

การสร้างจตุรัสแบบขงรุยม



นาย ชิต คุรงค์แสง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาคณิตศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๑๔

000684

I 15525892

CONSTRUCTION OF ROOM SQUARES

Mr. CHIT DURONGSAENG

A Thesis Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Mathematics

Graduate School

Chulalongkorn University

1976

Accepted by the graduate School, Chulalongkorn
University in partial fulfilment of the requirements for the
degree of Master of Science.

Kisil Prochnalomb
.....

Dean of Graduate School

Thesis Committee

Subha Sutchritpangsa..... Chairman

S. dney S. Mitchell
.....

Virool Boonyasombat
.....

Thesis Supervisor

Dr. Virool Boonyasombat

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : การสร้างจตุรัสแบบของกรูม
 ชื่อ : นาย ชิต คุรงค์แสง แผนกวิชา : คณิตศาสตร์
 ปีการศึกษา : ๒๕๑๘



บทคัดย่อ

จตุรัสกรูมขนาด r คือการจัดของ $r + 1$ สิ่งลงในตารางจตุรัสขนาด $r \times r$ โดยที่

- (๑) แต่ละช่องในตารางจตุรัส อาจว่างเปล่า หรือมีของ 2 สิ่ง บรรจุอยู่
- (๒) ของ 2 สิ่งใดๆ จะปรากฏขึ้นครั้งหนึ่งและเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ในตารางจตุรัส
- (๓) ของแต่ละสิ่งจะปรากฏอยู่ครั้งหนึ่ง และเพียงครั้งเดียวในแต่ละแถว และแต่ละสดมภ์.

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะพิสูจน์ว่า เราสามารถสร้างจตุรัสกรูมขนาด r ได้เสมอ ถ้า r เป็นจำนวนคี่และ $r \neq 3, 5$ และจะสร้างได้ในกรณีเหล่านี้เท่านั้น.

Thesis Title : Construction of Room Squares.
Name : Mr. Chit Durongsaeng, Department : Mathematics.
Academic Year : 1976

Abstract

A Room Square of side r ; is an arrangement of $r + 1$ objects into an $r \times r$ square in such a way that

- (1) each cell of square may be empty or contains two distinct objects
- (2) each unordered pair of objects must occurs exactly once in the square,
- (3) each object occurs exactly once in every row and every column.

In this thesis it proved that we can construct a Room Square of side r if and only if r is odd and $r \neq 3, 5$.

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to express here his sincere gratitude to Dr. Virool Boonyasombat, his thesis supervisor, for his valuable advice and suggestions.



TABLE OF CONTENTS

	Page
ABSTRACT IN THAI	iv
ABSTRACT IN ENGLISH	v
ACKNOWLEDGEMENT	vi
LIST OF FIGURES	viii
 CHAPTER	
I. INTRODUCTION	1
II. PRELIMINARIES	2
III. STARTERS, ADDERS AND ROOM SQUARES.....	10
IV. A RECURSIVE CONSTRUCTION	27
V. EXISTENCE OF ROOM SQUARE OF SIDE $3n$; $n > 1$	37
VI. ROOM SQUARE AND FERMAT NUMBERS	53
VII. EXISTENCE OF ROOM SQUARE OF SIDE ODD PRIME POWER	70
VIII. EXISTENCE OF ROOM SQUARE OF SIDE $5p^n$; FOR ODD PRIME p	73
IX. EXISTENCE OF ROOM SQUARE OF ALL ODD SIDE $r \neq 3, 5$	78
APPENDIX	81
REFERENCE	83
VITA	84



LIST OF FIGURES.

	Page
FIGURE 2.1	3
FIGURE 2.2	4
FIGURE 2.3	5
FIGURE 2.4	5
FIGURE 2.5	8
FIGURE 2.6	9
FIGURE 4.1	28
FIGURE 4.2	29
FIGURE 4.3	35
FIGURE 5.1	39
FIGURE 6.1	57
FIGURE 6.2	61
FIGURE 6.3	63
FIGURE 6.4	68
FIGURE 8.1	74

