

เครื่องเก็บข้อมูลระยะไกลด้วยตัวรับรู้หลากหลาย

Data Logger and Remote Terminal Unit with Multisensor

นายชนากร แสงเรืองรอบ 50050483 , นายสุชน แก้วบางกะพ้อม 50056878

ผศ.ดร.ดุสิต ธนแพทย

ภาควิชาวิศวกรรม ไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 0-2942-8555 Ext.1540 โทรสาร. 0-2942-8555 Ext.1550 E-mail: fengdus@ku.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการพัฒนาเครื่องเก็บข้อมูล(Data Logger) ซึ่งเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีศักยภาพสูงขึ้นในด้านการเก็บข้อมูล คือ สามารถรับ Input ได้หลายๆทาง นั่นก็คือการติดตั้งตัวรับรู้ (Sensor) ไว้หลายๆตัว แน่นอนว่าจะมีความยากลำบากที่ตามมาในด้านต่างๆ เช่น การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ (User) การจัดการข้อมูลภายใน และการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น การเข้าถึงข้อมูลนั้นสามารถจัดการได้ผ่านทาง File Transfer Protocol (FTP) ส่วนด้านการจัดการข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลเฉพาะส่วนตัวรับรู้ที่ต้องการนั้นจะสามารถทำได้โดยการใช้ตัวสลับสัญญาณ (Multiplexer) ทั้งหมดนี้จะถูกใช้งานร่วมกับบอร์ดสำเร็จรูป NGW100 ซึ่งมีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ตระกูล AVR-32 ที่มีการติดตั้งระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) สำหรับระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System)

Abstract

This project proposes about a data logger that is an electronic device. The purpose is upgrading the data logger to receive more input signals by use multisensory. The hardships of this project are the management of data that is accessed from the users, and the data analysis. The data accession can use FTP Program to download the data and use multiplexer to switch the accession of each sensor. This module is contained in the NGW100 and become the data logger device in new version.

1. บทนำ

เนื่องจากอุปกรณ์เก็บข้อมูลที่ใช้กันทั่วไปจะมีการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ต้องมีการนำอุปกรณ์นี้มาเชื่อมต่อ ซึ่งสร้างความลำบากมากหากเครื่องเก็บข้อมูลนี้ตั้งอยู่ในต่างจังหวัดในขณะที่ผู้ใช้งานอยู่ในเมือง ทำให้เกิดการพัฒนาด้านการเข้าถึงข้อมูลโดยใช้ระบบไร้สาย (Wireless) ซึ่งก็มีราคาตามท้องตลาดที่สูงมากอีกเช่นกัน ดังนั้นโครงการนี้ในปีที่แล้วจึงมีการทำเครื่องเก็บข้อมูลแบบไร้สายไว้ใช้เองเพื่อให้ได้ราคาที่ต่ำลง แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนตัวรับรู้ที่เชื่อมต่อ ซึ่งกลายมาเป็นโครงการ

ที่จัดการพัฒนาต่อไปคือการพัฒนาเครื่องเก็บข้อมูลให้สามารถใช้งานกับตัวรับรู้ได้มากขึ้น นอกจากนี้ความรู้ที่ได้จากโครงการนี้ยังสามารถนำไปพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวด้านอื่นๆ ต่อไปในอนาคตได้อีกด้วย

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบสมองกลฝังตัวลินุกซ์ (Embedded Linux)

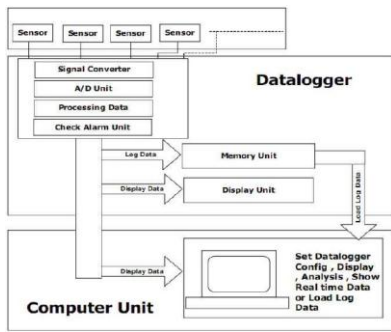
Embedded Linux คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำระบบปฏิบัติการ Linux ฝังเข้าไป การใช้งานมันเหมือนเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ธรรมดาเครื่องหนึ่งเลย การเอา Linux กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นการใส่ระบบเข้าไป ทำให้ลดความซับซ้อนหลายๆอย่าง เช่น

- ทำให้ใช้ Network มี TCP/IP Stack ง่ายขึ้น
- มีระบบ Multi Thread ให้ใช้งาน
- มี File System

การสร้าง Embedded Linux นั้น นอกจากต้องรู้จักพื้นฐานการติดต่อของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แล้ว ยังต้องรู้จักการเขียน โปรแกรม Linux Driver อีกด้วย ซึ่งหากทำได้ก็จะสามารถใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์ไปกับอุปกรณ์ทุกอย่างได้อีกด้วย และตอนนี้ Embedded Linux ก็มีการเอามาใช้งานในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆมากมาย เช่น มือถือที่มีระบบปฏิบัติการ Android, อุปกรณ์ Network ต่างๆ เป็นต้น

2.2 เครื่องเก็บข้อมูล (Data Logger)

Data logger คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลที่เป็นสัญญาณชนิดต่างๆ โดย Data Logger จะมี Memory สำหรับเก็บค่าที่วัดได้ของสัญญาณ ตามช่วงเวลาการบันทึกที่กำหนดไว้โดยอัตโนมัติ และใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียกอ่านข้อมูลจากหน่วยความจำ ของ Data Logger



รูปที่ 1 ฟังก์ชันการทำงานของ Data Logger

จากรูปที่ 1 Data Logger จะรับค่าที่จะบันทึกจากตัว Sensor นำ มาผ่าน Signal Converter เพื่อทำการแปลงสัญญาณที่รับมาให้เป็นสัญญาณที่ A/D ของ Data Logger สามารถนำมาใช้ในการแปลงให้เป็นข้อมูล Digital ได้ หลังจากนั้น Data Logger อาจนำ ข้อมูล Digital นั้นมาประมวลผล หรือนำ ข้อมูลมาเช็คเพื่อทำการส่งสัญญาณ ไปเตือนผู้ใช้งาน ข้อมูล มีค่ามากไปหรือน้อยไปได้ แล้วจึงนำ ข้อมูลที่ได้ไปเก็บบันทึกใน Memory ของ Data logger หรือนำ มาแสดงผล บนหน้าปัดของ Data Logger หรือบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้

คอมพิวเตอร์มีหน้าที่สำคัญในการใช้งานกับ Data Logger ดังนี้

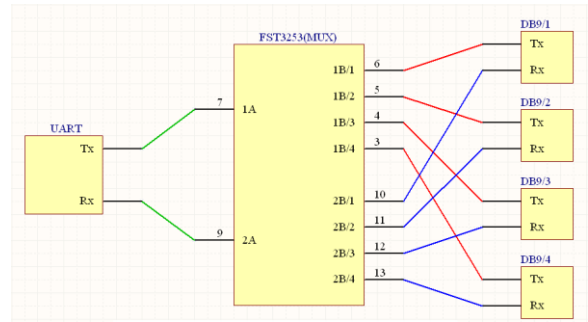
- เพื่อใช้กำหนดการ Communication กับ Data logger โดยส่วนใหญ่ จะติดต่อผ่านทาง Serial Port RS232
- เพื่อใช้กำหนดรูปแบบการทำงาน (Configuration) ของ Data logger
- เพื่อใช้ในการแสดงค่าของข้อมูลแบบ Real Time หรืออ่านข้อมูลที่เก็บบันทึกไว้ใน Data logger มา นำ เสนอในภายหลัง
- เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล

3. ขั้นตอนการทำโครงการ

3.1 Hardware

ส่วนนี้จะมีการออกแบบวงจรซึ่งจะนำวงจรนี้ไปประกอบกับบอร์ดสำเร็จรูป NGW100 ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพให้บอร์ด NGW100 ให้มีการทำงานที่หลากหลายมากขึ้น และการที่จะออกแบบได้นั้นก็คืออาศัยความรู้ในเรื่องของการรับส่งข้อมูลแบบต่างๆเป็นพื้นฐานในการออกแบบ

ซึ่งในส่วนของการออกแบบฮาร์ดแวร์นั้น จะมีการทำให้บอร์ดนั้นสามารถรับ input ได้หลายช่องทางมากขึ้น โดยใช้ Multiplexer ในการเลือกสัญญาณจากตัวรับรู้อย่างเข้ามา แล้วเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานดังกล่าว ให้ทำงานได้ตามที่ต้องการ

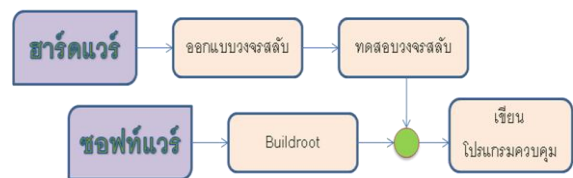


รูปที่ 2 ออกแบบฮาร์ดแวร์ให้สามารถเชื่อมต่อกับตัวรับรู้อีกหลากหลาย

ซึ่งการออกแบบให้สามารถทำงานได้ตาม รูปที่ 3.1 นั้น จึงเลือกใช้ IC เบอร์ FST3253 เป็นชนิด Dual 4:1 Multiplexer / Demultiplexer Bus Switch ซึ่งเหมาะกับการนำมาใช้งานในวงจร

3.2 Software

ส่วนของซอฟต์แวร์จะมีส่วนสำคัญซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของฮาร์ดแวร์อีกด้วย ขั้นตอนที่สำคัญนี้คือการ Buildroot ซึ่งจะช่วยให้ได้รับไฟล์ที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องเก็บข้อมูล ไฟล์เหล่านั้นคือ Kernel, Cross-Compilation, Binary Files และอื่นๆ สำหรับรันฟังก์ชันต่างๆที่จะเรียกใช้ ซึ่งกระบวนการในการสร้างนี้เรียกว่า Buildroot จากนั้นนำส่วนที่ออกแบบมาประกอบเข้ากับบอร์ดสำเร็จรูปนี้ แล้วทำการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานต่อไป



รูปที่ 3 การทำงานร่วมกันระหว่าง ฮาร์ดแวร์ กับ ซอฟต์แวร์

หลังจากเขียน โปรแกรมควบคุมและทำการคอมไพล์ได้แล้ว จะได้ไฟล์เอาต์พุตออกมาซึ่งจะอยู่ในลักษณะของ Binary Files และเมื่อใดก็ตามที่นำไฟล์นี้ไปใช้ที่เครื่องอื่นๆ ก็จะสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องทำการเขียน โปรแกรมหรือคอมไพล์ใหม่ซึ่งจัดเป็นข้อดีอีกข้อหนึ่งของการทำระบบสมองกลฝังตัวลินุกซ์

4. สรุปโครงการ

โครงการนี้ออกแบบให้อุปกรณ์เก็บข้อมูลรับสัญญาณที่มาจากตัวรับรู้อย่างตรง หรือมาจากการแปลงสัญญาณอื่นๆ ของตัวรับรู้อีก เพื่อเก็บข้อมูลลงใน SD Card และแสดงผลข้อมูลล่าสุด ผ่านทางหน้าเว็บด้วยระบบจีสเเอ็ม ทำให้ผู้ใช้งานสามารถติดต่อกับอุปกรณ์เก็บข้อมูลได้

สะดวก นอกจากนี้ยังพัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อกับตัวรับรู้ได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อ.คุณิต ฐนพิทย ที่ได้มอบโอกาสในการศึกษาโครงการในครั้งนี้ และให้การสนับสนุนด้านต่างๆในการทำงานเพื่อให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณหนึ่ง จรรย์รุ่งโรจน์ ที่ช่วยสอนและให้คำแนะนำต่างๆสำหรับความรู้ที่ใช้ในการทำโครงการทางด้านระบบสมองกลฝังตัวลินุกซ์

ขอขอบพระคุณ คุณนพรัตน์ อภิชาติศิริธรรม ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำเอกสารต่างๆในการทำโครงการครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณฉวีภุช ปิยะปราโมทย์ สำหรับการให้คำแนะนำและความช่วยเหลือต่างๆ ในการทำเว็บเพจควบคุมตัวเก็บข้อมูลระยะไกลนี้

ขอขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำโครงการ

เอกสารอ้างอิง

ภัทรพงศ์ น้อยเรือง, ปรากฏร ช่างไม้, 2544, คู่มือการใช้งาน Linux

ฉบับAdmin, สำนักพิมพ์อินโฟเพรส, นนทบุรี

ดร.सानนท์ ฉิมมณี, 2552, เขียนโปรแกรม และเรียนรู้เครือข่าย

คอมพิวเตอร์ด้วย ubuntu +Perl, บริษัท ไอดีซี อินโฟ คิสทริบิวเตอร์

เซ็นเตอร์ จำกัด, นนทบุรี