Savchenko Yehor, Metody Numeryczne, zadanie NUM 2

Instrukcja do programy:

1. Zainstalować python: https://www.python.org/downloads/
2. Zainstalować biblioteki NumPy: `pip install numpy`
3. Wpisać do terminalu: `python “FileName”`

Wstęp:

Miałem podane dwie symetryczne, rzeczywiste macierzy A1 i A2. Zdefiniowałem wektor transponowany:
$b = (5.40780228, 3.67008677, 3.12306266, -1.11187948, 0.54437218)^T$

oraz wektor

$b' = b + (10^{-5}$, 0, 0, 0, 0).

Musiałem rozwiązać równania $A_i y_i = b$ oraz $A_i y_i' = b'$ dla $i = 1, 2$

A potem wyznaczyć $\Delta_i = ||y_i - y_i'||_2$

Wszystkie liczenia robiłem przy pomocy biblioteki `numpy`. Wyniki dla y_1 i y_2 liczyłem przy pomocy funkcji `numpy.linalg.solve()`, która nie wylicza macierz odwrotną (Można to sprawdzić `G. Strang, Linear Algebra and Its Applications, 2nd Ed., Orlando, FL, Academic Press, Inc., 1980, pg. 22.`). Także używałem normy Euklidesowej dla wyliczenia delty.

Prezentacja wyników:

Z pierwszego równania $A_1 y_1 = b$ otrzymałem $y_1 = ($
$3.28716602,$
$3.8029998,$
$0.25146854,$
$-1.57875474,$
-0.50410395
$)$

Z drugiego równania $A_2 y_2 = b$ otrzymałem $y_2 = ($
$3.18374857,$
$3.94032033,$
$0.27419287,$
$-1.47117406,$
-0.31318674
$)$

Z pierwszego równania $A_1 y_1' = b'$ otrzymałem $y_1' = ($
$16.74173331,$
$-14.06233582,$
$-2.70495914,$
$-15.57494944,$
-25.34234554
$)$

Z drugiego równania $A_2 y_2' = b'$ otrzymałem $y_2 = ($
$3.18375389,$
$3.94032237,$
$0.27419131,$
$-1.47117514,$
-0.31318814
$)$

$\Delta_1 = ||y_1 - y_1'||_2 = 36.35612430090814$ \ $\Delta_2 = ||y_2 - y_2'||_2 = 6.1667394654491605 * 10^{-6}$

Przedyskutowanie wyników:

Przy wyliczeniu pierwszych dwóch równań dla wektora b otrzymałem bardzo "podobne" wyniki, czyli mała róznica między nimi. Ale jak wyliczyłem dla wektora b', który jest obarczony błędem to już można zobaczyć , że wyniki bardzo się różnią. Wyniki y_1' różnią się od y_1, a w y_2' bardzo podobne jak w y_2. Więc mogę zauważyć, że mała zmiana współczynników powoduje,że różnica rozwiązań jest $\sim 10^6$ razy większa, niż zaburzenie współczynników.Pierwszy układ równań jest źle uwarunkowany.