

2. beadandó program

Az A mátrix abszolútértékben legnagyobb sajátértékének és a hozzá tartozó sajátvektornak a közelítése hatványmódszerrel.

Az algoritmus leírása megtalálható *Stoyan G.: Numerikus matematika mérnököknek és programozóknak* c. könyv 5.2.3 fejezetében.

Az input:

Az 1. sorban a megoldandó feladatok száma (N),

ezután minden megoldandó feladathoz a következő sorok tartoznak:

1. sorban egymás mellett az A mátrix sorainak száma (n , ami legfeljebb 20), a maximális iterációs szám és az ε pontosság,

a köv. n darab sorban rendre a mátrix 1., 2., ..., n . sorában álló elemek, az ezt követő sorban a kezdővektor.

Példa input:

```
4
3 20 0.001
2 -1 0
-1 2 -1
0 -1 2
-1 2 -1
3 20 0.001
1 2 -1
2 4 -2
1 3 -2
-1 1 1
2 20 0.001
2 -1
1 2
1 0
3 50 0.0001
-10 2 -2
15 1 7
21 3 5
1 0 0
```

A fenti példában 3^{*} feladatot szeretnénk megoldani, ezért az input első sorában 3^{*} áll. Az első mátrixnak 3 sora van, és az algoritmust maximálisan 20 iterációval, $\varepsilon = 0.001$ pontossággal akarjuk futtatni (ez a példa input 2. sora), a mátrix elemei:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix},$$

* a 3 helyett itt 4-et olvass, majd ki lesz javítva rendesen. :)

ezek az értékek állnak a fenti input következő 3 sorában (a 3., 4. és 5. sorban).
A kezdővektor a $(-1, 2, -1)$ vektor, ez az input 6. sora.
A következő mátrixnak 3 sora van, maximálisan 20 iterációval, $\varepsilon = 0.001$ pontossággal akarjuk futtatni az algoritmust, a mátrix elemei:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 4 & -2 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix},$$

a kezdővektor pedig az $(-1, 1, 1)$ vektor.

A harmadik feladatban szereplő mátrixnak 2 sora van, maximálisan 20 iterációval, $\varepsilon = 0.001$ pontossággal akarjuk futtatni az algoritmust, a mátrix elemei:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix},$$

a kezdővektor pedig az $(1, 0)$ vektor.

A negyedik feladatban szereplő mátrixnak 3 sora van, maximálisan 50 iterációval, $\varepsilon = 0.0001$ pontossággal akarjuk futtatni az algoritmust, a mátrix elemei:

$$A = \begin{pmatrix} -10 & 2 & -2 \\ 15 & 1 & 7 \\ 21 & 3 & 5 \end{pmatrix},$$

a kezdővektor pedig az $(1, 0, 0)$ vektor.

Az output: Annyi sorból áll ahány feladatot oldottunk meg (N). Az i -edik sorban az i -edik feladat megoldása szerepel a következő módon.

- Ha a kezdővektor a nullvektor, akkor az output megfelelő sorába a **kezdovektor** üzenet kerül (és az adott feladat megoldása nem folytatódik),
- ha az algoritmus azért áll le, mert a mátrix szinguláris (az algoritmus 3. lépésében $yn = 0$), akkor az output megfelelő sorába a **szingularis** üzenet után a közelítő sajátvektor (x értéke 8 tizedesjegyre) és a sajátérték (ami jelenleg a 0.00000000) kerül,
- ha az iteráció sikeresen fejeződik be (a 6. és 8. lépésbeli feltétel is igaz), akkor a megfelelő sorba a **siker** üzenet után a közelítő sajátvektor értéke, majd a közelítő sajátérték kerül, ezt követi $\|y - \mu_m \star x\|_2^2$ értéke (ezek mind 8 tizedesjegyre kiírva), és végül ugyanebbe a sorba az elvégzett iterációk száma,
- ha az iteráció azért fejeződött be, mert a 6. lépésbeli teszt teljesül, de a 8. lépésben leírt teszt nem, akkor a megfelelő sorba a **sikertelen**

üzenet után kerül a kapott közelítő sajátvektor, a közelítő sajátérték, $\|y - \mu_m \star x\|_2^2$ értéke (8 tizedesjegyre kiírva) és az elvégzett iterációk száma,

- ha az iteráció azért fejeződött be, mert elértük a maximális iterációs számot, akkor a megfelelő sorba a **maxit** üzenet kerül.

Példa output:

```
siker -0.49746834 0.71066905 -0.49746834 3.41414141 0.00020406 2
szingularis -0.57735027 0.57735027 0.57735027 0.00000000
sikertelen 0.89442719 0.44721360 2.00000000 1.00000000 1
maxit
```