

14/2718/66

การสร้างตัวเลขคู่มือโดยใช้กรรมวิธีทางคอมพิวเตอร์



นายสุเมธ วัชรชัยสุรพล

006038

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2516

i 18040688

Generation of Random Number By Using Computer Techniques



Mr. Sumet Vacharachaisurapol

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Master of Science

Computer Science Laboratory

Graduate School

Chulalongkorn University

1973

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



สมาน งามใจ

คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....

ประธานกรรมการ

.....

กรรมการ

.....

กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร.อิทธิพล ผดุงชีวิต

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การสร้างตัวเลขสุ่มโดยใช้กรรมวิธีทางคอมพิวเตอร์
ชื่อ นายสุเมธ วัชรระชัยสุรพล แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์
ปีการศึกษา 2516



บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนี้ เป็นที่ทราบกันดี ว่าวิทยาการทุกด้านและทุกสาขาได้เจริญก้าวหน้าไป
เป็นอันมาก อย่างไรก็ตามความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาการ เหล่านี้ย่อมต้องมีพื้นฐานและ
ขึ้นอยู่กับการศึกษาวิจัยต่าง ๆ มากมาย เมื่อหลังการวิจัยเหล่านั้น คอมพิวเตอร์ได้มีบทบาท
สำคัญอยู่เป็นอันมาก ทั้งในด้านการลดค่าใช้จ่ายและสามารถลดระยะเวลาของการวิจัยลงได้
อีกเป็นอันมาก นอกจากนั้นยังเป็นที่ยอมรับกันด้วยว่า ใ้ทำให้ผลการวิจัยถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น
ขึ้น ในการวิจัยนั้นบางครั้งจำเป็นต้องใช้ตัวเลขสุ่มเพื่อเป็นการเลียนแบบธรรมชาติ หรือบาง
ทีเพื่อให้ประหยัด แต่การใช้ตารางตัวเลขสุ่มแบบเดิมไม่สะดวกและมีขีดจำกัดมากเกินไป กับ
ทั้งไม่สามารถตรวจสอบผลการทดลองได้แน่ชัด ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นวิธีสร้างตัวเลขสุ่มขึ้นมา
ใหม่ เพื่อให้สะดวกในการใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น

จากการวิจัยโดยการศึกษาคำราและเอกสารต่าง ๆ พบว่าวิธีสร้างตัวเลขสุ่มด้วย
เครื่องคอมพิวเตอร์ มีวิธีที่นิยมใช้กันอยู่เพียงไม่กี่วิธี แต่ละวิธีก็มีข้อดี และข้อเสียต่างกัน วิธี
สร้างตัวเลขสุ่มซึ่งเป็นที่นิยมมากที่สุด คือวิธี Multiplicative อันนี้ ในการทำวิทยานิพนธ์
นี้ จึงได้นำวิธี Multiplicative มาเขียนโปรแกรมป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ NEAC
2200/200 เพื่อให้เครื่องสร้างตัวเลขสุ่มออกมา การสร้างตัวเลขสุ่มนี้ได้อำหนดให้ตัวคูณ
(Multiplier) เป็นตัวแปรตามกฎการเลือกตัวคูณของวิธี Multiplicative โดยให้
มีค่าต่าง ๆ กัน 10 ค่า เพื่อให้สะดวกต่อการทดสอบ หากการกระจายแบบคงตัว (Uniform
distribution) และการทดสอบหาความอิสระของการเกิดตัวเลข (Independent)
โดยกำหนดให้เครื่องคอมพิวเตอร์สร้างตัวเลขออกมา 10 ชุด ๆ ละ 10,000 ค่า แต่ละค่า
ประกอบด้วยตัวเลข 8 หลัก แล้วนำตัวเลขทั้ง 10 ชุดมาทำการทดสอบดังที่กล่าวแล้ว ผล

การทดสอบปรากฏว่า ชุดลำดับตัวเลขสุ่มที่สร้างด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ตัวคูณ
(Multiplier) ที่มีค่า 32763 เป็นตัวเริ่มต้น (Initial value) มีค่า
89745369 และตัวโมดูลัส (Modulus) มีค่า 1073741824 (หรือเท่ากับ 2^{30}) เป็น
ชุดลำดับตัวเลขสุ่มที่ดีที่สุด

Thesis Title Generation of Random Number By Using Computer Techniques
Name Mr. Sumet Vacharachaisurapol Department Computer Science
Academic Year 1973



ABSTRACT

It is known today that various branches of science and technology are making progress and developing. Such development is irresistably based upon a lot of research findings. Computers have been playing important roles in research both in the aspect of reducing cost and time. Besides with the use of computers, it makes research findings more accurate. Random numbers are sometimes used in research for the sake of natural events and saving, however the use of random number table is still inconvenient and too limited. Besides, it is very much difficult to test and check the result of the experiment. So it is necessary to search for possible ways in generating random numbers by the use of computers.

From this documentary research, it is found that a few methods of generating random numbers with the help of computers are universally used, each has its own advantage. The well-known one is called multiplicative method. In this study, the multiplicative method of generating random number is programmed and run by the NEAC 2200/200 computer. By this method, the multiplier is set up as a variable having 10 different values in order to make it easy to test for the uniform distribution as well as for the independence of occuring random numbers. The computer is assigned to generate 10 random number tables each of which has 10,000 different values and has to be tested

Each value has 8 digits. It is found that the multiplicative method with the multiplier 32763, the initial value 39745369 and with the modulus 1073741824 (or 2^{30}) yields the best sequence of random numbers.



กิติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ สามารถดำเนินไปได้ด้วยความเรียบร้อยและประสบผลสำเร็จด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากท่านศาสตราจารย์บุญชนะ อิตตากร และท่านรองศาสตราจารย์ ดร. อธิพิศล ณคุงชีวิต ที่กรุณาให้คำแนะนำและแก้ไขส่วนผิดพลาด ตลอดจนให้คำปรึกษาแก่ข้าพเจ้า จนกระทั่งวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จเรียบร้อย ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านอาจารย์ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นอกจากนี้ ข้าพเจ้ายังได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์เดือน สิ้นสุพันธ์ประทุม และผู้เกี่ยวข้องอีกหลายท่าน ซึ่งได้ช่วยเหลือทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สุเมธ วัชรระชัยสุรพล

สารบัญ

หน้า

| | |
|---|----|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ฉ |
| กิตติกรรมประกาศ | ช |
| รายการตารางประกอบ | ฅ |
| รายการกราฟประกอบ | ฉ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ | |
| 1.1 ความเป็นมาของปัญหา | 1 |
| 1.2 การสำรวจการวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง | 2 |
| 1.3 ประโยชน์ของเลขคู่ | 6 |
| 1.4 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการศึกษา | 9 |
| 1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา | 10 |
| 1.6 วิธีดำเนินการศึกษา | 10 |
| 2 การสร้างตัวเลขคู่ | |
| 2.1 วิธี Middle - Square | 11 |
| 2.2 วิธี Power - Residue | 13 |
| 2.3 วิธี Linear Congruence | 15 |
| 2.3.1 วิธี Multiplicative | 15 |
| 2.3.2 วิธี Mixed | 16 |
| 3 แผนการดำเนินงาน | |
| 3.1 หลักเกณฑ์และข้อพิจารณาเบื้องต้น | 20 |
| 3.1.1 การเลือกตัวเริ่มต้น | 20 |



| | หน้า |
|------------------------------------|------|
| 3.1.2 การเลือกตัว Modulus | 20 |
| 3.1.3 การเลือกตัว Multiplier | 23 |
| 3.2 วิธีดำเนินการวิจัย | 27 |
| 4 ผลการวิจัย | 29 |
| 5 การอภิปรายผลการวิจัย | 41 |
| 6 ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ | 43 |
| บรรณานุกรม | 45 |
| ภาคผนวก | 47 |
| ประวัติการศึกษา..... | 111 |

รายการตารางประกอบ

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|--|------|
| 1. | การคำนวณด้วย Algorithm K..... | 7 |
| 2. | ตัวประกอบเฉพาะของ $w \pm 1$ | 22 |
| 3. | ตารางคาไล-สเตอร์ | 31 |
| 4. | ผลการทดสอบการกระจายแบบคงตัว..... | 34 |
| 5. | ผลการทดสอบความเป็นอิสระของตัวเลข | 39 |

รายการกราฟประกอบ

| กราฟที่ | หน้า |
|---|------|
| 1. กราฟแสดงการทดสอบการกระจายแบบคงตัว | 35 |
| 2. กราฟแสดงการทดสอบความเป็นอิสระของตัวเลข | 40 |