

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: اصول شبیه سازی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع ۱۱۲۲۰۲۵

---

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است.

امام علی<sup>(ع)</sup>: برتری مردم به یکدیگر، به دانش‌ها و خردهاست؛ نه به ثروت‌ها و تبارها.

۱. کدام یک از موارد زیر در مورد شبیه سازی مونت کارلو درست نمی‌باشد؟

الف. شبیه سازی از نوع پویا است.

ب. از اعداد تصادفی استفاده می‌نماید.

ج. در حل مسائل ریاضی استفاده می‌شود.

د. در تحلیل‌های مالی کاربرد دارد.

۲. در کدام یک از گزینه‌های زیر ترتیب اجرا رعایت نشده است؟

الف. صورتبندی مساله، تعیین اهداف، مدلسازی، گردآوری داده‌ها، .....

ب. ....، برنامه نویسی، واریسی برنامه، معتبرسازی مدل، طرح آزمایش‌ها، .....

ج. ....، طرح آزمایش‌ها، برنامه نویسی، معتبرسازی مدل، واریسی برنامه، .....

د. صورتبندی مساله، مدلسازی، تعیین اهداف، گردآوری داده‌ها، .....

۳. سیستم بانک را در نظر بگیرید. کدام یک از گزینه‌ها نادرست است؟

الف. «مشتري» را نهاد می‌توان در نظر گرفت.

ب. «زمان سپرده گذاری» را متغیر حالت در نظر گرفت.

ج. «نوع حساب» خصیصه نهاد در نظر گرفت.

د. داده‌های «طول صف انتظار» را به منظور معتبرسازی می‌توان استفاده کرد.

۴. FEL چیست؟

الف. فهرست پیشامدهای آتی می‌باشد

ب. لیستی از آمارهای تجمعی را دربردارد.

ج. در شبیه سازی مونت کارلو استفاده می‌شود

د. وضعیت سیستم را در هر لحظه از زمان نشان می‌دهد.

۵. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

الف. اهمیت تولید اعداد تصادفی با توزیع احتمال یکنواخت در تولید اعداد تصادفی برخی توزیع‌های غیر یکنواخت است.

ب. اعداد تصادفی تولید شده توسط الگوریتم نباید تکرارپذیر باشند.

ج. در روش همبستگی خطی با پیمانۀ  $m$  طول دنباله  $m - 1$  است.د. در روش همبستگی خطی ضریبی با تعریف  $m = 2^b$  طول دنباله حداکثر  $2^b$  است.

نام درس: اصول شبیه سازی

رشته تحصیلی و کُد درس: مهندسی صنایع ۱۲۲۲۰۲۵

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کُد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است.

۶. آزمون مربع کای، آزمون ..... است.

الف. فراوانی      ب. روند      ج. همبستگی      د. شکاف

۷.  $\left\{ \begin{matrix} ۵ \\ ۲ \end{matrix} \right\}$  را محاسبه نمایید.

الف. ۱۵      ب. ۱۶      ج. ۱۷      د. ۱۸

۸. احتمال وجود شکافی به طول  $x$  بین دو تکرار متوالی  $t$  در پایه عددی ۱۰ کدام است؟

الف.  $(۰/۹)^{x-1}(۰/۱)$       ب.  $(۰/۹)^x(۰/۱)$   
ج.  $(۰/۹)^x(۰/۱)$       د.  $(۰/۹)^{x-1}(۰/۱)$

۹. طول روندها در دنباله زیر کدام است؟

HTTHTTTHT

الف. ۱، ۱، ۳، ۲، ۲، ۱      ب. ۱، ۱، ۳، ۱، ۲، ۱  
ج. ۰، ۰، ۳، ۰، ۲، ۰      د. ۰، ۰، ۰، ۰، ۳، ۲

۱۰. دنباله ۲۰ تایی زیر را در نظر بگیرید. میانگین و انحراف معیار به ترتیب  $۰/۴۷$  و  $۰/۳$  می‌باشند.  $۰/۳۰$  و  $۰/۷۷$  و  $۰/۵۷$  و  $۰/۹۲$  و  $۰/۱۳$  و  $۰/۱۸$  و  $۰/۷۵$  و  $۰/۸۴$  و  $۰/۴$  و  $۰/۱۰$  و  $۰/۵۱$  و  $۰/۱۸$  و  $۰/۰۳$  و  $۰/۶۸$  و  $۰/۷۴$  و  $۰/۷۸$  و  $۰/۰۵$  و  $۰/۴۲$  و  $۰/۷۱$  و  $۰/۳۷$  تعداد روند برابر است با:

الف. ۷      ب. ۹      ج. ۱۱      د. ۱۳

۱۱. متغیر تصادفی  $X$  را با pdf در نظر بگیرید:

$$f(x) = \begin{cases} x & 0 \leq x \leq 1 \\ 2-x & 1 < x \leq 2 \\ 0 & \text{در} \end{cases}$$

کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با تولید عدد تصادفی  $X$  بر اساس این فرم صحیح می‌باشد؟

الف.  $0 \leq R \leq \frac{1}{2}$       ب.  $\frac{1}{2} < R \leq 1$   
ج.  $0 \leq R \leq \sqrt{2R}$       د.  $1 < R \leq \sqrt{2R}$

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: اصول شبیه سازی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع ۱۲۲۲۰۲۵

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است.

۱۲. توزیع هندسی با pmf زیر را در نظر بگیرید:

$$p(x) = p(1-p)^x, \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

cdf این توزیع کدام است؟

الف.  $1 - (1-p)^{x+1}$     ب.  $(1-p)^{x+1}$     ج.  $1 - (1-p)^{x-1}$     د.  $(1-p)^{x-1}$

۱۳. کدام روش برای تولید مقادیر تصادفی با توزیع نرمال استفاده نمی‌شود؟

الف. رد و قبول    ب. پیچش    ج. تبدیل معکوس    د. تجزیه

۱۴. داده‌های جدول زیر را در نظر بگیرید:

تعداد وسایل نقلیه‌ای که طی دورهٔ زمانی پنج دقیقه‌ای به تقاطع می‌رسند	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
فراوانی	۱۲	۱۰	۱۹	۱۷	۱۰	۸	۷	۵	۵	۳	۳	۱

فرض نمایید توزیع احتمال فرضی

پواسون با پارامتر مجهول  $\alpha$  باشد. در این صورت  $\hat{\alpha}$  کدام است؟

الف.  $\hat{\alpha} = 4/64$     ب.  $\hat{\alpha} = 3/64$     ج.  $\hat{\alpha} = 2/64$     د.  $\hat{\alpha} = 1/64$

۱۵. کدام یک از گره‌های زیر در Visual SLAM برای خلق نهادهای استفاده می‌شود؟

الف. CREATE    ب. QUEUE    ج. ASSION    د. AWAIT

۱۶. خرابی ماشین‌ها در یک کارگاه را توسط کدام گره زیر می‌توان مدل‌سازی نمود؟

الف. CREATE    ب. QUEUE    ج. GATE    د. PREEMPT

نام درس: اصول شبیه سازی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع ۱۲۲۲۰۲۵

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه

آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است.

۱۷. مفهوم ATRIB [۲] در Visual SLAM کدام است؟

الف. دومین مشخصه عدد صحیح نهاد جاری است.

ب. دومین مشخصه حقیقی نهاد جاری است.

ج. دومین مشخصه رشته‌ای نهاد جاری است.

د. مشخصه مربوط به دومین نهاد تولید شده است.

۱۸. در صورتی که اندازه نمونه کوچک باشد و هیچ یک از پارامترهای توزیع احتمال منتخب بر اساس داده‌های تجربی برآورد نشده باشد،

کدام آزمون برازندگی زیر بسیار مناسب است؟

الف. کالموگروف-اسمیرنف ب. مربع کای

ج. ویلکاکسون

د. همبستگی

۱۹. بر اساس جدول زیر تعیین اعتبار مدل چگونه است؟

تولید در مدل شبیه سازی (W)	تولید در سیستم (Z)	مجموعه داده‌های ورودی ژام
۸۸۳۱۵۰	۸۹۷۲۰۸	۱
۶۳۰۵۵۰	۶۲۹۱۲۶	۲
۷۴۱۴۲۰	۷۳۵۲۲۹	۳
۷۸۸۲۳۰	۷۹۷۲۶۳	۴
۸۱۴۱۹۰	۸۴۵۴۳۰	۵

$$S_d^2 = 7,580 \times 10^7, \quad \bar{d} = 5343,2$$

الف. استفاده از آماره  $t_o = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{5}}$  می‌باشد.ب. استفاده از آماره  $t_o = \frac{\bar{z} - \bar{w} - 0}{S_p \sqrt{\frac{2}{5}}}$  می‌باشد.

ج. مقایسه مدل شبیه سازی با سیستم واقعی در حضور خبره است.

د. مقایسه سیستم واقعی با اهداف سیستم در حضور خبره است.

نام درس: اصول شبیه سازی

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع ۱۲۲۲۰۲۵

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است.

۲۰. بر اساس سوال ۱۹، آزمایش مدل چگونه است؟

الف. استفاده از آماره  $t_o = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{5}}$  می باشدب. استفاده از آماره  $t_o = \frac{\bar{z} - \bar{w} - o}{S_p \sqrt{\frac{2}{5}}}$  می باشد.

ج. مقایسه مدل شبیه سازی با سیستم واقعی در حضور خبره است.

د. مقایسه سیستم واقعی با اهداف سیستم در حضور خبره است.

سؤالات تشریحی (هر سؤال ۱/۵ نمره)

۱. یک مولد مقدار تصادفی برای متغیر تصادفی X با pdf

$$f(x) = \begin{cases} e^{2x} & -\infty < x \leq 0 \\ e^{-2x} & 0 < x < \infty \end{cases}$$

ایجاد کنید.

۲. با استفاده از مولد همنهشتی خطی زیر، سه عدد دو رقمی بین صفر و ۲۴ تولید کنید.

$$a = 9, \quad c = 35, \quad X_o = 13$$

۳. شبکه Visual SLAM مورد زیر را رسم نمایید.

بانکی با ۲ تحویلدار را در نظر بگیرید که به مشتریان در یک صف انتظار خدمت می دهند. زمان بین ورود مشتریان نمایی با میانگین ۱۰ دقیقه می باشد. زمان و ارائه خدمت برای هر دو خدمت دهنده یکسان و یکنواخت با می نیمم ۶ دقیقه و ماکسیمم ۱۲ دقیقه است. ظرفیت صف حداکثر ۱۰ می باشد.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: اصول شبیه سازی  
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی صنایع ۱۲۲۲۰۲۵

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

۴. مدل شبیه سازی یک کارگاه به منظور بررسی قواعد مختلف زمانبندی ساخته شده برای معتبرسازی مدل، قاعده کنونی زمانبندی در مدل تعبیه شد و خروجی حاصل از آن با رفتار مشاهده شده سیستم مقایسه شد. با جستجو در سوابق کامپیوتری یک ساله برآورد شد که متوسط تعداد سفارشهای روزانه کارگاه ۲۰۳/۳ است. هفت دوباره سازی مستقل هر یک به مدت ۳۰ روز از مدل فراهم و برای متوسط تعداد سفارشهای کارگاه نتایج زیر به دست آمد: ۲۲/۱ ۲۰/۸ ۲۲/۱ ۲۰/۲ ۲۱/۷ ۱۹/۹ ۱۸/۶

الف. به منظور تعیین اینکه آیا خروجی مدل با رفتار سیستم هماهنگ است یا نه آزمونی آمار ایجاد و اعمال کنید. از سطح معنادار بودن  $\alpha = 0.05$  استفاده کنید.

ب. اگر تفاوتی معادل ۲ سفارش خطیر به شمارش آید، قدرت این آزمون چقدر است؟  $t_{0.05} = 2.45$