ระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางการทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์

STANDARD MILITARY SYMBOLS DEVELOPING SYSTEM FOR SITUATION MAP

บุษบง นุตสถิตย์
BUSABONG NUTSTIT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2542

ISBN 974-622-614-2

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางการทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์

STANDARD MILITARY SYMBOLS DEVELOPING SYSTEM FOR SITUATION MAP

บุษบง นุดสถิตย์

BUSABONG NUTSTIT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2542

ISBN 974-622-614-2

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....34737
วัน, เดือน, ปี.....29 S.A. 2542

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STANDARD MILITARY SMBOLS DEVELOPING SYSTEM FOR SITUATION MAP

BUSABONG NUTSTIT

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1999

ISBN 974-622-614-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 1999

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	**ระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางการทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์**
นักศึกษา	**พันโทหญิง บุษบง นุตสถิตย์**
รหัสประจำตัว	**36064033**
ปริญญา	**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต**
สาขาวิชา	**วิทยาการคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ**
พ.ศ.	**2542**
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	**ผศ.ดร.กวิน สนธิเพิ่มพูน**
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	**อาจารย์ สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์**

บทคัดย่อ

แผนที่สถานการณ์ถือเป็นเครื่องมือหลักของกองทัพในการควบคุมการปฏิบัติการทางทหาร หรือที่เรียกว่าการควบคุมและอำนวยการยุทธ์ ในขณะที่หน่วยปฏิบัติการทางทหารอยู่ในพื้นที่การรบซึ่งห่างไกลจากที่ตั้งของส่วนที่ทำหน้าที่บังคับบัญชาและอำนวยการ ผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการจำเป็นต้องทราบสถานการณ์ปัจจุบันของการปฏิบัติการที่เกิดขึ้นในพื้นที่การรบเพื่อนำมาวิเคราะห์ ประมาณการ วางแผน และกำหนดหนทางปฏิบัติ ก่อนที่จะมีการสั่งการไปยังหน่วยปฏิบัติการทางทหารดังกล่าวให้ปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไป วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สามารถอาศัยหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบนำมาพัฒนาระบบสร้างสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหาร เพื่อช่วยในการสร้างภาพสัญลักษณ์แทนที่ตั้งหน่วยทหาร อาวุธยิง และที่ตั้งทหารอื่น ๆ นำไปปรากฏบนภาพแผนที่ทางทหาร ตรงตำแหน่งที่ถูกต้องตามพิกัดที่ได้รับรายงาน โดยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดทำระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารนี้ ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง (SSADM) เพื่อกำหนดแนวทางและเงื่อนไขของการจัดทำระบบเป็นส่วนรวม และการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาปาสคาลชนิดออปเจกต์ เพื่อให้ได้ระบบทำงานตามที่ออกแบบ ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้

จากผลการทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม ซึ่งเจ้าหน้าที่จะต้องอ่านพิกัดด้วยตาและเขียนสัญลักษณ์ด้วยมือ ระบบใหม่นี้สามารถทำงานได้เร็วกว่าเดิม โดยที่ความถูกต้องของตำแหน่งสัญลักษณ์ขึ้นอยู่กับการคำนวณ ในขณะที่ระบบเดิม ความถูกต้องของตำแหน่งสัญลักษณ์ ขึ้นอยู่กับการอ่านพิกัดและการวัดระยะด้วยตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Standard Military Symbols Developing System for Situation Map
Student	Lieutenant Colonel Busabong Nutstit
Student ID.	36064033
Degree	Master of Science Program in Computer Science and Information Technology
Programme	Mathematics and Computer Science
Year	1999
Thesis Advisor	Assit. Prof. Dr. Kawin Sonthipermpoon
Thesis Co-advisor	Surasit Vannakrairojn

ABSTRACT

Situation map is considered the principle tool to control military operations or the so-called military command and control. The military operations units are normally engaging in the combat area, which is quite a distance from the command and control facilities. The commanders and staffs need near real time information of the going on situation in order to analyze, estimate, plan and develop suitable courses of action before giving an order to the operational units or other concerned units to conduct any specific tasks. This is continuously done to ensure combat superiority. The Standard Military Symbols Developing System for Situation Map can be implemented by using Computer Sciences and Information Technology. The main object of the system is to create military symbols such as unit positions, weapons and other military installations with the help of the system analysis and design method in order to reach the mission objective.

The theories behide this implementation are the structured system analysis and design method (SSADM) to set up the overall plan and conditions for the system and the using of pascal objected oriented language to create the application from those designs and conditions.

The testing result indicated that the new system can be operated faster than the current system and the reliability of the new system relies on calculation, while the current one relies on the operator's self estimation in finding the given map coordination.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้โดยอาศัยความรู้และความเข้าใจพื้นฐานที่ได้รับจากการศึกษาวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง, วิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ และวิชาการโปรแกรมภาษาปาสคาล ผู้จัดทำใคร่ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่อยู่เบื้องหลังการสอนวิชาดังกล่าวเหล่านี้ รวมทั้งอาจารย์ท่านอื่น ๆ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ช่วยสนับสนุน เสนอแนะ และให้ความร่วมมือในทุกสิ่งทุกอย่างจนถึงปัจจุบัน

บุษบง นุตสถิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VI

สารบัญภาพ.....VII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 การควบคุมและอำนวยการยุทธ์.....1

1.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน.....3

1.3 เงื่อนไขในการแก้ไขปัญหา.....4

1.4 วัตถุประสงค์และขอบเขตของวิทยานิพนธ์.....4

บทที่ 2 การใช้แผนที่ทางทหารเพื่อแสดงสถานการณ์.....6

2.1 มาตราส่วนและพิกัด.....6

2.2 การแสดงสัญลักษณ์บนแผนที่.....9

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....13

3.1 วิเคราะห์การทำงานและปัญหาของระบบปัจจุบัน.....13

3.2 กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาและออกแบบระบบใหม่.....17

บทที่ 4 ผังงานของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์.....20

บทที่ 5 การออกแบบในรายละเอียด.....26

5.1 การออกแบบข้อมูลออก หรือ การแสดงภาพแผนที่และแสดงภาพสัญลักษณ์ทางทหารบนภาพแผนที่.....26

5.2 การออกแบบข้อมูลเข้า หรือ การรับข้อมูลและการควบคุมการใช้งาน.....30

5.3 การออกแบบการประมวลผล หรือ การแปลงพิกัดแผนที่เป็นตำแหน่งบนจอภาพ.....33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 6 การพัฒนาระบบโดยอาศัยโปรแกรมโครงสร้างชนิดออปเจกต์..... ...37
6.1 การสร้างออปเจกต์.....37
6.2 การสร้างโปรแกรมย่อย.....40
6.3 การสร้างยูนิทและโปรแกรมสำหรับภาษาปาสคาลแบบออปเจกต์.....44

บทที่ 7 ผลการทดลอง.....49

บทที่ 8 สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....55
8.1 การสรุปผล..... ...55
8.2 ข้อเสนอแนะ.....55

บรรณานุกรม.....57

ภาคผนวก.....58
ภาคผนวก ก. รายการสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหาร.....59
ภาคผนวก ข. พจนานุกรมข้อมูลสำหรับแผนภาพทางเดินข้อมูลระบบงานปัจจุบัน.....61
ภาคผนวก ค. พจนานุกรมข้อมูลสำหรับแผนภาพทางเดินข้อมูลระบบงานใหม่.....64
ภาคผนวก ง. รหัสต้นฉบับของโปรแกรมทั้งหมด.....66

ประวัติผู้เขียน.....91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

5.1 รายละเอียดการรับข้อมูล.....31

5.2 รายละเอียดการควบคุมการใช้งาน.....32

7.1 เปรียบเทียบการทำงานของระบบงานปัจจุบันกับระบบงานใหม่.....53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1.1 ระบบควบคุม.....1

1.2 ระบบควบคุมและอำนวยการยุทธ์.....2

2.1 พื้นที่จตุรัส 100 คูณ 100 กิโลเมตร.....6

2.2 การแบ่งพื้นที่เขตกริดใด ๆ ออกเป็น 100 ตารางสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ.....7

2.3 การอ่านค่าพิกัดเลข 6 ตัว จากแผนที่มาตราส่วน 1: 50,000.....8

2.4 การอ่านค่าพิกัดจากแผนที่จริงมาตราส่วน 1:50,000.....9

2.5 ตัวอย่างแผนที่สถานการณ์ที่มีสัญลักษณ์ทางทหารปรากฏ.....12

3.1 แผนภาพกระแสข้อมูลชนิดบริบทของการเขียนสัญลักษณ์บนแผนที่สถานการณ์ ซึ่งกระทำในปัจจุบัน.....13

3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1.....14

3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2.....15

3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลชนิดบริบทของระบบที่ออกแบบ.....18

3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบที่ออกแบบ.....18

4.1 ผังงานของกระบวนการ "พัฒนาสัญลักษณ์".....21

4.2 ผังงานขยายของการรับข้อมูล.....22

4.3 ผังงานขยายของการวาดสัญลักษณ์.....23

4.4 ผังงานโดยละเอียดของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหาร.....24

5.1 ลักษณะประจำ (แอตริบิว) ที่ต้องการจากภาพแผนที่.....27

5.2 พื้นที่ที่ต้องการบนจอภาพ.....28

5.3 หลักการแปลงตำแหน่งบนแผนที่เป็นตำแหน่งบนจอภาพ.....33

5.4 การเทียบระยะพิกัดที่ต้องการกับระยะของภาพแผนที่.....35

6.1 หน้าจอเริ่มแรกของการโปรแกรมเดลไฟ.....37

6.2 โปรแกรมเดลไฟเมื่อสร้างออปเจคต์ต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว.....40

7.1 ไอคอนของโปรแกรมสัญลักษณ์บนหน้าจอวินโดว์ 95.....49

7.2 การทำงานของโปรแกรมสร้างสัญลักษณ์ทันทีที่เริ่มใช้งาน.....50

7.3 การทำงานของโปรแกรมสร้างสัญลักษณ์เมื่อกดปุ่มแผนที่.....50

7.4 แสดงสัญลักษณ์หน่วยทหาร.....51

7.5 แสดงสัญลักษณ์ที่รวบรวม.....51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

7.6 แสดงสัญลักษณ์อาวุธยุทโธปกรณ์..... ...52

7.7 แสดงสัญลักษณ์ที่ตั้งและชนิดสิ่งอุปกรณ์.....52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

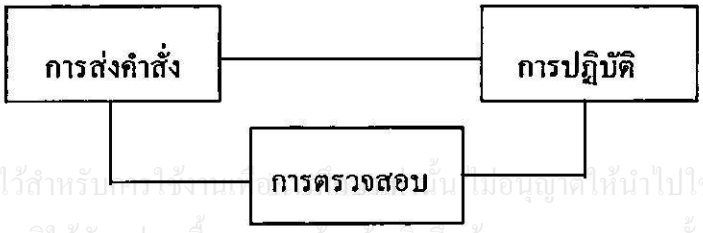
1.1 การควบคุมและอำนวยการยุทธ์

งานของทหารมีอยู่สองประการคือ การพัฒนาเสริมสร้างกำลังกองทัพและการป้องกันราชอาณาจักร ซึ่งโดยหลักการแล้ว การพัฒนาเสริมสร้างกำลังกองทัพก็กระทำเพื่อให้กองทัพมีความพร้อมที่จะป้องกันราชอาณาจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ การทำการรบให้ได้ชัยชนะนั่นเอง ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า งานหลักซึ่งมีความสำคัญยิ่งของทหารก็คือ การป้องกันราชอาณาจักร

การป้องกันราชอาณาจักรมีความหมายกว้างขวาง สามารถแบ่งออกเป็นภาระหน้าที่ต่าง ๆ ได้มากมาย ทั้งภาระหน้าที่ที่กำหนดโดยตัวบทกฎหมาย และภาระหน้าที่ที่กองทัพกำหนดขึ้นมาเอง ซึ่งไม่ว่าจะเป็นภาระหน้าที่อย่างใด ในแง่ของการปฏิบัติแล้ว กองทัพก็เหมือนกับหน่วยงานอื่น ๆ นั่นคือ ต้องประกอบด้วย องค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่ บุคลากร เครื่องมือ และหลักการ

บุคลากรในการป้องกันราชอาณาจักรของกองทัพ หมายรวมถึง กลุ่มกำลังพลที่เป็นผู้บังคับบัญชาของหน่วยต่าง ๆ ตามลำดับชั้น หรือตามสายการบังคับบัญชา, กลุ่มกำลังพลที่เป็นฝ่ายอำนวยการหรือผู้ช่วยของผู้บังคับบัญชาในแต่ละลำดับ, กลุ่มกำลังพลที่เป็นผู้ปฏิบัติงาน ไม่ว่าจะเป็นงานด้านการรบ งานด้านการสนับสนุน หรืองานด้านธุรการอื่น ๆ รวมทั้งองค์กรหรือหน่วยงานที่กลุ่มกำลังพลเหล่านี้สังกัดอยู่ตามอัตราการจัดต่าง ๆ ส่วนเครื่องมือของกองทัพที่ใช้ในการป้องกันราชอาณาจักรหมายถึง ระบบอาวุธต่าง ๆ, ระบบสื่อสาร, ระบบการรายงาน, ระบบการวางแผน ฯลฯ รวมถึงระบบการควบคุมและอำนวยการยุทธ์ สำหรับหลักการที่กองทัพใช้เป็นคู่มือในการป้องกันราชอาณาจักรคือ แผน, หลักนิยมในการรบ, คู่มือและหลักการ, ระเบียบการปฏิบัติ, คำสั่ง และอื่น ๆ

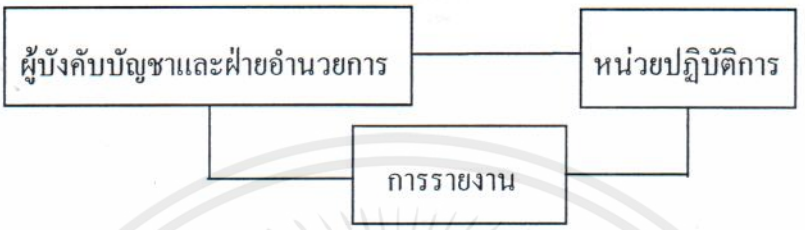
ดังนั้น การควบคุมและอำนวยการยุทธ์ จึงถือเป็นเครื่องมือหนึ่งของกองทัพในการป้องกันราชอาณาจักรอันเป็นงานหลักที่สำคัญที่สุดของกองทัพ นั่นเอง โดยหลักการแล้ว การควบคุมและอำนวยการยุทธ์ก็เหมือนระบบควบคุมทั่วไป คือ มีการปฏิบัติ, การตรวจสอบ และการส่งคำสั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1.1 ระบบควบคุม

สำหรับการควบคุมและอำนวยการยุทธ์นั้น การปฏิบัติ ก็คือการปฏิบัติการรบที่เกิดขึ้นในพื้นที่ การตรวจสอบ ก็คือการนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหรือผลการปฏิบัติการ กลับมาให้ผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการได้รับทราบ ซึ่งสามารถกระทำได้ด้วย การรายงานสถานการณ์ผ่านระบบสื่อสารต่าง ๆ ส่วนการส่งคำสั่ง ก็คือการนำรายงานสถานการณ์ดังกล่าวมาวิเคราะห์และประมาณการเพื่อกำหนดแนวทางในการปฏิบัติ และสั่งการด้วยคำสั่ง กลับไปที่หน่วยปฏิบัติการนั่นเอง



ภาพที่ 1.2 ระบบควบคุมและอำนวยการยุทธ์

จะเห็นได้ว่า เครื่องมือหลักที่ใช้ในการควบคุมและอำนวยการยุทธ์ก็คือ การรายงาน ซึ่งการรายงานนี้จะสามารถแสดงสถานการณ์ได้อย่างสมบูรณ์ และชัดเจน ก็ต่อเมื่อมีการแสดงแผนที่จุดที่เกิดเหตุการณ์ประกอบ ทั้งนี้ แผนที่ที่ใช้งานนั้น ต้องเป็นแผนที่มาตรฐานที่ทุกหน่วยสามารถอ้างอิงตำแหน่งต่าง ๆ บนแผนที่ได้ตรงกัน สิ่งสำคัญที่ปรากฏบนแผนที่ ซึ่งสามารถแสดงที่ตั้งหน่วยทหาร อาวุธต่าง ๆ ตลอดจนสถานที่ตั้ง อื่น ๆ ที่สำคัญ ของทั้งฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้าม ก็คือสัญลักษณ์มาตรฐานที่กองทัพกำหนดไว้ เพื่อให้ทุกหน่วยมีความเข้าใจตรงกัน และง่ายต่อการสื่อความเข้าใจ

ตัวอย่างการปฏิบัติงานของการควบคุมและอำนวยการยุทธ์โดยย่อสามารถสรุปได้ดังนี้ เมื่อเกิดเหตุการณ์หนึ่งขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบของหน่วย ก. ซึ่งอยู่บริเวณพื้นที่ชายแดนของประเทศ เช่น การเคลื่อนย้ายกำลังของหน่วยทหารฝ่ายตรงข้ามในพื้นที่ตรงข้าม หน่วย ก. ก็จะตรวจสอบเหตุการณ์ดังกล่าวในชั้นต้น เพื่อให้ทราบว่า หน่วยทหารฝ่ายตรงข้ามนั้นคือหน่วยอะไร มีกำลังพลประมาณเท่าใด เคลื่อนที่ไปทางไหน เมื่อเวลาเท่าใด และรายงานข้อมูลดังกล่าวเข้ามาที่กองบัญชาการที่ควบคุมหน่วย ก. นั้น เจ้าหน้าที่ในกองบัญชาการซึ่งประกอบด้วยผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการ ก็จะรับทราบรายงานสถานการณ์จากหน่วย ก. และจะกำหนดจุดที่ตั้งและชนิดหน่วยหรือยุทโธปกรณ์ จากรายละเอียดของการรายงานบนแผนที่สถานการณ์ที่มีอยู่ โดยอาศัยพิกัดที่ หน่วย ก. รายงาน เพื่อแสดงเครื่องหมายสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่อยู่บนแผนที่แทนพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ขณะนั้น ภาพแผนที่ที่มีเครื่องหมายสัญลักษณ์ทั้งหน่วยทหารฝ่ายเรา ฝ่ายตรงข้าม หรืออาวุธยุทโธปกรณ์ รวมทั้งที่ตั้งทางทหารอื่น ๆ นี้เรียกว่า แผนที่สถานการณ์ ซึ่งจะใช้เป็นเครื่องมือของผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการในการมองแทนภาพการรบที่กำลังเกิดขึ้น เพื่อให้ทราบว่า ขณะนี้ เกิดอะไรขึ้น ฝ่ายใดกำลังทำอะไร ฝ่ายใดมีอะไรอยู่เท่าใด และมีแนวโน้มที่จะทำอะไรต่อไปในอนาคต เพื่อที่จะได้นำ

เอกสารนี้ใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาวางแผนสำหรับฝ่ายเราในการตอบโต้ต่อสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น หรือปฏิบัติการเชิงรุกอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้ได้เปรียบทางการยุทธ์ต่อไป กระบวนนี้คือ การควบคุมและอำนวยการยุทธ์

1.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

สิ่งที่กระบวนการควบคุมและอำนวยการยุทธ์ต้องการคือ ความรวดเร็วของการรายงาน ความรวดเร็วของการจัดทำแผนที่สถานการณ์ ความต่อเนื่องและความถูกต้องของรายงานและแผนที่สถานการณ์ ตลอดจนความรวดเร็วและความรอบคอบของการวางแผน และการตกลงใจสั่งการ

ปัจจุบัน ปัญหาเรื่องความรวดเร็วได้ถูกพิจารณาแก้ไขด้วยการใช้เครื่องมือสื่อสารที่ทันสมัย การรายงานด้วยโทรสารจากหน่วยในพื้นที่การรบมายังกองบัญชาการในพื้นที่ส่วนหลัง สามารถกระทำได้โดยง่าย การแสดงภาพแผนที่สถานการณ์ให้ตรงตามที่รายงานต้องการกำลังพิจารณาแก้ไขด้วยการใช้ระบบแสดงภาพแผนที่ด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลภาพแผนที่ ดังนั้น การกำหนดจุดสำคัญและเครื่องหมายทางทหารต่าง ๆ ลงไปบนภาพแผนที่เพื่อสร้างแผนที่สถานการณ์ขึ้น จำเป็นต้องมีการปรับปรุงให้สอดคล้องกัน

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบัน แผนที่สถานการณ์มีลักษณะเป็นแผ่นกระดาษที่ปิดบนผนัง ปิดทับด้วยแผ่นพลาสติกใสซึ่งเรียกว่า แผ่นอาซิเตท บนแผ่นอาซิเตทนี้ ฝ่ายอำนวยการสามารถใช้ปากกาเคมีเขียนสัญลักษณ์ทางทหารที่ต้องการลงไปได้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมและอำนวยการยุทธ์ทั้งหมดได้มองเห็นภาพสนามรบเป็นภาพเดียวกันกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้แก่

1.2.1 ความล่าช้าของการเขียนสัญลักษณ์ที่ต้องการลงไปบนแผนที่ตรงพิกัดที่รายงาน ซึ่งต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ที่ชำนาญในการเขียนเครื่องหมายทางทหารที่ถูกต้อง พร้อมกับสามารถอ่านพิกัดแผนที่ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งอาจไม่ใช่ฝ่ายอำนวยการ นอกจากนั้น การลบแก้ไขภาพสัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้น เป็นไปด้วยความลำบาก เมื่อเกิดความสกปรกขึ้น การอ่านภาพสถานการณ์ต่าง ๆ อาจมีความผิดพลาด

1.2.2 ฝ่ายอำนวยการต้องเสียเวลาในการอ่านแผนที่สถานการณ์เป็นส่วนรวมอีกครั้งเพื่อนำไปประมาณการและวางแผน

1.2.3 ฝ่ายอำนวยการต้องจัดทำรายงานสถานการณ์ขึ้นมาต่างหากด้วยการจำลองภาพแผนที่สถานการณ์บนผนังเป็นภาพในกระดาษ เพื่อรายงานให้ผู้บังคับบัญชาและหน่วยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ

แต่เมื่อมีการพัฒนาแผนที่ให้ปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อด้วยเครื่องฉายวีดิทัศน์ เพื่อฉายไปปรากฏบนจอภาพขนาดใหญ่ได้แทนแผนที่ที่ปิดบนผนังในอดีต ดังนั้น การแสดงเครื่องหมายทางทหารต่าง ๆ จำเป็นต้องกระทำด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมแสดงภาพเครื่องหมายทางทหารตามมาตรฐานที่ใช้ในกองทัพนั้น จะมีข้อดีกว่าการเขียนภาพเครื่องหมายที่เคย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระทำ คือ ได้ภาพกราฟฟิกของสัญลักษณ์ที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย, สามารถกำหนดจุดพิกัดที่ต้องการให้ปรากฏได้โดยตรงโดยผู้ใช้ไม่ต้องอ่านพิกัดจากแผนที่ที่เห็น และสามารถกระทำได้ด้วยฝ่ายอำนวยการโดยตรง, สามารถลบทิ้ง เปลี่ยนจุด โยกย้าย ได้โดยง่ายและไม่มีผลใด ๆ ต่อภาพแผนที่ , สามารถพิมพ์เป็นรายงานในลักษณะภาพแผนที่สถานการณ์ได้ทันที และสามารถส่งเป็นข้อมูลไปยังหน่วยต่าง ๆ ที่อยู่ในเครือข่ายซึ่งกำลังจะติดตั้งเชื่อมโยงในอนาคต

ระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางการทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์ที่นำเสนอนี้ เป็นโปรแกรมที่จะใช้ในการแสดงสัญลักษณ์มาตรฐานหรือเครื่องหมายทางทหารที่ต้องการ จากข้อมูลในรายงาน บนภาพแผนที่ที่ปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ตรงตำแหน่งพิกัดที่ถูกต้องตามรายงาน เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานในระบบควบคุมและอำนวยการยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.3 เงื่อนไขในการแก้ไขปัญหา

สิ่งที่ต้องการสำหรับการแก้ไขปัญหานี้ ซึ่งก็คือโปรแกรมที่สามารถแสดงภาพเครื่องหมายทางทหารที่ถูกต้องตามมาตรฐานที่ใช้กันในกองทัพ บนภาพแผนที่ที่ปรากฏบนจอภาพคอมพิวเตอร์ตรงพิกัดที่ตรงตามที่รายงาน โปรแกรมดังกล่าวมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1.3.1 สามารถแสดงภาพเครื่องหมายทางทหารได้ถูกต้องตามระเบียบการใช้สัญลักษณ์ทางทหารของกองทัพ

1.3.2 สามารถแสดงภาพเครื่องหมายทางทหารได้ตรงตำแหน่งพิกัดเลข 6 ตัวบนแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ได้ตามที่กำหนด โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องอ่านพิกัดบนภาพแผนที่ด้วยตนเอง

1.3.3 สามารถแสดงสีเพื่อแบ่งฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้ามได้ตามมาตรฐาน

1.3.4 สามารถแสดงภาพเครื่องหมายบนภาพแผนที่เดียวกันได้มากกว่าหนึ่งภาพ และสามารถลบเพื่อแก้ไขตำแหน่งของเครื่องหมายได้ตามต้องการ

1.3.5 สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถพิมพ์ออกเป็นรายงาน และ/หรือส่งไปในเครือข่ายได้

1.4 วัตถุประสงค์และขอบเขตของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำแนวทางในการพัฒนาระบบอัตโนมัติเพื่อช่วยเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในการสร้างภาพสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหาร บนภาพแผนที่ในระบบคอมพิวเตอร์ โดยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของการทำงานในปัจจุบัน ตามที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสนับสนุนการควบคุมและอำนวยการยุทธ์ของกองทัพเป็นส่วนรวมในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของวิทยานิพนธ์ เป็นไปในลักษณะของการกำหนดปัญหาของการทำงานในปัจจุบัน และเงื่อนไขที่ต้องการสำหรับระบบใหม่ ตลอดจนการวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่

และการนำโปรแกรมภาษาปาสคาลชนิดออปเจกต์เข้ามาพัฒนาขึ้นเป็นระบบที่ต้องการ รวมทั้งการทดลอง การสรุปผล และการเสนอแนะสำหรับการพัฒนาระบบในโอกาสต่อไป

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย 8 บท ดังนี้

1.4.1 บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึง หลักการเกี่ยวกับการควบคุมและอำนวยการยุทธ์, ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันตลอดจนเงื่อนไขที่ต้องการสำหรับการแก้ไขปัญหานั้น และวัตถุประสงค์กับขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1.4.2 บทที่ 2 การใช้แผนที่ทางทหารเพื่อแสดงสถานการณ์ กล่าวถึง หลักการเกี่ยวกับแผนที่ทางทหาร ในเรื่อง มาตราส่วน พิกัด และการแสดงสัญลักษณ์บนแผนที่ เพื่อเป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจต่อการวิเคราะห์และออกแบบระบบต่อไป

1.4.3 บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ กล่าวถึง การนำหลักการวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบอย่างมีโครงสร้าง เข้ามาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

1.4.4 บทที่ 4 ผังงานของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์ กล่าวถึง การนำหลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ในลักษณะของผังงาน เข้ามากำหนดวิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ของระบบงานที่ต้องการ

1.4.5 บทที่ 5 การออกแบบในรายละเอียด กล่าวถึง งานย่อยต่าง ๆ ของระบบรวม ตลอดจนการทำงานของงานย่อยเหล่านั้น ในลักษณะของรหัสที่จะนำไปสู่การเขียนโปรแกรมต่อไป

1.4.6 บทที่ 6 การพัฒนาระบบโดยอาศัยโปรแกรมโครงสร้างชนิดออปเจกต์ กล่าวถึง การนำภาษาปาสคาลชนิดออปเจกต์เข้ามาเขียนและพัฒนาตามการออกแบบที่กำหนดไว้ โดยอาศัยโปรแกรมพัฒนาระบบชื่อ เดลไฟ

1.4.7 บทที่ 7 ผลการทดลอง กล่าวถึง การนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปให้เจ้าหน้าที่ใช้งานทดลองด้วยข้อมูลจริง โดยอธิบายการทดลองในแต่ละขั้นตอน และแต่ละงานที่พัฒนาขึ้น

1.4.8 บทที่ 8 สรุปผลและข้อเสนอแนะ กล่าวถึง ผลการทดลองตามบทที่ 7 ตลอดจนความสอดคล้องของระบบตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในบทที่ 1 และข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบต่อไปตามความต้องการเพิ่มเติมของเจ้าหน้าที่ผู้ใช้ พร้อมแนวทางในการพัฒนาระบบในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

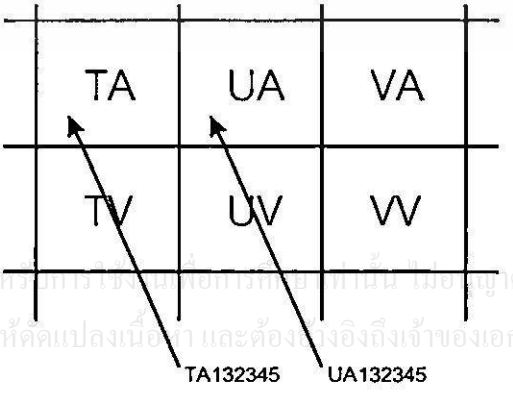
บทที่ 2
การใช้แผนที่ทางทหารเพื่อแสดงสถานการณ์

2.1 มาตราส่วนและพิกัด

แผนที่ทางทหารที่กองทัพใช้อยู่ในปัจจุบัน มีความเป็นมาตรฐานที่ทุกหน่วยสามารถอ้างอิงกันได้ด้วยพิกัด การที่หน่วยปฏิบัติการรายงานที่ตั้งหน่วยว่าอยู่ที่พิกัด UA 132345 จะทำให้หน่วยที่รับรายงานนั้น สามารถเลือกหยิบแผนที่ที่ต้องการ ซึ่งครอบคลุมพิกัดดังกล่าว เพื่อนำมาแสดงเป็นแผนที่สถานการณ์แสดงภาพการปฏิบัติของหน่วยนั้น ปัญหาสำคัญคือ แผนที่กระดาษต่าง ๆ นั้น แต่ละแผ่นอ้างอิงด้วยกลุ่มตัวอักษรตัวเลขที่เรียกว่า หมายเลขระวาง มิได้อ้างอิงด้วยพิกัด แต่ละระวางสามารถค้นได้เพียงว่าครอบคลุมพื้นที่จังหวัดหรืออำเภอใดบ้างเท่านั้น ดังนั้น ในสภาพความเป็นจริง ผู้ค้นภาพแผนที่จำเป็นต้องอ่านข้อมูลจากรายงานมากกว่าค่าพิกัด นั่นคือ ต้องทราบ อำเภอ และจังหวัดของพิกัดที่รายงานนั้นด้วย จึงจะสามารถค้นเจอระวางแผนที่ที่ต้องการ จากนั้นจึงค่อยนำมาอ่านค่าพิกัดบนแผนที่ให้ได้จุดที่รายงานอีกครั้ง จึงจะเขียนสัญลักษณ์ลงไปได้

ปัจจัยสำคัญของการอ้างอิงจุดใด ๆ บนแผนที่ให้ตรงกันจึงได้แก่ พิกัด นั่นเอง จากลักษณะของค่าพิกัดจะทำให้ทราบมาตราส่วนของแผนที่ที่อ้างอิงด้วย เช่น พิกัด UA 1334 มีจำนวนตัวเลข 4 ตัว หมายถึงอ้างค่าจากแผนที่มาตราส่วน 1:250,000 และพิกัด UA 132345 มีจำนวนตัวเลข 6 ตัว หมายถึงอ้างค่าจากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งแผนที่ทั้งสองมาตราส่วนนี้ ถือเป็นแผนที่ที่ใช้งานทางทหารมากที่สุด

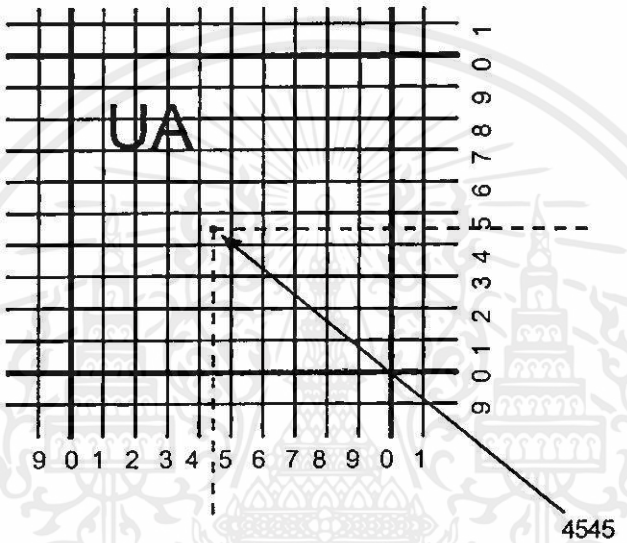
ตัวอักษรสองตัวที่อยู่หน้ากลุ่มค่าพิกัดนั้น เรียกว่า อักษรกริด แสดงพื้นที่ขนาด 100 คูณ 100 กิโลเมตร ของพื้นโลก เพื่อให้กลุ่มค่าพิกัดสามารถแสดงค่าจุดใด ๆ ก็ได้บนโลกโดยไม่มีค่าซ้ำกัน จึงจำเป็นต้องกำหนดอักษรกริดสองตัวนี้ไว้หน้าตัวเลขพิกัด เช่น UA 132345 เป็นจุดที่อยู่คนละพื้นที่กับ TA 132345 เป็นต้น



ภาพที่ 2.1 พื้นที่จัตุรัส 100 คูณ 100 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละพื้นที่จัตุรัส 100 คูณ 100 กิโลเมตรนี้ เมื่อมีการแบ่งออกเป็นตารางเล็ก ด้วยการแบ่งด้านของจัตุรัสดังกล่าวออกเป็นด้านละ 10 ส่วน และลากเส้นเชื่อมโยงจุดที่แบ่งเข้าหากัน เพื่อให้ได้ตารางเล็กจำนวน 100 ตาราง ตารางเล็กดังกล่าวจะมีขนาดเท่ากับ 10 คูณ 10 กิโลเมตร การแบ่งลักษณะนี้ นำมาซึ่งการสร้างแผนที่ขนาดมาตราส่วน 1:250,000 นั่นคือ ขนาด 1 เซ็นติเมตรบนแผนที่จะมีขนาดเท่ากับ 250,000 เซ็นติเมตรบนพื้นโลกจริง หรือเท่ากับ 2,500 เมตร หรือเท่ากับ 2.5 กิโลเมตร เมื่อกำหนดค่าตัวเลขประจำเส้นแบ่งทั้งแนวตั้งและแนวนอน จะได้ค่าตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 9 (10 เส้น) ดังนี้



ภาพที่ 2.2 การแบ่งพื้นที่เขตกริดใด ๆ ออกเป็น 100 ตารางสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ

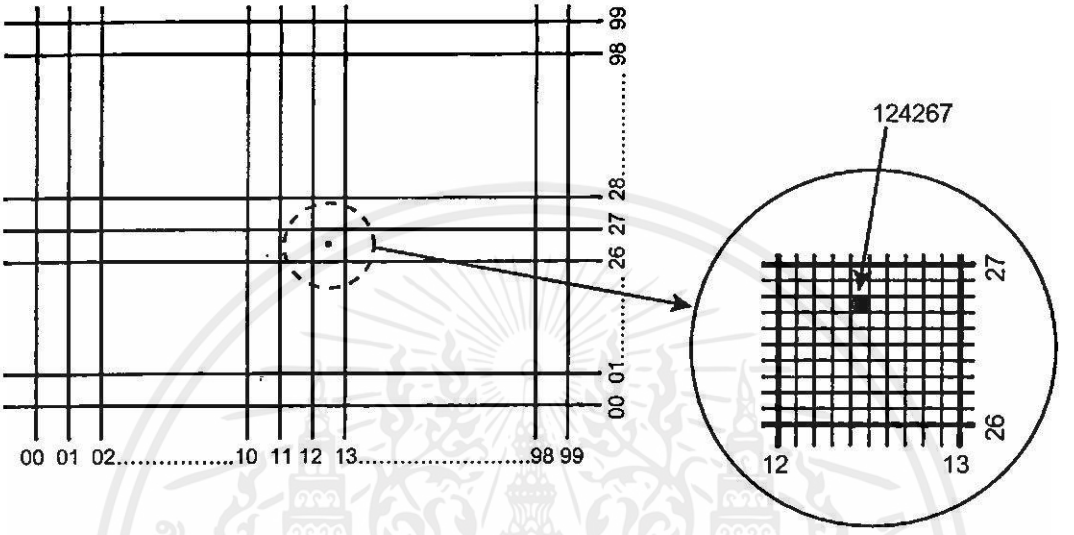
การอ่านค่าพิกัดของจุดใด ๆ บนแผนที่มาตราส่วน 1:250,000 ในพื้นที่เขตกริดใด ๆ นั้น อ่านโดยนับค่าตัวเลขกำกับเส้นแบ่งแนวตั้งจาก 0 ไปทางขวา จนถึงเส้นที่อยู่ทางด้านซ้ายของจุดที่ต้องการ ตามภาพที่ 2.2 คือเส้น 4 จากนั้นแบ่งสเกลย่อยระหว่างเส้น 4 กับเส้น 5 เป็น 10 หน่วยย่อย แล้วประมาณตำแหน่งของจุดที่ต้องการ ตามภาพที่ 2.2 นั้น จุดนั้นอยู่ประมาณกึ่งกลางระหว่างเส้นที่ 4 กับเส้นที่ 5 ดังนั้นจึงประมาณตำแหน่งที่ค่า 5 ได้เป็นพิกัดตามแนวดิ่งเท่ากับ 45 จากนั้นกระทำเช่นเดียวกันกับพิกัดตามแนวนอน โดยนับค่าตัวเลขกำกับเส้นแบ่งแนวนอนจาก 0 ขึ้นไปข้างบน จนถึงเส้นที่อยู่ข้างใต้จุดที่ต้องการ ตามภาพคือเส้น 4 จากนั้นแบ่งสเกลย่อยระหว่างเส้น 4 กับเส้น 5 เป็น 10 หน่วยย่อย เช่นกัน ประมาณตำแหน่งของจุดที่ต้องการ ตามภาพ อยู่ประมาณกึ่งกลางระหว่างเส้น 4 กับเส้น 5 เป็น ประมาณตำแหน่งได้ที่ค่า 5 เช่นกัน ได้เป็นพิกัดตามแนวนอนเท่ากับ 45 ซึ่งทำให้สามารถอ่านพิกัดเต็มรูปแบบของแผนที่มาตราส่วน 1: 250,000 ได้เป็น 4545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางสี่เหลี่ยมเล็กขนาด 10 คูณ 10 กิโลเมตรนี้ เมื่อนำมาขยายและแบ่งเป็นตารางเล็กขนาด 1 คูณ 1 กิโลเมตร 100 ตาราง จะทำให้สามารถอ่านค่าพิกัดของพื้นที่ได้ละเอียดขึ้นอีก ซึ่งเป็น

ที่มาของการทำแผนที่มาตราส่วน 1: 50,000 หมายความว่าระยะในแผนที่ 1 เซนติเมตรมีค่าเท่ากับระยะในพื้นที่จริง 50,000 เซนติเมตร หรือ 500 เมตร หรือ 0.5 กิโลเมตร

การอ่านค่าพิกัดจากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 นี้จะได้ค่าพิกัดเลข 6 ตัว ซึ่งถือว่าละเอียดกว่าพิกัดเลข 4 ตัว โดยวิธีการอ่านนั้น กระทำเช่นเดียวกับแผนที่มาตราส่วน 1:250,000 นั่นคือ

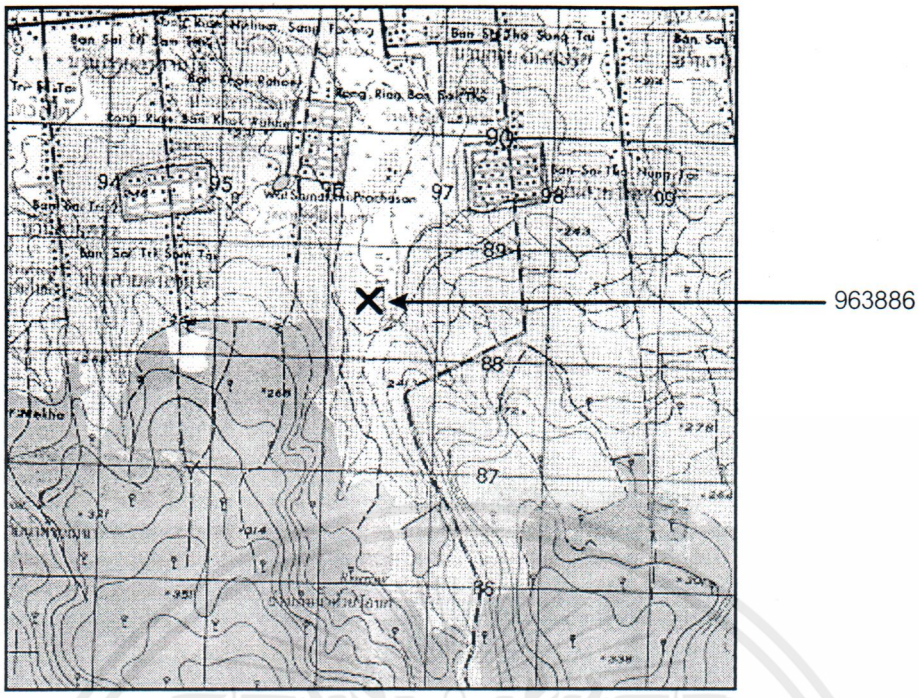


ภาพที่ 2.3 การอ่านค่าพิกัดเลข 6 ตัว จากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000

จากภาพที่ 2.3 การอ่านค่าพิกัดจากแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 นี้ กระทำโดยอ่านค่าเส้นกำกับแนวดิ่งจากซ้ายไปขวา จนถึงเส้นที่อยู่ทางด้านซ้ายของจุดที่ต้องการ ตามรูปคือเส้น 12 (เส้นกำกับเหล่านี้มีค่าตั้งแต่ 00 ถึง 99 ในแต่ละพื้นที่กริด นั่นคือ มีจำนวน 100 เส้นนั่นเอง) จากนั้นอ่านประมาณค่า 1 ใน 10 สิบส่วนของเส้น 12 กับเส้น 13 ว่าจุดที่ต้องการอยู่ตรงกับค่าประมาณเท่าใด จากรูปอ่านได้ค่า 4 ดังนั้นพิกัดตามแนวดิ่งจึงมีค่าเท่ากับ 124 ในทำนองเดียวกัน การอ่านพิกัดตามแนวนอนจะได้ค่าเท่ากับ 267 รวมแล้วเป็นค่าพิกัดเลข 6 ตัว เท่ากับ 124267

ความละเอียดของพิกัดเลข 6 ตัวนี้คือ 100 เมตร หมายความว่า จุดหนึ่งจุดบนแผนที่นี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 เมตร นั่นคือ ไม่สามารถอ่านค่าสิ่งใดบนแผนที่ที่มีขนาดเล็กกว่า 100 เมตรได้ ที่มาของ 100 เมตรคือ แต่ละตารางเล็กนั้นมีพื้นที่เท่ากับ 1 ตารางกิโลเมตร ซึ่งมีค่าพิกัด 2 ตัวกำกับเส้นอยู่ทั้งแนวดิ่งและแนวนอน เมื่อต้องการอ่านให้ได้ค่าพิกัด 6 ตัว ก็ต้องเพิ่มค่าทั้งแนวดิ่งและแนวนอนอีกแนวละ 1 ตัว ด้วยการแบ่งตารางดังกล่าวเป็น 10 ส่วนทั้งแนวดิ่งและแนวนอน นั่นคือ แต่ละส่วนจะมีค่าเท่ากับ 100 เมตร และเนื่องจากไม่สามารถแบ่งส่วนเล็ก ๆ ที่ประมาณไว้นี้ได้อีก จึงกล่าวว่า ค่า 100 เมตรเป็นค่าน้อยที่สุดที่จะอ่านได้จากแผนที่ดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้เขียนเอกสาร ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 การอ่านค่าพิกัดจากแผนที่จริงมาตราส่วน 1:50,000

2.2 การแสดงสัญลักษณ์บนแผนที่

สัญลักษณ์ทางทหารคือรูปภาพหรือเครื่องหมายที่แทนสิ่งต่าง ๆ ที่สามารถแสดงที่ตั้งบนแผนที่ได้ สัญลักษณ์ทางทหารใช้เพื่ออ้างอิงให้ตรงกันระหว่างหน่วยที่รายงานสถานการณ์กับกองบัญชาการที่รับรายงานนั้น จึงมีการกำหนดให้เป็นมาตรฐานใช้กันในกองทัพ การแสดงสัญลักษณ์ทางทหารบนแผนที่ทางทหาร ทำให้แผนที่นั้นกลายเป็นแผนที่สถานการณ์ ซึ่งแสดงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่การรบขณะนั้น ผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการสามารถมองเห็นภาพสนามรบได้จากแผนที่สถานการณ์ ที่มีสัญลักษณ์ทางทหารต่าง ๆ ปรากฏอยู่

สัญลักษณ์ทางทหารมาตรฐานนั้น แบ่งออกเป็นประเภทที่สำคัญได้ 4 ประเภท (รายละเอียดของรูปสัญลักษณ์ต่าง ๆ ปรากฏในภาคผนวก ก.) คือ

2.2.1 เครื่องหมายชนิดและขนาดหน่วย

2.2.2 เครื่องหมายสิ่งอุปกรณ์และลักษณะที่ตั้ง

2.2.3 เครื่องหมายที่รวบรวมต่าง ๆ

2.2.4 เครื่องหมายอาวุธยุทโธปกรณ์

2.2.1 <u>เครื่องหมายชนิดและขนาดหน่วย</u> เป็นเครื่องหมายสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในมีสัญลักษณ์ชนิดของหน่วย ด้านบนของสี่เหลี่ยมมีสัญลักษณ์แทนขนาดหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณี... ...องเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.1 สัญลักษณ์ชนิดของหน่วย แบ่งออกเป็น 22 ลักษณะ คือ

2.2.1.1.1 ทหารราบ

2.2.1.1.2 ทหารม้า

2.2.1.1.3 ทหารปืนใหญ่

2.2.1.1.4 ทหารช่าง

2.2.1.1.5 ทหารสื่อสาร

2.2.1.1.6 ทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน

2.2.1.1.7 หน่วยรถถัง

2.2.1.1.8 ทหารม้าลาดตระเวน

2.2.1.1.9 ทหารราบยานเกราะ

2.2.1.1.10 ทหารสรรพาวุธ

2.2.1.1.11 ทหารพลาธิการ

2.2.1.1.12 ทหารขนส่ง

2.2.1.1.13 ทหารเสนารักษ์

2.2.1.1.14 ทหารการเงิน

2.2.1.1.15 หน่วยส่งทางอากาศ

2.2.1.1.16 หน่วยบินทหารบก

2.2.1.1.17 หน่วยเฮลิคอปเตอร์กองทัพบก

2.2.1.1.18 ทหารสารวัตร

2.2.1.1.19 ทหารการสัตว์

2.2.1.1.20 ทหารเคมี

2.2.1.1.21 ไม่ทราบชนิด

2.2.1.1.22 ไม่มีชนิด

2.2.1.2 สัญลักษณ์ขนาดหน่วย แบ่งออกเป็น 12 ลักษณะ คือ

2.2.1.2.1 หมู่

2.2.1.2.2 ตอน

2.2.1.2.3 หมวด

2.2.1.2.4 กองร้อย

2.2.1.2.5 กองพัน

2.2.1.2.6 กรม

2.2.1.2.7 กองพล

2.2.1.2.8 กองทัพน้อย

2.2.1.2.9 กองทัพภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.2.10 กองบัญชาการช่วยรบ

2.2.1.2.11 กองบัญชาการเขตหลัง

2.2.1.2.12 หน่วยเฉพาะกิจ

2.2.2 <u>เครื่องหมายสิ่งอุปกรณ์และลักษณะที่ตั้ง</u> ลักษณะที่ตั้งของสิ่งอุปกรณ์คือ เครื่องหมายวงกลม ประกอบตัวอักษร ภายในเป็นสัญลักษณ์แทนชนิดของสิ่งอุปกรณ์ดังนี้คือ

2.2.2.1 สัญลักษณ์สิ่งอุปกรณ์ แบ่งเป็น 7 ลักษณะคือ

2.2.2.1.1 สิ่งอุปกรณ์ประเภทอาหาร

2.2.2.1.2 สิ่งอุปกรณ์ประเภทน้ำ

2.2.2.1.3 สิ่งอุปกรณ์ประเภทน้ำมันเชื้อเพลิง

2.2.2.1.4 สิ่งอุปกรณ์ประเภทน้ำมันเชื่อเพลิงที่ใช้กับอากาศยาน

2.2.2.1.5 สิ่งอุปกรณ์ประเภทกระสุน

2.2.2.1.6 สิ่งอุปกรณ์ประเภทกระสุนปืนใหญ่

2.2.2.1.7 สิ่งอุปกรณ์ประเภทกระสุนปืนเล็กยาว

2.2.2.2 สัญลักษณ์ลักษณะที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์ แบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

2.2.2.2.1 ตำบลส่งกำลัง

2.2.2.2.2 ตำบลจ่าย

2.2.2.2.3 ที่กองของ

2.2.3 <u>เครื่องหมายที่รวบรวมต่าง ๆ</u> ที่รวบรวมต่าง ๆ เป็นเครื่องหมายวงกลม ซึ่งมีลักษณะของที่รวบรวมบอกเป็นข้อความอยู่ด้านซ้ายของวงกลม และมีอักษรย่อชนิดของการรวบรวมอยู่ภายในวงกลม แบ่งออกเป็น 5 ลักษณะ คือ

2.2.3.1 ที่รวบรวมพลเรือน

2.2.3.2 ที่รวบรวมเชลยศึก

2.2.3.3 ที่รวบรวมศพ

2.2.3.4 ตำบลควบคุมทหารพลัดถิ่น

2.2.3.5 ค่ายฝึก

2.2.4 <u>เครื่องหมายอาวุธยุทโธปกรณ์</u> แบ่งออกเป็นอาวุธ 9 ประเภท แต่ละประเภทแบ่งย่อยออกตามระดับขนาดหรือลักษณะของอาวุธนั้น ๆ ดังนี้

2.2.4.1 ปืนใหญ่วิถีราบ แบ่งออกเป็น 3 ขนาดคือ เบา, กลาง และหนัก

2.2.4.2 ปืนใหญ่วิถีโค้ง แบ่งออกเป็น 3 ขนาดคือ เบา, กลาง และหนัก

2.2.4.3 ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน แบ่งออกเป็น 3 ขนาดคือ เบา, กลาง และหนัก

2.2.4.4 อาวุธต่อสู้รถถัง แบ่งออกเป็น 3 ขนาดคือ เบา, กลาง และหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ... ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ... ที่มีการนำไปใช้

2.2.4.4 อาวุธต่อสู้รถถัง แบ่งออกเป็น 3 ขนาดคือ เบา, กลาง และหนัก

2.2.4.5 ปืนกล แบ่งออกเป็น 3 ขนาดคือ เบา, กลาง และหนัก

2.2.4.6 เครื่องยิงลูกระเบิด แบ่งออกเป็น 2 ขนาดคือ เบา และหนัก

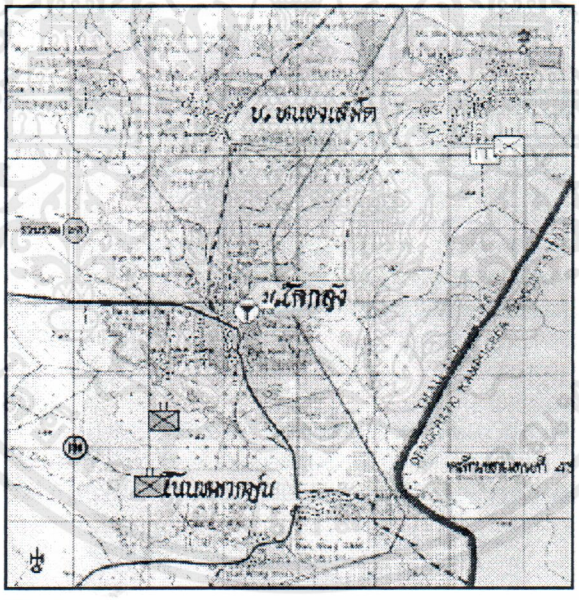
2.2.4.7 จรวดนำวิถี ไม่แบ่งประเภท

2.2.4.8 เครื่องฉีดไฟแบ่งออกเป็น ๒ ลักษณะคือชนิดบุคคลและชนิดติดรถยนต์

2.2.4.9 รถถัง แบ่งออกเป็น ๓ ขนาดคือ เบา, กลาง และหนัก

สัญลักษณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ สามารถเป็นได้ทั้งของฝ่ายเราหรือฝ่ายตรงข้าม ซึ่งแยกด้วยสีของสัญลักษณ์คือ สีน้ำเงิน หมายถึงฝ่ายเรา และสีแดงหมายถึงฝ่ายตรงข้าม เมื่อได้รับรายงานจากหน่วยในพื้นที่การรบ เจ้าหน้าที่ของกองบัญชาการก็จะสามารถเขียนสัญลักษณ์ทางทหารเหล่านี้ลงไปบนแผนที่เพื่อแสดงภาพจำลองของสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ตัวอย่างเช่น

"กองร้อยทหารราบของฝ่ายเรา เคลื่อนที่ไปที่พิกัด TA 535256 ตรวจพบกองพันทหารช่างของฝ่ายตรงข้ามอยู่ที่พิกัด TA 556277 และที่ตั้งปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานขนาดเบาที่พิกัด TA 563250"



ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างแผนที่สถานการณ์ที่มีสัญลักษณ์ทางทหารปรากฏ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การจัดทำระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางการทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์นี้ จะอาศัยหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบอย่างมีโครงสร้างเป็นพื้นฐานในการพัฒนาระบบ โดยจะกระทำสองขั้นตอนคือ วิเคราะห์การทำงานและปัญหาของระบบปัจจุบัน และกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาและออกแบบระบบใหม่ ด้วยการจัดทำแผนภาพกระแสข้อมูลของกระบวนการในระดับต่าง ๆ ก่อนที่จะอาศัยหลักการด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในการออกแบบในรายละเอียดต่อไป

3.1 วิเคราะห์การทำงานและปัญหาของระบบปัจจุบัน

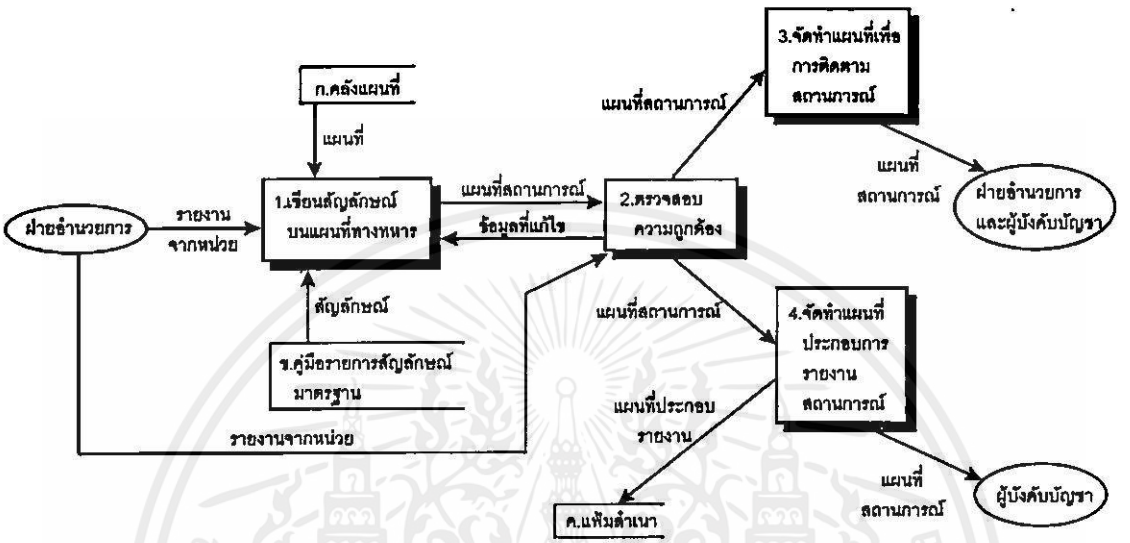
3.1.1 การเขียนสัญลักษณ์ทางทหารลงบนแผนที่สถานการณ์เป็นงานที่ใช้สนับสนุนการวางแผนทางทหาร, การรายงานทางทหาร, การติดตามสถานการณ์ และการปฏิบัติการอื่น ๆ ที่มุ่งสู่ประสิทธิภาพของการควบคุมและอำนวยการยุทธ์ ด้วยระบบปัจจุบันซึ่งแผนที่สถานการณ์ยังคงอาศัยแผนที่กระดาษ การเขียนสัญลักษณ์ ต่าง ๆ ลงบนแผนที่กระดาษนี้ จะต้องอาศัยแผ่นอาซิเตทใสปิดด้านหน้าของแผนที่เสียก่อนเพื่อป้องกันมิให้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ติดอยู่บนแผนที่ ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถใช้งานซ้ำอีกได้ ทั้งนี้ ด้วยความจำกัดของแผนที่กระดาษทำให้จำเป็นต้องใช้แผนที่แผ่นเดิมในการทำงานหลายงาน หรือหลายครั้ง เมื่อปิดหน้าแผนที่ด้วยแผ่นอาซิเตทใสแล้ว เจ้าหน้าที่ซึ่งโดยทั่วไปเป็นช่างเขียน จะรับผิดชอบในการวาดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามความต้องการลงไปบนแผ่นอาซิเตทนั้น ด้วยปากกาเคมีสีต่าง ๆ ความต้องการดังกล่าวกำหนดโดยฝ่ายอำนวยการที่รับผิดชอบการจัดทำแผนที่สถานการณ์ ข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดความต้องการมาจากแผนยุทธการของฝ่ายเราและข้อมูลด้านการข่าวเกี่ยวกับฝ่ายตรงข้าม ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ ที่ตั้งหน่วยระดับต่าง ๆ ของฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้าม ที่ตั้งอาวุธยิงที่สำคัญของฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้าม ตลอดจนที่ตั้งตำบลส่งกำลังบำรุง ต่าง ๆ ของฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้าม เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะถูกเขียนลงบนแผ่นอาซิเตทใส ซึ่งทำให้สามารถมองเห็นภาพสัญลักษณ์ต่าง ๆ ประกอบกับแผนที่ที่อยู่ข้างหลัง เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

การเขียนสัญลักษณ์ทางทหารบนแผนที่ทางทหารเพื่อจัดทำเป็นแผนที่สถานการณ์มีแผนภาพกระแสข้อมูลเบื้องต้น หรือแผนภาพบริบทดังนี้

ภาพที่ 3.1 แผนภาพกระแสข้อมูลชนิดบริบท ของการเขียนสัญลักษณ์ทางทหารบนแผนที่ทางทหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้สามารถแยกออกเป็นองค์ประกอบของงานต่าง ๆ ในระดับต้น 4 งาน คือ การเขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ทางทหาร, การตรวจสอบความถูกต้อง, การจัดทำแผนที่เพื่อการติดตามสถานการณ์ และการจัดทำแผนที่ประกอบรายงานสำหรับผู้บังคับบัญชา ซึ่งเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของงานที่กระทำในปัจจุบัน

ลักษณะของการทำงานตามแผนภาพคือ ฝ่ายอำนวยการอาศัยข้อมูลจากรายงานของหน่วยในพื้นที่ เพื่อกำหนดว่าจะใช้แผนที่บริเวณใด มีสัญลักษณ์อะไรบ้างของทั้งฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้ามที่สมควรปรากฏบนแผนที่ และจะปรากฏตรงตำแหน่งพิกัดเท่าใด ตลอดจนการเลือกสีที่ใช้แสดงเพื่อแยกฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้ามออกจากกัน ซึ่งทั้งหมดนี้อาศัยแผนที่แผ่นที่ต้องการจากคลังแผนที่ และอาศัยคู่มือรายการสัญลักษณ์มาตรฐานเป็นคู่มืออ้างอิงภาพสัญลักษณ์ สิ่งที่ได้คือแผนที่สถานการณ์ซึ่งต้องตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลจากรายงานอีกครั้ง หากมีการแก้ไขก็จะต้องกลับมาเขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ทางทหารใหม่ เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยก็จะไปสู่การกระทำงานสองอย่างคือ จัดทำแผนที่เพื่อการติดตามสถานการณ์หรือการติดแผนที่สถานการณ์บนผนังในห้องควบคุมและอำนวยการยุทธ์ต่อกันเป็นภาพแผนที่ขนาดใหญ่เพื่อให้ฝ่ายอำนวยการและผู้บังคับบัญชาวางแผนและสั่งการต่อไป และการจัดทำแผนที่สถานการณ์ประกอบรายงานสำหรับผู้บังคับบัญชาในรูปของเอกสารราชการปกติ

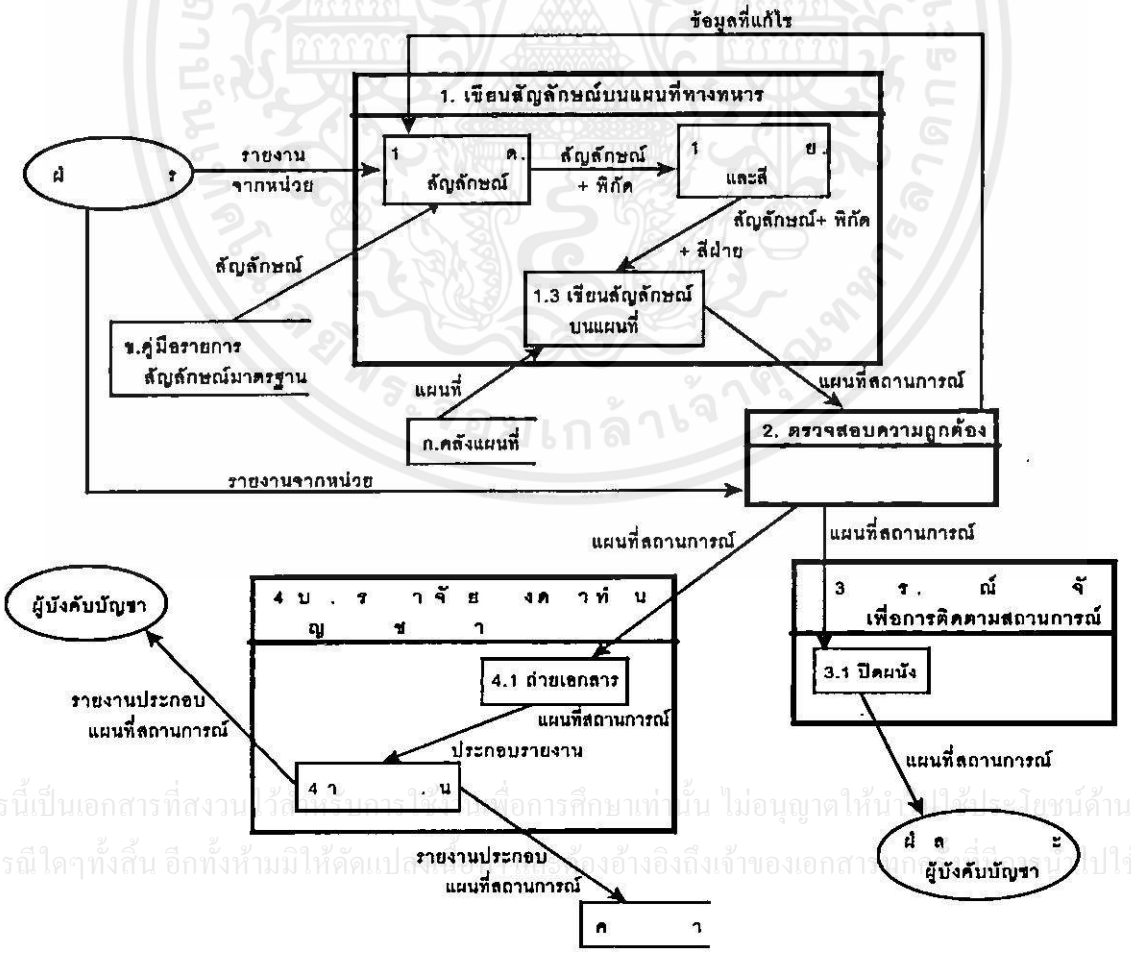
การเขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ทางทหารสามารถแยกออกเป็น 3 งานย่อย คือ การกำหนดชนิดสัญลักษณ์ ซึ่งหมายถึงการอ่านข้อมูลจากรายงานของหน่วยเพื่อกำหนดว่ามีสัญลักษณ์ชนิดใดบ้างที่ต้องการให้ปรากฏบนแผนที่โดยยึดถือรูปแบบจากคู่มือรายการสัญลักษณ์มาตรฐาน ข้อมูลที่ได้คือสัญลักษณ์ที่ต้องการพร้อมพิกัดของแต่ละสัญลักษณ์ จากนั้นก็เข้าสู่งานที่ 2 คือ การกำหนดฝ่ายและสี ซึ่งก็เป็นเพียงการแยกกลุ่มสัญลักษณ์ว่ากลุ่มใดเป็นฝ่ายเราและกลุ่มใดเป็นฝ่ายตรงข้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อกำหนดสีน้ำเงินสำหรับการวาดสัญลักษณ์ฝ่ายเราและกำหนดสีแดงสำหรับการวาดสัญลักษณ์ฝ่ายตรงข้าม ผลที่ได้คือ สัญลักษณ์ที่ต้องการ, พิกัดของแต่ละสัญลักษณ์ และสีของแต่ละสัญลักษณ์ จากนั้นก็ไปสู่งานสุดท้ายของการเขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ทางทหารคือ การเขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ โดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ คือ สัญลักษณ์ พิกัด และสี รวมทั้งแผนที่ที่ต้องการซึ่งนำมาจากคลังแผนที่ ปิดด้วยแผ่นอาซิเตท และเขียนสัญลักษณ์ทางทหารทั้งหมดที่ต้องการลงไปบนพิกัดที่กำหนด สิ่งที่ได้คือแผนที่สถานการณ์ปัจจุบัน

การตรวจสอบความถูกต้องและการจัดทำแผนที่เพื่อการติดตามสถานการณ์นั้นไม่จำเป็นต้องแยกเป็นงานย่อยอีกต่อไป ส่วนการจัดทำแผนที่สถานการณ์ประกอบรายงานสำหรับผู้บังคับบัญชานั้น แยกออกเป็นงานย่อย 2 งานคือ การถ่ายสำเนา ซึ่งหมายถึงการนำแผนที่สถานการณ์ไปถ่ายสำเนาให้ได้ขนาดและจำนวนที่สอดคล้องต่อเอกสารของรายงานและจำนวนของรายงาน เพื่อส่งไปจัดทำรายงานโดยมีแผนที่สถานการณ์ดังกล่าวประกอบติดอยู่ในทุกรายงานที่นำเสนอผู้บังคับบัญชา เพื่อให้ผู้บังคับบัญชาได้รับทราบข้อมูลและเห็นภาพสถานการณ์ที่เกิดขึ้นด้วย โดยที่ผู้บังคับบัญชาไม่จำเป็นต้องมาดูที่แผนที่ติดตามสถานการณ์

โดยสรุปแล้ว งานต่าง ๆ ในแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 นั้น สามารถแบ่งแยกออกได้อีก 1 ระดับเป็นแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ตามรายละเอียดที่กล่าวแล้ว ดังนี้



ภาพที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของงานที่กระทำในปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ปัญหาของระบบงานปัจจุบันสามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

3.1.2.1 ปัญหาพื้นฐานขั้นต้นคือ ปัจจุบันกองทัพกำลังปรับระบบแผนที่ทางทหารกระดาษไปสู่แผนที่ที่แสดงบนจอภาพคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ประโยชน์จากเครือข่ายสารสนเทศทางทหารที่กำลังดำเนินการด้วยทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งทำให้การรายงานสถานการณ์ต้องการภาพแผนที่สถานการณ์ที่พิมพ์ออกมาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ และการทำแผนที่ติดตามสถานการณ์ต้องการการฉายภาพแผนที่สถานการณ์จากจอภาพคอมพิวเตอร์ขึ้นสู่จอภาพขนาดใหญ่ การทำงานด้วยระบบงานปัจจุบันจึงยังไม่สามารถสนองความต้องการดังกล่าวได้

3.1.2.2 มีความซ้ำซ้อนของการกำหนดชนิดสัญลักษณ์ การกำหนดฝ่ายและสี และการเขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ในกรณีที่การตรวจสอบความถูกต้องพบว่าต้องมีการแก้ไข ทั้งนี้เนื่องจากฝ่ายอำนวยการไม่มีทักษะในการเขียนภาพสัญลักษณ์ที่ชัดเจน มีเพียงความรู้ในการตรวจสอบ ส่วนเจ้าหน้าที่ช่างเขียนซึ่งมีทักษะในการเขียนภาพสัญลักษณ์นั้น ไม่มีความรู้ในเรื่องสถานการณ์ นอกจากนั้นความรู้ด้านการกำหนดพิกัดแผนที่ทางทหารยังมีน้อยกว่าฝ่ายอำนวยการ

3.1.2.3 หากมีการแก้ไข ขั้นตอนต่าง ๆ จะต้องดำเนินใหม่ ทำให้งานมีความล่าช้า

3.1.2.4 ความผิดพลาดอาจขึ้นในขั้นตอนการตรวจสอบ ในกรณีที่มีข้อมูลเป็นจำนวนมากและฝ่ายอำนวยการถูกจำกัดด้วยเวลาในการปฏิบัติงาน ทั้งนี้ ผลเสียที่เกิดขึ้นคือความผิดพลาดในการวางแผนและสั่งการต่อการปฏิบัติต่อไป

3.1.2.5 การใช้คู่มือรายการสัญลักษณ์มาตรฐานอ้างอิงตลอดเวลาทำให้เกิดความล่าช้าในการกำหนดชนิดสัญลักษณ์ที่ต้องการ ซึ่งหากเจ้าหน้าที่ช่างเขียนมีความชำนาญหรือมีประสบการณ์มากพอ ก็จะละเว้นการอ้างอิงคู่มือได้บ้าง อย่างไรก็ตามกรณีดังกล่าวไม่สามารถยึดถือเป็นหลักปฏิบัติได้เสมอไป

3.1.2.6 การจัดแผนที่สถานการณ์ประกอบรายงานสำหรับผู้บังคับบัญชามีความยุ่งยากในการถ่ายสำเนาให้ได้พื้นที่ตรงที่ต้องการ ในจำนวนที่ต้องการ โดยเฉพาะในกรณีที่แผนที่สถานการณ์ดังกล่าวได้ถูกนำไปปิดที่ผนังเพื่อใช้เป็นแผนที่ติดตามสถานการณ์แล้ว การรื้อแผนที่ออกมาใหม่เพื่อนำไปถ่ายสำเนา เป็นสิ่งที่ยุ่งยากและไม่ควรกระทำ ดังนั้น สิ่งที่กระทำอยู่เสมอคือการทำแผนที่สถานการณ์ใหม่อีกแผ่นสำหรับการถ่ายสำเนาโดยเฉพาะ ซึ่งก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนและสิ้นเปลืองทั้งเวลาและจำนวนแผนที่

3.1.2.7 การแก้ไขสัญลักษณ์ทางทหารต่าง ๆ บนแผนที่ติดตามสถานการณ์ซึ่งจำเป็นต้องกระทำอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ภาพของสถานการณ์ปัจจุบันตลอดเวลานั้น หากมีการแก้ไขบ่อยครั้งจะทำให้แผนที่ติดตามสถานการณ์เปรอะเปื้อนและมีความไม่ชัดเจน บางครั้งต้องเปลี่ยนแผ่นอาซิเตทใหม่และเขียนสัญลักษณ์ทางทหารใหม่หมด ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองและเสียเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.2 กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาและออกแบบระบบใหม่

3.2.1 จากผลการวิเคราะห์งานปัจจุบันและการกำหนดปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น สามารถนำมาพิจารณากำหนดแนวทางการแก้ปัญหาได้ดังนี้

3.2.1.1 ต่อปัญหาพื้นฐาน เห็นว่ามีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยระบบคอมพิวเตอร์ในการจัดทำระบบพัฒนาภาพสัญลักษณ์ทางทหารขึ้นมาเพื่อใช้กับภาพแผนที่ที่แสดงบนจอภาพคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นลักษณะใด ซึ่งหากดำเนินการได้แล้ว ก็จะสามารถขจัดปัญหาการจัดทำรายงานสถานการณ์อัตโนมัติและการฉายภาพแผนที่สถานการณ์ขึ้นจอขนาดใหญ่เพื่อใช้เป็นแผนที่ติดตามสถานการณ์ได้

3.2.1.2 ต่อปัญหาเรื่องความซ้ำซ้อนในกรณีของการตรวจสอบและต้องการแก้ไขนั้น หากจัดทำระบบด้วยคอมพิวเตอร์ที่ง่ายต่อการใช้งาน ซึ่งฝ่ายอำนวยการสามารถพัฒนาสัญลักษณ์บนแผนที่ทางทหารเพื่อจัดแผนที่สถานการณ์ด้วยตนเองแล้ว ก็จะขจัดปัญหาดังกล่าวนี้ได้ โดยเพิ่มความเชื่อถือได้ของงานและลดขั้นตอนการทำงานลงไป

3.2.1.3 ด้วยการแก้ไขตามข้อ 3.2.1.2 สามารถแก้ไขความล่าช้าของปัญหาในข้อ 3.1.2.3 ได้เช่นกัน

3.2.1.4 ด้วยการแก้ไขตามข้อ 3.2.1.2 ลดขั้นตอนการตรวจสอบและการแก้ไขสัญลักษณ์ใหม่ จึงลดปัญหาในข้อ 3.1.2.4 ได้

3.2.1.5 ในระบบงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ หากพัฒนาให้ซอฟท์แวร์ของระบบให้มีขีดความสามารถในการวาดภาพสัญลักษณ์ได้ตามกฎเกณฑ์ที่ระบุในคู่มือตลอดเวลา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเปิดคู่มืออ้างอิงอีกต่อไป จะสามารถขจัดปัญหาในข้อ 3.1.2.5 ได้

3.2.1.6 ต่อปัญหาการทำแผนที่สถานการณ์ประกอบรายงานตามข้อ 3.1.2.6 นั้น ปัญหาดังกล่าวจะหมดไปหากใช้แผนที่สถานการณ์คอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถสั่งพิมพ์ไปใช้งานต่าง ๆ ได้จำนวนไม่จำกัด รวมทั้งสามารถจัดเก็บเป็นแฟ้มสำเนาในหน่วยความจำเพื่อใช้อ้างอิงในอนาคตได้ด้วย ทั้งนี้ หากต้องการแผนที่ติดตามสถานการณ์ ก็สามารถเชื่อมโยงเข้ากับเครื่องฉายภาพเพื่อฉายภาพแผนที่สถานการณ์จากจอภาพคอมพิวเตอร์ไปยังจอภาพขนาดใหญ่ได้

3.2.1.7 เมื่อใช้แผนที่ติดตามสถานการณ์ที่ฉายโดยตรงจากจอภาพคอมพิวเตอร์ ภาพที่ฉายก็จะเป็นภาพสถานการณ์ปัจจุบันเสมอเมื่อมีการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ปัญหาในข้อ 3.1.2.7 ก็จะไม่เกิดขึ้นอีกต่อไป

นอกจากกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ข้างต้นแล้ว การจัดทำระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหาร จำเป็นต้องมีการสอบถามความต้องการอื่น ๆ จากผู้ใช้งาน เพื่อให้ระบบที่ได้รับการออกแบบ นอกจากจะแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้แล้ว ยังจะตรงต่อความต้องการของผู้ใช้อีกด้วย ซึ่งจะทำให้การใช้ระบบงานดังกล่าวมีประสิทธิภาพที่แท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

34737

3.2.2 ความต้องการของผู้ใช้งานสามารถสรุปได้ดังนี้.-

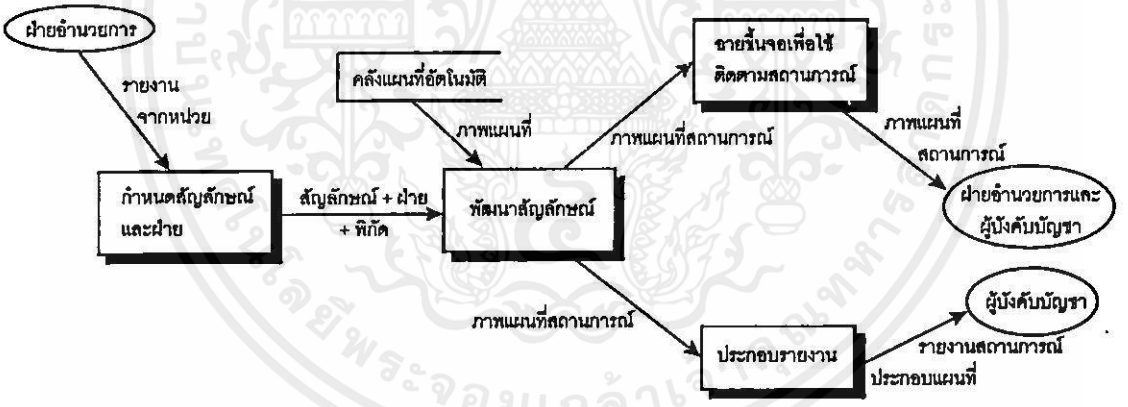
3.2.2.1 ต้องการซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการวินโดว์ตั้งแต่ 3.11 ขึ้นไป เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่หน่วยงานต่าง ๆ ใช้อยู่ทั่วไป และสามารถพัฒนาเข้าสู่ระบบเครือข่ายได้ง่าย

3.2.2.2 ต้องการซอฟต์แวร์ภาษาไทยที่ใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน

3.2.2.3 ต้องการซอฟต์แวร์ที่พัฒนาต่อได้ตามเทคโนโลยีหรือตามความต้องการที่เพิ่มขึ้น

จากแนวทางการแก้ไขปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน สามารถนำมาออกแบบระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์ได้ดังนี้.-

ภาพที่ 3.4 แผนภาพกระแสข้อมูลชนิดบริบทของระบบที่ออกแบบ



ภาพที่ 3.5 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบที่ออกแบบ

แผนภาพบริบทของระบบที่ออกแบบยังคงมีลักษณะเช่นเดิม เนื่องจากการใช้งานและความต้องการผลงานไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง ข้อมูลเข้ายังคงได้มาจากรายงานจากหน่วยในพื้นที่ โดยฝ่ายอำนวยการยังคงรับผิดชอบในการทำงาน และข้อมูลออกยังคงเป็นแผนที่สถานการณ์ซึ่งส่งให้กับผู้ใช้งาน อันอาจจะเป็นผู้บังคับบัญชาหรือฝ่ายอำนวยการหรือทั้งสองก็ได้

เมื่อแยกออกเป็นแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 พิจารณาจากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบงานปัจจุบัน สามารถรวมงานกำหนดชนิดสัญลักษณ์และกำหนดฝ่ายเข้าเป็นงานเดียวกันได้ เนื่องจากกระทำคนเดียวโดยฝ่ายอำนวยการ ซึ่งหลังจากกำหนดสัญลักษณ์ ฝ่าย และพิกัดของ

แต่ละสัญลักษณ์แล้ว ก็เข้าสู่การพัฒนาสัญลักษณ์ด้วยซอฟต์แวร์ ซึ่งจะอาศัยภาพแผนที่จากคลังแผนที่อัตโนมัติ ได้ผลลัพธ์เป็นแผนที่สถานการณ์คอมพิวเตอร์ โดยสามารถตัดขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องออกไปได้ด้วย นอกจากนั้นยังตัดแฟ้มคู่มือรายการสัญลักษณ์มาตรฐาน เนื่องจากให้ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาขึ้นรับผิดชอบความถูกต้องของภาพเอง สำหรับการจัดทำแผนที่สถานการณ์ประกอบรายงาน ตัดขั้นตอนการถ่ายสำเนาออกไป นอกนั้นคงลักษณะการทำงานไว้เช่นเดิม

โดยสรุปแล้ว ผลงานของระบบที่ออกแบบนี้คือ ภาพแผนที่สถานการณ์คอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งการประกอบรายงาน การฉายขึ้นจอเพื่อใช้ติดตามสถานการณ์ การบันทึกและปรับปรุงในลักษณะของแฟ้มข้อมูล รวมทั้งสามารถส่งไปในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผังงานของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์

จากผลการออกแบบระบบ พิจารณาแล้วเห็นว่า กระบวนการที่สมควรนำมาจัดทำเป็นระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารคือ "พัฒนาสัญลักษณ์" ทั้งนี้เนื่องจาก ในกระบวนการ " กำหนดสัญลักษณ์และฝ่าย" นั้น เป็นขั้นตอนการทำงานของฝ่ายอำนวยการซึ่งไม่ต้องอาศัยเครื่องมือช่วยใด ๆ เพียงพิจารณาจากข้อมูลในรายงานก็สามารถกำหนดความต้องการสัญลักษณ์และฝ่ายได้ ตัวอย่างเช่น

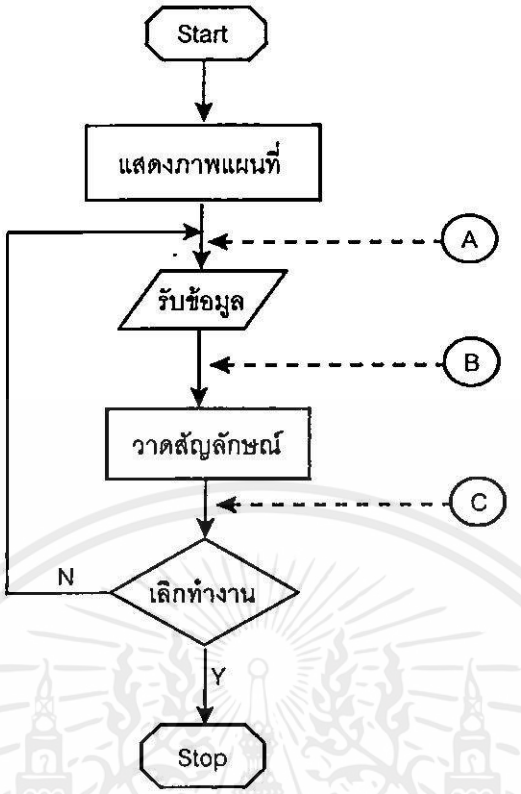
"ร้อย.ร.พล.ร.9 ตรวจการณ์พบกองกำลังฝ่ายตรงข้ามไม่ทราบชนิด ขนาดระดับกองร้อย อยู่ที่พิกัด TA 315245"

เมื่อฝ่ายอำนวยการอ่านรายงานดังกล่าวก็สามารถกำหนดสัญลักษณ์ได้ว่า เป็นฝ่ายตรงข้าม (สีแดง) เป็นหน่วยไม่ทราบชนิด และขนาดหน่วยเท่ากับกองร้อย ส่วนหน่วยของฝ่ายเรา คือ ร้อย.ร. นั่นก็คือ หน่วยทหารราบขนาดกองร้อย ซึ่งสมควรมีสัญลักษณ์ดังกล่าวบนแผนที่สถานการณ์เรียบร้อยแล้ว ตั้งแต่ขั้นการวางแผนว่า หน่วยอะไรอยู่ที่ใด

ส่วนกระบวนการ "ฉายภาพบนจอเพื่อการติดตามสถานการณ์" และ "ประกอบรายงานสถานการณ์" นั้น เป็นกระบวนการที่ดำเนินการได้เมื่อติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เสริมเรียบร้อย

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องกำหนดแนวทางการทำงานและขั้นตอนการปฏิบัติของ "พัฒนาสัญลักษณ์" ให้ชัดเจนก่อนกระทำให้เกิดผล โดยกำหนดผังงานของ "พัฒนาสัญลักษณ์" ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



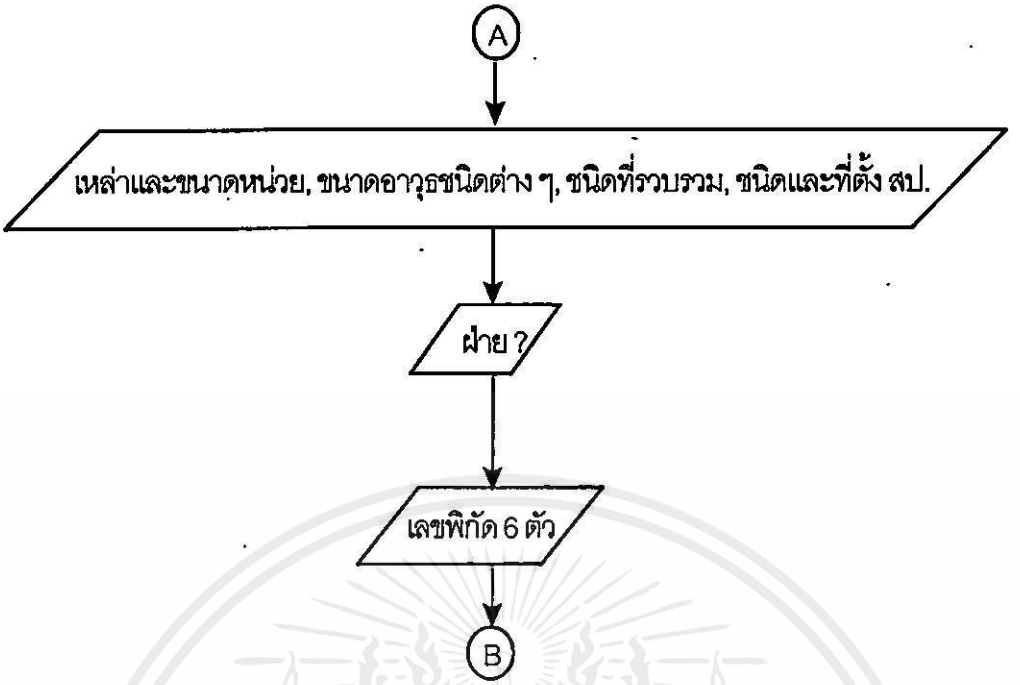
ภาพที่ 4.1 ผังงานของกระบวนการ "พัฒนาสัญลักษณ์"

ระบบงานนี้จะเริ่มต้นด้วยการแสดงภาพแผนที่ที่ต้องการวาดสัญลักษณ์ลงไป ขึ้นมาบนจอภาพ แผนที่ดังกล่าวนี้จะมาด้วยระบบเลือกภาพแผนที่ซึ่งอยู่บนสมมติฐานว่ามีอยู่แล้ว หรือสามารถดำเนินการได้โดยไม่ยุ่งยาก และสามารถใช้ได้กับระบบงานดังกล่าว เมื่อแสดงภาพแผนที่แล้ว ก็จะเป็นการรับข้อมูล ซึ่งได้แก่ ชนิดของสัญลักษณ์ที่ต้องการแสดง ฝ่ายของสัญลักษณ์ดังกล่าว และพิกัดเลข 6 ตัวของสัญลักษณ์ดังกล่าว จากนั้นจึงสั่งให้ระบบวาดสัญลักษณ์ตามที่กำหนด ในกรณีที่ต้องการวาดสัญลักษณ์อื่น ๆ อีกบนแผนที่แผ่นเดิม ก็กลับไปรับข้อมูลเข้ามาใหม่ ซึ่งจะนำไปสู่การวาดสัญลักษณ์ใหม่ในตำแหน่งอื่น ๆ บนแผนที่นั้น ในกรณีที่หมดความต้องการใช้งาน ก็จะเลือกที่จะเลิกทำงาน ออกจากระบบงานได้

ในส่วนของการรับข้อมูลนั้น มีข้อมูลสามชนิดที่ต้องการเพื่อการวาดสัญลักษณ์ ดังนี้

- เหล่าและขนาดของหน่วย หรือขนาดอาวุธชนิดต่าง ๆ หรือชนิดที่รวบรวมหรือ ชนิดและที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์
- ฝ่าย
- เลขพิกัด 6 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ผังงานขยายของการรับข้อมูล

การวาดสัญลักษณ์นั้น แบ่งออกเป็นกระบวนการย่อย ๆ สองกระบวนการคือ การวาดสัญลักษณ์ และการควบคุมการวาด

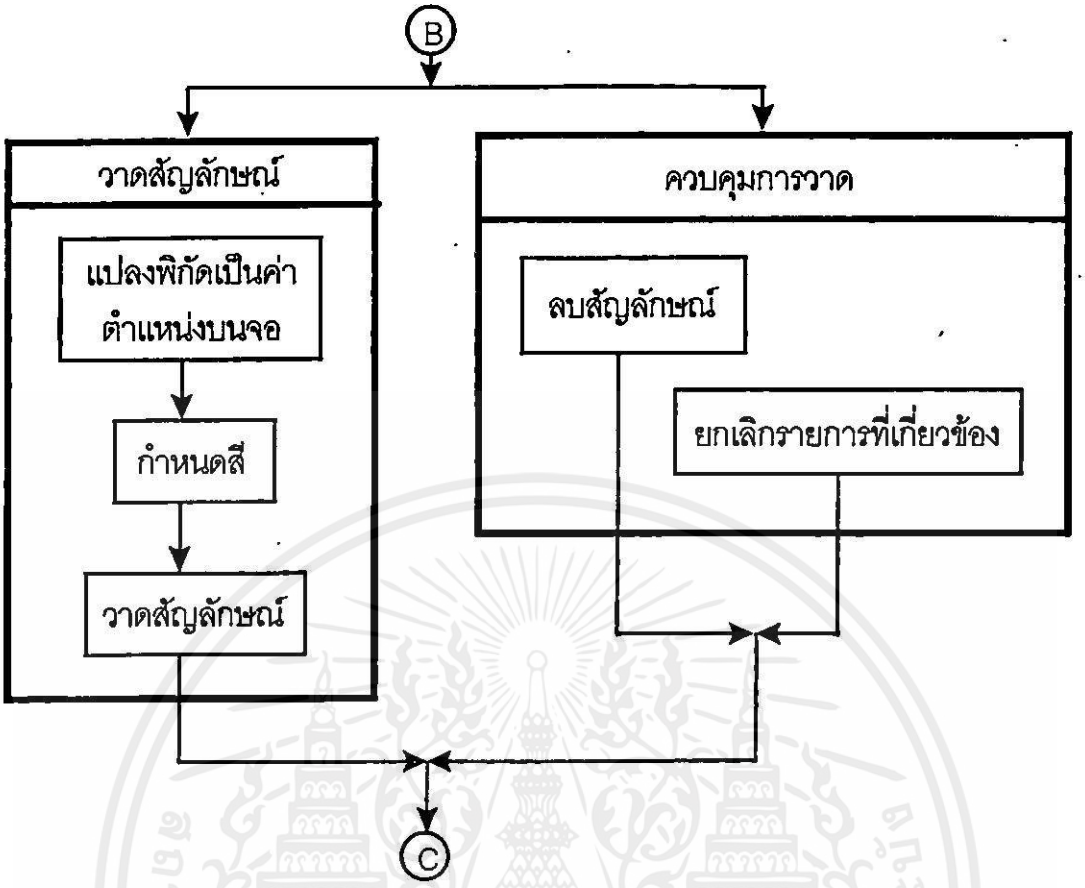
ในส่วนของการควบคุมการวาดนั้น ต้องการการควบคุมสองลักษณะคือ

- การลบสัญลักษณ์
- การยกเลิกรายการความต้องการที่กรอกเพื่อใส่ความต้องการใหม่

ส่วนการวาดสัญลักษณ์ แบ่งขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

- แปลงเลขพิกัด 6 ตัวเป็นค่าตำแหน่งของจอที่ถูกต้องบนภาพแผนที่ขณะนั้น
- กำหนดสีของการวาดตามฝ่ายที่เลือก
- วาดสัญลักษณ์ที่ถูกต้องตามที่เลือก โดยใช้สีตามที่เลือก

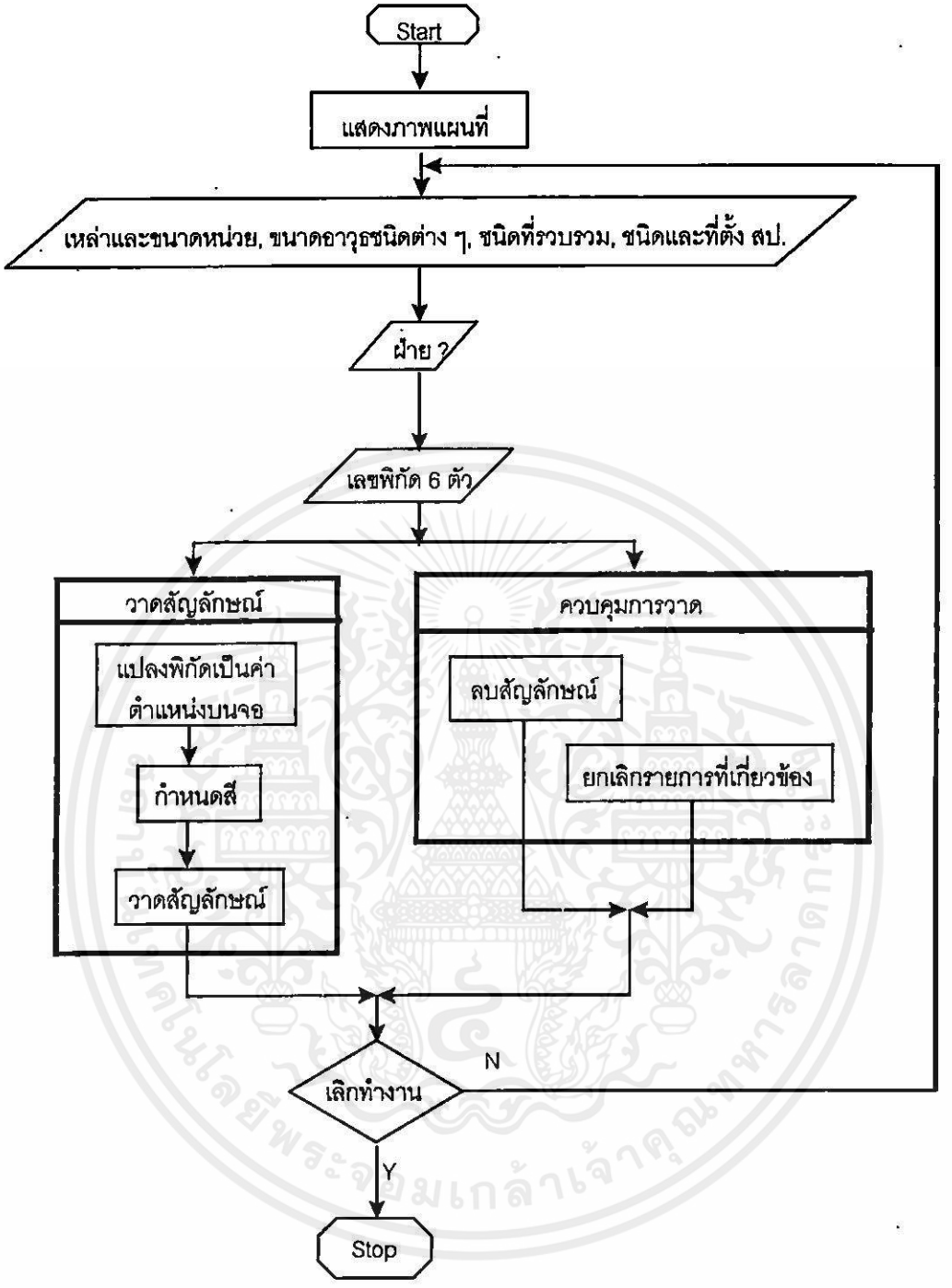
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 ผังงานขยายของการวาดสัญลักษณ์

ดังนั้น ผังงานของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์ที่เหมาะสม จึงเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 ผังงานโดยละเอียดของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหาร

ตัวอย่างการทำงานของตามผังงานดังกล่าว สมมติว่าฝ่ายอำนวยการได้รับรายงานดังต่อไปนี้

"ฝ่ายเราตรวจพบ มว.ช.ของฝ่ายตรงข้าม 2 มว. ที่พิกัด TA 123465 และที่พิกัด TA 135555 พร้อมทั้งตำบลส่งกำลังกระสุน ป.ที่พิกัด TA 150350"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลดังกล่าว ฝ่ายอำนวยการสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการสำหรับการวาดสัญลักษณ์ทั้ง 3 ชนิด คือ สัญลักษณ์ 3 สัญลักษณ์ 2 ชนิด (หน่วยทหารช่างระดับหมวด และตำบลส่งกำลังสิ่ง

อุปกรณ์ชนิดกระสุนปืนใหญ่), ฝ่ายตรงข้าม และพิกัด 3 พิกัด (TA 123465, TA 135555, TA 150350)

เมื่อเข้าสู่ระบบตามผังงาน กระทำงานตามลำดับดังนี้

- แสดงภาพแผนที่ที่ครอบคลุมตำแหน่งพิกัดที่รายงาน
- กรอกรายการ: เหล่าช่าง, ขนาดหมวด, ฝ่ายตรงข้าม, พิกัด TA 123465
- วาดสัญลักษณ์
    - แปลงพิกัดเป็นตำแหน่งบนจอ
    - กำหนดสี แดง
    - วาดสัญลักษณ์หมวดทหารช่างสีแดงตรงตำแหน่งที่แปลงได้
- ยกเลิกรายการที่กำหนดเพื่อกรอกรายการใหม่
- กรอกรายการ: เหล่าช่าง, ขนาดหมวด, ฝ่ายตรงข้าม, พิกัด TA 135555
- วาดสัญลักษณ์
    - แปลงพิกัดเป็นตำแหน่งบนจอ
    - กำหนดสี แดง
    - วาดสัญลักษณ์หมวดทหารช่างสีแดงตรงตำแหน่งที่แปลงได้
- ยกเลิกรายการที่กำหนดเพื่อกรอกรายการใหม่
- กรอกรายการ: สิ่งอุปกรณ์กระสุนปืนใหญ่, ที่ตั้งชนิดตำบลส่งกำลัง
- วาดสัญลักษณ์
    - แปลงพิกัดเป็นตำแหน่งบนจอ
    - กำหนดสี แดง
    -วาดสัญลักษณ์ตำบลส่งกำลังกระสุนปืนใหญ่สีแดงตรงตำแหน่งที่แปลงได้
- จบการทำงาน

โดยสรุปแล้ว การออกแบบระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารนี้ น่าจะมีความเหมาะสม และสอดคล้องต่อความต้องการรวมทั้งแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของระบบงานปัจจุบันได้ในระดับที่น่าพอใจ ดังนั้น ขั้นตอนต่อไปคือ การออกแบบในรายละเอียด โดยมุ่งสู่การนำโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมมาใช้พัฒนาระบบนี้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การออกแบบในรายละเอียด

ในบทต่อไปนี้ จะเป็นการออกแบบในรายละเอียด ตามหลักการการพัฒนาระบบ หลังจากที่ได้แผนภาพกระแสข้อมูลจากการวิเคราะห์และออกแบบระบบอย่างมีโครงสร้าง และได้ผังงานของระบบจากงานวิศวกรรมซอฟต์แวร์แล้ว การออกแบบระบบจะเริ่มจากการออกแบบข้อมูลออก, การออกแบบข้อมูลเข้า และการออกแบบการประมวลผล

ข้อมูลออกหรือการแสดงผล หมายถึง แผนที่สถานการณ์ที่แสดงสัญลักษณ์ทางทหารที่วาดเสร็จแล้ว ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของหน้าจอของโปรแกรม ส่วนข้อมูลเข้านั้นคือส่วนของหน้าจอที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลที่ต้องการเข้าไปรวมทั้งการควบคุมการทำงานของโปรแกรม และการประมวลผลก็คือ การแปลงพิกัดแผนที่เป็นตำแหน่งที่ถูกต้องบนจอภาพและการแสดงภาพสัญลักษณ์ที่ถูกต้องตรงตำแหน่งดังกล่าว โดยสรุปขั้นตอนการออกแบบในรายละเอียดได้ดังนี้

5.1 การออกแบบข้อมูลออก หรือ การแสดงภาพแผนที่ และการแสดงภาพสัญลักษณ์ทางทหารบนภาพแผนที่

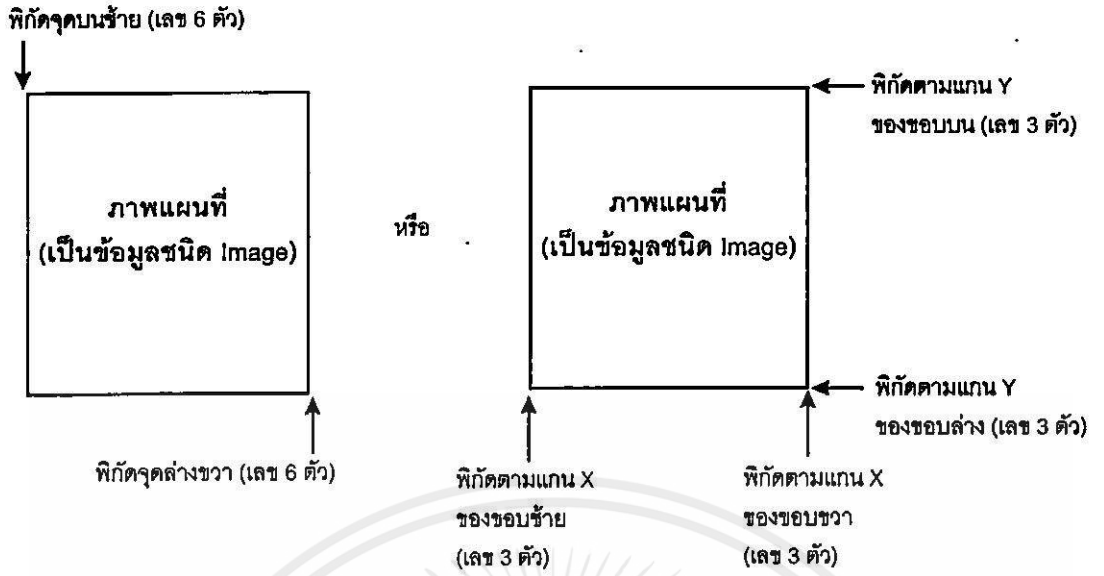
5.2 การออกแบบข้อมูลเข้า หรือ การรับข้อมูลและการควบคุมการใช้งาน

5.3 การออกแบบการประมวลผล หรือ การแปลงพิกัดแผนที่เป็นตำแหน่งบนจอภาพ

5.1 การออกแบบข้อมูลออก หรือ การแสดงภาพแผนที่ และการแสดงภาพสัญลักษณ์ทางทหารบนภาพแผนที่

5.1.1 การแสดงภาพแผนที่ โดยสภาพความเป็นจริงแล้ว ภาพแผนที่ที่แสดงนี้ถือเป็นข้อมูลออกของระบบงานอื่น ซึ่งอาจส่งเข้ามาสู่โปรแกรมนี้โดยตรง หรืออาศัยการค้นภาพแผนที่ดังกล่าวจากแฟ้มข้อมูล ฯลฯ อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องการจากภาพแผนที่นี้คือ ขอบเขตค่าพิกัดของแผนที่ ซึ่งอาจเป็นพิกัดจุดบนซ้ายและจุดล่างขวาของภาพแผนที่นั้น หรือพิกัดตามแกน X ของขอบซ้ายและขวาของภาพแผนที่ และพิกัดตามแกน Y ของขอบบนและล่างของภาพแผนที่ ก็ได้ ทั้งนี้ ระบบที่ค้นภาพแผนที่ดังกล่าวก็ต้องใช้ค่าต่าง ๆ เหล่านี้ในการค้นและแสดงภาพแผนที่ด้วยเช่นกัน ค่าต่าง ๆ เหล่านี้จึงควรเป็น ข้อมูลลักษณะประจำหรือแอทริบิวหนึ่งของภาพแผนที่ด้วยนอกเหนือไปจากตัวภาพเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



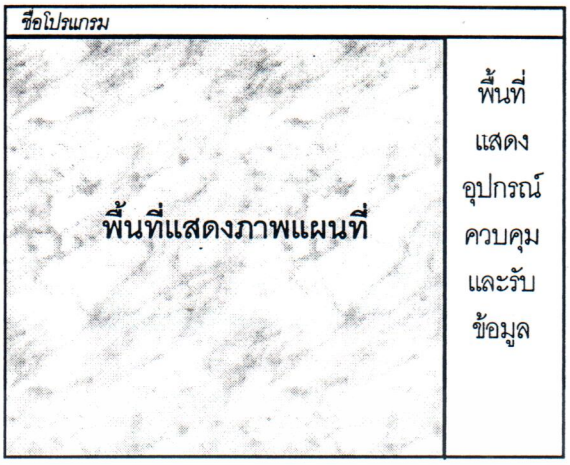
ภาพที่ 5.1 ลักษณะประจำที่ต้องการจากภาพแผนที่

ลักษณะประจำดังกล่าวของภาพแผนที่แต่ละภาพ จะนำมาคำนวณเพื่อหาตำแหน่งบนจอภาพที่ตรงกับการแสดงสัญลักษณ์ ณ ตำแหน่งพิกัดที่ต้องการต่อไป สำหรับการแสดงภาพแผนที่ดังกล่าวบนจอภาพนั้น จำเป็นต้องทราบขอบเขตบนจอภาพที่จะใช้แสดงภาพแผนที่นี้ด้วย เพื่อให้สามารถเทียบเคียงขอบเขตในลักษณะพิกัดกับขอบเขตในลักษณะตำแหน่งจุดพิกเซลบนจอภาพ เพื่อการแปลงตำแหน่งต่าง ๆ ต่อไป

เพื่อให้ตรงต่อความต้องการในการใช้งาน จึงกำหนดพื้นที่ในการแสดงภาพแผนที่ไม่เต็มจอภาพ เนื่องจากต้องการเว้นพื้นที่บางส่วนสำหรับการแสดงอุปกรณ์ควบคุมการทำงานและการรับข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้อยู่ในหน้าจอเดียวกัน

ในที่นี้ตั้งสมมติฐานว่า ภาพแผนที่ดังกล่าวเป็นชนิดมาตรฐานที่สามารถนำเสนอด้วยระบบวินโดว์ได้ เช่น .BMP หรือ .JPG เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จอภาพ

ภาพที่ 5.2 พื้นที่ที่ต้องการบนจอภาพ

กระบวนการแสดงภาพแผนที่นี้บนจอภาพ เป็นดังนี้

เมื่อเลือกแสดงภาพแผนที่;

โหลดภาพแผนที่จากไฟล์....(ที่อยู่ของไฟล์ที่เก็บภาพแผนที่ภาพนั้น)..มาไว้ตรงตำแหน่งที่เลือกบนจอภาพ;

จบ;

5.1.2 การแสดงภาพสัญลักษณ์ทางทหารบนภาพแผนที่ มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงภาพสัญลักษณ์ทางทหารซึ่งเกิดจากการเลือกจากรายการรับข้อมูล ลงบนภาพแผนที่ตรงตำแหน่งที่ตรงกับค่าพิกัดที่พิมพ์เข้าไปตรงช่องรับค่าพิกัด การแสดงภาพสัญลักษณ์ทางทหารบนภาพแผนที่แบ่งกระบวนการออกเป็น 3 กระบวนการย่อยคือ การกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ, การเลือกสีที่ใช้วาด และการวาดสัญลักษณ์ที่เลือกตรงตำแหน่งที่กำหนด

5.1.2.1 <u>การกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ</u> อาศัยแนวคิดในการคำนวณและสูตรต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นในข้อ 5.3 สามารถนำมารวมกันเข้าเป็นกระบวนการกำหนดตำแหน่งบนจอภาพดังนี้.-

เมื่อเลือกการแสดงภาพสัญลักษณ์;

ตัวเลข 3 หลักซ้าย=(ค่าในตัวแปร Input) DIV 1000;

ตัวเลข 3 หลักขวา=ค่าในตัวแปร Input - (ตัวเลข 3 หลักซ้าย * 1000);

ตำแหน่งพิกเซลตามแกน X = ระยะขอบซ้ายของพื้นที่แสดงภาพแผนที่ + (ความกว้างของพื้นที่แสดงภาพแผนที่) * (ตัวเลข 3 หลักซ้าย - ค่าพิกัดขอบซ้ายของแผนที่) / (ค่าพิกัดขอบขวาของแผนที่ - ค่าพิกัดขอบซ้ายของแผนที่);

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งพิกเซลตามแกน Y= ระยะขอบบนของพื้นที่แสดงภาพแผนที่ + (ความสูงของพื้นที่แสดงภาพแผนที่) * (ค่าพิกัดขอบบนของแผนที่ - ตัวเลข 3 หลักขวา) / (ค่าพิกัดขอบบนของแผนที่ - ค่าพิกัดขอบล่างของแผนที่);

จบ;

ตำแหน่งพิกเซลตามแกน X และตำแหน่งพิกเซลตามแกน Y ก็คือตำแหน่งสัญลักษณ์ทางทหารที่จะปรากฏบนจอภาพในพื้นที่แสดงภาพแผนที่นั่นเอง

5.1.2.2 <u>การเลือกสีที่ใช้วาด</u> อาศัยผลการเลือกค่าตัวแปร Friend หรือ Foe ที่กำหนดไว้รับค่าเป็นเงื่อนไขในการเลือกสีอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ถ้าเลือก Friend หรือ Friend = 1 แล้ว จะกำหนดให้ใช้สีน้ำเงินในการวาดเส้น และกำหนดสีฟ้าอ่อนในการระบายพื้นที่ในขอบเขตของสัญลักษณ์ แต่ถ้าเลือก Foe หรือ Foe = 1 แล้ว จะกำหนดให้ใช้สีแดงในการวาดเส้น และกำหนดสีชมพูอ่อนในการระบายพื้นที่ในขอบเขตของสัญลักษณ์ ทั้งนี้ หากไม่มีการเลือกจะถือว่าเลือก Friend เสมอ นั่นคือ จะเลือกสีน้ำเงินและฟ้าอ่อนเป็นค่าดีฟอลท์ นอกจากนั้นยังต้องกำหนดขนาดของเส้นที่จะใช้วาดด้วย

กระบวนการเลือกสีที่ใช้วาดมีดังนี้.-

เมื่อเลือกการแสดงภาพสัญลักษณ์;
ถ้า Foe =1 ให้กำหนดสีที่วาดเป็นสีแดง
และกำหนดสีระบายพื้นเป็นสีชมพูอ่อน;
ถ้าเลือกกรณีอื่น ๆ (หรือไม่มีการเลือก)
ให้ Friend = 1
ให้กำหนดสีที่วาดเป็นสีน้ำเงิน
และกำหนดสีระบายพื้นเป็นสีฟ้าอ่อน;
กำหนดความกว้างของเส้น = 1 หน่วย;
จบ;

5.1.2.3 <u>การวาดสัญลักษณ์ที่เลือกตรงตำแหน่งที่กำหนด</u> กระบวนการต่อไปนี้อาศัยเงื่อนไขจากการเลือกรายการภาพสัญลักษณ์ตามตาราง 5.1 (รายละเอียดการรับข้อมูล) รวมทั้งผลการทำงานของกระบวนการกำหนดตำแหน่งบนจอภาพและกระบวนการเลือกสีที่ใช้วาด มาช่วยในการทำงาน นั่นคือ เมื่อมีการเลือกชนิดของสัญลักษณ์ ตำแหน่งพิกัดที่ต้องการแสดงภาพ และเลือกฝ่ายแล้ว เมื่อผู้ใช้สั่งให้แสดงภาพสัญลักษณ์ การทำงานจะเริ่มจากการกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ การเลือกสีที่ใช้วาด และการวาดภาพกราฟิกของสัญลักษณ์ตามที่เลือกไว้ตรงตำแหน่งที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพกราฟิกของสัญลักษณ์นั้น ต้องการให้อยู่ตรงกลางของตำแหน่งที่กำหนด นั่นคือ ศูนย์กลางของภาพกราฟิกส์ควรอยู่ตรงตำแหน่งจุดพิกเซลที่คำนวณได้นั่นเอง เนื่องจากแต่ละภาพหรือแต่ละสัญลักษณ์มีขนาดและลักษณะไม่เท่ากัน และไม่เป็นรูปแบบเดียวกัน จึงจำเป็นต้องสร้างกระบวนการวาดสัญลักษณ์แต่ละสัญลักษณ์แยกจากกัน ตามเงื่อนไขแต่ละเงื่อนไข เช่น เมื่อผู้ใช้เลือกหน่วย

ทหารราบขนาดกองพัน กระบวนการวาดก็จะวาดสัญลักษณ์ของหน่วยทหารราบ และจะวาดสัญลักษณ์ขนาดกองพันไว้ ณ ตำแหน่งบนสัญลักษณ์หน่วยทหารราบนั้น

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องออกแบบกระบวนการวาดสำหรับหน่วยทหารทั้งหมด, สำหรับขนาดหน่วยทั้งหมด, สำหรับที่รวบรวมทั้งหมด, สำหรับชนิดและขนาดของอาวุธทั้งหมด และสำหรับที่ตั้งและชนิดของสิ่งอุปกรณ์ทั้งหมด

คำสั่งกราฟิกที่ใช้ในการวาดประกอบด้วย

- การวาดรูปสี่เหลี่ยม สำหรับหน่วยทหาร
- การวาดเส้นตรงจากจุดใด ๆ ไปยังจุดใด สำหรับการลากเส้นต่าง ๆ
- การวาดรูปหลายเหลี่ยม สำหรับการวาดเครื่องหมายซึ่งเป็นรูปทรงที่มีขอบเขต
- การระบายสีทึบในรูปที่มีขอบเขต
- การวาดรูปวงรี สำหรับการวาดรูปลักษณะวงกลมแบบต่าง ๆ
- การแสดงตัวอักษรตรงตำแหน่งที่ต้องการสำหรับแสดงตัวอักษรประกอบภาพ
- การกำหนดขนาดของตัวอักษรที่แสดง
- การกำหนดสีให้กับตัวอักษรที่แสดง
- การเปลี่ยนขนาดของเส้นที่ใช้วาด สำหรับเส้นบางเส้นที่ต้องการขนาดแตกต่างจากเส้นทั่วไป

5.2 การออกแบบข้อมูลเข้า หรือ การรับข้อมูลและการควบคุมการใช้งาน

จากบทที่ 4 สามารถกำหนดงานของการรับข้อมูลและการควบคุมการใช้งานไว้ดังนี้คือ การรับข้อมูลนั้น แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ สัญลักษณ์ที่ต้องการ ซึ่งได้แก่ เหล่า ขนาดของหน่วย หรือขนาดอาวุธชนิดต่าง ๆ หรือชนิดที่รวบรวม หรือชนิดและที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์, ฝ่าย ซึ่งได้แก่ ฝ่ายเรา หรือฝ่ายตรงข้าม และเลขพิกัด 6 ตัว ส่วนการควบคุมการใช้งานนั้น แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ การลบสัญลักษณ์ออกจากจอภาพ และการยกเลิกรายการความต้องการที่กรอกเพื่อใส่ความต้องการใหม่ในการวาดสัญลักษณ์ใหม่เพิ่มเติม

5.2.1 <u>การรับข้อมูล</u> เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานและลดความผิดพลาดในการใส่ข้อมูล จึงออกแบบการรับข้อมูลให้เป็นลักษณะการเลือกข้อมูลจากกลุ่มหัวข้อที่มีอยู่ ทั้งนี้ สามารถกระทำได้เนื่องจาก ข้อมูลที่ต้องการนั้น มาจากกลุ่มข้อมูลมาตรฐานที่มีอยู่แล้ว ยกเว้นการรับข้อมูลพิกัดเลข 6 ตัว ซึ่งจำเป็นต้องพิมพ์ใส่เข้าไปเอง

ดังนั้น จึงพิจารณาใช้ระบบรับข้อมูลของโปรแกรมในลักษณะการเลือกหัวข้อที่ต้องการทั้งสัญลักษณ์ และฝ่าย ในส่วนของสัญลักษณ์นั้น จะแบ่งกลุ่มออกเป็น การเลือกเหล่าและขนาดของหน่วย, การเลือกขนาดของอาวุธชนิดต่าง ๆ , การเลือกชนิดของที่รวบรวม และการเลือกชนิดและที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์ ในส่วนของฝ่าย จะเป็นการเลือกระหว่างฝ่ายเราหรือฝ่ายตรงข้ามอย่างใดอย่างหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใด... การค้า

ไม่สามารถเลือกพร้อมกันทั้งสองฝ่ายได้ ส่วนการรับข้อมูลพิกัดนั้น จะเป็นการแสดงที่ว่างเท่าตำแหน่งเลข 6 หลัก เพื่อรับการพิมพ์ตัวเลขพิกัด 6 ตัว ทั้งนี้ การรับค่าพิกัดเลข 6 ตัวนั้น ตัวแปรที่รับค่าจะต้องมีค่าเริ่มต้นหรือค่าดีฟอลท์ตลอดเวลา เพื่อป้องกันการคำนวณจากค่าเริ่มต้นที่ไม่มีค่า ของตัวแปรรับค่าพิกัด

ข้อมูลที่เลือกและที่พิมพ์ใส่จะเข้าไปอยู่ในตัวแปรที่กำหนดไว้สำหรับรับค่าต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 5.1 รายละเอียดการรับข้อมูล

ชนิดข้อมูลที่รับ	ตัวแปรที่กำหนด	รายละเอียด
เหล่า	corps	เลือกจาก 22 หัวข้อ
ขนาดหน่วย	size	เลือกจาก 12 หัวข้อ
ชนิดที่รวบรวม	pool	เลือกจาก 5 หัวข้อ
ที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์(สป.)	logplace	เลือกจาก 3 หัวข้อ
ชนิดสิ่งอุปกรณ์(สป.)	material	เลือกจาก 7 หัวข้อ
ขนาดปืนใหญ่วิถีราบ(ปร.)	artyflat	เลือกจาก 3 หัวข้อ
ขนาด ปตอ.	aaa	เลือกจาก 3 หัวข้อ
ขนาดปืนใหญ่วิถีโค้ง(ปค.)	artycurve	เลือกจาก 3 หัวข้อ
ขนาดอาวุธต่อสู้รถถัง(ตถ.)	antitank	เลือกจาก 3 หัวข้อ
ขนาดปืนกล(ปก.)	gun	เลือกจาก 3 หัวข้อ
ขนาดเครื่องยิงลูกระเบิด(ค.)	mortar	เลือกจาก 2 หัวข้อ
ชนิดเครื่องฉีดไฟ	fire	เลือกจาก 2 หัวข้อ
ขนาดรถถัง(ถ.)	tank	เลือกจาก 3 หัวข้อ
จรวด	missile	แสดงสัญลักษณ์ทันที ไม่เลือก
ฝ่ายเรา	Friend	เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง
ฝ่ายตรงข้าม	Foe	
พิกัดเลข 6 ตัว	Input	รับข้อมูลตัวเลข 6 ตัว กำหนดค่าดีฟอลท์ไว้หนึ่งค่า เพื่อป้องกันการนำค่าศูนย์ไปคำนวณ

การรับข้อมูลจะแสดงอยู่ในพื้นที่ข้างพื้นที่แสดงภาพแผนที่ โดยยึดถือตามความต้องการการแสดงภาพแผนที่และการรับข้อมูลบนหน้าจอภาพเดียวกันเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

ข้อสังเกตคือ ชนิดข้อมูล "จรวด" นั้น เป็นการแสดงสัญลักษณ์ทันที ไม่ได้มีการเลือก ดังนั้นการรับข้อมูล "จรวด" นี้จึงมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับการควบคุม จึงกำหนดให้การรับข้อมูล "จรวด" อยู่ในกลุ่มเดียวกับการควบคุม เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบโปรแกรมในรายละเอียด

เอกสารนี้มีไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ

5.2.2 การควบคุมการใช้งาน กำหนดให้อยู่ในหน้าจอเดียวกันกับการแสดงภาพแผนที่เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการควบคุม โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ วางในตำแหน่งที่เหมาะสมบนพื้นที่เดียวกันกับพื้นที่รับข้อมูล การควบคุมการใช้งานกำหนดให้เป็นลักษณะการทำงานของสวิตช์ 2 สถานะ ซึ่งมีสถานะปกติเป็น 0 และเมื่อมีการกดสวิตช์ สถานะจะเปลี่ยนเป็น 1 ซึ่งจะเป็นการสั่งกระบวนการต่าง ๆ ให้ทำงาน

จากผังงานการวาดสัญลักษณ์ตามภาพที่ 4.3 จะเห็นว่า ในส่วนของการควบคุมการวาดนั้นต้องการการควบคุมสองลักษณะคือ การลบสัญลักษณ์ และการยกเลิกรายการความต้องการที่กรอกเพื่อใส่ความต้องการใหม่ ซึ่งยังไม่เพียงพอต่อการควบคุมการใช้งานของระบบงาน จำเป็นต้องมีการควบคุมเพิ่มเติมคือ การสั่งแสดงภาพแผนที่, การเลิกทำงาน และการแสดงสัญลักษณ์จรวดตามข้อสังเกตในข้อ 5.2.1 วรรค 5

ตารางที่ 5.2 รายละเอียดการควบคุมการใช้งาน

ชนิดของการควบคุม	ตัวแปรที่กำหนด	หมายเหตุ
แสดงภาพแผนที่	map	สั่งกระบวนการแสดงภาพแผนที่ (ข้อ 5.1) ให้ทำงาน
ลบสัญลักษณ์	maprefresh	ลบสัญลักษณ์ทั้งหมดบนภาพแผนที่ เพื่อแสดงสัญลักษณ์ใหม่
ลบรายการที่เลือก	reset	ลบรายการทั้งหมดที่เลือกไว้ ซึ่งปรากฏค้างอยู่ตามช่องรับข้อมูล เพื่อเลือกข้อมูลใหม่ ในกรณีที่จะสร้างสัญลักษณ์ใหม่
แสดงสัญลักษณ์จรวด	missile	สั่งกระบวนการแสดงสัญลักษณ์จรวดให้ทำงาน (จะได้กล่าวต่อไป)
เลิกทำงาน	exit	ออกจากโปรแกรมทั้งหมด

5.2.2.1 กระบวนการแสดงภาพแผนที่ ได้กล่าวไปแล้วในข้อ 5.1

5.2.2.2 กระบวนการลบสัญลักษณ์ เหมือนกันกับกระบวนการแสดงภาพแผนที่ นั่นคือ อาศัยการแสดงภาพแผนที่เดิมทับที่แสดงอยู่ ก็จะทับภาพสัญลักษณ์ทั้งหมด ผลลัพธ์ที่ได้คือภาพแผนที่เดิมที่ไม่มีสัญลักษณ์ต่าง ๆ อีกต่อไป แต่แยกการควบคุม เพื่อความเข้าใจในการใช้งาน

5.2.2.3 กระบวนการลบรายการที่เลือก

เมื่อเลือกลบรายการ;

ใส่ข้อมูล '' (ที่ว่าง) ลงในรายการรับข้อมูลทั้งหมด เว้นช่องรับพิกัด และช่องเลือกฝ่าย ซึ่งจำเป็นต้องมีค่าอยู่เพื่อกันความผิดพลาดของการใช้งาน;

จบ;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.2.4 กระบวนการแสดงสัญลักษณ์จรวด จะกล่าวถึงต่อไปในเรื่องของการแสดงภาพสัญลักษณ์

5.2.2.5 กระบวนการเลิกทำงาน

เมื่อเลือกการเลิกทำงาน;

หยุดโปรแกรม;

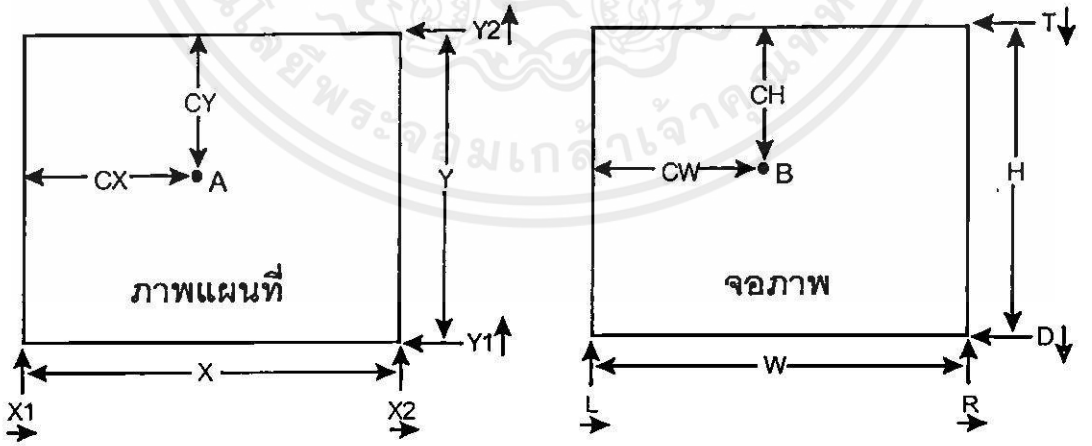
ปิดหน้าจอของโปรแกรม;

จบ;

5.3 การออกแบบการประมวลผล หรือ การแปลงพิกัดแผนที่เป็นตำแหน่งบนจอภาพ

นอกจากการแสดงภาพสัญลักษณ์ในรูปแบบที่ต้องการและมีความถูกต้องตามหลักการแล้ว หัวใจสำคัญของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารอีกประการหนึ่งคือ การนำภาพสัญลักษณ์ที่พัฒนาแล้วไปวางตรงตำแหน่งที่ถูกต้องบนภาพแผนที่

5.3.1 <u>หลักการพื้นฐาน</u> หลักการพื้นฐานของการแสดงภาพสัญลักษณ์บนภาพแผนที่ให้ตรงกับพิกัดที่พิมพ์เข้าไปก็คือ การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยในการวัดขนาดของแผนที่กับหน่วยในการวัดขนาดของจอภาพ จากข้อมูลขั้นต้นซึ่งได้จากลักษณะประจำ (แอทริบิว) ของภาพแผนที่ คือ ค่าพิกัดทางแกน X ของขอบซ้ายและขวาของแผนที่นั้น ซึ่งเป็นเลขจำนวนเต็ม 3 หลัก 2 จำนวน และค่าพิกัดทางแกน Y ของขอบบนและล่างของแผนที่นั้น ซึ่งเป็นเลขจำนวนเต็ม 3 หลัก 2 เช่นกัน รวมค่าเริ่มต้นที่ต้องการคือ เลขจำนวนเต็ม 3 หลัก 4 จำนวน



ภาพที่ 5.3 หลักการแปลงตำแหน่งบนแผนที่เป็นตำแหน่งบนจอภาพ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 <u>แนวคิดในการคำนวณ</u> จากภาพที่ 5.3 กำหนดตัวแปร 2 กลุ่ม คือ กลุ่มของแผนที่และกลุ่มของพื้นที่แสดงภาพแผนที่บนจอ ดังนี้

5.3.2.1 กลุ่มของแผนที่

X1 = ค่าพิกัดขอบซ้ายของแผนที่ (มี)

X2 = ค่าพิกัดขอบขวาของแผนที่ (มี)

X = ความกว้างของแผนที่ (หรือ *X2-X1*)

Y1 = ค่าพิกัดขอบล่างของแผนที่ (มี)

Y2 = ค่าพิกัดขอบบนของแผนที่ (มี)

Y = ความสูงของแผนที่ (หรือ *Y2-Y1*)

A = ตำแหน่งจุดพิกัดบนแผนที่ที่ต้องการแสดงภาพสัญลักษณ์ (ได้จากข้อมูลเข้าระบบ)

CX = ระยะจากขอบซ้ายของแผนที่ (หรือจาก *X1*) ถึงจุด *A* (ต้องคำนวณ)

CY = ระยะจากจุด *A* ถึงขอบบนของแผนที่ (หรือถึง *Y2*) (ต้องคำนวณ)

5.3.2.2 กลุ่มของพื้นที่แสดงภาพแผนที่บนจอ

L = ค่าตำแหน่งพิกเซลขอบซ้ายของพื้นที่แสดงภาพ (กำหนดเอง)

R = ค่าตำแหน่งพิกเซลขอบขวาของพื้นที่แสดงภาพ (กำหนดเอง)

W = ความกว้างของพื้นที่แสดงภาพ (หรือ *R-L*)

D = ค่าตำแหน่งพิกเซลขอบล่างของพื้นที่แสดงภาพ (กำหนดเอง)

T = ค่าตำแหน่งพิกเซลขอบบนของพื้นที่แสดงภาพ (กำหนดเอง)

H = ความสูงของพื้นที่แสดงภาพ (หรือ *D-T* เนื่องจากค่า *D* มากกว่าค่า *T* เพราะการนับจุดพิกเซลของจอภาพ นับจากบนลงล่าง)

B = ตำแหน่งจุดพิกเซลบนจอภาพที่ต้องการแสดงภาพสัญลักษณ์ (ต้องคำนวณ)

CW = ระยะทางจากขอบซ้ายของพื้นที่ (หรือจาก *L*) ถึงจุด *B* (ต้องคำนวณ)

CH = ระยะทางจากขอบบนของพื้นที่ (หรือจาก *T*) ถึงจุด *B* (ต้องคำนวณ)

5.3.2.3 ดังนั้น ค่าที่ต้องคำนวณหาคือ *CX, CY, CW, CH* และ *B* ซึ่งในขั้นต้นจะตั้งสมมติฐานว่า สามารถคำนวณหาค่า *CX* และ *CY* ได้แล้ว ดังนั้น ถ้าเทียบระยะ *X* เข้ากับระยะ *W* เมื่อทราบระยะ *CX* แล้ว จะสามารถหาระยะ *CW* ได้ ดังนี้

ระยะ *X* เทียบได้กับ ระยะ *W*

ดังนั้น ระยะ *CX* เทียบได้กับ ระยะ $CW = (W*CX)/X$

และตำแหน่งจุด *B* จึงอยู่ห่างจาก *L* เท่ากับ

$$L+CW \text{ หรือ } L+(W*CX)/X \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

ในทำนองเดียวกันสามารถเทียบระยะ *Y* เข้ากับระยะ *H* เพื่อหาระยะ *CH* ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ Y เทียบได้กับ ระยะ H

ดังนั้น ระยะ CY เทียบได้กับ ระยะ $CH=(H*CY)/Y$

และตำแหน่งจุด B จึงอยู่ห่างจาก T เท่ากับ

$T+CH$ หรือ $T+(H*CY)/Y$.....(2)

จาก $W=R-L$, $X=X2-X1$, $H=D-T$, $Y=Y2-Y1$ สามารถกระจายสูตร (1) และ (2) ได้ดังนี้

ระยะห่างจาก L ถึง B หรือค่าพิกเซลทางแกนระดับของจุด B

$= L+(((R-L)*CX)/(X2-X1))$.....(3)

และระยะห่างจาก T ถึง B หรือค่าพิกเซลทางแกนดิ่งของจุด B

$= T+(((D-T)*CY)/(Y2-Y1))$.....(4)

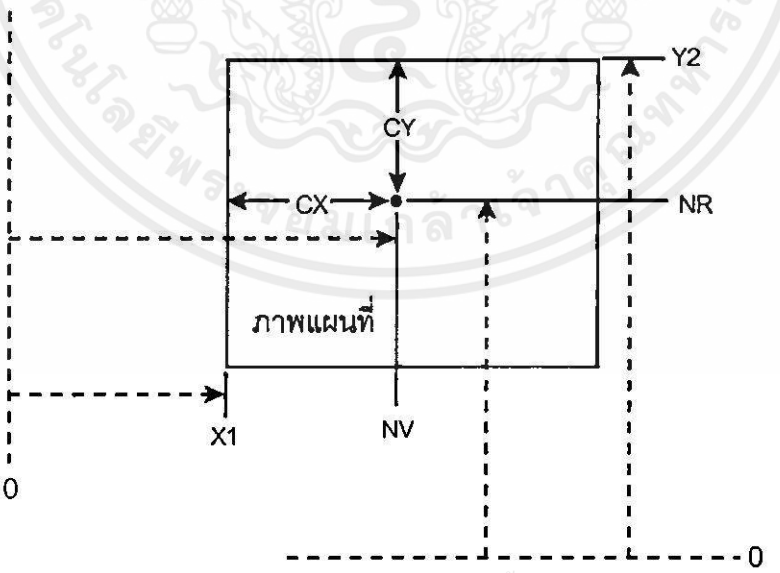
5.3.2.4 การหาค่า CX และ CY ได้จากการพิจารณาค่าพิกัดเลข 6 ตัวของตำแหน่งที่ต้องการแสดงภาพสัญลักษณ์ ซึ่งได้มาจากตัวแปร *input* ของการรับข้อมูล (ตารางที่ 5.1) จากกฎเกณฑ์การอ่านค่าพิกัด เราทราบว่า พิกัด 3 หลักซ้ายคือค่าของจุดตามแกน X และพิกัด 3 หลักขวาคือค่าของจุดตามแกน Y

เมื่อกำหนดให้ พิกัด 3 หลักซ้าย = NL

พิกัด 3 หลักขวา = NR

ดังนั้น $CX = NL-X1$

และ $CY = Y2-NR$



ภาพที่ 5.4 การเทียบระยะพิกัดที่ต้องการกับระยะของภาพแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทนค่าในสูตร (3) และ (4) ได้ดังนี้

ระยะห่างจาก *L* ถึง *B* หรือค่าพิกเซลทางแกนระดับของจุด *B*

$= L+(((R-L)*CX)/(X2-X1))$

$= L+((R-L)*(NL-X1)/(X2-X1))$.....(5)

และระยะห่างจาก *T* ถึง *B* หรือค่าพิกเซลทางแกนดิ่งของจุด *B*

$= T+(((D-T)*CY)/(Y2-Y1))$

$= T+((D-T)*(Y2-NR)/(Y2-Y1))$.....(6)

5.3.2.5 อย่างไรก็ตาม จากการรับข้อมูลพิกัดที่ต้องการแสดงตำแหน่งสัญลักษณ์นั้น กำหนดให้รับเลข 6 หลัก (ตารางที่ 5.1) ดังนั้น จึงจำเป็นต้องคำนวณเพื่อแยกกลุ่มเลข 6 หลักที่พิมพ์เข้าไป ออกเป็นค่าสองค่าคือ *NL* และ *NR* เพื่อนำไปใช้ในสูตร (5) และ (6) นั่นเอง

ค่า *NL* หรือตัวเลข 3 หลักซ้ายนั้น ก็คือผลลัพธ์ของการหารเลขพิกัด 6 หลัก ด้วย 1000 โดยไม่คิดเศษ ส่วนค่า *NR* หรือตัวเลข 3 หลักขวานั้น ก็คือผลลัพธ์ของการเอา *NL* ที่คูณด้วย 1000 และหักออกจากเลขพิกัด 6 ตัวนั่นเอง ถ้ากำหนดให้ *Input* เป็นตัวแปรรับค่าพิกัด 6 ตัว จะสามารถเขียนสูตรการหา *NL* และ *NR* ได้ดังนี้

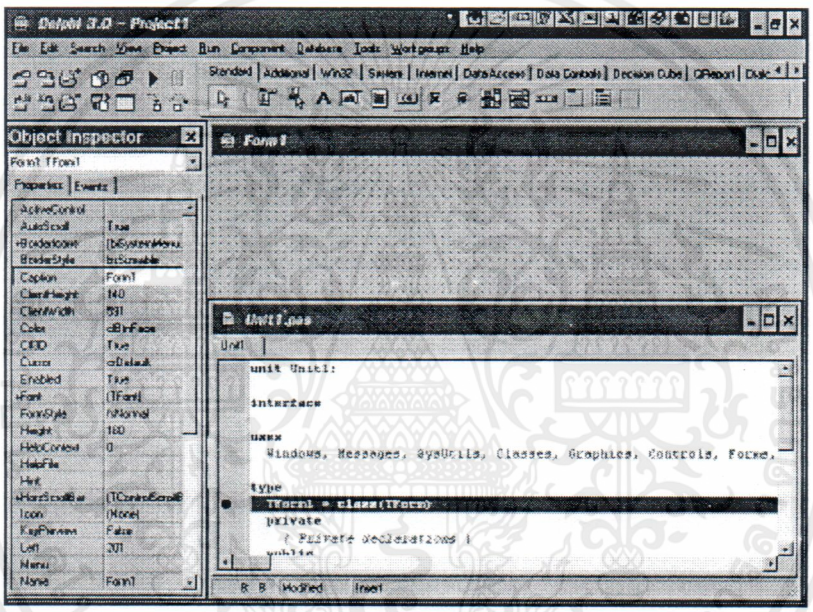
$NL=Input\ DIV\ 1000$.....(7)

$NR=Input - (NL*1000)$.....(8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การพัฒนาระบบโดยอาศัยโปรแกรมโครงสร้างชนิดออปเจกต์

จากผลการออกแบบในรายละเอียด นำมาทดลองใช้โปรแกรมพัฒนาระบบงานแบบโครงสร้างชนิดออปเจกต์ ในที่นี้คือ เดลไฟ 3.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่อาศัยโครงสร้างของภาษาปาสคาลแต่สามารถเขียนให้ทำงานในสภาพแวดล้อมของระบบปฏิบัติการวินโดว์ได้ นอกจากนั้นยังมีขีดความสามารถในการสร้างภาพกราฟิก และการใช้ระบบออปเจกต์เพื่อพัฒนาการควบคุมโปรแกรมให้สอดคล้องกับการทำงานของระบบปฏิบัติการวินโดว์ที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่คุ้นเคยอยู่แล้ว



ภาพที่ 6.1 หน้าจอเริ่มแรกของโปรแกรมเดลไฟ

6.1 การสร้างออปเจกต์

ออปเจกต์ที่สำคัญของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารซึ่งใช้โปรแกรมเดลไฟในการพัฒนานี้ ประกอบด้วยออปเจกต์ชนิดต่าง ๆ ดังนี้

6.1.1 ฟอร์ม จำนวน 1 ออปเจกต์ ชื่อ Form_Mainmenu เป็นฟอร์มหลักเพียงฟอร์มเดียวของโปรแกรม กำหนดให้ข้อความแถบบนของฟอร์มเป็น 'สร้างสัญลักษณ์ทางทหาร'

6.1.2 อิมเมจ จำนวน 1 ออปเจกต์ ชื่อ Image_map เป็นเนื้อที่สำหรับการแสดงภาพแผนที่อยู่ทางด้านซ้ายของฟอร์ม โดยกำหนดตำแหน่งขอบซ้ายที่ 0 พิกเซล, ตำแหน่งขอบบนที่ 0 พิกเซล, ความกว้างของอิมเมจ 312 พิกเซล และความสูงของอิมเมจ 512 พิกเซล (กำหนดให้จอภาพแสดงความละเอียดที่ 800 x 600 พิกเซล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3 แพนเนล จำนวน 1 ออปเจกต์ ชื่อ Panel_tools เป็นเนื้อที่สำหรับการควบคุมการทำงานของโปรแกรมและการรับข้อมูลเข้า อยู่ทางด้านขวาของฟอร์ม โดยกำหนดความกว้างของเนื้อที่ 224 พิกเซล

6.1.4 ลาเบล จำนวน 17 ออปเจกต์ เพื่อสร้างข้อความประกอบ บอกการทำงานของโปรแกรมแก่ผู้ใช้ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ บนจอภาพ ได้แก่ 'สัญลักษณ์หน่วย', 'เหล่า' (เหล่าของหน่วยทหาร), 'ขนาด' (ขนาดของหน่วยทหาร), 'ที่รวบรวม' (ประเภทของที่รวบรวม), 'เลือกอาวุธ', 'ปร.' (ปืนใหญ่วิถีราบ), 'ปค.' (ปืนใหญ่วิถีโค้ง), 'ปตอ.' (ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน), 'ตถ.' (อาวุธต่อสู้รถถัง), 'ปก.' (ปืนกล), 'ค.' (เครื่องยิงลูกระเบิด), 'ฉีดไฟ' (เครื่องฉีดไฟ), 'ถ.' (รถถัง), 'สป.' (สิ่งอุปกรณ์), ' ชนิด' (ชนิดของสิ่งอุปกรณ์), 'ที่ตั้ง' (ลักษณะที่ตั้งของสิ่งอุปกรณ์), 'ใส่พิกัด 6 ตัวที่ต้องการ'

6.1.5 คอมโบบอกซ์ จำนวน 13 ออปเจกต์ เพื่อสร้างรายการเลือกสำหรับผู้ใช้ในการนำข้อมูลเข้า ดังนี้.-

6.1.5.1 ComboBox_unit สำหรับเลือกเหล่าทหาร ประกอบด้วย 22 รายการ ได้แก่ ราบ, ราบยานเกราะ, ม้า, ม้าลาดตระเวน, รถถัง, ปืนใหญ่, ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน, ช่าง, สื่อสาร, สรรพาวุธ, ขนส่ง, การสัตว์, สารวัตร, เคมี, เสนารักษ์, พลาธิการ, การเงิน, ส่งทางอากาศ, บินทหารบก, เฮลิคอปเตอร์ทหารบก, ไม่ทราบเหล่า, ไม่มีเหล่า

6.1.5.2 ComboBox_size สำหรับเลือกขนาดหน่วย ประกอบด้วย 12 รายการ ได้แก่ หมู่, ตอน, หมวด, กองร้อย, กองพัน, กรม, กองพล, กองทัพน้อย, กองทัพภาค, กองบัญชาการช่วยรบ, หน่วยเฉพาะกิจ, กองบัญชาการเขตหลัง

6.1.5.3 ComboBox_material สำหรับเลือกชนิดสิ่งอุปกรณ์ ประกอบด้วย 7 รายการ ได้แก่ สป.1 (อาหาร เว้นน้ำ), สป.1 น้ำ, สป.3 (น้ำมัน), สป.3 อ.(น้ำมันอากาศยาน), สป.5 (กระสุน), สป.5 ป.(กระสุนปืนใหญ่), สป.5 ปล.(กระสุนปืนเล็ก)

6.1.5.4 ComboBox_logplace สำหรับเลือกที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์ ประกอบด้วย 3 รายการ ได้แก่ ตำบลส่งกำลัง, ตำบลจ่าย, ที่กองของ

6.1.5.5 ComboBox_pool สำหรับเลือกประเภทที่รวบรวม ประกอบด้วย 5 รายการ ได้แก่ ที่รวบรวมพลเรือน, ที่รวบรวมเชลยศึก, ที่รวบรวมศพ, ตำบลควบคุมทหารพลัดถิ่น, ค่ายพัก

6.1.5.6 ComboBox_artyflat สำหรับเลือกขนาดของปืนใหญ่วิถีราบ ประกอบด้วย 3 รายการ ได้แก่ <105 มม., 105-115 มม., >115 มม.

6.1.5.7 ComboBox_aaa สำหรับเลือกขนาดของปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน ประกอบด้วย 3 รายการ ได้แก่ <88 มม., 88 มม.- 20 ตัน, >20 ตัน

6.1.5.8 ComboBox_artycurve สำหรับเลือกขนาดของปืนใหญ่วิถีโค้ง ประกอบด้วย 3 รายการ ได้แก่ <105 มม., 105-115 มม., >115 มม.

6.1.5.9 ComboBox_antitank สำหรับเลือกขนาดของอาวุธต่อสู้รถถัง ประกอบด้วย 3 รายการ ได้แก่ <80 มม., 80-100 มม., >100 มม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.5.10 ComboBox_gun สำหรับเลือกขนาดของปืนกล ประกอบด้วย 3 รายการ ได้แก่ <7.62 มม., 7.62-14.4 มม., >14.4 มม.

6.1.5.11 ComboBox_mortar สำหรับเลือกขนาดของเครื่องยิงลูกระเบิด ประกอบด้วย 2 รายการ ได้แก่ <82 มม., >82 มม.

6.1.5.12 ComboBox_fire สำหรับเลือกชนิดของเครื่องฉีดไฟ ประกอบด้วย 2 รายการ ได้แก่ ติดบุคคล, ติดรถยนต์

6.1.5.13 ComboBox_tank สำหรับเลือกขนาดรถถัง ประกอบด้วย 3 รายการ ได้แก่ เบา, กลาง, หนัก

6.1.6 บัททอน จำนวน 6 ออปเจกต์ สำหรับสร้างปุ่มคลิ๊กด้วยเมาส์ สำหรับการควบคุมการทำงานในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้.-

6.1.6.1 Button_map สำหรับสั่งให้แสดงภาพแผนที่ กำหนดให้มีข้อความว่า 'แผนที่' โดยจะสั่งให้โปรแกรมย่อยชื่อ Button_mapClick ทำงาน (โปรแกรมย่อยเหล่านี้จะได้พัฒนาต่อไป)

6.1.6.2 Button_exit สำหรับสั่งให้จบการทำงานด้วยการปิดฟอร์มหลักของโปรแกรม กำหนดให้มีข้อความว่า 'เลิกทำงาน' โดยจะสั่งให้โปรแกรมย่อยชื่อ Button_exitClick ทำงาน

6.1.6.3 Button_drawsymbol สำหรับสั่งให้วาดสัญลักษณ์ (โดยอาศัยเงื่อนไขชนิด, ฝ่ายและตำแหน่งที่เลือกไว้แล้ว) กำหนดให้มีข้อความว่า 'วาดสัญลักษณ์' โดยจะสั่งให้โปรแกรมย่อยชื่อ Button_drawsymbolClick ทำงาน

6.1.6.4 Button_maprefresh สำหรับสั่งให้วาดแผนที่ใหม่ นั่นคือเมื่อต้องการลบสัญลักษณ์ทั้งหมดที่มีอยู่บนแผนที่นั่นเอง กำหนดให้มีข้อความว่า 'ลบสัญลักษณ์' โดยจะสั่งให้โปรแกรมย่อยชื่อ Button_maprefreshClick ทำงาน

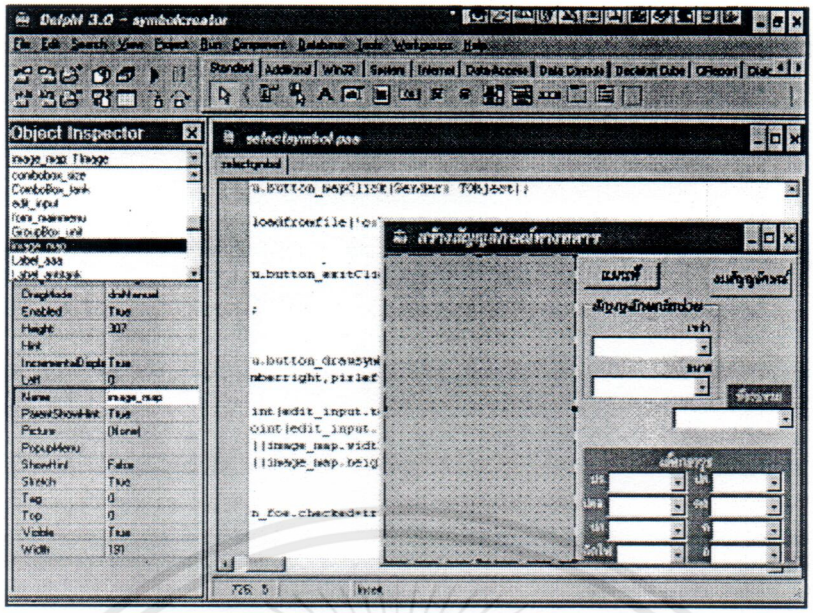
6.1.6.5 Button_missile สำหรับสั่งให้วาดสัญลักษณ์จรวดนำวิถี (โดยอาศัยเงื่อนไขชนิด, ฝ่ายและตำแหน่งที่เลือกไว้แล้ว เช่นเดียวกับ Button_drawsymbol) กำหนดให้มีข้อความว่า 'จรวดนำวิถี' โดยจะสั่งให้โปรแกรมย่อยชื่อ Button_missileClick ทำงาน

6.1.6.6 Button_reset สำหรับสั่งให้ลบรายการที่เลือกทั้งหมด เมื่อต้องการเลือกรายการสำหรับวาดสัญลักษณ์ใหม่ กำหนดให้มีข้อความว่า 'RESET' โดยจะสั่งให้โปรแกรมย่อยชื่อ Button_resetClick ทำงาน

6.1.7 อีดิท จำนวน 1 ออปเจกต์ ชื่อ Edit_input เพื่อสร้างช่องรับข้อมูลชนิดพิมพ์เข้า สำหรับรับค่าพิกัดเลข 6 หลัก กำหนดให้ค่าเริ่มต้นหรือดีฟอลท์เป็น 570320

6.1.8 เรดิโอบัททอน จำนวน 2 ออปเจกต์ ชื่อ Radiobutton_friend และ Radiobutton_foe สำหรับให้ผู้ใช้เลือกฝ่ายเราหรือฝ่ายตรงข้าม อย่างใดอย่างหนึ่ง ทั้งนี้ กำหนดให้มีข้อความ 'ฝ่ายเรา' ที่ Radiobutton_friend และ 'ฝ่ายตรงข้าม' ที่ Radiobutton_foe

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง



ภาพที่ 6.2 โปรแกรมเดลไฟเมื่อสร้างออปเจกต์ต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว

6.2 การสร้างโปรแกรมย่อย

โปรแกรมย่อยหรือโปรซีเยอร์ต่าง ๆ ของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารนี้ ก็คือโปรแกรมที่จะทำงานเมื่อมีการเลือกคลิ๊กที่บัททอนใดบัททอนหนึ่งนั่นเอง จากข้อ 6.1 ได้สร้าง ออปเจกต์ชนิดบัททอนไว้ 6 ออปเจกต์ ดังนั้น โปรแกรมย่อยที่จะพัฒนาขึ้นก็เพื่อรองรับออปเจกต์ต่างเหล่านี้ ดังต่อไปนี้.-

6.2.1 โปรแกรมย่อยชื่อ Button_mapClick รองรับออปเจกต์ Button_map ทำหน้าที่ดึงไฟล์ภาพแผนที่ที่ต้องการ จากตำแหน่งที่อยู่ในหน่วยความจำ มาแสดงในขอบเขตเนื้อที่ที่กำหนดด้วยออปเจกต์อิมเมจ ในที่นี้ อยู่บนสมมติฐานว่าระบบทราบชื่อและที่อยู่ของไฟล์ที่ต้องการแล้ว

```
Procedure Button_mapClick;
Begin
   Image_map.picture.loadfromfile ('c:\directory1\directory2\mapfile.bmp');
        (นำแฟ้มข้อมูลภาพกราฟิกส์ของภาพแผนที่จากที่อยู่ในหน่วยความจำเข้า
        มาแสดงบนพื้นที่ที่กำหนดไว้ด้วยชื่อ Image_map.picture)
End;
```

6.2.2 โปรแกรมย่อยชื่อ Button_exitClick รองรับออปเจกต์ Button_exit ทำหน้าที่ปิดฟอร์มหน้าจอหลักของโปรแกรม ซึ่งจะหยุดการทำงานของโปรแกรมโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Procedure Button_exitClick;
Begin
```

```
Form_mainmenu.hide;
        (ยกเลิกการแสดงภาพหลักของระบบ คือ Form_mainmenu)
End;
```

6.2.3 โปรแกรมย่อยชื่อ Button_drawsymbolClick รองรับออปเจกต์ Button_drawsymbol ทำหน้าที่เกี่ยวกับการกำหนดตำแหน่งของการแสดงภาพสัญลักษณ์และการวาดสัญลักษณ์ ซึ่งประกอบด้วย การแยกเลข 3 หลักซ้ายและเลข 3 หลักขวา ออกจากค่าพิกัดเลข 6 ตัวที่รับเป็นข้อมูลเข้า, การแปลงค่าดังกล่าวไปเป็นตำแหน่งของจุดพิกเซลบนจอภาพ, การตรวจสอบฝ่ายเพื่อกำหนดสีในการวาด และการวาดสัญลักษณ์ตามที่กำหนด

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากออปเจกต์อีดิทซึ่งกำหนดไว้สำหรับรับข้อมูลเข้านั้น รับเฉพาะข้อมูลเข้าที่เป็นตัวอักขระเท่านั้น จึงจำเป็นต้องแปลงข้อมูลเข้าดังกล่าวไปเป็นตัวเลข เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณต่อไป ในที่นี้จะใช้ฟังชั่นสำหรับแปลงค่าสตริงไปเป็นค่าเลขจำนวนเต็ม คือ strtoint( ) นอกจากนั้น ค่าที่คำนวณได้จะอยู่ในลักษณะของจุดทศนิยมเนื่องจากมีการหาร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปัดเศษเพื่อนำไปใช้เป็นตำแหน่งจุดพิกเซลที่เหมาะสม ในที่นี้จะใช้ฟังชั่น round( ) ส่วนการวาดภาพนั้น จำเป็นต้องกำหนดเงื่อนไขให้กับโปรแกรมด้วยคำสั่ง with canvas do จึงจะสามารถใช้คำสั่งต่าง ๆ สำหรับการวาดกราฟิกได้ สำหรับค่าพิกัดตามแกน X และ Y ของไฟล์ภาพแผนที่นั้น จากไฟล์ที่ใช้ทดสอบ มีค่า 490 สำหรับขอบซ้าย, 570 สำหรับขอบขวา, 240 สำหรับขอบล่าง และ 320 สำหรับขอบบน

```
Procedure Button_drawsymbolClick;
var     numberleft, numberright, pixleft, pixright :longint;
        (กำหนดชื่อตัวแปรสำหรับเก็บค่าพิกัดที่ที่แยกออกเป็นเลข 3 ตัวแรก คือ
        numberleft และเลข 3 ตัวหลัง คือ numberright กับค่าตำแหน่งจุดพิกเซล
        บนจอภาพตามแกน x คือ pixleft และค่าตำแหน่งจุดพิกเซลบนจอภาพ
        ตามแกน y คือ pixright โดยกำหนดเป็นตัวแปรชนิดจำนวนเต็มหลาย
        หลัก)
begin
    numberleft   :=strtoint(edit_input.text)div 1000;
        (นำค่าพิกัดเลข 6 ตัวที่เก็บในลักษณะข้อความ คือ edit_input.text มา
        เปลี่ยนให้เป็นเลขจำนวนเต็มด้วยฟังชั่น strtoint และหารด้วย 1000 ปัด
        เศษทิ้งเพื่อให้เหลือเลข 3 หลักแรก นำไปเก็บในตัวแปร numberleft)
    numberright :=(strtoint(edit_input.text))-numberleft*1000;
        (นำเลขจำนวนเต็มของพิกัด 6 ตัว ที่เปลี่ยนด้วยฟังชั่น strtoint ไปลบด้วย
        เลข 3 หลักแรกที่คูณด้วย 1000 เพื่อให้เหลือเป็นเลข 3 หลักหลัง เก็บไว้
        ในตัวแปร numberright)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
pixleft        :=round((image_map.width)*(numberleft-490)/(570-
                    490))+image_map.left;
```

(เปลี่ยนเลขพิกัด 3 ตัวแรกจาก numberleft ไปเป็นค่าตำแหน่งพิกเซลตามแกน x ด้วยการเทียบกับเลขพิกัด 3 ตัวแรกของขอบซ้ายภาพแผนที่ คือ 490 และขอบขวาภาพแผนที่ คือ 570 และขนาดความกว้างเป็นพิกเซลของภาพแผนที่ คือ image_map.width โดยนำผลลัพธ์มาปัดจุดทศนิยมให้เป็นเลขจำนวนเต็มด้วยฟังชั่น round และนำไปเก็บในตัวแปร pixleft)

```
pixright       :=round((image_map.height)*(320-numberright)/(320-
                    240))+image_map.top;
```

(เปลี่ยนเลขพิกัด 3 ตัวหลังจาก numberright ไปเป็นค่าตำแหน่งพิกเซลตามแกน y ด้วยการเทียบกับเลขพิกัด 3 ตัวหลังของขอบบนภาพแผนที่ คือ 320 และขอบล่างภาพแผนที่ คือ 240 และขนาดความสูงเป็นพิกเซลของภาพแผนที่ คือ image_map.height โดยนำผลลัพธ์มาปัดจุดทศนิยมให้เป็นเลขจำนวนเต็มด้วยฟังชั่น round และนำไปเก็บในตัวแปร pixright)

```
with canvas do
```

(เรียกใช้กลุ่มคำสั่งเกี่ยวกับการวาดภาพ)

```
begin
  if radiobutton_foe.checked=true then
```

(ถ้ามีการเลือกปุ่ม radiobutton_foe คือ ต้องการภาพฝ่ายตรงข้าม ให้กระทำงานต่อไปนี้)

```
   begin
      pen.color  :=clred;
```

(กำหนดสีของการวาดเป็นสีแดง)

```
      brush.color :=clwindow;
```

(กำหนดสีของพื้นผิวสัญลักษณ์เป็นสีเดียวกับสีพื้นผิววินโดว์)

```
  end else
  begin
     radiobutton_friend.checked:=true;
```

(ให้เลือกปุ่ม radiobutton_friend โดยอัตโนมัติ ถ้าไม่มีการเลือกปุ่ม radiobutton_foe)

```
     pen.color              :=clblue;
```

(กำหนดสีของการวาดเป็นสีน้ำเงิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        brush.color          :=claqua;
            (กำหนดสีของพื้นผิวสัญลักษณ์เป็นสีฟ้า)
      end;
    pen.width:=1;
      (กำหนดขนาดของเส้นเท่ากับ 1)
    if....รายการของออปเจกต์คอมโบบอกซ์.....then
      (เงื่อนไขการวาดตามชนิดสัญลักษณ์ที่กำหนดโดยผู้ใช้)
    begin
      .....การวาดรูปที่ต้องการ....
      (ด้วยการวาดแบบกราฟิกส์เชิงเรขาคณิต)
    end;
  end;
end;
```

6.2.4 โปรแกรมย่อยชื่อ Button_maprefreshClick รองรับออปเจกต์ Button_maprefresh ซึ่งก็คือโปรแกรมย่อยเดียวกันกับ Button_mapClick ความมุ่งหมายเพื่อแสดงแผนที่ใหม่ทับแผนที่เดิมเพื่อลบสัญลักษณ์ที่มีอยู่ทั้งหมด แต่ตั้งชื่อให้ต่างกันและทำเป็นสองโปรแกรมย่อย เพื่อความเข้าใจ

6.2.5 โปรแกรมย่อยชื่อ Button_missileClick รองรับออปเจกต์ Button_missile ซึ่งก็คือโปรแกรมย่อยลักษณะเดียวกับ Button_drawsymbolClick นั่นคือ จะต้องมีการคำนวณหาตำแหน่งของสัญลักษณ์จรวดนำวิถี, กำหนดฝ่ายเพื่อเลือกสี และวาดสัญลักษณ์นำวิถีตรงตำแหน่งที่กำหนด

6.2.6 โปรแกรมย่อยชื่อ Button_resetClick รองรับออปเจกต์ Button_reset ทำการลบรายการที่เลือกในออปเจกต์คอมโบบอกซ์ทั้งหมด ด้วยการให้กลายเป็นที่ว่าง

```
Procedure Button_resetClick;
Begin
  combobox_corps.text       :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลชนิดหน่วย)
  combobox_size.text        :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลขนาดหน่วย)
  combobox_aaa.text         :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลปืนใหญ่ต่อสู้
                                     อากาศยาน)
  combobox_antitank.text    :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลอาวุธต่อสู้รถถัง)
  combobox_artycurve.text   :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลปืนใหญ่วิถีโค้ง)
  combobox_artyflat.text    :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลปืนใหญ่วิถีราบ)
  combobox_fire.text        :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลปืนฉีดไฟ)
  combobox_gun.text         :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลปืนกล)
  combobox_logplace.text    :='';   (ตัวแปรรับข้อมูลที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
combobox_material.text      :=' ';   (ตัวแปรรับข้อมูลชนิดสิ่งอุปกรณ์)
combobox_mortar.text        :=' ';   (ตัวแปรรับข้อมูลเครื่องยิงลูกระเบิด)
combobox_pool.text          :=' ';   (ตัวแปรรับข้อมูลตำบลรวบรวม)
combobox_tank.text          :=' ';   (ตัวแปรรับข้อมูลรถถัง)
    (กำหนดให้ข้อมูลในตัวแปรซึ่งรับข้อมูลเข้าที่เกี่ยวกับภาพสัญลักษณ์ทั้ง
    หมดเป็นที่ว่าง เพื่อรอรับการสั่งงานใหม่ต่อไป)
end;
```

6.3 การสร้างยูนิทและโปรแกรมสำหรับภาษาปาสคาลแบบออปเจกต์

6.3.1 เนื่องจากการทำงานของเคลไฟนั้น อยู่บนพื้นฐานของภาษาปาสคาลแบบออปเจกต์ จึงจำเป็นต้องกำหนดให้โปรแกรมย่อยทั้งหมดรวมอยู่ในยูนิท และให้ยูนิทนี้อยู่ในโปรแกรมใหญ่อีกทีหนึ่ง ในที่นี้ มีเพียงหนึ่งยูนิท ให้ชื่อว่า Selectsymbol ซึ่งบันทึกไว้เป็น Selectsymbol.pas

```
Unit     selectsymbol;
Interface
Uses
 Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
 StdCtrls, ExtCtrls, Mask;
      (องค์ประกอบมาตรฐานของการสร้างยูนิทด้วยภาษาปาสคาลแบบเคลไฟ)
Type
  Tform_mainmenu              = class(TForm)
      (กำหนดแบบฟอร์มหน้าจอชื่อ Tform_mainmenu)
  panel_tools                 : TPanel;
      (กำหนดแผงการทำงานชื่อ panel_tools เป็นแผงสี่เหลี่ยมเพื่อบรรจุเครื่องมือในการ
      ควบคุมการทำงานต่าง ๆ)
  panelradiobutton            : TPanel;
      (กำหนดแผงการเลือกฝ่าย ชื่อ panelradiobutton เป็นแผงสี่เหลี่ยมเพื่อบรรจุเครื่อง
      มือในการเลือกฝ่าย)
  panel_material              : TPanel;
      (กำหนดแผงการเลือกอาวุธ ชื่อ panel_material เป็นแผงสี่เหลี่ยมเพื่อบรรจุเครื่อง
      มือในการเลือกอาวุธ)
  combobox_corps              : TComboBox;
      (กำหนดแถบเลือกชนิดหน่วย ชื่อ combobox_corps)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ ... เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

combobox_size : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกขนาดหน่วยชื่อ combobox_size)

combobox_pool : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกชนิดตำบลรวบรวมชื่อ combobox_pool)

combobox_logplace : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกชนิดที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์ชื่อ combobox_logplace)

combobox_material : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือก ชนิดสิ่งอุปกรณ์ชื่อ combobox_material)

comboBox_artyflat : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกขนาดปืนใหญ่วิถีราบชื่อ comboBox_artyflat)

comboBox_aaa : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกขนาดปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานชื่อ comboBox_aaa)

comboBox_artycurve : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกขนาดปืนใหญ่วิถีโค้งชื่อ comboBox_artycurve)

comboBox_antitank : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกขนาดอาวุธต่อสู้รถถังชื่อ comboBox_antitank)

comboBox_gun : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกขนาดปืนกลเชื่อ comboBox_gun)

comboBox_mortar : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกขนาดเครื่องยิงลูกระเบิดชื่อ comboBox_mortar)

comboBox_fire : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกชนิดเครื่องฉีดไฟชื่อ comboBox_fire)

comboBox_tank : TComboBox;

(กำหนดแถบเลือกขนาดรถถังชื่อ comboBox_tank)

image_map : TImage;

(กำหนดพื้นที่แสดงภาพแผนที่ชื่อ image_map)

button_map : TButton;

(กำหนดปุ่มแสดงภาพแผนที่ชื่อ button_map)

button_exit : TButton;

(กำหนดปุ่มเลิกทำงานชื่อ button_exit)

button_drawsymbol : TButton;

(กำหนดปุ่มวาดสัญลักษณ์ตามที่เลือกไว้ ชื่อ button_drawsymbol)

button_maprefresh : TButton;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(กำหนดปุ่มลบสัญลักษณ์ทั้งหมดบนภาพแผนที่ ชื่อ button_mapfresh)

```
button_missile          : TButton;
```

(กำหนดปุ่มเลือกแสดงสัญลักษณ์จรวดชื่อ button_missile)

```
button_reset            : TButton;
```

(กำหนดปุ่มลบรายการทั้งหมดที่เลือกไว้ชื่อ button_reset)

```
edit_input              : TEdit;
```

(กำหนดช่องรับข้อมูลชื่อ edit_input เพื่อรับค่าพิกัดเลข 6 ตัว)

```
label_input             : TLabel;
label_pool              : TLabel;
label_artyflat          : TLabel;
label_artycurve         : TLabel;
label_aaa               : TLabel;
label_antitank          : TLabel;
label_gun               : TLabel;
label_mortar            : TLabel;
label_fire              : TLabel;
label_tank              : TLabel;
label_chooseweapon      : TLabel;
label_material          : TLabel;
label_typemat           : TLabel;
label_logplace          : TLabel;
label_size              : TLabel;
label_corp              : TLabel;
```

(กำหนดตัวแปรสำหรับรับข้อความอธิบายต่าง ๆ ของเครื่องมือบนหน้าจอ)

```
radioButton_friend      : TRadioButton;
```

(กำหนดให้การเลือกฝ่ายเราเป็นชนิดปุ่มเลือก ชื่อ radioButton_friend)

```
radioButton_foe         : TRadioButton;
```

(กำหนดให้การเลือกฝ่ายตรงข้ามเป็นชนิดปุ่มเลือก ชื่อ radioButton_foe)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
groupBox_unit           : TGroupBox;
```

(กำหนดให้มีแผงกล่องสี่เหลี่ยมรอบแถบเลือกสัญลักษณ์หน่วย ชื่อ groupBox_unit)

```
procedure button_mapClick       (Sender: TObject);
```

```
        (กำหนดกระบวนการย่อยสำหรับแสดงภาพแผนที่)
  procedure button_exitClick          (Sender: TObject);
        (กำหนดกระบวนการย่อยสำหรับการเลิกทำงาน)
  procedure button_drawsymbolClick    (Sender: TObject);
        (กำหนดกระบวนการย่อยสำหรับการวาดสัญลักษณ์)
  procedure button_maprefreshClick    (Sender: TObject);
        (กำหนดกระบวนการย่อยสำหรับการลบสัญลักษณ์ทั้งหมดบนแผนที่)
  procedure Button_resetClick         (Sender: TObject);
        (กำหนดกระบวนการย่อยสำหรับลบรายการที่เลือกทั้งหมด)
  procedure Button_missileClick       (Sender: TObject);
        (กำหนดกระบวนการย่อยสำหรับแสดงสัญลักษณ์จรวด)
private
{ Private declarations }
public
{ Public declarations }
end;
var
  form_mainmenu: Tform_mainmenu;
implementation
{$R *.DFM}
procedure Tform_mainmenu.button_mapClick (Sender: TObject);
.....
procedure Tform_mainmenu.button_exitClick (Sender: TObject);
.....
procedure Tform_mainmenu.button_drawsymbolClick (Sender: TObject);
.....
procedure Tform_mainmenu.button_maprefreshClick (Sender: TObject);
.....
procedure Tform_mainmenu.button_resetClick (Sender: TObject);
.....
procedure Tform_mainmenu.button_missileClick (Sender: TObject);
.....
        (ชุดคำสั่งของกระบวนการต่าง ๆ )
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้นำไปดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
end.
```

6.3.2 สำหรับชื่อโปรแกรมของระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์นี้ ให้ชื่อว่า Symbolcreator ซึ่งจะเรียกใช้ยูนิทชื่อ Selectsymbol.pas และสั่งให้ทำงาน

```
Program symbolcreator;
uses
  Forms,
  selectsymbol in 'selectsymbol.pas' {form_mainmenu};
{$R *.RES}
begin
  Application.Initialize;
  Application.CreateForm(Tform_mainmenu, form_mainmenu);
  Application.Run;
end.
```

ชุดโปรแกรมทั้งหมดนี้ สามารถแปลและบันทึกเป็นภาษาเครื่องหรือเอ็กซีคิวไฟล์ได้โดยอัตโนมัติ เพื่อนำไปใช้งานในเครื่องคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมเดลไฟอีกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7

ผลการทดลอง

การทดสอบการใช้งานโปรแกรมระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์นี้ อาศัยระบบและอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะทางทางเทคนิคดังนี้.-

1. ฮาร์ดแวร์

   1.1 ซีพียู เพนเทียม 166 เมกะเฮิรตซ์

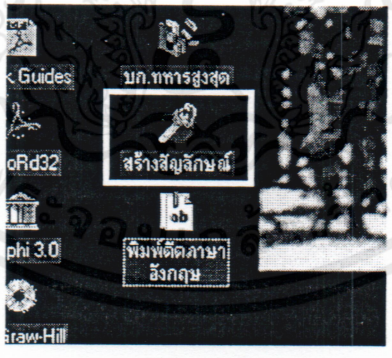
   1.2 หน่วยความจำภายใน 32 เมกะไบต์

   1.3 หน่วยความจำสำรอง (ฮาร์ดดิสก์) 1.2 กิกะไบต์

   1.4 จอภาพขนาด 14 นิ้ว

2. ซอฟต์แวร์ ไมโครซอฟท์วินโดว์ 95

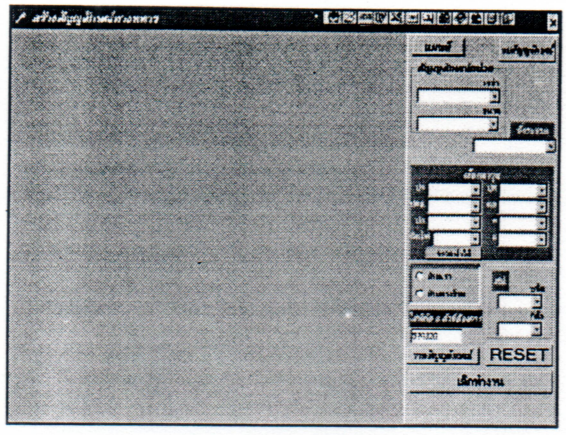
โปรแกรมประยุกต์ที่คอมไพล์จากรหัสต้นฉบับซึ่งพัฒนาบนโปรแกรมเดลไฟนั้น ทำให้ระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์ เป็นโปรแกรมชนิดโปรแกรมกระทำการ หรือเอ็กซิคิวเตดโปรแกรม ซึ่งสามารถเรียกใช้งานได้โดยตรงโดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมเดลไฟอีกต่อไป ทั้งนี้ โปรแกรมประยุกต์ดังกล่าวมีขนาดเพียง 245 กิโลไบท์เมื่อผ่านการคอมไพล์เรียบร้อย และนำไปสร้างไว้เป็นไอคอนเฉพาะสำหรับเรียกใช้งานที่หน้าจอเริ่มแรกของระบบวินโดว์ 95 ทั้งนี้ ให้ชื่อโปรแกรมว่า สร้างสัญลักษณ์



ภาพที่ 7.1 ไอคอนของโปรแกรมสร้างสัญลักษณ์ บนหน้าจอของระบบวินโดว์ 95

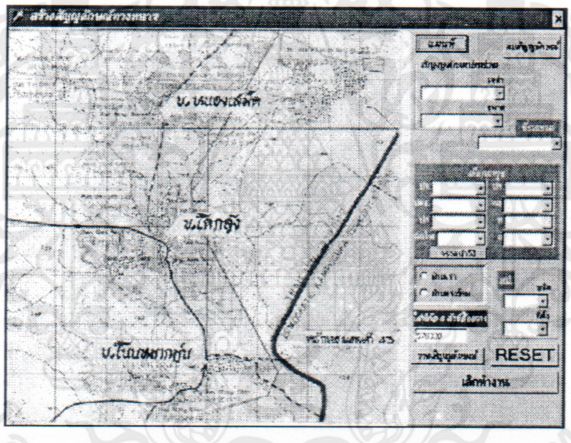
เมื่อเลื่อนเมาส์ไปที่ไอคอนดังกล่าว และกดสองครั้ง โปรแกรมก็จะเริ่มทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7.2 การทำงานของโปรแกรมสร้างสัญลักษณ์ ทันทีที่เรียกใช้งาน

สิ่งแรกที่ผู้ใช้จะต้องกระทำก็คือ การเรียกภาพแผนที่ที่จะใช้ทดสอบมาปรากฏตรงเนื้อที่ว่าง ด้วยการเลื่อนเมาส์ไปที่ปุ่มแผนที่และกด



ภาพที่ 7.3 การทำงานของโปรแกรมสร้างสัญลักษณ์เมื่อกดปุ่มแผนที่

การทดสอบจะกระทำตามลำดับดังนี้

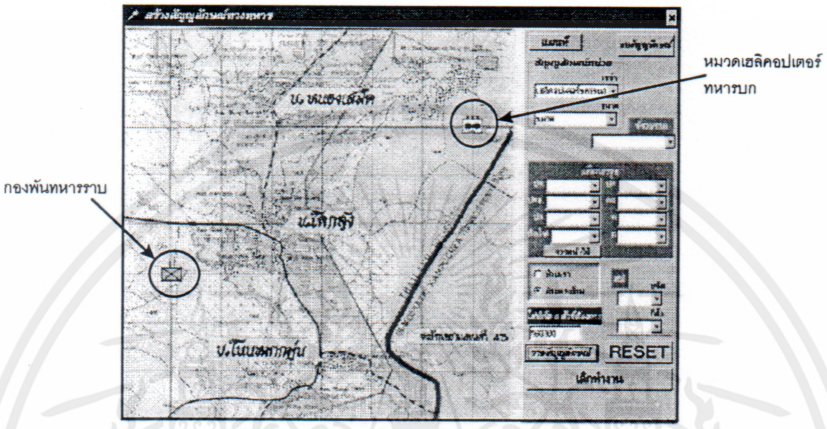
1. แสดงหน่วยทหาร ทั้งฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้าม
2. แสดงสัญลักษณ์ที่รวบรวมชนิดใดชนิดหนึ่ง
3. แสดงยุทโธปกรณ์ของฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้าม
4. ยกเลิกสัญลักษณ์ทั้งหมด และแสดงที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์
5. เลิกทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กองพันทหารราบฝ่ายเรา อยู่ที่พิกัด 500270 และหมวดเฮลิคอปเตอร์ฝ่ายตรงข้าม อยู่ที่พิกัด 560300

1.1 เลือกเหล่า-ราบ, ขนาด-กองพัน, ฝ่ายเรา,พิมพ์พิกัด 500270, เลื่อนเมาส์ไปที่วาดสัญลักษณ์และกด

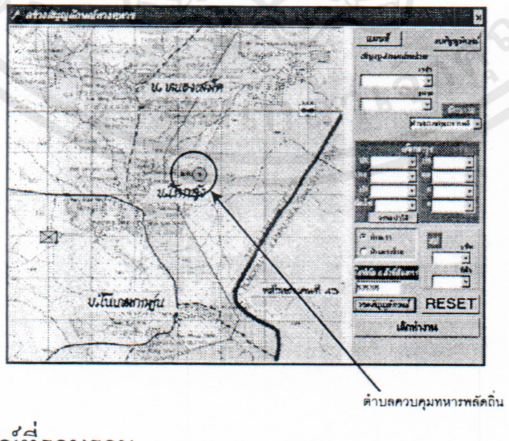
1.2 เลือกเหล่า-เฮลิคอปเตอร์ทหารบก, ขนาด-หมวด, ฝ่ายตรงข้าม, พิมพ์พิกัด 560300, เลื่อนเมาส์ไปที่วาดสัญลักษณ์และกด



ภาพที่ 7.4 แสดงสัญลักษณ์หน่วยทหาร

2. ตำบลควบคุมทหารพลัดถิ่นฝ่ายเรา อยู่ที่พิกัด 535285

- เลือก RESET, เลือกที่รวบรวม-ตำบลควบคุมทหารพลัดถิ่น, ฝ่ายเรา, พิมพ์พิกัด 535285, เลื่อนเมาส์ไปที่วาดสัญลักษณ์และกด



ภาพที่ 7.5 แสดงสัญลักษณ์ที่รวบรวม

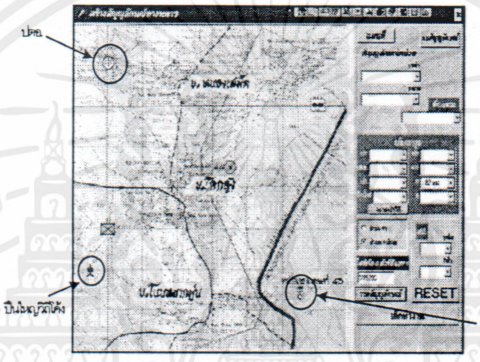
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปืนใหญ่วิถีโค้งขนาด 155 มม. ของฝ่ายเรา อยู่ที่พิกัด 495260, ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยานขนาด 40 มม. ของฝ่ายตรงข้าม อยู่ที่พิกัด 500310 และเครื่องยิงลูกระเบิดขนาด 120 มม. ของฝ่ายตรงข้าม อยู่ที่พิกัด 555255

3.1 เลือก RESET, เลือกอาวุธ-ปค. >115 มม., ฝ่ายเรา, พิมพ์พิกัด 495260, เลื่อนเมาส์ไปที่วาดสัญลักษณ์และกด

3.2 เลือกอาวุธ-ปตอ. <80 มม., ฝ่ายตรงข้าม, พิมพ์พิกัด 500310, เลื่อนเมาส์ไปที่วาดสัญลักษณ์และกด

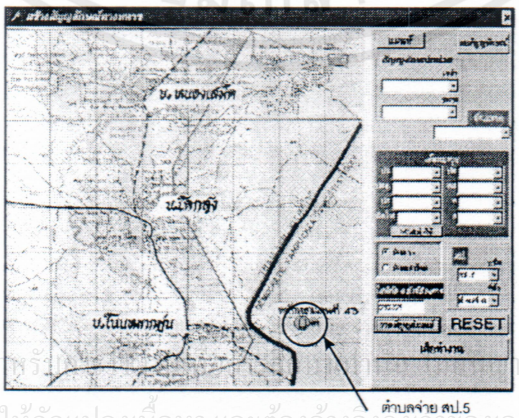
3.3 เลือกอาวุธ-ค. >82 มม., ฝ่ายตรงข้าม, พิมพ์พิกัด 555255, เลื่อนเมาส์ไปที่วาดสัญลักษณ์และกด



ภาพที่ 7.6 แสดงสัญลักษณ์อาวุธยุทโธปกรณ์

4. เริ่มวาดใหม่ แสดงตำบลจ่ายสิ่งอุปกรณ์ชนิดที่ 5 (กระสุน) ของฝ่ายเรา อยู่ที่พิกัด 555255

- เลื่อนเมาส์ไปที่ปุ่มลบสัญลักษณ์และกด, เลือก สป. ชนิด-3, เลือก สป. ที่ตั้ง-ตำบลจ่าย, เลือกฝ่ายเรา, พิมพ์พิกัด 555255, เลื่อนเมาส์ไปที่วาดสัญลักษณ์และกด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ ตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7.7 แสดงสัญลักษณ์ที่ตั้งและชนิด สป.

5. เลิกทำงาน

- เลื่อนเมาส์ไปที่ปุ่มเลิกทำงานและกดเพื่อกลับมาที่หน้าจอของวินโดว์ 95

สามารถเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการทำงานของระบบงานปัจจุบันกับระบบงานใหม่ได้ตามตารางที่ 7.1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 7.1 เปรียบเทียบการทำงานของระบบงานปัจจุบันกับระบบงานใหม่

การทำงาน	เวลาที่ใช้ของระบบงานปัจจุบัน	เวลาที่ใช้ของระบบงานใหม่
1. แสดงภาพกองพันทหารราบ ฝ่ายเรา พิกัด 500270	30 วินาที	10 วินาที
2. แสดงภาพหมวดทหารช่างฝ่ายตรงข้าม พิกัด 560300	30 วินาที	10 วินาที
3. แสดงภาพตำบลควบคุมทหารพลัดถิ่นฝ่ายเรา พิกัด 535285	5 นาที	6 วินาที
4. แสดงภาพปืนใหญ่วิถีโค้งขนาด 155 มม. ฝ่ายเรา พิกัด 495260	2 นาที	8 วินาที
5. แสดงภาพ ปตอ.40 มม. ฝ่ายตรงข้าม พิกัด 500310	1 นาที	9 วินาที
6. แสดงภาพ ค.120 มม.ฝ่ายตรงข้าม พิกัด 555255	1.5 นาที	7 วินาที

การเปรียบเทียบ ทดสอบด้วยการปฏิบัติเพื่อแสดงภาพสัญลักษณ์ทางทหารจำนวน 6 สัญลักษณ์ ด้วยระบบงานปัจจุบัน ซึ่งอาศัยแผนที่กระดาษซึ่งมีแผ่นอาซิเตทหุ้ม อุปกรณ์ช่วยการวาดภาพกราฟิก ปากกาเคมี และคู่มือสัญลักษณ์ทางทหาร กับระบบงานใหม่ ซึ่งอาศัยระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางการทหาร ตัวอย่างการทดสอบกระทำดังนี้

ระบบงานปัจจุบัน เริ่มจับเวลาการทำงานตั้งแต่อ่านข้อมูลจากรายงานหน่วย และกำหนดพิกัดลงในแผนที่กระดาษ เมื่อได้ตำแหน่งที่แน่นอนแล้ว จึงอาศัยอุปกรณ์ช่วยการวาดภาพกับปากกาเคมี ในการวาดสัญลักษณ์ที่ต้องการ ซึ่งอาจจำเป็นต้องเปิดคู่มือสัญลักษณ์ทางทหารเพื่อการอ้างอิงที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบงานใหม่ เริ่มจับเวลาการทำงานตั้งแต่อ่านข้อมูลจากรายงานหน่วยเช่นกัน และพิมพ์ค่าพิกัดลงในช่องรับข้อมูล เลือกชนิดของสัญลักษณ์ที่จะแสดง และกดปุ่มแสดงภาพสัญลักษณ์

ผลการทดสอบ สามารถสรุปได้ว่า ระบบงานใหม่มีความเร็วในการทำงานสูงกว่าระบบงานปัจจุบันประมาณ 3 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 8
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

8.1 การสรุปผล

จากผลการทดลองใช้งานในบทที่ 7 ระบบพัฒนาสัญลักษณ์มาตรฐานทางการทหารสำหรับแผนที่สถานการณ์ สามารถในไปใช้งานจริงได้ ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ นั่นคือ

8.1.1 สามารถแสดงภาพเครื่องหมายทางทหารได้ถูกต้องตามระเบียบการใช้สัญลักษณ์ทางทหารของกองทัพ เนื่องจากการกำหนดให้โปรแกรมวาดภาพทุกครั้งนั้น กระทำตามระเบียบการใช้สัญลักษณ์ทุกประการ

8.1.2 สามารถแสดงภาพเครื่องหมายทางทหารได้ตรงตำแหน่งพิกัดเลข 6 ตัวบนแผนที่มาตราส่วน 1 : 50,000 ได้ตามที่กำหนด โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องอ่านพิกัดบนภาพแผนที่ด้วยตนเอง เนื่องจากอาศัยการคำนวณด้วยโปรแกรม จากพิกัดที่ตั้งของสัญลักษณ์ดังกล่าว และนำภาพสัญลักษณ์ไปปรากฏบนแผนที่โดยอัตโนมัติ

8.1.3 สามารถแสดงสีเพื่อแบ่งฝ่ายเราและฝ่ายตรงข้ามได้ตามมาตรฐาน เนื่องจากกำหนดเงื่อนไขการวาดภาพไว้ตามการแบ่งฝ่าย เพื่อกำหนดสีที่ถูกต้อง

8.1.4 สามารถแสดงภาพเครื่องหมายบนภาพแผนที่เดียวกันได้มากกว่าหนึ่งภาพ และสามารถลบเพื่อแก้ไขตำแหน่งของเครื่องหมายได้ตามต้องการ ซึ่งเป็นไปตามเงื่อนไขของโปรแกรมควบคุมการทำงาน ที่พัฒนาตามความต้องการ

8.1.5 สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการมาตรฐานที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถพิมพ์ออกเป็นรายงาน และ/หรือส่งไปในเครือข่ายได้ เนื่องจากออกแบบและพัฒนาบนระบบวินโดว์ด้วยโปรแกรมมาตรฐาน

8.2 ข้อเสนอแนะ

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติต้องการให้มีการพัฒนาเพิ่มเติมในอนาคตคือ การพัฒนาเป็นระบบรวมตั้งแต่การค้นภาพแผนที่ที่ต้องการ หรือที่มีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการนำมาแสดง จนถึงการใช้โปรแกรมพัฒนาระบบสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหารนี้สร้างสัญลักษณ์ตรงตำแหน่งที่ต้องการ และให้สามารถเก็บภาพที่มีสัญลักษณ์ดังกล่าวบนแผนที่ไว้เพื่ออ้างอิงและใช้งานต่อไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น แนวความคิดในการพัฒนาต่อไปคือ

8.2.1 การเชื่อมโยงเข้ากับระบบค้นภาพแผนที่อัตโนมัติ ซึ่งกำลังมีการพัฒนาอยู่แล้ว โดยอาศัยผลลัพธ์ของระบบดังกล่าว ซึ่งก็คือ ภาพแผนที่ที่ต้องการ นำมาเป็นภาพแผนที่พื้นฐานของระบบพัฒนาสัญลักษณ์นี้ ทั้งนี้ ระบบทั้งสองมีความเป็นมาตรฐาน นั่นคือ ได้รับการพัฒนาบนระบบปฏิบัติการวินโดว์เช่นเดียวกัน ด้วยโปรแกรม และระบบกราฟฟิกที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน

8.2.2 การพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อเก็บภาพแผนที่ที่มีสัญลักษณ์ทางทหารปรากฏอยู่ ซึ่งจะต้องมีการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลที่เหมาะสมขึ้น ตามความต้องการในรายละเอียดของผู้ใช้ต่อไป เช่น ความต้องการการใช้งานฐานข้อมูล, ความต้องการในการค้น และความต้องการในการทำรายงาน เป็นต้น

8.2.3 การพัฒนาเพื่อให้ระบบสามารถลบภาพสัญลักษณ์สุดท้ายที่นำไปแสดงบนภาพแผนที่ได้ โดยไม่ต้องลบสัญลักษณ์อื่น ๆ ที่มีอยู่ออกไปด้วย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขเปลี่ยนแปลงภาพสัญลักษณ์หรือตำแหน่งของภาพสัญลักษณ์ได้ในกรณีที่มีความผิดพลาด

เพื่อให้แนวทางการพัฒนาระบบต่อไปมีความเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น จึงได้พิจารณาปรับรายละเอียดบางประการของโปรแกรมใช้งาน ให้ตอบสนองต่อแนวความคิดในการพัฒนาดังกล่าว โดยเฉพาะเพิ่มขีดความสามารถในการเลือกภาพแผนที่ได้มากกว่าหนึ่งภาพ โดยใช้จุดพิกัดที่ต้องการเป็นเงื่อนไขในการเลือกภาพแผนที่ที่ต้องการ และเพิ่มขีดความสามารถในการลบภาพสัญลักษณ์สุดท้าย โดยอาศัยหลักการค้านคอมพิวเตอร์กราฟฟิก ด้วยการเก็บค่าสีของจุดพิกเซลบริเวณพื้นที่ของจอภาพที่ครอบคลุมภาพสัญลักษณ์สุดท้ายไว้ในหน่วยความจำ ก่อนการวาดสัญลักษณ์ และนำกลับมาแสดงภาพ ณ บริเวณเดิม เพื่อลบภาพสัญลักษณ์ให้หายไปเมื่อต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

การเขียนผังงานของระบบและการออกแบบระบบในรายละเอียด [Shooman, Martin L. Software Engineering: Design, Reliability and Management . London: McGrawHill, 1983]

การพัฒนาระบบด้วยโปรแกรมภาษาปาสคาล [Pollack, Seymour V. Effective Programming in Turbo Pascal . Brooks/Cole,1991]

การสร้างออปเจกต์ต่าง ๆ สำหรับโปรแกรมทดสอบ [จารุวรรณ ระวิภักดร์ . Borland Delphi . Bangkok: First Pacific Media (Thailand) Company Limited, B.E.2540]

การสร้างออปเจกต์ต่าง ๆ สำหรับโปรแกรมทดสอบ [บุญเลิศ เอี่ยมทัศนา . Delphi. Bangkok : Se-Education Public Company Limited, B.E.2539]

การจัดทำภาพสัญลักษณ์ทางทหารด้วยภาษาปาสคาล [สุรัตน์ เลิศล้ำ, ร.อ. เรียนการเขียนโปรแกรมด้านกราฟฟิกด้วย Turbo Pascal . Bangkok: Creative Trading and Services Co.Ltd., B.E.2521]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

รายการสัญลักษณ์มาตรฐานทางทหาร

ก.1 เครื่องหมายเหล่า

ทหารราบ

ทหารปืนใหญ่

ทหารม้า

ทหารม้าลาดตระเวน

หน่วยรถถัง

ทหารช่าง

ทหารสื่อสาร

ทหารสรรพาวุธ

ทหารพลาธิการ

ทหารขนส่ง

ไม่มีชนิด

ทหารเสนารักษ์

ทหารการเงิน

ทหารปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน

ทหารราบยานเกราะ

หน่วยส่งทางอากาศ

หน่วยบินทหารบก

หน่วยเฮลิคอปเตอร์กองทัพบก

ทหารสารวัตร

ทหารเคมี

ไม่ทราบชนิด

ทหารการสัตว์

ก.2 เครื่องหมายขนาดหน่วย

•	หมู่	••	ตอน
•••	หมวด	I	กองร้อย
II	กองพัน	III	กรม
XX	กองพล	XXX	กองทัพน้อย
XXXX	กองทัพภาค	ooo	กองบัญชาการช่วยรบ
oooo	กองบัญชาการเขตหลัง	⌐¬	หน่วยเฉพาะกิจ

ก.3 เครื่องหมายชนิดสิ่งอุปกรณ์ (สป.)

☽	สิ่งอุปกรณ์ประเภทอาหาร	น	สิ่งอุปกรณ์ประเภทน้ำ
▼	สิ่งอุปกรณ์ประเภทน้ำมันเชื้อเพลิง		สิ่งอุปกรณ์ประเภทน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับอากาศยาน
	สิ่งอุปกรณ์ประเภทกระสุน		สิ่งอุปกรณ์ประเภทกระสุนปืนใหญ่
	สิ่งอุปกรณ์ประเภทกระสุนปืนเล็กยาว		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.4 เครื่องหมายที่ตั้งสิ่งอุปกรณ์

◯ ตส. ตำบลส่งกำลัง ◯ ตจ.ตำบลจ่าย

◯ กองของ ที่กองของ

ก.5 เครื่องหมายที่รวบรวม

รวบรวม (พร) ที่รวบรวมพลเรือน รวบรวม (ชศ) ที่รวบรวมเชลยศึก

รวบรวม (ศพ) ที่รวบรวมศพ ต.ค.(ท) ตำบลควบคุมทหารพลัดถิ่น

(พัก) ค่ายพัก

ก.6 เครื่องหมายอาวุธยุทโธปกรณ์

ปืนใหญ่วิถีราบ (ปร.) -เบา (< 105 มม.)

-กลาง (105-115 มม.)

-หนัก (> 115 มม.)

ปืนใหญ่วิถีโค้ง (ปค.) -เบา (< 105 มม.)

-กลาง (105-115 มม.)

-หนัก (> 115 มม.)

ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน -เบา (< 88 มม.)

-กลาง (80 มม.- 20 ตัน)

-หนัก (> 20 ตัน)

อาวุธต่อสู้รถถัง -เบา (< 80 มม.)

-กลาง (81-100 มม.)

-หนัก (> 100 มม.)

ปืนกล -เบา (< 7.62 มม.)

-กลาง (7.63-14.4 มม.)

-หนัก (> 14.4 มม.)

เครื่องยิงลูกระเบิด -เบา (< 82 มม.)

-หนัก (> 82 มม.)

จรวดนำวิถี

เครื่องฉีดไฟ -ชนิดติดบุคคล

-ชนิดติดรถยนต์

รถถัง -เบา

-กลาง

-หนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

พจนานุกรมข้อมูลสำหรับแผนภาพทางเดินข้อมูลระบบงานปัจจุบัน

ข.1 พจนานุกรมข้อมูลสำหรับแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบงานปัจจุบัน

ข.1.1 เอนติทีภายนอก

-ฝ่ายอำนวยการ เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการทำงานในระบบงาน นำรายงานจากหน่วยมาพิจารณาว่าจะเขียนสัญลักษณ์อย่างไรลงบนแผนที่ที่ต้องการ

-ผู้บังคับบัญชา อ่านแผนที่สถานการณ์ที่มีสัญลักษณ์ทางทหารเรียบร้อยเพื่อการวางแผนการรบต่อไป

ข.1.2 ข้อมูลรับ/ส่ง

-รายงานจากหน่วย คือ รายงานข่าวหรือสถานการณ์ที่หน่วยงานในสนามรายงานเข้ามาให้กับฝ่ายอำนวยการ ประกอบด้วยข้อมูล ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อใด อย่างไร ซึ่งฝ่ายอำนวยการอาศัยข้อมูลในรายงานจากหน่วยนี้ในการเขียนสัญลักษณ์บนแผนที่เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการรบของผู้บังคับบัญชา

-แผนที่ คือ แผนที่กระดาษที่มาจากคลังแผนที่ โดยเป็นแผนที่ที่มีพื้นที่ครอบคลุมเหตุการณ์ที่เกิดในรายงานจากหน่วย

-สัญลักษณ์ คือ สัญลักษณ์ทางทหารจากคู่มือรายการสัญลักษณ์ ที่ถูกต้องและสอดคล้องกับหน่วยหรือที่ตั้งหรืออาวุธที่รายงานในรายงานจากหน่วย

-แผนที่สถานการณ์ คือ แผนที่ ที่ปิดทับด้วยแผ่นพลาสติกใส เขียนทับด้วยปากกาเคมี แสดงสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามรายละเอียดที่ได้จากรายงานจากหน่วย ถือเป็นผลลัพธ์ของระบบที่ต้องการ

-ข้อมูลที่แก้ไข เกิดจากการตรวจสอบแผนที่สถานการณ์ กับรายงานจากหน่วย อีกครั้งหนึ่งเพื่อดูความผิดพลาด สำหรับกรณีที่แสดงสัญลักษณ์ผิด ไม่ว่าจะผิดตำแหน่ง หรือผิดเครื่องหมายสัญลักษณ์ ก็จะส่งข้อมูลที่แก้ไขกลับไปแก้ไขใหม่ให้ได้แผนที่สถานการณ์ที่ถูกต้อง

-แผนที่สถานการณ์ประกอบรายงาน คือ แผนที่สถานการณ์ที่ถ่ายสำเนาและประกอบเข้ากับรายงานที่จัดทำเพื่อส่งให้กับผู้บังคับบัญชา

ข.1.3 กระบวนการ

-เขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ทางทหาร เป็นการนำรายงานจากหน่วยมาดูรายละเอียดและเลือกสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องจากคู่มือรายการสัญลักษณ์มาตรฐาน และเขียนสัญลักษณ์บนตำแหน่งที่ตรงกับรายงาน ลงบนแผนที่ที่เลือกมาจากคลังแผนที่ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่เหตุการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ตรวจสอบความถูกต้อง เป็นการนำแผนที่สถานการณ์ที่เขียนสัญลักษณ์ลงเรียบร้อยแล้ว มาตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งกับรายงานจากหน่วย ในกรณีที่มีข้อผิดพลาดก็จะกลับไปเขียนสัญลักษณ์ใหม่อีกครั้ง

-จัดทำแผนที่เพื่อการติดตามสถานการณ์ เป็นการนำแผนที่สถานการณ์ไปติดตั้งบนกระดานเพื่อประโยชน์ในการดูร่วมกันระหว่างผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการที่ร่วมในการวางแผนการรบ เพื่อให้ทุกฝ่ายเห็นภาพการรบที่ถูกต้องและเหมือนกัน

-จัดทำแผนที่ประกอบการรายงานสำหรับผู้บังคับบัญชา เป็นการนำแผนที่สถานการณ์ไปถ่ายสำเนาเพื่อประกอบเข้ากับรายงานด่วน ที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเป็นข้อมูลข่าวสารให้กับผู้บังคับบัญชาที่อยู่คนละที่กัน

ข.1.4 ที่เก็บข้อมูล

-คู่มือรายการสัญลักษณ์มาตรฐาน เป็นเอกสารเก็บข้อมูลการเขียนสัญลักษณ์ ต่าง ๆ ที่ถูกต้องตามระเบียบ เพื่อความเป็นมาตรฐานในการใช้งาน

-คลังแผนที่ เป็นที่เก็บแผนที่กระดาษครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดที่ต้องการใช้งาน

-แฟ้มสำเนา สำหรับเก็บรายงานประกอบแผนที่สถานการณ์ที่จัดทำข้อมูลข่าวสารสำหรับผู้บังคับบัญชา

ข.2 พจนานุกรมข้อมูลสำหรับแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของระบบปัจจุบัน

ข.2.1 เอนทิตีภายนอก เช่นเดียวกับข้อ ข.1.1

ข.2.2 ข้อมูลรับ/ส่ง

-รายงานจากหน่วย เช่นเดียวกับข้อ ข.1.2

-สัญลักษณ์ เช่นเดียวกับข้อ ข.1.2

-แผนที่สถานการณ์ เช่นเดียวกับข้อ ข.1.2

-แผนที่สถานการณ์ประกอบรายงาน เช่นเดียวกับข้อ ข.1.2

-ข้อมูลที่แก้ไข เช่นเดียวกับข้อ ข.1.2

-สัญลักษณ์+พิกัด คือสัญลักษณ์ที่ต้องการเขียนบนแผนที่ตามเนื้อหาจากรายงานจากหน่วย รวมทั้งค่าพิกัดของแต่ละสัญลักษณ์ตามรายงาน เพื่อการเขียนตรงตำแหน่งที่ถูกต้องบนแผนที่

-สัญลักษณ์+พิกัด+สี คือสัญลักษณ์+พิกัด รวมทั้งสีที่แสดงฝ่ายของสัญลักษณ์ตามรายงาน ถ้าเป็นฝ่ายเราจะแสดงสีน้ำเงิน และถ้าเป็นฝ่ายตรงข้ามจะแสดงสีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2.3 กระบวนการ

-เขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ทางทหาร แบ่งออกเป็น 3 กระบวนการย่อย คือ

-กำหนดชนิดสัญลักษณ์ คือกำหนดว่าหน่วยหรือที่ตั้งตามที่รายงานจะอยู่ในลักษณะของสัญลักษณ์ชนิดใดบ้าง เพื่อให้สามารถค้น/เลือกสัญลักษณ์มาตรฐานได้จากคู่มือ

-กำหนดฝ่ายและสี คือกำหนดว่าสัญลักษณ์ที่เลือกนั้นเป็นฝ่ายใด เพื่อกำหนดสีที่จะใช้ในการเขียน สีน้ำเงินคือฝ่ายเรา และสีแดงคือฝ่ายตรงข้าม

-เขียนสัญลักษณ์บนแผนที่ คือการเขียนสัญลักษณ์ที่ถูกต้องตามคู่มือ ด้วยสีที่ถูกต้อง ลงบนแผนที่ที่เลือกมา ตรงตำแหน่งที่ถูกตามพิกัดในรายงาน

-ตรวจสอบความถูกต้อง เช่นเดียวกับข้อ ข.1.3

-จัดทำแผนที่สถานการณ์เพื่อการติดตามสถานการณ์ แบ่งเป็น 1 กระบวนการย่อย คือ

-ปิดผนัง ได้แก่การนำแผนที่สถานการณ์ที่ลงสัญลักษณ์เรียบร้อย ไปปิดบนผนังที่ต้องการสำหรับการวางแผนการรบ

-จัดทำแผนที่สถานการณ์ประกอบรายงานสำหรับผู้บังคับบัญชา แบ่งออกเป็น 2 กระบวนการย่อย คือ

-ถ่ายเอกสาร คือการนำแผนที่สถานการณ์ไปถ่ายสำเนาเอกสารเฉพาะบริเวณที่ครอบคลุมเหตุการณ์ที่รายงาน ในขนาดกระดาษ เอ 4

-จัดทำรายงาน นำแผนที่สถานการณ์ที่ถ่ายเอกสารแล้ว ไปประกอบกับรายงานที่จัดทำขึ้นสำหรับผู้บังคับบัญชา เพื่อให้รับทราบข้อมูลเฉพาะเหตุการณ์โดยไม่ต้องมาดูที่แผนที่สถานการณ์เพื่อการติดตามสถานการณ์

ข.2.4 ที่เก็บข้อมูล เช่นเดียวกับข้อ ข.1.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

พจนานุกรมข้อมูลสำหรับแผนภาพทางเดินข้อมูลระบบงานใหม่

ค.1 เอนทีตีภายนอก เช่นเดียวกับ ผนวก ข.

ค.2 ข้อมูลรับ/ส่ง

-<u>รายงานจากหน่วย</u> เช่นเดียวกับ ผนวก ข.

-<u>สัญลักษณ์+ฝ่าย+พิกัด</u> คือสัญลักษณ์ที่เลือกจากรายงานว่าจะทำการพัฒนาขึ้นบนภาพแผนที่ รวมทั้งฝ่ายของสัญลักษณ์ (ฝ่ายเราหรือฝ่ายตรงข้าม) และค่าพิกัดของแต่ละสัญลักษณ์ที่รายงาน

-<u>ภาพแผนที่</u> เป็นข้อมูลกราฟิกส์ชนิดราสเตอร์ที่ส่งมาจากระบบฐานข้อมูลภาพแผนที่ แผนที่ที่ครอบคลุมพื้นที่ที่เกิดเหตุการณ์ตามรายงานจากหน่วย

-<u>ภาพแผนที่สถานการณ์</u> เป็นข้อมูลกราฟิกส์ที่เกิดจากการสร้างสัญลักษณ์ทางทหารด้วยระบบพัฒนาสัญลักษณ์ ลงบนภาพแผนที่

-<u>รายงานประกอบภาพแผนที่สถานการณ์</u> เป็นรายงานที่จัดทำขึ้นด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถแทรกภาพแผนที่สถานการณ์เข้าไปได้ เพื่อส่งไปให้กับผู้ใช้ในเครือข่าย

ค.3 กระบวนการ

-<u>กำหนดสัญลักษณ์และฝ่าย</u> อาศัยข้อมูลจากรายงานจากหน่วย นำมากำหนดว่าจะพัฒนาสัญลักษณ์อะไรบ้าง ฝ่ายใดบ้าง ณ พิกัดใดบ้าง บนภาพแผนที่ที่ครอบคลุมเหตุการณ์ที่รายงาน

-<u>พัฒนาสัญลักษณ์</u> เป็นการทำงานโดยอัตโนมัติของระบบงาน ซึ่งอาศัยข้อมูล สัญลักษณ์, ฝ่าย และค่าพิกัด นำมาวาดสัญลักษณ์บนภาพแผนที่ ตรงตำแหน่งที่ถูกต้องตามรายงาน

-<u>ฉายขึ้นจอเพื่อใช้ในการติดตามสถานการณ์</u> เป็นการใช้งานในลักษณะห้องปฏิบัติการ ซึ่งเจ้าหน้าที่ทุกฝ่าย ทั้งผู้บังคับบัญชาและฝ่ายอำนวยการ รวมอยู่ ณ ที่เดียวกัน เพื่อติดตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ห่างไกล จากภาพแผนที่สถานการณ์ที่ฉายขึ้นบนจอ

-<u>ประกอบรายงานสถานการณ์</u> เป็นการใช้งานในลักษณะแทรกภาพแผนที่สถานการณ์เข้ากับรายงานที่พิมพ์ด้วยระบบผลิตรายงานอัตโนมัติ เพื่อส่งเป็นรายงานสถานการณ์ไปตามผู้รับในเครือข่าย กรณีที่ผู้ต้องการทราบเหตุการณ์ไม่สามารถเข้ามาดูจอภาพติดตามสถานการณ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.4 ที่เก็บข้อมูล

-<u>คลังแผนที่อัตโนมัติ</u> เป็นฐานข้อมูลภาพแผนที่ที่เก็บไว้ด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งสามารถเรียกใช้ได้จากค่าพิกัดที่อยู่ในภาพแผนที่แผ่นนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

รหัสต้นฉบับของโปรแกรมทั้งหมด

```
unit modify2;
interface
uses
    Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
    StdCtrls, ExtCtrls, Mask, Menus, clipbrd;
type
    Tform_mainmenu      = class(TForm)
        panel_tools             : TPanel;
        panelradiobutton        : TPanel;
        panel_material          : TPanel;
        combobox_corps          : TComboBox;
        combobox_size           : TComboBox;
        combobox_pool           : TComboBox;
        combobox_logplace       : TComboBox;
        combobox_material       : TComboBox;
        comboBox_artyflat       : TComboBox;
        comboBox_aaa            : TComboBox;
        comboBox_artycurve      : TComboBox;
        comboBox_antitank       : TComboBox;
        comboBox_gun            : TComboBox;
        comboBox_mortar         : TComboBox;
        comboBox_fire           : TComboBox;
        comboBox_tank           : TComboBox;
        image_map               : TImage;
        button_map              : TButton;
        button_exit             : TButton;
        button_drawsymbol       : TButton;
        button_maprefresh       : TButton;
        button_missile          : TButton;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    button_reset          : TButton;
    edit_input            : TEdit;
    label_input           : TLabel;
    label_pool            : TLabel;
    label_artyflat        : TLabel;
    label_artycurve       : TLabel;
    label_aaa             : TLabel;
    label_antitank        : TLabel;
    label_gun             : TLabel;
    label_mortar          : TLabel;
    label_fire            : TLabel;
    label_tank            : TLabel;
    label_chooseweapon    : TLabel;
    label_material        : TLabel;
    label_typemat         : TLabel;
    label_logplace        : TLabel;
    Label_corp            : TLabel;
    Label_size            : TLabel;
    Label_unit            : TLabel;
    radioButton_friend    : TRadioButton;
    radioButton_foe       : TRadioButton;
    eraselastsym          : TButton;
    Panel_unit            : TPanel;
    procedure button_mapClick (Sender: TObject);
    procedure button_exitClick (Sender: TObject);
    procedure button_drawsymbolClick (Sender: TObject);
    procedure button_maprefreshClick (Sender: TObject);
    procedure Button_resetClick (Sender: TObject);
    procedure Button_missileClick (Sender: TObject);
    procedure eraselastsymClick (Sender: TObject);
  private
  { Private declarations }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        public
    { Public declarations }
        end;
var
        form_mainmenu : Tform_mainmenu;
        mapleft,mapright,maptop,mapbottom,pixleft,pixright,n      : longint;
        col : array[1..10000] of longint;
        dc : hdc;
        win : hwnd;
        map : string;
implementation
{$R *.DFM}

procedure Tform_mainmenu.button_mapClick(Sender: TObject);
var     numberleft,numberright:longint;
begin
        numberleft :=strtoint(edit_input.text)div 1000;
        numberright:=(strtoint(edit_input.text))-numberleft*1000;
        if   (numberleft>=80)and(numberleft<160)and(numberright>=840)and(numberright<920)
then
        begin
                image_map.picture.loadfromfile('a:\c.bmp');
                mapleft:=80;mapright:=159;maptop:=919;mapbottom:=840;
                map:='a:\c.bmp';
        end;
        if      (numberleft>=160)and(numberleft<=240)and(numberright>=840)and(numberright
<920) then
        begin
                image_map.picture.loadfromfile('a:\d.bmp');
                mapleft:=160;mapright:=240;maptop:=919;mapbottom:=840;
                map:='a:\d.bmp';
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        end;
        if (numberleft>=80)and(numberleft<160)and(numberright>=920)and(numberright<=999)
then
        begin
                image_map.picture.loadfromfile('a:\a.bmp');
                mapleft:=80;mapright:=159;maptop:=920;mapbottom:=999;
                map:='a:\a.bmp';
        end;
        if      (numberleft>=160)and(numberleft<=240)and(numberright>=920)and(numberright
<=999) then
        begin
                image_map.picture.loadfromfile('a:\b.bmp');
                mapleft:=160;mapright:=240;maptop:=919;mapbottom:=999;
                map:='a:\b.bmp';
        end;
end;

procedure Tform_mainmenu.button_exitClick(Sender: TObject);
begin
   form_mainmenu.hide;
end;

procedure Tform_mainmenu.button_drawsymbolClick(Sender: TObject);
var     numberleft,numberright,i,j:longint;
begin
        numberleft :=strtoint(edit_input.text)div 1000;
        numberright:=(strtoint(edit_input.text))-numberleft*1000;
        pixleft                 :=round((image_map.width)*(numberleft-mapleft)/(mapright-
mapleft))+image_map.left;
        pixright :=round((image_map.height)*(maptop-numberright)/
                        (maptop-mapbottom))+image_map.top;
        n:=0;
        dc:=getdc(win);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
for i:=pixleft-40 to pixleft+40 do
for j:=pixright-30 to pixright+50 do
begin
        n:=n+1;
        col[n]:=getpixel(dc,i,j);
end;
with canvas do
begin
        if radiobutton_foe.checked=true then    begin  {friend or foe colored}
                                                pen.color   :=clred;
                                                brush.color :=clwindow;
                                        end else
                                        begin
                                                radiobutton_friend.checked:=true;
                                        pen.color       :=clblue;
                                        brush.color     :=claqua;
                                        end;
pen.width:=1;
if combobox_corps.text='ราบ' then {infantry}
begin
   rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
   moveto(pixleft-15,pixright-10);lineto(pixleft+14,pixright+9);
   moveto(pixleft+14,pixright-10);lineto(pixleft-15,pixright+9);
end;
if combobox_corps.text='ราบยานเกราะ' then {mechinfantry}
begin
   rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
   moveto(pixleft-15,pixright-10);lineto(pixleft+14,pixright+9);
   moveto(pixleft+14,pixright-10);lineto(pixleft-15,pixright+9);
   polyline([point(pixleft-8,pixright-3),point(pixleft-5,pixright-5),
        point(pixleft+5,pixright-5),point(pixleft+8,pixright-3),
        point(pixleft+8,pixright+3),point(pixleft+5,pixright+5),
        point(pixleft-5,pixright+5),point(pixleft-8,pixright+3),
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            point(pixleft-8,pixright-3)]);
    end;
    if combobox_corps.text='ม้า' then  {cavalry}
    begin
       rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
       moveto(pixleft+15,pixright-10);lineto(pixleft-14,pixright+9);
    end;
    if combobox_corps.text='ปืนใหญ่' then {artillery}
    begin
       rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
       brush.color:=pen.color;
       ellipse(pixleft-5,pixright-5,pixleft+5,pixright+5);
    end;
    if combobox_corps.text='ปืนใหญ่ต่อสู้อากาศยาน' then {antiaircraft artillery}
    begin
       rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
       polyline([point(pixleft-15,pixright+10),point(pixleft,pixright-10),
            point(pixleft+15,pixright+10)]);
       polyline([point(pixleft-6,pixright),point(pixleft+7,pixright)]);
    end;
    if combobox_corps.text='ม้าลาดตระเวน' then  {recon cavalry}
    begin
       rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
       moveto(pixleft+15,pixright-10);lineto(pixleft-14,pixright+9);
       polyline([point(pixleft-8,pixright-3),point(pixleft-5,pixright-5),
            point(pixleft+5,pixright-5),point(pixleft+8,pixright-3),
            point(pixleft+8,pixright+3),point(pixleft+5,pixright+5),
            point(pixleft-5,pixright+5),point(pixleft-8,pixright+3),
            point(pixleft-8,pixright-3)]);
    end;
    if combobox_corps.text='รถถัง' then  {tank}
    begin
       rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    polyline([point(pixleft-8,pixright-3),point(pixleft-5,pixright-5),
            point(pixleft+5,pixright-5),point(pixleft+8,pixright-3),
            point(pixleft+8,pixright+3),point(pixleft+5,pixright+5),
            point(pixleft-5,pixright+5),point(pixleft-8,pixright+3),
            point(pixleft-8,pixright-3)]);
end;
if combobox_corps.text='ส่งทางอากาศ' then {airborne}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    polyline([point(pixleft-10,pixright),point(pixleft-7,pixright-4),
            point(pixleft-3,pixright-4),point(pixleft,pixright),
            point(pixleft+4,pixright-4),point(pixleft+7,pixright-4),
            point(pixleft+11,pixright+1)]);
end;
if combobox_corps.text='บินทหารบก' then {army aviation}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    brush.color:=pen.color;
    ellipse(pixleft-12,pixright-4,pixleft,pixright+4);
    ellipse(pixleft,pixright-4,pixleft+12,pixright+4);
end;
if combobox_corps.text='ช่าง' then {engineer}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    polyline([point(pixleft-10,pixright+4),point(pixleft-10,pixright-5),
            point(pixleft+10,pixright-5),point(pixleft+10,pixright+5)]);
    polyline([point(pixleft,pixright-5),point(pixleft,pixright+5)]);
end;
if combobox_corps.text='เฮลิคอปเตอร์ทหารบก' then {army helicopter}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    brush.color:=pen.color;
    ellipse(pixleft-12,pixright-4,pixleft,pixright+4);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    ellipse(pixleft,pixright-4,pixleft+12,pixright+4);
    moveto(pixleft,pixright);   lineto(pixleft,pixright+7);
    moveto(pixleft-5,pixright+7);lineto(pixleft+5,pixright+7);
end;
if combobox_corps.text='สารวัตร' then {military police}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    font.color:=pen.color;
    textout(pixleft-7,pixright-8,'สห.');
end;
if combobox_corps.text='สื่อสาร' then {signal}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    polyline([point(pixleft-15,pixright-10),point(pixleft,pixright+5),
          point(pixleft,pixright-5),point(pixleft+15,pixright+10)]);
end;
if combobox_corps.text='การสัตว์' then {veterinary}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    polyline([point(pixleft-15,pixright-10),point(pixleft,pixright+9),
          point(pixleft+15,pixright-10)]);
end;
if combobox_corps.text='สรรพาวุธ' then {ordnance}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-5,pixright-5,pixleft+5,pixright+5);
    moveto(pixleft,pixright-5);  lineto(pixleft,pixright-8);
    moveto(pixleft+3,pixright-3);lineto(pixleft+7,pixright-6);
    moveto(pixleft-4,pixright-3);lineto(pixleft-7,pixright-6);
end;
if combobox_corps.text='เคมี' then {chemical}
begin
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    polyline([point(pixleft-6,pixright+5),point(pixleft+6,pixright-5),
          point(pixleft+8,pixright-5),point(pixleft+10,pixright-3),
          point(pixleft+8,pixright-1)]);
    polyline([point(pixleft+6,pixright+5),point(pixleft-6,pixright-5),
          point(pixleft-8,pixright-5),point(pixleft-10,pixright-3),
          point(pixleft-8,pixright-1)]);
end;
if combobox_corps.text='พลาธิการ' then {quartermaster}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    polyline([point(pixleft+6,pixright-2),point(pixleft-10,pixright-2),
          point(pixleft-10,pixright+1),point(pixleft-2,pixright+1),
          point(pixleft-2,pixright-2)]);
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft+6,pixright-4,pixleft+11,pixright+1);
end;
if combobox_corps.text='ขนส่ง' then {transportation}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-7,pixright-7,pixleft+7,pixright+7);
    moveto(pixleft-1,pixright-7);lineto(pixleft-1,pixright+7);
    moveto(pixleft-7,pixright);  lineto(pixleft+7,pixright);
    moveto(pixleft-4,pixright-4);lineto(pixleft+4,pixright+5);
    moveto(pixleft+4,pixright-5);lineto(pixleft-6,pixright+5);
end;
if combobox_corps.text='เสนารักษ์' then {medical}
begin
    rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
    moveto(pixleft-1,pixright-10);lineto(pixleft-1,pixright+10);
    moveto(pixleft-15,pixright);  lineto(pixleft+15,pixright);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
end;
if combobox_corps.text='การเงิน' then {finance}
begin
   rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
   brush.color:=brush.color;
   rectangle(pixleft-10,pixright,pixleft+10,pixright+5);
   polyline([point(pixleft-10,pixright),point(pixleft-5,pixright-5),
         point(pixleft+5,pixright-5),point(pixleft+10,pixright)]);
end;
if combobox_corps.text='ไม่ทราบเหล่า' then {unknown}
begin
   rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
   font.color:=pen.color;
   textout(pixleft-4,pixright-8,'?');
end;
if combobox_corps.text='ไม่มีเหล่า' then {none}
begin
   rectangle(pixleft-15,pixright-10,pixleft+15,pixright+10);
end;
if combobox_size.text='หมู่' then {squad}
begin
   brush.color:=pen.color;
   ellipse(pixleft-2,pixright-11,pixleft+2,pixright-15);
end;
if combobox_size.text='ตอน' then {section}
begin
   brush.color:=pen.color;
   ellipse(pixleft-6,pixright-11,pixleft-2,pixright-15);
   ellipse(pixleft+6,pixright-11,pixleft+2,pixright-15);
end;
if combobox_size.text='หมวด' then {platoon}
begin
   brush.color:=pen.color;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    ellipse(pixleft-9,pixright-11,pixleft-5,pixright-15);
    ellipse(pixleft+9,pixright-11,pixleft+5,pixright-15);
    ellipse(pixleft-2,pixright-11,pixleft+2,pixright-15);
end;
if combobox_size.text='กองร้อย' then {company}
begin
    moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright-18);
end;
if combobox_size.text='กองพัน' then {battalion}
begin
    moveto(pixleft-3,pixright-10);lineto(pixleft-3,pixright-18);
    moveto(pixleft+3,pixright-10);lineto(pixleft+3,pixright-18);
end;
if combobox_size.text='กรม' then {regiment}
begin
    moveto(pixleft-4,pixright-10);lineto(pixleft-4,pixright-18);
    moveto(pixleft+4,pixright-10);lineto(pixleft+4,pixright-18);
    moveto(pixleft,pixright-10);  lineto(pixleft,pixright-18);
end;
if combobox_size.text='กองพล' then {division}
begin
    moveto(pixleft-6,pixright-12);lineto(pixleft-1,pixright-17);
    moveto(pixleft-2,pixright-12);lineto(pixleft-7,pixright-17);
    moveto(pixleft+6,pixright-12);lineto(pixleft+1,pixright-17);
    moveto(pixleft+2,pixright-12);lineto(pixleft+7,pixright-17);
end;
if combobox_size.text='กองทัพน้อย' then {corps}
begin
    moveto(pixleft-10,pixright-12);lineto(pixleft-5,pixright-17);
    moveto(pixleft-6,pixright-12); lineto(pixleft-11,pixright-17);
    moveto(pixleft+2,pixright-12); lineto(pixleft-3,pixright-17);
    moveto(pixleft-2,pixright-12); lineto(pixleft+3,pixright-17);
    moveto(pixleft+10,pixright-12);lineto(pixleft+5,pixright-17);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    moveto(pixleft+6,pixright-12); lineto(pixleft+11,pixright-17);
end;
if combobox_size.text='กองทัพภาค' then {army region}
begin
    moveto(pixleft-14,pixright-12);lineto(pixleft-9,pixright-17);
    moveto(pixleft-10,pixright-12);lineto(pixleft-15,pixright-17);
    moveto(pixleft-2,pixright-12); lineto(pixleft-7,pixright-17);
    moveto(pixleft-6,pixright-12); lineto(pixleft-1,pixright-17);
    moveto(pixleft+14,pixright-12);lineto(pixleft+9,pixright-17);
    moveto(pixleft+10,pixright-12);lineto(pixleft+15,pixright-17);
    moveto(pixleft+2,pixright-12); lineto(pixleft+7,pixright-17);
    moveto(pixleft+6,pixright-12); lineto(pixleft+1,pixright-17);

end;
if combobox_size.text='หน่วยเฉพาะกิจ'then {task force}
begin
    polyline([point(pixleft-7,pixright-10),point(pixleft-7,pixright-20),
        point(pixleft+7,pixright-20),point(pixleft+7,pixright-10)]);
end;
if combobox_size.text='กองบัญชาการช่วยรบ' then {coscom}
begin
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-10,pixright-17,pixleft-4,pixright-11);
    ellipse(pixleft-3,pixright-17,pixleft+3,pixright-11);
    ellipse(pixleft+10,pixright-17,pixleft+4,pixright-11);
end;
if combobox_size.text='กองบัญชาการเขตหลัง' then {rearcom}
begin
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-15,pixright-17,pixleft-9,pixright-11);
    ellipse(pixleft-7,pixright-17,pixleft-1,pixright-11);
    ellipse(pixleft+7,pixright-17,pixleft+1,pixright-11);
    ellipse(pixleft+15,pixright-17,pixleft+9,pixright-11);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
end;
if combobox_artyflat.text='<105 มม.' then {artyflat<105mm}
begin
   pen.width:=2;
   moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
   moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+3);
   moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+3);
   brush.color:=brush.color;
   ellipse(pixleft-4,pixright+5,pixleft+4,pixright+13);
end;
if combobox_artyflat.text='105-115 มม.' then {artyflat105-115mm}
begin
   pen.width:=2;
   moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
   moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+3);
   moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+3);
   moveto(pixleft-5,pixright-2);lineto(pixleft+5,pixright-2);
   brush.color:=brush.color;
   ellipse(pixleft-4,pixright+5,pixleft+4,pixright+13);
end;
if combobox_artyflat.text='>115 มม.' then {artyflat>115mm}
begin
   pen.width:=2;
   moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
   moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+3);
   moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+3);
   moveto(pixleft-5,pixright-3);lineto(pixleft+5,pixright-3);
   moveto(pixleft-5,pixright+1);lineto(pixleft+5,pixright+1);
   brush.color:=brush.color;
   ellipse(pixleft-4,pixright+5,pixleft+4,pixright+13);
end;
if combobox_artycurve.text='<105 มม.' then {artycurve<105mm}
begin
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
    moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+3);
    moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+3);
    polyline([point(pixleft-6,pixright+10),point(pixleft,pixright+5),
        point(pixleft+6,pixright+10)]);
end;
if combobox_artycurve.text='105-115 มม.' then {artycurve105-115mm}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
    moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+3);
    moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+3);
    moveto(pixleft-5,pixright-2);lineto(pixleft+5,pixright-2);
    polyline([point(pixleft-6,pixright+10),point(pixleft,pixright+5),
        point(pixleft+6,pixright+10)]);
end;
if combobox_artycurve.text='>115 มม.' then {artycurve>115mm}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
    moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+3);
    moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+3);
    moveto(pixleft-5,pixright-3);lineto(pixleft+5,pixright-3);
    moveto(pixleft-5,pixright+1);lineto(pixleft+5,pixright+1);
    polyline([point(pixleft-6,pixright+10),point(pixleft,pixright+5),
        point(pixleft+6,pixright+10)]);
end;
if combobox_aaa.text='<88 มม.' then {aaa<88mm}
begin
    pen.width:=2;
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-11,pixright-13,pixleft+12,pixright+10);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
    moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+1);
    moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+1);
end;
if combobox_aaa.text='88 มม.- 20 ตัน' then {aaa88mm-20ton}
begin
    pen.width:=2;
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-11,pixright-13,pixleft+12,pixright+10);
    moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
    moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+3);
    moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+3);
    moveto(pixleft-5,pixright-2);lineto(pixleft+5,pixright-2);
end;
if combobox_aaa.text='>20 ตัน' then {aaa>20ton}
begin
    pen.width:=2;
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-11,pixright-13,pixleft+12,pixright+10);
    moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
    moveto(pixleft-5,pixright-5);lineto(pixleft-5,pixright+3);
    moveto(pixleft+5,pixright-5);lineto(pixleft+5,pixright+3);
    moveto(pixleft-5,pixright-3);lineto(pixleft+5,pixright-3);
    moveto(pixleft-5,pixright+1);lineto(pixleft+5,pixright+1);
end;
if combobox_antitank.text='<80 มม.' then {antitank<80mm}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright+5);
    polyline([point(pixleft-6,pixright+10),point(pixleft,pixright+5),
        point(pixleft+6,pixright+10)]);
    polyline([point(pixleft-6,pixright-5),point(pixleft,pixright-10),
        point(pixleft+6,pixright-5)]);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
end;
if combobox_antitank.text='81-100 มม.' then {antitank 81-100 mm}
begin
   pen.width:=2;
   moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright+5);
   moveto(pixleft-5,pixright); lineto(pixleft+5,pixright);
   polyline([point(pixleft-6,pixright+10),point(pixleft,pixright+5),
         point(pixleft+6,pixright+10)]);
   polyline([point(pixleft-6,pixright-5),point(pixleft,pixright-10),
         point(pixleft+6,pixright-5)]);
end;
if combobox_antitank.text='>100 มม.' then {antitank>100mm}
begin
   pen.width:=2;
   moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+5);
   moveto(pixleft-5,pixright-2);lineto(pixleft+5,pixright-2);
   moveto(pixleft-5,pixright+2);lineto(pixleft+5,pixright+2);
   polyline([point(pixleft-6,pixright+10),point(pixleft,pixright+5),
         point(pixleft+6,pixright+10)]);
   polyline([point(pixleft-6,pixright-5),point(pixleft,pixright-10),
         point(pixleft+6,pixright-5)]);
end;
if combobox_gun.text='<7.62 มม.' then {machinegun<7.62mm}
begin
   pen.width:=2;
   moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright+8);
   polyline([point(pixleft-6,pixright-5),point(pixleft,pixright-10),
         point(pixleft+6,pixright-5)]);
end;
if combobox_gun.text='7.63-14.4 มม.' then {machinegun 7.63-14.4 mm}
begin
   pen.width:=2;
   moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright+8);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    moveto(pixleft-5,pixright); lineto(pixleft+5,pixright);
    polyline([point(pixleft-6,pixright-5),point(pixleft,pixright-10),
        point(pixleft+6,pixright-5)]);
end;
if combobox_gun.text='>14.4 มม.' then {machinegun>14.4mm}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10); lineto(pixleft,pixright+8);
    moveto(pixleft-5,pixright-2);lineto(pixleft+5,pixright-2);
    moveto(pixleft-5,pixright+2);lineto(pixleft+5,pixright+2);
    polyline([point(pixleft-6,pixright-5),point(pixleft,pixright-10),
        point(pixleft+6,pixright-5)]);
end;
if combobox_mortar.text='<82 มม.' then {mortar<80mm}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright+5);
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-4,pixright+5,pixleft+4,pixright+13);
    polyline([point(pixleft-6,pixright-5),point(pixleft,pixright-10),
        point(pixleft+6,pixright-5)]);
end;
if combobox_mortar.text='>82 มม.' then {mortar>82mm}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright+5);
    brush.color:=brush.color;
    ellipse(pixleft-4,pixright+5,pixleft+4,pixright+13);
    polyline([point(pixleft-6,pixright-5),point(pixleft,pixright-10),
        point(pixleft+6,pixright-5)]);
    moveto(pixleft-5,pixright); lineto(pixleft+5,pixright);
end;
if combobox_fire.text='ติดบุคคล' then {personalfiregun}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright+8);
    polyline([point(pixleft,pixright-10),point(pixleft+2,pixright-12),
        point(pixleft+4,pixright-14),point(pixleft+6,pixright-12),
        point(pixleft+8,pixright-10)]);
end;
if combobox_fire.text='ติดรถยนต์' then {mobilefiregun}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft,pixright-10);lineto(pixleft,pixright+8);
    moveto(pixleft-5,pixright); lineto(pixleft+5,pixright);
    polyline([point(pixleft,pixright-10),point(pixleft+2,pixright-12),
        point(pixleft+4,pixright-14),point(pixleft+6,pixright-12),
        point(pixleft+8,pixright-10)]);
end;
if combobox_tank.text='เบา' then {lighttank}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft-7,pixright-8);lineto(pixleft-7,pixright+8);
    moveto(pixleft+7,pixright-8);lineto(pixleft+7,pixright+8);
    moveto(pixleft-7,pixright-4);lineto(pixleft+7,pixright-4);
    moveto(pixleft-7,pixright+4);lineto(pixleft+7,pixright+4);
end;
if combobox_tank.text='กลาง' then {mediumtank}
begin
    pen.width:=2;
    moveto(pixleft-7,pixright-8);lineto(pixleft-7,pixright+8);
    moveto(pixleft+7,pixright-8);lineto(pixleft+7,pixright+8);
    moveto(pixleft-7,pixright-4);lineto(pixleft+7,pixright-4);
    moveto(pixleft-7,pixright+4);lineto(pixleft+7,pixright+4);
    moveto(pixleft,pixright-4);  lineto(pixleft,pixright+4);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
end;
if combobox_tank.text='หนัก' then {heavytank}
begin
   pen.width:=2;
   moveto(pixleft-7,pixright-8);lineto(pixleft-7,pixright+8);
   moveto(pixleft+7,pixright-8);lineto(pixleft+7,pixright+8);
   moveto(pixleft-7,pixright-4);lineto(pixleft+7,pixright-4);
   moveto(pixleft-7,pixright+4);lineto(pixleft+7,pixright+4);
   moveto(pixleft-2,pixright-4);lineto(pixleft-2,pixright+4);
   moveto(pixleft+2,pixright-4);lineto(pixleft+2,pixright+4);
end;
if combobox_logplace.text='ตำบลส่งกำลัง'then {logplace}
begin
   ellipse(pixleft-12,pixright-11,pixleft+12,pixright+13);
   font.size:=8;
   font.color:=pen.color;
   textout(pixleft+14,pixright-7,'ตส');
end;
if combobox_logplace.text='ตำบลจ่าย'then {distribute}
begin
   ellipse(pixleft-12,pixright-11,pixleft+12,pixright+13);
   font.size:=8;
   font.color:=pen.color;
   textout(pixleft+14,pixright-7,'ตจ');
end;
if combobox_logplace.text='ที่กองของ'then {pile}
begin
   ellipse(pixleft-12,pixright-11,pixleft+12,pixright+13);
   font.size:=8;
   font.color:=pen.color;
   textout(pixleft+14,pixright-7,'กองของ');
end;
if combobox_material.text='สป.๑' then {material-1}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
begin
   pen.width:=2;
   brush.color:=pen.color;
   polygon([point(pixleft-4,pixright-5),point(pixleft-2,pixright-6),
        point(pixleft,pixright-7),point(pixleft+2,pixright-6),
        point(pixleft+4,pixright-4),point(pixleft+5,pixright-2),
        point(pixleft+5,pixright+2),point(pixleft+4,pixright+4),
        point(pixleft+2,pixright+6),point(pixleft,pixright+7),
        point(pixleft-2,pixright+6),point(pixleft-4,pixright+5),
        point(pixleft-2,pixright+7),point(pixleft,pixright+8),
        point(pixleft+3,pixright+7),point(pixleft+6,pixright+4),
        point(pixleft+8,pixright+2),point(pixleft+8,pixright-2),
        point(pixleft+6,pixright-4),point(pixleft+3,pixright-7),
        point(pixleft,pixright-8),point(pixleft-2,pixright-7),
        point(pixleft-4,pixright-5)]);
end;
if combobox_material.text='สป.๑ น้ำ' then {material-1 water}
begin
   font.size:=12;
   font.color:=pen.color;
   textout(pixleft-5,pixright-10,'น');
end;
if combobox_material.text='สป.๓' then {fuel}
begin
   brush.color:=pen.color;
   polygon([point(pixleft-8,pixright-5),point(pixleft+8,pixright-5),
        point(pixleft+1,pixright+2),point(pixleft+1,pixright+10),
        point(pixleft-1,pixright+10),point(pixleft-1,pixright+2),
        point(pixleft-8,pixright-5)]);
end;
if combobox_material.text='สป.๓ อ.' then {airfuel}
begin
   brush.color:=pen.color;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
polygon([point(pixleft-8,pixright-5),point(pixleft+8,pixright-5),
        point(pixleft+1,pixright+2),point(pixleft+1,pixright+10),
        point(pixleft-1,pixright+10),point(pixleft-1,pixright+2),
        point(pixleft-8,pixright-5)]);
    ellipse(pixleft-10,pixright+2,pixleft-1,pixright+8);
    ellipse(pixleft+1,pixright+2,pixleft+10,pixright+8);
end;
if combobox_material.text='สป.๕' then {ammo}
begin
    polygon([point(pixleft-5,pixright-4),point(pixleft,pixright-9),
        point(pixleft+5,pixright-4),point(pixleft+5,pixright+8),
        point(pixleft-5,pixright+8),point(pixleft-5,pixright-4)]);
end;
if combobox_material.text='สป.๕ ป.' then {ammoarty}
begin
    polygon([point(pixleft-5,pixright-4),point(pixleft,pixright-9),
        point(pixleft+5,pixright-4),point(pixleft+5,pixright+8),
        point(pixleft-5,pixright+8),point(pixleft-5,pixright-4)]);
    brush.color:=pen.color;
    ellipse(pixleft-2,pixright-2,pixleft+4,pixright+4);
end;
if combobox_material.text='สป.๕ ปล.' then {ammorifle}
begin
    polygon([point(pixleft-5,pixright-4),point(pixleft,pixright-9),
        point(pixleft+5,pixright-4),point(pixleft+5,pixright+8),
        point(pixleft-5,pixright+8),point(pixleft-5,pixright-4)]);
    moveto(pixleft-3,pixright-2);lineto(pixleft+4,pixright+5);
    moveto(pixleft+3,pixright-2);lineto(pixleft-4,pixright+5);
end;
if combobox_pool.text='ที่รวบรวมพลเรือน' then {civilian pool}
begin
    ellipse(pixleft-12,pixright-11,pixleft+12,pixright+13);
    font.size:=8;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    font.color:=pen.color;
    textout(pixleft-52,pixright-7,'รวบรวม');
    textout(pixleft-7,pixright-7,'พร');
end;
if combobox_pool.text='ที่รวบรวมเชลยศึก' then {prisoner pool}
begin
    ellipse(pixleft-12,pixright-11,pixleft+12,pixright+13);
    font.size:=8;
    font.color:=pen.color;
    textout(pixleft-52,pixright-7,'รวบรวม');
    textout(pixleft-7,pixright-7,'ชศ');
end;
if combobox_pool.text='ที่รวบรวมศพ' then {body pool}
begin
    ellipse(pixleft-12,pixright-11,pixleft+12,pixright+13);
    font.size:=8;
    font.color:=pen.color;
    textout(pixleft-52,pixright-7,'รวบรวม');
    textout(pixleft-8,pixright-7,'ศพ');
end;
if combobox_pool.text='ตำบลควบคุมทหารพลัดถิ่น' then {soldier pool}
begin
    ellipse(pixleft-12,pixright-11,pixleft+12,pixright+13);
    font.size:=8;
    font.color:=pen.color;
    textout(pixleft-32,pixright-7,'ต.ค.');
    textout(pixleft-3,pixright-7,'ท');
end;
if combobox_pool.text='ค่ายพัก' then {relief camp}
begin
    ellipse(pixleft-12,pixright-11,pixleft+12,pixright+13);
    font.size:=8;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            font.color:=pen.color;
            textout(pixleft-7,pixright-7,'พัก');
        end;
    end;
end;

procedure Tform_mainmenu.button_maprefreshClick(Sender: TObject);
begin
    image_map.picture.loadfromfile(map);
end;

procedure Tform_mainmenu.Button_resetClick(Sender: TObject);
begin
    combobox_corps.text          :=' ';
    combobox_size.text           :=' ';
    combobox_aaa.text            :=' ';
    combobox_antitank.text       :=' ';
    combobox_artycurve.text      :=' ';
    combobox_artyflat.text       :=' ';
    combobox_fire.text           :=' ';
    combobox_gun.text            :=' ';
    combobox_logplace.text       :=' ';
    combobox_material.text       :=' ';
    combobox_mortar.text         :=' ';
    combobox_pool.text           :=' ';
    combobox_tank.text           :=' ';
    combobox_size.text           :=' ';
end;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
procedure Tform_mainmenu.Button_missileClick(Sender: TObject);
var     numberleft,numberright:longint;
        i,j:integer;
```

```
begin
   numberleft :=strtoint(edit_input.text)div 1000;
   numberright:=(strtoint(edit_input.text))-numberleft*1000;
   pixleft          :=round((image_map.width)*(numberleft-mapleft)/(mapright-
mapleft))+image_map.left;
   pixright         :=round((image_map.height)*(maptop-numberright)/(maptop-
mapbottom))+image_map.top;
   n:=0;
   dc:=getdc(win);
   for i:=pixleft-40 to pixleft+40 do
   for j:=pixright-30 to pixright+50 do
       begin
            n:=n+1;
            col[n]:=getpixel(dc,i,j);
       end;
   with canvas do
   begin
     pen.width:=2;
     if radiobutton_friend.checked=true then pen.color:=clblue
     else if radiobutton_foe.checked=true then pen.color:=clred;
     moveto(pixleft,pixright-7);lineto(pixleft,pixright+8);
     polyline([point(pixleft-5,pixright+8),point(pixleft-5,pixright-8),
          point(pixleft-3,pixright-11),point(pixleft,pixright-12),
          point(pixleft+3,pixright-11),point(pixleft+5,pixright-8),
          point(pixleft+5,pixright+8)]);
   end;
end;

procedure Tform_mainmenu.eraselastsymClick(Sender: TObject);
var     i,j : longint;
begin
   dc:=getdc(win);
   n:=0;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    for i:=pixleft-40 to pixleft+40 do
    for j:=pixright-30 to pixright+50 do
        begin
            n:=n+1;
            setpixel(dc,i,j,col[n]);
        end;
end;
end.

program symbolcreator_modify2;
uses
        Forms,
        modify2 in 'modify2.pas' {form_mainmenu};
        {$R *.RES}
begin
        Application.Initialize;
        Application.CreateForm(Tform_mainmenu, form_mainmenu);
        Application.Run;
end.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

พันโทหญิง บุษบง นุตสถิตย์ เกิดเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2498 ที่จังหวัดกรุงเทพ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวารสารศาสตร์และสื่อสารมวลชนจากมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2520 หลังจากนั้นได้เข้าทำงานในตำแหน่งหัวหน้าแผนกประนอมหนี้ บริษัทบางกอกอินเวสต์เมนต์จำกัด, ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์ โรงแรมอิมพาล่า และตำแหน่งหัวหน้าแผนกประนอมหนี้ บริษัทกรุงไทยแทรคเตอร์จำกัด หลังจากนั้นได้เข้ารับราชการในกองทัพบก โดยได้รับพระราชทานยศว่าที่ร้อยตรีเมื่อ พ.ศ.2527 ในตำแหน่งประจำแผนกแผนและโครงการ กองประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขานุการกองทัพบก ระหว่างรับราชการ ได้เข้ารับการศึกษาในหลักสูตรตามแนวทางรับราชการในกองทัพบกซึ่งได้แก่ ชั้นนายร้อยเหล่าทหารสารบรรณ และชั้นนายพันเหล่าทหารสารบรรณ และสอบได้ทุนไปศึกษาหลักสูตรทหารต่างประเทศ 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรการปฏิบัติการกิจการพลเรือน ระยะเวลา 1.5 เดือน และหลักสูตรนายทหารประชาสัมพันธ์ ระยะเวลา 2 เดือน ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา นอกจากการปฏิบัติหน้าที่ในกองทัพบกแล้ว เคยเป็นอาจารย์พิเศษวิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งประจำกองประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขานุการกองทัพบก ตั้งแต่ ปี 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้