

Domaći zadatak

Sve MATLAB funkcije imenovati u formatu redni_broj_zad.m

Za izradu zadataka dozvoljeno je korišćenje svih operatora i funkcija koje se nalaze na adresi:
<http://qlab.matf.bg.ac.rs/index.php?action=news>

Za sve funkcije potrebno je dati po 5 karakterističnih primera (ulaze i odgovarajuće izlaze). Za svaku funkciju kreirati dokumentaciju. Za imena promenljivih koristiti ustaljene matematicke simbole.

Funkcije obeležavati sa “[broj zadatka].m”, npr 33.m. Za svaku funkciju kreirati skript 33_skript.m koji poziva 5 test primera funkcije.

Rad sa vektorima, matricama i funkcijama

(2.5 poena) U narednih 10 zadataka napisati funkcije za dobijanje N elemenata započetog niza bez korišćenja petlje. Broj N se prosleđuje kao argument funkcije, a povratna vrednost funkcije je niz. Funkciju testirati za N=0, 1, 10, 100, 200, 300.

1. 1, 9, 25, ...
2. 1, -3, 5, -7, ...
3. $3^1, 3^2, 3^4, \dots$
4. 1, 1/2, 1/4, ...
5. -1, 2, -3, 4, ...
6. 1/4, 2/3, 3/2, 4, inf, -6, ...
7. $\sin(\pi), \cos(\pi/2), \sin(\pi/3), \dots$
8. $e^1, -e^2, e^3, \dots$
9. $1*1, 2*8, 3*15, 4*22, \dots$
10. $1!, 2!, 3!, \dots$
11. $1^2 + 2^3 + 3^4 + \dots$
12. $\cos(\pi), \sin(\pi/2), \cos(\pi/3), \dots$
13. $\sin(\pi), \sin(\pi/4), \sin(\pi/9), \dots$
14. $\log(2), \log(4), \log(6), \dots$
15. e^3, e^6, e^9, \dots

(2.5 poena) U narednih 10 zadataka napisati funkcije koji koriste spoljašnju *for* i unutrašnju *while* petlju kao bi generisale sledeće matrice. Pritom se dimenzija matrice N prosleđuje kao argument funkcije, a sama matrica se vraća kao povratna vrednost te funkcije. Funkciju testirati za N=0, 1, 10, 20, 30, 100.

16. [1 3 5; 2 4 6; 3 5 7] (N=3)
17. [1 1 1; 0 1 1; 0 0 1] (N=3)
18. [1 0 0; 0 2 0; 0 0 3] (N=3)
19. [1 2 3; 4 5 6; 7 8 9] (N=3)
20. [2 5 10; 5 8 13; 10 13 18] = [1 1 1; 4 4 4; 9 9 9]+[1 4 9; 1 4 9; 1 4 9] (N=3)
21. [1 0 1 0 1; 0 1 0 1 0; 0 0 1 0 1; 0 0 0 1 0; 0 0 0 0 1] (N=5)
22. [1 1 1 1 1; 0 1 1 1 0; 0 0 1 0 0; 0 1 1 1 0; 1 1 1 1 1] (N=5)
23. [1 0 0 0 1; 0 1 0 1 0; 0 0 1 0 0; 0 1 0 1 0; 1 0 0 0 1] (N=5)

24. [0 1 2; 1 2 3; 2 3 4] (N=3)

25. [1 4 27; 256 3125 46656; 823543 16777216 387420489] (N=3)

(2.5 poena) U narednih 10 zadataka napisati funkcije koje računaju vrednost funkcije na intervalu datom donjom granicom A, gornjom granicom B i korakom K. Pri čemu se sve te informacije prosleđuju kroz poziv funkcije, dok je povratna vrednost funkcije niz x i y vrednosti. Funkcije potom testirati na intervalu zapisanom u zadatku i još četiri test primera po izboru.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 26. $F(N) = \sin(N)/N,$ | N iz {1,2,3,...,100} |
| 27. $F(N) = F(N-2)+F(N-1),$ | $F(0)=1, F(1)=1, N$ iz {0,...,15} |
| 28. $F(N) = N!/(!N)$ | N iz {1,2,3,...,10} |
| 29. $F(N) = N$ -ti prost broj | N iz {1,2,... 100} |
| 30. $F(N) = e^N/N!$ | N iz {1,2,... 100} |
| 31. $F(X) = \sin(2X)/((\cos 3X)^2+1)$ | X iz [0,100], K=0.1 |
| 32. $F(N) = \sum_{i=1}^N 1.2^N$ | N iz [1,50] |
| 33. $F(N) = \begin{cases} 1.3^N, & N \text{ neparno} \\ 1.4^N, & N \text{ parno} \end{cases}$ | N iz {1,2,...30} |
| 34. $F(N) = \sqrt[5]{\sum_{i=1}^N i^5}$ | N iz {1,2,...50} |
| 35. $F(N) = \binom{N}{\lfloor N/2 \rfloor}$ | N iz {5,6,7,...,100} |

Kombinatorika, teorija brojeva, i linearna algebra

(5 poena)

36. Najveći zajednički delilac za dva broja
37. Najmanji zajednički sadržalac za dva broja
38. FaktORIZACIJA broja
39. Ispitivanje da li su 2 broja uzajamno prosti.
40. Naći broj prostih faktora broja.
41. Izračunati koji se prost faktor najviše puta pojavljuje u broju.
42. Izračunati koji se prost faktor najmanje puta pojavljuje u broju.
43. Izračunati zbir prostih faktora svih brojeva iz vektora.
44. Funkcija koja ispituje da li je broj prost (povratna vrednost true/false)
45. Funkcija koja ispituje da li je broj savršen (povratna vrednost true/false)
46. Program koji testira Collatz-ovu hipotezu (3x+1 problem) za uneti broj, a kao povratnu vrednost vraća vektor brojeva koji su se našli na putanji do broja 1
47. Eratostenovo sito na datom intervalu [1,A] (povratna vrednost je vektor svih prostih brojeva na datom intervalu)
48. Slučajna permutacija (npr. za argument 6 vraća niz [5,3,1,6,2,4])
49. Broj kombinacija, varijacija sa i bez ponavljanja (sve vrednosti se vraćaju kroz povratnu vrednost jedne funkcije)
50. Paskalov trougao (povratna vrednost za npr. argument 3 je [1 0 0; 1 1 0; 1 2 1])
51. Vrednost veriznog razlomka za zadate prosleđene vektore X i Y, istih dimenzija:

$$v = X_1 + \frac{Y_1}{X_2 + \frac{Y_2}{X_3 + \dots}}$$

52. Vrednost polinoma $a_0+a_1x+\dots+a_nx^n=0$ (kroz argumente se prosleđuje lista koeficijenata i vrednost x)
53. Sortiranje niza vrednosti u rastućem poretku
54. Sortiranje redova matrice prema njihovom zbiru u rastućem poretku
55. Pronalaženje najveće uzastopne podsekvence istih brojeva (povratna vrednost je sama podsekvencu)
56. Izračunavanje korelacije za dva prosleđena vektora
57. Prebacivanje broja iz osnove X u dekadni. X se zadaje kao argument
58. Prebacivanje broja iz dekadne u osnovu X. X se zadaje kao argument
59. Pronalaženje pozicije niza X u nizu Y. Ukoliko se ne nalazi, vraća se -1
60. Množenje dve matrice.
61. Transponovanje matrice i računanje njenog traga (dve funkcije pod a i b)
62. Rang matrice
63. Particionisanje broja na sve moguće načine zbirovima (dva sabirka)
64. Particionisanje broja na sve moguće načine množenjem (dva činioaca)
65. Presek n skupova
66. Unija n skupova
67. Razlika dva skupa
68. Simetrična razlika dva skupa
69. Izračunati logičku vrednost matrice logičkih vrednosti gde je između redova primenjena konjunkcija, a između elemenata u svakom redu disjunkcija
70. Izračunati logičku vrednost matrice logičkih vrednosti gde je između redova primenjena disjunkcija, a između elemenata u svakom redu konjunkcija
71. Izvršiti konjunkciju između dve matrice logičkih vrednosti istih dimenzija
72. Izvršiti disjunkciju između dve matrice logičkih vrednosti istih dimenzija
73. Stepovanje matrice
74. Ciklično pomeranje matrice k mesta (ako je k negativno, pomeranje je ulevo, inače udesno)
75. Ciklično pomeranje matrice k mesta (ako je k negativno, pomeranje je na gore, inače na dole)
76. Simetrično preslikavanje matrice u odnosu na glavnu dijagonalu
77. Simetrično preslikavanje matrice u odnosu na sporednu dijagonalu
78. Replikacija vektora k puta i smeštanje svakod od replikata u novi red matrice
79. Utvrđivanje da li je prva matrica sadržana kao podmatrica u drugoj
80. Na ulazu je matrica dimenzija $m \times n$, i dva broja p i q. Kreirati blokovnu matricu dimenzija $(m \times p) \times (n \times q)$, gde je početna matrica kopirana u $p \times q$
81. Na ulazu je vektor celih brojeva, a na izlazu dva vektora gde prvi sadrži sve brojeve koji se nalaze u ulaznom vektoru, a drugi broj njihovih pojavljivanja. Npr. za $a=[1\ 2\ 1\ 3\ 5]$ izlaz je $b=[1\ 2\ 3\ 5]$, $c=[2\ 1\ 1\ 1]$
82. Na ulazu su dva vektora istih dimenzija, gde prvi sadrži broj, a drugi na istoj poziciji u potreban broj replikacija tog broja. Npr. za je $a=[1\ 2\ 3\ 5]$, $b=[2\ 1\ 1\ 1]$, na izlazu je $c=[1\ 1\ 2\ 3\ 5]$
83. Implementirati ugrađenu matlab funkciju reshape
84. Implementirati ugrađenu matlab funkciju fliplr
85. Implementirati ugrađenu matlab funkciju flipud
86. Implementirati ugrađenu matlab funkciju rot90

87. Izbaciti sve brojeve x iz niza A i vratiti nov niz B
88. Izbaciti prvih k brojeva x iz niza A i vratiti nov niz B
89. Izbaciti poslednjih k brojeva x iz niza A i vratiti nov niz B
90. Učešljavanje dva niza ($A = [1\ 2\ 3]$, $B = [4\ 5\ 6] \Rightarrow C = [1\ 4\ 2\ 5\ 3\ 6]$)
91. Inverz 90-og zadatka
92. Na svako k-to mesto u nizu A umetnuti broj b
93. Dato su dva niza X i Y. Ispitati funkcija f: $X \rightarrow Y$ „na“
94. Izgenerisati sve trojke (x, y, z) $x^2 + y^2 = z^2$ takve da je $z \leq n$
95. Binarna pretraga sortiranog niza
96. Izaručunati koji se prost faktor najviše puta pojavljuje u broju.
97. Prebacivanje broja iz dekadne u osnovu X. X se zadaje kao argument
98. Particionisanje broja na sve moguće načine zbirovima (dva sabirka)
99. Izvršiti konjukciju između dve matrice logičkih vrednosti istih dimenzija
100. Ciklično pomeranje matrice k mesta (ako je k negativno, pomeranje je ulevo, inače udesno)
101. Ispitivanje da li su 2 broja uzajamno prosti.
102. Učešljavanje dva niza ($A = [1\ 2\ 3]$, $B = [4\ 5\ 6] \Rightarrow C = [1\ 4\ 2\ 5\ 3\ 6]$)
103. Implementirati ugrađenu matlab funkciju flipr
104. Simetrično preslikavanje matrice u odnosu na sporednu dijagonalu
105. Simetrična razlika dva skupa
106. Najmanji zajednički sadržalac za dva broja
107. Faktorizacija broja
108. Funkcija koja ispituje da li je broj savršen (povratna vrednost true/false)
109. Program koji testira Collatz-ovu hipotezu ($3x+1$ problem) za uneti broj, a kao povratnu vrednost vraća vektor brojeva koji su se našli na putanji do broja 1
110. Na ulazu je matrica dimenzija $m \times n$, i dva broja p i q. Kreirati blokovnu matricu dimenzija $(m \times p) \times (n \times q)$, gde je početna matrica kopirana u $p \times q$
111. Na ulazu je vektor celih brojeva, a na izlazu dva vektora gde prvi sadrži sve brojeve koji se nalaze u ulaznom vektoru, a drugi broj njihovih pojavljivanja. Npr. za $a = [1\ 2\ 1\ 3\ 5]$ izlaz je $b = [1\ 2\ 3\ 5]$, $c = [2\ 1\ 1\ 1]$
112. Implementirati ugrađenu matlab funkciju flipud
113. Implementirati ugrađenu matlab funkciju rot90
114. Sortiranje redova matrice prema njihovom zbiru u rastućem poretku
115. Pronalaženje najveće uzastopne podsekvence istih brojeva (povratna vrednost je sama podsekvencu)

Geometrija

(7.5 poena) U svim zadacima prave imaju oblik $ax+by=c$. Kada se kaze funkciji je prosledena prava onda su prosledeni parametri a, b i c. Ako je funkciji prosleden niz pravi prosledeni su nizovi A, B, C istih dužina.

Tačka: (a,b)

krug: centar kruga - tacka C i poluprečnik r

trougao: tri tačke

duž: dve tačke - krajevi duzi

n-tougao: niz od n tačaka (dva niza koordinata A i B)

ugao: tri tačke

116. Kreirati funkciju koja računa presek dve prave.
117. Kreirati funkciju koja računa niz presečnih tačaka niza pravih.
118. Kreirati funkciju koja kao argument dobija niz pravih i vraća "true" ako postoje 3 prave koje se seku u jednoj tački.
119. Kreirati funkciju koja računa presek prave i kruga. (vraća niz tačaka (nijednu, jednu ili dve)).
120. Kreirati funkciju koja računa preseke jedne prave i niza krugova.
121. Kreirati funkciju koja računa preseke jednog kruga sa nizom pravih.
122. Kreirati funkciju koja računa presek prave i duži.
123. Kreirati funkciju koja računa presek dve duži.
124. Kreirati funkciju koja računa presek duži i kruga.
125. Kreirati funkciju koja računa presek trougla i prave.
126. Kreirati funkciju koja računa presek trougla i kruga.
127. Kreirati funkciju koja računa simetralu prave.
128. Kreirati funkciju koja računa simetrale ugla (simetralu ugla i njemu suplementarnog).
129. Kreirati funkciju koja računa udaljenost tačke od prave.
130. Kreirati funkciju koja računa normalu na pravu iz date tačke.
131. Kreirati funkciju koja računa dve prave a, b kroz datu tačku C koje sa datom pravom p zaklapaju dati ugao α .
132. Kreirati funkciju koja računa tangente na krug iz date tačke.
133. Kreirati funkciju koja računa udaljenost tačke od prave.
134. Kreirati funkciju koja računa centar upisanog kruga u trougao.
135. Kreirati funkciju koja računa centar opisanog kruga oko trougla.
136. Kreirati funkciju koja računa ortocentar trougla.
137. Kreirati funkciju koja računa težište trougla.
138. Kreirati funkciju koja dobija kao argument n -tougao i proverava da li se neke dve duži n -tougla seku.
139. Kreirati funkciju koja računa površinu datog n -tougla u kome ne postoje dve ivice koje se seku
140. Naci tačku na duži koja je deli u odnosu k (k pripada $[0,1]$).
141. Presek dva kruga.
142. Površina preseka 2 pravougaonika (ivice pravougaonika su paralelne osama)
143. Broj presečnih tački n trapeza.
144. Broj presečnih tački n paralelograma.
145. Da li tačka pripada mnogouglu (odabrai proizvoljnu tačku iz mnogougla i proizvoljnu polupravu kroz nju i računati broj preseka, ako je paran onda ne pripada, inače pripada u opštem slučaju)
146. Kreirati funkciju koja računa presek trougla i prave.
147. Kreirati funkciju koja računa udaljenost tačke od prave.
148. Kreirati funkciju koja dobija kao argument n -tougao i proverava da li se neke dve duži n -tougla seku.
149. Kreirati funkciju koja računa ortocentar trougla.
150. Presek dva kruga.