

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับวิทยุสื่อสาร การสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ และโปรแกรมที่ใช้กับแพ็คเกจเรดิโอ
2. วิเคราะห์ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
3. พัฒนาระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูง
4. ประเมินระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูง ที่พัฒนาขึ้น
5. ทดสอบประสิทธิภาพของระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูง

รายละเอียดของการดำเนินการมีดังนี้

การศึกษาหลักการ ทฤษฎีของการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ในการพัฒนาระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูงนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎีของการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ จากบทความ ตำรา เอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ตลอดจนศึกษาโปรแกรมซอฟต์แวร์เดิมที่ใช้กับแพ็คเกจเรดิโอ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาระบบ

การวิเคราะห์ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันพบว่าส่วนใหญ่เป็นการสื่อสารแบบแพ็คเกจเรดิโอ ผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูงมาก (VHF) ซึ่งมีข้อบกพร่องและข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่

1. ใช้ได้กับระบบปฏิบัติการดอส (DOS) เท่านั้น
2. เครื่องแพ็คเกจเรดิโอไม่สามารถทำงานได้กับคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ที่เป็นเพนเทียมได้
3. จำเป็นจะต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ไว้ตลอดเวลาเนื่องจากเครื่องแพ็คเกจเรดิโอต้องการไฟเลี้ยงวงจรจากเครื่องคอมพิวเตอร์โดยผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232C
4. การรับส่งข้อมูลทำได้ไม่ไกล ประมาณระยะทางไม่เกิน 50 กิโลเมตร

ผลจากการวิเคราะห์ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอในปัจจุบัน สรุปได้ว่า ยังมีข้อบกพร่องและข้อจำกัดหลายประการที่ทำให้การใช้ไม่สะดวก ไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และไม่สอดคล้องกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว หากจะพัฒนาใช้เป็นข่ายสื่อสารทดแทนของประเทศ จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการสื่อสารแบบแพ็คเกจเรดิโอให้สะดวก มีประสิทธิภาพ และทันกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

การพัฒนาระบบสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูง
ในการศึกษาระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดคุณลักษณะของระบบ ผู้วิจัยได้กำหนดคุณลักษณะของระบบสื่อสารที่จะพัฒนาขึ้นใหม่ ให้มีคุณสมบัติสามารถสื่อสารข้อมูลประเภทข้อความ ดังนี้

- 1.1 เครื่องแพ็คเกจเรดิโอ สามารถทำงานกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ได้
- 1.2 เครื่องแพ็คเกจเรดิโอ สามารถทำงานกับคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับหน่วยประมวล

ผลกลาง (CPU) ที่เป็นเพนเทียม (Pentium) ได้

- 1.3 ไม่จำเป็นต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้ตลอดเวลา
- 1.4 สามารถส่งข้อความเก็บไว้ได้โดยไม่ต้องอยู่ที่หน้าเครื่องตลอดเวลา
- 1.5 สามารถรับส่งข้อมูลได้ไกลมากกว่าระบบเดิม
- 1.6 ใช้กำลังส่งไม่เกิน 100 วัตต์
- 1.7 มีความสามารถในการทวนข้อความซ้ำจนกว่าจะได้รับข้อความครบถ้วน
- 1.8 มีความสามารถในการอ่านภาษาไทยได้ที่หน้าจอขณะทำการส่งหรือรับข้อมูล

2. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาหลักการ ทฤษฎี ของการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ และข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบการสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูง

3. องค์ประกอบของระบบสื่อสารข้อมูลแบบแพ็คเกจเรดิโอ ผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูง ประกอบด้วย

3.1 สถานีต้นทาง วิทยุสื่อสารย่านความถี่สูง (HF) ชนิดติดตั้งประจำที่หรือชนิดติดตั้งในรถยนต์ที่มีกำลังส่งตั้งแต่ 10 วัตต์ขึ้นไป มีการผสมคลื่นแบบ SSB

3.2 สถานีปลายทาง วิทยุสื่อสารย่านความถี่สูง (HF) ชนิดติดตั้งประจำที่หรือชนิดติดตั้งในรถยนต์ ที่มีกำลังส่งตั้งแต่ 10 วัตต์ขึ้นไป มีการผสมคลื่นแบบ SSB

3.3 ระบบสายอากาศพร้อมสายนำสัญญาณนอกเครื่อง ติดตั้งนอกอาคาร สูงจากพื้นดินไม่ต่ำกว่า 3 เมตร จำนวน 2 ชุด จะเป็นสายอากาศรอบตัวหรือกิ่งรอบตัว หรือสายอากาศทิศทางก็ได้ ที่มีอัตราขยายตั้งแต่ 3dB ขึ้นไปพร้อมสายนำสัญญาณชนิด 50 โอห์ม ติดตั้งนอกอาคาร เพื่อกระจายคลื่นวิทยุไปยังสถานีผู้รับข้อมูล

3.4 คอมพิวเตอร์จำนวนสองเครื่องสำหรับสถานีต้นทางและสถานีปลายทาง สถานีละหนึ่งเครื่อง เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีพอร์ตสื่อสารอนุกรม RS-232 C อย่างน้อยหนึ่งพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แพคเกจเรดิโอ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) IBM PC , AT หรือ IBM Compatible ที่มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ตั้งแต่ เพนเทียม (Pentium) ขึ้นไป ติดตั้งยังสถานีต้นทางและสถานีปลายทางโดยมีคุณลักษณะดังนี้

3.4.1 มีหน่วยความจำแบบแคช (cache memory) ขนาด 256 กิโลไบต์ขึ้นไป

3.4.2 มีหน่วยความจำแรม (ram) 12 เมกะไบต์หรือมากกว่า

3.4.3 มี 1 ฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ และมีฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 100 เมกะไบต์

3.4.4 มีหน่วยความจำบนเครื่องอย่างน้อย 512 กิโลไบต์

3.4.5 ติดตั้งโปรแกรมวินโดวส์ ตั้งแต่รุ่น 3.11 หรือสูงกว่า

3.4.6 จอภาพ EGA , VGA , SVGA ขึ้นไป

3.5 แพคเกจเรดิโอจำนวนสองเครื่องสำหรับสถานีต้นทางและสถานีปลายทางที่มีอัตราการส่งข้อมูลตั้งแต่ 100 bps ขึ้นไปที่สามารถเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรม RS-232 C ของเครื่องคอมพิวเตอร์

3.6 โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมการรับส่งวิทยุสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ คือ Plusterm Version 3.1 ผู้วิจัยได้พัฒนาในส่วนของการแสดงผลหน้าจอดังนี้

3.6.1 ให้มีความสามารถในการอ่านภาษาไทยได้ที่หน้าจอขณะทำการส่งหรือรับข้อมูลโดยนำไฟล์โปรแกรมชื่อ Thai.com ใส่ไว้ในไดเรกทอรีของโปรแกรม Plusterm

3.6.3 ออกแบบหน้าจอให้มีข้อความภาษาไทยปรากฏขึ้นหลังจากการติดต่อกันเป็นผลสำเร็จ โดยใส่ข้อความที่ออกแบบไว้ในไฟล์ Plusterm.ini ทำให้มีข้อความขึ้นที่หน้าจอคอมพิวเตอร์แจ้งให้สถานีที่เรียกเข้ามาทราบทุกๆ ครั้งดังนี้

สถานีบางแสน มีข้อความว่า

```

10:14:14
Factor / Amtor / RTTY / CW Monitor
10:14:14

*** NOW CALLING HS2CRU
** CONNECTED TO HS2CRU

ขอตั้งรับผู้สถานีทดลองสื่อสารข้อมูลแบบเคลื่อนที่วิทยุ ทางวิทยุผ่านดาวเทียม
สหราชอาณาจักร บังกลาห์ บางแสน จังหวัดชลบุรี โทรานี้ 7035.5 และ 7042.5 kHz
พนักงานวิทยุ: HS2CRU
นิพนธ์ H เพื่อขอความช่วยเหลือ

*** NO new Mail for you

next?

วันนี้เป็นวันที่ 18.06.2002, 10:53 ตามเวลาท้องถิ่น, หรือ
วันที่ 18.06.2002, 03:53 ตามเวลามาตรฐานสากล
คุณ, สามารถใช้ได้ดังต่อไปนี้ครับ

h(elp) q(ry) d(a)te t(ime) d(ir) s(end)
r(ead) d(e)l(e)te v(ersion) i(o)g b(e)ll

HS2JFW จาก HS2CRU เชิญส่งข้อความได้ครับ

Help Exit Change over Change over text All break in

```

สถานีสระแก้ว มีข้อความว่า

```

10:15:15
Factor / Amtor / RTTY / CW Monitor
10:15:15

*** NOW CALLING HS2JFW
*** CONNECTED TO HS2JFW

ขอตั้งรับผู้สถานีทดลองสื่อสารข้อมูลแบบเคลื่อนที่วิทยุ ทางวิทยุผ่านดาวเทียม
สหราชอาณาจักร บังกลาห์ บางแสน จังหวัดสระแก้ว โทรานี้ 7035.5 และ 7042.5 kHz
พนักงานวิทยุ: HS2JFW
นิพนธ์ H เพื่อขอความช่วยเหลือ

*** NO new Mail for you

next?

วันนี้เป็นวันที่ 18.06.2002, 10:35 ตามเวลาท้องถิ่น, หรือ
วันที่ 18.06.2002, 03:35 ตามเวลามาตรฐานสากล
คุณ, สามารถใช้ได้ดังต่อไปนี้ครับ

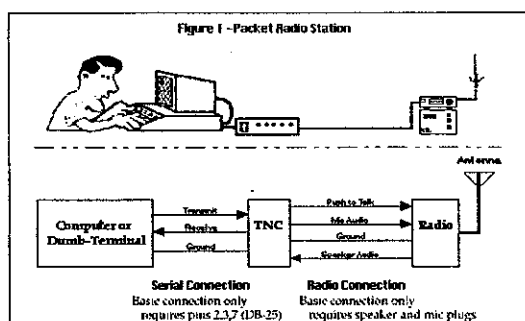
h(elp) q(ry) d(a)te t(ime) d(ir) s(end)
r(ead) d(e)l(e)te v(ersion) i(o)g b(e)ll

HS2CRU จาก HS2JFW เชิญส่งข้อความได้ครับ

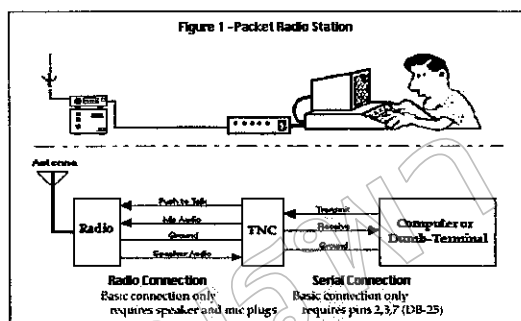
Help Exit Change over Change over text All break in

```

1. กำหนดวิธีการทำงานของระบบ



สถานีต้นทาง



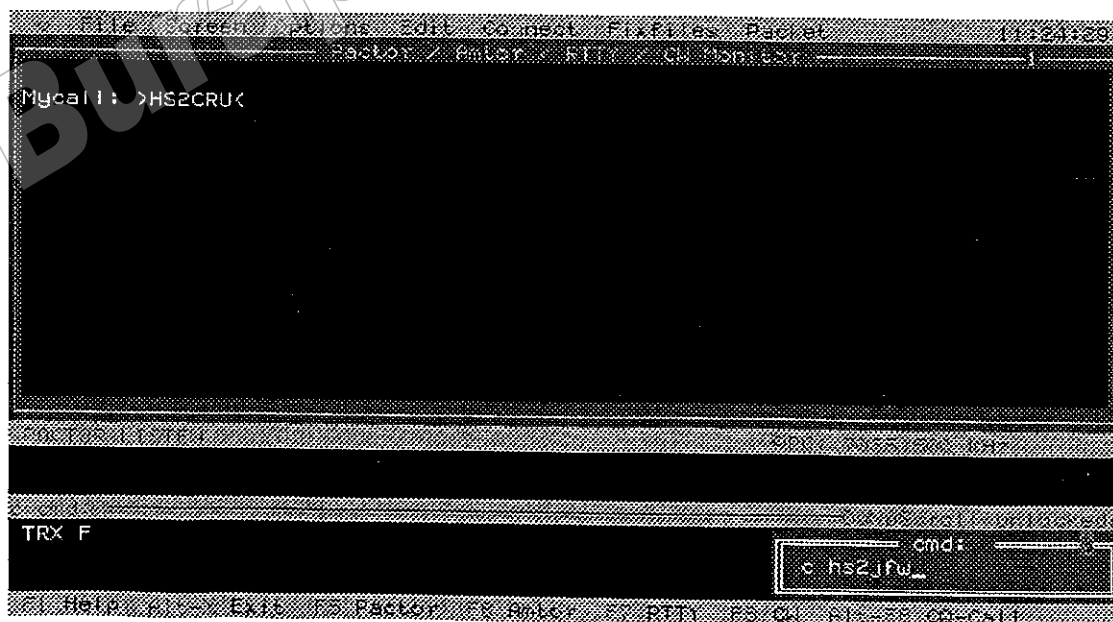
สถานีปลายทาง

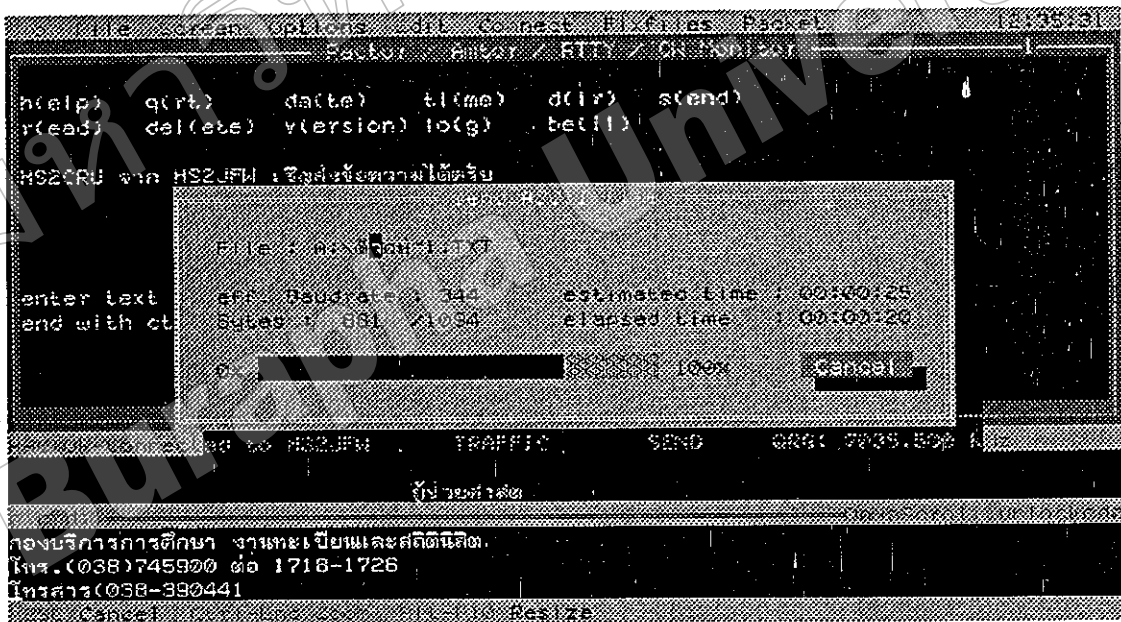
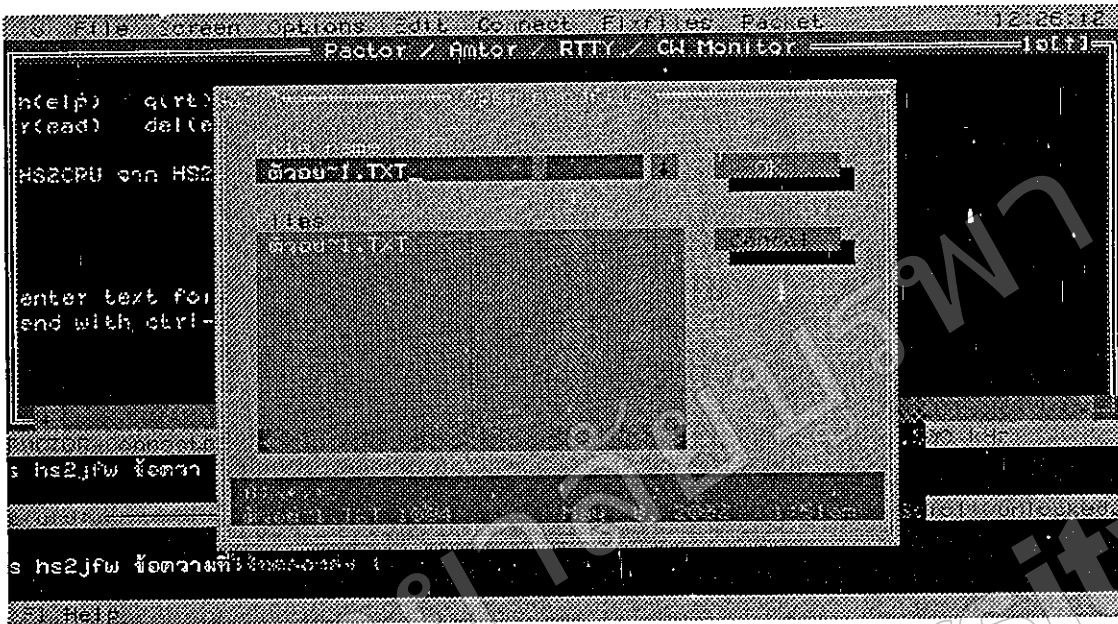
ภาพที่ 13 การทำงานของระบบที่รับส่งข้อมูล

4.1 สถานีต้นทาง และสถานีปลายทาง มีองค์ประกอบครบตามที่ออกแบบ

4.2 กำหนดให้สถานีที่อยู่ปลายทาง ที่เป็นฝ่ายรับข้อมูลเปิดสถานีสแตนด์บาย (stand-by) ไว้ตลอดเวลา โดยเปิดเครื่องวิทยุสื่อสาร และเครื่องแพคเก็ตเรดิโอ ไว้เท่านั้น จะเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่ก็ได้

4.3 ให้สถานีต้นทาง ที่เป็นฝ่ายส่งข้อมูลเปิดเครื่องวิทยุสื่อสาร เครื่องแพคเก็ตเรดิโอ และเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรันโปรแกรม plusterm ที่สร้าง ICON ไว้ให้อยู่ในสถานะที่จะเป็นฝ่ายเรียกสถานีปลายทาง โดยให้พิมพ์คำสั่ง c hs2jfw <enter> ที่หน้าต่างคำสั่ง (blue command) ด้านล่างขวามือ





```

File Screen Options Edit Connect Exit File Packet 12:45:43
Packet / Antor / RTTY / GN Monitor
HS2CRU จาก HS2JFW เร็วส่งข้อความได้ทันที

enter text for: hs2jfw
end with ctrl-z or nnnn

*** file hs2jfw nr: 1 saved
next?

nnnn

โทรศัพท์(038-390441)
nnnn

Help Exit Exchange over change over text file packet in

```

4.5 ให้จัดบันทึกเวลาที่เรียก และเวลาที่ใช้ในการส่งไฟล์ในแต่ละครั้งจำนวนทั้งหมด 100 ครั้งตามแบบตารางบันทึกการรับส่งข้อมูลประเภทข้อความที่สร้างขึ้น เพื่อส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินระบบ

4.6 สถานีที่เป็นฝ่ายรับข้อมูล (HS2JFW) เมื่อต้องการที่จะดูข้อความจำเป็นจะต้องเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ และรันโปรแกรม Plusterm เช่นกันโดยให้พิมพ์คำสั่ง R HS2JFW<enter> และสามารถที่จะกลับเป็นฝ่ายส่งข้อมูลได้โดยใช้วิธีเดียวกัน เพียงแต่ให้เรียกสถานีที่เป็นฝ่ายรับโดยเปลี่ยนนามเรียกขานเป็น HS2CRU ดังตัวอย่าง C HS2CRU <enter> และเมื่อจะใช้คำสั่งส่งไฟล์ข้อมูล ก็ให้พิมพ์คำสั่ง S HS2CRU ข้อความทดลองส่ง 1 <enter>

```

File Screen Options Edit Connect Exit File Packet 12:48:59
Packet / Antor / RTTY / GN Monitor

Mycall: >HS2JFW<

TRX F

cmd: r hs2jfw_

```


o File Screen Options Edit Connect Fix Files Packet 08-03-03						
Factor / Amtor / RTTY / CW Monitor 1a[+]						
Directory of HS2JFW:						
NR	ST	FROM	DATE	TIME	SIZE	TITLE
--	--	----	----	----	----	-----
1	NP	HS2CRU	06-MAY-02	01:56:23	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 1
2	NP	HS2CRU	06-MAY-02	01:57:18	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 2
3	NP	HS2CRU	06-MAY-02	01:58:08	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 3
4	NP	HS2CRU	06-MAY-02	01:59:14	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 4
5	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:00:23	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 5
6	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:01:19	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 6
7	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:02:09	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 7
8	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:03:06	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 8
9	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:04:02	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 9
10	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:05:09	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 10
11	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:06:12	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 11
12	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:07:29	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 12
13	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:08:39	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 13
14	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:09:46	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 14
15	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:10:43	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 15
PATH: HS2JFW						
F1 Help F2 Exit F3 Change over F4 Change over text F5 Break in						

o File Screen Options Edit Connect Fix Files Packet 10-04-04						
Factor / Amtor / RTTY / CW Monitor 1						
Directory of HS2JFW:						
NR	ST	FROM	DATE	TIME	SIZE	TITLE
--	--	----	----	----	----	-----
1	NP	HS2CRU	06-MAY-02	01:56:23	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 1
2	NP	HS2CRU	06-MAY-02	01:57:18	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 2
3	NP	HS2CRU	06-MAY-02	01:58:08	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 3
4	NP	HS2CRU	06-MAY-02	01:59:14	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 4
5	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:00:23	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 5
6	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:01:19	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 6
7	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:02:09	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 7
8	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:03:06	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 8
9	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:04:02	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 9
10	NP	HS2CRU	06-MAY-02	02:05:09	1094	ข้อความที่โหลดคลอ้ง 10
PACKET LISTEN						
ARG: 0895500 KHZ						
TRX F						
cmd: 1						
F1 Help F2 Exit F3 Change over F4 Change over text F5 Break in						

ให้พิมพ์คำสั่ง r 1 <enter> ที่หน้าต่างคำสั่ง (blue command) เพื่ออ่านข้อความที่ 1 จนครบ
จำนวนทั้งหมด 100 ข้อความ

การประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยนำระบบสื่อสารข้อมูลแบบแพคเกจเรดิโอผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูงที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยุสื่อสารซึ่งเป็นพนักงานวิทยุสมัครเล่น ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการใช้วิทยุสื่อสารในข่ายวิทยุสมัครเล่นอย่างน้อย 3 ปีขึ้นไปตรวจสอบและประเมิน โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ โดยมีผู้เชี่ยวชาญดังนี้

นายพรชัย เสมอแจ้ง	นามเรียกขานวิทยุสมัครเล่น HS2JFW
นายชนะ ให้เหรียญ	นามเรียกขานวิทยุสมัครเล่น HS2KWO
นายเย็น ภูเกิด	นามเรียกขานวิทยุสมัครเล่น HS2HP
นายพจน์ อนุกุลเวช	นามเรียกขานวิทยุสมัครเล่น HS2AIV
นายชัชชัย อ่อนเลิศ	นามเรียกขานวิทยุสมัครเล่น E21ZNP
นายองอาจ เขาวารี	นามเรียกขานวิทยุสมัครเล่น HS1GUW
นายพิศาล ประเสริฐยนต์	นามเรียกขานวิทยุสมัครเล่น HS2AHS

หลังจากได้รับแบบประเมินระบบสื่อสารข้อมูลแบบแพคเกจเรดิโอผ่านทางวิทยุย่านความถี่สูงแล้ว นำมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 - 5.00	หมายความว่า	มีความเหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51 - 4.50	หมายความว่า	มีความเหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51 - 3.50	หมายความว่า	มีความเหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 - 2.50	หมายความว่า	มีความเหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.50	หมายความว่า	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ผู้วิจัยนำระบบสื่อสารข้อมูลแบบแพคเกจเรดิโอ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ โดยกำหนดให้สถานีต้นทางอยู่ที่ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา และได้ทดลองรับส่งข้อมูลกับอีกสถานีที่กำหนดให้เป็นสถานีปลายทาง โดยทดลองดังนี้

1. ให้สถานีต้นทางอยู่ที่ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา โดยกำหนดให้ใช้นามเรียกขานว่า HS2CRU เรียกสถานีปลายทางอยู่ที่มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสารสนเทศ จังหวัดสระแก้ว ระยะทางห่างกันโดยประมาณ 250 กิโลเมตร โดยกำหนดให้ใช้นามเรียกขานว่า HS2JFW ที่ความถี่ช่องที่หนึ่ง 7035.5 KHz หรือ ความถี่ช่องที่สอง 7042.5 KHz

2. ผู้วิจัยได้ออกแบบตัวอย่างไฟล์ข้อมูลประเภทข้อความที่จะนำไปใช้ในการรับส่งข้อความโดยมีจำนวนตัวอักษรทั้งหมด 1094 ไบต์ (bytes) โดยเก็บไว้ในแผ่นฟลอปปีดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว และกำหนดให้ทำการส่งสถานีละ 100 ครั้ง

3. ส่งข้อความตามวิธีการส่งแบบ ALOHA ที่ทำการผลัดกันรับส่งและมีการตรวจสอบข้อความว่ามีผลการรับส่งครบถ้วนหรือไม่ แล้วบันทึกผลการทดลองไว้ในแบบตารางบันทึกการรับส่งข้อมูลประเภทข้อความที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าสถิติพื้นฐานของข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2534, หน้า 74)

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ X แทน ค่าเฉลี่ยที่ทำการทดลองส่งข้อมูล
 $\sum fx$ แทน ผลรวมของการทดลองส่งข้อมูล
 N แทน จำนวนครั้งที่ทำการทดลองส่งข้อมูล

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2534, หน้า 74)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum fx^2 - (\sum fx)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้ทดลอง
 $\sum fx$ แทน ผลรวมของเวลาที่ใช้ในการทดลอง
 $\sum fx^2$ แทน ผลรวมของเวลาที่ใช้ในการทดลองแต่ละครั้งยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนครั้งที่ทำการทดลองส่งข้อมูล

3. ค่าร้อยละ