



تعداد سوالات: تستی: ۴۰، تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰، تشریحی: ۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: آشنایی بانظریه صف، آشنایی بانظریه صف بندی

رشته تحصیلی/گد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۸ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۷۵

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در مدل صف بندی قطعی  $D/D/1/4$  با  $\lambda = \frac{1}{4}, \frac{1}{\mu} = 8$  زمان اولین طرد چیست؟

۱. ۲۸      ۲. ۳۲      ۳. ۳۶      ۴. ۴۴

۲- اگر در یک سیستم صف بندی قطعی با  $\lambda = \frac{7}{3}, \frac{1}{\mu} = \frac{14}{3}$ ، در زمان صفر یک گروه ۱۵ نفری در سیستم باشند. متوسط زمان انتظار متقاضیان اولیه چیست؟

۱. ۷/۲۶۶      ۲. ۲/۳۶۷      ۳. ۳/۶۲۷      ۴. ۴/۳۶۷

۳- اگر در یک سیستم صف بندی قطعی با  $\lambda = \frac{7}{3}, \frac{1}{\mu} = \frac{14}{3}$ ، در زمان صفر یک گروه ۱۵ نفری در سیستم باشند. مدت زمان انتظار در صف پنجمین متقاضی جدید چیست؟

۱. ۲۶/۸۶      ۲. ۸/۶۵۲      ۳. ۸۶/۵۲      ۴. ۱۲/۶۵

۴- فرض کنید به طور متوسط در هر هفته یک قطعه از قطعات یک ماشین خراب می شود احتمال آنکه تا زمان تعویض یک قطعه ۲ هفته گذشته باشد کدامست؟

۱. ۰/۸۷      ۲. ۰/۵۴۱      ۳. ۰/۱۳۵      ۴. ۰/۷۵

۵- اگر متقاضیان یک سیستم صف بندی در دسته های یک نفره یا دو نفره با احتمال مساوی به یک باجه مراجعه نموده و میانگین تعداد دسته های مراجعه کننده با نرخ ۰/۵ در دقیقه باشد احتمال آنکه تا دقیقه چهارم جمعاً ۴ نفر به باجه مراجعه کرده باشند چیست؟

۱. ۰/۱۴۱      ۲. ۰/۴۱۱      ۳. ۰/۶۷۵      ۴. ۰/۹۸۷

۶- روزنامه ای برای اشتراک روز نامه خود از متقاضیان نامنویسی می کند. تعداد تقاضاها در روز ۶ تقاضا می باشد. اگر

متقاضیان مستقلاً با احتمالهای  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{2}{3}$  روزنامه را برای دوره یک ساله و دو ساله مشترک شوند و کارمزد دریافتی

اشتراک یکساله ۶ واحد و دو ساله ۸ واحد و  $X_i$  بیانگر کارمزد دریافتی از متقاضی  $i$ ام باشد متوسط کل کارمزد دریافتی تا روز ششم چیست؟

۱. ۵۴۰      ۲. ۱۸۹۰      ۳. ۱۶۳۲      ۴. ۲۴۰



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آشنایی بانظریه صف، آشنایی بانظریه صف بندی

رشته تحصیلی/گد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۸ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۷۵

۷- روزنامه ای برای اشتراک روز نامه خود از متقاضیان نامنویسی می کند. تعداد تقاضاها در روز ۶ تقاضا می باشد. اگر

متقاضیان مستقلا با احتمالهای  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{2}{3}$  روزنامه را برای دوره یک ساله و دو ساله مشترک شوند و کارمزد دریافتی

اشتراک یکساله ۶ واحد و دو ساله ۸ واحد و  $X_i$  بیانگر کارمزد دریافتی از متقاضی  $i$  ام باشد واریانس کل کارمزد دریافتی تا روز ششم چیست؟

۱. ۲۴۰      ۲. ۱۶۳۲      ۳. ۵۴۳۲      ۴. ۱۱۷۶

۸- اگر  $\{N(t), t \geq 0\}$  یک فرآیند پواسن باشد آنگاه مقدار  $P(N(4) = 4 | N(6) = 5)$  چیست؟

۱. ۰/۶۵      ۲. ۰/۸۷      ۳. ۰/۳۲۹      ۴. ۰/۹۳۲

۹- اگر فقط یک پیشامد  $X_1$  از فرآیند پواسن تا زمان  $t$  رخ داده باشد آنگاه توزیع زمان وقوع این پیشامد در فاصله زمانی  $[0, t]$  چیست؟

۱. یکنواخت      ۲. پواسن      ۳. نمایی      ۴. گاما

۱۰- در مدل صف بندی  $M/M/1$  توزیع تعداد متقاضیان در سیستم چیست؟

۱. توزیع هندسی با میانگین  $\frac{1-\rho}{\rho}$       ۲. توزیع هندسی با میانگین  $\frac{1}{\rho}$

۳. توزیع پواسن با میانگین  $\frac{1-\rho}{\rho}$       ۴. توزیع پواسن با میانگین  $\frac{1}{\rho}$

۱۱- در مدل صف بندی  $M/M/1$  شرط پایا بودن سیستم چیست؟

۱.  $\rho = 0.5$       ۲.  $\rho \geq 0.5$       ۳.  $\rho \geq 1$       ۴.  $\rho < 1$

۱۲- کدام مورد در باره فواصل زمانی پیشامدها درست است؟

۱. متغیرهای تصادفی پیوسته اند.      ۲. متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع نمایی اند.

۳. متغیرهای تصادفی نامنفی اند.      ۴. هر سه مورد

۱۳- اگر فواصل زمانی پیشامدها متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع نمایی با میانگین  $\frac{1}{\rho}$  باشد آنگاه تعداد پیشامد ها

در فاصله زمانی به طول ۵ چه توزیعی دارد؟

۱. توزیع پواسن با میانگین  $1/25$       ۲. توزیع پواسن با میانگین ۲۰

۳. توزیع نمایی با میانگین  $1/25$       ۴. توزیع نمایی با میانگین ۲۰



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: آشنایی بانظریه صف، آشنایی بانظریه صف بندی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۸ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۷۵

۱۴- در مدل  $M/M/\infty$  مقادیر  $(W, W_q)$  چیست؟

۱.  $(\frac{1}{\mu}, \frac{1}{\mu})$       ۲.  $(\frac{1}{\mu}, 0)$       ۳.  $(0, 0)$       ۴.  $(\frac{1}{\rho}, \frac{1}{\rho})$

۱۵- انتخاب تصادفی از یک فرآیند پواسن چه فرآیندی است؟

۱. فرآیند پواسن      ۲. فرآیند حرکت براونی      ۳. فرآیند تجدید      ۴. نامشخص

۱۶- اگر در فرآیند پواسن ناهمگن  $\lambda$  تابعی از  $t$  و  $n$  باشد آنگاه چه فرآیندی تولید می شود؟

۱. فرآیند حرکت براونی      ۲. فرآیند پواسن شرطی      ۳. فرآیند پولیا      ۴. فرآیند تجدید

۱۷- اگر در  $N(t) | \lambda = \lambda$  دارای توزیع  $\Gamma(\alpha = k, \beta = \frac{1}{h})$  باشد توزیع پیشامدها در فاصله زمانی به طول  $t$  چیست؟

۱. نمایی      ۲. پواسن      ۳. دو جمله ای منفی      ۴. ارلانگ

۱۸- فرض کنید وقوع هر  $n$  پیشامد فرآیند پواسن کلاسیک  $N(t)$  با پیشامد جدید  $E$  نشان داده شود به طوریکه  $E$  برای اولین بار در زمان وقوع  $n$  امین پیشامد و برای دومین بار در زمان وقوع  $2n$  امین پیشامد فرآیند پواسن  $N(t)$  رخ دهد و الی آخر. با فرض  $X(t)$  بیانگر تعداد وقوع پیشامد  $E$  در فاصله زمانی به طول  $t$ ،  $P(X(t) = k)$  برابر کدام مورد زیر است؟

۱.  $P(k \leq N(t) \leq k+1)$       ۲.  $P(nk \leq N(t) \leq n(k+1))$   
۳.  $P(nk \leq N(t) \leq n(k+1)-1)$       ۴.  $P(nk \leq N(t) \leq nk+1)$

۱۹- در سیستم صف بندی قطعی  $D/D/1$  با  $D/D/1 \lambda = \frac{1}{3}$  و  $\mu = 0.2$  تعداد مراجعه کنندگان به سیستم چیست؟

۱. ۴      ۲. ۲      ۳. ۵      ۴. ۶

۲۰- در مدل صف بندی  $M/M/1$  متوسط تعداد متقاضیان در سیستم چقدر است؟

۱.  $\frac{1}{1-\rho}$       ۲.  $\frac{1}{(1-\rho)^2}$       ۳.  $\frac{\rho}{(1-\rho)^2}$       ۴.  $\frac{\rho}{1-\rho}$

۲۱- در مدل صف بندی  $M/M/1$  با  $\rho = 0.8$  احتمال وجود چهار نفر در صف چقدر است؟

۱. ۰/۰۶۵۵۴      ۲. ۰/۶۵۵۴      ۳. ۰/۵۵۶۴      ۴. ۰/۲۵۶۵

۲۲- در مدل صف بندی  $M/M/1$  با  $\rho = 0.8$ ، احتمال وجود ۵ نفر در سیستم به شرط خالی نبودن صف چقدر است؟

۱. ۰/۷۵      ۲. ۰/۹۸      ۳. ۰/۵۶۴      ۴. ۰/۱۰۲



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: آشنایی بانظریه صف، آشنایی بانظریه صف بندی

رشته تحصیلی/گد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۸ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۷۵

۲۳- در مدل صف بندی  $M/M/1/c$  با فرض  $\rho = \frac{\mu}{\lambda}$ ،  $P_c$  چیست؟

۱. ۰/۸۵۷    ۲. ۰/۷۵۸    ۳. ۰/۰۵۸۷    ۴. ۰/۰۷۵۸

۲۴- در مدل صف بندی  $M/M/1/c$  با فرض  $\rho = \frac{\mu}{\lambda}$  احتمال خالی بودن سیستم چیست؟

۱. ۰/۴۵    ۲. ۰/۳۸۴    ۳. ۰/۸۷    ۴. ۰/۹۷

۲۵- در مدل صف بندی به ازای  $\rho = 1$ ،  $M/M/1/c$  مقادیر  $(L, L_q)$  چیست؟

۱.  $(\frac{5}{3}, \frac{2}{5})$     ۲.  $(5, 2)$     ۳.  $(\frac{2}{5}, 5)$     ۴.  $(\frac{5}{5}, \frac{2}{5})$

۲۶- در مدل  $M/M/1/c$ ،  $P(N \geq c)$  چیست؟

۱.  $\frac{P_c}{1-\rho}$     ۲.  $\frac{\rho P_c}{1-\rho}$     ۳.  $\frac{\rho P_c}{(1-\rho)^c}$     ۴.  $\frac{\rho^c P_c}{(1-\rho)^c}$

۲۷- در مدل  $M/M/1/c$ ،  $P(N \geq c)$ ،  $L_q$  چیست؟

۱.  $\frac{P_c}{1-\rho}$     ۲.  $\frac{P_c}{(1-\rho)^c}$     ۳.  $\frac{\rho P_c}{(1-\rho)^c}$     ۴.  $\frac{\rho^c P_c}{(1-\rho)^c}$

۲۸- در مدل  $M/G/\infty$  احتمال وجود  $n$  متقاضی در سیستم در زمان  $t$  دارای توزیع  $\lambda pt$  است که  $p$  برابر است با:

۱.  $\int_0^t G(x) dx$     ۲.  $\int_0^t [1-G(x)] dx$     ۳.  $\int_0^t [1-G(x)] \frac{dx}{t}$     ۴.  $\int_0^t G(x) \frac{dx}{t}$

۲۹- در مدل با  $M$  منشاء ورودی نرخ و زود موثر چیست؟

۱.  $\lambda M - L$     ۲.  $\lambda(M - L)$     ۳.  $\lambda M$     ۴.  $\lambda L$

۳۰- کدام مورد زیر درست است؟

۱. برای تمام سیستمهای صف بندی با ورودی پواسن  $p_n = q_n = \pi_n$  برقرار است.  
 ۲. برای تمام سیستمهای صف بندی با ورودی نمایی  $p_n = q_n = \pi_n$  برقرار است.  
 ۳. برای تمام سیستمهای صف بندی  $G/G/1$  رابطه  $W = W_q + \frac{1}{\mu}$  برقرار است.

۴. موارد ۱ و ۳



تعداد سوالات: تستی: ۴۰ تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰ تشریحی: ۰

عنوان درس: آشنایی بانظریه صف، آشنایی بانظریه صف بندی

رشته تحصیلی/گد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۸ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۷۵

- ۳۱- نتیجه تاثیر دو برابر کردن  $\lambda$  و  $\mu$  چه تاثیری در  $L_q$  و  $W$  و  $L$  دارد؟
۱.  $L$  و  $L_q$  تغییر نمی کند اما  $W$  نصف می شود.  $L_q$  و  $W$  تغییر نمی کند اما  $L$  نصف می شود.
۲.  $L$  و  $L_q$  تغییر نمی کند اما  $W$  نصف می شود.  $L_q$  و  $W$  تغییر نمی کنند.
۳.  $W$  و  $L$  تغییر نمی کند اما  $L_q$  نصف می شود.
۴.  $L$  و  $L_q$  و  $W$  تغییر نمی کنند.
- ۳۲- در یک فرآیند صف بندی تک باجه ای فرض کنید نرخ ورود به سیستم وقتی که  $n$  نفر در سیستم هستند  $\lambda_n = \frac{\lambda}{n+1}$  و توزیع زمان سرویس نمایی با میانگین  $\frac{1}{\mu}$  و نظم صف FIFO است. توزیع تعداد متقاضیان در سیستم چیست؟
۱. پواسن با پارامتر  $\frac{\lambda}{\mu}$  ۲. نمایی با پارامتر  $\frac{\lambda}{\mu}$  ۳. پواسن با پارامتر  $\frac{1}{\mu}$  ۴. نمایی با پارامتر  $\frac{1}{\mu}$
- ۳۳- در یک فرآیند صف بندی تک باجه ای فرض کنید نرخ ورود به سیستم وقتی که  $n$  نفر در سیستم هستند  $\lambda_n = \frac{\lambda}{n+1}$  و توزیع زمان سرویس نمایی با میانگین  $\frac{1}{\mu}$  و نظم صف FIFO است. متوسط تعداد متقاضیان در سیستم چیست؟
۱.  $\frac{\lambda}{\mu} + e^{-\frac{\lambda}{\mu}}$  ۲.  $\frac{\lambda}{\mu} - 1 + e^{-\frac{\lambda}{\mu}}$  ۳.  $\frac{\lambda}{e^{\mu} - 1}$  ۴.  $\frac{\lambda}{\mu} - 1 + e^{-\frac{\lambda}{\mu}}$
- ۳۴- در صف  $M(X)/M/1$  اگر تعداد افراد متشکل در هر گروه ثابت و برابر  $K$  باشد آنگاه  $L$  کدام است؟
۱.  $\frac{(K-1)\rho}{2(1-\rho)}$  ۲.  $\frac{(K+1)\rho}{2(1-\rho)}$  ۳.  $\frac{(K-1)\rho}{(1-\rho)}$  ۴.  $\frac{(K+1)\rho}{(1-\rho)}$
- ۳۵- در مدل  $M(X)/M/1$  با تابع مولد احتمال  $P(s) = \frac{1}{4-s(s+p)}$  و  $\mu=1$  و  $\lambda E(X) = \frac{3}{4}$  آنگاه  $L_q$  کدام است؟
۱.  $3/25$  ۲.  $2/5$  ۳.  $3/2$  ۴.  $4$
- ۳۶- اگر  $4 = \frac{1}{\lambda}$  و  $8 = \frac{1}{\mu}$  و  $K=4$ ، طول چرخه چند است؟
۱.  $12$  ۲.  $18$  ۳.  $8$  ۴.  $24$
- ۳۷- در سیستم صف بندی  $D/D/1/4$  با  $4 = \frac{1}{\lambda}$  و  $8 = \frac{1}{\mu}$  زمان انتظار در سیستم نهمین متقاضی چقدر است؟
۱.  $32$  ۲.  $44$  ۳.  $24$  ۴.  $36$



تعداد سوالات: تستی: ۴۰، تشریحی: ۰

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۱۲۰، تشریحی: ۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: آشنایی بانظریه صف، آشنایی بانظریه صف بندی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار ۱۱۱۷۰۳۸ -، ریاضیات و کاربردها، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۷۵

۳۸- در صف  $M / M^{a,b}$  عامل شدت ترافیک برابر است با:

۱.  $\frac{\lambda}{a\mu}$       ۲.  $\frac{\lambda}{b\mu}$       ۳.  $\frac{\lambda}{(a+b)\mu}$       ۴.  $\frac{\lambda^2}{(a+b)\mu}$

۳۹- فرض کنید هریک از پنج ماشین ابزار موجود در کارخانه ای بر اساس قانون پواسون با متوسط نرخ هر ده ساعت یکی از کار باز می ماند و ماشینهای از کار افتاده به وسیله دو تعمیرکار رفع عیب می شوند اگر زمان رفع عیب هر ماشین دارای توزیع نمایی با میانگین ۵ ساعت است احتمال آنکه در هر زمان درست یک ماشین آماده کار باشد چقدر است؟ ( $p_0 = 0/11$ )

۱. ۰/۸۷۹      ۲. ۰/۲۵۶      ۳. ۰/۱۳      ۴. ۰/۱۰۳

۴۰- اگر عملکرد تعمیرکارها با نسبت متوسط زمان انتظار به متوسط زمان سرویس سنجیده شود این معیار برای وضعیت جاری چقدر است؟ ( $L = 1/99$ )

۱. ۱/۳۲      ۲. ۱۳/۲      ۳. ۱۷      ۴. ۶

WWW.PNUNA.COM