

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: آشنایی با نظریه صف بندی
رشته تحصیلی/کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۸)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

پیامبر اعظم (ص): روزه سیر آتش جهنم است.

۱. اگر به یک سیستم صف بندی λ متقاضی به طور متوسط در یک زمان وارد شوند آنگاه یک متقاضی در چه کسری از زمان وارد می شود؟

- الف. $\frac{\lambda}{\lambda}$ ب. $\frac{\rho}{\lambda}$ ج. $\frac{\lambda}{\rho}$ د. $\frac{\lambda}{\rho}$

۲. کدام مورد زیر ملین یک سیستم صف بندی با ورودی کلی، زمان سرویس کلی و دو سرویس دهنده است؟

- الف. $M/G/2$ ب. $G/G/2$ ج. $M/M/2$ د. $M/D/2$

۳. در سیستم صف بندی $D/D/1$ با $\mu = 1$ اگر یک گروه هفت نفری در سیستم باشند مقدار $W_q^{(n)}$ به ازای $n = 1, 2, 3$ چیست؟

- الف. ۰ ب. $6 - 2n$ ج. $1 - 3n$ د. ۱

۴. در سؤال شماره (۳) مقدار $W_q^{(n)}$ به ازای $n > 3$ چقدر است؟

- الف. ۰ ب. $3 - 2n$ ج. $7 - 2n$ د. ۱

۵. فرض کنید افرادی بر اساس فرآیند پواسن با میانگین نرخ ۲ نفر در دقیقه به یک ایستگاه سرویس دهی مراجعه می کنند. احتمال آنکه فاصله زمانی بین دو مراجعه حداکثر دو دقیقه باشد چیست؟

- الف. $0/98$ ب. $0/89$ ج. $0/135$ د. $0/153$

۶. تابع چگالی احتمال زمان وقوع n امین پیشامد از یک فرآیند پواسن چیست؟

- الف. هندسی ب. نرمال ج. دو جمله ای د. ارلانگ

۷. فرض کنید $\{N(t), t \geq 0\}$ یک فرآیند پواسن با پارامتر ۶ و Y یک متغیر تصادفی مستقل از $\{N(t), t \geq 0\}$ با امید ریاضی ۲ و واریانس ۴ باشد $var(N(Y))$ برابر است با:

- الف. ۱۲ ب. ۱۴۴ ج. ۱۱۲ د. ۱۵۴

۸. فرمول لیتل برای چه نوع سیستم های صف بندی $G/G/C$ برقرار است؟

- الف. دارای نقاط تجدید ب. دارا بودن میانگین طول دوره اشتغال نامتناهی
ج. دارا بودن میانگین طول دوره اشتغال متناهی د. دارای نقاط تجدید با میانگین طول دوره اشتغال متناهی

نام درس: آشنایی با نظریه صف بندی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۸)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

منبع: --

۹. اگر در بخش بیماران سرپایی بیمارستانی، بیماران بر اساس فرآیند پوآسن با میانگین ۱۲ نفر در ساعت مراجعه و توزیع زمان معاینه به وسیله ۳ پزشک کشیک به شکل نمایی با میانگین ۱۰ دقیقه باشد متوسط زمان انتظار یک بیمار قبل از معاینه برابر است با:

- الف. $12/7$ دقیقه ب. ۵ دقیقه ج. $1/27$ ساعت د. $2/72$ ساعت

۱۰. در سؤال شماره (۹) متوسط تعداد بیماران در بخش سرپایی چیست؟

- الف. $28/9$ ب. $29/8$ ج. $2/89$ د. $2/98$

۱۱. در مدل با M منشاء ورودی مقدار λ برابر است با:

- الف. λ ب. 2λ ج. 3λ د. 5λ

۱۲. کارخانه‌ای برای انجام کارهای خود $M + Y$ ماشین ابزار در اختیار دارد که باید همیشه M ماشین با هم کار کنند. Y ماشین ابزار باقیمانده به صورت یدک است که در صورتی که از کار افتادن یک یا چند ماشین از M ماشین ابزار در حال انجام کار، از یدکها استفاده می‌شود. اگر برای تعمیر ماشینها $G(X)$ تعمیر کار در اختیار بوده و توزیع زمان تعمیر

نهایی با میانگین $1/\mu$ واحد زمان و توزیع مدت زمان کارکرد یک ماشین بعد از سرویس نمایی با میانگین $1/\lambda$ واحد زمان باشند و در صورت از کار افتادن تعداد ماشینهای از کار افتاده بیشتر از یدکها، خط تولید تا سرویس و راه اندازی حداقل M ماشین ابزار تعطیل شود، آنگاه به ازای $1 \leq n \leq Y + C$ ، P_n گزینه است؟

الف. $\frac{P_0 (\frac{M\lambda}{\mu})^n}{C! C^{n-C}}$ ب. $\frac{P_0 (\frac{M\mu}{\lambda})^n}{C! C^{n-C}}$

ج. $\frac{P_0 (\frac{\lambda\mu}{M})^n}{C! C^{n-C}}$

د. ۰

۱۳. در سؤال شماره (۱۱) در کدام مورد زیر برابر صفر است؟

- الف. $n \leq Y + 1$ ب. $n \geq C$ ج. $n < C$ د. $n > Y + 1$

۱۴. در سؤال شماره (۱۱) احتمال آن که سیستم غیرفعال باشد برابر است با:

- الف. P_Y ب. P_C ج. P_{C+1} د. P_{Y+1}

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: آشنایی با نظریه صف بندی
رشته تحصیلی/گروه درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۸)

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: —

۱۵. برای تمام سیستم‌های صف بندی $G/G/C$ کدام مورد زیر درست است؟

- الف. $P_n = q_n$ ب. $\pi_n = q_n$
ج. $\pi_n = p_n$ د. $\pi_n = p_n = q_n$

۱۶. در مدل $M^{(X)}/M/1$ احتمال خالی بودن سیستم کدامست؟

- الف. $\frac{\lambda E(X)}{\mu}$ ب. $1 - \frac{\lambda E(X)}{\mu}$
ج. $\frac{\lambda E^p(X)}{\mu}$ د. $1 - \frac{\lambda E^p(X)}{\mu}$

۱۷. در سؤال شماره (۱۶) تابع مولد اندازه سیستم عبارت است از:

- الف. $\frac{\mu(1-\rho)}{\mu(1-S) - \mu S[1-C(S)]}$ ب. $\frac{\mu(1-S)}{\mu(1-S) - \mu S[1-C(S)]}$
ج. $\frac{\mu(1-S)(1-\rho)}{\mu(1-S) - \lambda S[1-C(S)]}$ د. $\frac{\mu(1-S)(1-\rho)}{\mu^p(1-S) - \mu S[1-C(S)]}$

۱۸. در مدل $M/M^{a,b}/1$ شدت ترافیک برابر است با:

- الف. $\frac{\lambda}{b\mu}$ ب. $1 - \frac{\lambda}{b\mu}$
ج. $1 - \frac{\mu}{b\lambda}$ د. $\frac{\mu}{b\lambda}$

۱۹. در مدل صف بندی $M/M^{k,k}/1$ به ازای $n \leq k-1$ کدام است؟

- الف. $\frac{1-r^{n+1}}{1-r} P_0$ ب. $\frac{1-r^{n+1}}{1-r} P_0$
ج. $\frac{r^{n+1}}{1-r} P_0$ د. $\frac{r^{n+1}}{1-r} P_0$

۲۰. در مدل $M^{(X)}/M/1$ اگر تعداد افراد متشکل در هر گروه ثابت و برابر k باشد، آنگاه L کدامست؟

- الف. $\frac{(K+1)\rho}{r(1-\rho)}$ ب. $1 - \frac{(K+1)\rho}{r(1-\rho)}$
ج. $1 - \frac{(K+1)\rho}{r(1+\rho)}$ د. $\frac{(K+1)\rho}{r(1+\rho)}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: آشنایی با نظریه صف بندی
رشته تحصیلی/کد درس: آمار (۱۱۱۷۰۳۸)

کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از ماشین حساب مجاز است. منبع: --

سوالات تشریحی

۱. برای سیستم صف بندی قطعی زیر $n(t)$ و t_1 (زمان اولین طرد) و $W_q^{(n)}$ را تعیین کنید.
(۱ نمره)

$$K = 6, \frac{1}{\mu} = 4\frac{2}{3}, \frac{1}{\lambda} = 2\frac{1}{3}$$

۲. در سیستم صف بندی $M/M/1$ امید ریاضی طول صف وقتی که صف تشکیل شده است را به دست آورید. (۱/۵ نمره)

۳. برای $M/M/C/\infty$ تابع چگالی شرطی $W_q(t) < \infty$ و امید ریاضی زمان انتظار در صف را برای آنهایی که منتظرند به دست آورید. (۱/۵ نمره)

۴. در یک فرآیند صف بندی تک باجه ای فرض کنید نرخ ورود به سیستم وقتی که n فرد در سیستم اند $\lambda_n = \frac{\lambda}{(n+1)}$

است، با فرض اینکه توزیع زمان سرویس نمایی با پارامتر $\frac{1}{\mu}$ و نظم صف $FIFO$ امید ریاضی تعداد متقاضیان در سیستم وصف را به دست آورید. (۱/۵ نمره)

۵. ثابت کنید در مدل $M/M/C$ احتمال بیکار بودن هر سرویس دهنده خاصی $1 - \rho$ است؟ (۱/۵ نمره)