

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”

Факультет прикладної математики

Кафедра програмного забезпечення комп’ютерних систем

**Лабораторна робота №** 1

з дисципліни “ Емпіричні методи програмної інженерії ”

тема “ Побудова генераторів випадкових чисел”

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виконав  студент ІІ курсу  групи КП-42  Лисогор Дмитро Юрійович  Варіант №23(10) |  | Зарахована  “\_\_\_\_” “\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_” 20\_\_\_ р.  викладачем  Онаєм Миколою Володимировичем |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Штрафні бали:   |  |  | | --- | --- | | **Термін здачі (30.03.2016)** | **Оформлення звіту (-3)** | |  |  | | Нараховані бали:   |  |  | | --- | --- | | **Відповіді на теор. питання (8)** | **Відповіді на прогр. питання (12)** | |  |  | | Сумарний бал:   |  | | --- | |  | |

Київ 2016

**Постановка задачі**

Розробити програму на будь-якій мові програмування, яка буде

виконувати наступне:

1. Метод Леоніда Левіна

Проаналізувати запропонований за варіантом метод. Під аналізом методу мається на увазі знайти кількість різноманітних циклів, змінюючи початкові значення, довжину найдовшого з них, визначити, якими числами закінчуються цикли і т.д..

1. Генерувати послідовність випадкових чисел лінійно-конгруентним методом та знайти її період.
2. Генерувати послідовність випадкових чисел методом Марсальї, знайти її період. Обрати параметри, що задовольняють рекомендаціям по вибору параметрів для даного методу та такі, що не задовольняють цим рекомендаціям. Знайти періоди цих послідовностей та зробити висновки.
3. Генерувати послідовність випадкових чисел методом Левіса та Пейна, знайти її період. Обрати параметри, що задовольняють рекомендаціям по вибору параметрів для даного методу та такі, що не задовольняють цим рекомендаціям. Знайти періоди цих послідовностей та зробити висновки.
4. Генерувати послідовність випадкових чисел методом об\*єднання двох послідовностей
5. Генерувати послідовність випадкових чисел розробленим самостійно методом та знаходити її період.

**Математичне підгрунття для виконання даної лабораторної роботи**

Метод Левіна базується на генерації двійкової послідовності

Лінійно-конгруентний метод описується наступною формулою:

+c(mod m), причому:

1. m>0;
2. a є [0;m);
3. с є [0;m);
4. є [0;m);

3) Метод Марсальї задає така формула:

xi = (xi-24 \* xi-25) mod m, i≥55;

4) Метод Левіса та Пейна задає така формула:

xi = (xi-24 ^ xi-25) mod m, i≥55;

5) Метод об'єднання двох послідовностей задає така формула:

xi+1 = (xi + yi) mod mx;

6) Власний метод характеризується формулою:

xi+1 = (xi\* **a** \* a + c) mod m;

причому с = (xi \* a) mod m

**Перші 50 чисел, згенеровані методами**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Левіна** | **ЛКМ** | **Марсальї** | **Левіса та Пейна** | **Об'єднання послідовностей** | **Власний** |
| 1  1  0  0  1  0  0  1  0  0  1  0  0  0  1  1  1  1  1  1  0  0  0  1  0  1  1  0  1  1  0  0  0  0  1  1  1  0  1  0  1  0  0  0  1  0  1  0  1  0 | 172  223  102  497  32  83  650  357  580  631  510  217  440  491  370  77  300  351  230  625  160  211  90  485  20  71  638  345  568  619  498  205  428  479  358  65  288  339  218  613  148  199  78  473  8  59  626  333  556  607 | 81  67  90  126  48  28  5  102  67  43  17  35  94  118  113  69  78  84  37  93  19  19  120  43  96  58  16  36  86  60  77  82  101  23  117  116  21  124  123  6  114  79  92  47  25  105  63  95  36  27 | 25  19  11  14  26  6  9  22  12  19  31  5  31  30  15  25  8  16  19  30  18  6  5  6  28  3  21  2  8  25  23  12  22  1  3  28  31  0  22  26  31  7  4  22  26  22  27  17  13  27 | 10  37  8  0  18  36  1  39  5  0  9  14  9  5  34  37  39  37  14  7  12  24  30  5  31  32  28  43  30  12  40  27  0  27  25  40  41  37  39  34  3  20  29  19  37  44  9  40  25  5 | 0  189  61  94  110  225  218  20  100  42  253  121  218  150  269  263  97  147  10  202  269  198  149  173  88  189  100  172  149  69  62  176  61  42  97  82  62  228  74  185  253  147  88  85  74  159  110  212  10  189 |

В даному випадку, були використані наступні початкові параметри:

Метод Леоніда Левіна: m = 38957, t = 34875, x0 = 70

ЛКМ: m = 1024, a = 133, x = 817,c = 223

Метод Левіса та Пейна: m = 32

Метод об'єднання двох послідовностей: m = 45

Власний метод: m = 273, a = 4, c = 29, x0  = 10

**Результати аналізу**

*Метод Леоніда Левіна:* довжина періоду становить 216

*ЛКМ*: Можна побачити, що період послідовності становить 1024, що є найбільшим можливим періодом для заданого m (1024). Потенціал — 3.

*Метод Марсальї:* Період послідовності буде дуже великим

*Метод Левіса та Пейна:* Період послідовності буде дуже великим, за формулою він трохи менший від 2е-1 \* (255-1), при m = 2e

*Метод об'єднання двох послідовностей:* Використовуючи цей метод маємо послідовність з періодом, який теоретично дорівнює добутку періодів даних послідовностей, за умови що їхні періоди взаємно прості

*Власний метод:* Довжина періоду становить 48.

**Висновки**

В ході даної лабораторної роботи було реалізовано п’ять класичних алгоритмів генераторів випадкових чисел, а також був розроблений власний метод. Також були дослідженні характеристики отриманих нами генераторів і проведений аналіз отриманих послідовностей.