

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปการวิจัย

เครื่องมือตรวจวัดและรายงานน้ำฝนทางโทรมาตรนี้ สร้างขึ้นด้วยวัตถุประสงค์สำคัญคือ สร้างเครื่องมือต้นแบบที่จะนำไปใช้ในระบบรายงานปริมาณน้ำฝนทางโทรมาตรโดยอัตโนมัติไม่ต้องใช้เจ้าหน้าที่งานควบคุม เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการสร้างระบบรายงานข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาทางโทรมาตรทั่วประเทศโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมในอนาคต

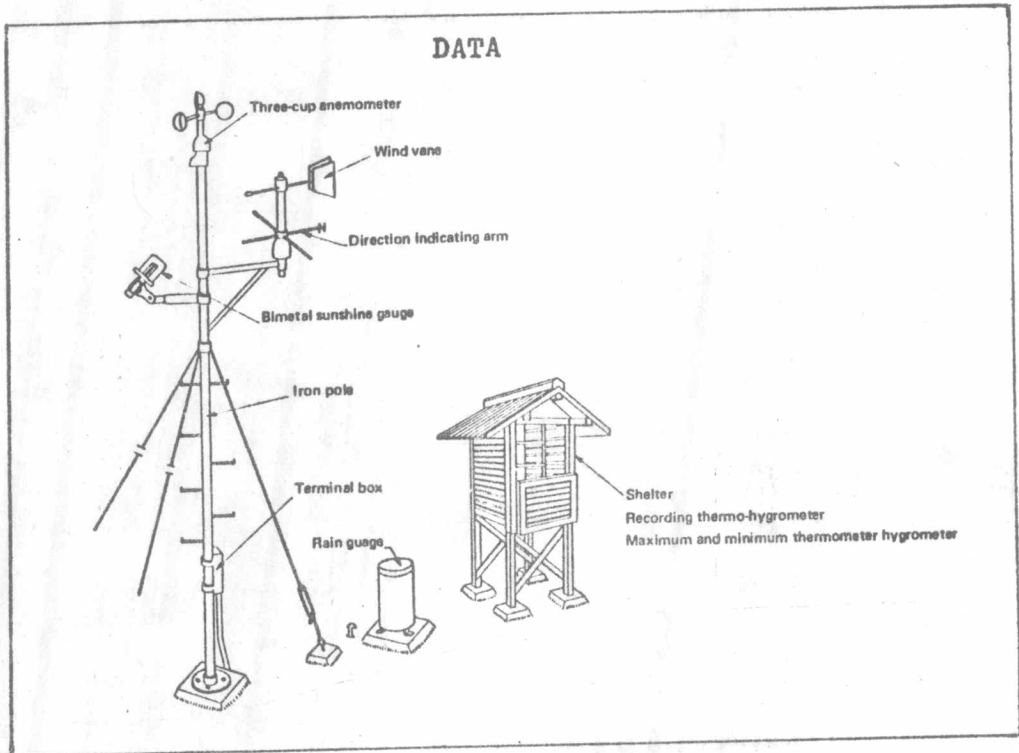
การดำเนินการค้นคว้าและวิจัยได้เริ่มต้นด้วยการศึกษากระบวนการรายงานปริมาณน้ำฝนที่มีใช้ในปัจจุบัน การคัดเลือกเครื่องมือตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่มีใช้ในปัจจุบันนำมาประยุกต์เข้ากับระบบที่จะสร้าง แล้วจึงกำหนดขอบเขตและรายละเอียดของระบบการติดต่อระหว่างสถานีควบคุมที่ศูนย์กลางและสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝน ระบบการส่งข้อมูลเครื่องมือที่สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปติดตั้งในเขตที่ห่างไกลจากชุมชน เช่นตามป่าเขา ให้สามารถทำงานได้เองโดยอัตโนมัติไม่ต้องใช้เจ้าหน้าที่งานควบคุม ดังนั้นอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องมือจึงต้องมีขนาดเล็กและใช้กำลังงานน้อยที่สุด เพื่อประโยชน์ในการซ่อมแซมบำรุงรักษาและอายุการใช้งานของเครื่อง ดังนั้นการวิจัยนี้จึงเลือกใช้อุปกรณ์ที่ประกอบเป็น Integrated Circuit (I.C) ประเภท CMOS ซึ่งจะมี Power Dissipation น้อยมาก (เป็น nW หรือ μW) เป็นส่วนใหญ่ เมื่อคิดค่ากำลังงานที่ใช้สำหรับเครื่องมือที่สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนทั้งหมดแล้ว จะสูญเสียกำลังงานต่อเครื่องไม่เกิน ๒w ทำให้เป็นการประหยัดกำลังงานที่จะต้องใช้ที่สถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนลงได้มากที่สุด ส่วนเครื่องมือที่สถานีควบคุมที่ศูนย์กลางนั้นมีแหล่งจ่ายกำลังงานอย่างพอเพียงอยู่แล้ว อุปกรณ์ที่นำมาประกอบจึงเลือกใช้ IC ประเภท TTL เป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้ขนาดของเครื่องมือมีขนาดเล็กลง และสะดวกในการตรวจสอบ

ระบบเครื่องรายงานปริมาณน้ำฝนทางโทรมาตรนี้เป็นการออกแบบและสร้างขึ้น
มาเป็นครั้งแรก เมื่อทำการทดสอบการทำงานของระบบโดยวิธี Simulation แล้ว
ปรากฏว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมายทุกประการ

ข้อเสนอแนะ

เครื่องรายงานปริมาณน้ำฝนทางโทรมาตรที่สร้างขึ้นนี้ เป็นเพียงส่วนหนึ่ง
ของเครื่องที่จะพัฒนาต่อไปให้เป็นระบบรายงานปริมาณน้ำฝนที่สามารถควบคุมได้ด้วยเครื่อง
คอมพิวเตอร์ ระบบเครื่องที่สมบูรณ์นั้นควรจะพัฒนาเพื่อให้อ่านรายงานข้อมูลทางอุทกนิย
มวิทยา อย่างอื่นนอกจากปริมาณน้ำฝนได้ด้วย เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วลม, ระดับน้ำใน
แม่น้ำ, อุณหภูมิ ฯลฯ เป็นต้น ดังเช่นตัวอย่างของข้อมูลที่จะรายงานจากสถานีตรวจวัดทาง
อุทกนิยวิทยาที่แสดงรูปที่ ๕.๑ ข้อมูลเหล่านี้จำเป็นจะต้องนำไปเก็บไว้เพื่อประโยชน์ทางสถิติ
ต่อไป ดังนั้นจึงต้องมีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลที่รายงานมาทั้งหมดไว้โดยเครื่องคอม-
พิวเตอร์ระบบนี้จึงจะได้ผลสมบูรณ์ตามความต้องการ

ข้อมูลต่าง ๆ ที่พิมพ์บนจอภาพโทรทัศน์แล้ว เมื่อต้องการจะนำไปเก็บไว้ในภาค
หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ เช่น Magnetic Tape Data Storage System
เป็นต้น ข้อมูลที่อ่านออกมาจากเครื่องพิมพ์คีย์โทรทัศน์ ในรูปของ Parallel ASCII Data
นั้น แต่ละ Bit ของข้อมูลจะต้องจัดให้อยู่ในรูปแถวเรียงหนึ่ง (One Bit at a Time
Form) จะทำได้โดยใช้ Serial Interface หรือ UART (Universal Asynchro-
nous Receiver/Transmitter) ซึ่งแสดงรูปวงจรไว้ในภาคผนวก



DATA MULTIPLEXER



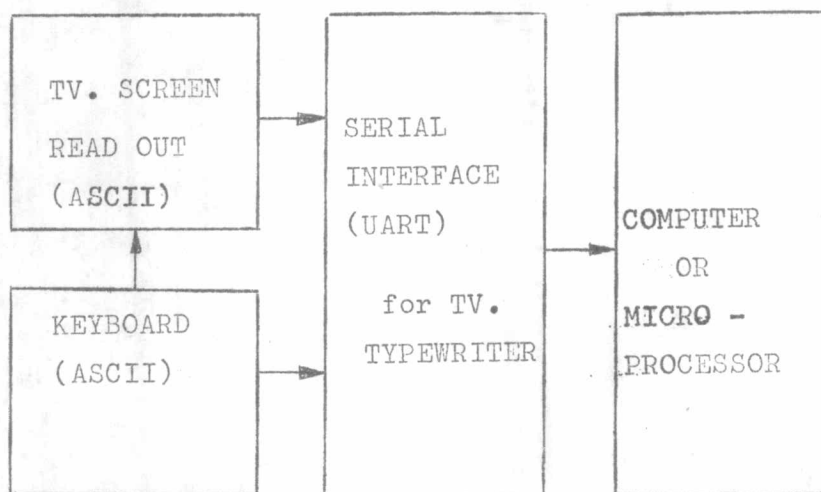
**MFP. SIGNALLING
ENCODER**



TRANSMITTER

รูปที่ ๘.๑ ข้อมูลที่ส่งจากสถานีอุตุนิยมวิทยา

หน่วย Serial Interface นี้จะแปลงข้อมูลในรูป Parallel ASCII จาก Keyboard หรือจากจอภาพโทรทัศน์ (Screen Read) ให้อยู่ในรูปของ Serial Bit รวมทั้งสัญญาณ Start, Stop และ Parity Bit ด้วย นั้นหมายความว่าเราสามารถจะพิมพ์โปรแกรมเลขหมายประจำสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนที่ต้องการทราบข้อมูล เก็บไว้ในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์และสามารถเรียกออกมาพิมพ์บนจอภาพได้เมื่อถึงเวลารับ-ส่งข้อมูล หลังจากการรับส่งข้อมูลเสร็จแล้ว ก็จะสามารถนำข้อมูลที่รับได้ไปเก็บไว้ในหน่วยความจำเพื่อใช้ประโยชน์ในการคำนวณค่าสถิติต่อไป ดังแสดงรูปผังคร่าว ๆ ของการใช้เครื่องมือร่วมกับคอมพิวเตอร์ในรูปที่ ๕-๒



รูปที่ ๕.๒ แผนผังคร่าวแสดงการใช้เครื่องมือพิมพ์ดีดโทรทัศน์กับเครื่องคอมพิวเตอร์

ปัญหาอันหนึ่งที่เป็นขีดจำกัดของเครื่องมือที่วิจัยนี้ก็คือ ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลของระบบนั้น ขึ้นอยู่กับการแปลงข้อมูลจาก MFP Signalling เป็น Digital Code ในภาค Tone Decoder นั้นเอง เพราะในภาค Tone Decoder นั้น ในการวิจัยนี้เลือกใช้วงจร Phase Lock Loop เป็นวงจรที่จะแปลงความถี่ของ MFP Signalling ทั้ง ๘ ความถี่ออกเป็นสัญญาณพัลส์

ซึ่งจะต้องใช้ Phase Lock Loop จำนวน ๘ วงจร แต่ละวงจรที่ออกแบบไว้จะใช้เวลาในการแปลงข้อมูลประมาณ ๑๐๐ ms. ดังนั้น วงจร Tone Decoder ที่ออกแบบไว้ในการวิจัยนี้จะรับข้อมูลที่มีความเร็วไม่เกิน ๑๐ Baud เท่านั้น (ในการวิจัยนี้เลือกส่งข้อมูลในอัตราความเร็วประมาณ ๓ Baud เพื่อสังเกตการทำงานใ้คงายขึ้น) ปัจจุบันได้มีบริษัทผู้ผลิต ไอ.ซี. ใ้ทำการผลิต ไอ.ซี. สำหรับวงจร Dual Tone Multi-Frequency Receiver ขึ้นมา ซึ่งลักษณะและคุณสมบัติของไอ.ซี.ดังกล่าวแสดงไว้ในภาคผนวก วงจรนี้จะใช้เวลาในการแปลงสัญญาณเพียงประมาณ ๒๕ ms. เท่านั้น นั้นหมายถึงว่าเครื่องรับส่งข้อมูลจะสามารถรับข้อมูลที่มีความเร็วได้ถึง ๔๐ Baud แต่เนื่องจากในขณะที่ทำการวิจัยนี้ทางบริษัทผู้ผลิตยังผลิต ไอ.ซี. ดังกล่าวนี้เป็นจำนวนน้อย และราคาแพง จึงมิได้นำมาใช้ในงานวิจัยนี้

จากข้อเสนอแนะดังกล่าวแล้วนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าระบบเครื่องรายงานปริมาณน้ำฝนทางโทรมาตรนี้ คงจะได้รับการพัฒนาต่อไปให้สามารถใช้งานได้เต็มตามรูปแบบในอนาคตอันจะเป็นประโยชน์ในการเก็บข้อมูลทางอุตุณิยมวิทยาในประเทศไทยใ้คอย่างมากมายมหาศาลที่ใ้ยว

.....