

การแสดงตำแหน่งยานพาหนะบนแผนที่ชนิดทันทีทันใดโดยใช้ GPS

นาย ทวีศักดิ์ พุทธวรรณไชย



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

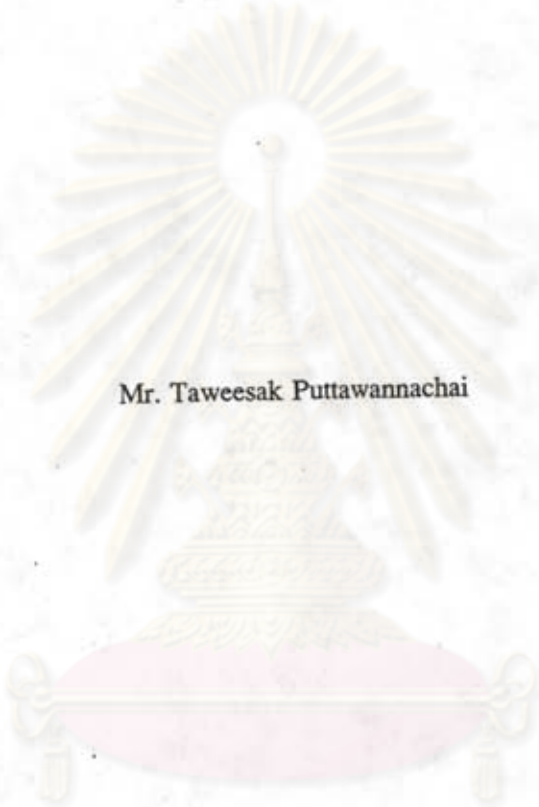
พ.ศ. 2536

ISBN 974-583-123-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019125 147866057

Realtime Position Display of Vehicle on Map Using GPS



Mr. Taweesak Puttawannachai

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Survey Engineering


Chulalongkorn University

1993

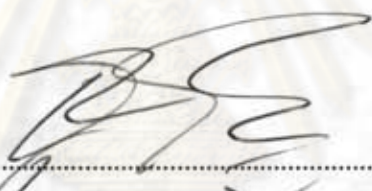
ISBN 974-583-123-9

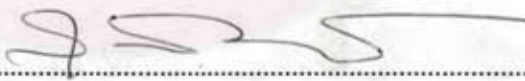
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การแสดงตำแหน่งยานพาหนะบนแผนที่ชนิดทันทีทันใด โดยใช้ GPS
โดย นาย ทวีศักดิ์ พุทธวรรณไชย
ภาควิชา วิศวกรรมสำรวจ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิพงษ์ วิญญูประดิษฐ์

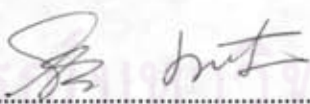
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุขเกียรติ วิเชียรเจริญ)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิพงษ์ วิญญูประดิษฐ์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์ วิชัย เขียงวีรชน)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สุกิจ วิเศษสินธุ์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



ผู้จัดทำ พุทธวรรณไชย : การแสดงตำแหน่งยานพาหนะบนแผนที่ชนิดหันทิศทางโดยใช้จีพีเอส (REALTIME POSITION DISPLAY OF VEHICLE ON MAP USING GPS)
อ.ที่ปรึกษา : ผศ.สุทธิพงศ์ วิญญูประดิษฐ์, 86 หน้า. ISBN 974-583-123-9

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาเกี่ยวกับการนำ GPS มาใช้ในการหาตำแหน่งเพื่อการนำร่องของยานพาหนะ มีการจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการแสดงค่าพิกัด ทิศทางการเคลื่อนที่ และความเร็วของยานพาหนะ จากผลการศึกษาพบว่ามาตราส่วนที่เหมาะสมของแผนที่บนจอภาพคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่าง 1:10,000 ถึง 1:50,000 การแสดงแผนที่โดยใช้ทิศเหนือชี้ขึ้นด้านบนของจอภาพตลอดเวลาให้ผลกับผู้ขับขี่ดีกว่าการใช้ทิศทางการเคลื่อนที่ชี้ขึ้นด้านบนของจอภาพ เพื่อให้ค่าพิกัดที่ติดกว่าวิธีการรังวัดแบบ Psuedorange มีข้อเสนอแนะให้ใช้การรังวัดแบบ Kinematic GPS Positioning และสามารถนำระบบนี้ไปพัฒนาต่อเพื่อใช้ในการปรับปรุงแผนที่เส้นทาง หรือการสำรวจแนวเขตต่าง ๆ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....
สาขาวิชา.....
ปีการศึกษา.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

C117233 : MAJOR SURVEY ENGINEERING

KEY WORD: NAVIGATION / DIGITAL MAP / GPS

TAWEESEK PUTTAWANNACHAI : REALTIME POSITION DISPLAY OF VEHICLE
ON MAP USING GPS. THESIS ADVISOR : ASSI. PROF. SOOTTIPONG
WINYOOPRADIST, M.S. 86 pp. ISBN 974-583-123-9

The topic of this thesis is to study the methodology of using GPS for fixing vehicle position. Software was written to display map, co-ordinate, direction and velocity of vehicle. The suitable mapping scale for graphic representation is between 1:10,000 to 1:50,000. The driver feels more convenience when the map was shown in the conventional format. To achieve more accurate results, it is highly recommended that Kinematic GPS Positioning should be performed. This software is able to be developed to use in the application of Route Map Revision, Boundary Survey.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมสำรวจ

สาขาวิชา วิศวกรรมสำรวจ

ปีการศึกษา 2535

ลายมือชื่อนิสิต *[Signature]*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *[Signature]*

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *[Signature]*

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิพงษ์ วิญญูประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ วิชัย เขียงวีรชน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด และเนื่องจากอุปสรรคการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับการสนับสนุนจากบริษัทสแตนดาร์ด โซลูชัน จำกัด, บริษัทโปรเซสเซอร์กรุ๊ป จำกัด และบริษัทสามารถคอร์ปอเรชัน จำกัด อีกทั้งได้รับการช่วยเหลือในการทดสอบภาคสนามจาก คุณสมชาย รงค์กรภิรมย์, คุณสุรศักดิ์ เขียววิชพันธุ์ และคุณสมบัติ ทรัพย์สวนแดง จึงขอขอบพระคุณบริษัทและบุคคลที่ให้การช่วยเหลือมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ทวีศักดิ์ พุทธวรรณไชย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 วิธีการดำเนินการวิจัยโดยย่อ	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2. การใช้ GPS ในการหาดำแหน่งรถยนต์	5
2.1 กลุ่มดาวเทียมในระบบ GPS	5
2.2 วิธีการรับวัด	6
2.3 วิธีการรับวัดแบบระยะเทียม(Pseudo-Range)	6
2.4 วิธีการรับวัดแบบเฟส(Phase)	6
2.5 การหาดำแหน่ง	7
3. ระบบแผนที่ที่เหมาะสมสำหรับการแสดงตำแหน่งรถยนต์บนแผนที่	9
3.1 การฉายแผนที่ (Map Projection)	9
3.2 รูปแบบและมาตราส่วนที่เหมาะสม	10
3.3 แหล่งที่มาของแผนที่	15

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4. การแสดงตำแหน่งรถยนต์บนแผนที่	16
4.1 แนวทางแก้ปัญหาของผลกระทบจากความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งรถยนต์	17
4.2 ผลการเปลี่ยนทิศทางทางการแสดงแผนที่	19
4.3 สาเหตุและแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนทิศทางทางการแสดงแผนที่	20
5. การทดสอบในสนาม	23
5.1 แผนที่และเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ	23
5.2 วิธีการทดสอบ	24
5.3 ทดสอบความต่อเนื่องของการรับค่าพิกัดของเครื่องรับสัญญาณ GPS	24
5.4 ทดสอบความเข้ากันได้ของค่าพิกัดที่รับวัดกับแผนที่	25
5.5 ทดสอบหามาตราส่วนในการแสดงแผนที่ที่เหมาะสมของแผนที่ที่ทดสอบ	26
5.6 ทดสอบการเปลี่ยนทิศทางทางการแสดงแผนที่	29
5.7 ผลการทดสอบ	29
6. บทสรุปและข้อเสนอแนะ	31
6.1 หัวข้อสรุปที่ได้จากการวิจัย	31
6.2 ประโยชน์ในเชิงประยุกต์ของการวิจัย	32
6.3 แนวทางการพัฒนาสำหรับการวิจัยในขั้นต่อไป	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก การใช้โปรแกรม	35
- การตั้งค่าตัวแปรของโปรแกรม	35
- การใช้คำสั่งของโปรแกรม	37
ภาคผนวก ข รูปแบบการเก็บข้อมูลแผนที่ที่ใช้กับโปรแกรม	38
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนที่เส้นทางเดินรถยนต์	68
ประวัติผู้เขียน	76

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ประสิทธิภาพของ GPS (Leick, 1990)	8
ตารางที่ 3.1 มาตรฐานที่เหมาะสมในแต่ละลักษณะของพื้นที่	14
ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างกำหนดทิศทางการหมุนของแผนที่ เพื่อไม่ให้เกิดการหมุนตลอดเวลา	21



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 ภาพแผนที่ที่จะใช้ในการทดสอบ	2
รูปที่ 3.1 แผนที่ได้จากข้อมูลการรังวัด ยังไม่ผ่านขบวนการทำแผนที่	11
รูปที่ 3.2 แผนที่ที่ผ่านขบวนการทำแผนที่แล้ว	12
รูปที่ 4.1 ระบบแสดงแผนที่ในรถยนต์	16
รูปที่ 4.2 ความสับสนในการเลือกถนนที่อยู่ใกล้เคียงกัน	18
รูปที่ 4.3 ความสับสนในการเลี้ยว เมื่อเดินทางตามทิศได้ กับแผนที่ที่ใช้ทิศเหนือ	19
ซึ่งขึ้นด้านบนของจอภาพตลอดเวลา	
รูปที่ 4.4 แผนที่ก่อนที่จะมีการหมุนไปตามทิศทางการเคลื่อนที่	21
รูปที่ 4.5 แผนที่หลังจากมีการหมุนไปตามทิศทางการเคลื่อนที่	22
รูปที่ 4.6 การแสดงทิศทางการเคลื่อนที่เฉลี่ย	22
รูปที่ 5.1 เส้นทางที่ใช้ทดสอบการรับสัญญาณ	25
รูปที่ 5.2 เส้นทางเดินรถยนต์บนแผนที่	25
รูปที่ 5.3 แสดงค่าพิสัยของเส้นทางเดินรถบางส่วนที่นำมาซ้อนทับบนแผนที่	26
รูปที่ 5.4 ทดสอบมาตราส่วนของแผนที่ที่ 1 : 10,000	27
รูปที่ 5.5 ทดสอบมาตราส่วนของแผนที่ที่ 1 : 10,000	28
รูปที่ 5.6 ทดสอบมาตราส่วนของแผนที่ที่ 1 : 10,000	28
รูปที่ 5.7 ภาพเปรียบเทียบการเปลี่ยนทิศทางการแสดงแผนที่	29