

تعداد سوالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تئوری صف و مدل‌های احتمالی

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستتی و تجمیع)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. حداقل چند متغیر تصادفی نمایی چه توزیعی دارد؟

- (الف) توزیع نرمال
(ب) توزیع نمایی
(ج) توزیع پواسون
(د) توزیع ارلنگ

۲. چه فرایندهایی هم خاصیت رشد ثابت و هم رشد مستقل دارند؟

- (الف) فرایند ارلنگ
(ب) فرایند نرمال
(ج) فرایند دو جمله ای
(د) فرایند پواسون

۳. اگر $N(t)$ تعداد پیشامدها در فاصله زمانی بطول t و W_n زمان وقوع n امین پیشامد باشد آنگاه $P(N(t) < n)$ برابر است با:

- (الف) $P(W_n < t)$
(ب) $P(W_n < t+1)$
(ج) $P(W_n > t)$
(د) $P(W_n > t+1)$

۴. می دانیم در یک فرایند پواسون از زمان $t=0$ تا $t=10$ یک نفر وارد سیستم شده است. با چه احتمالی زمان ورود او قبل از $t=5$ بوده است؟

- (الف) $0/5$
(ب) $0/4$
(ج) $0/1$
(د) $0/2$

۵. مدت زمان سفر یک آژانس متغیر تصادفی نمایی با میانگین نیم ساعت است. اگر یک مسافر در تاکسی باشد با چه احتمالی از لحظه ای که تلفن می کنیم تا لحظه ای که به مقصد می رسیم بیشتر از دو ساعت طول می کشد؟

- (الف) $5e^{-4}$
(ب) $12e^{-4}$
(ج) $13e^{-4}$
(د) $4e^{-4}$

۶. سیستم صف $M/G/1/k$ دارای کدام ویژگی زیر است؟

- (الف) فواصل زمانی مراجعات دارای توزیع دلخواه است.
(ب) توزیع زمان سرویس دارای توزیع نمایی است.
(ج) نظم صف بر اساس روش FIFO است.
(د) ظرفیت سیستم نامحدود است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تئوری صف و مدل‌های احتمالی

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستتی و تجمیع)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۷. فرض کنید تعداد زره‌های برخوردی به یک شمارشگر از توزیع پواسون با میانگین ۴ پیروی می‌کند که شمارشگر از هر ۳ زره برخوردی تنها یکی را ثبت می‌کند. احتمال اینکه تا دقیقه اول یک زره ثابت شود برابر است با:

- (الف) ۰/۴ (ب) ۰/۳۵ (ج) ۰/۴۵ (د) ۰/۲۵

۸. در سوال قبلی احتمال اینکه فاصله زمانی بین ثبت ذرات کمتر یا مساوی ۰/۵ دقیقه باشد چقدر است؟

- (الف) ۰/۴۸ (ب) ۰/۴۲ (ج) ۰/۴۶ (د) ۰/۳۵

۹. ماشین‌ها با فرایند پواسون با میانگین ۳ اتومبیل در دقیقه از خیابانی می‌گذرند. شخصی در مدت ۱۰ ثانیه از عرض خیابان عبور می‌کند. احتمال تصادف نکردن او چقدر است؟

- (الف) e^{-1} (ب) e^{-2} (ج) $e^{-0.5}$ (د) $2e^{-1}$

۱۰. در مدل صف $M/M/1$ با شدت ترافیک ρ متوسط تعداد افراد در صف به شرط خالی نبودن صف چیست؟

- (الف) $\frac{\rho}{1-\rho}$ (ب) $\frac{\rho^2}{1-\rho}$ (ج) $\frac{1}{1-\rho}$ (د) $\frac{1}{1-\rho^2}$

۱۱. در سوال قبلی اگر $\rho = 0.8$ باشد احتمال حضور ۴ نفر در سیستم به شرط خالی نبودن سیستم چقدر است؟

- (الف) ۰/۱۰۲۴ (ب) ۰/۱۴۰۲ (ج) ۰/۲۴۲ (د) ۰/۱۴۰۱

۱۲. در مدل صف $M/M/1/3$ در حالت $\rho = \frac{1}{3}$ احتمال خالی بودن سیستم چقدر است؟

- (الف) $\frac{27}{40}$ (ب) $\frac{37}{40}$ (ج) $\frac{25}{40}$ (د) $\frac{28}{40}$

۱۳. در مدل صف $M/M/2$ اگر $\rho = \frac{1}{4}$ باشد، احتمال وجود حداقل ۴ متقاضی در سیستم کدام است؟

- (الف) $\frac{1}{160}$ (ب) $\frac{1}{80}$ (ج) $\frac{1}{100}$ (د) $\frac{1}{16}$

۱۴. برای کدام مدل صف زیر با نرخ ورود λ و نرخ سرویس μ توزیع تعداد متقاضیان در سیستم پواسون با پارامتر λ است؟

- (الف) $M/M/1$ (ب) $M/G/1$ (ج) $M/M/\infty$ (د) $M/M/c/k$

تعداد سوالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تئوری صف و مدل‌های احتمالی

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجمیع):

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۵. در مدل $M/M/2/3$ اگر $\lambda = 2$ باشد، احتمال وجود دو نفر در سیستم را محاسبه کنید؟

- (الف) $\frac{8}{29}$ (ب) $\frac{27}{40}$ (ج) $\frac{17}{40}$ (د) $\frac{27}{30}$

۱۶. در مدل $M/M/C/k$ با k منشا ورودی، نرخ موثر ورود برابر است با:

- (الف) $\lambda(k-L)$ (ب) $\lambda(L-k)$ (ج) $L(k-\lambda)$ (د) $\lambda(k-L_q)$

۱۷. در سیستم صف $D/D/1/4$ با $\lambda = 0.25, \mu = 0.125$ زمان انتظار در صف نهمین متقاضی چیست؟

- (الف) ۳۲ (ب) ۲۴ (ج) ۴۰ (د) ۳۰

۱۸. در سیستم صف $D/D/1$ با $\lambda = 0.25, \mu = \frac{1}{6}$ که در زمان صفر یک گروه ۵ نفری حضور دارند، زمان انتظار در صف

چهارمین متقاضی جدید چیست؟

- (الف) ۳۲ (ب) ۲۴ (ج) ۱۸ (د) ۳۰

۱۹. در سوال قبلی متوسط زمان انتظار در صف متقاضیان اولیه کدام است؟

- (الف) ۱۲ (ب) ۱۳ (ج) ۱۴ (د) ۱۵

۲۰. اگر تعداد تصادف‌های ناحیه‌ای توزیع پواسون با میانگین ۲ فقره در روز باشد و X بیانگر تعداد افراد مجروح در هر

تصادف باشد که از توزیع $P(x) = \left(\frac{2}{3}\right)^x \frac{1}{3}$ ، $x = 0, 1, 2, 3, \dots$ پیروی کند، آنگاه واریانس تعداد افراد مجروح در

یک هفته را محاسبه کنید.

- (الف) ۱۲۳ (ب) ۱۲۰ (ج) ۱۴۰ (د) ۱۰۰

۲۱. در مدل صف $M/M/3$ با $\lambda = 4, \mu = 6$ احتمال وجود حداقل یک نفر در سیستم چقدر است؟

- (الف) $\frac{36}{123}$ (ب) $\frac{60}{123}$ (ج) $\frac{12}{123}$ (د) $\frac{16}{123}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تئوری صف و مدل‌های احتمالی

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجميع):

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۲. اگر $N(t) | \lambda$ دارای توزیع پواسون با پارامتر λt و λ متغیری تصادفی دارای توزیع گاما با پارامترهای α, β باشد، توزیع $N(t)$ چیست؟

الف) پواسون ب) هندسی ج) دوجمله ای د) دوجمله ای منفی

سوالات تشریحی

بارم هر سؤال ۱/۶ نمره می‌باشد.

۱. یک سیستم صف را در نظر بگیرید که چهار ایستگاه خدمت ۱ و ۲ و ۳ و ۴ داشته باشد. ورود مشتری‌ها از خارج به این ایستگاه‌ها طبق فرایند پواسون به ترتیب با آهنگ ۲۰ و ۱۰ و ۱۰ و ۳۰ است. مدت زمان خدمت نامی، به ترتیب با آهنگ ۶۰ و ۴۰ و ۶۰ و ۱۰۰ است. مشتری‌هایی که از ایستگاه ۱ خارج می‌شوند با احتمالات مساوی به ایستگاه‌های ۲ و ۴ می‌روند. ۲۰ درصد مشتریانی که از ایستگاه ۲ خارج می‌شوند به ایستگاه ۳ و ۸۰ درصد به ایستگاه ۴ می‌روند. ۹۰ درصد مشتریانی که از ایستگاه ۳ خارج می‌شوند سیستم را ترک می‌کنند و مابقی به ایستگاه ۱ بر می‌گردند. ۶۰ درصد خروجی ایستگاه ۴ سیستم را ترک می‌کنند و مابقی به ایستگاه یک می‌روند. L و W را محاسبه کنید؟ احتمال اینکه سیستم خالی باشد چقدر است؟

۲. در سیستم صف $M/M/c/k$ در دو حالت $\frac{\lambda}{c\mu} \neq 1$ ، $\frac{\lambda}{c\mu} = 1$ امید ریاضی تعداد متقاضیان در صف را بدست آورید؟

تعداد سوالات: تستی: ۲۲ تشریحی: ۵
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۷۵

پیام نور
دانشجویان
خبرگزاری
PNUNA.COM
PNU News Agency



نام درس: تئوری صف و مدل‌های احتمالی

رشته تحصیلی / کد درس: مهندسی صنایع (ستنی و تجمیع)

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۳. شعبه کوچکی در بانک دارای دو تحویلدار است. یکی برای دریافت و دیگری برای پرداخت (سیستم ۱) که به باجه هر تحویلدار بطور متوسط ۲۵ نفر در ساعت مراجعه کرده و زمان سرویس هر تحویلدار نمایی با میانگین ۱/۵ دقیقه است. اگر هر تحویلداری هر دو کار دریافت و پرداخت را با هم انجام دهد (سیستم ۲) آنگاه میانگین زمان سرویس به ۲ دقیقه تقلیل می‌یابد. مطلوبست در هر یک از دو سیستم موارد زیر:

الف) متوسط کل تعداد افراد در بانک

ب) امید ریاضی زمانی که مشتری در بانک می‌ماند

ج) احتمال اینکه مشتری مجبور باشد بیش از ۵ دقیقه منتظر بماند.

د) متوسط زمان بیکاری تحویلدارها

خبرگزاری دانشجویان پیام نور
PNUNA.COM

۴. در مدل $M/M/1$ مطلوبست تعیین امید ریاضی شرطی زمان انتظار در صف برای متقاضی که ناچار است در صف منتظر بماند.

۵. برای تعمیر ۵ ماشین ۲ نفر تعمیرکار تعیین شده‌اند. مدت زمان کار کردن هر ماشین قبل از خراب شدن متغیری تصادفی با توزیع نمایی و ۵ ساعت است. میانگین مدت زمان تعمیر که طبق توزیع نمایی است ۱ ساعت فرض می‌شود.

الف) میانگین تعداد ماشین‌های خراب چقدر است؟

ب) میانگین مدت زمانی که یک ماشین منتظر تعمیر کار می‌ماند، چقدر است؟

ج) اگر این دو تعمیرکار با هم کار کنند و در آن واحد فقط یک ماشین را تعمیر کنند، مدت زمان تعمیر به ۲۰ دقیقه کاهش می‌یابد.

آیا این نحوه کار بهتر است؟