บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในอนาคตอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทีวี ตู้เย็น รถยนต์ ฯลฯ ที่ถูกใช้งานเป็นประจำในชีวิตประจำวันจะมีความฉลาดอีกทั้งยังมีความสามารถเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากมีการนำเทคโนโลยีระบบฝังตัว (Embedded System) มาใช้ประโยชน์มากขึ้น

ระบบฝังตัวดังกล่าวมีหลักการดังนี้คือ นำหน่วยประมวลผลขนาดเล็ก (Microprocessor) หรือ หน่วยควบคุมขนาดเล็ก (Micro-controller) มาใช้เป็นส่วนควบคุมส่วนต่างๆของอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็นการป้อนข้อมูล (Input) หรือการแสดงผลลัพธ์ (Output) ต่างๆ โดยการควบคุมส่วนต่างๆ นั้นขึ้นอยู่กับโปรแกรมที่ทำงานบนหน่วยประมวลผลหรือหน่วยควบคุมนั้นๆ ทำให้อุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีระบบฝังตัวนั้นมีความฉลาดและความสามารถเพิ่มมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เครื่องซักผ้าในปัจจุบัน ที่เป็นแบบทำงานได้ด้วยตัวเองจะสามารถควบคุมระบบการซักผ้าทั้งหมดและสามารถตั้งค่าตัวแปรตามต่างๆ เช่น ค่าอุณหภูมิของน้ำ ขนาดของผงซักฟอกที่จะใช้ ความเร็วในการหมุนขณะซักล้าง และค่าเวลาต่างๆ ซึ่งในบางระบบสามารถพูดคุยสื่อสารได้ด้วย ทั้งนี้ค่าต่างๆ ที่ตั้งโดยตัวเครื่องซักผ้าจะขึ้นอยู่กับการเลือกชนิดของผ้า (ลินิน, คอตตอน, ใยสังเคราะห์, ฯลฯ) ของผู้ใช้

ในปัจจุบัน ระบบฝังตัวได้เข้ามามีบทบาทในการทำงานภายในโรงงานอุตสาหกรรมด้วย โดยเครื่องมือหรือเครื่องจักรภายในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ จะนำเทคโนโลยีระบบฝังตัวมาใช้อย่างกว้างขวาง ทำให้เครื่องมือหรือเครื่องจักรเหล่านั้นมีความฉลาดและมีความสามารถเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีระบบฝังตัวนั้นจะสามารถทำงานได้จะต้องมีการควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติก่อนการทำงาน ดังตัวอย่าง เครื่องซักผ้าที่ทำงานได้ด้วยตัวเอง จำเป็นต้องมีการควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติของ ชนิดผ้า จึงจะทำให้เครื่องซักผ้าทำงานได้ด้วยตัวเอง

ด้วยการที่ต้องมีการควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติก่อนการทำงานนั้น อุปกรณ์ต่างๆ จะต้องมีฮาร์ดแวร์เฉพาะในการทำหน้าที่รับข้อมูลป้อนเข้าและการแสดงผลลัพธ์ ดังในตัวอย่างเครื่องซักผ้าที่ทำงานได้ด้วยตนเอง จะมีปุ่มให้เลือก ชนิดผ้า เป็นฮาร์ดแวร์เฉพาะในการรับข้อมูลเข้า และอาจจะมีลำโพงหรือจอภาพผลึกเหลว (LCD) ในการแสดงผลลัพธ์ ซึ่งถ้ามีความจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้เทคโนโลยีระบบฝังตัวจำนวนมากจะทำให้เกิดความสิ้นเปลืองในส่วนของฮาร์ดแวร์ที่ใช้รับข้อมูลเข้าและแสดงผลลัพธ์ ซึ่งเป็นฮาร์ดแวร์ที่มีราคาในตัวเอง แต่มีการใช้งานเพียงน้อยครั้ง ไม่คุ้มค่ากับราคาของฮาร์ดแวร์ จึงเกิดแนวทางแก้ไขปัญหาความสิ้นเปลืองเพื่อลดต้นทุนต่างๆ ได้ โดยแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหามีอยู่ 2 แนวคิดด้วยกัน แนวคิดแรก คือการสร้างหน่วยควบคุมกลาง (Control center) ขึ้นมาแล้วเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับหน่วยควบคุมกลาง เป็นการทำให้อุปกรณ์ต่างๆ มีการเชื่อมต่อ (On-line) จึงทำให้สามารถควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆ ได้ที่หน่วยควบคุมกลางเพียงที่เดียว สามารถลดการสิ้นเปลืองดังกล่าวได้ แนวคิด

ที่สอง คือ การสร้างเครื่องมือที่สามารถเคลื่อนที่ และสามารถควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติของอุปกรณ์อื่นๆได้

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะนำเสนอแนวคิดการแก้ปัญหาดังกล่าว ด้วยการสร้างเครื่องมือที่สามารถเคลื่อนที่ และสามารถควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติของอุปกรณ์อื่นๆ โดยการนำเครื่องเกมบอยแอดวานซ์ ที่มีทนทานสูงเพราะถูกออกแบบมาสำหรับเด็ก อีกทั้งยังมีความสามารถสูงคือใช้ หน่วยประมวลผล (CPU) ขนาด 32 บิต และมีสายเชื่อมต่อสามารถส่งข้อมูลและรับข้อมูลจากภายนอกได้ มาทำเป็นเครื่องมือเคลื่อนที่ที่ใช้ในการควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติของอุปกรณ์อื่นๆ ในการที่จะนำเครื่องเกมบอยแอดวานซ์มาทำงานดังกล่าวนั้นจำเป็นต้องมีโปรแกรมที่ทำงานในการควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติต่างๆ ของอุปกรณ์ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีโปรแกรมสำหรับแต่ละอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อความยืดหยุ่นในการใช้งานและเพื่อความไม่ยุ่งยากสำหรับการเขียนโปรแกรมจึงใช้ประโยชน์ของระบบปฏิบัติการในการจัดการในด้านฮาร์ดแวร์ต่างๆ ของเครื่องเกมบอยแอดวานซ์ โดยระบบปฏิบัติการที่มีความเหมาะสมกับเครื่องเกมบอยแอดวานซ์นั้นคือไมโครซีลีนุกซ์ หรือ ยูซีลีนุกซ์ (uClinux) และ อีคอส (eCos) เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำมาใช้อีกทั้งลักษณะเฉพาะตัวของ ไมโครซีลีนุกซ์ และ อีคอส นั้นมีความเหมาะสมกับเครื่องเกมบอยแอดวานซ์อย่างมาก ซึ่งจะกล่าวถึงต่อไป

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมด ผู้อ่านคงจะเห็นถึงความสิ้นเปลืองที่เกิดจากการติดตั้งฮาร์ดแวร์ที่มีการใช้งานเพียงน้อยครั้งในอุปกรณ์ที่มีความฉลาด และความสำคัญในการแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อลดต้นทุนต่างๆได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบปฏิบัติการ ไมโครซีลีนุกซ์ มาทำงานบนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์
2. ศึกษาวิธีการสร้างโปรแกรมบนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์โดยศึกษาทั้งวิธีการสร้างโปรแกรมโดยตรงสู่เครื่องเกมบอยแอดวานซ์ และวิธีการสร้างโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ เพื่อนำไปใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ
3. เพื่อนำเสนอแนวคิด และความเป็นไปได้ในการนำเครื่องเกมบอยแอดวานซ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาความสิ้นเปลืองที่เกิดขึ้น

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้จะพยายามนำระบบปฏิบัติการ ไมโครซีลีนุกซ์ มาทำงานบนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์โดยทำการถ่ายโอน (Load) ข้อมูลของ ไมโครซีลีนุกซ์ จากเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (Internet) มาแก้ไขให้สามารถทำงานได้บนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์

ทั้งนี้โครงการนี้ยังถือว่าเป็นโครงการทดลอง นำระบบปฏิบัติการ ไมโครซีลีนุกซ์ มาทำงานบนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำมาใช้งาน

1.4 วิธีการดำเนินงาน

งานวิจัยในโครงการนี้จะเริ่มด้วยการศึกษาลักษณะต่างๆของเครื่องเกมบอยแอดวานซ์โดยจะศึกษาในด้านฮาร์ดแวร์ ความสามารถ และข้อจำกัดต่างๆ ของเครื่องเกมบอยแอดวานซ์ จากนั้นศึกษาโครงสร้างต่างๆ ของระบบปฏิบัติการ ไมโครซีลีนุกซ์ แล้วตั้งสมมติฐานการนำมาทำงานจริงบนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์โดยอาศัยข้อมูลที่ได้ศึกษามาก่อนหน้านี้ รวมไปถึงศึกษาความเสี่ยงต่างๆ ที่จะทำให้ระบบปฏิบัติการดังกล่าวไม่สามารถทำงานได้จริงบนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์ จากนั้นทำการตั้งข้อกำหนดในการทำงานที่จะทำให้เครื่องเกมบอยแอดวานซ์กลายเป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้ในการควบคุมหรือกำหนดค่าคุณสมบัติของอุปกรณ์อื่นๆได้ โดยกำหนดข้อกำหนดแรก คือ การสร้างชุดพัฒนาโปรแกรมบนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์แบบไม่พึ่งพาระบบปฏิบัติการ ข้อกำหนดที่สอง คือ การสร้างชุดพัฒนาโปรแกรมบนเครื่องเกมบอยแอดวานซ์แบบพึ่งพาระบบปฏิบัติการ ซึ่งภายในข้อกำหนดที่สองนั้นจะมีข้อกำหนดย่อยอีก 2 ข้อกำหนดแยกตามระบบปฏิบัติการ อันได้แก่ ระบบปฏิบัติการ อีคอส (eCos: embedded Configurable operating system) และ ไมโครซีลีนุกซ์ แล้วทำงานตามข้อกำหนดที่ได้กำหนดขึ้นมา ซึ่งรายละเอียด จะอยู่ภายในบทต่างๆ ภายในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้