

باسمه تعالی

گزارش تمرین متلب سری ششم

پوریا دادخواه - ۹۶۱۰۶۴۸۵

در این تمرین به دو صورت عدد رندوم تولید میکنیم :

روش اول با استفاده از روش همنهشتی خطی خودمان عدد رندوم تولید می کنیم و در روش دوم از تابع رندوم خود پایتون استفاده می کنیم. همان طور که می دانیم بازده روش اول وابسته به انتخاب مناسب پارامترهای مربوطه یعنی m, X_0, c, a است. به همین جهت به جای اینکه این پارامترها را رندوم تولید کنیم ، دستی از طریق کاربر مقادیر مناسب را برای a, m میدهیم تا از اول بودن m و مناسب بودن a اطمینان حاصل کنیم.

| | | | |
|--------------------------------|-------|-----------------------------|------------------|
| $X_{n+1} = (aX_n + c) \bmod m$ | m | the modulus | $m > 0$ |
| | a | the multiplier | $0 < a < m$ |
| | c | the increment | $0 \leq c < m$ |
| | X_0 | the starting value, or seed | $0 \leq X_0 < m$ |

پس از تولید عدد رندوم در تابع های 1, 2 Random_Generator همان طور که صورت سوال خواسته ، دو تابع هم برای محاسبه gcd و sqrt نوشته و نهایتا در برنامه اصلی در یک حلقه به تعداد $N = 1000$ جفت عدد رندوم تولید میکنیم و از آن ها π را تخمین می زنیم.

خروجی حاصل از ۱۰ بار اجرا کردن روش اول به صورت زیر است:

```
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.123475237772121
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.1570203370643455
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.064257065179478
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.1943828249996997
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.123475237772121
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.1008683647302115
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.180887273208006
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.1943828249996997
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.1835726998350666
The Estimated Value of pi from the 'system random generator' is : 3.1260177495791734
```

همان طور که میبینیم خروجی تقریب خوب و نسبتا دقیقی دارد.

حال روش دوم را با انتخاب $m = 997$ و $a = 3$ اعداد رندوم c, X_0 اجرا می کنیم:

در واقع در این روش ابتدا c_a و c_b را رندوم تولید کرده و هم چنین X_0_a و X_0_b را برای تولید اولین عدد دنباله های a و b تولید کرده و در ادامه حلقه از اعداد a, b تولید شده در حلقه قبل به عنوان X_n استفاده می شود تا X_{n+1} به دست آید. خروجی ۱۰ بار اجرای این الگوریتم به این صورت است:

```
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.2761948345478036
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.118408770142
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.0959109381151797
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.197102606526883
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.0959109381151797
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.1675613357997525
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.2387513781564787
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.205303823780162
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.141404312187716
The Estimated Value of pi from the 'Linear Congruential Generator' is : 3.1916699728542883
```

در این حالت نیز همان طور که می بینیم ، چون m یک عدد اول و a نیز متناسب با آن انتخاب شده که دوره تناوب زیادی داشته اشد، اعداد رندوم خوبی تولید شده اند و باز تقریب خوبی از π به دست آمده است.

-----پایان