

FELADAT

LINEÁRIS ALGEBRA, EGYENLET-RENDSZEREK

Ebben a feladatban a blokkműveleteket gyakoroljuk.

A feladat megoldása hozzávetőlegesen **60** percet vesz igénybe.

Feladatonként üres munkalapokon dolgozzunk!

Blokkműveletek lépései:

1. Kijelöljük a céltartományt (megfelelő méretben!!)
2. A szerkesztősorba beírjuk a képletet (blokkfüggvény is lehet benne)
3. Ctrl+Shift+Enter-rel érvényesítjük

Használandó blokkfüggvények:

- Mszorzat()
- Transzponálás()
- Inverz.mátrix()
- Mdeterm()

1. TÖMBÁLLANDÓK

Tömbállandó a {} zárójelpárba helyezett értéklista. A Excel2003 esetén a sorok adatait pont választja el, Excel2010 esetén a \ jel, a sorokat pedig mindkét esetben a ; jel. *(Megjegyzés: a tömbállandókat nagyon ritkán használjuk!)*

Legyen a tömbállandónk {1.2.3;4.5.6;6.9.12} ill. {1\2\3;4\5\6;6\9\12} Ez egy 3·3-as mátrixblokkot jelent.

F1. Helyezzük el az A1:C3 tartományba a fenti tömbállandó transzponáltját!
Nevezzük el ezt a 3·3-as blokkot D mátrixnak

F2. Az A5 cellába helyezzük el a D mátrix determinánsát!

F3. Határozzuk meg, hogy az első két oszlopvektor milyen lineáris kombinációja adja meg a 3. oszlopvektort!

Útmutatás: mivel a D mátrix determinánsa 0, ezért a feladat megoldható. A megoldást Solverrel keressük meg. Vegyük fel az E1:E2 mezőkben az 1; 1 induló értékeket. Készítsük el az F1:F3 mezőkben az első oszlop E1-szeresének és a második oszlop

E2-szeresének összegét. Ezután az E1:E2 cellák tartalmát Solverrel változassuk meg úgy, hogy F1:F3-ban a C1:C3 adatai látszódnak (korlátozó feltételek)!

2. LINEÁRIS EGYENLETRENDSZEREK

Mindegyik feladatot új füzetlapon oldjuk meg!

A mátrixokat és oszlopvektorokat tartalmazó blokkokat értelemszerűen nevesítsük (lap-szinten!)

F4. Együttható-táblázatával adott az $Ax = b$ egyenletrendszer:

A				b
2	-2	4	1	5
2	2	-2	4	8
4	1	2	-4	7
-2	-4	3	4	-4

Számítsuk ki

- az A mátrix determinánsát!
- az A mátrix inverzét, A^{-1} -et!
- alakítsuk át az inverz mátrix celláit tört kijelzésűre!
- az $x = A^{-1}b$ megoldásvektort!
- az Ax behelyettesítés eredményét!
- az $Ax - b$ hibavektort!

F5. Oldjuk meg Solverrel is az előző egyenletrendszert!

- Vegyük a H2:H5 cellákban az induló $x = \{1;1;1;1\}$ vektort!
- Számítsuk ki az $Ax - b$ behelyettesítés eredményét!
- Solverrel változtassuk meg az x vektort úgy, hogy az $Ax - b = 0$ feltétel teljesüljön 1e-15 pontossággal!

F6. Összefüggő egyenletrendszer

- Az eredeti egyenletrendszer 4. egyenletét változtassuk meg úgy, hogy az az előző három egyenlet összege legyen!
- Mi lesz most az A mátrix determinánsa?
- Mi lesz annak a mátrixnak a determinánsa, mely az A mátrix utolsó három oszlopa után negyedik oszlopként a b vektort tartalmazza? (Matlabos írásmóddal: $\det([A(:,2:4) \ b])$)
- Vegyük a H2:H5 cellákban az induló $x = \{1;1;1;1\}$ vektort!

- Számítsuk ki az $Ax - b$ behelyettesítés eredményét!
- Solverrel változtassuk meg az x vektort úgy, hogy az $Ax - b = 0$ feltétel teljesüljön 1e-15 pontossággal és az x vektor elemeinek négyzetösszege minimális legyen! (Legrövidebb megoldás)!

F7. Túlhatározott/ellentmondó egyenletrendszer

- Az eredeti egyenletrendszert bővítsük ki egy 5. egyenlettel! Az együtthatómátrix elemei a felette álló 4 elem összege legyen, a b vektor utolsó, 5. eleme a felette állók összege mínusz egy legyen!
- Vegyük a H2:H5 cellákban az induló $x = \{1;1;1;1\}$ vektort!
- Számítsuk ki az $Ax - b$ behelyettesítés eredményét!
- Solverrel változtassuk meg az x vektort úgy, hogy az $Ax - b$ vektor elemeinek négyzetösszege 1e-15 pontossággal minimális legyen! (Minimális hibájú megoldás)!

3. NEMLINEÁRIS EGYENLETRENDSZEREK

F8. Nemlineáris egyenletrendszer megoldása Solverrel

Oldjuk meg a következő nemlineáris egyenletrendszert!

$$F(x, y) = 3x - \sin(xy) - 3 = 0$$

$$G(x, y) = x^2 - 5y - 1 = 0$$

- A megoldást a C2:C3 cellákban elhelyezett (0,9; 0,1) koordinátapáru pontból indítsuk!
- Az F2:F3 cellákban helyezzük az $F(x,y)$ és $G(x,y)$ értékeket! Az ezekre vonatkozó korlátozó feltétel 1e-15 pontossággal a 0 legyen!
- Mindkét egyenlet átalakítható explicit alakúra, azaz az $y=y_f(x)$ és $y=y_g(x)$ összefüggések felírhatók. Így mindkét függvény közös diagramon ábrázolható. Ábrázoljuk is a $x \in [0,7;1,3]$ intervallumban!

$$y_f(x) = \frac{\arcsin(3x - 3)}{x} \quad y_g(x) = \frac{x^2 - 1}{5}$$