**作业要求**

一、考虑以下仅有截距项的回归模型



使用贝叶斯方法和MH算法学习参数和的分布。

具体要求如下：

（1）(**数据生成**)以均值为5方差为1的一元正态分布随机生成1000个随机数作为数据。

（2）假设截距项的先验是均值为方差为的正态分布。

（3）对于方差，通过变换，假设的先验为均值为方差为的正态分布。

（4）使用MH算法从参数和的后验分布中采样得到1000个样本。

（5）检查MH算法中的马尔可夫链是否到达平稳分布，绘制样本折线图、样本的频率直方图以及样本序列自相关图(plot\_acf)。

二、考虑以下回归模型



使用贝叶斯方法和Gibbs算法学习参数和。

具体要求如下：

（1）(**数据生成**)假设数据维度为20维，即。以[0,1]区间上的均匀分布随机生成个数据。以[-1,1]区间上的均匀分布随机生成回归系数。将加上作为。

（2）假设参数的共轭先验分布是均值向量为协方差矩阵为的多元正态分布，其中，是单位矩阵。理论上可以证明：当参数已知时，参数的后验分布（即满条件分布）是以下多元正态分布



其中均值向量和协方差矩阵满足





其中，。

（3）假设参数的共轭先验分布是参数的逆伽马分布。查表可知，当参数已知时，参数的后验分布（即满条件分布）是以下逆伽马分布



其中

 

（4）使用Gibbs算法从和的后验分布中采样得到10000个样本。

（5）检查Gibbs算法中的马尔可夫链是否到达平稳分布，绘制样本折线图、样本的频率直方图以及样本序列自相关图(plot\_acf)。