

หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์

อดิศักดิ์ ชินะวงษ์

เอกสารประกอบการเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์

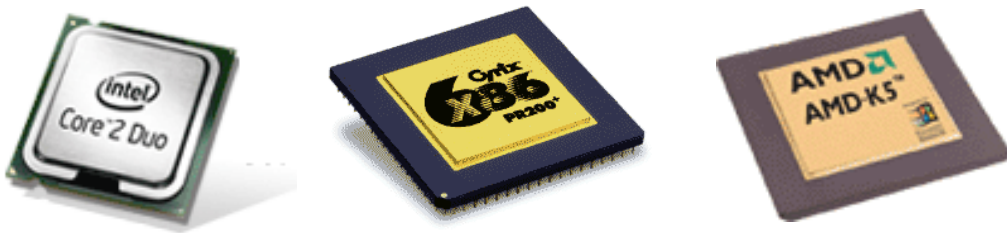
เผยแพร่ที่ www.Adisak51.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันการใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกภายในบ้าน สำนักงาน และอุปกรณ์ใช้งานประจำวัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างเช่น การอุ่นอาหารโดยเครื่องไมโครเวฟ รับฟังข่าวสาร ทางเครื่องรับโทรทัศน์ การอาบน้ำด้วยเครื่องทำน้ำอุ่น ระบบอำนวยความสะดวกภายในรถ การใช้โทรศัพท์มือถือ และอุปกรณ์อื่นอีกมากมาย ระบบคอมพิวเตอร์ ได้ถูกนำมาใช้ในการควบคุมระบบงานโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit)

ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลข้อมูล การคำนวณทางคณิตศาสตร์ และลอจิก รู้จักกันในชื่อของไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ โดยในปัจจุบันมีหลายบริษัทที่ผลิตไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ ออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างที่รู้จักกันแพร่หลาย เช่น ไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ของบริษัทอินเทล (Intel) บริษัทเอเอ็มดี (AMD) หรือบริษัทไซลิก (Cyrrix) ซึ่งส่วนใหญ่ จะถูกนำไปใช้งานสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC: Personal Computer) ตัวอย่างของไอซีไมโครโพรเซสเซอร์แสดงดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 แสดงตัวอย่างไอซีไมโครโพรเซสเซอร์

1.2 หน่วยความจำ (Memory Unit)

เป็นอุปกรณ์เก็บสถานะข้อมูล และชุดคำสั่ง เพื่อใช้สำหรับ การประมวลผลของคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 หน่วยความจำแบบถาวร เป็นหน่วยความจำที่มีการบันทึกข้อมูลไว้ก่อนล่วงหน้า เช่น หน่วยความจำแบบรอม (Read Only Memory) จะมีการบันทึกข้อมูลมาจากโรงงานมาก่อนโดยไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือคำสั่งใดๆ ได้อีก ตัวอย่างเช่น ไอซีไบออส (Basic Input Output System) ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยในขณะที่เริ่มเปิดเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ครั้งแรก สังเกตได้ว่าจะมีการแสดงชื่อของบริษัทผู้ผลิต หรือ คุณสมบัติของเครื่องบนหน้าจอจอมอนิเตอร์ และมีการแสดงผลทุกครั้งที่เปิดใช้งาน หรือ เครื่องเล่นดีวีดี จะแสดงเป็นตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ของผู้ผลิต บนหน้าจอเครื่องรับโทรทัศน์ไม่ว่าจะปิด และเปิดเครื่องกี่ครั้ง ตัวอักษรเดิม หรือสัญลักษณ์ของผู้ผลิต จะยังคงอยู่ และในปัจจุบัน หน่วยความจำ

ชนิดถาวรยังได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ นำมาสร้าง เพื่อความสะดวกในการแก้ไขปรับปรุงข้อมูล ภายใน ไอซีหน่วยความจำได้ เช่น หน่วยความจำแบบ PROM (Program ROM) EPROM (Eraser Program ROM) EEPROM (Electric Eraser Program ROM) และแบบแฟลช (Flash)

1.2.2 หน่วยความจำแบบชั่วคราว หรือ หน่วยความจำแบบแรม (Random Access Memory) สามารถเขียน และอ่านข้อมูลในตำแหน่งต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ใช้เก็บข้อมูลที่ไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ ต้องการประมวลผลในขณะนั้น เมื่อไอซี ประมวลผลเสร็จแล้ว อาจทำการลบหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ หากมีการหยุดจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับวงจร จะทำให้ข้อมูลสูญหายไปทันที เช่นขณะกำลังพิมพ์งาน ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่ยังไม่ได้บันทึกข้อมูลเก็บไว้อย่างถาวร ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำแบบชั่วคราว หากกระแสไฟฟ้าดับ อาจทำให้ข้อมูลสูญหายไป หรือในกรณีมีการตั้งเวลา และอุณหภูมิของเครื่องไมโครเวฟแบบดิจิทัลไว้ ถ้ากระแสไฟฟ้าดับจะต้องเริ่มต้นป้อนข้อมูลใหม่ หน่วยความจำชั่วคราว จึงไม่สามารถเก็บค่าข้อมูลไว้ได้ตลอด ดังนั้นหากต้องการให้ข้อมูลเดิมยังคงอยู่ ต้องมีแบตเตอรี่เพื่อสำรองไฟฟ้า ให้กับหน่วยความจำแบบชั่วคราวไว้ด้วย แสดงดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 แสดงการใช้แบตเตอรี่สำรองไฟให้กับไอซีหน่วยความจำ

1.3 หน่วยอินพุต (Input Unit)

เป็นหน่วยรับสัญญาณข้อมูลจากภายนอก เช่น สแกนเนอร์ เม้าส์คีย์บอร์ด อุปกรณ์ตรวจจับ โดยแสง หรือสัญญาณที่รับมาจากอุปกรณ์ตรวจสอบ เช่น เซนเซอร์ (Sensor) แบบต่างๆ ซึ่งอาจเป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ วัดค่าแรงเสียดทานของล้อรถยนต์ในขณะที่เบรกโดยส่งค่าข้อมูล เข้ามาเป็นสัญญาณดิจิทัล อาจกล่าวได้ว่า ส่วนอินพุตทำหน้าที่รับค่าข้อมูล จากภายนอกเข้ามาในตัวไอซีไมโครโพรเซสเซอร์นั่นเอง

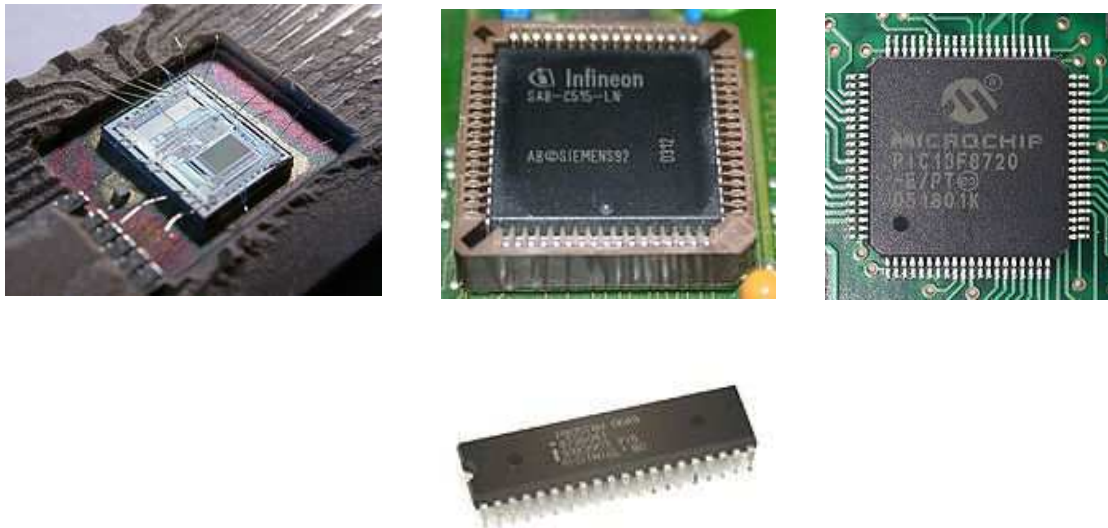
1.4 หน่วยเอาต์พุต (Output Unit)

เป็นหน่วยแสดงค่าของข้อมูลจากตัวไอซีไมโครโพรเซสเซอร์ออกมาให้กับอุปกรณ์ภายนอก ใช้สำหรับการแสดงผลของข้อมูล เช่น จอมอนิเตอร์ เครื่องพิมพ์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภท แอลอีดี ลำโพง รีเลย์มอเตอร์ หลอดไฟ ฯลฯ

2. ความหมายของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์

ในปัจจุบันการพัฒนา และการแข่งขันทางด้านเทคโนโลยีผลิตชิ้นส่วนของสารกึ่งตัวนำ ที่นำไปใช้สร้างเป็นไอซีประสิทธิภาพสูงมีมากขึ้น และเทคโนโลยีจากการผลิตของบริษัทต่างๆ ทำให้การผลิตชิปไอซีมีขนาดที่เล็กลง แต่กลับมีประสิทธิภาพ และคุณสมบัติต่างๆ เพิ่มมากขึ้น

ไอซีที่ถูกสร้างเป็นแบบ LSI (Large Scale Integrate Circuit) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการสร้างโดยการนำเอาทรานซิสเตอร์จำนวนมาก มาสร้างเป็นไอซีดิจิทัลที่ซับซ้อน โดยให้ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลข้อมูล และหากต้องการติดต่อกับหน่วยความจำแบบแรม แบบรอม หรืออุปกรณ์ภายนอก เช่นหน่วยอินพุต หน่วยเอาต์พุต ก็ยังต้องอาศัยวงจรจากภายนอก หรือวงจรถอดรหัส (Decoder) โดยต่ออุปกรณ์อื่นๆ ร่วมด้วยเพื่อทำหน้าที่เลือกหน่วยต่างๆ ที่ต้องการติดต่อ ซึ่งสามารถทำงาน ภายใต้การควบคุมของโปรแกรมเท่านั้น เรียกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ และถ้าหากนำส่วนที่กล่าวมาทั้งหมด มาใช้งานควบคุมงานขนาดเล็ก เป็นสิ่งที่ไม่คุ้มกับการลงทุน และยังต้องใช้เนื้อที่มากในการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาด้านเทคโนโลยีในการสร้างชิป โดยมีการรวบรวมคุณสมบัติที่ต้องการใช้งาน มาอยู่ในไอซีเพียงตัวเดียว และมีองค์ประกอบเกือบทุกอย่างของคอมพิวเตอร์อยู่ในตัวไอซี โดยเรียกว่าไมโครคอมพิวเตอร์แบบชิปเดี่ยว (Microcomputer Single Chip) หรือไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) ดังนั้นเมื่อเราต้องใช้งานควบคุมขนาดเล็ก เช่น เตาไมโครเวฟ เครื่องซักผ้า เครื่องเล่นดีวีดี และเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ จึงนิยมนำไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ไปใช้งาน เพราะมีทุกอย่างอยู่พร้อมในตัวเดียวกัน ประกอบกับไอซีมีขนาดเล็ก และอุปกรณ์ที่นำมาต่อใช้งานมีไม่มาก ออกแบบการใช้งานได้สะดวก เหมาะสำหรับใช้ในงานที่มี การคำนวณไม่ซับซ้อนมากนัก แสดงดังภาพที่ 1.3



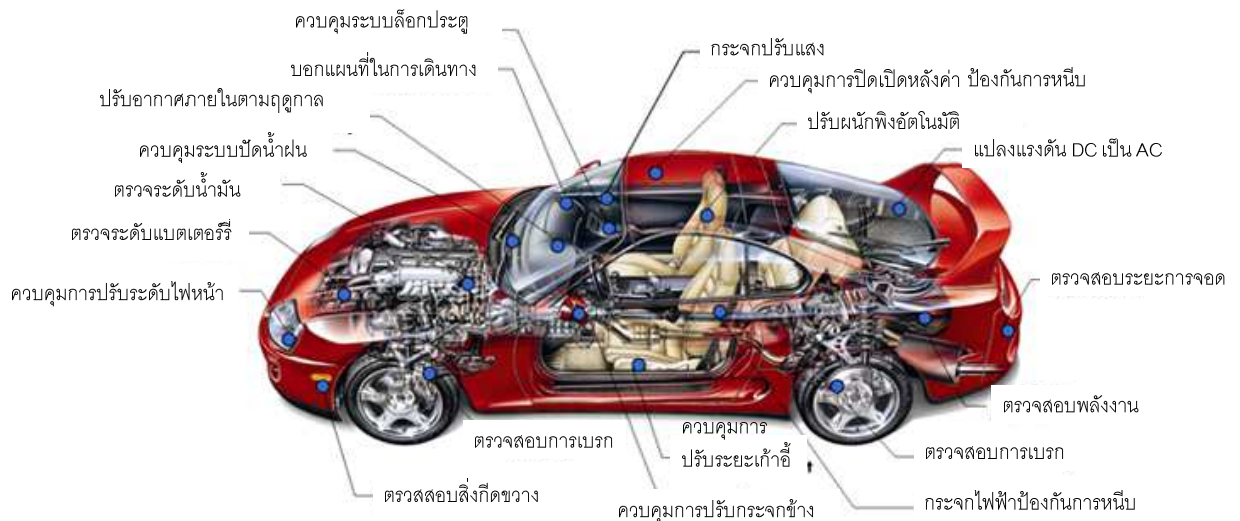
ภาพที่ 1.3 ไมโครคอมพิวเตอร์แบบชิปเดี่ยว หรือไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์

(แหล่งอ้างอิง <http://en.wikipedia.org/wiki/Microcontroller>)

3. อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบฝังตัว

ระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สำหรับงานควบคุม รวมถึงการแสดงผลการทำงานต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้ถูกใช้เป็นส่วนหนึ่งของระบบอุปกรณ์ควบคุมที่เรียกว่าระบบฝังตัว (Embedded System) เช่น เครื่องทำน้ำอุ่น เครื่องฟอกอากาศ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ

ระบบฝังตัวเป็นการประยุกต์ใช้ IT (Information Technology) ในอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ซึ่งมีระบบคอมพิวเตอร์อยู่ใน หลักการทำงาน มีสัญญาณข้อมูลนำเข้า (Input) มาจากอุปกรณ์เช่น เซนเซอร์ (Sensor) เข้าสู่ระบบ และมีสัญญาณออกไป (Output) ยังระบบควบคุมต่าง ๆ เช่น สวิตช์เครื่องจักร หรือ วาล์วควบคุม ทิศทางการไหลของท่อต่างๆ นอกจากนี้แบบและรุ่น ของระบบฝังตัว มีทั้งแบบง่าย ๆ การทำงานไม่ซับซ้อน ตลอดจนแบบที่ซับซ้อน ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภท และจำนวนของไมโครคอนโทรลเลอร์



ภาพที่ 1.4 รถยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีของระบบฝังตัวในการควบคุม

(แหล่งอ้างอิง <http://www.thaiceotokyo.jp/th/>)

รถยนต์ในปัจจุบันเป็นอีกตัวอย่างหนึ่ง ที่ใช้เทคโนโลยีของระบบแบบฝังตัว แสดงดังภาพที่ 1.4 การควบคุมระบบกลไกต่างๆ เช่น ระบบเบรก ABS (Anti-Lock Brake System) ระบบควบคุมการฉีดน้ำมันของเครื่องยนต์เบนซิน ระบบถุงลมนิรภัย ระบบเกียร์อัตโนมัติ และระบบควบคุมอุณหภูมิภายใน เป็นต้น ระบบเหล่านี้ เป็นระบบแบบฝังตัวที่บรรจุอยู่ในกล่องที่เรียกในชื่อรวมๆว่า ECU (Electronic Control Unit)

4. ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูลต่างๆ

ปัจจุบันไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง ดังนั้นบริษัทต่างๆ จึงได้ผลิตไอซีเบอร์ใหม่ๆ ออกมาแข่งขันกันอย่างมากมาย โดยมีคุณสมบัติพิเศษ ที่เพิ่มเติมแตกต่างกันไป เช่นการบันทึกข้อมูลลงในตัวไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยไม่ต้องถอดไอซีออกจากตัวบอร์ด และชิพยังสามารถทำงานได้ที่ความเร็วถึง 55 MHz มีจำนวนพอร์ตใช้งาน 70 บิต ติดต่อสื่อสารแบบมาตรฐาน RS232 จำนวน 2 ช่อง มีวงจร A/D ขนาด 10 บิต ถึงจำนวน 16 ช่อง มีหน่วยความจำโปรแกรมขนาด 64 กิโลไบต์ มีหน่วยความจำข้อมูลภายในขนาด 2 กิโลไบต์ และคุณสมบัติ อื่นๆ อีกมาก ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่ผลิตโดยบริษัทต่างๆ ตัวอย่างเช่น

4.1 ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ของบริษัทไมโครชิป (Microchip) หรือที่รู้จักกันในชื่อของ PIC ย่อมาจากคำว่า Peripheral Interface Controller ตระกูล16-Series, 17-Series, 18-Series เช่นเบอร์16F84 16F87, 16F1320, 16F870, 17C42A, 18F248, 18F258 ฯลฯ

4.2 ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล M8 ของบริษัทไซเปรส (Cypress Semiconductor) หรือ PSoC ย่อมาจาก Programmable System on Chip เช่นเบอร์ CY8C27443, CY8C21234, CY8C20234 ฯลฯ

4.3 ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ของบริษัทไซลอก (Zilog) ตระกูล Z8ENCORE เช่นเบอร์ Z84C006 Z8F6402VS020SC, ฯลฯ

4.4 ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ของบริษัทอินเทลตระกูล MCS-51 (Microcontroller Series 51) เช่น เบอร์ 8031, 8051, 8751, AT89C51RE2 ฯลฯ

4.5 ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ของบริษัทโมโตโรลา (Motorola) ตระกูล 68HCxxx เช่นเบอร์ 68H908 (08) เบอร์ MC68HC908GP32 ฯลฯ

5. วิวัฒนาการของไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51

บริษัทอินเทล เป็นต้นแบบของการผลิตไอซีเบอร์ 80C51 ของตระกูล MCS-51 ไว้สำหรับ อุปกรณ์แบบฝังตัว และมีหน่วยความจำโปรแกรมอยู่ภายในตัวไอซี ซึ่งเป็นหน่วยความจำรวม (ROM) ดังนั้นจึงต้องโปรแกรมข้อมูลมาก่อนจากโรงงานผู้ผลิต ไอซี 80C51 ยังสามารถต่อหน่วยความจำโปรแกรมภายนอกเพิ่มได้ แต่ไอซี 80C31 แสดงดังภาพที่ 1.5 ไม่มีหน่วยความจำโปรแกรมภายใน ดังนั้นต้องออกแบบวงจรเพื่อสามารถติดต่อกับหน่วยความจำโปรแกรมแบบภายนอกได้

MCS-51 ที่บรรจุหน่วยความจำโปรแกรมอยู่ภายในตัว และเป็นแบบ EPROM สามารถแก้ไขข้อมูลลงในตัวไอซีได้ง่ายขึ้น โดยใช้เครื่องโปรแกรม บันทึกข้อมูลลงในหน่วยความจำแบบ EPROM และยังสามารถลบข้อมูล โดยฉายด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต ให้กับตัวไอซีในระยะเวลาหนึ่ง จึงสามารถนำกลับมาโปรแกรมข้อมูลได้ใหม่อีกครั้ง ดังนั้นคำสั่งการทำงานของไอซี MCS-51 สามารถเก็บไว้ในหน่วยความจำ

โปรแกรมแบบ EPROM ที่อยู่ภายในตัวไอซีได้ จึงทำให้มีอุปกรณ์ต่อร่วมในวงจรน้อยลง ไอซี MCS-51 ที่มีคุณสมบัติดังกล่าว เช่น ไอซีเบอร์ D8751H แสดงดังภาพที่ 1.6



ภาพที่ 1.5 ไอซี MCS-51 เบอร์ 80C31



ภาพที่ 1.6 ไอซี MCS-51 แบบมีหน่วยความจำโปรแกรม EPROM

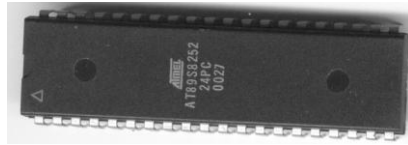
ไอซี MCS-51 ที่เพิ่มคุณสมบัติของหน่วยความจำโปรแกรมภายในแบบแฟลช มีคุณสมบัติคล้ายข้อมูลได้โดยใช้สัญญาณไฟฟ้า และสามารถบันทึกข้อมูลได้ใหม่กว่า 1000 ครั้ง โดยแต่ละครั้งจะใช้เวลาประมาณ 5-10 วินาทีในการบันทึก โดยนำไอซีไปบันทึกข้อมูลผ่านเครื่องโปรแกรม ทำให้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น เช่นเบอร์ AT89C51, AT89C52, AT89C55 ฯลฯ แสดงดังภาพที่ 1.7



ภาพที่ 1.7 ไอซี MCS-51 ของ Atmel แบบแฟลช

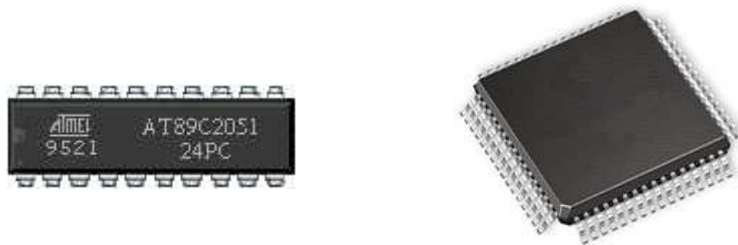
การพัฒนาเทคโนโลยีหน่วยความจำแบบแฟลช ภายในไอซี MCS-51 โดยวิธีบันทึก และลบข้อมูลลงในตัวไอซี เพื่อความรวดเร็วบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ผ่านทางพอร์ตขนาน และพอร์ตอนุกรม ดังนั้นจึงมีการพัฒนาให้ไอซี MCS-51 สามารถทำการโปรแกรมข้อมูลลงในหน่วยความจำโปรแกรมได้โดยตรงโดยไม่ต้องถอดไอซีออกจากบอร์ด เรียกว่าการโปรแกรมในระบบ ISP (In-System Programming) จึงไม่ต้องใช้เครื่องโปรแกรมที่มีวงจรซับซ้อน และราคาแพง ดังนั้นการปรับปรุงข้อมูลในหน่วยความจำ

โปรแกรมที่อยู่ภายในตัวไอซี จึงทำได้สะดวก และรวดเร็ว ตัวอย่างเช่น ไอซี MCS-51 เบอร์ AT89S51 AT89S52, AT89S53 AT89S8252, 89C51RD2-CM แสดงดังภาพที่ 1.8



ภาพที่ 1.8 ไอซี MCS-51 ของ Atmel โปรแกรมในระบบ ISP

รูปร่างของไอซี MCS-51 เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนางาน ดังนั้นจึงมีการลดขนาดรูปร่างของไอซี และลดจำนวนขาใช้งานให้เหลือ 20 ขา โดยมีพอร์ตใช้งาน 2 พอร์ต แต่ยังมีคุณสมบัติพื้นฐานเหมือนเดิม เช่น ไอซี MCS-51 ของบริษัท Atmel เบอร์ AT89C1051, AT89C2051 และ AT89C4051 โดยบันทึกข้อมูลลงในตัวไอซีจากเครื่องโปรแกรม และยังสามารถใช้วิธีการโปรแกรมแบบ ISP ได้ เช่น เบอร์ AT89LP2052 และ AT89LP4052 ส่วนไอซีที่ลดเพียงขนาดรูปร่าง แต่เพิ่มจำนวนพอร์ตให้มามากถึง 6 พอร์ต เช่น ไอซี เบอร์ AT89C51RE2 เป็นรูปร่างตัวถังแบบ VQFP64 ที่มีขนาดจำนวนขา 64 ขา แสดงดังภาพที่ 1.9



ภาพที่ 1.9 ไอซีเบอร์ AT89C2051 ขนาด 20 ขา และเบอร์ AT89C51RE2 ตัวถังแบบ VQFP64 ขนาด 64 ขา

6. คุณลักษณะพื้นฐานของไอซี MCS-51

6.1 คุณลักษณะพื้นฐานของไอซี MCS-51

- 6.1.1 ใช้คำสั่งเดียวกับไอซีตระกูล MCS-51
- 6.1.2 ตัวประมวลผล (CPU) มีขนาด 8 บิต
- 6.1.3 มีหน่วยความจำข้อมูลภายใน 128 ไบต์
- 6.1.4 สามารถประมวลผลข้อมูลในลักษณะบิตได้
- 6.1.5 มีไทมเมอร์ เคนต์เตอร์ ขนาด 16 บิต อยู่ภายใน 2 วงจร

6.1.6 ต้องขยายหน่วยความจำภายนอกโปรแกรม (External Program Memory) ได้ 64 กิโลไบต์

6.1.7 ต้องขยายหน่วยความจำภายนอกข้อมูล (External Data Memory) ได้ 64 กิโลไบต์

6.1.8 มีพอร์ตอินพุต เอาต์พุต 4 พอร์ต หรือ 32 บิต

6.1.9 มีพอร์ตอนุกรม 1 พอร์ตสามารถทำงานได้ทั้งแบบ Synchronous และแบบ Asynchronous

6.1.10 มี 4 แบนจี้รีจิสเตอร์ (Register Banks)

ไอซี MCS-51 มีการผลิตออกมามากกว่า 20 บริษัท ดังนั้นจึงมีการเพิ่มประสิทธิภาพในด้านต่างๆ ไว้ในตัวไอซี แสดงได้ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของไอซีตระกูล MCS-51 เบอร์ต่างๆ

Part No.	ROM Type	ROM BYTE	RAM BYTE	I/O PIN	External Memory Space	Speed MHz	Timer Counter	interrupt Sources /Vectors	ISP	Special Function
80C31	NO	NO	128	32	64K	20	2	6/5	NO	
8751H	EPROM	4K	128	32	64K	20	2	6/5	NO	
8052AH	ROM	8K	256	32	64K	20	3	8/6	NO	
89C51RB2	Flash	16K	512	32	64K	33	3	7/4	ISP	WDT
89C51RD2	Flash	64K	1K	32	64K	33	3	8/4	ISP	WDT, PWM
AT89S8252	Flash	8K	256	32	64K	33	3	9	ISP	WDT 2K Bytes EEPROM
AT89C52	Flash	8K	256	32	64K	24	3	8	NO	
AT89S52	Flash	8K	256	32	64K	33	3	8	ISP	WDT
AT89C2051	Flash	2K	128	15	NO	24	2	6	NO	Analog Comparator
AT89S2051	Flash	2K	256	15	NO	24	2	6	ISP	PWM
AT89LP4052	Flash	2K	256	15	NO	20	2	6	ISP	Watchdog Analog Comparator

(แหล่งอ้างอิง <http://www.adisak51.com>)

6.2 คุณสมบัติเพิ่มของไอซี MCS-51(Special Function)

6.2.1 มีไทมเมอร์ และเคาน์เตอร์ ที่มีขนาด 16 บิต (Timer/ Counter) 3 ตัว เช่นเบอร์ AT89S5X AT89C5X,89C51RD2,AT89S8252

6.2.2 มีหน่วยความจำโปรแกรมภายในที่เป็นแบบแฟลช (Flash)

6.2.3 สามารถโปรแกรมข้อมูล ลงในหน่วยความจำโปรแกรมภายใน โดยใช้วิธีการแบบ ISP (In-system Programming) เช่นเบอร์ AT89S5X, 89C51RD2,AT89S8252

6.2.4 ทำงานที่ความเร็ว (Speed MHz) ได้ถึง 33 MHz เช่นเบอร์ AT89S5X,AT89S8252

6.2.5 มีหน่วยความจำข้อมูลแบบแรม (RAM Byte) ภายใน 1 กิโลไบต์ เช่นเบอร์ 89C51RD2

6.2.6 มีหน่วยความจำแบบ EEPROM ภายในไอซีเช่นเบอร์ AT89S8252

6.2.7 มีวงจรร PWM (Pulse Wide Modulator)

6.2.8 มีวงจรร WDT (Watchdog Timer)

ไอซี MCS-51 ถูกพัฒนาโดยบริษัทอินเทล เพื่อใช้ สำหรับอุปกรณ์แบบฝังตัว เช่นไอซีเบอร์ 8051 ในปัจจุบันมีบริษัทที่ผลิต โดยใช้หน่วยประมวลผลของไอซีเบอร์ 8051 เป็นส่วนประกอบ และใช้คำสั่งเดียวกันกับไอซีตระกูล MCS-51 ตัวอย่างเครื่องหมายการค้า และไอซีตระกูล MCS-51 เบอร์ต่างๆ แสดงดังภาพที่ 1.10

	80C51, 80C31, 87C51		W78E051C, W78E052C W78C051D
	C8051F360, C8051F361 C8051F362		TMS370, MSP430
	P89C51RD2 P89LPC908 89C51Rx2H, P89LV51RD2		DS83C520, DS80C323 DS89C420
	AT89C51, AT89S8252 AT89S52, 89C51RD2-CM		D8051H, D8751H

ภาพที่ 1.10 เครื่องหมายการค้า และไอซีตระกูล MCS-51 เบอร์ต่างๆ

สรุป

ไมโครคอมพิวเตอร์ มีส่วนประกอบสำคัญ คือ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยอินพุต และหน่วยเอาต์พุต

ไมโครโพรเซสเซอร์ หรือซีพียู ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล คำนวณทางคณิตศาสตร์ และลอจิก การใช้งานจะต้องต่อร่วมกับอุปกรณ์ส่วนอื่น ๆ ซึ่งสามารถทำงานได้ภายใต้การควบคุมของโปรแกรม

ไมโครคอนโทรลเลอร์ ประกอบด้วยอุปกรณ์พื้นฐานเหมือนไมโครคอมพิวเตอร์แต่ใช้งานที่ไม่ซับซ้อน และระบบไม่ใหญ่โต เหมาะกับงานควบคุมขนาดเล็ก เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าไมโครคอมพิวเตอร์แบบชิปเดี่ยว

ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 เริ่มต้นการพัฒนาโดยบริษัทอินเทล เพื่อใช้ในอุปกรณ์แบบฝังตัว เช่น ไอซีเบอร์ 8051 ในปัจจุบันได้มีบริษัทต่างๆ จำนวนมาก ที่ผลิตโดยใช้หน่วยประมวลผลของ ไอซีเบอร์ 8051 เป็นส่วนประกอบ และใช้คำสั่งเดียวกับไอซีตระกูล MCS-51

ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS-51 ที่ใช้หน่วยความจำแบบรอม จะต้องโปรแกรมข้อมูลมาก่อนจากโรงงานผู้ผลิต แต่ MCS-51 ที่บรรจุหน่วยความจำโปรแกรม แบบ EPROM มีคุณสมบัติสามารถเขียนข้อมูลลงไปในตัวไอซีได้ง่าย โดยใช้เครื่องโปรแกรมสำหรับ บันทึกข้อมูล และยังสามารถ ลบข้อมูล โดยการฉายด้วยแสงอัลตราไวโอเลต

หน่วยความจำแบบแฟลช มีคุณสมบัติสามารถบันทึก และลบล้างข้อมูลได้ โดยใช้สัญญาณไฟฟ้า ในการโปรแกรมไอซีโดยระบบ ISP จะทำการโปรแกรมข้อมูลลงในหน่วยความจำโปรแกรมได้โดยตรง โดยไม่ต้องถอดตัวไอซี MCS-51 ออกจากบอร์ดไอซีบางเบอร์มีขาใช้งานเพียง 20 ขาโดยคงเหลือพอร์ตเพียง 2 พอร์ต แต่บางเบอร์กลับเพิ่มจำนวนพอร์ตให้มามากถึง 6 พอร์ต เช่น ไอซีเบอร์ AT89C51RE2 เป็นรูปร่างตัวถังแบบ VQFP64 ขนาด 64 ขา