



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۵ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۲

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در روش لوریبر برای تعیین چندجمله ای مشخصه ماتریس $A_{n \times n}$ ، ضریب λ^{n-1} در چندجمله ای مشخصه $P(\lambda)$ کدام است؟

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

۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱. اگر $AB = 0$ آنگاه $A = 0$ یا $B = 0$.
۲. اگر $AB = I$ آنگاه $BA = I$.
۳. اگر A و B ماتریسهای وارون پذیر باشند آنگاه $A + B$ نیز وارون پذیر است.
۴. اگر A یک ماتریس وارون پذیر باشد آنگاه AB نیز وارون پذیر است.

۳- کدامیک از گزاره های زیر صحیح است؟

۱. هر ماتریس خودالحاق یک ماتریس نرمال است.
۲. هر ماتریس خودالحاق یک ماتریس متعامد است.
۳. هر ماتریس خودالحاق یک ماتریس یکانی است.
۴. هر ماتریس خودالحاق یک ماتریس معین مثبت است.

۴- فرض کنید W_1 و W_2 دو زیر فضا از فضای برداری (V, F) باشند. در این صورت...

۱. $W_1 \cup W_2$ نیز زیر فضایی از V است.
۲. $W_1 \cap W_2$ نیز زیر فضایی از V است.
۳. $\dim W_1 < \dim V$
۴. $\dim(W_1 \cup W_2) = \dim V$

۵- اگر V فضای ماتریسهای 2×2 در هیات R باشد و $W_1 = \left\{ \begin{bmatrix} x & y \\ z & 0 \end{bmatrix} : x, y, z \in R \right\}$ و $W_2 = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ c & a \end{bmatrix} : a, b, c \in R \right\}$

در این صورت بعد $W_1 + W_2$ عبارت است از:

۱. ۲
۲. ۳
۳. ۴
۴. ۱

۶- کدامیک از ماتریسهای زیر یک ماتریس ساده شده سطری پلکانی است؟

۱. $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ ۲. $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$ ۳. $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -3 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ ۴. $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر(چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۵ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۲

۷- برای تبدیل خطی $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ تعریف شده به صورت $T(x, y, z) = (x - y, y + z, x + z)$ کدام گزینه صحیح است؟

۱. T پوشا است.
۲. پوچی T برابر یک است.
۳. پوچی T برابر دو است.
۴. T یک به یک است.

۸- اگر W, V فضاهای متناهی البعد و $T: V \rightarrow W$ یک تبدیل خطی باشد، کدام گزینه صحیح است؟

۱. تبدیل خطی یک به یک T ، وارون پذیر است.
۲. تبدیل خطی یک به یک T ، پوشا است.
۳. تبدیل خطی وارون پذیر T ، پوشا است.
۴. وارون تبدیل خطی وارون پذیر T ، خود تبدیل خطی است.

۹- برای ماتریس سه قطری $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ ، $f_p(\lambda)$ کدام است؟

۱. $\lambda - 1$
۲. $\lambda^2 - 6\lambda + 3$
۳. $\lambda^2 - 6\lambda + 1$
۴. $\lambda^2 - 4\lambda + 1$

۱۰- اگر چندجمله ای مشخصه ماتریس قطری شدنی A به صورت $(\lambda + 1)(\lambda - 3)^2$ باشد، ماتریس A^3 کدام است؟

۱. $A^3 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$
۲. $A^3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 27 & 0 \\ 0 & 0 & 27 \end{bmatrix}$
۳. $A^3 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 27 & 0 \\ 0 & 0 & 27 \end{bmatrix}$
۴. $A^3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

۱۱- اگر $\alpha = (1, 2, 3)$ و $\beta = (-3, 5, 4)$ دو بردار در \mathbb{R}^3 باشند، تصویر بردار β بر بردار α کدام بردار است؟

۱. $\frac{19}{14}(1, 2, 3)$
۲. $\frac{19}{50}(1, 2, 3)$
۳. $\frac{19}{50}(-3, 5, 4)$
۴. $\frac{19}{14}(-3, 5, 4)$

۱۲- روش حذفی گاوس برای حل دستگاه $Ax = b$ نسبت به رشد خطای گرد کردن پایدار است اگر....

۱. A یک ماتریس متعامد باشد.
۲. A یک ماتریس اکیدا قطری غالب باشد.
۳. A یک ماتریس نرمال باشد.
۴. A یک ماتریس معین نامنفی باشد.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۵ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۲

۱۳- اگر B_j ماتریس روش تکراری ژاکوبی باشد، کدام گزینه صحیح است؟۱. روش ژاکوبی به ازای هر انتخاب $X^{(i)} \in \mathbb{R}^n$ به جواب دستگاه $Ax = b$ همگراست اگر و تنها اگر $\|B_j\| < 1$ باشد.۲. روش ژاکوبی به ازای هر انتخاب $X^{(i)} \in \mathbb{R}^n$ به جواب دستگاه $Ax = b$ همگراست اگر و تنها اگر A اکیدا قطری غالب باشد.۳. روش ژاکوبی به ازای هر انتخاب $X^{(i)} \in \mathbb{R}^n$ به جواب دستگاه $Ax = b$ همگراست اگر و تنها اگر $\rho(B_j) < 1$ باشد.۴. روش ژاکوبی به ازای هر انتخاب $X^{(i)} \in \mathbb{R}^n$ به جواب دستگاه $Ax = b$ همگراست اگر و تنها اگر A سه قطری باشد.۱۴- برای تجزیه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 14 & 11 & 14 \\ 6 & 29 & 41 \end{bmatrix}$ به روش دولیتل به حاصلضرب LU، عناصر l_{21} و u_{22} به ترتیب کدامند؟۱. $l_{21} = 7, u_{22} = 1$ ۲. $l_{21} = 7, u_{22} = -10$ ۳. $l_{21} = 14, u_{22} = 1$ ۴. $l_{21} = 14, u_{22} = -10$ ۱۵- اگر $\|A\|$ نمایش نرم ماتریسی و $\rho(A)$ شعاع طیفی ماتریس A باشد، کدام گزینه صحیح است؟۱. $\rho(A) < \min\{\|A\|_1, \|A\|_\infty\}$ ۲. $\|A\|_1 < \rho(A) < \|A\|_\infty$ ۳. $\|A\|_1 \leq \rho(A) \leq \|A\|_\infty$ ۴. $\rho(A) \leq \min\{\|A\|_1, \|A\|_\infty\}$ ۱۶- اگر از روش گاوس - سایدل برای حل دستگاه $\begin{cases} 8x_1 + 2x_2 + x_3 = 7 \\ 3x_1 + 9x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 7x_3 = -5 \end{cases}$ استفاده کنیم و در مرحلهاول $x^{(i)} = (x_1^{(i)}, x_2^{(i)}, x_3^{(i)})$ باشد، آنگاه $x_3^{(i)}$ کدام است؟۱. -0.7143 ۲. -0.1806 ۳. -0.9385 ۴. $-1/0.070$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر(چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۵ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۲

۱۷- اگر B_j و B_g به ترتیب ماتریسهای روش ژاکوبی و گوس سایدل باشند و A یک ماتریس معین مثبت و سه قطری باشد، بهترین مقدار ω در روش SOR کدام است؟

$$\omega = \frac{2}{1 + \sqrt{1 - \rho(B_g)}} \quad .2$$

$$\omega = \frac{2}{1 + \sqrt{1 + \rho(B_j)}} \quad .1$$

$$\omega = \frac{2}{1 + \sqrt{1 - \rho(B_j)}} \quad .4$$

$$\omega = \frac{2}{1 + \sqrt{1 + \rho(B_g)}} \quad .3$$

۱۸- کدام گزینه می تواند دایره گرشگورین ماتریس $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 & -1 \\ 0 & 7 & 1 \\ -2 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ باشد؟

$$|\lambda - 7| \leq 2 \quad .4$$

$$|\lambda - 3| \leq 3 \quad .3$$

$$|\lambda + 1| \leq 3 \quad .2$$

$$|\lambda + 1| \leq 1 \quad .1$$

۱۹- کدام گزاره صحیح است؟

۱. روش ژاکوبی ماتریس مفروض A را به یک ماتریس قطری تبدیل می کند.
۲. روش هوس هولدر، ماتریس مفروض A را به یک ماتریس سه قطری تبدیل می کند.
۳. در روش معکوس توانی، بزرگترین مقدار ویژه از لحاظ قدرمطلق بدست می آید.
۴. روش لوییبر بر مبنای روابط نیوتن برای حاصلجمع توانهای مختلف ریشه های یک معادله جبری بنا شده است.

۲۰- فرض کنید $\lambda^3 - 2\lambda + 1 = 0$ چند جمله ای مشخصه ماتریس A باشد. ماتریس A در کدام رابطه صدق می کند؟

$$A^3 - 2A + I = 0 \quad .2$$

$$A^3 - 2A + 1 = 0 \quad .1$$

$$3A^3 - 2A + I = 0 \quad .4$$

۳. ماتریس A وارون پذیر نیست.

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- برای ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 6 & 0 \end{bmatrix}$ ماتریس P را به گونه ای بیابید که ماتریس $B = P^{-1}AP$ قطری باشد.

۱.۴۰ نمره

۲- اگر A و B دو بردار از فضای برداری V با یک ضرب داخلی تعریف شده در آن باشند، نشان دهید با نرم تعریف

شده از ضرب داخلی به صورت $\|\alpha\| = \sqrt{(\alpha|\alpha)}, \forall \alpha \in V$ داریم:

$$\|A + B\| \leq \|A\| + \|B\|$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: جبر خطی عددی، جبر خطی عددی

رشته تحصیلی/کد درس: علوم کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۰۵ - ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۲

۱.۴۰ نمره

۳- تجزیه چولسکی ماتریس معین مثبت $A = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 2 \\ 4 & 8 & 2 \\ 2 & 2 & 5 \end{bmatrix}$ را بدست آورید. و با استفاده از آن جواب دستگاه

$$Ax = b \text{ که در آن } b = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ 5 \end{bmatrix} \text{ است را بیابید.}$$

۱.۴۰ نمره

۴- ۲ تکرار از روش SOR را برای تعیین جواب دستگاه زیر بدست آورید. $\omega = \frac{5}{3}$ و $X^{(0)} = (1, 1, 1)^t$ انتخاب نمایید.

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 = 29 \\ 2x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 33 \\ 2x_2 + x_3 = 10 \end{cases}$$

۱.۴۰ نمره

۵- ۲ تکرار از روش توانی را برای تعیین بزرگترین مقدار ویژه ماتریس $A = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 9 \\ 3 & 7 & 1 \\ 8 & 2 & 7 \end{bmatrix}$ از لحاظ قدر مطلق بدست

آورید. $Y^{(0)} = (1, 0, 0)^t$ انتخاب نمایید.

جبر خطی نیمسال دوم ۹۱-۹۲

د	1
ب	2
الف	3
ب	4
ج	5
ج	6
ب	7
د	8
ج	9
ج	10
الف	11
ب	12
ج	13
ب	14
د	15
ج	16
ب	17
ب	18
د	19
ب	20