

การถ่ายทอดเวลามาตรฐาน ผ่านทางโครงข่าย โทรศัพท์พื้นฐาน

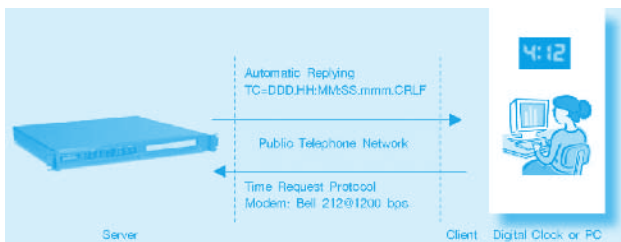
ต่อ อาคณัติแล้ว

การแนวทาบในการออกแบบทางเทคนิค

จาก Block Diagram ในรูปที่ 2 จะสามารถอธิบายแยกออกเป็นส่วนๆ ดังต่อไปนี้

- เครื่องของผู้ใช้งานทั่วไป (PC หรือ Digital Clock) ในส่วนของเครื่องของผู้ใช้งานทั่วไปนั้น อาจแบ่งได้ 2 ชนิด ดังต่อไปนี้

1. เครื่องที่เป็นคอมพิวเตอร์ (PC) ทั่วไป จะทำการติดตั้งโปรแกรมที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานผ่านระบบโทรศัพท์ โดยโปรแกรมดังกล่าวจะทำหน้าที่สั่งงานให้ PC ส่งคำสั่งขอเปรียบเทียบเวลามาตรฐาน โดยการสั่งให้ MODEM ทำการโทรออกไปยัง Server ของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ Server จะทำการรับสายโดยอัตโนมัติ จากนั้นจะทำการ Hand Checking กันเพื่อเปิดช่องในการส่งข้อมูล เมื่อทำการ Hand Checking สำเร็จ Server จะส่งข้อมูลเวลามาตรฐานมาให้ PC จากนั้นเมื่อ PC ได้รับข้อมูลเวลามาตรฐานมาแล้ว ก็จะมีการประมวลผลข้อมูลเพื่อไปปรับ เวลาให้ถูกต้องและแสดงผลต่อไป



รูปที่ 2 แสดงรูปแบบการสื่อสารข้อมูลในการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานทางโทรศัพท์

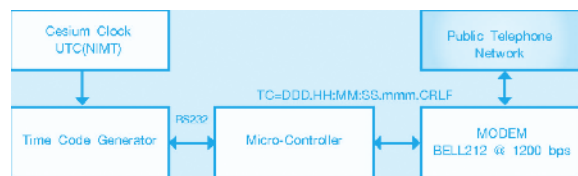
2. Digital Clock ชนิดที่เป็น Embedded System Micro-Controller ภายในจะประกอบด้วยวงจรถอนิกส์ MODEM และไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ถูกออกแบบเพื่อการใช้งานเฉพาะ ดังนั้น จึงสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและนำไปติดตั้งในสถานที่ต่างๆ เช่น สถานีรถไฟ สนามบิน โรงพยาบาล ศูนย์ควบคุมการจราจร เป็นต้น โดยหลักการทำงานของ Digital Clock นั้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ภายในจะเป็นหัวใจหลักสำคัญในการสั่งงานและควบคุมระบบ โดย Digital Clock จะทำงานตามโปรแกรมควบคุมที่ติดตั้งอยู่ภายในโดยอัตโนมัติ เมื่อถึงเวลาที่ได้ตั้งไว้ Digital Clock จะทำการเทียบเวลามาตรฐาน โดยสั่งให้ MODEM โทรออกไปยังเครื่อง Server ของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ จากนั้น Server จะทำการรับสายโดยอัตโนมัติและทำการ Hand Checking แบบเดียวกับการสื่อสารด้วย

PC ในข้อ 1 หลังจากนั้นก็จะนำข้อมูลที่ได้ออกไปแสดงผลบนหน้าจอต่อไป แต่ในระบบที่เป็น Embedded System นี้ไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นตัวประมวลผลข้อมูลที่สำคัญที่สุด เปรียบเสมือนสมอกลขนาดเล็กลงที่ฝังตัวอยู่ภายในซึ่งทำให้ Digital Clock สามารถทำงานได้ตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ได้อย่างถูกต้อง

- Transmitter Unit

จากรูปที่ 1 ทางฝั่ง Server จะเห็นว่า Transmitter Unit จะทำหน้าที่รับสัญญาณรหัสเวลาจาก Time Code Generator ซึ่งรับสัญญาณเวลามาตรฐานมาจาก Cesium Clock อีกทีหนึ่ง โดย Transmitter Unit นี้จะมี Micro Controller เป็นตัวควบคุมการติดต่อสื่อสารข้อมูลให้ระหว่าง Client ซึ่งจะโทรเข้ามาทางระบบโทรศัพท์พื้นฐาน โดยส่วนประกอบภายใน Transmitter Unit จะแสดงไว้ในรูปที่ 3 ซึ่งจะมีหลักการทำงาน คือ เมื่อมีคำสั่งให้เปรียบเทียบเวลาโดยผู้ใช้งานจะโทรเข้ามาที่ Server เบอร์ 0 2577 5091 จากนั้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะทำการสั่งให้ Modem ทำการรับสายโดยอัตโนมัติ จากนั้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะไปอ่านค่าเวลามาตรฐานจาก Time Code Generator และจะส่งสัญญาณรหัส เวลา โดยใช้ความเร็วในการติดต่อ 1200 bps (bit per second) หลังจากส่งข้อมูลเสร็จก็จะทำการวางหูโทรศัพท์เพื่อตัดการติดต่อและรอรับสายอื่นๆ ต่อไป ซึ่งรูปแบบของรหัสเวลาจะเป็น ดังนี้

TC = DDD:HH:MM:SS.mmm.CRLF โดย
 TC คือ Text ซึ่งบอกถึงจุดเริ่มต้นของข้อมูลรหัสเวลา
 DDD คือ Day เป็นจำนวนวันที่เริ่มนับวันที่ 1 มกราคม มาจนถึงวันที่มีการขอเปรียบเทียบเวลามาตรฐาน
 HH คือ Hour เป็นตัวเลขบอกชั่วโมง
 MM คือ Minute เป็นตัวเลขบอกนาที
 SS คือ Second เป็นตัวเลขบอกวินาที
 mmm คือ milli-Second เป็นตัวเลขในหลักของ มิลลิ-วินาที
 CRLF คือ Clear and Line Feed เป็นข้อความบอกให้ทราบ ว่าจบชุดของข้อมูลแล้ว



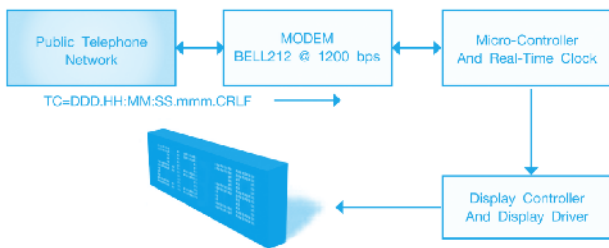
รูปที่ 3 Block Diagram แสดงการทำงานของ Transmitter Unit

● **Public Telephone Network**

คือ โครงข่ายโทรศัพท์พื้นฐานของผู้ให้บริการโทรศัพท์รายต่าง ๆ ถูกใช้เป็นช่องทางในการรับ/ส่ง ข้อมูลเวลามาตรฐานระหว่าง Client และ Server ในระยะไกลได้

● **Receiver Unit**

จากรูปที่ 1 ทางฝั่ง Client จะเห็นว่า Receiver Unit จะเป็นระบบที่ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารข้อมูลให้ระหว่าง PC หรือ Digital Clock ไปยัง Server โดยส่วนประกอบภายใน Receiver Unit จะแสดงไว้ในรูปที่ 4 ซึ่งจะมีหลักการทำงาน คือ เมื่อมีคำสั่งให้ปรับเทียบเวลาโดยผู้ใช้งาน หรือถึงเวลาปรับเทียบเวลาตามที่ตั้งโปรแกรมไว้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะทำการส่งสัญญาณให้ Modem ทำการโทรออกผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐาน เพื่อติดต่อไปยัง Sever ของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ หรือที่อื่น ๆ ที่กำหนด โดยใช้ความเร็วในการติดต่อ 1200 bps (bit per second) หลังจากติดต่อได้แล้ว Server จะทำการส่งเวลามาตรฐานเป็นเวลาปัจจุบันมาให้เรียกว่า Time Code ซึ่งจะมีรูปแบบดังนี้ TC=DDD.HH:MM:SS.mmm.CRLF



รูปที่ 4 Block Diagram แสดงการทำงานของ Receiver Unit

เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับข้อมูลรหัสเวลาที่แสดงในข้างต้นแล้วก็จะนำมาถอดรหัสและแปลความหมายของเวลาที่ได้จากนั้น จึงส่งไปยัง Display Controller and Display Driver เพื่อนำไปแสดงผลบน Digital Clock ต่อไปโดยจะรับ/ส่งข้อมูลและคำสั่งต่างๆ ผ่านทางพอร์ต RS-232@9600,N,8,1

กล่าวโดยสรุป คือ Receiver Unit จะทำหน้าที่ติดต่อกับ Server เพื่อขอข้อมูลสำหรับปรับเทียบเวลามาตรฐานและเมื่อได้ข้อมูลเวลามาตรฐานมาแล้วจะนำเอาเวลามาตรฐานที่ได้มานั้นส่งต่อไปให้กับ Digital Clock เพื่อแสดงผลต่อไป

สรุป

การปรับเทียบเวลามาตรฐานผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐานที่ได้นำเสนอมาทั้งหมดข้างต้นนั้น ปัจจุบันห้องปฏิบัติการเวลาและความถี่ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ ได้จัดทำเครื่องต้นแบบเป็นที่สำเร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจากการทดสอบพบว่า มีความผิดพลาดน้อยกว่า 1 วินาที เพียงพอต่อการใช้งานของประชาชนทั่วไปและเปิดให้บริการตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2552 โดยมีรูปแบบของรหัสเวลา ดังนี้ TC=DDD.HH:MM:SS.mmm.CRLF โดยจะต้องตั้งค่าความเร็วในการสื่อสารตามมาตรฐาน BELL212 ที่ 1200bps และโทรเข้ามาที่เบอร์ 0 2577 5091 ห้องปฏิบัติการด้านเวลาและความถี่สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าประชาชนจะได้เข้าถึงเวลามาตรฐานและใช้ประโยชน์จากเวลามาตรฐานซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญที่ส่งผลต่อกิจกรรมการใช้ชีวิตและพฤติกรรมทางด้านการตรงต่อเวลาของคนในสังคมต่อไปนั้น จึงได้นำเสนอบทความทางเทคนิคในเรื่องนี้เพื่อเผยแพร่ข้อมูล ความรู้และวิธีการสร้างให้กว้างขวางต่อไป

ที่มา: จากวารสาร Metrology Info Vol.12 No.55
สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

มุมมองความรู้ CE

คำถามจากห้องปฏิบัติการ “การสอบเทียบเครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ”

เราสามารถสอบเทียบมาตรฐานความชื้นสัมพัทธ์ โดยใช้มาตรฐานอ้างอิงความชื้น (Moist air) ที่สร้างจาก generator ที่อยู่ใน Humidity Chamber ที่เราได้อ้าง Hygrometer ที่จะสอบเทียบไว้ หรือโดยใช้ Dew-Point Meter เป็นตัวมาตรฐานอ้างอิง เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) สามารถบอกภาวะความชื้นของบรรยากาศจากจุดน้ำค้าง (Dew-Point) เพราะความดันไออิ่มตัว ณ จุดน้ำค้าง เท่ากับความดันไอของไอน้ำ ณ อุณหภูมิที่ทำการทดลอง แล้วนำผลที่ได้ไปเทียบหาค่าจากตารางค่าความดันไออิ่มตัวที่อุณหภูมิต่างๆ ก็จะได้ค่าความชื้นสัมพัทธ์

อุณหภูมิที่จุดน้ำค้าง (Dew-Point Temperature) เป็นอุณหภูมิที่อากาศเย็นตัวควบแน่นเป็นน้ำค้างที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% อุณหภูมิของบรรยากาศจะเท่ากับอุณหภูมิจุดน้ำค้าง (Dew-Point) ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 100% เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์จะขึ้นกับค่าของอุณหภูมิและความดัน เช่น ถ้าเราเพิ่มความดัน 2 เท่า ในห้องที่มีอุณหภูมิคงที่ความชื้นสัมพัทธ์จะเพิ่มขึ้น 2 เท่า

(ที่มา : TPA TECHNOLOGY NEWS)

สอบถามข้อมูลบริการได้ที่ ฝ่ายบริการสอบเทียบและวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

โทรศัพท์ 0-2717-3000 ต่อ 82, 107, 108, 109 โทรสาร 0-2719-9484 หรือ 0-2717-3609

ติดต่อคุณนวลจันทร์ ฤทธิเกิด คุณสุวรรณ์ เขยขุนทด และ คุณจุฬาร โอทอง