

ระบบฝังตัวในยานยนต์



รศ.วุฒพร แสงบางปลา*

(Embedded Systems in Automobile)

>>> **สรุป** Embedded Systems คือระบบใดๆ ที่มีไมโครโปรเซสเซอร์เป็นตัวควบคุม ปัจจุบันมีการใช้ระบบฝังตัวในอุปกรณ์ต่างๆ รอบตัวเรามากมาย เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ได้แก่ เครื่องทำความเย็น ตู้เย็น เต้าไมโครเวฟ โทรทัศน์ เครื่องซักผ้า อุปกรณ์ติดมากาแฟ ฯลฯ



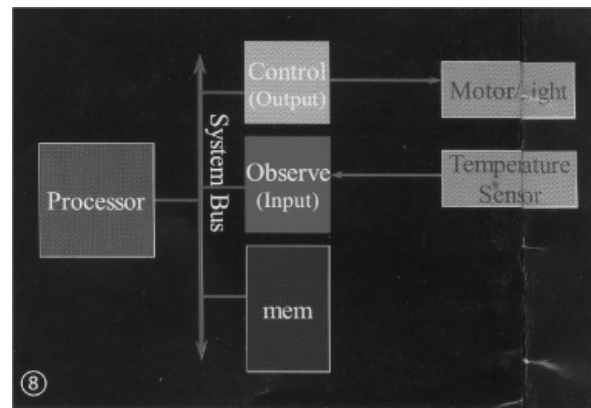
สำหรับในรถยนต์ก็ได้ใช้ระบบฝังตัวในอุปกรณ์ต่างๆ มากขึ้นเรื่อยๆ เช่น ระบบเบรกอิเล็กทรอนิกส์ ระบบเบรกเอบีเอส พวงมาลัยเพาเวอร์ กระจกมองข้าง ระบบฉีดน้ำล้างกระจก ระบบเปิด-ปิดประตูอัตโนมัติ ระบบเกียร์อัตโนมัติ ระบบหัวฉีดในเครื่องยนต์ ระบบไอเสียของรถยนต์ ระบบไฟต่างๆ พืชที่มีระบบฝังตัวในบางชิ้น เช่น การ์ดเสียง การ์ดจอ

* นักกิตติมศักดิ์ สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย
คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

เมาส์ แป้นพิมพ์ ซีดีรอม โมเด็ม เป็นต้น (ทั้งนี้ไม่รวมถึงการควบคุมในเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี)

การทำงานของระบบฝังตัว

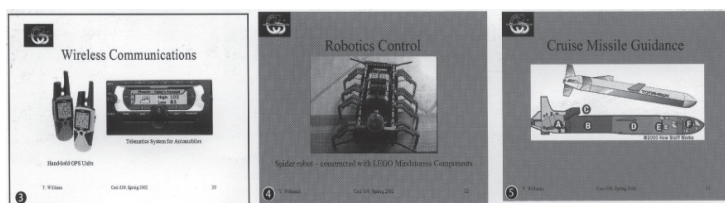
โดยทั่วไประบบฝังตัวจะทำงานได้โดยรับคำสั่งจากผู้ใช้อุปกรณ์ก่อนอาจเป็นการใช้ Manual หรือรับข้อมูลจากเซนเซอร์ แล้วนำข้อมูลคำสั่งนั้นไปประมวลผลในโปรแกรมก่อนแล้วจึงส่งสัญญาณไปทำการควบคุมตามที่ใช้ต้องการ ตัวอย่างเช่น เครื่องทำความเย็นที่เราใช้กันอยู่ เราต้องการอุณหภูมิที่พอเหมาะกับการที่เราต้องการเราจะกดปุ่มปรับอุณหภูมิ นี่คือการสั่งจากผู้ใช้และข้อมูลอุณหภูมิห้องจากเซนเซอร์ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปประมวลผลในโปรแกรมแล้วส่งสัญญาณไปที่ Thermostat (ตัวควบคุมอุณหภูมิ) เพื่อควบคุมอุณหภูมิห้องตามที่เราใช้ต้องการ



ทำงานเหมือนกันอุปกรณ์ต่างๆ ในรถยนต์ ถ้าต้องการให้ทำงานตามที่ผู้ใช้ต้องการ อุปกรณ์ทุกชิ้นที่ใช้ก็จะมีโปรเซสเซอร์ควบคุมการทำงานในระบบ บางทีก็อาจจะเรียกระบบฝังตัวของโปรเซสเซอร์นี้ว่า "Microcontroller" เช่นในระบบหัวฉีดของเครื่องยนต์จะถูกควบคุมให้จ่ายน้ำมันตามที่เครื่องต้องการ โดยได้รับคำสั่งจากเท้าเหยียบคันเร่งของผู้ขับขี่ก่อน แล้วมีข้อมูลจากเซนเซอร์ของความเร็วจังหวะและภาระของรถ (รวมทั้งข้อมูลจากแหล่งอื่นตามที่ผู้ออกแบบกำหนด เช่นข้อมูลเชื้อเพลิง ข้อมูลไอเสีย ฯลฯ) นำไปประมวลผลในโปรแกรมแล้วส่งสัญญาณไปที่หัวฉีดให้ฉีดน้ำมันตามที่ผู้ใช้ต้องการ โดยสามารถควบคุมความเร็วภาระและอื่นๆ เช่นปริมาณเชื้อเพลิงที่เหมาะสมและไอเสียตามมาตรฐานได้ ระบบการควบคุมเช่นนี้เป็นระบบแบบฝังตัวหรือไม่ใครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งมีในอุปกรณ์เกือบทุกชนิดในยานยนต์ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น



ระบบฝังตัวในรถยนต์และอุปกรณ์ต่างๆ เช่นอุปกรณ์ไฟฟ้า ธรรมดาแล้วจะไม่เหมือนในเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี คือในระบบฝังตัวจะมี Clock Speed ที่ต่ำว่ามาก เนื่องจากการใช้งานทั่วไปของระบบฝังตัวในอุปกรณ์ต่างๆ นั้น ไม่มีการคำนวณมาก เป็นการคำนวณง่ายๆ เท่านั้น อุปกรณ์ต่างๆ ที่มีระบบฝังตัวก็จะใช้ไฟจากแบตเตอรี่ ถ้าทำงานที่ความเร็วต่ำก็จะใช้ไฟน้อยกว่า ราคาของโปรเซสเซอร์ก็จะใช้ของราคาถูกด้วย ขณะเดียวกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC-Electro Magnetic Compatibility) ที่แผ่ออกมาออกจากระบบฝังตัว ซึ่งจะรบกวนอุปกรณ์ข้างเคียงให้น้อยด้วย ระบบฝังตัวที่มักจะมีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า EMC รบกวนอุปกรณ์อื่น ได้แก่ มือถือที่มีระบบ Embedded บางทีไปวางไว้ใกล้จอคอมพิวเตอร์หรือจอ TV จะเกิดสัญญาณรบกวนได้ระบบฝังตัวในอุปกรณ์รถยนต์ เครื่องบินหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ จะต้องมีการทดสอบและควบคุมการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไม่ให้เกินปริมาณที่กำหนดจะได้ไม่รบกวนอุปกรณ์อื่นๆ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยทั้งของทรัพย์สินและชีวิต

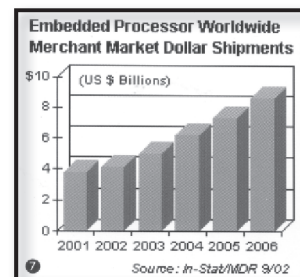


บางอุปกรณ์ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบฝังตัวยังอาจมี Hardware ช่วยต่อประสานกับอุปกรณ์ภายนอก เช่นมีระบบแปลงสัญญาณจาก Analog เป็น Digital (A/D Converter) คือแปลงจากระบบคลื่นเป็นระบบตัวเลข ทำให้ผู้ใช้งานอ่านเข้าใจง่าย หรืออาจมี Hardware ด้าน Network ด้วย ถ้าต้องการให้คงทนต่อการใช้งานก็จะมีหน่วยความจำทั้ง ROM และ RAM อยู่ในตัวเดียวกันหรือเป็นระบบ Integration คือรวมชิ้นส่วน Electronic หลายๆ ชิ้นใน

แผ่นวงจรลงในชิปตัวเดียว ซึ่งจะช่วยให้ความน่าจะเป็นดีขึ้น ลดการเสี่ยงต่อความเสียหายของอุปกรณ์ตัวใดตัวหนึ่งลงได้

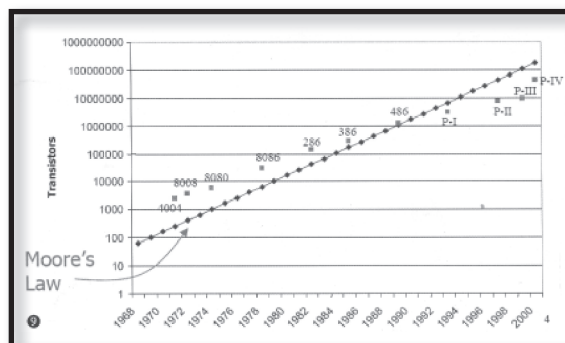
ความก้าวหน้าของโปรเซสเซอร์ (ระบบฝังตัว)

การพัฒนาการใช้ Embedded Processor เป็นไปอย่างรวดเร็ว ดังข้อมูลในรูป 97% ของ Processor ใช้ในระบบฝังตัว ส่วนอีก 2-3% เป็น Processor ของกลุ่ม Pentium หรือ Power PC ซึ่งมีค่าการตลาดสูงกว่าประมาณ

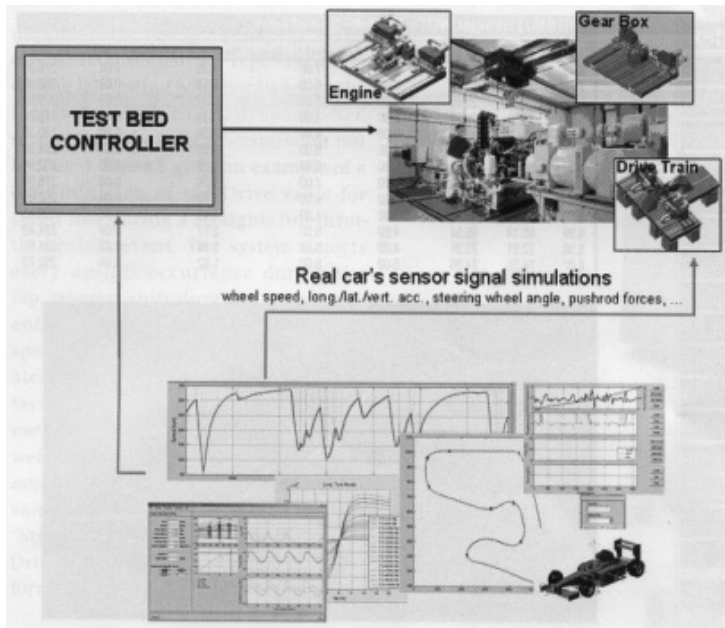
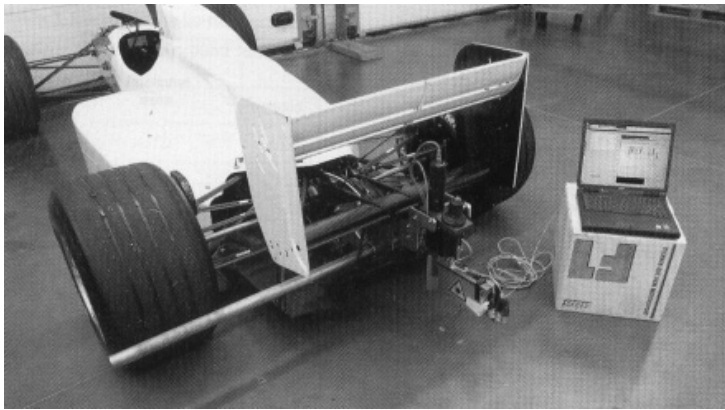


60% เพราะกลุ่มนี้ Processor มีราคาแพงกว่ามาก ส่วน Processor ในระบบฝังตัวราคาจะถูกกว่า ถึงแม้จะมีการใช้ถึง 97% ก็ตาม

Processor มี Spec ต่างๆ กัน มีให้เลือกทั้งในระบบอุตสาหกรรมและระบบยานยนต์ ซึ่งมีช่วงการทำงานที่อุณหภูมิสูงกว่า Processor ที่ใช้มีตั้งแต่ 4 บิต เช่นในเครื่องคิดเลขขนาดเล็ก จนถึง 64 บิต ในเครื่องเล่นเกม Processor มีการพัฒนาการใช้มากขึ้นทุกปี ดังที่ Mr.Gordon Moore ผู้ก่อตั้งบริษัท Intel ได้สร้างกฎของมัวร์ (Moore's Law) ตั้งแต่ปี 1965 ว่าแสดงขีดความสามารถในการสร้าง Transistor ใน Processor จะเพิ่มขึ้น 2 เท่าทุกปี ซึ่งต่อมา Givargis ได้ปรับลดลงเหลือ 2 เท่าในทุก 1 ปีครึ่ง อุตสาหกรรมผลิต Processor ได้รักษาระดับนี้ไว้มาเป็นเวลา 40 ปีแล้ว ซึ่งเป็นส่วนสำคัญเสริมการพัฒนาด้านอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์



ความต้องการพัฒนาด้านระบบฝังตัวนั้น นอกจากจะควบคุมให้ทำหน้าที่ต่างๆ ของอุปกรณ์ตามที่ต้องการแล้ว ยังต้องการให้มีขนาดเล็ก ประสิทธิภาพสูง กินไฟน้อยและราคาถูก มีความคงทน มีความปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้



และต่อทรัพยากรอื่นรอบข้าง โดยทั่วไปถ้าต้องการขีดความสามารถมากขึ้นก็ต้องมีส่วนของ Hardware และ software มากขึ้นและซับซ้อนขึ้น ทำให้การตรวจสอบยุ่งยากขึ้น ราคาแพงขึ้น ค่าใช้จ่ายที่สูงส่วนใหญ่จะอยู่ที่ Software

มีการพัฒนาระบบทั้ง Software และ Hardware อย่างต่อเนื่อง PKoopman นักประดิษฐ์แหวกแนวได้นำ Processor ไปใช้ในระบบฝังตัวในงานต่างๆ อ้างว่าทุกครั้งที่เขาได้ออกแบบและผลิตรบบฝังตัวใหม่ๆ ออกมาขาย เมื่อเปิด Internet ดูจะเห็นว่ามีผู้คิดค้นทดลองอยู่แล้ว จึงเห็นว่าประเทศไทยเอง ทั้งนักพัฒนา Hardware และ Software น่าจะนำ Sensor Processor และ Program มาประกอบการออกแบบเพื่อนำไปพัฒนาใช้งานในอุปกรณ์ต่างๆ ต่อไป

เอกสารอ้างอิง :

ระบบฝังตัว ดร.เศรษฐา ปานงาม อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาฯ จากช่วงพูด p.12-13





สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
Thai-Nichi Institute of Technology 泰日工業大学
TNI สร้างบัณฑิต ผลิตบัณฑิต



www.tni.ac.th

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น หรือ TNI เป็นสถาบันระดับอุดมศึกษาแห่งใหม่ มุ่งผลิตบุคลากรที่เชี่ยวชาญเฉพาะทางสนองตอบความต้องการของภาคอุตสาหกรรมไทย เพียบพร้อมด้วยคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ อุปกรณ์เทคโนโลยีการศึกษาอันทันสมัย และมุ่งเน้นการเรียนการสอนภาษาญี่ปุ่นและภาษาอังกฤษ

จุดเด่นของสถาบันฯ

- ผลิตนักศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- เน้นผลิตนักศึกษาที่สามารถสื่อสารภาษาญี่ปุ่นและภาษาอังกฤษได้ดี
- มีหลักสูตรต่อเนื่องระดับปริญญาตรี และหลักสูตรปริญญาโทเรียนภาคพิเศษวันเสาร์-อาทิตย์
- ฝึกงานจริงในสถานประกอบการ เมื่อศึกษาจบแล้วมีโอกาสได้งานทำทันที
- มีโครงการแลกเปลี่ยนคณาจารย์และนักศึกษา กับมหาวิทยาลัยในประเทศญี่ปุ่น

หลักสูตรระดับปริญญาตรี

คณะวิศวกรรมศาสตร์ : - สาขาวิศวกรรมยานยนต์ - สาขาวิศวกรรมการผลิต - สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ : - สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะบริหารธุรกิจ : - สาขาการจัดการอุตสาหกรรม - สาขาบริหารธุรกิจ (ญี่ปุ่น)

หลักสูตรระดับปริญญาโท

หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต : - สาขาการจัดการอุตสาหกรรม - สาขาการจัดการวิสาหกิจสำหรับผู้บริหาร

สอบถามข้อมูลและสมัครเข้าศึกษาต่อได้ที่

สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น 1771/1 ถนนพัฒนาการ แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250 โทร. 0-2763-2600 E-mail: tniinfo@tni.ac.th Website: www.tni.ac.th