

บทที่ ๑

บทนำ



ความเป็นมาของปัญหา

เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นเก่าส่วนใหญ่ยังคงใช้หน่วยความจำหลักแบบวงแหวนแม่เหล็ก (Magnetic Core Memory Unit) อยู่ ต้องอาศัยวงจรควบคุมการถ่ายเทข้อมูล เข้าและออก จากส่วนความจำที่ยุ่งยากและซับซ้อนมาก และอัตราสิ้นเปลืองพลังงานในวงจรควบคุมส่วนนี้สูง จึง จำเป็นต้องใช้แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า (Power supply) ที่สามารถจ่ายกระแสให้กับวงจรฯ ส่วนนี้ได้ จึงทำให้ขนาดของเครื่องคอมพิวเตอร์ใหญ่ขึ้น

เมื่อเทคโนโลยีของสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) ได้วิวัฒนาการ และเจริญก้าวหน้าจนสามารถนำมาสร้างเป็นวงจรรวมขนาดใหญ่ (Large Scale Integrated Circuit) และ ได้เข้ามามีบทบาทอย่างสำคัญในการที่จะพัฒนาระบบเครื่อง (Hardware) ให้มีประสิทธิภาพ และ ความสามารถสูงขึ้น ได้มีผู้นำเอาเทคโนโลยีของสารกึ่งตัวนำมาสร้างเป็นหน่วยความจำ (Memory Unit) และใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ ที่สามารถจะลดขนาดของอัตราการสูญเสียพลังงาน แผ่กระจาย (Power disipate) ลงได้ ทำให้แหล่งจ่ายแรงดันไฟมีขนาดเล็กลง และ LSI นี้ ก็ยังถูกนำไปใช้สร้างเป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ส่วนประมวลผลกลาง (Central Processor Unit) และส่วนควบคุมอินพุตและเอาต์พุต (I/O Control) จนทำให้ เครื่องคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้มีขนาดเล็กมาก แต่มีความสามารถสูง เช่น ไมโครโปรเซสเซอร์ (Micro Processor) สำหรับหน่วยความจำแบบวงจรรวมตัวนำนี้ก็พัฒนาไปเรื่อย ตามชนิดของสาร ที่จะนำมาใช้ได้แก่ ไบโพลาร์ ทีทีแอล (Bipolar TTL) เอ็นมอส (N MOS) ซีมอส (C MOS) และ อื่น ๆ แต่ละชนิดจะมีข้อแตกต่างกันในเรื่องของความเร็ว (Speed) และอัตราการสูญเสียพลังงาน ผู้วิจัยจึงเกิดแนวความคิดที่จะทดลองนำเอาหน่วยความจำแบบวงจรรวมตัวนำนี้มาออกแบบสร้างเป็นระบบ

หน่วยความจำหลัก (Main Memory System) เพื่อทดลองใช้ทำงานแทนระบบความจำแบบวงแหวนแม่เหล็ก โดยจะเป็นพื้นฐานในการศึกษา และออกแบบพัฒนาระบบความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์นี้เองต่อไป ดังผลการวิจัยที่ปรากฏอยู่ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

วัตถุประสงค์ และขอบเขตของการวิจัย

เพื่อนำ CMOS Memory มาสร้างเป็นหน่วยความจำ และการทำการทดลองโดยอิสระ และทดสอบการใช้งานจริงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ PDP-8/E เนื่องจากเครื่อง PDP-8/E นั้นใช้ Magnetic Core เป็น Main Memory ขนาด 4096 Words อยู่ เมื่อต้องการขยายความจำของเครื่องให้เพิ่มมากขึ้น อาจกระทำได้โดยซื้อ Magnetic Core Memory แบบ Module สำเร็จจากบริษัท DEC ซึ่งเป็นผู้ผลิตเครื่องรุ่นนี้มาใช้งานได้เลย แต่ราคาค่อนข้างสูง ทั้งการบำรุงรักษาก็ทำได้ยาก เนื่องจากเราไม่ได้พัฒนาขึ้นมาเอง เมื่อได้ศึกษารัสตูกึ่งตัวนำแบบ CMOS Memory มาเปรียบเทียบกับ Magnetic Core Memory แล้ว คุณสมบัติต่าง ๆ ของ CMOS Memory สามารถจะนำมาทดลองสร้างเป็น Main Memory เพื่อเพิ่มเติมในส่วนที่ต้องการขยายเพิ่มขึ้นแทนการสั่งซื้อ Package Module จากต่างประเทศ ทั้งราคาก็ถูกกว่า จึงได้นำเอา CMOS Memory มาออกแบบสร้างเป็นหน่วยความจำขนาด 4096 words (12 bits - word) โดยขอบเขตของการวิจัย จำกัดโดยทดลองกับเครื่องคอมพิวเตอร์ PDP-8/E เท่านั้น

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

ผลการวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในระบบส่วนความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไป และอาจดัดแปลงแก้ไขใช้งานได้ ถ้าหากได้ศึกษาและหาวิธีการที่เหมาะสมมาใช้ ก็จะได้รับประโยชน์ดังนี้

- ก. ให้ความรู้เกี่ยวกับ การจัดสร้างหน่วยความจำโดยใช้ CMOS Memory
- ข. รู้วิธีการ Interface ของเครื่องคอมพิวเตอร์ PDP-8/E
- ค. เป็นแนวทางที่จะนำผลการวิจัยไปดัดแปลงใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น
- ง. เป็นความรู้สำหรับผู้สนใจที่จะศึกษาค้นคว้าและวิจัยต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

- ก. ศึกษาการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ PDP-8/E
- ข. ศึกษาการใช้ CMOS มาสร้างเป็นหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์
- ค. ทำการออกแบบ และสร้างหน่วยความจำขนาด 4096 words (12 bit-word) ด้วย CMOS Memory
- ง. ทำการทดลองหน่วยความจำที่สร้างขึ้นโดยอิสระ และเมื่อต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ PDP-8/E
- จ. สรุปผลการวิจัย พร้อมข้อเสนอแนะ