็ม เพื่อบันทึกลงแผ่นจานแม่เหล็กของระบบไอบีเอ็มตรงชื่อ DATA SET LABEL ที่ระบุและตำแหน่งที่จองไว้ในตอนเตรียมจานแม่เหล็กครั้งแรก เหตุที่ต้องมีการเปลี่ยนข้อมูล เพราะว่า ข้อมูลที่บันทึกในจานแม่เหล็ก ของระบบซีพีเอ็ม ต่างจากข้อมูลที่บันทึกในจานแม่เหล็กของเครื่องเตรียมข้อมูล ตามมาตรฐานไอบีเอ็ม