

بنام خدا

	<p>درس نظریه ریاضی سیستم ها-۱ دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران</p> <p>استاد درس: دکتر مرتضی ابراهیمی (mo.ebrahimi@ut.ac.ir)</p> <p>دستیار آموزشی: حمیدرضا قایدشرف (h.ghaedsharaf@ut.ac.ir)</p>
---	--

بسمه تعالی

مهلت ارسال تمرین: ۹۸/۱۰/۶

سوال ۱- با زبان برنامه نویسی دلخواه، حرکت تصادفی در یک بعد در زمان گسسته با $t=1$ و قدمهای $x=1$ شبیه سازی نمایید. هر قدم زن در ابتدا در مبدا $x=0$ قرار دارد و در هر time step با احتمال $p_{right}=0.5$, $p_{left}=0.5$ به راست و چپ حرکت می کند.

تعداد قدمها در هر حرکت: ۲۰

تعداد کل حرکتها: ۱۰۰۰۰

سپس نمودارهای زیر را با توجه به نتایج شبیه سازی رسم نمایید:

الف - نمودار میانگین مربعات جابجایی با زمان. یک خط مستقیم بر نمودار رسم نمایید و ضریب انتشار را محاسبه نمایید. آیا نتایج با تئوری یکسان است؟

ب - توزیع مکانی قدم زن ها را در زمان $t=20$ رسم نمایید و با مقدار محاسبه شده از تئوری مقایسه کنید.

سوال ۲ - Random walk with a reflecting barrier

حرکت تصادفی با شرایط سوال قبل را در نظر بگیرید با این تفاوت که یک دیوار منعکس کننده در $x=-1$ قرار داده شده است که هرگاه قدم زن سعی کند بر $x=-1$ قدم بزند به مبدا $x=0$ بازگردانده می شود.

تعداد قدمها در هر حرکت: ۲۰

تعداد کل حرکتها: ۱۰۰۰۰

موارد الف و ب در سوال ۱ را مجدداً محاسبه و رسم نمایید.

۳- سوال اختیاری. DTRW را بر شبکه‌های Erdős-Rényi, Watts-Strogatz با حداقل ۳۰۰ گره شبیه سازی کنید. احتمال رفتن به همسایه را به یک بار بطور مساوی و یک بار با توجه به درجه گره در نظر بگیرید. تعداد قدم‌ها در هر حرکت: ۲۰۰
تعداد کل حرکت‌ها: ۱۰۰
MSD و ضریب انتشار را برای هر انتشار محاسبه نمایید.

راهنمایی :

انتشار سریعتر و یا کندتر از حالت عادی را انتشار غیرنرمال گویند و بر اساس مقیاس میانگین مربعات جابجایی با زمان و شاخص γ دسته بندی می‌شود:
$$\langle z^2(t) \rangle \sim D t^\gamma$$
 D ضریب انتشار است. حالت $\gamma=1$ مربوط به انتشار نرمال و مقادیر دیگر γ بیانگر انتشار غیر نرمال است. حالت $\gamma > 1$ فوق-انتشار و حالت $\gamma < 1$ زیر-انتشار است.

موفق باشید