

### Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest stworzenie programu obrazującego wpływ niewielkich zaburzeń na rozwiązania układów równań liniowych. W tym celu najpierw operujemy na dwóch macierzach A1 i A2 oraz wektorze b. Następnie, wprowadzamy do wektora b niewielkie nowo wygenerowane zaburzenie ( $\Delta b$ ) i obliczamy nowe rozwiązania.

*make run – uruchamia program i tworzy wykresy*

### Przykład 1

```
Before disorder for A1:
[ 0.22508493 -0.00602226  1.84183182 -5.15344244 -0.2176225 ]
Before disorder for A2:
[ 0.57747172 -1.27378458  1.67675008 -4.8157949  0.20156347]
Disorder for A1:
[ 260.15485481 -935.14087078 -119.92679987  243.90426463  308.98498217]
Disorder for A2:
[ 0.57747188 -1.27378445  1.6767502  -4.81579431  0.20156378]
```

### Przykład 2

```
Before disorder for A1:
[ 0.22508493 -0.00602226  1.84183182 -5.15344244 -0.2176225 ]
Before disorder for A2:
[ 0.57747172 -1.27378458  1.67675008 -4.8157949  0.20156347]
Disorder for A1:
[-333.37764788 1200.17794154  158.12384747 -324.80259805 -397.05879201]
Disorder for A2:
[ 0.57747189 -1.27378412  1.67674999 -4.81579437  0.20156367]
```

### Przykład 3

```
Before disorder for A1:
[ 0.22508493 -0.00602226  1.84183182 -5.15344244 -0.2176225 ]
Before disorder for A2:
[ 0.57747172 -1.27378458  1.67675008 -4.8157949  0.20156347]
Disorder for A1:
[-101.44324976  365.76048084  49.47013566 -102.5693032  -121.15842067]
Disorder for A2:
[ 0.57747183 -1.27378437  1.67675018 -4.81579479  0.20156378]
```

### Wnioski:

Na powyższych przykładach widać, że zaburzenie  $\Delta b$  miało bardzo duży wpływ na macierz A1, natomiast na macierzy A2 różnica przed i po zaburzeniu jest bardzo niewielka. Można zatem wnioskować, że macierz A2 jest lepiej uwarunkowana, co oznacza, że jest ona mniej podatna, wrażliwa, na zmiany w wektorze b.