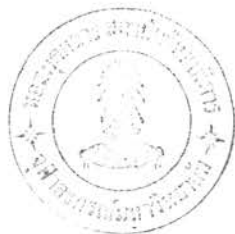


การพัฒนาระบบ เก็บข้อมูลของ เครื่องร่างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ



นายสนธยา สุธรรมสภา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๖๔

ISBN 974-564-258-4

008795

i 17591181

DEVELOPMENT OF THE DATA ACQUISITION SYSTEM FOR PHOTOGRAMMETRIC PLOTTER

Mr. Sondhaya Sudhamasapa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Sciences

Department of Computer Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1985

ISBN 974-564-258-4



หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบเก็บข้อมูลของเครื่องร่างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ
โดย นายสนธยา สุฉั้มมสกา
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุยุชน์ สัตยประกอบ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์สุทธิพงศ์ วิญญูประดิษฐ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

8/48

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุเมธ วัชรชัยสุรพล)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุยุชน์ สัตยประกอบ)

.....กรรมการ

(อาจารย์สุทธิพงศ์ วิญญูประดิษฐ์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ยรรยง เต็งอำนวยการ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบเก็บข้อมูลของเครื่องร่างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ
ชื่อนิสิต นายสนธยา สุธัมมสภา
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุยุขน์ ลัตยประกอบ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์สุทธิพงษ์ วิทยุประดิษฐ์
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา ๒๕๖๗

บทคัดย่อ

ในงานด้านวิศวกรรมสำรวจ เครื่องโฟโตแกรมเมตริกพลอตเตอร์ เป็นเครื่องมือที่สำคัญประเภทหนึ่งใช้สำหรับร่างแผนที่คอนทัวร์จากภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายทางอากาศเป็นภาพถ่ายคู่ซ้อนซึ่งเครื่องสามารถจัดหาระดับความสูงได้จุดต่าง ๆ บนแผนที่ที่ร่างด้วยเครื่องดังกล่าวประกอบด้วยค่าพิกัดฉากคาคิเชยล ๓ ค่า คือ ค่าเอ็กซ์ ค่าวาย และค่าแซด สำหรับงานโมเดลหนึ่ง ๆ จะมีจุดพิกัดฉากเป็นจำนวนนับพันจุด

การที่จะเก็บข้อมูลของจุดต่าง ๆ ไว้เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานด้านสำรวจต่อไปนั้น จำเป็นต้องมีเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ดาด้าเอควิลิซันซิสเต็ม ไว้สำหรับบันทึกข้อมูลค่าพิกัดฉากลงบนหน่วยความจำสำรองเทปแม่เหล็กหรือจานแม่เหล็กซึ่งจะส่งต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์อีกทีหนึ่ง หรือเครื่องดังกล่าวจะส่งข้อมูลให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงก็ได้แล้วแต่ชนิดของเครื่อง

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาระบบเก็บข้อมูล (อิเล็กทรอนิกส์ เอควิลิซันซิสเต็ม) ของเครื่องร่างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ (โฟโตแกรมเมตริก พลอตเตอร์) รุ่น เอ ๔ โดยส่งข้อมูลค่าพิกัดฉากตรงไปยังเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ เดครุ่น ๑๑/๖๔ พร้อมกับแสดงค่าบนไดโอด เปล่งแสงชนิด ๗ ส่วน การพัฒนาระบบดังกล่าวได้แบ่งขั้นตอนเป็น ๔ ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการศึกษาลักษณะสัญญาณที่ออกจากเครื่องร่างแผนที่ ซึ่งเกิดจากเครื่องแปลรหัสจากเพลลาหมุน ซึ่งเป็นระบบการให้กำเนิดสัญญาณดิจิทัลแบบหนึ่ง ลักษณะสัญญาณที่ได้จากแต่ละแกน (เอ็กซ์ ยาย แซด) เป็นรูปคลื่นสี่เหลี่ยม ๒ คลื่น ซึ่งมีเฟสต่าง กัน $\pi/๒$ หรือเท่ากับ ๙๐ องศา โดยลักษณะการต่างเฟสระหว่าง ๒ คลื่นนี้จะแสดงค่าบวก ลบของค่าพิกัดนั้น ๆ

จากการศึกษาได้พัฒนาสร้างระบบวงจรนับคลื่นสัญญาณเป็นค่ารหัสบี ซี ดี ขึ้น ๓ ชุด สำหรับค่าเอ็คซ์ วาย และ แซด ส่วนที่สองคือ การออกแบบและสร้างวงจรแสดงค่าพิกัดฉาก ๘ ตัวเลข โดยใช้ไดโอดเปล่งแสงชนิด ๗ ส่วน มีทั้งหมด ๔ ค่า คือ ค่าพิกัดฉากเอ็คซ์ วาย แซด และ เอ็น ซึ่งเป็นค่าลำดับที่จุดของค่าพิกัดฉากนั้น ส่วนที่สามคือ การออกแบบวงจรแซด - ๘๐ ไมโครโปรเซสเซอร์ เพื่อส่งข้อมูลพิกัดฉากและค่าลำดับของจุดไปยังเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ โดยมีความละเอียดตัวเลขของแต่ละค่าเท่ากับ ๘ ตัวเลข ส่วนที่สี่ คือการพัฒนาโปรแกรมควบคุมทั้งหมด ตั้งแต่การนับคลื่นเป็นรหัส บี ซี ดี การแสดงค่าบนไดโอดเปล่งแสงชนิด ๗ ส่วน จนกระทั่งส่งค่าพิกัดฉาก ๓ ค่า และค่าลำดับที่จุดไปยังเครื่องมินิคอมพิวเตอร์

จากการศึกษาปรากฏว่าระบบ เก็บข้อมูลของ เครื่องร่างแผนที่ทางอากาศสามารถส่งผ่านข้อมูลค่าพิกัดฉากไปให้เครื่องมินิคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง และค่าที่แสดงบนไดโอดเปล่งแสงช่วยให้การอ่านค่าพิกัดของจุดต่าง ๆ ง่ายขึ้น ทำให้การทำงานกับ เครื่องร่างแผนที่ทำได้รวดเร็วและมีความถูกต้องสูง การศึกษาและพัฒนา ระบบ เก็บข้อมูลของ เครื่องร่างแผนที่ทางอากาศครั้งนี้ได้ใช้งบประมาณ ๓๐,๐๐๐ บาท ซึ่งทำให้ประหยัด เงินของประเทศที่จะซื้อ เครื่องระบบ เก็บข้อมูลจากต่างประเทศซึ่งมีราคาสูงมาก เข้ามาใช้

Thesis Title DEVELOPMENT OF THE DATA ACQUISITION SYSTEM FOR
 PHOTOGRAMMETRIC PLOTTER

Name Mr. Sondhaya Sudhamasapa

Thesis Advisor Assistant Professor Suyut Satayaprakorb

Co-Advisor Mr. Sootipong Winyoopradist

Department Computer Engineering

Academic Year 1984

ABSTRACT

In the field of survey engineering, Photogrammetric plotter is well known for the precision equipment to produce a contour map from aerial stereo photograph. Cartesian coordinate is measured in x, y and z, which the thousand of coordinates are collected for each one of the model (one couple of stereo photograph).

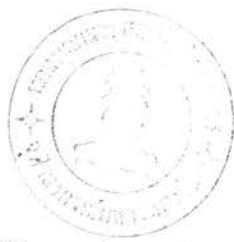
Electronic data acquisition system is the essential system which is used to collect these coordinates data and load them to auxilliary storage such as magnetic tape, flexible disk, or send directly to the computer depending on the ability of each system. These recorded data is further retrieved and processed in many survey engineering applications.

The thesis is supported by the Department of Survey Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University. The project is subjected to study and develop an electronic data acquisition system which is able to get

coordinate data from Photogrammetric Plotter Model A9 and sends directly to mini computer DEC 11/24 and also display coordinate values on 7-segment LED display. The development procedure is divided into 4 steps. First step is to study the pattern and characteristic of output signals, generated by shaft encoders (digitisers) which are attached to Photogrammetric Plotter rotating axis x , y and z . The signal of each axis is a couple of square waves which are different 90 degrees in phases, the difference of phases of both waves will be a plus or minus.

According to above information, BCD counter circuit is developed to get X , Y and Z coordinate. Second step is to design and develop 7-segment LED display circuit which displays x , y , z and N in 8 digits of each. N is an identification number of measured coordinate. Third step is to design and develop z-80 microprocessor control circuit which controls data transmission from the system to the computer in 8 digits significant. Forth step is to develop control program and routines to handle signal counting into BCD code, 7-segment decoding and display, and transmit x , y , z coordinate and N values to mini computer,

From this study, the Data Acquisition System of Photogrammetric Plotter can transmit the coordinate data to computer correctly and with 7-segment LED display can improve speed and accuracy of Photogrammetric Plotter operation. The total cost of the project is about 30,000 Baht, This saves a lot of money to buy an expensive system from abroad.



กิติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สุยุขน์ สัตยประกอบ และอาจารย์สุทธิพงษ์ วิทยุประดิษฐ์ ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชา จิวาลัย ที่ได้ช่วยหาเงินทุนสนับสนุนจากภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สำหรับการพัฒนาระบบเก็บข้อมูลของเครื่องร่างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ นี้ตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ท้ายที่สุดนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อน ๆ วิศวกรของข้าพเจ้าทุกคนที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาหารือ และช่วยแก้ปัญหาทางเทคนิคต่าง ๆ ให้ลุล่วงมาได้โดยตลอด และขอขอบคุณวิศวกรทุกคนจากบริษัท คอนโทรลตาต้า (ประเทศไทย) ที่ได้ให้ความรู้ทางด้านเทคนิคที่มาจากประสบการณ์ ซึ่งไม่สามารถหาได้จากตำราเรียนใด ๆ และเป็นผู้อนุญาตให้ยืมใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งใช้ในการทดสอบ วงจรที่ออกแบบจนใช้งานได้สมบูรณ์

สนธยา สุธัมมสภา



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ญ
รายการรูปประกอบ.....	ฉ
รายการตารางประกอบ.....	ฉ

บทที่

๑. บทนำ.....	๑
๒. เครื่องร่างแผ่นที่จากภาพถ่ายทางอากาศ.....	๕
๓. เครื่องแปลรหัสจากเพลาหมุน.....	๘
๔. การออกแบบวงจรระบบเก็บข้อมูล.....	๑๒
๕. การออกแบบระบบโปรแกรมควบคุม.....	๕๖
๖. สรุปและเสนอแนะ.....	๘๒

เอกสารอ้างอิง.....	๘๔
--------------------	----

ภาคผนวก

ก. รายละเอียดเครื่องแปลรหัสจากเพลาหมุน.....	๘๕
ข. รายละเอียดของไอซีต่าง ๆ ที่ใช้ในวงจร.....	๘๑
ค. โปรแกรมใช้ในการพัฒนา.....	๑๑๗
ง. คู่มือการใช้เครื่อง.....	๑๔๕

ประวัติ.....	๑๔๗
--------------	-----

รายการรูปประกอบ

รูปที่

หน้า

๑.๑	แผนผังแสดงระบบการเก็บข้อมูลเพื่อส่งต่อให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์	๒
๑.๒	ระบบเก็บข้อมูลของเครื่องร่างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศที่มีใช้ในปัจจุบัน ...	๓
๒.๑	แสดงระบบเก็บข้อมูลของเครื่องร่างแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศ	๖
๒.๒	ตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศที่ใช้ในเครื่องร่างแผนที่	๗
๓.๑	แสดงหลักการทำงานของ Rotary Digitiser	๘
๓.๒	แสดงการใช้โฟโต เซลล์เพื่อให้เกิดสัญญาณดิจิทัล	๘
๓.๓ก	แสดงลักษณะสัญญาณเมื่อมีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า	๑๑
๓.๓ข	แสดงลักษณะสัญญาณเมื่อมีการเคลื่อนที่ไปข้างหลัง (หมุนแกนทวนเข็มนาฬิกา) ..	๑๑
๔.๑	แผนผังแสดงการทำงานของระบบเก็บข้อมูล	๑๓
๔.๒	ข้อมูลสเปคของเครื่องแปลรหัสของเพลาหมุน	๑๔
๔.๓	ลักษณะรูปแบบของสัญญาณคลื่นเมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง	๑๖
๔.๔	การนับสัญญาณ	๑๘
๔.๕	แผนผังวงจรแปลสัญญาณและจับทิศทาง	๒๐
๔.๖	แผนผังวงจรนับสัญญาณรหัส บีซีดี	๒๓
๔.๗ก	แผนผังวงจรคีย์บอร์ด	๒๔
๔.๗ข	การวางตำแหน่งคีย์	๒๕
๔.๘	แผนผังวงจรมัลติเพล็กซ์เซอร์	๓๒
๔.๙	แผนผังวงจรแสดงค่าโดยไดโอดเปล่งแสง	๓๖
๔.๑๐	แผนผังวงจร ซีพียู แซด-๘๐ ไมโครโปรเซสเซอร์	๔๒
๔.๑๑	แผนผังวงจรหน่วยเก็บความจำรอมและแรม	๔๔
๔.๑๒	แผนผังวงจรสร้างสัญญาณควบคุมพอร์ท	๔๕

รายการรูปประกอบ(ต่อ)

รูปที่		หน้า
๔.๑๓	แผนผังวงจรอิน เตอร์ เฟสแบบอนุกรม.....	๔๗
๔.๑๔	แผนผังวงจรอิน เตอร์ เฟสแบบขนาน.....	๔๘
๔.๑๕	แผนผังแสดงการกำหนดบอร์ดวงจรและการเชื่อมต่อสายระหว่างบอร์ด..	๕๐
๔.๑๖	แผนผังวงจรของบอร์ด ซีพียู	๕๒
๔.๑๗	แผนผังวงจรของบอร์ดแสดงค่าโดยไดโอดเปล่งแสง.....	๕๓
๔.๑๘	แผนผังวงจรแปลงสัญญาณและวงจรมับสัญญาณรหัส บีซีดี.....	๕๔
๔.๑๘	แผนผังวงจรของบอร์ดวงจรแหล่งจ่ายไฟ.....	๕๕
๕.๑	แผนผังแสดงการประมวลผลข้อมูลของระบบโปรแกรม.....	๖๑
๕.๒	แผนผังแสดงโครงสร้างระบบโปรแกรม.....	๖๒

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
๔.๑ รูปแบบความสัมพันธ์ของสภาวะสัญญาณ	๑๗
๔.๒ รายละเอียดอินพุต เอาท์พุตของวงจรถ่ายสัญญาณ	๒๑
๔.๓ รายละเอียดอินพุต เอาท์พุตของวงจรมัลติสัญญาณรหัส บีซีดี	๒๔
๔.๔ การวางตำแหน่งและกำหนดตัวคีย์	๒๗
๔.๕ รายละเอียดอินพุต เอาท์พุตของวงจรมัลติเพล็กซ์เซอร์	๓๓
๕.๑ รายละเอียดสัญญาณควบคุมพอร์ทจากคำสั่ง IN และ OUT ในโปรแกรม	๕๘
๕.๒ B27TBL ตารางเปรียบเทียบรหัสบีซีดีเป็นรหัส ๗ ส่วนของไดโอดเปล่งแสง ...	๖๗
๕.๓ B2ASCII ตารางเปรียบเทียบรหัสบีซีดีเป็นตัวอักษร	๖๘
๕.๔ K27TBL ตารางเปรียบเทียบรหัสคีย์บอร์ดเป็นรหัส ๗ ส่วนของไดโอด เปล่งแสง	๖๘
๕.๕ K2BCD ตารางเปรียบเทียบรหัสคีย์บอร์ดเป็นรหัสค่าฐาน ๑๖	๖๘
๕.๖ VECTBL ตารางเวกเตอร์แอดเดรสสำหรับอินเตอร์รับโมด ๒	๗๑