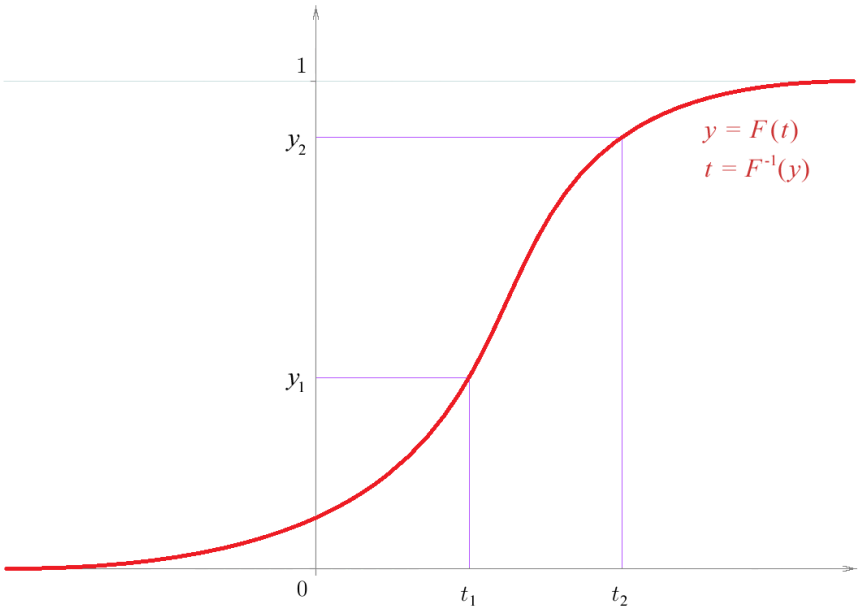
Метод обратных функций для моделирования случайных величин

Пусть $F(t)$ интегральная функция распределения некоторой случайной величины T. Вероятность того, что случайное значение τ величины T меньше, чем t_1, есть $F(t_1) = y_1$.



Пусть $U[0,1]$ — равномерно распределённая случайная величина на отрезке от 0 до 1. Вероятность того, что случайное значение u от U меньше, чем y_1 есть y_1. Пусть есть генератор случайных чисел u, равномерно распределённых на единичном отрезке. Пусть τ вычисляется по u так: $\tau = F^{-1}(u)$. Тогда вероятность того, что τ меньше, чем $t_1 = F^{-1}(y_1)$ будет y_1, но $y_1 = F(t_1)$, то есть, так получаемые случайные значения τ будут распределены таким образом, что $F(t)$ будет интегральной функцией этого распределения.

Рассмотрим, как пример, экспоненциальное распределение с интегральной функцией

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} = y.$$

Выразим t через y

$$t = -\frac{1}{\lambda}\ln(1-y).$$

Таким образом, если y равномерно распределена от 0 до 1, то t экспоненциально распределена с параметром λ.

Этот метод только для таких распределений, у которых можно получить в явном виде формулу для $F^{-1}(y)$. Например, распределение Гаусса не имеет выражения даже для интегральной функции распределения $F(t)$, поэтому для получения случайных значений этого распределения используются другие методы.