



СЛУЧАЙНЫЕ И ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫЕ ЧИСЛА

СЛУЧАЙНЫЕ И ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫЕ ЧИСЛА, числа, которые могут рассматриваться как значения (реализации) независимых одинаково распределённых случайных величин. Как правило, имеются в виду случайные величины с равномерным распределением на интервале $(0, 1)$, поскольку из таких случайных величин с помощью преобразований можно получать величины с любой заданной функцией распределения. Напр., если X_1, X_2, \dots – независимые случайные величины, равномерно распределённые на $(0, 1)$, а функция распределения $F(x)$ непрерывна и строго монотонна, то случайные величины $Y_1=F^{-1}(X_1), Y_2=F^{-1}(X_2), \dots$, где F^{-1} – функция, обратная к F , независимы и их общая функция распределения совпадает с $F(x)$. Ещё один способ преобразования связан с [центральной предельной теоремой](#), из которой следует, что случайные величины $Z_1=X_1+\dots+X_{12}-6$, $Z_2=X_{13}+\dots+X_{24}-6, \dots$ независимы и их общее распределение близко к стандартному нормальному закону.

В 1-й пол. 20 в. использование С. и п. ч. было связано с техникой т. н. случайного выбора в математич. статистике и теории игр. Роль С. и п. ч. значительно возросла с появлением [Монте-Карло метода](#).

Источником случайных чисел первоначально служили результаты переписей населения, тиражные таблицы лотерей и др. таблицы чисел, полученные эксперим. путём (напр., с помощью рулетки). Для процедуры случайного выбора при планировании эксперимента с 1930-х гг. стали составляться спец. таблицы, насчитывающие тысячи и миллионы чисел. В дальнейшем стали создаваться датчики С. и п. ч., среди которых – физические и программные. Физич. датчики случайных чисел основаны на микроскопич. нерегулярности физич. процессов (радиоактивный распад, флуктуации электрич. напряжения и т. д.). Программные датчики генерируют псевдослучайные числа, которые трудно отличить от случайных, эти датчики основаны на применении тех или иных рекуррентных соотношений и алгоритмов. Примером такого алгоритма (он использовался в 1960-х гг.) является следующий алгоритм. На первом шаге берётся четырёхзначное число и возводится в квадрат. В результате получается восьмизначное число. На втором шаге берётся четырёхзначное число, цифры которого совпадают со средней четвёркой цифр в предыдущем восьмизначном числе, оно вновь возводится в квадрат, и т. д. В результате генерируется последовательность четырёхзначных чисел, деление которых на 10000 даёт последовательность псевдослучайных чисел из интервала $(0, 1)$. Эта последовательность будет периодической начиная с некоторого члена, но при удачном выборе первого четырёхзначного числа период будет большим и она будет неплохо моделировать последовательность реализаций независимых случайных величин, равномерно распределённых на $(0, 1)$. Совр. программные датчики стали значительно сложнее, качество генерируемых ими последовательностей существенно улучшилось.

Как физические, так и программные датчики обладают недостатками: физич. датчики могут порождать последовательности, статистич. свойства которых изменяются со временем, а последовательности, порождаемые программными датчиками, в силу своей детерминированной природы могут иметь те или иные закономерности.

Литература

Лит.: Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. М., 1977. Т. 2. См. также лит. при ст. [Монте-Карло метод](#).