

คำศัพท์และความหมาย

AFSK(Audio Frequency-Shift Keying) มีรากฐานเดิมมาจาก FSK คือการมอดูเลตทางความถี่ จะแทนด้วย ข้อมูลดิจิทัลบิต "0" แทนด้วยความถี่ 1200Hz และข้อมูลดิจิทัลบิต "1" แทนด้วยความถี่ 2200Hz จะเห็นว่าความถี่จะมีเพียงสองความถี่คือ 1200Hz และ 2200Hz เท่านั้น ซึ่งจัดอยู่ในย่านความถี่เสียง จึงได้เพิ่ม Audio(A) เข้าไปใน FSK จึงได้ AFSK ซึ่งจะหมายถึง การมอดูเลตข้อมูลเชิงความถี่ที่อยู่ในย่านความถี่เสียง

TNC (Terminal Node Controller) คืออุปกรณ์แปลงข้อมูลสัญญาณเสียงให้เป็นข้อมูลดิจิทัล ดังนั้นในระบบ APRS เราจะใช้แปลงสัญญาณเสียง AFSK ให้เป็นข้อมูลดิจิทัล ซึ่งจะส่งออกมาในรูปแบบโมเด็ม(KISS MODE) หรือข้อความ(TNC2) เพื่อส่งต่อข้อมูลให้กับอุปกรณ์อื่นทำงานต่อไป เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน เราเตอร์ เป็นต้น

Digital Repeater หรือมักเรียกย่อ ๆ ว่า ดิจิพีท (digi) หรือ ดิจิพีทเตอร์(DigiPeater) หรือจะเป็น Digi Repeater จะสื่อความหมายเดียวกันคือ เป็นอุปกรณ์ทวนสัญญาณดิจิทัล หมายถึง เมื่อรับข้อมูลเข้ามาแล้วจะทำการคัดกรองข้อมูลแพ็คเกจนั้น ๆ แล้วส่งต่อออกไป จะต่างจากรีพีทเตอร์ธรรมดาตรงที่รีพีทเตอร์ธรรมดาเมื่อรับได้จะส่งต่อทันทีไม่มีการคัดกรองข้อมูล ดังนั้น ดิจิตอลรีพีทเตอร์ จะช่วยลดการใช้งานความถี่ลงได้เป็นอย่างดี

Internet Gateway หรือมักเรียกย่อ ๆ ว่า ไอเกต(IGate) เป็นอุปกรณ์หรือส่วนที่จะนำข้อมูลจาก TNC ส่งผ่านเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือนำข้อมูลอินเทอร์เน็ตส่งกลับไปให้ TNC เพื่อส่งออกอากาศต่อไป

GPS Tracker หรือมักเรียกกันย่อ ๆ ว่า ทรैคเกอร์(Tracker) เป็นอุปกรณ์สำหรับรับข้อมูลจากตัว GPS Receiver(ตัวรับสัญญาณจีพีเอส) เข้ามาประมวลผล แล้วส่งแพ็คเกจตำแหน่งจีพีเอสออกไปในรูปโปรโตคอล APRS จะทำให้เราสามารถส่งตำแหน่งของตนเองออกไปอย่างอัตโนมัติเมื่อเคลื่อนที่ เพื่อแจ้งให้ผู้อื่นทราบว่าเราอยู่ที่ตำแหน่งใด และเมื่อส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็จะถูกเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล อีกทั้งแชรข้อมูลตำแหน่งของเราออกไปทั่วโลกอีกด้วย

Weather Station หรือมักเรียกย่อ ๆ ว่า WX ที่มาจากสัญลักษณ์ไอคอน ☁ เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดสภาพอากาศ เมื่อทำการตรวจวัดจากเซ็นเซอร์ต่าง ๆ แล้วจะนำประมวลผลให้อยู่ในรูปแบบโปรโตคอล APRS แล้วส่งออกไป จะทำให้ผู้อื่นได้รับข้อมูลแบบทันทีหรือเรียลไทม์ เพื่อใช้ตรวจอากาศสำหรับงานในสาขาต่าง ๆ อาทิเช่น ระบบเตือนภัยพิบัติ การเกษตรกรรม การท่องเที่ยว การพยากรณ์อากาศ ตลอดจนงานวิจัยสาขาต่าง ๆ เป็นต้น

Telemetry เป็นการใช้งานในลักษณะประยุกต์ใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น นำไปตรวจวัดระดับน้ำ นำไปตรวจวัดแรงดันแบตเตอรี่ ตรวจจัดการรถจักรยานเช่นเช็คตรวจวัดความเคลื่อนไหวหรือประตูแม่เหล็ก หรือนำไปตรวจวัดในงานต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากข้อกำหนดของโปรโตคอล APRS

APRS-IS (Automatic Packet Reporting System-InternetService) คือเครือข่ายเซิร์ฟเวอร์กลาง หรือแกนหลักของระบบ APRS ที่ใช้แพ็คเกจทั้งหมดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต TCP/UDP Socket ให้เซิร์ฟเวอร์จากแหล่งอื่นมาเชื่อมต่อกระจายพวงออกไปทั่วโลก เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์จึงใช้รูปแบบ TNC2 Monitor รับผ่านข้อมูลเป็นหลัก

TNC2 Monitor คือรูปแบบแพ็คเกจข้อความที่เข้าใจง่าย และจัดการกับข้อมูลได้ง่ายโดยมีรูปแบบคือ SOURC>DEST,DIGI1,DIGI2,...,DIGI8:TEXT ซึ่ง TEXT คือข้อมูลโปรโตคอล APRS ตัวอย่างเช่น HS5TQA>APRSTH,WIDE1-1,WIDE2-2:1343.65N10026.08E&PHG2390

APRS 145.525MHz ความถี่เดียวทั่วประเทศ

Symbol Table - 047 - /	
! @ # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? [\] ^ _ ` { } ~	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z	! @ # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? [\] ^ _ ` { } ~
! @ # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? [\] ^ _ ` { } ~	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z	! @ # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? [\] ^ _ ` { } ~
! @ # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? [\] ^ _ ` { } ~	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z	! @ # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? [\] ^ _ ` { } ~

ตารางข้อกำหนดใช้งาน SSID ของระบบ APRS

SSID	STATUS (ตัวอย่าง: HS5TQA-9)
-0	สถานีหลักหรือสถานีประจำที่ และใช้งานโมเด็มรับส่งข้อความ
-1	สถานีใช้งานทั่วไป เช่น WX, DigiPeater, Relay, IGate, Mobile ฯลฯ
-2	สถานีใช้งานทั่วไป เช่น WX, DigiPeater, Relay, IGate, Mobile ฯลฯ
-3	สถานีใช้งานทั่วไป เช่น WX, DigiPeater, Relay, IGate, Mobile ฯลฯ
-4	สถานีใช้งานทั่วไป เช่น WX, DigiPeater, Relay, IGate, Mobile ฯลฯ
-5	เครือข่ายอื่น ๆ เช่น DStar, Iphones, Blackberry, Android ฯลฯ
-6	สถานีดาวเทียม
-7	วิทยุสื่อสารที่มี APRS ในตัว หรืออุปกรณ์วิทยุพกพา
-8	สถานีเรือชนิดต่าง ๆ หรือสำรองสถานีรถ
-9	สถานีรถชนิดต่าง ๆ เช่นในรถยนต์ รถจักรยานยนต์
-10	ใช้กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต Igate, Echolink, Winlink, AVRS, APRN ฯลฯ
-11	สถานีอากาศยานเช่น บอลลูน เครื่องบิน กระจายอวกาศ ฯลฯ
-12	ใช้กับ APRStt, DTMF, RFID, Devices ฯลฯ
-13	สถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ WX
-14	สถานีรถบรรทุก รถทัวร์ รถขนาดใหญ่ เครื่องจักร ฯลฯ
-15	สถานีใช้งานทั่วไป เช่น WX, DigiPeater, Relay, IGate, Mobile ฯลฯ

**การใช้ SSID ที่ตรงกับสถานะการใช้งานจริง จะช่วยให้สถานีดิจิพีทเตอร์กลับกรองตรวจสอบได้อย่างถูกต้อง ซึ่งช่วยลดปริมาณความหนาแน่นการใช้ความถี่ลงเป็นอย่างดี*

สนับสนุนโดย



บริษัท นครไทยเน็ตเวิร์ค จำกัด
589 ถนนเกษม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพฯ 10160
<http://www.nakhonthai.net> <http://aprs.nakhonthai.net>

Automatic Packet Reporting System (APRS) By HS5TQA



เกริ่นนำ

ระบบ APRS ถูกออกแบบไว้สำหรับกลุ่มนักวิทยุสมัครเล่นโดยอาศัยตัวควบคุมในโครงสร้างพื้นฐานเดิมมากลับใช้ใหม่ได้ จึงเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายแม้ว่าจะเป็เทคโนโลยีเก่าก็ตาม ตัวระบบสื่อสารที่รองรับการใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น ระบบติดตามยานพาหนะ รายงานสภาพอากาศ การแจ้งเตือนภัยพิบัติ การแจ้งตำแหน่งพิกัดจีพีเอส เป็นต้น

คำจำกัดความและความหมาย

APRS ย่อมาจาก Automatic Packet Report System แปลตามตัวคือ ระบบรายงานข้อมูลอัตโนมัติ โดยมีความหมายว่าเป็นระบบรับส่งข้อมูลอัตโนมัติในโหมดดิจิทัล ที่มีรูปแบบการสื่อสาร คือ (โปรโตคอล)APRS Protocol' เปรียบเทียบได้กับภาษาพูด เมื่อใช้ภาษาเดียวกันก็จะสื่อสารกันรู้เรื่อง โปรโตคอล APRS ก็คือภาษาหนึ่งในการจัดวางรูปแบบข้อความที่จะทำให้ระบบต่าง ๆ สื่อได้ตรงกัน และสามารถสื่อสารกันได้หลายทางไม่ได้จำกัดเฉพาะทางใดทางหนึ่งเช่นทางอินเทอร์เน็ต ทางคลื่นวิทยุ ทางเสียง สื่อบันทึก โทรทัศน์ ฯลฯ โปรโตคอล APRS จะมีหลายรูปแบบหรือหลายชนิดในการรับส่งข้อมูลเช่น รูปแบบแจ้งตำแหน่งพิกัดจีพีเอส รูปแบบข้อมูลตรวจวัดอากาศ รูปแบบข้อความ รูปแบบเดต้าล็อกเกอร์ รูปแบบข้อความสถานะ เป็นต้น

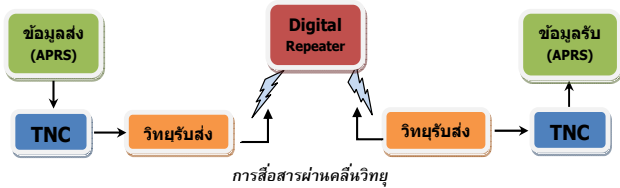
ประโยชน์ที่ได้รับ

ช่วยเสริมสร้างการพัฒนาของนักวิทยุสมัครเล่นสู่ยุคดิจิทัล และด้วยคุณลักษณะการใช้งานที่ได้หลากหลายจึงได้ประโยชน์จากการใช้งานตามรูปแบบนั้น ๆ ยกตัวอย่างเช่น ใช้ในรูปแบบแจ้งตำแหน่งพิกัดจีพีเอสจีพีเอสแทรกเกอร์ (จะได้ประโยชน์ทางด้านประสิทธิภาพการเดินทาง การระบุตำแหน่งปัจจุบันทันด่วน ติดตามการเคลื่อนที่ ตลอดจนถึงการทดสอบประสิทธิภาพการรับส่งของสถานีเคลื่อนที่ เป็นต้น ในรูปแบบข้อมูลตรวจวัดอากาศ จะช่วยให้การเผยแพร่ข้อมูลตรวจอากาศไปยังสมาชิกอื่น ๆ โดยง่ายอย่างอัตโนมัติได้รับข้อมูลทันด่วน ใช้ในการเตือนภัยพิบัติ การเกษตรกรรม การท่องเที่ยว การพยากรณ์อากาศ เป็นต้น อนึ่งการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านเครือข่ายในกิจการวิทยุสมัครเล่นที่มีได้มุ่งหวังหาผลประโยชน์ทางการค้าในด้านการให้บริการเครือข่ายหรือรับบริการเครือข่าย จึงมีต้นทุนในการสื่อสารที่ต่ำหรือฟรีนั่นเอง

หลักการการทำงานของเครือข่าย APRS เบื้องต้น

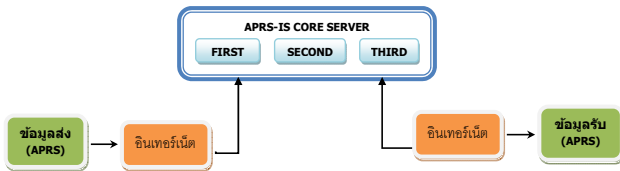
ในระบบ APRS นั้นมีการเชื่อมโยงได้หลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับระบบสื่อสารและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในระบบ แต่โดยส่วนใหญ่แล้วจะสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุ และอินเทอร์เน็ตเป็นหลัก สามารถยกตัวอย่างการสื่อสารได้ดังต่อไปนี้

การรับส่งข้อมูลผ่านคลื่นวิทยุ จะดำเนินการได้โดยสร้างข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบโปรโตคอล APRS แล้วส่งข้อมูลนั้นให้ TNC ทำหน้าที่แปลงข้อมูลดิจิทัลให้เป็นสัญญาณเสียงจึงส่งเข้าวิทยุรับส่งเพื่อส่งสัญญาณ (แพ็คเก็ตจเรดิโอ) คลื่นวิทยุออกอากาศ เมื่ออีกฝั่งหนึ่งได้รับคลื่นสัญญาณจะส่งสัญญาณเสียง (แพ็คเก็ตจเรดิโอ) ให้กับ TNC เพื่อถอดสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลดิจิทัลกลับไปยังผู้รับในรูปแบบโปรโตคอล APRS แต่เนื่องด้วยการรับส่งสัญญาณผ่านคลื่นวิทยุจะมีข้อจำกัดในระยะทาง ดังนั้นจึงมีสถานีทวนสัญญาณเพิ่มขึ้นระหว่างทางเพื่อให้ทวนสัญญาณได้ไกลขึ้น เมื่อใช้ในระบบรับส่งแพ็คเก็ตข้อมูลแล้วเราสามารถถล่มกรองข้อมูลนั้นได้ จึงได้เพิ่มคำว่า "ดิจิทัล" เข้าไปนำหน้า จึงได้เป็น Digital Repeater หรือเรียกกันสั้น ๆ ว่า (ดิจิ)Digi, (ดิจิพีทเตอร์)DigiPeater แสดงได้ดังผังประกอบคำอธิบาย



การสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุ

การรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะดำเนินการได้โดยสร้างข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบโปรโตคอล APRS แล้วส่งข้อมูลนั้นไปยังเซิร์ฟเวอร์บริการเครือข่าย APRS-IS ส่วนสถานีอื่น ๆ ที่เชื่อมต่อกับแกนเซิร์ฟเวอร์หลักก็จะได้รับข้อมูลกลับมาด้วยเช่นกัน ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของ TNC2 Monitor โดยแม่ข่ายเซิร์ฟเวอร์หลักจะมีหลายตัวเพื่อสำรองระบบและกระจายข้อมูลสู่ผู้ใช้งานทั่วโลก



การสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการใช้งานจริงนั้น อุปกรณ์หลายตัวสามารถทำหน้าที่ได้หลายหน้าที่ในตัวเดียวกัน อีกทั้งอาจทำงานอยู่ในรูปฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ก็ได้เช่น TNC อาจเป็นไอซีตัวหนึ่ง หรือใช้ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์แล้วใช้ซิปประมวลผลด้วยซอฟต์แวร์ ก็ได้

รู้จักกับโปรโตคอล APRS เบื้องต้น

ข้อมูลทั้งหมดนั้นเราจะเรียกว่าแพ็คเก็ตจเรดิโอ ในหนึ่งเฟรมข้อมูลนั้น จะประกอบด้วยโปรโตคอล APRS, AX.25, HDLC และเข้ารหัสสัญญาณด้วย NRZI ถึงจะนำบิตข้อมูลไปสร้างความถี่เสียง AFSK หรือในทางกลับกัน ตามลำดับ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจโปรโตคอลจึงใช้รูปแบบ TNC2 Monitor เป็นหลัก และให้มั่งมั่งเป็นเพียงรูปแบบข้อความ จะทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ซึ่งจะถูกจัดอยู่ในรูป

SOURCE>DEST,PATH1, PATH 2,...,PATH 8; APRS DATA

ตัวอย่างเช่น **HS5TQA>APRSTH,WIDE1-1,WIDE2-1:>TEST STATUS**

จากรูปแบบข้างต้นจะเห็นว่า เราจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนง่าย ๆ คือส่วนหัวจากโปรโตคอล AX.25 และส่วนของข้อมูลโปรโตคอล APRS ที่จะถูกค้นด้วยตัวอักษร ":" ในส่วนหัวสถานีต้นทางกับปลายทางจะถูกค้นด้วยเครื่องหมาย ">" และตามด้วยเครื่องหมาย "." เพื่อระบุเส้นทางหรือข้อกำหนดแพ็คเก็ต ในส่วนข้อมูลโปรโตคอล APRS ตัวอักษรแรกจะใช้ระบุชนิดรูปแบบของข้อมูล ต่อจากนั้นจะเป็นข้อมูลตามรูปแบบโปรโตคอล APRS ที่กำหนดไว้ โดยแต่ละส่วนอธิบายโดยได้ดังนี้

SOURCE คือ นามเรียกขานต้นทาง มีได้ไม่เกิน 6 ตัวอักษร อาจตามด้วย SSID ได้ 0-15 เพื่อระบุสถานะการใช้งานของสถานี (ให้ดูจากตารางข้อกำหนดใช้งาน SSID ประกอบ)

DEST คือ นามเรียกขานปลายทาง มีได้ไม่เกิน 6 ตัวอักษร อาจตามด้วย SSID ได้ 0-15 ส่วนใหญ่จะไม่ถูกใช้ แต่คงมีการใช้งานจาก MIC-E ที่จะใช้ส่วนนี้เป็นส่วนหนึ่งการบีบอัดข้อมูล และใน SSID ของปลายทางนี้ จะมีไว้สำหรับระบุเส้นทาง เช่น

HS5TQA>APRSTH-1 จะใช้เส้นทางเป็น WIDE1-1 (ไม่ต้องกำหนด WIDE1-1 ใน PATH)

PATH คือ เส้นทางที่ข้อมูลจะถูกส่งออกไป หรือเป็นข้อกำหนดการส่งข้อมูล มีได้ไม่เกิน 8 ชื่อ ขนาดไม่เกิน 6 ตัวอักษร เช่น RELAY, TCPIP, IGATE, RFONLY, WIDE, TRACE, qAx เป็นต้น

APRS DATA คือส่วนของข้อมูลโปรโตคอล APRS ซึ่งจะมีการจัดรูปแบบตามการใช้งานในด้านต่าง ๆ โดยให้อ่านจากคู่มือ APRS เป็นตัวอ้างอิงประกอบ ยกตัวอย่างได้ดังนี้

ตัวอย่าง:ส่งข้อความสถานะ โดยสถานี HS5TQA ไปยังสถานีใด ๆ WIDE1-1 โดยใช้อักษร > ระบุชนิดข้อมูลเป็นข้อความสถานะ และตามด้วยข้อความ

HS5TQA> APNN01,WIDE1-1:>TEST STATUS

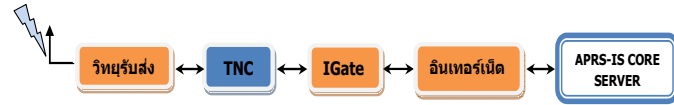
ตัวอย่าง:แทร็กเกอร์ โดย HS5TQA-9 เป็นสถานะรถยนต์ โดยใช้อักษร ! กำหนดรูปแบบ พิกัดจีทีเอส โดยมีไอคอนภาพ "🚗" ชื่อตารางสัญลักษณ์ ">" เป็นอักษรชื่อในตาราง 🚗

HS5TQA-9>APNN01,WIDE1-1: 1351!37N/10024.34E>100/000/A=000066

ตัวอย่าง:สถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ กำหนดพิกัดจีทีเอสแล้วตามด้วยข้อมูลตรวจวัดอากาศ

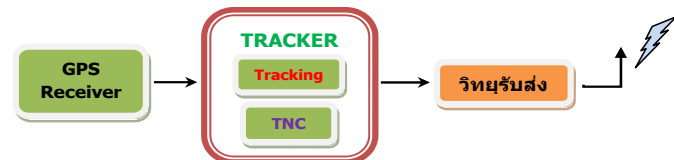
HS5TQA-3>APNW10,WIDE1-1:1342!24N/10020.77E_022/000g000t080p246h87b10110

การรับส่งข้อมูลแบบผสมผสาน ระหว่างเครือข่ายวิทยุไปยังอินเทอร์เน็ตหรือในทางกลับกัน จากผังแสดงระบบ เมื่อรับสัญญาณจากคลื่นวิทยุด้วยวิทยุรับส่งแล้วส่งให้ TNC ทำการแปลงสัญญาณข้อมูล ให้เป็นข้อมูลโปรโตคอล (แพ็คเก็ตจเรดิโอ)APRS ส่งให้ Internet Gateway(Gate) ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางส่งผ่านข้อมูลไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าสู่เครือข่ายเซิร์ฟเวอร์ APRS-IS ต่อไป เส้นทางนี้เราเรียกว่า "RF TO INET" ในทางกลับกัน ข้อมูลจากเครือข่ายกลาง APRS-IS ก็จะส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมายัง IGate แล้วถูกคัดกรองส่งไปยัง TNC แปลงข้อมูลโปรโตคอล APRS ให้เป็นสัญญาณเสียงส่งให้วิทยุรับส่งทำหน้าที่ส่งสัญญาณออกอากาศไปยังผู้รับต่อไป เส้นทางนี้เราเรียกว่า "INET TO RF"



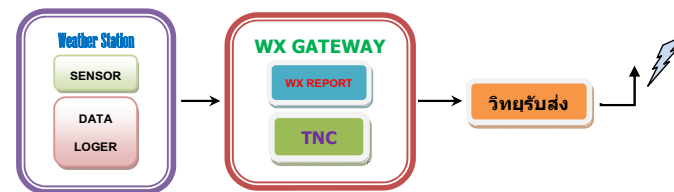
การสื่อสารแบบผสมระหว่างคลื่นวิทยุสู่อินเทอร์เน็ต

การใช้งานสถานีแทร็กเกอร์ จากตัว GPS Receiver ทำหน้าที่รับสัญญาณ GPS จากดาวเทียมส่งข้อมูล GPS ในรูปแบบโปรโตคอล NMEA ไปให้ตัว TRACKER ซึ่งอุปกรณ์ตัวนี้จะมีสองส่วนอยู่ในตัวเดียวกันคือ ส่วนที่ทำหน้าที่ Tracking จะนำข้อมูลโปรโตคอล NMEA ของ GPS มาประมวลผลแล้วจัดให้อยู่ในรูปแบบของโปรโตคอล APRS จากนั้นก็จะทำการแปลงข้อมูล APRS เป็นสัญญาณเสียงในส่วนของ TNC แล้วส่งเข้าวิทยุรับส่งเพื่อส่งสัญญาณออกอากาศต่อไป



การใช้งานแบบผสมในลักษณะเป็นแทร็กเกอร์

สถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ (WX) จากตัวสถานีตรวจวัดอากาศที่มีเซ็นเซอร์คอยตรวจวัดสภาพอากาศโดยมีตัวล็อกเกอร์ทำหน้าที่แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบตัวแล้วส่งไปให้ WX-Gateway จะทำหน้าที่จัดเรียงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบโปรโตคอล APRS จากนั้นก็จะทำการแปลงข้อมูลเป็นสัญญาณเสียงที่ TNC แล้วส่งเข้าวิทยุรับส่งเพื่อส่งสัญญาณออกอากาศต่อไป



การใช้งานเป็นสถานีตรวจวัดอากาศ