Первое, что я сделал с этими последовательностями, это проверил их на систематическое смещение. Для этого я разделил последовательность на блоки по N = 100000 бит и для каждого блока

ошибка рассчитывалась по следующей формуле: ((number\_of\_ones - N / 2) / (N / 2)) \* 100. Если систематическое смещение низкое, мы ожидаем, что эти значения ошибки будут около 0. Это

Анализ для первой последовательности показан на следующем рисунке:

Этот метод основан на этой идее:

мы берем квадрат и вписываем внутри него круг, который касается каждого края квадрата. Мы знаем, что если радиус круга равен r, то площадь круга равна πr², а площадь квадрата равна 4r². Если вычислим отношение q площади круга к площади квадрата, получим q = π / 4; поэтому мы можем вычислить π с π = 4q. Тот же результат сохраняется, если мы работаем в первом

квадрант.

Отношение q можно найти, используя пары случайных точек (x, y), которые мы извлекаем из нашей последовательности. В частности (x, y) пары генерируются с использованием блоков последовательных 48 бит, причем каждая координата является 24-битным числом. Если мы посчитаем количество баллов, попадающих в круг, и разделим это число на общее количество баллов, которое мы получим

оценка q. Для независимых случайных точек, которые равномерно распределены в квадрате, этот метод должен дать нам последовательность, которая медленно сходится к π.

Вот результаты для первых 10000 точек каждой последовательности:

37.1 Моделирование Монте-Карло

Подходы Монте-Карло были введены Уламом и фон Нейманом в 1940-х годах с целью

моделирования ядерных реакций (Метрополис 1987). Простой пример решения Монте-Карло

к проблеме для вычисления π. Возьмите квадрат и вписайте в него круг, который касается каждого

край площади. Мы знаем, что если радиус круга равен r, то площадь круга равна πr2,

и площадь квадрата 4r2. Если мы можем рассчитать отношение р площади круга к квадрату

площадь, то мы можем рассчитать π:

generiruyet gaussovy sluchaynyye chisla v 100 raz bys