

เครื่องคำนวณขนาดเล็กสำหรับหามุมยิง
ของปืนใหญ่กระสุนวิถีโค้งขนาด 105 มิลลิเมตร



ร.ท. ประวัติ นิกากูญกุล

001560

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2521

I16403587

ELECTRONIC CALCULATOR FOR FINDING FIRING ANGLE
OF CANNON, 105 MM HOWITZER

1st Lt. Prawat Nigarnkul

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Department of Computer Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1978

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เครื่องคำนวณขนาดเล็กสำหรับหามุมยิงของปืนใหญ่กระสุนวิถีโค้ง ขนาด 105 มิลลิเมตร

โดย ร.ท. ประวดี นิกายจนกุล

แผนกวิชา วิศวกรรมคอมพิว เตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ พล.อ.ต. ดร. พิสุทธิ ฤทธาคนี



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

Prasong Yama

รักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุประทีป นูนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

[Signature]

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ แสงบางปลา)

พลอากาศตรี ดร. พิสุทธิ ฤทธาคนี

.....กรรมการ

(ศาสตราจารย์ พลอากาศตรี ดร. พิสุทธิ ฤทธาคนี)

ร.ท. ดร. *[Signature]*

.....กรรมการ

(นาวาอากาศโท ดร. ชลิต มีสัจจ์)

[Signature]

.....กรรมการ

(พันตรี ดร. บัญญา เปรมปรีดิ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เครื่องคำนวณขนาดเล็กสำหรับหามุมยิงของปืนใหญ่กระสุนวิถีโค้ง ขนาด 105 มิลลิเมตร

ชื่อนิสิต ร.ท. ประวัติ นิภาจุนกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ พล.อ.ต. ดร. พิสุทธิ กุฑธาคณี

แผนกวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2521



บทคัดย่อ

ปัจจุบันมีการนำเอาเทคนิคทางคณิตศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ มาใช้กับระบบการคำนวณอย่างกว้างขวาง วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาและออกแบบ เครื่องคำนวณขนาดเล็กสำหรับหามุมยิงของปืนใหญ่กระสุนวิถีโค้งขนาด 105 มิลลิเมตร เฉพาะมุมยิงเล็ก ซึ่งจะให้ความรวดเร็วและแม่นยำกว่าการใช้ไมบรรทัดยิงหรือการเปิดตารางยิงและไมบรรทัดคำนวณดั้งที่เคยใช้มา การวิจัยนี้จะเริ่มด้วยการ เอาค่าในตารางยิงมาหาฟังก์ชัน แล้วเอาฟังก์ชันมาออกแบบและสร้าง เครื่องคำนวณ โดยใช้เครื่องคิดเลขเข้ามาประกอบด้วย

การวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาอาวุธยุทโธปกรณ์ทางทหาร โดยใช้เทคนิคของคิิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

9

Thesis Title Electronic Calculator for Finding Firing Angle of
Cannon, 105mm Howitzer

Name 1st Lt. Prawat Nigarnkul

Thesis Adviser Air Vice Marshall Bisuddhi Riddhagni

Department Computer Engineering

Academic Year 1978

ABSTRACT

Digital Computer has been playing an important role in computations nowadays. It has been employed broadly in various fields. This research is done for educational purposes in designing a small electronic calculator to find firing angle of cannon, 105mm Howitzer, especially for small angle. This instrument will enable to artillerymen to find data with higher speed and efficiency than the slide rule or firing table method. The data from firing table will be converted into mathematical function. Then it will be represented by digital circuits in relation to calculator.

This research will provide a great opportunity for weapon development by using digital computer techniques.

กิติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ บุคคลซึ่งมีส่วนสนับสนุนให้การทําวិทยานิพนธ์ครั้งนี้ลุล่วงไปด้วยดี
คังมี
รายนามต่อไปนี้

1. ศาสตราจารย์ พล.อ.ต. ดร. พิสุทธิ ฤทธาคณี
2. พล.ต. สัมผัส พาสนงภิญโญ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวัสดิ์ แสงบางปลา
4. พ.ท. เสงี่ยม ไวยกุล
5. น.ท. ดร. ชูลิต มีสัจจ์
6. พ.ต. ดร. บัญญา เปรมปรีย์
7. ร.อ. มิ่งศักดิ์ ยอดกลกิจ
8. ร.อ. สุรเชษฐ์ หอบประทุม
9. ร.อ. ไวยพจน์ ศรีนวล
10. ร.ท. อนุสรณ์ เทพธาคา
11. ร.ท. อำนวย ทองสุโขติ
12. ร.ท. สมชาย โพธิ์สุทธิ
13. ร.ต. ถาวร แปกสุวรรณ
14. ร.ต. ประสาท สุขเกษม
15. ร.ต. วีระบุต เพชรบัวศักดิ์
16. น.ส. วารุณี เจษฎานนท์
17. พ.จ.อ.หญิง มานี บัฒางาม
18. นาย วิวัฒน์ชัย ไวกานนท์

และขอขอบคุณคณาจารย์ กองวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ที่
ให้ยืมเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อใช้ในการค้นคว้า ทดลองตลอดเวลากการวิจัย.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๗
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๘
กิตติกรรมประกาศ.....	๙
รายการตารางประกอบ.....	๗
รายการรูปประกอบ.....	๗
บท	
1. บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
การสำรวจและวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งใคร่กระทำมาแล้ว.....	2
วัตถุประสงค์และขอบ เขตการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย.....	3
วิธีการดำเนินการค้นหาและวิจัย.....	3
นิยามของคำต่าง ๆ ที่ใช้เป็นภาษาทาง เทคนิค.....	4
2. การหาฟังก์ชัน.....	7
ลักษณะข้อมูลที่เป็นตารางบิง.....	7
สูตร เอมไพริกัล.....	10
วิธีลิสทสแควร์.....	10
โปรแกรมและผลลัพธ์.....	13
ฟังก์ชันที่ได้จากโปรแกรม.....	28
3. แนวความคิดในการออกแบบ.....	30
การตัดแปลงฟังก์ชันเพื่อใช้กับ เครื่องคิด เลข.....	30
การตัดทอนฟังก์ชัน.....	31
ขั้นตอนในการใช้ เครื่องคิด เลขคำนวณหามุมบิง.....	32
แนวความคิดในการใช้วงจรมุมควบคุม เครื่องคิด เลข.....	33

	หน้า
4. การออกแบบและการสร้าง เครื่องคำนวณ.....	35
ผังงานและหลักการทำงาน.....	35
ภาค เครื่องคิดเลข.....	36
หน่วยแสดงผล.....	36
Key board.....	38
ภาค วงจรควบคุม.....	40
หน่วยนับ.....	43
หน่วยถอกระหัส.....	44
วงจรมับและรีเลย์.....	63
วงจรม Clock.....	64
ภาค แหล่งจ่ายไฟ.....	64
5. การทดลองและการใช้งาน.....	67
การทดลอง.....	67
การใช้งาน.....	67
6. สรุปการวิจัยและขอเสนอแนะ.....	70
สรุปการวิจัย.....	70
ขอเสนอแนะ.....	70
เอกสารอ้างอิง.....	72
ประวัติ.....	74

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1.	ส่วนบรรจุที่เหมาะสมกับระยะเวลา.....	7
2.	มุมสูงของส่วนบรรจุที่ 1	8
3.	มุมสูงของส่วนบรรจุที่ 3	8
4.	มุมสูงของส่วนบรรจุที่ 4	8
5.	มุมสูงของส่วนบรรจุที่ 5	9
6.	มุมสูงของส่วนบรรจุที่ 6	9
7.	มุมสูงของส่วนบรรจุที่ 7	9
8.	ตัวอย่างการหาจำนวนเทอมของ Polynomial.....	11
9.	ขั้นตอนในการใช้เครื่องคิดเลขคำนวณหามุมยิง.....	32
10.	Truth table ของไอซีเบอร์ SN74138 และ SN74159	46
11.	ลำดับขั้นตอนการทำงานของแต่ละส่วนบรรจุ.....	47
12.	ขั้นตอนการทำงานของรหัสแต่ละตัว.....	53
13.	อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นเครื่องคำนวณของส่วนบรรจุที่ 4	68

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1. ลักษณะการ จัดโปรแกรม เพื่อหาฟังก์ชันของมุมสูง	13
2. ผังลำดับงานของ โปรแกรม.....	14
3. ลักษณะผลลัพธ์ของ โปรแกรม.....	27
4. ผังงานของ เครื่องคำนวณ เพื่อหามุมยี่ป็นใหญ่.....	35
5. ผังงานของ เครื่องคิด เลข.....	37
6. ผังงานของ Key board	38
7. วงจรปรับแก้ของ Key board	39
8. ผังการตรวจวงจรควบคุมเข้ากับ เครื่องคิด เลขและแหล่งจ่ายไฟ.....	40
9. ผังงานของวงจรควบคุม.....	41
10. ไอซีเบอร์ SN74193.....	43
11. การต่อ Counter แบบ Cascade.....	44
12. SN74139, SN74159, SN7402, SN7432	45
13. วงจรนับและถอดรหัสของสวเนร รจู้ 1.....	57
14. วงจรนับและถอดรหัสของสวเนร รจู้ 3.....	58
15. วงจรนับและถอดรหัสของสวเนร รจู้ 4.....	59
16. วงจรนับและถอดรหัสของสวเนร รจู้ 5.....	60
17. วงจรนับและถอดรหัสของสวเนร รจู้ 6.....	61
18. วงจรนับและถอดรหัสของสวเนร รจู้ 7.....	62
19. วงจรนับและรี เลย์แต่ละชุด.....	63
20. วงจร Clock	64
21. กราฟหาขนาดของ Capacitor	64
22. การต่อแหล่งจ่ายไฟของวงจรควบคุม.....	65
23. เครื่องคำนวณที่ประกอบแล้ว.....	66