

通过统计近似抽样法，利用均匀分布随机数生成正态分布随机数

代码：

```
1. % 通过统计近似抽样法，利用均匀分布随机数生成正态分布随机数
2.
3. % 参数设置
4. n = 12; % 生成的(0,1)均匀分布随机数的数量
5. N = 100000; % 生成的白噪声长度
6.
7. % 生成标准正态分布的随机数
8. uniform_samples = rand(N, n); % 生成 N 行 n 列的均匀分布随机数
9. normal_samples = sum(uniform_samples, 2) - n / 2; % 累加后减去期望 n/2
10. normal_samples = normal_samples / sqrt(n / 12); % 归一化，方差为 1
11.
12. % 绘制直方图
13. figure;
14. histogram(normal_samples, 50, 'Normalization', 'pdf');
15. title('标准正态分布随机数的直方图');
16. xlabel('数值');
17. ylabel('概率密度');
```

理论依据与结果：

- 正态分布随机数的产生
 - 统计近似抽样法：“大量的独立随机变量之和具有近似于正态的分布”
 - 设 $\{\xi_i\}$ 是(0, 1)均匀分布的随机数序列， $i = 1, \dots, 12$,
 - 由中心极限定理，有 $\begin{cases} \mu_{\xi} = E\{\xi_i\} = 1/2 \\ \sigma_{\xi}^2 = \text{Var}\{\xi_i\} = 1/12 \end{cases}$
 $\bar{\xi} = \frac{\sum_{i=1}^N \xi_i}{N} \sim N(\mu_{\xi}, \sigma_{\xi}^2)$
 - 若 $\eta \sim N(\mu_{\eta}, \sigma_{\eta}^2)$ ，则有 $\frac{\eta - \mu_{\eta}}{\sqrt{\sigma_{\eta}^2}} \sim N(0, 1)$
 - 即 η 为目标序列
 - $\{\xi_i\}$ 变换生成序列 $x = \frac{\sum_{i=1}^N \xi_i - N\mu_{\xi}}{\sqrt{N\sigma_{\xi}^2}} = \frac{\sum_{i=1}^N \xi_i - \frac{N}{2}}{\sqrt{N/12}} \sim N(0, 1)$

$x \leftrightarrow \eta \Rightarrow \frac{\eta - \mu_{\eta}}{\sqrt{\sigma_{\eta}^2}} = \frac{\sum_{i=1}^N \xi_i - \frac{N}{2}}{\sqrt{N/12}}$

$N = 12$

$\eta = \mu_{\eta} + \sigma_{\eta} \frac{\sum_{i=1}^N \xi_i - \frac{N}{2}}{\sqrt{N/12}}$

