

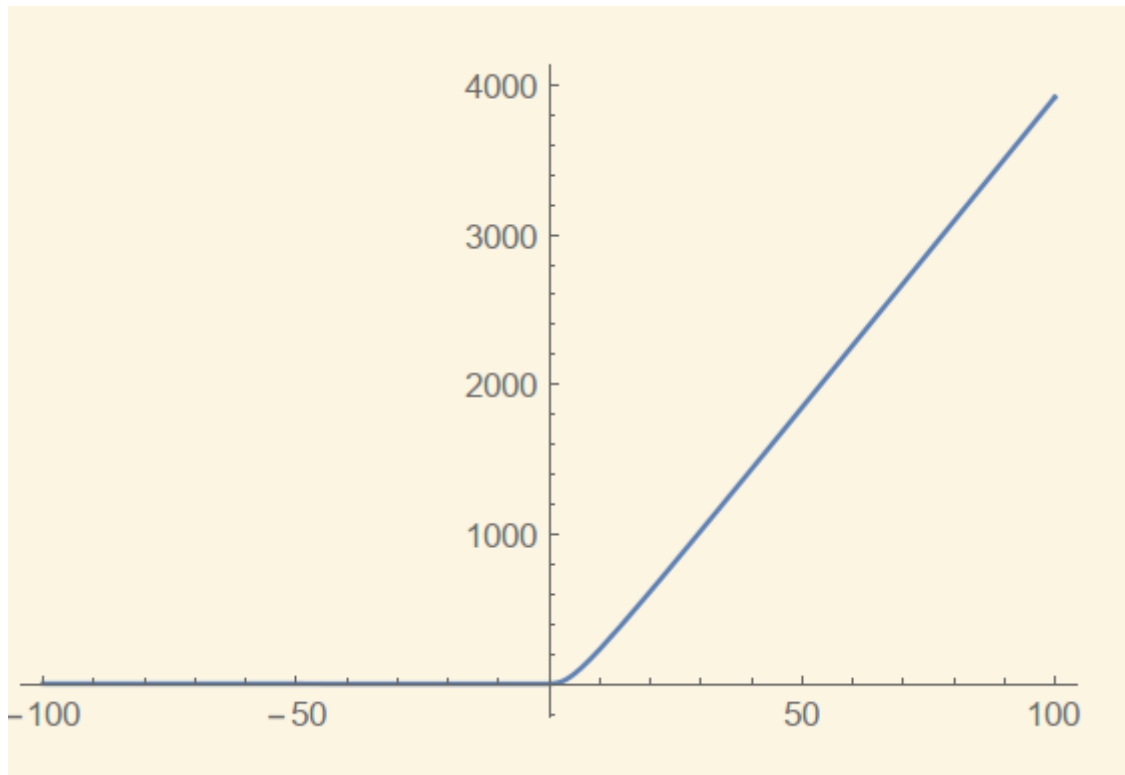
HW4

PB17000002 古宜民

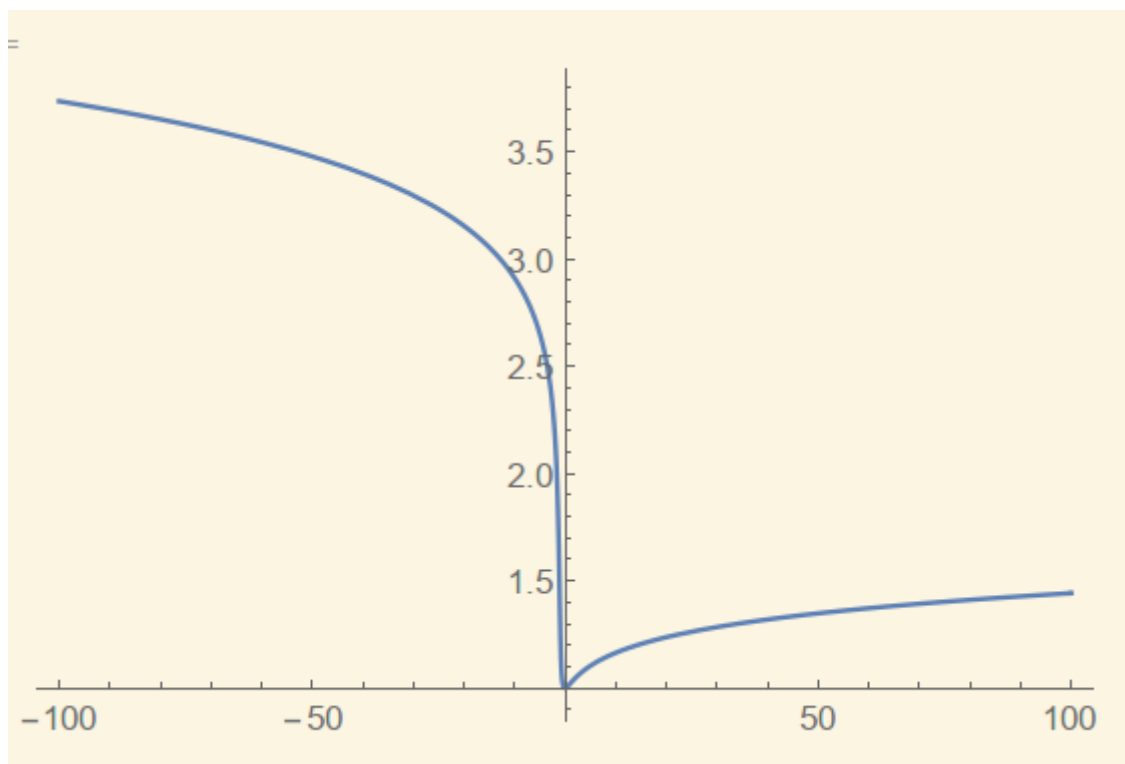
2019.9.26

取不同组a,b,c,d值，带入微分方程，随意指定边界条件（如 $p(0)=1$ ）用Mathematica NDSolve求解，发现当x趋近于无穷或负无穷时， $p(x)$ 趋于无穷大，不可能满足概率守恒条件，所以只能取一定区间进行积分。

[a,b,c,d]=1,-1,5,-5



[a,b,c,d]=10,19,10,0



比如取区间 $[-100,100]$ 内, $[a,b,c,d]=10,19,10,0$ 进行随机抽样。

首先归一化 p , $A = \int_{-100}^{100} p(x)dx = 467.991$, 归一化除以 A , 得到了 p 的数值表达式。

为了进行抽样, 求 $p(x)$ 的概率分布函数 $F(x)$ 。本处用Mathamatica积分定义函数。如
 $F(-100)=0.0, F(0)=0.718118, F(100)=1$ 。

进行抽样时, 要对 $F(x)$ 求反函数 $F^{-1}(x)$, 然后抽取 $[0,1]$ 区间随机数 t , $F^{-1}(t)$ 为抽得的按 $p(x)$ 分布的满足要求的随机数。为了简单起见, 我只用了mathematica的FindRoot函数作为求反函数的方法, 因为 F 是单调函数。这样完全没有考虑效率问题。正常的方法应该是对 F^{-1} 建立数值插值函数, 只要一次建立就可以在使用是快速用来生成随机数。

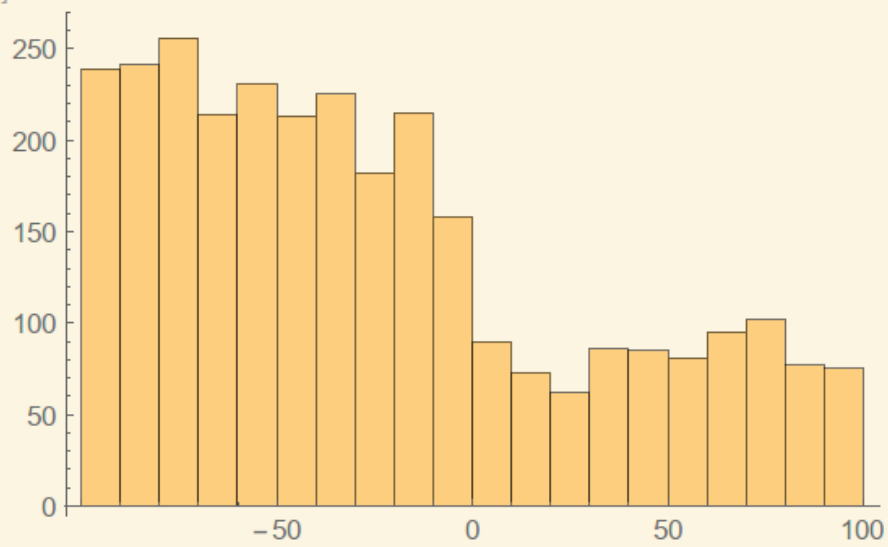
生成了3000个随机数, 对其作直方图和mathematica预测的概率可见其分布形式和原本抽样的 $p(x)$ 符合, 我们的抽样是正确的。但因为 $x=0$ 附近 $p(x)$ 变化过大, 点数并不多, 所以验证结果并不精确。

In[1324]:=

Histogram[BigRandTable]

SmoothHistogram[BigRandTable, Automatic, "PDF"]

Out[1324]=



Out[1325]=

