

PSEUDO - RANDOM SEQUENCES OF ZEROS AND ONES

(อันดับสูงเห็นของสุ่มและหนึ่ง)



by

Suravit Tontengphol

B.Sc. (Hons.), Chulalongkorn University, 1965

007024

Thesis

Submitted in partial fulfilment of the requirements for the

Degree of Master of Science

in

The Chulalongkorn University Graduate School

Department of Mathematics

March, 1970

(B.E. 2513)

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

T. Nitani

.....
Dean of the Graduate School



Thesis Committee

K. Na Sylvania Chairman

[Signature]

Chuanchai Boonyasombut

.....

Thesis Supervisor Dr. R.H.B. Exall

Date 26 March, 1970

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to construct in a systematic way sequences of zeros and ones that shall be nearly or perfectly random to any specified order.

The method is to combine basic sequences (for example $A_1 = 010101\dots$, $A_2 = 00110011\dots$, $A_3 = 000111000111\dots$, and so on) using a Boolean form of addition, and by studying examples, to discover and prove theorems and to make conjectures that will help in the construction the required sequences.

It is conjectured that the most random sequences are $A_{j_1} + A_{j_2} + \dots + A_{j_n}$, where j_1, j_2, \dots, j_n are n consecutive primes beginning with 2, for all positive integers n .



บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์นี้ก็คือ การสร้างอันดับ (sequence) ของศูนย์ และหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะเกือบสุ่มหรือสุ่มอย่างสมบูรณ์ตามขนาดของความสุ่มที่กำหนดให้ โดยวิธีการสร้างอย่างมีระเบียบแบบแผน

วิธีการก็คือการทดลองนำอันดับมาตรฐานต่าง ๆ เช่น $A_1 = 0101 \dots$, $A_2 = 00110011 \dots$, $A_3 = 000111000111 \dots$ ฯลฯ มาบวกกันแบบบูลเลียน (Boolean) ผลการทดลองช่วยให้เราสามารถสรุปเป็นข้อาคะเนหรือสรุปและพิสูจน์เป็นทฤษฎีบทที่ช่วยให้เราสร้างอันดับต่าง ๆ ที่ต้องการได้

เราคาดไว้ว่า อันดับที่เป็นการสุ่มมากที่สุดได้แก่ $A_{j_1} + A_{j_2} + \dots + A_{j_n}$ เมื่อ j_1, j_2, \dots, j_n เป็นจำนวนเฉพาะ n ตัวต่อเนื่องกันโดยเริ่มต้นด้วย 2

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to express here my gratitude to Dr.R.H.B. Exell, my thesis supervisor, who has generously provided advice and assistance not only in mathematical ideas but also in English usage, which made this thesis possible. I also wish to express my gratitude to all my lecturers who taught me in undergraduate and graduate courses at Chulalongkorn University.

Suravit Tontengphol

March ,1970.



TABLE OF CONTENTS

	Page
ABSTRACT	iii
ACKNOWLEDGEMENTS	iv
LIST OF TABLES	vi
CHAPTER I INTRODUCTION	1
CHAPTER II THE SUMS OF BASIC SEQUENCES AND THEIR PERIODS	2
CHAPTER III RANDOM SEQUENCES	15
BIBLIOGRAPHY	30



LIST OF TABLES

		Page
TABLE I	The sequences $H_{i,j}$ and their periods for $i \neq j, i, j \leq 6$	7
TABLE II	The sequences $H_{i,j,\dots,k}$ and their periods for $i \neq j \neq \dots \neq k, i, j, \dots, k \leq 6$	11
TABLE III	The sequences $H_{i,j,\dots,k}$ for $i, j, \dots, k \leq 6$, and the values of $N(S_n)$ for $n = 1, 2, 3$	17
TABLE IV	The sequences $H_{2,i,\dots,k}$ and their periods, where i, \dots, k are primes, and $i, \dots, k \leq 13$	22
TABLE V	The sequences $H_{2,i,\dots,k}$ where i, \dots, k are primes and $i, \dots, k \leq 13$ and the values of $N(S_n)$ for $n = 1, 2, 3, 4$	24
TABLE VI	The sequences $H_{2,i,\dots,k}$ where i, \dots, k are primes and $i, \dots, k \leq 13$, and the values of $D(N(S_n))$ for $n = 1, 2, 3, 4, \dots$	28