Exam January 07th

Domanda 1

Testo della domanda

The normalized scientific representation of $x = 10.2$ in $\mathbb{F}(10, 5, -10, 10)$ is:

Domanda 1 Scegli un'alternativa:

a.

none of the other alternatives

b.

$\tilde{x} = 10.22222 \cdot 10^1$

c.

$\tilde{x} = 0.01022 \cdot 10^3$

Feedback

La risposta corretta è: none of the other alternatives

Domanda 2

Testo della domanda

In the floating point system $\mathbb{F}(10, 5, -4, 4)$ which is the follower of $x = 1.23$:

Domanda 2 Scegli un'alternativa:

a.

1.24

b.

1.2301

c.

1.231

Feedback

La risposta corretta è: 1.2301

Domanda 3

Testo della domanda

Which of the following statements for $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ is correct?

Domanda 3 Scegli un'alternativa:

a.

$||A||_2 =$ maximum singular value of A

b.

$||A||_2 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{n} a_{i,j}^2}$

c.

$||A||_2 = \mathbb{R}\text{ho}(A^T A)$

Feedback

La risposta corretta è: $||A||_2 =$ maximum singular value of A

Domanda 4

Testo della domanda

Which fo the following matrices is orthogonal:

Domanda 4 Scegli un'alternativa:

a.

$U = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & 1 \\ 1 & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$

b.

$U = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -\frac{3}{2} \end{pmatrix}$

c.

$U = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} & -\frac{2}{\sqrt{5}} \\ \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix}$

Feedback

La risposta corretta è: $U = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{5}} & -\frac{2}{\sqrt{5}} \\ \frac{2}{\sqrt{5}} & \frac{1}{\sqrt{5}} \end{pmatrix}$

Domanda 5

Testo della domanda

If A is a matrix $m \times n$, $m > n$ and $\sigma_1 \geq \sigma_2 \ldots \geq \sigma_n$ are the singular values of A, which of the following sentences is correct:

Domanda 5 Scegli un'alternativa:

a.

$||A||_1 = \sigma_n$

b.

$||A||_2 = \sigma_1$

c.

$||A||_2 = \sigma_n$

Feedback

La risposta corretta è: $||A||_2 = \sigma_1$

Domanda 6

Testo della domanda

If A is a matrix $m \times n$, $m > n$ and $A = U\Sigma V^T$ is the SVD of A, $A_p = \sum_{i=1}^{p} u_i \sigma_i v_i^T$, which of the following statements is correct?

Domanda 6 Scegli un'alternativa:

a.

$||A - A_p||_2 = \sigma_1$

b.

$||A - A_p||_2 = \sigma_{p+1}$

c.

none of the other alternatives

Feedback

La risposta corretta è: $||A - A_p||_2 = \sigma_{p+1}$

Domanda 7

Testo della domanda

Let $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$, $f(x_1, x_2) = 3x_1x_2^2 - x_2 + x_1^2$, then $\nabla^2 f(0, 2) =$

Domanda 7 Scegli un'alternativa:

a.

none of the other alternatives

b.

$\begin{pmatrix} 2 & -12 \\ 12 & 0 \end{pmatrix}$

c.

$\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

Feedback

La risposta corretta è: none of the other alternatives

Domanda 8

Testo della domanda

If $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$, $f(x_1, x_2) = x_1^2 - 3x_2$, $g : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$, $g(t_1, t_2) = (2t_1, 2t_2)$, and if $h : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ $h(t_1, t_2) = f(g(t_1, t_2))$, then $\nabla h(0, 0) =$

Domanda 8 Scegli un'alternativa:

a.

$(4, -6)$

b.

none of the other alternatives

c.

$(0, 0)$

Feedback

La risposta corretta è: none of the other alternatives

Domanda 9

Testo della domanda

If $f(\theta) = ||\Phi\theta - y||_2^2$, with $\Phi \in \mathbb{R}^{N \times D}$, $y \in \mathbb{R}^N$, $\theta \in \mathbb{R}^D$, then $\nabla f(\theta) =$

Domanda 9 Scegli un'alternativa:

a.

$\Phi\theta - y$

b.

$2\Phi^T\Phi\theta - 2\Phi^T y$

c.

$-2\Phi^T y + 2\Phi^T\theta$

Feedback

La risposta corretta è: $2\Phi^T\Phi\theta - 2\Phi^T y$

Domanda 10

Testo della domanda

If $f : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$, x^* is a global minimum for f if:

Domanda 10 Scegli un'alternativa:

a.

$f(x^*) \leq f(x), \forall x \in \mathbb{R}^n$

b.

$f(x) \leq f(x^*), \forall x : ||x - x^*|| < \epsilon, \epsilon > 0$

c.

$f(x) \leq f(x^*), \forall x \in \mathbb{R}^n$

Feedback

La risposta corretta è: $f(x^*) \leq f(x), \forall x \in \mathbb{R}^n$

Domanda 11

Testo della domanda

If $f : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}$, $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2x_2^2 + x_3^3 - 2x_1x_2$, which of the following is NOT a stationary point for f?

Domanda 11 Scegli un'alternativa:

a.

$(\frac{1}{2}, 1, 0)$

b.

$(1, 1, 0)$

c.

$(0, 0, 0)$

Feedback

La risposta corretta è: $(\frac{1}{2}, 1, 0)$

Domanda 12

Testo della domanda

If $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$, $f(x_1, x_2) = e^{x_1} + x_2^2$, then if the initial guess for a gradient descent iteration is $x^{(0)} = (0, 0)^T$ and $\alpha > 0$, then:

Domanda 12 Scegli un'alternativa:

a.

$x^{(1)} = (-\alpha, 0)^T.$

b.

$x^{(1)} = (-\alpha, 2)^T.$

c.

$x^{(1)} = (0, 0)^T.$

Feedback

La risposta corretta è: $x^{(1)} = (-\alpha, 0)^T.$

Domanda 13

Testo della domanda

If Ω is the sample space, A the event space and $T = [0, 1]$, a random variable X is:

Domanda 13 Scegli un'alternativa:

a.

a function $X : A \to T$

b.

a function $X : \Omega \to T$

c.

a function $X : T \to \Omega$

Feedback

La risposta corretta è: a function $X : \Omega \to T$

Domanda 14

Testo della domanda

Let X, Y be multivariate random variables with states $x, y \in \mathbb{R}^D$. The product rule states that:

Domanda 14 Scegli un'alternativa:

a.

none of the other alternatives

b.

$p(x, y) = p(x)p(x|y)$

c.

$p(x, y) = p(x)p(y|x)$

Feedback

La risposta corretta è: $p(x, y) = p(x)p(y|x)$

Domanda 15

Testo della domanda

If $X : \Omega \to T$ is a discrete random variable and F_X is the PMF of X, then the distribution mean (or expectation) is defined as

Domanda 15 Scegli un'alternativa:

a.

$\mathbb{E}(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} x_i, x_i \in T$

b.

$\mathbb{E}(x) = \sum_{i=1}^{N} x_i F_X(x_i), x_i \in T$

c.

none of the other alternatives

Feedback

La risposta corretta è: $\mathbb{E}(x) = \sum_{i=1}^{N} x_i F_X(x_i), x_i \in T$

Domanda 16

Testo della domanda

Given two random variables X and Y such that $p(x) = ce^{-|x|}$ and $p(y|x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(y-ax)^2}$, then the MAP reads:

Domanda 16 Scegli un'alternativa:

a.

$x^* = \arg\min_x \frac{1}{2}(y - ax)^2.$

b.

$x^* = \arg\min_x \frac{1}{2}(y - ax)^2 + \frac{1}{2}x^2.$

c.

$x^* = \arg\min_x \frac{1}{2}(y - ax)^2 + |x|.$

Feedback

La risposta corretta è: $x^* = \arg\min_x \frac{1}{2}(y - ax)^2 + |x|.$

Domanda 17

Testo della domanda

In linear regression, we suppose that the measured data are:

Domanda 17 Scegli un'alternativa:

a.

Affected by noise with normal distribution with mean equal to 0.

b.

Affected by noise with normal distribution with mean equal to 1.

c.

Not affected by noise.

Feedback

La risposta corretta è: Affected by noise with normal distribution with mean equal to 0.

Domanda 18

Testo della domanda

Let A be the matrix:

$$A = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.2 \\ 0.3 & 0.4 \\ 0.5 & 0.6 \end{bmatrix}$$

What is the output of the Python code `B = A[-1,:]`?

Domanda 18 Scegli un'alternativa:

a.

$B = \begin{bmatrix} 0.2 \\ 0.4 \\ 0.6 \end{bmatrix}$

b.

$B = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.6 \end{bmatrix}$

c.

$B = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.2 \end{bmatrix}$

Feedback

La risposta corretta è: $B = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.6 \end{bmatrix}$

Domanda 19

Testo della domanda

Importing numpy with the instruction: `import numpy as np` indicate which of the following instructions creates the array

$$x = \begin{bmatrix} 0 & 0.1 & 0.2 & 0.3 \end{bmatrix}$$

Domanda 19 Scegli un'alternativa:

a.

None of the others

b.

`x=np.linspace(0,0.3)`

c.

`x=np.logspace(0,0.3)`

Feedback

La risposta corretta è: None of the others

Domanda 20

Testo della domanda

Importing numpy with the instruction `import numpy as np,` which command creates the array

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$$

if we define the temporary array `A=numpy.arange(4)`

Domanda 20 Scegli un'alternativa:

a.

`A=np.reshape(A,2,2)`

b.

`A=np.reshape(A,(2,2))`

c.

None of the other

Feedback

La risposta corretta è: `A=np.reshape(A,(2,2))`