

มินิ - ไมโครคอมพิวเตอร์

Mini-Micro Computer

ชน ภูววรรณ¹

คอมพิวเตอร์เป็นข่าวสารพัดนึกหรือ? มีคนจำนวนมากคิดว่าคอมพิวเตอร์ คือ เครื่องมือที่จะให้ทำงานอะไรให้เราได้และคิดว่าคอมพิวเตอร์คงเป็นข่าวสารพัดนึก แต่โดยความเป็นจริงแล้ว คอมพิวเตอร์เป็นเพียงทาสรับใช้ที่ซื่อสัตย์เท่านั้นเอง และยังมีคนอีกจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จนทำให้มักโฆษณาฉวยโอกาสเอาศัพท์คำนี้ไปใช้ โดยเอ่ยทีก็ทักก็ว่าเป็นคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์คืออะไร

ตามพจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ของ นายรูดอล์ฟ เอฟ. แกรฟ ให้คำนิยามคอมพิวเตอร์ไว้ว่า “เป็นอุปกรณ์ใด ๆ ก็ได้ที่สามารถรับข้อมูลเข้าไปประมวลผล แล้วให้ผลลัพธ์อยู่ในรูปแบบที่เราต้องการ ชิ้นส่วนหลักที่ประกอบกันขึ้นเป็นคอมพิวเตอร์ จะประกอบด้วยหน่วยความจำ หน่วยควบคุม หน่วยคำนวณผล และหน่วยอินพุท/เอาต์พุท”



รูปที่ 1 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์สามารถทำงานได้เหมือนกับเครื่องมินิคอมพิวเตอร์

1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

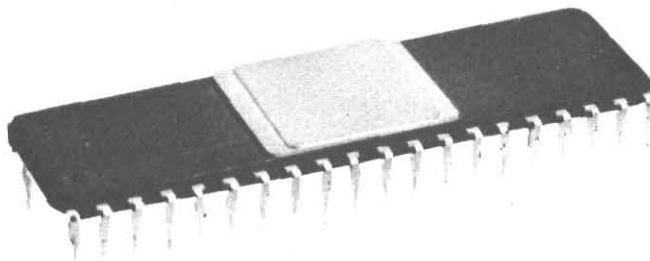
ยุคของคอมพิวเตอร์

ในยุคต้น ๆ คอมพิวเตอร์ยังมีราคาแพงมาก และขอบเขตการทำงานก็จำกัดอยู่มาก เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เข้ามาเป็นเครื่องแรกในประเทศไทยคือ เครื่องคอมพิวเตอร์ IBM 1620 ติดตั้งที่แผนกวิทยาศาสตร์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี พ.ศ. 2500 หลังจากนั้นอีกไม่นาน หน่วยราชการหลายแห่งก็ได้เริ่มสั่งคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งาน

ทำไมจึงเรียกได้ว่าปัจจุบันเป็นยุคของคอมพิวเตอร์?

แรกเริ่มเดิมทีการสร้างคอมพิวเตอร์อาศัยอุปกรณ์จำพวกทรานซิสเตอร์และเมื่อวัสดุสารกึ่งตัวนำเจริณขึ้นจนเรามีชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญอย่างหนึ่งที่เรียกว่าไอซี คอมพิวเตอร์ก็เริ่มจะก้าวพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ความสามารถของคอมพิวเตอร์สูงขึ้น ขนาดเล็กลง และต่อมาก็เกิดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่เรียกว่ามินิคอมพิวเตอร์ แต่อย่างไรก็ตามความสามารถของมินิคอมพิวเตอร์ก็ได้น้อยลงเหมือนชื่อของมัน มินิคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลง ความต้องการในการใช้งานก็สูงขึ้น บริษัทขนาดใหญ่ทางคอมพิวเตอร์ก็หันมาผลิตมินิคอมพิวเตอร์กันมากขึ้นจนแพร่หลายไปทั่วโลก

วิวัฒนาการทางด้านสารกึ่งตัวนำยังไม่สิ้นสุดจนกระทั่งใน ปี พ.ศ. 2513 อุปกรณ์ด้าน ไมโครโปรเซสเซอร์ (เป็นชื่อย่อของเทคนิคที่ย่อส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ นับเป็นพัน ๆ ชิ้นลงมายุ่บน ชิปไอซีตัวเดียวกัน)



รูปที่ 2 ไมโครโปรเซสเซอร์ หรือชิพของไมโครคอมพิวเตอร์

เจริญจนสามารถสร้างชิ้นส่วนชิพยู-CPU (หน่วยคำนวณผล) บนชิ้นสารกึ่งตัวนำที่เรียกว่าไอซีได้สำเร็จ และให้ชื่อว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ ยุคของไมโครคอมพิวเตอร์จึงได้เริ่มขึ้น และได้พัฒนาระบบอย่างรวดเร็วทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ จนมีผู้กล่าวล้อในแง่ความเป็นไปได้ในอนาคตว่า “ในไม่ช้านี้บ้านทุกหลังจะต้องมีคอมพิวเตอร์ไว้ใช้” วารสารรายเดือนฉบับหนึ่งของอเมริกา ชื่อ ไบท์ (Byte) ถึงกับตีพิมพ์ภาพหน้าปกในลักษณะเชิงล้อเลียนว่า ชาวอเมริกันควรมีคอมพิวเตอร์สองเครื่องในแต่ละบ้าน

ความตื่นตัวทางเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์

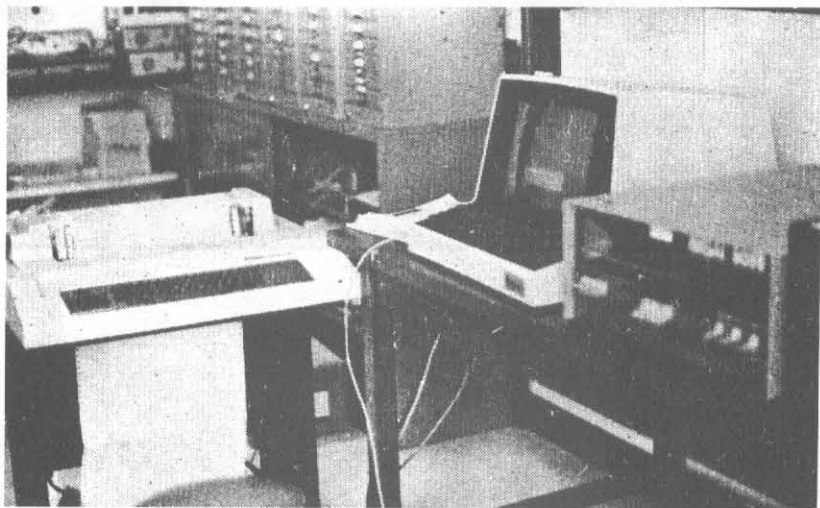
หลังจากที่ไมโครโปรเซสเซอร์ออกสู่ตลาด วงการนักวิชาการก็ได้ตื่นตัวรับเทคโนโลยีเหล่านี้ล้าพั้งในอเมริกา วารสารทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มีชื่อเกือบทุกเล่ม ได้ตีพิมพ์บทความทางไมโครโปรเซสเซอร์ไมโครคอม

พิวเตอร์ เป็นจำนวนกว่าครึ่งของเนื้อหาทั้งหมด ในขณะที่เดียวกันก็เกิดมีวารสารทางด้านไมโครคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นอีกหลายเล่ม เช่น ไบท์ (Byte) กิโลบอด (Kilobaud) อินเตอร์เฟส (Interface) รอม (ROM) ไมโครคอมพิวเตอร์ แอนดอินเตอร์เฟส (Microcomputer & Interface) ครีเอทีฟ คอมพิวเตอร์ (Creative Computing) คอมพิวเตอร์ (Computer) มินิ-ไมโครซิสเต็ม ฯลฯ ออกมากันมากมาย เนื้อหาส่วนใหญ่เน้นในลักษณะการใช้งานทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และฮาร์ดแวร์ มีตัวอย่างการใช้งานทั้งทางด้านการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในงานระบบควบคุม งานทางด้านประมวลผล เกม และงานด้านธุรกิจ ฯลฯ

ในขณะที่เดียวกันในประเทศไทยของเราก็ได้เริ่มกระตือรือร้นการตื่นตัวขึ้นดังจะเห็นได้จาก หลักสูตรการสอนในมหาวิทยาลัยหลายแห่งได้มีการสอนวิชาทางด้านไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอมพิวเตอร์ ในหน่วยราชการบางแห่งก็มีความพยายามที่จะนำเทคโนโลยีด้านนี้เข้ามาประยุกต์ใช้งานกันบ้าง แต่อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีด้านนี้ในเมืองไทยก็ยังจำกัดอยู่ในวงที่แคบมาก

มินิ v.s. ไมโคร

บางคนพูดเปรียบเทียบความแตกต่างของมินิคอมพิวเตอร์และไมโครคอมพิวเตอร์ว่า “คอมพิวเตอร์อะไรก็ตามจะใช้ไมโครโปรเซสเซอร์หรือไม่ก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นแผ่นวงจรเฉย ๆ หรือมีกล่องเรียบร้อยถ้ามีขนาดของเวิร์ด (word) ถึง 16 บิตละก็ถือว่าเป็นมินิ” “มินิคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำตั้งแต่ 4K ถึง 128K เวิร์ดและเวลาในการทำคำสั่งเบื้องต้นราว ๆ 1-2 μ s ราคาราว ๆ 30,000-150,000 เหรียญสหรัฐ” “คอมพิวเตอร์ราคาสูงกว่า 20,000 เหรียญ และสามารถใช้งานได้ มันคือมินิ” คำพูดนี้จริงหรือไม่ ไมโครทำไมไม่ได้หรือ? หรือจะถามว่า



รูปที่ 3 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ที่ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มินิมาเป็นกล่องสำเร็จ แต่ไมโครไม่?

มินิเปิดเครื่องทำงานได้เลย แต่ไมโครไม่ได้?

มินิแพงกว่าไมโคร?

มินิใหญ่กว่าไมโคร?

มินิเร็วกว่าไมโคร?

มินิมีขนาดค่าได้ยาวกว่าไมโคร?

มินิมีโปรแกรมสนับสนุนมากกว่าไมโคร.... ฯลฯ ?

เราจะตอบอย่างไรดี ลองมาพิจารณาเหตุผลต่อไปนี้

ถ้าเราสนใจประเภทเปิดเครื่องแล้ว ใช้งานได้เลยในปัจจุบัน ไม่ใช่เฉพาะมินิเท่านั้นที่ทำได้ แต่เครื่องหนึ่งของไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นแบบนี้แล้วเหมือนกัน สมมติจะบอกความแตกต่างกันด้วยราคาละก็ มาดูเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่นไมโครมินด์ II ของบริษัท ECD ราคาถูกกว่า คือราคาประมาณ 2,500 เหรียญ แต่ทำงานได้เท่ากับมินิคอมพิวเตอร์ ที่ราคาแพงกว่ามาก ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ซีพียูเบอร์ Z-8000 มีโครงสร้างที่ดีกว่ามินิคอมพิวเตอร์ที่ผลิตโดยหลายบริษัท



รูปที่ 4 ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในทางธุรกิจ

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น LSI-11 ของบริษัท DEC ไมโครคอมพิวเตอร์ของบริษัทมีโครงสร้างเหมือนกับ ซีพียู PDP 11 ซึ่งเป็นมินิคอมพิวเตอร์

ทางด้านรูปร่าง ถ้านับเฉพาะตัวไมโครโปรเซสเซอร์แล้วอาจถือว่าเป็น CPU เล็กที่สุด แต่จากรูปร่างภายนอกรวม ๆ ของไมโครคอมพิวเตอร์ บางทีเราบอกไม่ได้ว่ามินิหรือไมโครใครใหญ่กว่ากัน นายเอ็ด แซนเดอร์จากบริษัท ดาต้าเอนอร์ส กล่าวว่า “ถ้าขนาดรูปร่างภายนอกพอ ๆ กันแล้ว จะเรียกอะไรว่ามินิหรือไมโครขึ้นอยู่กับความคิดเห็นทางด้านตลาดเท่านั้น

ถ้ารูปร่าง ราคา แยกได้ไม่ชัดเจนแล้ว เรื่องความเร็วพอจะแยกได้หรือไม่ ลองมาดูความเห็นของผู้อยู่ในวงการต่อไป

“ขณะที่ไมโครคอมพิวเตอร์ใช้อุปกรณ์ที่เป็น LSI (Large Scale Integrated Circuit) มินิคอมพิวเตอร์ใช้อุปกรณ์

ที่เป็น MSI (Medium Scale Integrated Circuit) ซึ่งมีคุณสมบัติที่ทำงานได้เร็วกว่า LSI อยู่ในตัวแล้ว” นายเนค ช่างบริษัทแวงสาบอราตอริส กล่าวเสริม ดังนั้นไมโครคอมพิวเตอร์จึงเร็วกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ นี่ยังไม่รวมถึงคำสั่งบางคำสั่งของมินิที่ทำด้วยไมโครอินสตรัคชั่น (micro instruction) ซึ่งทำได้เร็ว และถ้าทำด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ต้องใช้โปรแกรมเป็นโปรแกรมย่อยเป็นชุด ๆ เลยทีเดียว

ทางด้านไมโครก็ไม่ได้ย่อท้อ หากทางเพิ่มความเร็วของตัวเอง โดยพัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ทำงานได้เร็วขึ้น ตัวอย่างเช่น LSI เบอร์ 9511 ของบริษัทไมโครทีไวซ์ได้ใช้เทคนิคใหม่ทางซอฟต์แวร์ที่ไปโพลาร์ประกอบเป็นหน่วยคำนวณและเมื่อใช้งานร่วมกับหน่วยควบคุม แล้วจะทำหน้าที่เป็นไมโครคอมพิวเตอร์ได้ อัตราความเร็วของการทำงานรวม ๆ จะเพิ่มขึ้นถึง 10 เท่าจากทั่ว ๆ ไป

ขนาดของคำบอกระไรได้บ้าง ที่กล่าวว่า “เราจะเหมาเรียกคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิตว่ามินิ และต่ำกว่านั้นว่าไมโครจะดีไหม” ถ้าทำให้ผู้ฟังเชื่อแบบนั้นง่าย ๆ ได้ละก็เรื่องอื่น ๆ คงจะง่ายไปเสียหมดแน่ เพราะคอมพิวเตอร์ 16 บิต บางตัวก็เป็นแบบ 4 บิต-สไลซ์ (4 บิตย่อยขนาดทบกกัน) เช่น AMD'S 2901 เป็นต้น บริษัทเท็กซัสอินสตรูเมนต์ ได้ประมาณว่าจะทำไมโครขนาด 32 บิตบนแผ่นเดียว ถ้าแบบนี้ไมโครก็มีขนาดของคำใหญ่กว่า 16 บิตแล้ว บริษัทอินเทลก็ประกาศว่าเครื่อง SBC 80/20 ซึ่งเป็นไมโคร เมื่อใช้ LSI ชิปพิเศษทำหน้าที่ควบคุมบัส (Bus controller) รวมไปไว้ในแต่ละแผ่นวงจร แล้วนำมาทำงานขนานกันให้ขนาดใหญ่ถึง 16 บิตได้ แกมวิศวกรของบริษัทอินเทลยังคุยต่อว่า “มันสามารถใช้มินิเป็นเครื่องฟองได้ด้วย” บริษัทไซลોકได้พัฒนา Z-8000 ที่สามารถใช้ร่วมกับหน่วยความจำโดยตรงได้ถึง 8 ล้านเวิร์คและเป็นขนาด 16 บิต แต่ก็ยังคงเป็นไมโคร

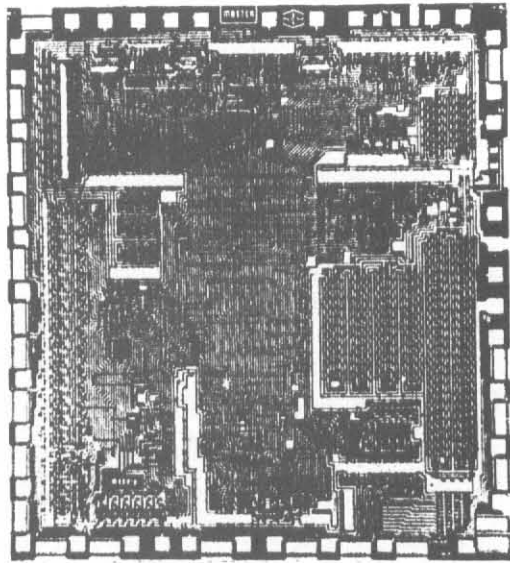
มินิเองขณะนี้ สามารถใช้งานด้วยภาษาชั้นสูงต่าง ๆ ได้ หลายภาษาแม้ไมโครคอมพิวเตอร์ยังไม่กว้างขวางขนาดนั้นก็ตาม แต่มีแนวโน้มที่จะมีโปรแกรมสนับสนุนสูงเช่นกัน เช่น บริษัทฟอร์ธ กำลังพัฒนาภาษาใหม่ที่จะใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม คือภาษา μ FORTH

เมื่อไรจึงควรใช้คอมพิวเตอร์

ในงานทางด้านดาต้าโปรเซสซิง (เช่นระบบงานทำบัญชี การเงิน คุมสต็อกสินค้า จัดระเบียบเอกสาร ฯลฯ) เหล่านี้ล้วนแต่เป็นปัญหาใหญ่ในการทำงาน เพราะถ้าขนาดของบริษัทใหญ่ขึ้นความยุ่งยากของระบบก็ยุ่งยากมากยิ่งขึ้น จากการสำรวจในระยะ 10 ปีที่เพิ่งผ่านมานี้ พบว่าในงานอุตสาหกรรมทั่วไปมากกว่า 90% ต้องใช้ต้นทุนในการดำเนินการเพิ่มถึงสองเท่า เพื่อเพิ่มผลผลิตขึ้นอีก 4% แต่เมื่อเทคโนโลยีเจริญขึ้นโรงงานต่าง ๆ ที่มักจะใช้คนงานจำนวนมากก็ประสบปัญหาในการเปลี่ยนการจัดการอยู่ในรูปอัตโนมัติมากขึ้น ทั้งนี้เพราะค่าแรงของคนงานจะเพิ่มขึ้นประมาณ 6-8% ต่อปี แต่ขณะเดียวกันต้นทุนของเทคโนโลยีด้านอัตโนมัติกลับลดลง 10-20% ต่อปี และถ้าพิจารณาถึงกิจการการผลิตทั่วไปเราได้ตัวเลขในจำนวน ผู้ทำงาน 100 คนในกิจการ จะมีประมาณ 22 คนที่เป็นฝ่ายทำงานในส่วนการจัดการที่ไม่เกี่ยวกับการผลิตโดยตรง เช่นงานธุรการ งานบัญชี ฯลฯ ดังนั้นในการเพิ่มผลผลิต งานด้านนี้ก็พลอยเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งนั่นก็หมายถึงว่าระบบงานจะยุ่งยากและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

ในสำนักงานส่วนใหญ่ขณะนี้ เวลาที่สูญเสียไปไม่น้อยกว่า 30-50% ในการพิมพ์เอกสารเข้าชั้นจัดระบบเอกสาร ค้นหา เอกสาร ตรวจสอบ

การที่จะมีคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานจำเป็นจะต้องมีการสำรวจว่า คอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้นั้นควรจะช่วยทำงานได้บ้าง ทำให้ทุ่นเวลาและเป็นผลดีอย่างไร ลดจำนวนคนทำงานไปได้เท่าไร โดยคิดออกมาเปรียบเทียบกับเงินที่ลงทุนในการมีคอมพิวเตอร์



รูปที่ 5 โครงสร้างภายในของไมโครโปรเซสเซอร์ เมื่อมองจากกล้องจุลทรรศน์

สำหรับการใช้คอมพิวเตอร์ประยุกต์ในงานควบคุม โดยเปรียบเทียบกับระบบการควบคุมด้วยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ หรือฮาร์ดแวร์ที่เคยใช้มาก่อนโดยคิดถึงจุดมุ่งหมายของการควบคุมเหมือนกันแล้ว ระบบการใช้คอมพิวเตอร์ย่อมต้องอาศัยการลงทุนสำหรับคอมพิวเตอร์ (อาจเป็นไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 1 บอร์ด) ที่สูงกว่า

อย่างไรก็ดีการควบคุมระบบด้านคอมพิวเตอร์ก็ยังมีข้อดีในแง่อื่นอีกหลายประการเช่น ความยืดหยุ่น หรือสามารถดัดแปลงแก้ไขโปรแกรมการควบคุมได้ง่าย ออกแบบระบบซอฟต์แวร์ได้ง่ายกว่าทำให้ประสิทธิภาพการควบคุมเป็นไปได้ดีกว่า



รูปที่ 6 มินิคอมพิวเตอร์ CYBER 18-20 ที่ติดตั้งอยู่ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คอมพิวเตอร์ในพื้นที่มีโอกาสเป็นจริง

นิยายวิทยาศาสตร์ได้เคยกล่าวถึงคอมพิวเตอร์ในแง่ของทาสผู้ซื่อสัตย์ที่ทำงานแทนมนุษย์ได้มาก และยังเลยไปถึงการพัฒนาจนคอมพิวเตอร์มีความฉลาดสามารถพัฒนาตัวเองจนอยากจะเป็นนายมนุษย์ดังเช่น ภาพยนตร์ เรื่อง **ศึกคอมพิวเตอร์** แต่ถ้าพิจารณาในปัจจุบันเรามาลองดูสำนักงานที่ได้มาตรฐานแห่งหนึ่งในอเมริกา อุปกรณ์ช่วยอำนวยความสะดวกในแง่การทำงาน เช่น เวิร์ดโปรเซสซิง ช่วยงานด้านการพิมพ์เอกสาร ไมโครกราฟิกเก็บเอกสาร เครื่องอ่านอักษรด้วยแสง เครื่องติดต่อสื่อสารทั้งโทรศัพท์ โทรพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ทำงานในการเก็บเอกสาร การค้นหาเอกสาร ฯลฯ อุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ล้วนแต่ใช้หลักการของคอมพิวเตอร์หรือใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ช่วยในการทำงาน และยังใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ควบคุมการทำงานอีกชั้นหนึ่ง

ลักษณะของมินิ-ไมโครคอมพิวเตอร์

เนื่องจากเรามีระบบทางด้านมินิ-ไมโครคอมพิวเตอร์อยู่มากมายและราคาของคอมพิวเตอร์ก็มีขนาดเพียงอยู่ในช่วงของ 100 เหรียญสหรัฐจนถึงหลายหมื่นเหรียญ ลักษณะทั่วไปของ มินิ-ไมโครพอสรุปให้เห็นเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

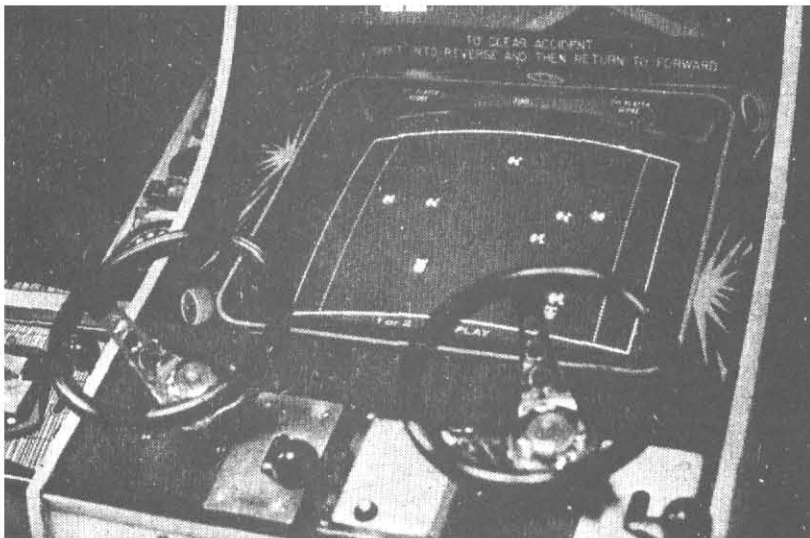


รูปที่ 7 มินิคอมพิวเตอร์ INFOREX 7000

1. ระบบที่ใช้ในงานดาต้าโปรเซสซิง ส่วนใหญ่เป็นมินิ-คอมพิวเตอร์มีบ้างที่เป็นไมโครคอมพิวเตอร์ ลักษณะความสามารถของมินิคอมพิวเตอร์ปัจจุบันก็มีได้ยิ่งย่อนไปกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่อื่น ๆ ทั่วไป เครื่องมินิคอมพิวเตอร์เหล่านี้ได้แก่ PDP 8 PDP 11 ของบริษัท DEC B80 ของบริษัทเบอร์โรห์ บริษัทที่ผลิตมินิคอมพิวเตอร์มีมากมายได้แก่ IBM (system 34), ICL, CDC, ฮิวเลทแพ็คการ์ด, ดิจิโค NEC, มิตซูบิชิ, SORD, แวง เป็นต้น

2. ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ ส่วนใหญ่ใช้พัฒนาโปรแกรมให้ใช้ได้แล้ว จึงโปรแกรมลงใน ROM หรืออุปกรณ์อย่างอื่นเพื่อใช้งานเฉพาะบางอย่าง ระบบไมโครคอมพิวเตอร์ที่กล่าวถึงนี้ก็มีของ INTEL, IMSAL, ALTARIR, MOTOROLA, ZYLOG ฯลฯ

3. คอมพิวเตอร์ที่อยู่บนบอร์ด ๆ เดียว ลักษณะของการประยุกต์จึงเหมาะที่จะใช้สำหรับงานเล็ก ๆ เช่น งานควบคุม ดังนั้นจึงมักจะแทรกอยู่ในเครื่องมือควบคุมอื่น ๆ



รูปที่ 8 ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทำเครื่องเล่นเกม

4. ลักษณะเป็นชุดประกอบหรือที่เรียกว่าคิท ลักษณะเช่นนี้เป็นลักษณะเหมาะสำหรับการเรียนรู้ระบบทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ปัจจุบันชุดประกอบสำเร็จทางไมโครคอมพิวเตอร์มีมากมาย และมีราคาถูก เหมาะสำหรับผู้สนใจใฝ่ศึกษาทั่วไป

5. ชุดที่ออกแบบตามความต้องการลูกค้า โดยปกติชุดนี้บริษัทผู้ผลิตไอซีมักจะเป็นผู้ออกแบบ เช่น ใช้ในงาน ทวีเกมงานเครื่องคำนวณที่โปรแกรมได้ เป็นต้น

แนวโน้มทั่วไปของคอมพิวเตอร์

เมื่อเทคโนโลยียิ่งเจริญขึ้นเพียงใดราคาของคอมพิวเตอร์ก็ลดลงเรื่อย ๆ คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันราคาเพียง 1000 เหรียญสหรัฐในปัจจุบันจะมีขนาดความสามารถเท่ากับคอมพิวเตอร์ขนาด 100,000 เหรียญ ใน 15 ปีก่อน นายอาร์ต เฟอร์แมน รองผู้จัดการ บริษัท แอดวานซ์ เดเวลอปเม้นท์ แห่งสหรัฐอเมริกาได้กล่าวไว้ว่า “เทคโนโลยีเจริญขึ้นยิ่งทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงและความเร็วในการทำงานสูงขึ้น แต่ปัญหาก็มีอยู่ที่ตัวเพอร์ฟอร์มัลทั้งหลายซึ่งมักจะทำงานช้ากว่ามาก ดังนั้นระบบคอมพิวเตอร์ในอนาคตจึงสามารถมีจำนวนเพอร์ฟอร์มัลได้มากขึ้น”

บริษัทส่วนใหญ่มักผลิตคอมพิวเตอร์เพื่อแข่งขันในแง่ความสามารถ แต่อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์ที่แต่ละบริษัทสร้างขึ้นก็ต้องเป็นไปตามความต้องการของตลาดในปัจจุบันธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กซึ่งมีจำ

นวนมากที่ยังต้องการคอมพิวเตอร์เข้าช่วยในงานด้านต่าง ๆ คอมพิวเตอร์ที่ยังเป็นความต้องการและมีแนวโน้มในตลาดสูงคือคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า stand alone computer หรือคอมพิวเตอร์ที่มีทุกอย่างพร้อมในตัว คือมีอินพุตที่ได้ทั้งคีย์บอร์ด เครื่องอ่านเทปแม่เหล็ก เทปแม่เหล็ก เทปคาสเซตต์ ฟลอปปี้ดิสก์ เครื่องพิมพ์ เครื่อง CRT เครื่องที่กล่าวมาทั้งหมดนี้จะรวมอยู่ในตัวเดียวกัน โดยปกติขนาดหน่วยความจำที่ใช้อยู่ในช่วง 32 K ถึง 64 K

อีกสิ่งหนึ่งที่น่าสนใจคือลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล จากการคาดคะเนของบริษัท IDC (International Data Corporation) โดยเปรียบเทียบความต้องการของ ดิสเกต (diskette) แผ่นแม่เหล็ก (magnetic card) และเทปคาสเซตต์ (cassett) จะเห็นได้ว่า แนวโน้มของการใช้ดิสเกตจะมีแนวโน้มที่สูงยิ่งขึ้น



รูปที่ 9 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ชนิดตั้งโต๊ะ

เรานำเอาไมโครโปรเซสเซอร์ไปใช้อะไรได้บ้าง

การประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์เป็นไปได้อย่างกว้างขวางทั้งนี้เพราะตัวไมโครโปรเซสเซอร์เป็นเสมือนอุปกรณ์ที่ทำงานตามโปรแกรม ดังนั้นการประยุกต์ใช้งานจึงขึ้นอยู่กับงานที่ต้องการเขียนโปรแกรมและการอินเตอร์เฟสทางฮาร์ดแวร์นั่นเอง ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการนำเอาไมโครโปรเซสเซอร์ไปใช้งาน

ใช้กับระบบความปลอดภัยในอาคารพาณิชย์โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นเสมือนศูนย์จัดการสั่งงาน โดยมีหน้าที่การสั่งงานในสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ของตึก เช่น ควบคุมอุณหภูมิ ปิดเปิดไฟฟ้าแสงสว่าง ปิดเปิดกลไกประตู ระบบความปลอดภัย (โดยใช้ตัวตรวจจับที่ประตูหน้าต่าง) ระบบป้องกันอัคคีภัย (โดยให้ไมโครคอมพิวเตอร์ติดต่อหมุนโทรศัพท์อัตโนมัติแจ้งเหตุหน่วยดับเพลิง หรือควบคุมปั้มน้ำดับเพลิง) ฯลฯ

ใช้ในงานควบคุมระบบอุตสาหกรรม และเครื่องมือทดสอบคุณภาพในระบบ ระบบอุตสาหกรรมที่ใช้ได้แก่การควบคุมการไหลของไอน้ำ ควบคุมหม้อไอน้ำ อุณหภูมิ ความดัน



รูปที่ 10 ไมโครคอมพิวเตอร์ ที่มีแผงแสดงเอ้าท์พุท และส่วนป้อนโปรแกรมอินพุท

ใช้ในกิจการทางด้านการค้าโปรเซสซึ่ง โดยประกอบเข้าเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ งานที่ใช้ในด้านนี้ ได้แก่ งานควบคุมสต็อก คัดดอกเบ๊ยาภาษี งานตัดสินใจด้านการจัดการ ซึ่งกระทำเหมือนกับดิจิตอลคอมพิวเตอร์เครื่องใหญ่ ๆ ทั่วไป

ใช้ประกอบในส่วนของเพอร์ฟอร์ล เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์ใหญ่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่น ประกอบอยู่ใน CRT อยู่ในเครื่องพิมพ์ เครื่องรับส่งข้อมูล ฯลฯ

ใช้ในการเล่นเกมต่าง ๆ มากมาย มีทั้งเกมที่แสดงออกด้วยแสงสีเสียง หรือภาพ เช่นเกมรถแข่ง เกมยิงเรือดำน้ำ ฯลฯ ที่เห็นอยู่ทั่วไป

ใช้ในงานควบคุมเฉพาะอย่างเช่น ควบคุมสัญญาณไฟจราจร เครื่องจักร เต้าไมโครเวฟ เครื่องอัดภาพสี เครื่องผสมสูตรอาหารในรถยนต์ เครื่องบิน รถไฟ ฯลฯ

ใช้งานติดต่อสื่อสาร เป็นตัวเลือกแขนงในกิจการด้านโทรพิมพ์ โทรเลข และโทรศัพท์

ใช้ในอุปกรณ์เครื่องมือวัด เครื่องมือใช้งานเฉพาะอย่าง เช่นเครื่องวัดระยะทาง เครื่องวิเคราะห์นับฝุ่นละออง ฯลฯ

ปัจจุบันมีผู้นำเอาไมโครโปรเซสเซอร์ไปใช้ในทางเครื่องรับวิทยุโทรทัศน์ เพื่อใช้ในการโปรแกรมการทำงานเลือกช่องเลือกเวลา เลือกเพลง ฯลฯ

ใช้ในเครื่องบริการน้ำมันอัตโนมัติ (ในอเมริกา)

ใช้ในการออกแบบแผนวงจรลอจิก ซึ่งแต่เดิมต้องออกแบบด้วยลักษณะของไอทีเป็นจำนวนมาก แต่ปัจจุบันออกแบบด้วยระบบการเขียนโปรแกรม ฯลฯ

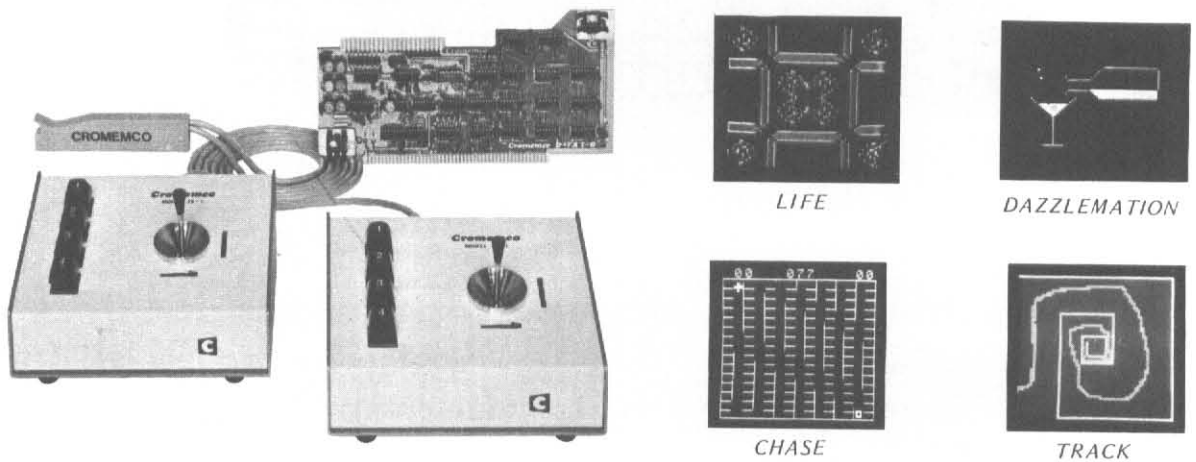
ถัดจากไมโครก็คือนาโน

แม้ว่าในปัจจุบันไมโครโปรเซสเซอร์ที่ได้รับการพัฒนาจะมีประสิทธิภาพความสามารถ และประยุกต์ใช้งานอย่างกว้างแล้ว วิศวกรผู้ออกแบบของบริษัทผู้นำทางด้านคอมพิวเตอร์ก็หาได้หยุดที่จะค้นคว้าต่อ

ไป จนมีผู้กล่าวว่าเราจะได้นาโนโปรเซสเซอร์ในเร็ว ๆ นี้

ตัวอย่างนาโนโปรเซสเซอร์ที่กล่าวถึงนั้นมีโอกาสเป็นไปได้มากในแง่ของความเร็วในการทำงาน เพราะปัจจุบันไมโครโปรเซสเซอร์ใช้ช่วงเวลาการทำงานในหน่วยของไมโครวินาที การพัฒนาที่ได้พยายามใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ เช่น ไบโพลาร์ซอสเทสก็ เทคนิคบิทสไลซ์ 1^2L ฯลฯ เพื่อเพิ่มความเร็วให้ช่วงเวลาดำเนินการงานลดลงมาอยู่ในช่วงนาโนวินาที ดังนั้นแนวโน้มในอนาคตอันใกล้ จึงมีเค้าโครงของความเป็นจริงที่เราจะมีนาโนโปรเซสเซอร์

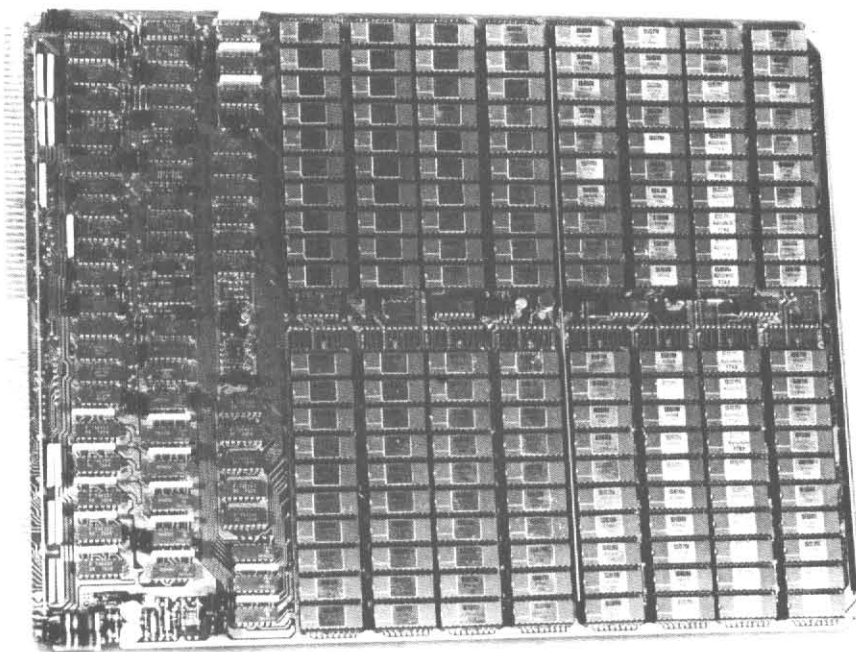
ถ้าพิจารณาแนวโน้มของตัวโปรเซสเซอร์ หรือ ซีพียูไมโครโปรเซสเซอร์ดูจะมีอนาคตที่สดใสกว่า เพราะสถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์ที่พัฒนาขึ้นจนสามารถเข้าไปแทนมินิคอมพิวเตอร์ได้แล้วนั่นเอง ในปัจจุบันเรามีไมโครโปรเซสเซอร์ 16 บิต และสามารถให้เทคนิคทางด้านบิทสไลซ์เพิ่มจำนวนบิตขึ้นได้อีก และในขณะเดียวกันเรามีหน่วยความจำไอซีที่มีขนาดความจุสูง ซึ่งสูงถึง 16 K บิตในไอซีตัวเดียว



รูปที่ 11 ไมโครคอมพิวเตอร์กับการเล่นเกม

อะไรเป็นปัญหาฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์

สำหรับผู้เริ่มต้นศึกษาเรื่องคอมพิวเตอร์ จะเป็นปัญหาทั้งสองอย่าง คอมพิวเตอร์จะทำงานให้เราได้ตามที่เรต้องการเสร็จสิ้นอย่างไม่มีปัญหา จะต้องดีพร้อมทั้ง 2 ด้าน คือ วงจรตลอดจนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทำงานได้ นั่นคือตัวคอมพิวเตอร์ทำคำสั่งทุก ๆ คำสั่งได้อย่างถูกต้อง (ฮาร์ดแวร์ใช้งานได้) และคำสั่งต่าง ๆ (instructions) ถูกเรียกลำดับก่อนหลังไว้เป็นการต่อเนื่องอย่างถูกต้อง (ซอฟต์แวร์ใช้งานได้) มิเช่นนั้นจะทำงานที่เราต้องการไม่ได้ ปัญหาก็คือ ทำอย่างไรจะได้รับความถูกต้องทั้งสองด้านนี้มาอย่างครบถ้วน ใครจะเป็นผู้ตอบปัญหานี้? ปัญหาทางด้านฮาร์ดแวร์ ของไมโครคอมพิวเตอร์ ผู้ผลิตรับปัญหานี้ไปเสียส่วนมาก กล่าวคือ เขาต้องออกแบบตัวไมโครโปรเซสเซอร์ให้มีความเชื่อถือได้ มีลักษณะสมบัติที่ตนต้องการใช้งานกับหน่วยอื่น เช่น memory ได้ ผู้ซื้อเป็นแต่เพียงเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการเอาไปใช้งาน โดยเข้าใจการทำงานของแต่ละหน่วยโดยตลอด การบำรุงรักษาก็เป็นเพียงแยกหน่วยที่เสียแล้ว แทนด้วยของใหม่ที่ใช้งานได้โดยไม่ต้อง



รูปที่ 12 แผงหน่วยความจำขนาด 64 K

ซ่อมแซมชิ้นส่วนที่เสียนั้นเลย ปัญหาที่ตกมาถึงผู้ที่จะนำไมโครคอมพิวเตอร์ไปใช้งานโดยที่ผู้ผลิตจากโรงงานช่วยอะไรไม่ได้เลยก็คือปัญหาเรื่องซอฟต์แวร์ ผู้ใช้งานต้องเป็นผู้ทำโปรแกรมขึ้นมาเองตามจุดประสงค์ของตน ผู้ผลิตช่วยได้ในด้านนี้ก็คือ ให้เครื่องมือในการสร้างและพัฒนาโปรแกรมมาให้

หันมาดูในประเทศไทย

เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีความแพง และเมื่อเทียบกับลักษณะของงานในประเทศ ซึ่งส่วนใหญ่แล้วเน้นหนักในแง่แรงงานเพราะค่าแรงงานยังมีค่าต่ำ แต่อย่างไรก็ตามนับวันค่าแรงงานจะมีค่าสูงขึ้น และระบบอัตโนมัติอื่นเริ่มมีราคาถูกลงในไม่ช้าเราคงจะเห็นระบบคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในงานต่าง ๆ มากขึ้น

ในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มักใช้ในโรงงานราชการและบริษัทใหญ่ ๆ เช่น ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกสิกรไทย บริษัทปูนซีเมนต์ไทย เป็นต้น แต่ในระยะสองปีที่ผ่านมาแนวโน้มทางด้านตลาดหันมาสนใจในมินิคอมพิวเตอร์กันมาก ระบบมินิคอมพิวเตอร์จึงเข้ามามีส่วนช่วยหน่วยงานย่อยตามมหาวิทยาลัย โรงงานบริษัทเอกชนหลายแห่ง และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นอีกมาก

ไมโครคอมพิวเตอร์ได้เข้ามาแพร่หลายในหลายส่วนโดยที่เราเองบางครั้งก็ไม่รู้ตัวเช่นในวงจรทีวีเกมส์ที่เห็นแพร่หลายทั่วไป เช่น เกมรถแข่ง ยิงเรือดำน้ำ หั๋งตอร์ปิโด โบว์ลิ่ง ฯลฯ นอกจากนั้นในเครื่องมือสำคัญบางอย่างเช่นเครื่องวิเคราะห์วงจรลอจิก เครื่องดูรูปคลื่น และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์อีกหลายชนิดที่มีผู้สั่งเข้ามาก็มีลักษณะของไมโครคอมพิวเตอร์เข้าไปเกี่ยวข้อง

สถาบันการศึกษาหลายแห่งเริ่มต้นตัวถึงกับจัดซื้อไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาตัวอย่าง เช่นภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ถึงกับซื้อระบบของอิมซายน์พร้อมเพอริเฟอรัล

ประกอบเป็นระบบไว้สำหรับศึกษาทางด้านไมโครคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ไมโครคอมพิวเตอร์ชนิดที่ประกอบเป็นคิทก็มีผู้ส่งเข้ามาและใช้ศึกษากับหลายแห่ง

อนาคตอันสดใสสำหรับคอมพิวเตอร์ในเมืองไทย

ความตื่นตัวทั้งทางด้านบริษัทผู้ขาย และบริษัทเอกชน ตลอดจนหน่วยรัฐบาลในฐานะผู้ซื้อทำให้มองเห็นอนาคตอันสดใสของคอมพิวเตอร์ในเมืองไทย ถ้าพิจารณาในแง่กำลังคนเรามีสถานศึกษาหลายแห่งเปิดสอนและวิจัยในด้านคอมพิวเตอร์จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในประเทศไทยค่อย ๆ เพิ่มขึ้น และอัตราการเพิ่มจะมากยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามเท่าที่ผู้เขียนได้ข้อมูลมาแสดงให้เห็นว่า แนวทางคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กในประเทศไทยดูจะสดใส และมีความต้องการอีกมาก ตลาดใหญ่ที่มองเห็นกันชัดเจนคือ ธนาคารและบริษัทเงินกู้ต่าง ๆ ซึ่งเชื่อกันว่าในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า ธนาคารและทรัสต์เกือบทุกแห่งจะต้องมีคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยบริการลูกค้าให้เร็วยิ่งขึ้น และแข่งบริการกับคู่แข่งอื่น ในปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์ขนาดราคาต่ำกว่า 1 ล้านบาท เป็นที่สนใจในกิจการต่าง ๆ มาก

เป็นที่น่ายินดีอีกประการหนึ่งสำหรับประเทศไทย คือในหน่วยงานหลายแห่งเริ่มพัฒนาระบบไมโครคอมพิวเตอร์ของตนเองที่จะนำมาใช้เฉพาะอย่าง เช่น ใช้ในระบบควบคุมอุตสาหกรรม ควบคุมสัญญาณไฟจราจร ควบคุมสวิตช์เลือกแขนแขนของเครื่องโทรพิมพ์ ควบคุมในเรื่องทางอาวุธสงคราม เช่น การทิ้งระเบิด งานพัฒนาเหล่านี้ยังอยู่ในความสามารถของวิศวกรของคนไทยและในไม่ช้าเราคงได้พบกับการคิดค้นทางด้านการใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ในแง่ต่าง ๆ มากขึ้น และจะเป็นประโยชน์มากขึ้น แทนที่จะสั่งเป็นอุปกรณ์สำเร็จที่ต้องซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศทั้งหมด