

به نام خداوند بخشنده مهربان



فرآیندهای احتمالی

جمال ارکات
دانشیار گروه مهندسی صنایع

حرف نخست



- تعاریف و مفاهیم
- حوزه‌های کاربردی
- سرفصل‌های درس
- مراجع درس
- بارم نمرات

فرآیند تصادفی

❖ به عنوان یک فرآیند تصادفی، مجموعه‌ای از متغیرهای تصادفی $X(t)$ است که در مجموعه شاخص‌های $t \in T$ تعریف شده‌اند. از نمادگذاری $X = \{X(t), t \in T\}$ برای نشان دادن فرآیند تصادفی استفاده می‌شود.

▪ تعداد مشتریان وارد شده به یک فروشگاه تا ساعت t

▪ تعداد مشتریان موجود در فروشگاه در ساعت t

❖ مجموعه شاخص‌ها

❖ مجموعه حالات

دسته‌بندی فرآیندهای تصادفی

❖ دسته‌بندی براساس مجموعه شاخص

- فرآیندهای گسسته-زمان

- فرآیندهای پیوسته-زمان

❖ دسته‌بندی براساس فضای حالات

- فرآیندهای گسسته-حالت

- فرآیندهای پیوسته-حالت

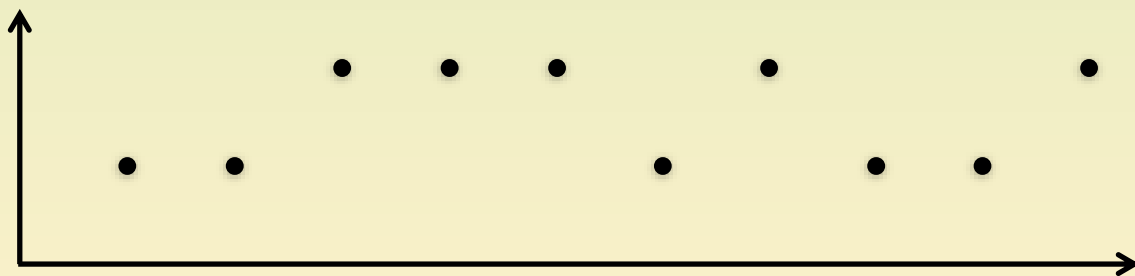
مثال

▪ در پرتاب یک سکه سالم، وضعیت سکه در پرتاب‌های متوالی را می‌توان به صورت یک فرآیند تصادفی نشان داد.

$$X = \{X_t, t = 1, 2, \dots, X_t = 0, 1\}$$

❖ مسیر نمونه: نموداری که وضعیت فرآیند را در بازه‌های از زمان نشان می‌دهد.

▪ در صورتی که 10 پرتاب نخست دارای نتایج $w = \{0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1\}$ باشند، مسیر نمونه به صورت زیر خواهد بود:



مثال

- یک ذره بر روی مسیری دایره‌ای شکل که دارای $m+1$ گره با شماره‌های 0 تا m است در حال حرکت است. ذره مذکور در هر بار حرکت، با احتمال‌های برابر از یک گره به یکی از دو گره مجاور حرکت می‌کند. در صورتی که در لحظه شروع، ذره در گره 0 باشد، احتمال آنکه گره j ($j=1,2,\dots,m$) آخرین گره‌ی باشد که به آن وارد می‌شود را محاسبه نمایید.
- اگر در مثال قبل، احتمال حرکت در جهت عقربه‌های ساعت و خلاف آن، یکسان نباشد، مسأله را دوباره حل کنید.

حوزه‌های کاربردی

❖ مدل‌سازی و تحلیل

❖ پیش‌بینی

❖ پالایش

چند کاربرد

❖ مهندسی زلزله

❖ پزشکی

❖ کشتی سازی

❖ خدمات اورژانسی و پلیس

فهرست مطالب

- ❖ بخش نخست: زنجیره‌های مارکوف ۲ جلسه هفتگی
- ❖ بخش دوم: فرآیند پواسان ۳ جلسه هفتگی
- ❖ بخش سوم: زنجیره‌های مارکوف با زمان پیوسته ۴ جلسه هفتگی
- ❖ بخش چهارم: تئوری تجدید ۳ جلسه هفتگی
- ❖ بخش پنجم: بازی‌های منصفانه ۱ جلسه هفتگی
- ❖ بخش ششم: قدم زدن تصادفی ۱ جلسه هفتگی
- ❖ بخش هفتم: حرکت براونی ۱ جلسه هفتگی

- ❖ Sheldon M, Ross, Introduction to Probability models, 2014, Elsevier
- ❖ Sheldon M. Ross, Stochastic Processes (2nd ed.), 1996, John Wiley
- ❖ Gregory F. Lawler, Introduction to Stochastic Processes, 1995, Chapman & Hall
- ❖ Richard M. Feldman, Ciriaco Valdez-Flores, Applied Probability and Stochastic Processes (2nd ed.), 2010, Springer
- ❖ Norman T. J. Bailey, The Elements of Stochastic Processes, 1964, John Wiley
- ❖ R. G. Gallager, Discrete Time Stochastic Processes (Draft of the 2nd ed.), 2009
- ❖ Richard Serfozo, Basics of Applied Stochastic Processes, 2009, Springer

بارم نمرات



❖ امتحان پایان ترم: ۱۰ نمره

❖ ارائه کلاسی: ۵ نمره

❖ کار پژوهشی: ۵ نمره

ارائه کلاسی

❖ انتخاب یکی از موضوعات مرتبط با درس (مهلت تأیید تا ۳۰ مهر)

▪ فرآیندهای پواسان ناهمگن، مرکب و شرطی

▪ فرآیند تجدید پاداش و فرآیند بازتولید

▪ فرآیندهای نیمه مارکوفی

▪ مدل‌های مارکوف پنهان

▪ حرکت براونی

❖ تهیه گزارش و فایل ارائه (مهلت تحویل تا ۳۰ آبان)

❖ ارائه در کلاس براساس زمان‌بندی اعلام شده (نیمه دوم آذر)

کار پژوهشی

- ❖ انتخاب مقاله در یکی از موضوعات مرتبط (مهلت تأیید تا ۳۰ مهر)
- ❖ بررسی دقیق مقاله انتخاب شده (ارائه در قالب گزارش تا ۳۰ آبان)
- ❖ ارائه و توسعه پیشنهاد برای بهبود
- ❖ تهیه گزارش و فایل ارائه (مهلت تحویل تا ۳۰ دی)
- ❖ ارائه در کلاس براساس زمان بندی اعلام شده (نیمه اول بهمن)
- ❖ ارائه گزارش در قالب یک مقاله علمی (نمره اضافه بر بارم) (مهلت تحویل تا ۱۵ اسفند)