

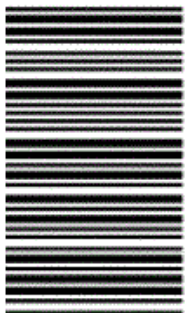
193

F

نام :

نام خانوادگی :

محل امضاء :



193F



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۹۲/۱۲/۱۶

دفترچه شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

**آزمون ورودی**  
**دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل**  
**سال ۱۳۹۳**

**مجموعه مهندسی صنایع (کد ۲۳۵۰)**

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (تحقیق در عملیات ۱ و ۲، آمار و احتمالات - طراحی سیستم‌های صنعتی)	۴۵	۱	۴۵

اسفندماه سال ۱۳۹۲

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ... ) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱- جدول بهینه مدل برنامه ریزی خطی زیر داده شده است.

$$\text{Max. } Z = 2x_1 - x_2 + x_3$$

$$\text{s.t. } 3x_1 + x_2 + x_3 \leq 60$$

$$x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 10$$

$$x_1 + x_2 - x_3 \leq 20$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

	Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	
Z	1	0	0	$\frac{3}{2}$	0	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	۲۵
$x_4$	0	0	0	1	1	-1	-2	۱۰
$x_1$	0	1	0	$+\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۱۵
$x_2$	0	0	1	$-\frac{3}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	۵

فرض شود مقادیر سمت راست مدل فوق از  $\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 70 \\ 20 \\ 10 \end{bmatrix}$  به  $\begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 60 \\ 10 \\ 20 \end{bmatrix}$  تغییر یابد.

در این صورت، اگر  $Z^*$  تغییر یابد.

و  $(X^*_1, X^*_2, X^*_3, X^*_4, X^*_5, X^*_6)$  به ترتیب مقدار بهینه تابع هدف

و حل بهینه مدل تغییر یافته را نشان دهد، آن گاه مقدار  $Z^*$  و

$$X^*_1 + X^*_2 + X^*_3 + X^*_4 + X^*_5 + X^*_6 \text{ به ترتیب کدام اند؟}$$

$$(۱) \quad Z^* = 25 \text{ و } 30 \quad (۲) \quad Z^* = 30 \text{ و } 25$$

$$(۳) \quad Z^* = 30 \text{ و } \frac{130}{3} \quad (۴) \quad Z^* = \frac{130}{3} \text{ و } 30$$

۲- فرض کنید مدل خطی زیر دارای فضای حل باشد.

$$\text{Max. } z = c_1x_1 + c_2x_2$$

$$\text{s.t. } a_{11}x_1 + a_{12}x_2 = b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 = b_2$$

$$a_{31}x_1 + a_{32}x_2 = b_3$$

$$x_1, x_2, b_1, b_2, b_3 \geq 0$$

اگر  $\frac{a_{11}}{a_{12}} \neq \frac{a_{21}}{a_{22}} \neq \frac{a_{31}}{a_{32}}$ ، آنگاه در مورد دوگان این مسئله چه قضاوتی

می توان داشت؟

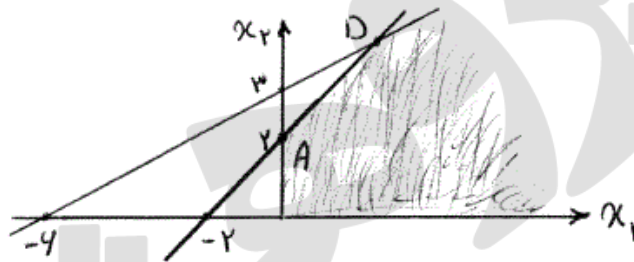
(۱) دارای جواب بی کران است.

(۲) الزاماً تباهیده است.

(۳) جواب بهینه چندگانه دارد.

(۴) ممکن است جواب نداشته باشد.

۳- می‌خواهیم عبارت  $x_1 + 3x_2$  را در فضای هاشور خورده در شکل زیر ماکزیمم نماییم. این مسأله به فرم کلی نمایش برنامه‌ریزی خطی به کدام صورت زیر قابل بیان است؟



$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 0\lambda_1 + 6\lambda_2 + 10\lambda_3 - \mu_1 - \mu_2 \\ \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 &= 1 \quad (1) \\ \lambda_i, \mu_j &\geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 6\lambda_1 + 0\lambda_2 + 14\lambda_3 + \mu_1 + 5\mu_2 \\ \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 &= 1 \quad (2) \\ \lambda_i, \mu_j &\geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 6\lambda_1 + 14\lambda_2 + 0\lambda_3 + \mu_1 - 5\mu_2 \\ \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 &= 1 \quad (3) \\ \lambda_i, \mu_j &\geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= 6\lambda_1 + 14\lambda_2 + 0\lambda_3 - \mu_1 + 5\mu_2 \\ \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 &= 1 \quad (4) \\ \lambda_i, \mu_j &\geq 0 \quad \forall i, j \end{aligned}$$

۴- دو مسأله برنامه‌ریزی خطی  $P$  و  $P'$  را به صورت زیر در نظر بگیرید:

$$P \begin{cases} \text{Max } z = cx \\ Ax \leq b \\ x \geq 0 \end{cases} \quad P' \begin{cases} \text{Max } z' = cx \\ uAx \leq ub \\ x \geq 0, u \geq 0 \end{cases}$$

که در آن‌ها  $A$  یک ماتریس  $(m \times n)$ ،  $b$  یک بردار ستونی  $(m \times 1)$ ،  $x$  یک بردار ستونی  $(n \times 1)$  و  $u$  یک بردار سطری  $(1 \times m)$  است. در این صورت می‌توان گفت که اگر  $P'$  جواب موجه نداشته باشد:

(۱)  $P$  بیکران است.

(۲)  $P$  جواب موجه دارد.

(۳)  $P$  یا جواب موجه ندارد یا بیکران است.

(۴)  $P$  نیز جواب موجه ندارد.

۵- فرض کنید که می‌خواهیم مسأله تخصیص منبع زیر را از برنامه ریزی پویا و با حرکت به جلو حل کنیم:

$$\text{Max. } J = \prod_{k=1}^3 (1 + ku(k))$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} \sum_{k=1}^3 u(k) = 5 \\ 0 \leq u(k) \leq 3 \end{cases} \quad u(k) \text{ عدد صحیح است.}$$

تعریف متغیر حالت مرحله  $k$  یعنی  $x(k)$  عبارت است از:

(۱)  $x(k)$  همان  $u(k)$  است.

(۲)  $x(k)$  عبارت است از حداکثر مقدار تابع هدف تا مرحله  $k$

(۳)  $x(k)$  عبارت است از مقداری از منبع (۵) که به مجموع متغیرهای تصمیم مراحل  $3, 2, \dots, k$  تخصیص داده شده است.

(۴)  $x(k)$  عبارت است از مقداری از منبع (۵) که به مجموع متغیرهای تصمیم مراحل  $k, 2, \dots, 1$  تخصیص داده شده است

۶- در مسأله تخصیص منبع سوال ۵، پس از حل برنامه‌ریزی پویای مسأله با حرکت به جلو نتیجه می‌شود:

$$\text{Max } J = 50, \quad u(3) = 3, \quad u(2) = 2, \quad u(1) = 0 \quad (۱)$$

$$\text{Max } J = 70, \quad u(3) = 2, \quad u(2) = 2, \quad u(1) = 1 \quad (۲)$$

$$\text{Max } J = 80, \quad u(3) = 3, \quad u(2) = 1, \quad u(1) = 1 \quad (۳)$$

(۴) این مسأله از برنامه‌ریزی پویا با حرکت به جلو قابل حل نیست.

۷- تولید کننده‌ای می‌خواهد از محصولات ۱ و ۲ به ترتیب به اندازه  $X_1$  و  $X_2$  واحد تولید کند. او می‌داند که تقاضا برای محصول ۱ متغیر تصادفی  $D_1$  با تابع چگالی

$$\text{احتمال } F_{D_1}(y) = \begin{cases} \frac{1}{5000}(1000 - y), & 0 \leq y \leq 1000 \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \text{ است.}$$

توزیع یکنواخت بین ۰ و ۱۰۰۰ است. قیمت فروش هر واحد از محصول ۱، ۵۰۰۰ ریال و هزینه تولید هر واحد آن ۳۰۰۰ ریال و قیمت فروش هر واحد از محصول ۲، ۱۰۰۰ ریال و هزینه تولید هر واحد آن ۵۰۰ ریال می‌باشند. بودجه این تولید کننده برای تولید محصولات (۱ و ۲)، ۱۵۰۰۰۰ ریال است. هدف این تولید کننده این است که  $X_1$  و  $X_2$  را چنان تعیین کند که متوسط سود حاصل از فروش این دو محصول، با در نظر گرفتن محدودیت بودجه، ماکزیمم شود. تابع هدف این مسأله کدام است؟

$$\text{Max. } E(z) = \frac{1}{6} X_1^2 - 50 X_1^2 + 5000 X_1 - 5 X_2^2 + 1000 X_2 \quad (۱)$$

$$\text{Max. } E(z) = \frac{1}{6} X_1^2 - 50 X_1^2 + 2000 X_1 - 5 X_2^2 + 500 X_2 \quad (۲)$$

$$\text{Max. } E(z) = -\frac{299}{6} X_1^2 + 2000 X_1 - 5 X_2^2 + 500 X_2 \quad (۳)$$

$$\text{Max. } E(z) = -50 X_1^2 + 2000 X_1 - 5 X_2^2 + 500 X_2 \quad (۴)$$



۸- در مسأله برنامه‌ریزی غیر خطی سؤال ۷، جواب بهینه متغیرهای  $X_1$  و  $X_2$  عبارت است از:

$$(1) \quad X_1^* = 33/33, \quad X_2^* = 50$$

$$(2) \quad X_1^* = 22/54, \quad X_2^* = 50$$

$$(3) \quad X_1^* = 177/46, \quad X_2^* = 50$$

(۴) شرایط Kuhn – Tucker برای حل این مسأله جوابی ندارد.

۹- در مسأله برنامه‌ریزی خطی سؤال ۷، مقدار بهینه تابع هدف عبارت است از:

$$(1) \quad \text{Max.E}(z) = 29786/54$$

$$(2) \quad \text{Max.E}(z) = 281627/33$$

$$(3) \quad \text{Max.E}(z) = 34086$$

(۴) حداکثر متوسط سود قابل محاسبه نیست.

۱۰- فرمانده یک پادگان نظامی می‌خواهد برای سربازان آن پادگان پوتین سفارش

دهد. این فرمانده می‌تواند پوتین‌های با سه اندازه کوچک، متوسط و بزرگ

سفارش دهد. اگر چه او دقیقاً نمی‌داند که به چه تعدادی از هر اندازه پوتین نیاز

دارد، ولی می‌داند که تقاضا برای سه اندازه پوتین از یکدیگر مستقل است و

تقاضا برای هر اندازه پوتین دارای توزیع احتمالی پیوسته یکنواخت بین صفر و

سه هزار جفت است. هدف فرمانده این است که بودجه چهار هزار تومانی خود را

به سه اندازه پوتین چنان تخصیص دهد که تعداد متوسط سربازانی را که پوتین

مناسب نصیبشان می‌شود، ماکزیمم کند. فرض کنید که هزینه پوتین کوچک

جفتی یک تومان، پوتین متوسط جفتی دو تومان و پوتین بزرگ جفتی چهار

تومان، تعداد سفارش داده شده از پوتین اندازه  $i$  وقتی که  $i$  برابر ۱ و ۲ و ۳

به ترتیب برای پوتین اندازه کوچک، متوسط و بزرگ است. همچنین اگر  $Z_i$  برابر

تعداد سربازانی که صاحب پوتین مناسب از اندازه  $i$  شده‌اند باشد. رابطه  $Z_i$  با

$X_i$  و  $D_i$  کدام است؟ (تقاضا برای پوتین اندازه  $i$   $D_i = i$ )

$$(1) \quad Z_i = \text{Min.}(X_i, D_i) \quad (2) \quad Z_i = E(D_i)$$

$$(3) \quad Z_i = \text{Max.}(X_i, D_i) \quad (4) \quad Z_i = \frac{X_i + D_i}{2}$$

۱۱- در سؤال ۱۰، تابع هدف مسأله به صورت تابع معینی از  $X_1$  و  $X_2$  و  $X_3$  کدام است؟

$$(1) \quad \text{Max.E}(Z) = -\frac{1}{1500}(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)$$

$$(2) \quad \text{Max.E}(Z) = \frac{1}{600}(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)$$

$$(3) \quad \text{Max.E}(Z) = X_1 + X_2 + X_3 - \frac{1}{6000}(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)$$

$$(4) \quad \text{Max.E}(z) = X_1 + X_2 + X_3 - \frac{1}{3000}(X_1^2 + X_2^2 + X_3^2)$$

۱۲- در سوال ۱۰، مقادیر بهینه متغیرهای  $X_1$  و  $X_2$  و  $X_3$  چقدر است؟

$$(1) \quad X_1^* = 1000, \quad X_2^* = 0, \quad X_3^* = 750$$

$$(2) \quad X_1^* = X_2^* = X_3^* = \frac{4000}{7}$$

$$(3) \quad X_1^* = 0, \quad X_2^* = 1000, \quad X_3^* = 500$$

$$(4) \quad X_1^* = 2000, \quad X_2^* = 1000, \quad X_3^* = 0$$

۱۳- در سوال ۱۰، فرض کنید ضرایب لاگرانژ مربوط به محدودیت بودجه، شرط علامت

روی  $X_1$ ،  $X_2$  و  $X_3$  به ترتیب برابر  $\mu_1$ ،  $\mu_2$ ،  $\mu_3$  و  $\mu_4$  باشند. با

افزایش یک واحد به بودجه ۴۰۰۰ تومانی، حداکثر تابع هدف چقدر افزایش

می‌یابد؟

$$(2) \quad \frac{1}{7}$$

$$(1) \quad \frac{1}{3}$$

$$(4) \quad 1$$

$$(3) \quad 0$$

۱۴- با توجه به اطلاعات داده شده در سوال ۱۰ و ضرایب لاگرانژ تعریف شده در سوال

۱۳، مقادیر بهینه  $\mu_2$  و  $\mu_3$  و  $\mu_4$  چقدر است؟

$$(1) \quad \mu_2^* = \frac{1}{3}, \quad \mu_3^* = 0, \quad \mu_4^* = 0$$

$$(2) \quad \mu_2^* = \mu_3^* = \mu_4^* = 0$$

$$(3) \quad \mu_2^* = 0, \quad \mu_3^* = \frac{1}{3}, \quad \mu_4^* = 0$$

$$(4) \quad \mu_2^* = 0, \quad \mu_3^* = 0, \quad \mu_4^* = \frac{1}{3}$$

۱۵- با توجه به اطلاعات داده شده در سوال ۱۰ و جواب به دست آمده در سوال ۱۲، آیا

جواب مزبور جواب بهینه مسأله است؟ چرا؟

(۱) جواب سوال ۱۲ جواب بهینه مسأله است، زیرا تابع هدف مقعر قطعی و مجموعه

قابل قبول محدب است.

(۲) جواب سوال ۱۲ جواب بهینه مسأله است، زیرا تابع هدف محدب قطعی و

مجموعه قابل قبول محدب است.

(۳) جواب سوال ۱۲ ممکن است جواب بهینه مسأله نباشد، زیرا تابع هدف مسأله

غیر خطی است.

(۴) جواب سوال ۱۲ قطعاً جواب بهینه مسأله نیست، زیرا شرایط

kuhn - Tucker همیشه فقط شرایط لازم حل مسأله است.

۱۶- فرض کنید  $A$  و  $B$  پیشامدهای مستقل با احتمالات  $P(A) = 0.2$ ،  $P(B) = 0.3$  باشند. اگر پیشامد  $D$  را به صورت «رخداد  $A$  یا  $B$  اما نه هر دوی آن‌ها» تعریف کنیم،  $P(A|D)$  کدام است؟

$$(1) \quad 0.2 \quad (2) \quad \frac{7}{19}$$

$$(3) \quad \frac{7}{22} \quad (4) \quad \frac{7}{25}$$

۱۷- فرض کنید متغیر تصادفی  $X$  دارای توزیع یکنواخت روی فاصله  $(0, 1)$  باشد. همچنین فرض کنید توزیع شرطی  $Y$  به شرط  $X = x$  دو جمله‌ای با پارامترهای  $n$  و  $P = x$  باشد. میانگین و واریانس  $Y$  به ترتیب برابرند با:

$$(1) \quad \frac{n(n+1)}{12}, \frac{1}{2} \quad (2) \quad \frac{n(n-1)}{12}, \frac{n}{2}$$

$$(3) \quad \frac{n(n+2)}{12}, \frac{n}{2} \quad (4) \quad \frac{n(n+2)}{12}, \frac{1}{2}$$

۱۸- یک جفت تاس را آنقدر پرتاب می‌کنیم تا  $30$  بار جفت شش بیاید. احتمال تقریبی آنکه لااقل  $1080$  بار پرتاب لازم باشد، کدام است؟

$$(1) \quad \frac{1}{2} \quad (2) \quad \text{تقریباً } 0.3$$

$$(3) \quad \text{تقریباً صفر} \quad (4) \quad \text{غیرقابل محاسبه}$$

۱۹- جعبه‌ای شامل  $m$  توپ سیاه است. در هر مرحله یک توپ سیاه از جعبه خارج و به جای آن توپ جدید که با احتمال  $p$  سیاه و با احتمال  $(1-p)$  سفید است، جایگزین می‌کنیم. متوسط تعداد مراحل موردنیاز برای آنکه در جعبه هیچ توپ سیاهی باقی نماند، کدام است؟

$$(1) \quad mp \quad (2) \quad \frac{m}{1-p}$$

$$(3) \quad m(1-p) \quad (4) \quad \frac{m}{p}$$

۲۰- عددی به تصادف از بازه  $(0, 1)$  انتخاب کرده و آن را با  $X$  نشان می‌دهیم. اگر  $X = x$  باشد، سکه‌ای که احتمال شیر آمدن آن  $x$  است را  $n$  بار پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه  $k$  بار شیر بیاید کدام است؟

$$(1) \quad \frac{1}{n} \quad (2) \quad \frac{1}{n-1}$$

$$(3) \quad \frac{1}{n+1} \quad (4) \quad \frac{2}{n}$$

۲۱- فرض کنید در شهری  $N$  زوج (زن و شوهر) زندگی می‌کنند. اگر در طی یک سال  $n$  نفر از آن‌ها فوت شوند، امید ریاضی تعداد زوج‌هایی که هر دو آن‌ها فوت شده‌اند، کدام است؟

$$\frac{N \binom{2N-2}{n-1}}{\binom{2N}{2n}} \quad (۲) \qquad \frac{N \binom{N-1}{n-1}}{\binom{N}{n}} \quad (۱)$$

$$\frac{N \binom{2N-2}{n-2}}{\binom{2N}{2n}} \quad (۴) \qquad \frac{N \binom{2N-2}{n-2}}{\binom{2N}{2n}} \quad (۳)$$

۲۲-  $X_1$  و  $X_2$  دو متغیر تصادفی مستقل با توزیع یکسان  $U(0,1)$  می‌باشند. اگر  $Y = \max(X_1, X_2)$  باشد، توزیع  $Y$  کدام است؟

$$\text{Beta}(1,2) \quad (۲) \qquad N(0,5,1) \quad (۱)$$

$$\text{Beta}(1,1) \quad (۴) \qquad \text{Beta}(2,1) \quad (۳)$$

۲۳- فرض کنید  $X_1, X_2, \dots$  دنباله‌ای از متغیرهای تصادفی پیوسته مستقل با توزیع یکسان باشند. در نمونه  $n$ ام که  $n > 0$  یک «رکورد» با اندازه  $X_n$  ثبت می‌شود، اگر  $X_n > \max(X_1, \dots, X_{n-1})$  باشد. اگر فرض کنیم  $X_0 = -\infty$  و  $N_n$  تعداد رکوردها در یک نمونه‌گیری  $n$  تایی با ترتیب  $X_1, X_2, \dots, X_n$  از توزیع فوق باشد،  $E(N_n)$  کدام است؟

$$1 + \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \quad (۱) \qquad 1 + \left(\frac{1}{2}\right)^n \quad (۲)$$

$$2 \quad (۳) \qquad 2 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} \quad (۴)$$

۲۴- فرض کنید  $X_1, \dots, X_n$  و  $W_1, \dots, W_n$  دو نمونه تصادفی مستقل از هم از توزیع‌های به ترتیب نمایی منفی با انحراف معیار ۲ و  $N(0,1)$  باشند. اگر  $Y = \sum_{i=1}^n X_i$ ،

$$A = \sqrt{\frac{2}{Y}} Z, \quad Z = \sum_{i=1}^n W_i \quad \text{و} \quad B = \frac{2Z^2}{Y} \quad \text{باشند، گزینه صحیح کدام است؟}$$

$$P(A < 1) > P(B < 1) \quad (۱) \qquad P(B > 1) < P(A > 1) \quad (۲)$$

$$P(A > 1) = P(B > 1) \quad (۴) \qquad P(B < 1) > P(A < 1) \quad (۳)$$



۲۵- متغیرهای تصادفی مستقل  $X$  و  $Y$  از توزیع نرمال با پارامترهای نامعلوم پیروی می‌کنند. برای مقایسه واریانس‌های این دو توزیع، یک فرض آماری یک طرفه در دست آزمایش قرار دارد. اندازه نمونه تصادفی از  $X$  و  $Y$ ، به ترتیب ۱۰ و ۱۲ است. کدام یک از نواحی پذیرش ارایه شده در زیر نمی‌تواند یک ناحیه پذیرش منطقی در این مسأله باشد؟

$$(۱) [0, 0, 1/2], (۲) (-\infty, 0, 83]$$

$$(۳) (-\infty, 32/1], (۴) [0, 83, +\infty)$$

۲۶- در تحلیل رگرسیون تأثیر ..... متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته بررسی می‌شود. و در تحلیل مسیر تأثیر ..... متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته مورد بررسی قرار می‌گیرد.

(۱) مستقیم - مستقیم (۲) مستقیم - مستقیم و غیرمستقیم

(۳) غیرمستقیم - مستقیم (۴) غیرمستقیم - غیرمستقیم

۲۷- افزایش تعداد متغیرهای مستقل در معادله رگرسیون، در صورتی که بین متغیرهای مستقل وابستگی ..... باعث ..... دقت پیش‌بینی خواهد شد.

(۱) وجود داشته باشد - کاهش

(۲) وجود نداشته باشد - ثابت باقی ماندن

(۳) وجود نداشته باشد - افزایش

(۴) ارتباطی به استقلال متغیرهای مستقل ندارد - ثابت باقی ماندن

۲۸- فرض کنید با استفاده از روش **Bootstrap t**، می‌خواهیم یک برآورد فاصله‌ای ۹۵٪ برای میانگین یک جامعه با توزیع غیرنرمال به دست آوریم. اگر  $\bar{X}$  و  $s$  میانگین و انحراف معیار نمونه را نشان دهند و داشته باشیم:

$$U = 0,975B, L = 0,025B, T_{(1)}^* \leq \dots \leq T_{(B)}^*, T^* = \frac{\bar{X}^* - \bar{X}}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

آن‌گاه کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند برآورد بهتری حاصل نماید؟

$$(۱) \left( \bar{X} - T_{(U)}^* \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} - T_{(L)}^* \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

$$(۲) \left( \bar{X} - T_{(U)}^* \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} + T_{(L)}^* \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

$$(۳) \left( \bar{X} - T_{(L)}^* \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} + T_{(U)}^* \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

$$(۴) \left( \bar{X} + T_{(L)}^* \frac{s}{\sqrt{n}}, \bar{X} + T_{(U)}^* \frac{s}{\sqrt{n}} \right)$$

۲۹- اگر برای بررسی آزمون فرض  $H_0: \theta = \theta_0$  در مقابل  $H_1: \theta = \theta_1$ ،  
 در مورد توزیع  $f_{\theta}(x) = \theta^x(1-\theta)^{n-x}$  از آزمون نسبت احتمال  
 متوالی (دنباله‌ای) SPRT استفاده شود، کدام گزینه شرایط لازم برای ادامه نمونه‌گیری را  
 نشان می‌دهد؟ ( $c_0$  و  $c_1$  عدد ثابت هستند)

$$h = \frac{\theta_1(1-\theta_0)}{\theta_0(1-\theta_1)}, \quad u = \frac{\ln \left[ \frac{(1-\theta_0)}{(1-\theta_1)} \right]}{\ln h} \quad \text{کدام جایی که: } c_0 + un < x < c_1 + un \quad (۱)$$

$$h = \frac{\theta_1(1-\theta_0)}{\theta_0(1-\theta_1)}, \quad u = \frac{\ln h}{\ln \left[ \frac{(1-\theta_0)}{(1-\theta_1)} \right]} \quad \text{کدام جایی که: } c_0 - un < x < c_1 + un \quad (۲)$$

$$h = \frac{\theta_1(1-\theta_0)}{\theta_0(1-\theta_1)}, \quad u = \frac{\ln \left[ \frac{(1-\theta_0)}{(1-\theta_1)} \right]}{\ln h} \quad \text{کدام جایی که: } c_0 + un < x < c_1 + un \quad (۳)$$

$$h = \frac{\theta_1(1-\theta_0)}{\theta_0(1-\theta_1)}, \quad u = \frac{\ln h}{\ln \left[ \frac{(1-\theta_0)}{(1-\theta_1)} \right]} \quad \text{کدام جایی که: } c_0 - un < x < c_1 + un \quad (۴)$$

۳۰- اگر از الگوریتم تک مرحله‌ای برآوردگر  $M$  (M-Estimator) در مورد داده‌های  
 ۲۴ و ۵۳ و ۳ و ۸ و ۴ استفاده شود، مقدار برآوردگر  $M$  با تابع هابر تقریباً برابر  
 خواهد بود با:

$$۲۴ \quad (۱) \quad ۲۲ \quad (۲)$$

$$۱۶ \quad (۳) \quad ۱۴ \quad (۴)$$

۳۱- در طراحی صنعتی یک واحد، نسبت گردش موجودی کدام است؟

$$(۱) \quad \frac{\text{موجودی سالانه}}{\text{زمان}} \quad (۲) \quad \frac{\text{میانگین قیمت}}{\text{مجموع هزینه}}$$

$$(۳) \quad \frac{\text{گردش نقدی شرکت}}{\text{میانگین موجودی}} \quad (۴) \quad \frac{\text{قیمت تمام‌شده کالای فروش رفته}}{\text{میانگین موجودی اول و پایان دوره}}$$

-۳۲

نسبت اهرمی - نیروی مالی به صورت زیر است:

$$\text{نسبت اهرمی} = \frac{\text{کل بدهی}}{\text{حقوق صاحبان سهام بدهی}} = \text{نیروی مالی}$$

بنابراین .....

(۱) هر چه بیشتر باشد نشانگر این است که شرکت نیروی مالی بیشتری دارد.

(۲) هر چه نسبت بیشتر باشد به ورشکستگی نزدیکتر است.

(۳) هر چه کمتر باشد نیروی مالی شرکت بالاتر است.

(۴) تأثیر چندانی در نیروی مالی شرکت ندارد.

-۳۳

یکی از معایب سیستم کانبان عبارتست از:

(۱) این سیستم منعطف می‌باشد.

(۲) سیستم کانبان در همه سیستم‌ها کاربرد ندارد.

(۳) تمرکز سیستم کانبان بر تکنولوژی‌های فرآیند استوار نمی‌باشد.

(۴) کانبان روشی است که تنها در یک سیستم تولید تکراری، به طور موفقیت‌آمیز عمل می‌کند.

-۳۴

با توجه به جدول زیر و با استفاده از روش‌های هموارسازی نهایی و روش میانگین

وزن‌دار، مقدار نیاز (تقاضا) برای سال ۱۳۹۰ چقدر است؟ (از چپ به راست روش

هموار سازی نهایی و سپس روش میانگین وزن‌دار)

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
مقدار نیاز به کالا (بر حسب تن)	۱۴۰۰	۱۶۰۰	۱۸۰۰	?
وزن	۱	۲	۳	-

(۲) ۱۵۶۲ و ۱۶۶۷

(۱) ۱۵۸۸ و ۱۶۴۷

(۴) ۱۵۲۲ و ۱۶۰۲

(۳) ۱۵۵۴ و ۱۶۹۰

-۳۵

فرض کنید کالایی دارای نرخ تقاضای ثابتی به مقدار ۲۴ هزارتن در سال است.

هزینه نگهداری هر واحد کالا در سال ۲۰ واحد پولی و هزینه سفارش دهی آن

برابر با ۳۰ هزار واحد پولی می‌باشد. با استفاده از مدل مقدار سفارش اقتصادی،

مقدار بهینه سفارش و همچنین کمینه هزینه‌های محتمل شده به سازمان چقدر

می‌باشند؟

$$(۱) Q = ۸۵۷۴/۳۰, TIC = ۱۷۸۴۱۶/۴$$

$$(۲) Q = ۸۴۸۵/۲۸, TIC = ۱۶۹۷۰۵/۶$$

$$(۳) Q = ۸۳۳۴/۱۵, TIC = ۱۶۱۴۳۲/۷$$

$$(۴) Q = ۸۷۳۱۰/۴, TIC = ۱۸۴۳۱۲/۳$$

۳۶- کدام راهبرد بیسانگر ناحیه ۳ در مختصات SWOT می باشد؟  
(استراتژی های WO)

- ۱) حداکثر استفاده از فرصت های بیرونی با به کارگیری نقاط قوت سازمان
- ۲) راهبردهای استفاده از نقاط قوت سازمان برای پیشگیری از مواجهه با تهدیدها
- ۳) راهبردهایی برای به حداقل رساندن زیان های ناشی از تهدیدها و نقاط ضعف درونی
- ۴) راهبردهای استفاده از مزیت های بالقوه ای که در فرصت های محیطی نهفته است برای جبران نقاط ضعف موجود در سازمان

۳۷- هزینه ثابت تولیدی محصولی ۱۲۰,۰۰۰ واحد پولی و هزینه متغیر هر واحد تولیدی ۶۰۰۰ واحد پولی می باشد، اگر نقطه سر به سر آن در ۲۰۰۰ واحد تولیدی به دست آید، قیمت فروش آن محصول باید ..... واحد پولی باشد.

- ۱) ۶۶۰
- ۲) ۵۴۰
- ۳) ۶۰۲
- ۴) ۵۰۰

۳۸- فرض کنید تسهیلات موجود در کارخانه ای در نقاط (۰,۰)، (۲,۵) و (۶,۹) قرار دارند. در نظر است تسهیل جدیدی در کارخانه جایابی شود. با توجه به آنکه میزان مرادفات تسهیل جدید با تسهیلات موجود عبارتند از ۲ و ۱ و نوع فاصله بین تسهیلات اقلیدسی فرض شده است. محل بهینه قرارگیری تسهیل جدید کدام است؟

- ۱)  $u_k = 0/85$  با  $(2,3)$
- ۲)  $u_k = 1/15$  با  $(1,4/3)$
- ۳)  $u_k = 0/85$  با  $(2,5)$
- ۴)  $u_k = 1/15$  با  $(2,5)$

۳۹- اگر ۵ قلم کالا و ۲۱ مکان تخصیص در مسأله موجود باشد، تعداد متغیرها و محدودیت های مسأله تخصیص تعمیم یافته به ترتیب از چپ به راست کدام است؟

- ۱) ۱۰۵ و ۱۳
- ۲) ۱۰۵ و ۲۶
- ۳) ۱۰۵ و ۱۳
- ۴) ۱۰۵ و ۲۶

۴۰- الگوریتم الزینگا - هرن برای چه نوع فاصله ای استفاده می شود؟

- ۱) مسافت اقلیدسی
- ۲) مسافت متعامد
- ۳) مسافت مجذور اقلیدسی
- ۴) برای هر سه مورد

۴۱- به منظور استقرار دو ماشین مشابه که قرار است به ۵ مشتری سرویس دهی داشته باشند، ۵ نقطه نامزد شده است اما ماتریس هزینه - فاصله مربوط به ۵ نقطه نامزد و ۵ مشتری به صورت زیر است. بهترین مکان استقرار برای این دو ماشین کدام است؟

\* مکان‌های نامزد عبارتند از (۱)، (۲)، (۳)، (۴)، (۵) و مشتریان عبارتند از A, B, C, D, E.

\* دو ماشین هم محدودیت ظرفیت ندارند.

	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	
A	۵۰	۳۰	۲۰	۸۰	۵۰	۴ و ۲ (۱)
B	۱۵	۲۵	۱۰	۳۰	۳۵	۳ و ۱ (۲)
C	۷۵	۳۰	۰	۱۵	۰	۲ و ۱ (۳)
D	۴۰	۲۰	۱۶۰	۴۰	۶۰	۴ و ۳ (۴)
E	۹۰	۶۰	۱۲۰	۰	۱۲۰	

۴۲- در مسأله QAP با داده‌های زیر  $\bar{TC}$  مینیمم هزینه برای  $TC(a)$  می‌باشد. یک حد پایین خوب برای  $\bar{TC}$  کدام است؟

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad W = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

C هزینه استقرار ثابت، D ماتریس فاصله و W ماتریس هزینه در هر واحد فاصله می‌باشد.

$$18 \quad (2) \quad 17/5 \quad (1)$$

$$22 \quad (4) \quad 19 \quad (3)$$

۴۳- می‌خواهیم به تجهیزات موجود در سطح کارگاهی یک تجهیز جدید اضافه کنیم. مکان مختصاتی تجهیزات موجود عبارتند از:

$$P_1 = (3, 2), P_2 = (2, 4), P_3 = (5, 8), P_4 = (8, 3)$$

اگر تجهیز جدید با تجهیزات موجود به صورت زیر رابطه داشته باشد:

$$W_1 = 2W_2, \quad W_3 = 2W_4$$

و مکان بهینه استقرار ماشین جدید نقطه (۲، ۲) باشد، کدام یک از روابط زیر بین  $W_3$  و  $W_4$  صادق است؟ فرض کنید فاصله به صورت مجذور فاصله مستقیم در نظر گرفته می‌شود.

$$W_3 = \frac{W_4}{3} \quad (2) \quad W_3 = W_4 = 0 \quad (1)$$

$$W_3 = \frac{1}{2} W_4 \quad (4) \quad W_3 = 2W_4 \quad (3)$$



۴۴- ۵ منطقه جمعیتی است که در مکان‌های زیر استقرار دارند. قرار است یک سیستم فرستنده رادیویی این ۷ منطقه را تحت پوشش قرار دهد.

$$P_1 = (1, 1), P_2 = (2, 2), P_3 = (4, 0), P_4 = (3, 3)$$

$$P_5 = (7, 1), P_6 = (4, 4), P_7 = (4, 6)$$

محل بهینه استقرار این فرستنده رادیویی کجا می‌باشد؟

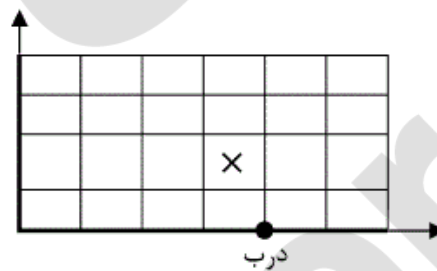
$$(4/2, 3) \quad (2)$$

$$(4, 2/6) \quad (1)$$

$$(3/8, 2/5) \quad (4)$$

$$(4, 3) \quad (3)$$

۴۵- قرار است در انباری که مساحت آن  $4 \times 6$  بلوک به صورت زیر است سه نوع کالا A، B و C نگهداری شوند اگر درب این انبار در نقطه  $(4, 0)$  باشد و نرخ رفت و آمد کالای A سه برابر کالای C و نرخ رفت و آمد کالای B دو برابر C باشد و مساحت لازم برای نگهداری کالای A برابر ۱۲ بلوک، کالای B برابر ۸ بلوک و کالای C برابر ۴ بلوک باشد، بلوک X به کدام کالا اختصاص می‌یابد؟



(۱) کالای A

(۲) کالای B

(۳) کالای C

(۴) تفاوتی برای سه کالای A، B و C نمی‌کند.