

Matlab alapok

Baran Ágnes

Elágazások, függvények

Logikai kifejezések

- $<$, $\leq$, $>$, $\geq$, $==$, $\sim$ (két mátrixra is alkalmazhatóak, ilyenkor elemenként történik az összehasonlítás)
- $A \& B$, $A|B$, $\sim A$, $\text{xor}(A,B)$ (az kiértékelés elemenként)

Logikai függvények

- $\text{all}(A)$
egy sorvektorral tér vissza, oszloponként megvizsgálja, hogy minden elem 0-tól különböző-e (ugyanaz, mint $\text{all}(A,1)$)
- $\text{all}(A,2)$
egy oszlopvektorral tér vissza, soronként megvizsgálja, hogy minden elem 0-tól különböző-e
- $\text{any}(A)$
egy sorvektorral tér vissza, oszloponként megvizsgálja, hogy van-e 0-tól különböző elem (ugyanaz, mint $\text{any}(A,1)$)
- $\text{any}(A,2)$
egy oszlopvektorral tér vissza, soronként megvizsgálja, hogy van-e 0-tól különböző elem

Logikai függvények

- `ind=find(A)`
a nemnulla elemek sorszámaival tér vissza, ahol az elemek számozása oszlopfolytonosan történik. Ha A egy sorvektor, akkor a visszaadott érték is az, egyébként oszlopvektor
- `ind=find(A,n)`
az A első n darab nemnulla elemének sorszámával tér vissza
- `ind=find(A,n,last)`
az A utolsó n darab nemnulla elemének sorszámával tér vissza
- `[rowI,colI]=find(A)`
a nemnulla elemek sor- és oszlopindexeivel tér vissza
- `[rowI,colI,elem]=find(A)`
a nemnulla elemek sor- és oszlopindexeivel, illetve a nemnulla elemekkel tér vissza

Logikai függvények

A `find` függvény argumentumába A helyett bármilyen logikai kifejezés is beírható, pl:

- `find(A<=B)`
- `find(A==5)`
- `find(A>5,4)`
- `find(A>5,4,last)`
- `find(A<5 & A>4)`
- `find(abs(A-2)<=0.01)`

`logical(A)`

egy logikai tömbbel tér vissza: az A nemnulla elemeinek a logikai 1, a nulla elemeknek a logikai 0 felel meg

Elágazások, if-else

```
if logikai kifejezés  
    utasítások  
elseif logikai kifejezés  
    utasítások  
else  
    utasítások  
end
```

Példa

```
N=input('Adjon meg egy egész számot: ');  
if mod(N,7)==0  
    disp('Osztható 7-tel');  
elseif mod(N,13)==0  
    disp('Osztható 13-mal');  
else  
    disp('Sem 7-tel sem 13-mal nem osztható');  
end
```

switch

```
switch kifejezés  
    case kifejezés  
        utasítások  
    case kifejezés  
        utasítások  
    ...  
    otherwise  
        utasítások  
end
```

for-ciklus

```
for ciklusvaltozo=vektor  
    utasitasok  
end
```

Példák

```
s=0;  
for i=1:100  
    s=s+i;  
end
```

```
a=[4 2 -1 5];  
s=0;  
for i=a  
    s=s+1/i;  
end
```

```
s=100;  
for i=98:-2:2  
    s=s+i;  
end
```

while-ciklus

```
while logikai kifejezés  
    utasítások  
end
```

Példa

```
n=input('n= ');  
F=[1, 1, zeros(1,n-2)];  
i=2;  
while i<n  
    F(i+1)=F(i)+F(i-1);  
    i=i+1;  
end  
S=['A Fibonacci-sorozat első ' num2str(n) ' tagja:'];  
disp(S);  
disp(F);
```


Vezérlő utasítások

- `break`
kilép az aktuális for- vagy while-ciklusból (csak a legbelsőből)
- `continue`
a for- vagy while-ciklus következő lépésével folytatja
- `pause`
billentyűlenyomásig felfüggeszti a program futását
- `pause(n)`
n másodpercre felfüggeszti a program futását
- `return` leállítja az m-fájl futását
- `error('üzenet')` az m-fájl futása `üzenet` hibaüzenettel befejeződik

Függvények írása

A Matlab-függvények szerkezete:

```
function kimenovaltozok=fvneve(bemenovaltozok)
    utasitasok
end
```

Fontos! A fenti függvényt fvneve.m néven kell elmenteni.

Példák.

```
function y=masodf(x)
    y=2*x.^ 2-3*x+5;
end
```

Ekkor a $y=masodf(x)$ utasítás eredménye a $2x^2 - 3x + 5$ kifejezés értéke, ahol x akár vektor, vagy mátrix is lehet, ebben az esetben a függvény elemenként hajtódik végre és, y is vektor, vagy mátrix (ezt az teszi lehetővé, hogy a fv-ben minden művelet végrehajtható mátrixokra is, mivel a négyzetreemelés jele elé kitettük a `.` jelet)

Példa. Nemnegatív számok geometriai, számtani és négyzetes közepe.

```
function [G,A,N]=kozepek(x)
if all(x>=0)
    A=mean(x);
    N=sqrt(mean(x.^2));
    G=nthroot(prod(x),length(x));
else
    error('A vektornak van negativ eleme')
end
end
```

Hívása pl.:

- $[k_1, k_2, k_3] = \text{kozepek}(x)$ (mindhárom közepet visszaadja)
- $k = \text{kozepek}(x)$ (csak az elsőt)
- $[M, S] = \text{kozepek}(x)$ (csak az első kettőt)
- $[\sim, \sim, k] = \text{kozepek}(x)$ (csak a harmadikat)

Anoním függvények, function handle

Függvényeket definiálhatunk parancssorban is:

```
>> f1= @(x) x.*sin(x);
```

Ilyen módon az $f1(x) = x \sin(x)$ függvényt definiáltuk, hívása pl.:

```
>> y=f1(pi/4)  
y=  
    0.5554
```

A @ szimbólum után zárójelben szerepelnek a függvény változói (most x), ezt követi a függvény (ez egy ú.n. anoním függvény). Az = baloldalán szereplő változó (most $f1$) egy ú.n. „function handle” típusú változó lesz.

Akár többváltozós függvényeket is megadhatunk így:

```
>> f2= @(x,y) x.^2+x.*y-y+3;
```

Ekkor pl.

```
>> z=f2(2,-1)
```

```
z=
```

```
6
```

A function handle tárolja azon változók értékét is, amelyek szükségesek a függvény kiértékeléséhez:

```
>> a=2.5; b=3;
```

```
>> f3= @(x) a*sin(x)+b*cos(x);
```

```
>> y=f3(-4)
```

```
y=
```

```
-0.0689
```

```
>> clear a b
```

```
>> y=f3(-4)
```

```
y=
```

```
-0.0689
```

Feladatok

- Legyen $x = [0 \quad -1 \quad 2 \quad 0 \quad 4 \quad 4]$ és $y = [-1 \quad -2 \quad 3 \quad 1 \quad 0 \quad 4]$. Vizsgálja meg az alábbi logikai kifejezések értékét!

(1) $x == y$

(2) $x \leq y$

(3) $x > y$

(4) $x > 0$

(5) $y \leq 3$

(6) $x|y$

(7) $x \& y$

- Az előző feladat vektoraival vizsgálja meg az alábbi kifejezések értékét

(1) `find(x == y)`

(2) `find(x <= y)`

- Legyen $a = \text{rand}(1, 20)$ Készítse el azt a b vektort, amely az a 0.5-nél nagyobb elemeit tartalmazza!

Feladatok

- Írjon egy-egy Matlab függvényt, amely tetszőleges n esetén előállítja az alábbi mátrixokat $n \times n$ -es méretben!

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 9 & 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & -2 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & -2 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

- Írjon egy függvényt, mely adott A mátrix esetén előállítja azt a B mátrixot, amelyet úgy kapunk, hogy az A minden sorának végére odaírjuk az abban a sorban álló elemek átlagát!

Feladatok

- Írjon egy Matlab függvényt, amely adott a és x_0 pozitív valós számok és n pozitív egész szám esetén előállítja az

$$x_{k+1} = \frac{1}{2} \left(x_k + \frac{a}{x_k} \right), \quad k = 0, 1, \dots$$

sorozat x_n tagját!

- Írjon két függvényt, melyek adott x vektor esetén kiszámítják azt az y vektort, melynek minden koordinátája 1-gyel nagyobb az x vektor megfelelő koordinátájánál! Az első függvényben `for`-ciklussal koordinátánként végezze a műveletet, a másodikban használja a vektorizált alakot ($y=x+1$). Mérje le a futási időket akkor, amikor a függvényeket egy 1000000 elemű véletlen vektorral hívja! (Használja a `tic` és `toc` függvényeket.)