Random1.h та Random1.cpp

Дані файли містять опис класу Random. Для генерування послідовності випадкових чисел обрані наступні параметри:

Конструктор ініціалізує значення s0 поточним системним часом або значенням seed.

Функціі random, randrange, randrange\_int відповідно повертають випадкове дійсне число з інтервалу (0,1), випадкове дійсне з інтервалу (a,b) та випадкове ціле з інтервалу [a,b].

Distributions.h, Distributions.cpp

Містять описи розподілів. Кожен об’єкт класу розподілу створює послідовність випадкових чисел, що має заданий розподіл. Методи для генерації послідовностей з заданим розподілом було взято з [1], [2] та [3, ст. 18-19].

Всі класи описані наступним чином:

1. Полями класу є генератор, на основі якого будується нова послідовність та параметри розподілу
2. Конструктори
3. Метод get повертає випадкове число
4. Метод distr\_func – функція розподілу (або ж функція імовірності для дискретного розподілу, серед таких тут лише розподіл Пуассона)

Exponential

Генерується на основі послідовності з рівномірним розподілом

« – набор случайных чисел с равномерным распределением на интервале от 0 до 1. Используя выражение для функции распределения (\*) и учитывая, что число  имеет такое же распределение, как и само , получаем » [3, ст. 18-19].

Функція розподілу:

Puasson

Метод для генерації взято з [2], генерується на основі послідовності з рівномірним розподілом.

Функція імовірності:

Gauss

Генерується з використанням другого варіанту перетворення Бокса-Мюллера [4] на основі двох рівномірно-розподілених послідовностей. Додатково містить метод gettwo: повертає одразу дві випадкові величини з розподілом Гаусса.

Функція розподілу:

Cauchy

Частковим випадком розподілу Стьюдента є стандартній розподіл Коші. Генерується на основі двох послідовностей з нормальним розподілом, для чого достатньо одного об’єкту класу Gauss, оскільки перетворення Бокса-Мюллера генерує одразу дві послідовності з нормальним розподілом. Отже, якщо дві послідовності незалежні та мають стандартний рівномірний розподіл, то їх частка матиме стандартний розподіл Коші [1].

Функція розподілу:

test.h, test.cpp

Містять описи тестів. Аргументі для кожної тестової функції: N – кількість поділів інтервалу, n – кількість чисел, + параметри розподілу.

Кожна функція генерує послідовність випадкових чисел з заданим розподілом, записує їх у файл з відповідним ім’ям. Далі розглядається інтервал, в який входять майже всі члени послідовності (в циклі додатково перевіряється входження отриманого числа в інтервал а також відловлюються виключення). Інтервал ділиться на N рівних частин, для кожної частини знаходиться частка чисел, що потрапили у заданий інтервал. Потім отримане значення порівнюється з теоретичною імовірністю потрапляння числа в інтервал за формулою

Де F(x) – функція розподілу

Додатково рахується сума квадратів відхилень отриманих значень від теоретичних

Test1

Перевірка роботи класу Random

Uniform\_test

Перевіряє рівномірність розподілу випадкової величини

Exponent\_test

Тут розглядаємо інтервал [0,x0], де . Імовірність потрапляння в заданий інтервал рівна

Отже, майже всі числа входять в даний інтервал

Puasson\_test

Випадок дискретного розподілу. Розглядаємо значення випадкової величини від 0 до N, де , але не більше за 20. Для кожного значення рахується частота його входження у послідовність, а також імовірність набуття випадкової величини цього значення, що дорівнює функції імовірності.

Gauss\_test

Розглядаємо інтервал (правило трьох сигм [5])

Cauchy\_test

Майже всі значення лежать у проміжку [-40, 40].

Використані джерела

1. <https://habr.com/ru/post/263993/>
2. <https://habr.com/ru/post/265321/>
3. С.Г. Дмитриевский, Г.А.Ососков «Математическое моделирование часть 1» <https://pin.jinr.ru/pin/pin?c=persons/getDocData&file_id=3259>
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%91%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B0_%E2%80%94_%D0%9C%D1%8E%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B0#%D0%92%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B9_%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D1%82>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5#%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%BE_%D1%82%D1%80%D1%91%D1%85_%D1%81%D0%B8%D0%B3%D0%BC_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D0%B3%D0%B0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D1%8B>