

شبیه‌سازی رایانه‌ای در فیزیک

تمرین پنجم: تولید اعداد کاتوره‌ای

۱ مولد اعداد کاتوره‌ای

- در زبان برنامه‌نویسی که استفاده می‌کنید تابع مولد اعداد کاتوره‌ای که اعداد صحیح بین ۰ تا ۹ تولید می‌کند را صدا بزنید. این تابع را در حلقه‌ای به طول N قرار دهید و منحنی فراوانی اعداد خروجی را رسم کنید. اگر این مولد سالم باشد انتظار دارید هر یک از اعداد $N/10$ بار ظاهر شود. آیا این گونه است؟
- نشان دهید که انحراف نسبی از عدد بالا با جذر عکس N به سمت صفر می‌رود. یعنی

$$\frac{\sigma}{N} \sim \frac{1}{\sqrt{N}}$$

- آیا شباهتی میان این تمرین و تمرین ول‌نشست مشاهده می‌کنید؟

۲ همبستگی

- تمرین قبلی را تکرار کنید با این تفاوت که این دفعه از رشته اعداد تصادفی فقط اعدادی را بردارید که عدد قبلی آن‌ها 4 بوده باشد. مثلاً اگر اعداد تولید شده، 1 4 6 7 8 9 4 8 3 5 1 7 4 9 باشد، تابع توزیع اعداد قرمز را نمایش دهید. آیا تابع توزیع این اعداد یکنواخت است؟

۳ قضیه حد مرکزی

- برای تحقیق قضیه حد مرکزی با استفاده از مولد اعداد کاتوره‌ای در نرم‌افزار مورد استفاده‌ی خود، تابع توزیع اعدادی که از جمع N تولید می‌شوند را به دست آورید. این کار را برای مقادیر $N = \{5, 10, 100, 1000\}$ انجام دهید.
- چه شباهتی میان این تمرین و تمرین ول‌گشت و ول‌نشست می‌بینید؟

۴ تغییر تابع توزیع

- مولدی برای تولید اعداد کاتوره‌ای با توزیع گاوسی بسازید و با رسم فراوانی خروجی‌های آن نشان دهید که مولدتان خوب کار می‌کند.