**Лабораторна робота №1**

**Розробка програмного генератора псевдовипадкових чисел з рівномірним розподілом**

**Мета роботи**: навчитися розробляти програмний генератори псевдовипадкових чисел з рівномірним розподілом та перевіряти їх якість.

**Завдання**

Розробити генератор псевдовипадкових чисел з рівномірним розподілом  
(=Nv\*100, де Nv – номер варіанту) та згенерувати 10 000 чисел; перевірити період генератора та закон розподілу (рівномірний) псевдовипадкових чисел (тест Пірсона), побудувати гістограму розподілу. Зробити висновки згідно виконаного моделювання.

Короткі теоретичні відомості

Існують 3 методу генерування на ЕОМ випадкових чисел:

1. Апаратний;
2. Табличний;
3. Програмний.

Апаратний метод - заснований на якому-небудь фізичному способі, цей метод дозволяє одержувати випадкові числа. На практиці не застосовується.

Табличний - заздалегідь будуються таблиці випадкових чисел. Потрібна додаткова пам'ять, обмеження одержуваних чисел, утворюються псевдовипадкові числа. Для більшості задач не застосовується.

Програмний спосіб - одержання випадкових чисел за допомогою якої небудь функції:

Розглянемо метод, призначений для одержання чисел з рівномірним розподілом. Таким методом є метод середніх квадратів.

,

де коефіцієнти a, b, c можуть бути довільними.

Повний період циклу цього генератора буде отриманий у тому випадку, якщо це буде вибиратися в такий спосіб:

C=2B, B – розрядність використовуваного комп'ютера. Повний період тоді буде 2B. Коефіцієнт *a* - вибираємо відповідно до формули *a*=1+4\**k*, де *k* це ціле число. *b* - просте число відносно *с* (найбільший спільний дільник буде 1).

Період генератору – це кількість згенерованих значень, після якої наступні значення будуть повторюватися. Для перевірки періоду *m* треба зафіксувати кількість значень генератора, що не повторюються, і порівняти її зі значенням періоду. Якщо вони рівні то період генератору є дійсним.

Випадкова величина X називається рівномірно розподіленою на відрізку [*a*,*b*], якщо щільність розподілу її стала на цьому відрізку і має вигляд

. (1)

ЇЇ функція розподілу *F*(*x*):

. (2)

Висунемо гіпотезу *H0*, що генеральна сукупність розподілена за рівномірним законом. Як критерій перевірки гіпотези береться випадкова величина

 (3)

де  - емпіричні частоти;  - теоретичні частоти рівномірного розподілу; *k* – кількість інтервалів варіаційного ряду, побудованого за даними вибірки.

Теоретичні частоти знаходяться за формулою:



де  - ймовірність того, що випадкова величина *X* набуде значення з часткового інтервалу *Ii* інтервального варіаційного ряду. Вона дорівнює:



Для рівномірного розподілу дана ймовірність ,

де *k* – кількість інтервалів варіаційного ряду, побудованого за даними вибірки.

 – вибіркова дисперсія;

 – вибіркове середнє.

Для інтервального варіаційного ряду  - середина інтервалу.

Критерій (3) характеризує близькість теоретичного і емпіричного розподілів.

Критичне значення (межу правобічної критичної області)  знаходять за таблицею критичних точок розподілу  з використанням двох параметрів: заданого рівня значимості α і числа ступенів вільності *r* = *k*-1 (*k* – кількість інтервалів варіаційного ряду).

У випадку, якщо спостережене значення критерію , визначене за співвідношенням (3), виявиться меншим, ніж  то гіпотеза *H*0 є дійсною.

α=0.05, r=k-1=14

k=1+3.322lg(N)=15

Хід роботи

Запрограмуємо формулу методу середніх квадратів та згенеруємо 10000 псевдовипадкових рівномірно розподілених чисел.

За результатами генерації розділимо згенеровані числа на 15 інтервалів. Для цього використаємо знайдемо розмах вибірки та довжину інтервалу за наступними формулами:

Розмах вибірки:

, де – кількість згенерованих чисел.

Довжина інтервалу

Після цього визначимо абсолютні частоти на інтервалах та виконаємо перевірку критерія Пірсона ().

За результатами роботи отримали значення критерію = 10, 9759. Відповідне значення .

Текст програми:

**Висновок:** виконавши лабораторну роботу, я набув теоретичних знань та практичних навичок аналізу розрахунків на ЕОМ. За результатами обчислень можна бачити, що тип даних double (float64 у мові GoLang) має більшу точність обчислень, ніж float, що зрозуміло, адже для чисел типу double у оперативній пам’яті виділяється у два рази більше байтів – 4 для float, та 8 для double.