

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมในการกำหนดกำลังทางเรือ  
 กรณีศึกษาภารกิจช่วยเหลือด้านมนุษยธรรมและการบรรเทาภัยพิบัติ  
 ชื่อผู้เขียน ว่าที่ร้อยตรี ธนภณ บุญแสนพล  
 อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ณรงค์เดช กิรดิพรานนท์  
 สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม  
 ปีการศึกษา 2557

### บทคัดย่อ

การกำหนดกำลังทางเรือที่เหมาะสมด้วยตัวบุคคลเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนไม่สามารถกระทำได้ในระยะเวลาอันสั้น เนื่องจากเรือในกองทัพเรือมีหลายประเภทและมีขีดความสามารถหรือสมรรถนะของเรือที่มีความแตกต่างกัน อีกทั้งเรือบางประเภทยังสามารถตอบสนองภารกิจได้หลากหลายรูปแบบ

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมมาประยุกต์ใช้ เพื่อประกอบกำลังทางเรือที่เหมาะสม สามารถตอบสนองภารกิจตามที่ต้องการได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดขั้นตอนที่ซับซ้อนในการค้นหาองค์กำลังทางเรือที่เหมาะสมด้วยตัวบุคคล อีกทั้งขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมยังสามารถให้คำตอบได้หลากหลายคำตอบ สามารถที่จะนำมาประกอบการพิจารณาการตัดสินใจในการเลือกองค์กำลังทางเรือได้อีกด้วย

Thesis Title                    Application of Genetic Algorithm in Maritime Force Composition  
    Case Study in Humanitarian Assistance and Disaster Relief Operations

Author                            Action Sub.Lt. Thanapon Boonsanpol

Thesis Advisor                Dr.Narongdech Keeratipranon

Department                    Computer and Telecommunication Engineering

Academic Year                2014

### ABSTRACT

Maritime force composition is a complicated process especially when manually organizes the fleet. There are many factors involve in the selection process. The Navy has many type of warships each one has different characteristic and performance. Furthermore, there are many multi-function warships in the Royal Thai Navy.

This research has investigated and successfully applied a genetic algorithm to the maritime force composition for a humanitarian assistance and disaster relief operations (HADR). The experiment shows a positive fleet result comparable to manually force composition done by navy. With genetic algorithm, there are many proposed fleet solutions for further select by a high rank commander.

### กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ โดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างดีจาก อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ณรงค์เดช กิริติพรานนท์ ที่ให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง ให้ คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ แก่ผู้วิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณนายทหารจากกองทัพเรือ โดยมี นาวาเอก เกียรติยุทธ เทียนสุวรรณ เป็นผู้ให้ความไว้วางใจในการทำงานวิจัยนี้ตลอดจนให้คำปรึกษาและกำกับดูแลให้งานวิจัยนี้สำเร็จ ลุล่วงได้ และผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นาวาเอก ดร.กฤดิวัฒน์ สุทธิวารี ซึ่งได้สละเวลามาเป็นกรรมการ สอบวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณคณะวิจัยท่านอื่น ๆ นาวาเอก เฉลี่ย พรหมอินทร์ นาวาตรี ชัน ชัย กิ่งกั้งวาลย์ และ เรือเอก เอกพล มิ่งขวัญ เป็นผู้ให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษามีส่วนทำให้ งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและเป็น เบื้องหลังในความสำเร็จที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนตลอดมาจนถึงทุกวันนี้

ธนภณ บุญแสนพล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๖
กิตติกรรมประกาศ.....	๖
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	๗
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความของปัญหาสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	3
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	3
1.7 แผนการดำเนินงานวิจัย.....	4
2. แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 กระบวนการวางแผนกำหนดองค์ก้าตั้งทางเรือ.....	5
2.2 การคำนวณแบบประมาณ.....	7
2.3 ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม.....	11
2.4 กระบวนการออกแบบขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม.....	11
2.5 ประเภทของเรือในกองทัพเรือไทย.....	14
2.6 วัตถุประสงค์ทางเรือ และภารกิจกองทัพเรือ.....	17
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
2.8 สรุป.....	20

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. การวางแผนและการออกแบบ.....	21
3.1 ภาพรวมของระบบ.....	21
3.2 การจัดการจัดกองกำลังทางเรือ สำหรับภารกิจการช่วยเหลือด้านมนุษยธรรม และการบรรเทาภัยพิบัติ.....	23
3.3 เทคนิคการออกแบบขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม.....	30
3.4 สรุป.....	42
4. ผลการทดลอง.....	44
4.1 การทดลองค่าความคลาดเคลื่อน.....	44
4.2 การทดลองการประเมินค่าความเหมาะสม.....	49
4.3 การทดลองการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม.....	51
4.4 การทดลองกับระบบการคัดสรรชุดอาหารที่เหมาะสม.....	55
4.5 สรุปผลการทดลอง.....	57
5. การวิเคราะห์ผลการทดลอง.....	59
5.1 การวิเคราะห์ฟังก์ชันประเมินค่าความเหมาะสม .....	59
5.2 การวิเคราะห์พารามิเตอร์ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม.....	60
5.3 สรุป.....	61
6. การวิเคราะห์ผลการทดลอง.....	62
6.1 การบรรลุวัตถุประสงค์.....	62
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	62
6.3 สรุป.....	63
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก.....	70
ประวัติผู้เขียน.....	82

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1. แผนการดำเนินงานวิจัย.....	4
2.1. กลุ่มประชากรตัวอย่างและค่าความเหมาะสม.....	13
2.2. ประเภทของกองเรือในกองทัพเรือไทย.....	15
3.1. ประเภทของเรือและจำนวนเรือ.....	23
3.2. จีตความสามารถของกำลังทางเรือสำหรับภารกิจ HA/DR.....	24
3.3. ความหมายระดับคะแนนจีตความสามารถ.....	25
3.4. คำจำกัดความของคะแนน 3 ระดับของจีตความสามารถในแต่ละด้าน.....	26
3.5. จีตความสามารถกำลังทางเรือและค่าใช้จ่ายของเรือแต่ละประเภท.....	28
3.6. จีตความสามารถที่ต้องการจากกองกำลังทางเรือในสถานการณ์สันามิ พ.ศ.2547..	29
3.7. จีตความสามารถที่ต้องการจากกองกำลังทางเรือ.....	36
3.8. จีตความสามารถของเรือในแต่ละประเภท.....	37
3.9. ประเภทและจำนวนเรือที่ถูกเลือก.....	37
3.10. ค่าผลรวมจีตความสามารถที่ได้จากกองกำลังทางเรือ.....	38
3.11. ผลต่างของจีตความสามารถเป้าหมายที่ต้องการและที่กองกำลังทางเรือมี.....	38
3.12. ค่าความผิดพลาดของกองกำลังทางเรือในแต่ละสมการ.....	39
4.1. การทดลองค่าความคลาดเคลื่อน.....	44
4.2. จีตความสามารถและจำนวนของเรือในแต่ละประเภท.....	45
4.3. จีตความสามารถเป้าหมายที่ต้องการของสถานการณ์แผ่นดินไหวในเฮติ พ.ศ. 2553.....	47
4.4. สารอาหารของเมนูอาหารในแต่ละชนิด.....	56

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1. ค่า Boolean Logic และ Multi-valued Logic.....	7
2.2. การทำงานของเซลล์ประสาทเทียม.....	9
2.3. ตัวอย่างการหาค่าความเหมาะสมที่สุดของปัญหา TSP.....	10
2.4. กระบวนการขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม.....	11
2.5. การคัดเลือกด้วยวงล้อรูเล็ตต์.....	13
2.6. การข้ามสายพันธุ์อย่างง่ายเพื่อให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสตริง.....	14
3.1. ไดอะแกรมภาพรวมระบบ.....	22
3.2. แผนผังกระบวนการขั้นตอนเชิงพันธุกรรม.....	30
3.3. รูปแบบของโครโมโซมและยีน.....	31
3.4. โครโมโซมที่ได้จากการสุ่มคำตอบ.....	32
3.5. ตัวอย่างค่าน้ำหนักความสำคัญของขีดความสามารถ 2 ด้านที่มีค่าน้ำหนักไม่เท่ากัน.....	33
3.6. ตัวอย่างค่าน้ำหนักความสำคัญของขีดความสามารถ 2 ด้านที่มีค่าน้ำหนักเท่ากัน.....	34
3.7. การคำนวณของสมการประเมินค่าความเหมาะสม.....	35
3.8. ตัวอย่างการคัดเลือกเก็บชุดคำตอบจากค่าความเหมาะสมสูง.....	40
3.9. ตัวอย่างการคัดเลือกเก็บชุดคำตอบโดยวิธีการสุ่มด้วยวงล้อรูเล็ตต์.....	40
3.10. ตัวอย่างการข้ามสายพันธุ์ของโครโมโซม.....	41
3.11. ตัวอย่างการกลายพันธุ์ของโครโมโซม.....	42
4.1. ค่าความคลาดเคลื่อนของสถานการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ.....	47
4.2. ผลค่าความคลาดเคลื่อนของสถานการณ์แผ่นดินไหวในเฮติ พ.ศ.2553.....	48

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.3. ผลค่าความคลาดเคลื่อนของสมการที่ 4.1.....	49
4.4. ผลค่าความคลาดเคลื่อนของสมการที่ 4.2.....	50
4.5. ผลค่าความคลาดเคลื่อนของสมการที่ 4.3.....	51
4.6. ผลค่าจำนวนรุ่นในแต่ละจำนวนประชากร.....	52
4.7. ผลค่าจำนวนรุ่นในแต่ละจำนวนประชากร.....	53
4.8. ผลค่าจำนวนรุ่นในแต่ละจำนวนประชากร.....	54
4.9. ผลค่าจำนวนรุ่นในแต่ละจำนวนประชากร.....	55
4.10. ผลค่าความคลาดเคลื่อนในการค้นหาสารอาหารที่กำหนด.....	56
4.11. ผลค่าความคลาดเคลื่อนของสถานการณ์แผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ พ.ศ.2547 และแผ่นดินไหวในเฮติ พ.ศ.2553.....	57
5.1. ผลค่าความคลาดเคลื่อนของสมการทั้ง 3 สมการ.....	59
5.2. ผลค่าจำนวนรุ่นในแต่ละจำนวนประชากร.....	61