

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

- تبدیل Z یک متغیر تصادفی به صورت زیر است. این متغیر دارای چه توزیعی است؟

$$P(z) = \frac{p}{1-pz}$$

۱. هندسی ۲. نمایی ۳. پواسون ۴. فوق هندسی

- تبدیل Z یک متغیر تصادفی به صورت زیر است. احتمال اینکه این متغیر تصادفی مقدار ۲ بگیرد چقدر است؟

$$P(z) = (0.2 + 0.8z)^2$$

۱. ۰.۶۴ ۲. ۰.۰۴ ۳. ۰.۱۶ ۴. ۰.۲۵

- در یک سیستم صفت با دو خدمت دهنده زمان خدمت نمایی با متوسط ۱۰ دقیقه است. در یک لحظه یک خدمت دهنده تنها مشغول به کار است و مشتری جدید وارد سیستم می‌شود، احتمال اینکه مشتری جدید زودتر از مشتری فعلی از سیستم خارج شود چقدر است؟

۱. پنج دهم ۲. یک دهم ۳. دو دهم ۴. صفر

- مشتریها طبق فرایند پواسون واردی یک بانک می‌شوند و نرخ ورود آنها ۲۰ نفر در ساعت است. فرض کنید که بانک تازه شروع به کار کرده باشد. احتمال اینکه بعد از نیم ساعت ۲۰ نفر وارد بانک شده باشند مشروط بر اینکه در یک ربع اول ۱۵ نفر وارد بانک شده باشند چقدر است؟

۱. ۰.۳۷۵ ۲. ۰.۲۷۵ ۳. ۰.۴۷۵ ۴. ۰.۱۷۵

- در یک سیستم صفت مشتریهای زن برطبق فرایند پواسون با متوسط ۱۰ نفر در ساعت و ورود مشتریهای مرد مستقل از مشتریهای زن برطبق فرایند پواسون با متوسط ۱۵ نفر در هر ساعت می‌باشد. احتمال آنکه زمان ورود بین مشتری زن بیست و یکم بیشتر از ۲۰ دقیقه طول بکشد چقدر است؟

۱. $e^{-20/3}$ ۲. $e^{-10/3}$ ۳. $e^{-5/3}$ ۴. هیچکدام

- اگر تعداد مهاجرینی که به یک فرودگاه می‌آیند برطبق فرایند پواسون با متوسط ۱۰ نفر در هر هفته باشد و احتمال اینکه مهاجر ایرلندی باشد حدود یک دوازدهم باشد، احتمال اینکه در یک ماه هیچ مهاجر ایرلندی وارد فرودگاه نشود چقدر است؟

۱. $e^{-240/34}$ ۲. $e^{-240/94}$ ۳. $e^{-540/94}$ ۴. $e^{-300/94}$

- ۷- یک سیستم تنها در دو وضعیت صفر و یک قرار می‌گیرد و ماتریس انتقال وضعیت آن به صورت زیر است. اگر این سیستم در حال حاضر با احتمال ۰.۵۳ در وضعیت صفر باشد، احتمال اینکه بعد از چهار دوره این سیستم در وضعیت صفر باشد چقدر است؟

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0.7 & 0.3 \\ 1 & 0.4 & 0.6 \end{bmatrix}$$

۰.۵۳ .۴

۰.۵۷ .۳

۰.۴۳ .۲

۰.۴۷ .۱

- ۸- فرض کنید زنجیره مارکوفی شامل ۴ وضعیت و ماتریس انتقال وضعیت زیر باشد، مشخص کنید که کدامیک از وضعیت گذرا است؟

$$P = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0.5 & 0.5 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

۴. هیچکدام

۴. ۳ یا ۳ .۳

۲ .۲

۱ .۱

- ۹- تاجری در سه شهر الف و ب و ج تجارت می‌کند ولی در دو روز متوالی در یک شهر تجارت نمی‌کند. اگر روزی در شهر الف تجارت کند، روز بعد در شهر ب خواهد بود. اگر روزی در شهرهای ب یا ج تجارت کند روز بعد احتمال اینکه در شهر الف تجارت کند دو برابر احتمال شهر دیگر است. در طول زمان زیاد او چند درصد اوقات در شهر الف تجارت نموده است؟

۲۵ .۴

۱۵ .۳

۴۵ .۲

۴۰ .۱

- ۱۰- ماتریس آهنگ انتقال یک زنجیره مارکوف به شکل زیر است. بردار احتمالات حدی را بدست آورید.

$$Q = \begin{bmatrix} -12 & 4 & 3 & 5 \\ 1 & -3 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -11 & 8 \\ 4 & 1 & 0 & -5 \end{bmatrix}$$

(0.397, 0.388, 0.046, 0.168) .۲

(0.397, 0.046, 0.388, 0.168) .۱

۴. هیچکدام

(0.388, 0.046, 0.168, 0.397) .۳

یک کارگاه نساجی دارای سه ماشین نساجی کهنه و ۲ اپراتور جهت تعمیر و تنظیم این ماشینهاست. مدت زمانی که هر ماشین کار می‌کند تا خراب شود متغیر تصادفی نمایی با متوسط ۲۰ دقیقه بوده و زمان تعمیر و تنظیم هر ماشین پس از خرابی توسط هر تعمیرکار نیز متغیر تصادفی نمایی با متوسط ۱۵ دقیقه است. اپراتورها موظفند که به محض خراب شدن ماشینها بالای سر آنها حاضر شده و مشغول تعمیر و تنظیم آنها شوند. به سوالات مربوط پاسخ دهید.

- ۱۱- در چند درصد اوقات هیچ ماشین خرابی وجود ندارد؟

۳۰. ۴

۱۲. ۳

۱۸. ۲

۴۰. ۱

- ۱۲- در چند درصد اوقات دو ماشین در دست تعمیر است؟

۴۱. ۴

۳۷. ۳

۶۲. ۲

۱۸. ۱

- ۱۳- اگر اپراتورها تنها زمانی که کارمی کنند حقوق دریافت دارند و حقوق آنها ۲۰۰ دلار در ساعت باشد، متوسط حقوقی که مدیریت کارگاه جهت تعمیر و تنظیم ماشینها در هر ساعت می‌پردازد چقدر خواهد بود؟

۱۴۷. ۲. ۴

۲۴۷. ۲. ۳

۵۴۷. ۲. ۲

۳۴۷. ۲. ۱

- ۱۴- در یک زنجیره مارکوف با تعداد متناهی از حالتها:

۱. تمام حالتها برگشت پذیر هستند

۲. تمام حالتها نمی‌توانند گذرا باشند

۳. هیچکدام

- ۱۵- کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

۱. اگر وضعیت ۱ و ۲ مرتبط باشند و ۱ گذرا باشد، ۲ نیز گذرا است

۲. اگر وضعیت ۱ و ۲ مرتبط باشند و ۱ برگشت پذیر باشد ۱ نیز برگشت پذیر خواهد بود.

۲۹۱. ۳

۴. هیچکدام

- ۱۶- در یک زنجیره مارکوف با دوره $d=3$ متوسط تعداد مراحل بازگشت به وضعیت ۲ بعد از شروع از این وضعیت ۴ است. احتمال وقوع وضعیت ۲ چه مقدار است؟

۰. ۲۵. ۴

۰. ۴۵. ۳

۰. ۶۵. ۲

۰. ۷۵. ۱

- ۱۷- در یک سیستم صفت با یک خدمت دهنده اختلاف متوسط تعداد مشتریان در سیستم و صفت ۴، ۰ است، احتمال بیکار بودن خدمت دهنده عبارت است از:

۰. ۴. ۴

۰. ۶. ۳

۰. ۲. ۰

۰. ۶. ۱

-۱۸ در یک سیستم صفت با یک خدمت دهنده، نرخ خدمت ۱۰ نفر در ساعت است و نرخ مراجعه مشتریان ۵ نفر در ساعت است. چنانچه متوسط طول صرف در دراز مدت ۶ نفر باشد، متوسط تعداد مشتریان در سیستم در دراز مدت چه مقدار است؟

۴. بیشتر از ۷

۹. ۳

۶.۵ .۲

۷. ۱

-۱۹ در یک سیستم صفت نرخ مراجعه مشتریان ۵،۰ نفر در ساعت است، ورود مشتریها طبق فرایند پواسون و مدت زمان ارائه خدمت نیز نمایی فرض می‌شود. اگر متوسط زمان ماندگاری هر مشتری در سیستم ۴ ساعت باشد، میانگین تعداد مشتریان در صرف چند نفر است؟

۱/۳ . ۴

۲/۳ . ۳

۵/۳ . ۲

۴/۳ . ۱

-۲۰ در یک سیستم صفت نرخ مراجعه مشتریان ۵،۰ نفر در ساعت است، ورود مشتریها طبق فرایند پواسون و مدت زمان ارائه خدمت نیز نمایی فرض می‌شود. چنانچه بخواهیم زمان ماندگاری مشتری در سیستم ۲،۵ ساعت یا کمتر باشد حداقل به چند خدمت دهنده نیاز داریم

۱. ۴

۲. ۳

۳. ۲

۴. ۱

-۲۱ در یک سیستم صفت با دو خدمت دهنده، زمان خدمت نمایی و مشتریان طبق فرایند پواسون مراجعه می‌کنند. در این سیستم ضریب بپره وری ۸،۰ است. احتمال آنکه هیچ مشتری در سیستم نباشد چه مقدار است؟

۷/۹ . ۴

۵/۹ . ۳

۳/۹ . ۲

۱/۹ . ۱

-۲۲ در یک سیستم صفت با یک خدمت دهنده، زمان خدمت نمایی با میانگین ۱۰ دقیقه بوده و مشتریان به صورت گروهی مراجعه می‌کنند. گروه‌ها طبق فرایند پواسون با نرخ ۱ گروه در ساعت مراجعه می‌کنند و بطور متوسط ۲ نفر در هر گروه وجود دارد. احتمال آنکه هیچ مشتری در سیستم موجود نباشد چقدر است؟

۲/۳ . ۴

۲/۵ . ۳

۱/۵ . ۲

۱/۳ . ۱

-۲۳ کدامیک از موارد زیر جزو معیارهای ارزیابی عملکرد یک سیستم صفت نیستند؟

۲. تعداد خدمت دهنگان

۱. طول صفت

۴. درصد بیکاری سیستم

۳. زمان انتظار مشتریها

-۲۴ در یک سیستم صفت الگوی ورود مشتریها نمایی و خدمت دهی کلی و تعداد خدمت دهنگان ۳ و ظرفیت سیستم ۱۰۰ و جمعیت مشتریان بالقوی بی‌نهایت است. نحوه نمایش این سیستم چگونه است؟

M/g/100/۳ . ۴

M/g/3/100 . ۳

D/M/100/۳ . ۲

M/D/3/100 . ۱

سوالات تشریحی

- ۱.۷۵ نمره - پارکینگ اتومبیلی را با ظرفیت معین به صورت سیستم در نظر بگیرید، اجزای آن، یعنی نوع خدمت دهنده، خدمت دهنده‌گان و تعداد آنها، مشتری، جمعیت مشتریان بالقوه، همگن بودن یا نبودن آهنگ ورود مشتری، مدت زمان خدمت، آهنگ خدمت دهی، و آهنگ خروج مشتری و طول صفر را مشخص کنید.
- ۱.۷۵ نمره - زنجیره مارکوف پیوسته‌ای با سه حالت ۰ و ۱ و ۲ و ماتریس آهنگ گذار زیر مفروض است.
 الف) نمودار آهنگ آن رارسم کنید. ب) احتمال اینکه در درازمدت سیستم در حالت صفر باشد چقدر است؟
- $$\begin{bmatrix} -0.6 & 0.5 & 0.1 \\ 1.2 & -1.2 & 0 \\ 0.6 & 0.2 & -0.8 \end{bmatrix}$$
- ۱.۷۵ نمره - ورود هواپیماها به فرودگاه طبق فرایند پواسون با میانگین ۱۸ هواپیما در ساعت است. مدت زمان استفاده از باند فرودگاه برای هر هواپیما بر اساس توزیع نمایی با میانگین ۲،۵ دقیقه است. اگر بخواهیم به احتمال بیش از ۰،۸ هیچ هواپیمایی منتظر نماند چند باند مورد نیاز است؟
- ۱.۷۵ نمره - مدت زمان معاينه هر مریض توسط یک پزشک می‌تواند هر ساعت به طور متوسط ۱۰ مریض را معاينه کند. مراجعه بیماران طبق فرایند پواسون با میانگین ۱۲ مراجعه در ساعت است ولی در صورتی که ۱۰ بیمار منتظر باشند، بیش از ۸۰ درصد مراجعین منتظر نمی‌مانند و به سایر پزشکان مراجعه می‌کنند. نمودار آهنگ رارسم کنید. چند درصد اوقات این پزشک بیکار است؟

پاسخ صحیح

الف

الف

الف

د

ب

د

ج

د

الف

الف

ب

د

ج

ج

ج

الف

ج

ب

الف

ج

الف

د

ب

ج