

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

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- در یک سیستم صف بندی، نماد اختصاری به صورت، (SIRO)، به چه معناست؟

- ۰.۱ انتخاب تصادفی برای سرویس  
۰.۲ سرویس به ترتیب ورود  
۰.۳ سرویس به ترتیب عکس ورود  
۰.۴ سرویس با اولویت

۲- برای توصیف اختصاری یک سیستم صف بندی نماد M نشان دهنده این است که ...

- ۰.۱ فاصله زمانی ورود متقاضی و زمان سرویس متقاضی دارای توزیع دلخواهی است.  
۰.۲ فاصله زمانی ورود متقاضی و زمان سرویس متقاضی دارای توزیع ثابت است.  
۰.۳ فاصله زمانی ورود متقاضی و زمان سرویس متقاضی دارای توزیع ارلانگ است.  
۰.۴ فاصله زمانی ورود متقاضی و زمان سرویس متقاضی دارای توزیع نمایی است.

۳- در یک سیستم صف بندی، اگر دقیقه  $\frac{1}{\lambda} = 3$  و دقیقه  $\frac{1}{\mu} = 5$  باشد، تا دقیقه چهاردهم چند متقاضی از سیستم خارج شده است؟

- ۰.۱ ۲  
۰.۲ ۳  
۰.۳ ۱  
۰.۴ ۰

۴- اگر در یک سیستم صف بندی دقیقه  $\frac{1}{\lambda} = 3$  و دقیقه  $\frac{1}{\mu} = 5$  باشد، تا دقیقه چهاردهم چند متقاضی وارد سیستم شده است؟

- ۰.۱ ۳  
۰.۲ ۴  
۰.۳ ۵  
۰.۴ ۷

۵- در یک سیستم صف بندی، اگر  $\frac{1}{\lambda} = 4$ ،  $\frac{1}{\mu} = 8$  و  $k = 4$  باشد. زمان اولین طرد کدام است؟

- ۰.۱ ۲۴  
۰.۲ ۳۲  
۰.۳ ۱۲  
۰.۴ ۲۸

۶- در یک سیستم صف بندی، اگر  $\frac{1}{\lambda} = 4$ ،  $\frac{1}{\mu} = 8$  و  $k = 4$  باشد اولین زمانی، که به طور همزمان یک متقاضی وارد و یک متقاضی از سیستم خارج می شود کدام است؟

- ۰.۱ ۸  
۰.۲ ۲۰  
۰.۳ ۱۲  
۰.۴ ۱۶

۷- در سیستم صف بندی  $D/D/1/4$  با فرض  $\frac{1}{\lambda} = 4$  و  $\frac{1}{\mu} = 6$ ، سومین متقاضی ای که به سیستم وارد می شود چند دقیقه باید منتظر بماند تا نوبت سرویسش شود؟

- ۰.۱ ۴  
۰.۲ ۶  
۰.۳ ۸  
۰.۴ ۰

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

۸- در سیستم صف بندی  $D/D/1/4$  با  $\frac{1}{\lambda} = 4$  و  $\frac{1}{\mu} = 6$  طول هر چرخه چقدر است؟

- ۲۴ .۱      ۸ .۲      ۳۲ .۳      ۱۲ .۴

۹- در یک سیستم صف بندی،  $D/D/1$ ، که  $\lambda = \frac{1}{3}$  و  $\mu = 1$  و در زمان صفر یک گروه  $M = 7$  نفری در سیستم حضور دارند.

در زمان ۶ چند نفر در سیستم هستند؟

- ۳ .۱      ۷ .۲      ۱۰ .۳      ۵ .۴

۱۰- کدام یک جزء ویژگی های فرایند پواسن نیست؟

۱. دارای نموهای مستقل ایستاست

۲.  $P(N(t) \geq 1) = o(t)$

۳.  $P(N(t) = 1) = \lambda t + o(t)$

۴.  $N(0) = 0$

۱۱- مشتریان یک بانک براساس فرایند پواسن با میانگین نرخ  $\lambda$  نفر در ساعت به بانک مراجعه کنند. اگر نرخ مراجعه ۳ نفر در دقیقه باشد، در اینصورت در فاصله زمانی به طول ۲ دقیقه، احتمال اینکه چهار نفر مراجعه کنند چقدر است؟

- ۰/۰۶۸ .۱      ۰/۷۱۴ .۲      ۰/۱۳۳ .۳      ۰/۱۵۲ .۴

۱۲- اگر  $N_1(t)$  و  $N_2(t)$  دو فرایند پواسن مستقل به ترتیب با پارامترهای  $\lambda$  و  $\mu$  باشند و داشته باشیم  $N(t) = N_1(t) - N_2(t)$  در اینصورت واریانس  $N(t)$  کدام است؟

۱.  $(\lambda + \mu)t$       ۲.  $(\lambda - \mu)t$       ۳.  $(\lambda^2 - \mu^2)t$       ۴.  $(\lambda^2 + \mu^2)t$

۱۳- اگر فواصل زمانی پیشامدها متغیرهای تصادفی مستقل و هم توزیع با توزیع نمایی با میانگین  $\frac{1}{\lambda}$  باشند، آن گاه تعداد

پیشامدها در فاصله زمانی به طول  $t$  ....

۱. فرایند پواسن با میانگین  $\lambda$  است.  
۲. فرایند پواسن با میانگین  $\lambda t$  است.  
۳. دارای توزیع هندسی با میانگین  $\lambda t$  است.  
۴. دارای توزیع هندسی با میانگین  $\frac{t}{\lambda}$  است.

۱۴- اگر بدانیم تنها یک پیشامد  $X_1$  از فرایند پواسن  $N(t)$  تا زمان  $t$  رخ داده است، آن گاه توزیع زمان وقوع این پیشامد  $X_1$  در  $[0, t]$  ..... است.

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

۱۵- تابع مولد  $M(t)$  برابر است با  $G(s) = \exp\left\{\frac{t}{2}\left(\frac{s+s^2}{2}-1\right)\right\}$  در اینصورت  $P[M(4) = 4]$  کدام است؟

- ۰/۴ .۱      ۰/۲۵ .۲      ۰/۱۴۱ .۳      ۰/۰۴ .۴

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

۱۶- اگر متقاضیان سرویس بر اساس یک فرایند پواسن با میانگین نرخ  $\lambda$  (در دقیقه) به باجه مراجعه کنند. فرض کنید این باجه متقاضیان را به دو باجه دیگر A و B به طوری که هر یک در هر ثانیه توان پذیرش یک متقاضی را داشته باشند هدایت کند. احتمال اینکه تا یک دقیقه اول هیچ مراجعه ای به باجه B انجام نشود چقدر است؟

- ۰.۱ ۰/۴۰۶ .۱      ۰.۲ ۰/۴۵ .۲      ۰.۳ ۰/۵۴۷ .۳      ۰.۴ ۰/۳۷ .۴

۱۷- اگر  $\{N(t), t \geq 0\}$  یک فرایند پواسن با نرخ  $\lambda$  باشد مقدار  $E[N(t)N(t+s)]$  کدام است؟

- ۰.۱  $\lambda^2 ts + \lambda^2 t^2 + \lambda t$       ۰.۲  $\lambda^2 ts + \lambda^2 t^2$       ۰.۳  $\lambda^2 t^2 + \lambda s$       ۰.۴  $\lambda t(t+s)$

۱۸- فرایند مهاجرت متناظر با کدام مدل صف بندی است؟

- ۰.۱  $M/M/1$       ۰.۲  $M/M/\infty$       ۰.۳  $G/G/1$       ۰.۴  $G/G/\infty$

۱۹- در مدل  $M/M/1$ ، متوسط تعداد متقاضیان در سیستم برابر است با:

- ۰.۱  $1 - \frac{\lambda}{\mu}$       ۰.۲  $\frac{\lambda}{\mu}$       ۰.۳  $\frac{\rho}{\mu - \lambda}$       ۰.۴  $\frac{\lambda}{\mu - \lambda}$

۲۰- مراجعات به باجه ای در یک بانک بنا بر فرایند پواسن با متوسط نرخ ۸ نفر در ساعت صورت می گیرند، و مدت زمان پاسخگویی به هر مشتری متغیری تصادفی با توزیع نمایی و میانگین ۶ دقیقه است. در آن اوقاتی که مسئول باجه مشغول پاسخگویی به مشتریان است به طور متوسط چند نفر در نوبت قرار دارند؟

- ۰.۱ ۲      ۰.۲ ۳      ۰.۳ ۴      ۰.۴ ۵

۲۱- در مدل  $M/M/1$ ، واریانس  $T_s$  (زمان انتظار شرطی در صف) چقدر است؟

- ۰.۱  $\frac{1}{[\mu(1-\rho)]^2}$       ۰.۲  $\frac{1}{(1-\rho)^2}$       ۰.۳  $\frac{1}{(1-\rho)\mu}$       ۰.۴  $\frac{1}{\mu - \lambda}$

۲۲- رابطه  $P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu}$  برای کدام مدل صف بندی برقرار است؟

۰.۱ برای تمام صف های تک باجه ای که در آنها فرمولهای لیتل معتبر باشد برقرار است.

۰.۲ عموماً برقرار است.

۰.۳ تنها برای مدل  $M/M/1$

۰.۴ در صورت برقراری فرمول های لیتل برقرار است.

۲۳- در مدل  $M/M/1/4$  با فرض  $\mu = \lambda$  مقدار  $P_1$  کدام است؟

- ۰.۱  $\frac{1}{3}$       ۰.۲  $\frac{1}{4}$       ۰.۳  $\frac{1}{5}$       ۰.۴  $\frac{1}{2}$

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

۲۴- در مدل  $M/M/2$  با فرض  $\lambda = 40$  و  $\mu = 25$  شدت ترافیک کدام است؟

۱.  $\frac{4}{5}$  .۲  $\frac{8}{5}$  .۳  $\frac{2}{5}$  .۴  $\frac{4}{8}$

۲۵- در مدل  $M/M/3/4$  با  $r = 2$  احتمال خالی بودن سیستم چقدر است؟

۱.  $\frac{19}{65}$  .۲  $\frac{9}{65}$  .۳  $\frac{9}{56}$  .۴  $\frac{91}{165}$

۲۶- در مدل  $M/M/3$  با فرض  $\mu = 2$  و  $r = 1$  مقدار  $W_q$  کدام است؟

۱.  $\frac{1}{44}$  .۲  $\frac{11}{44}$  .۳  $\frac{11}{48}$  .۴  $\frac{1}{48}$

۲۷- برای مدل  $M/M/\infty$  کدام عبارت نادرست است؟

۱.  $L = \lambda\mu$  .۲ توزیع تعداد در سیستم پواسن با میانگین  $\frac{\lambda}{\mu}$  است.

۳.  $W_q, L_q$  صفر اند .۴  $W = \frac{1}{\mu}$

۲۸- در مدل با  $M$  منشا ورودی متناهی و  $C$  سرویس دهنده، نرخ ورود موثر کدام است؟

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

۲۹- نتیجه تاثیر دو برابر کردن  $\lambda, \mu$  در  $L$  و  $W$  برای مدل  $M/M/1$  به ترتیب چیست؟

۱. بدون تغییر-نصف .۲ بدون تغییر-دو برابر .۳ نصف-بدون تغییر .۴ دو برابر-بدون تغییر

۳۰- برای هر سیستم صف بندی  $G/G/C$ ، متوسط تعداد سرویس دهندگان مشغول برابر است با:

۱.  $C \frac{\lambda}{\mu}$  .۲  $\frac{\lambda}{\mu}$  .۳  $C \frac{\mu}{\lambda}$  .۴  $\frac{\mu}{\lambda}$

۳۱- در کدام مدل، ورودی بصورت گروهی است؟

۱.  $M^{(X)}/M/1$  .۲  $M/M/1$  .۳  $M/M/C$  .۴ پواسن مرکب

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

۳۲- در مقایسه دو مدل  $M/M/1$  و  $M^{(X)}/M/1$  که نرخ ورود و نرخ سرویس در هر دو مدل برابرند در اینصورت با افزایش واریانس فرایند ورودی .....

۱. تعداد در سیستم و زمان انتظار در مدل  $M^{(X)}/M/1$  بیشتر است.۲. تعداد در سیستم در مدل  $M/M/1$  بیشتر است.۳. زمان انتظار در سیستم مدل  $M^{(X)}/M/1$  بیشتر است.

۴. تعداد در سیستم و زمان انتظار در هر دو مدل یکسان است.

۳۳- در مدل  $M/M^{2,2}/1$  با  $r = \frac{3}{4}$ ، احتمال خالی بودن سیستم کدام است؟

۱.  $\frac{1}{4}$       ۲.  $\frac{3}{4}$       ۳.  $\frac{1}{2}$       ۴.  $\frac{1}{8}$

۳۴- در مدل  $M/M^{2,2}/1$  با  $r = \frac{3}{4}$ ، مقدار  $\rho$  کدام است؟

۱.  $۰/۳۷۵$       ۲.  $۰/۶۶$       ۳.  $۰/۷۵$       ۴.  $۰/۲۵$

۳۵- در مدل  $M/M/1/4$  اگر  $\rho = 1$  باشد مقدار  $E(N)$  کدام است؟ ( $N =$  تعداد متقاضیان در سیستم)

۱. ۲      ۲. ۳      ۳.  $\frac{5}{2}$       ۴.  $\frac{6}{5}$

۳۶- اگر در مدل  $M^{(X)}/M/1$  با فرض  $\lambda = 4$  (نرخ ورود)، متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع پواسن بریده شده در صفر با پارامتر ۲ باشد. نرخ ورود موثر آن کدام است؟

۱.  $\frac{8e^{-2}}{e^{-2}-1}$       ۲.  $\frac{8e^{-2}}{e^{-2}+1}$       ۳.  $\frac{8e^2}{e^2-1}$       ۴.  $\frac{8e^{-2}}{e^2-1}$

۳۷- در مدل  $M^{(X)}/M/1$  اگر تعداد افراد متشکل در هر گروه ثابت و برابر  $K$  باشد آن گاه  $L$  برابر است با:

۱.  $\frac{(K+1)\rho}{2(1-\rho)}$       ۲.  $\frac{K\rho}{2(1-\rho)}$       ۳.  $\frac{(K+1)\rho}{2}$       ۴.  $\frac{\lambda}{2\mu(1-\rho)}$

۳۸- در مدل  $M/M^{a,b}/1$  معادله مشخصه برابر است با:

۱.  $h(z) = \mu z^{b+1} - (\lambda + \mu)z + \lambda$

۲.  $h(z) = z^{b+1} - (\lambda + \mu)z + \lambda$

۳.  $h(z) = \mu z^{a+1} - (\lambda + \mu)z$

۴.  $h(z) = \mu z^{b+1} + \lambda$

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

۳۹- در مدل  $M^{(x)} / M / 1$ ، داریم  $P(s) = \frac{1}{4 - s(s+2)}$  در اینصورت متوسط تعداد در سیستم،  $L$ ، کدام است؟

۱ . ۴

۲ . ۳

۳ . ۲

۴ . ۱

۴۰- در مدل  $M / M / 1$  وقتی  $\rho = 0/1$  است،  $Var(N)$  کدام است؟

۰/۱۲ . ۴

۰/۱۱ . ۳

۰/۶۱ . ۲

۰/۴۳ . ۱