Report 9

题目

考虑泊松分布、指数分布，并再自设若干个随机分布（它们有相同或不同的均值和方差），通过Monte Carlo模拟，验证中心极限定理成立（N =2、5、10）。

算法及公式

中心极限定理 $\dfrac{\dfrac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N} - \mu}{\sigma/\sqrt{N}} \sim N(0,1)$

先通过直接抽样出 P，再在其中抽取 M 次 N 个数组合

由此计算验证中心极限定理

指数分布： $f(x)=e^{-x}$ $(x>0)$

累积 $F(x)=1-e^{-x}$ $(x>0)$ $\mu=1$

$\sigma=1$

$x=-\ln(1-\xi)$ $\xi\in(0,1)$

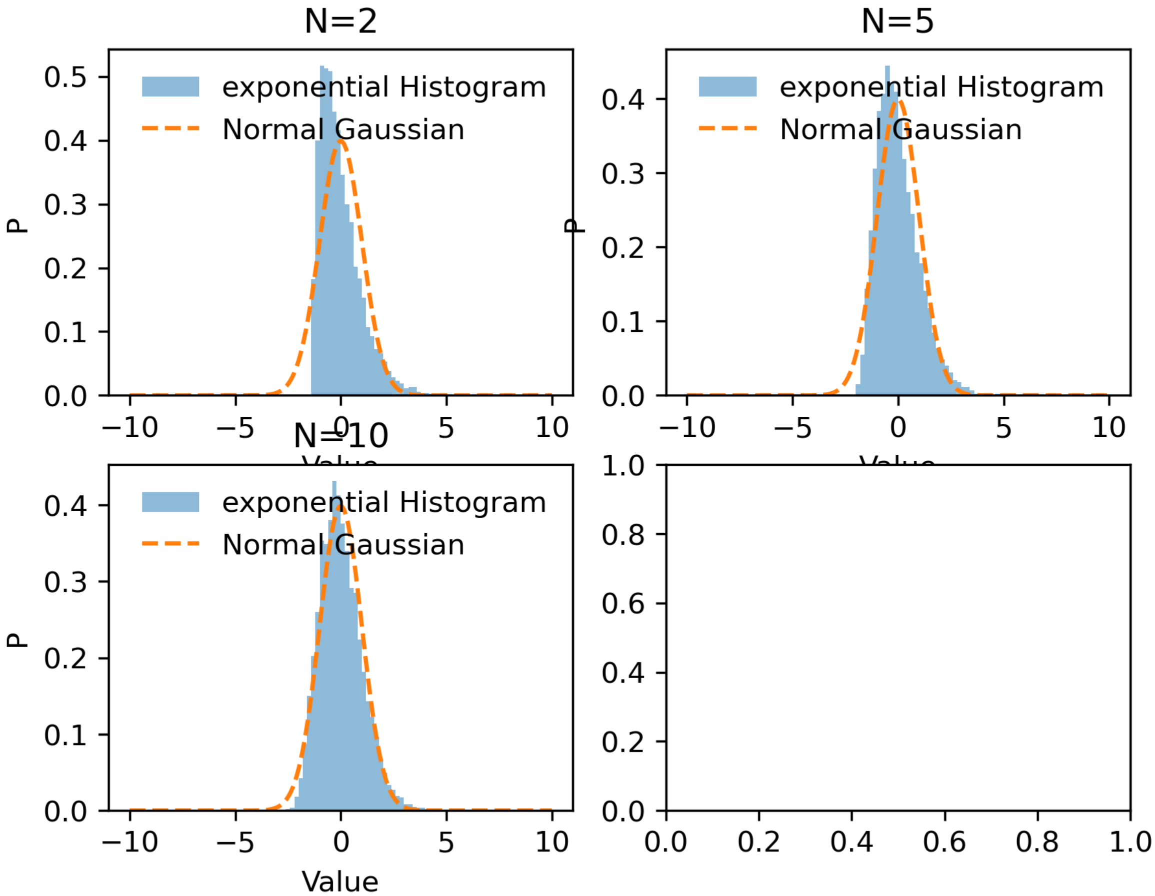
泊松分布： $P_n(\lambda=2)=e^{-2}\cdot\frac{2^n}{n!}$ $n=0,1,2,\cdots$

离散值抽样 $\sum_{i=0}^{n-1}P_i<\xi\le\sum_{i=0}^{n}P_i$ $\mu=\lambda=2$ $\sigma=\sqrt{\lambda}=\sqrt{2}$

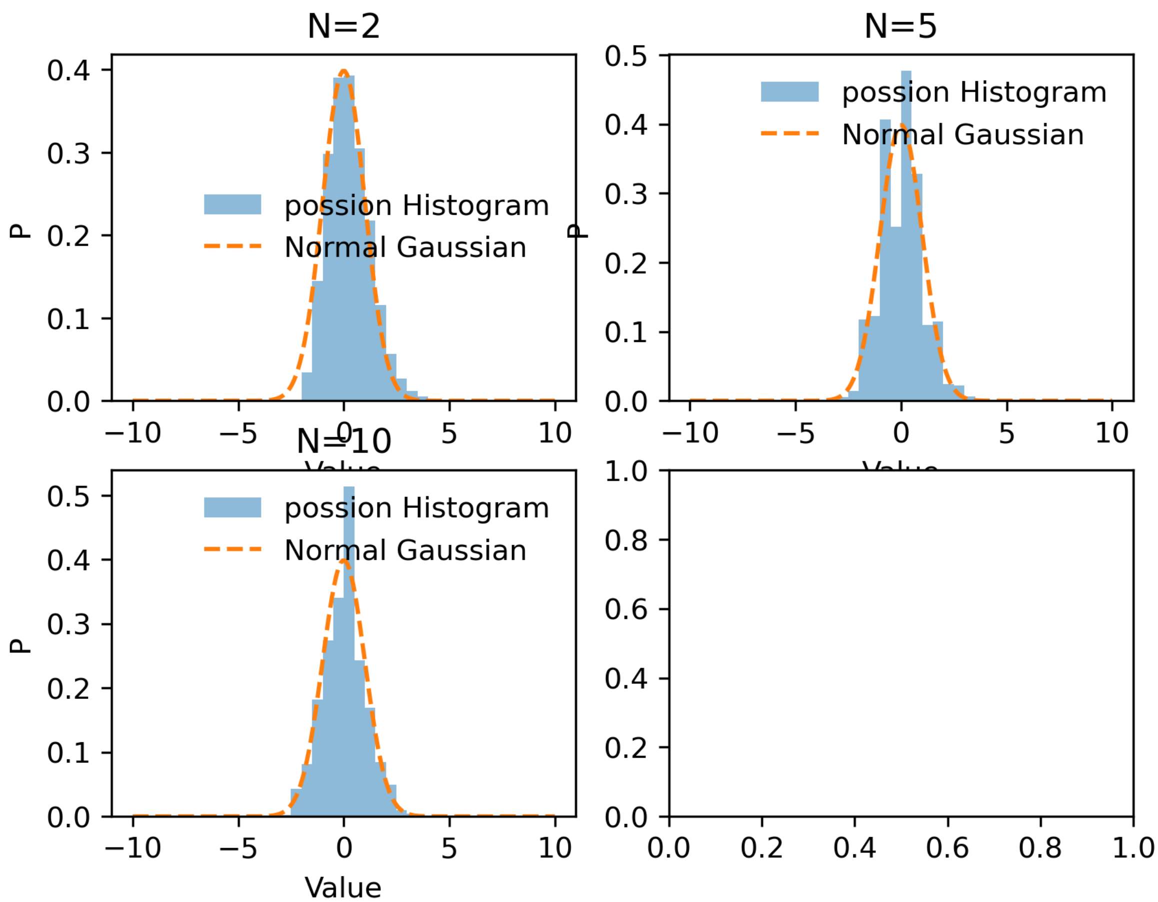
均匀分布 $U(0,1)$ $\mu=\frac{1}{2}$ $\sigma=\sqrt{\frac{1}{12}}$

结果及讨论

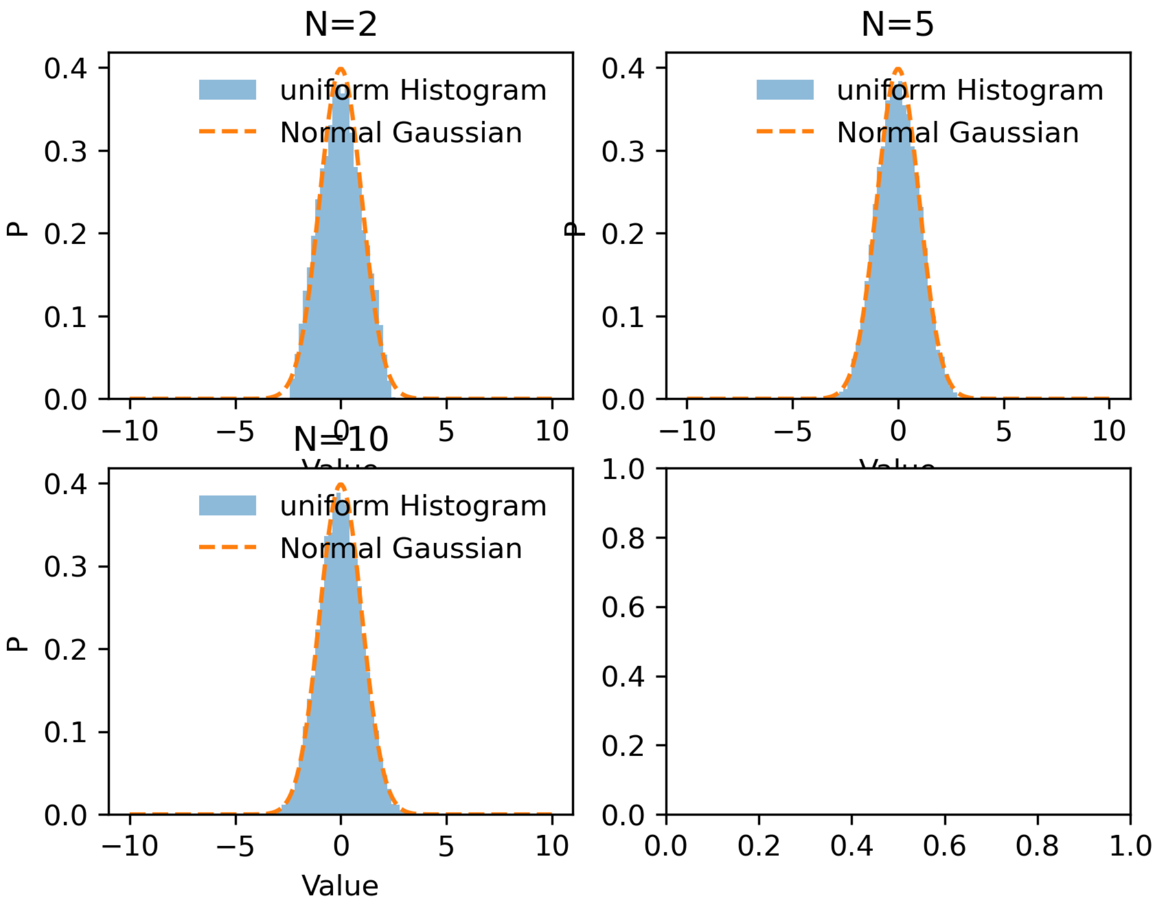
- 指数分布



- 泊松分布


N=2
possion Histogram
Normal Gaussian
P
Value
N=5
possion Histogram
Normal Gaussian
P
Value
N=10
possion Histogram
Normal Gaussian
P
Value

- 0，1均匀分布



分析：结果验证，与中心极限定理符合的很好，N越大，越是接近于正态分布。

总结

本实验选取三种分布，进行随机抽样，并在N为2，5，10，验证了中心极限定理的正确性。