

Laboratorium 3

Interpolacja

Mateusz Król

12/03/2024 r.

Zadanie 1.

Populacja Stanów Zjednoczonych na przestrzeni lat przedstawiała się następująco:

Rok	Populacja
1900	76 212 168
1910	92 228 496
1920	106 021 537
1930	123 202 624
1940	132 164 569
1950	151 325 798
1960	179 323 175
1970	203 302 031
1980	226 542 199

Istnieje dokładnie jeden wielomian ósmego stopnia, który interpoluje powyższe dziewięć punktów, natomiast sam wielomian może być reprezentowany na różne sposoby.

Przykładowe dane:

Korzystając z A_{lin} - liniowej reprezentacji oraz A_{quad} - kwadratowej reprezentacji danych z pierwszego zbioru dostarczonego do zadania, jesteśmy w stanie wyznaczyć wektor wag w :

$$A^T \cdot A \cdot w = A^T \cdot b$$

W tym celu wykorzystuję funkcję `scipy.linalg.solve`, służącą do rozwiązywania układów równań liniowych, z biblioteki `SciPy`.

Współczynniki uwarunkowania macierzy liczę korzystając z funkcji `numpy.linalg.cond` z biblioteki `NumPy`. Wartości wyniosły:

- dla reprezentacji liniowej - $cond(A^T \cdot A) \approx 1.81 \cdot 10^{12}$

figures/hist.png

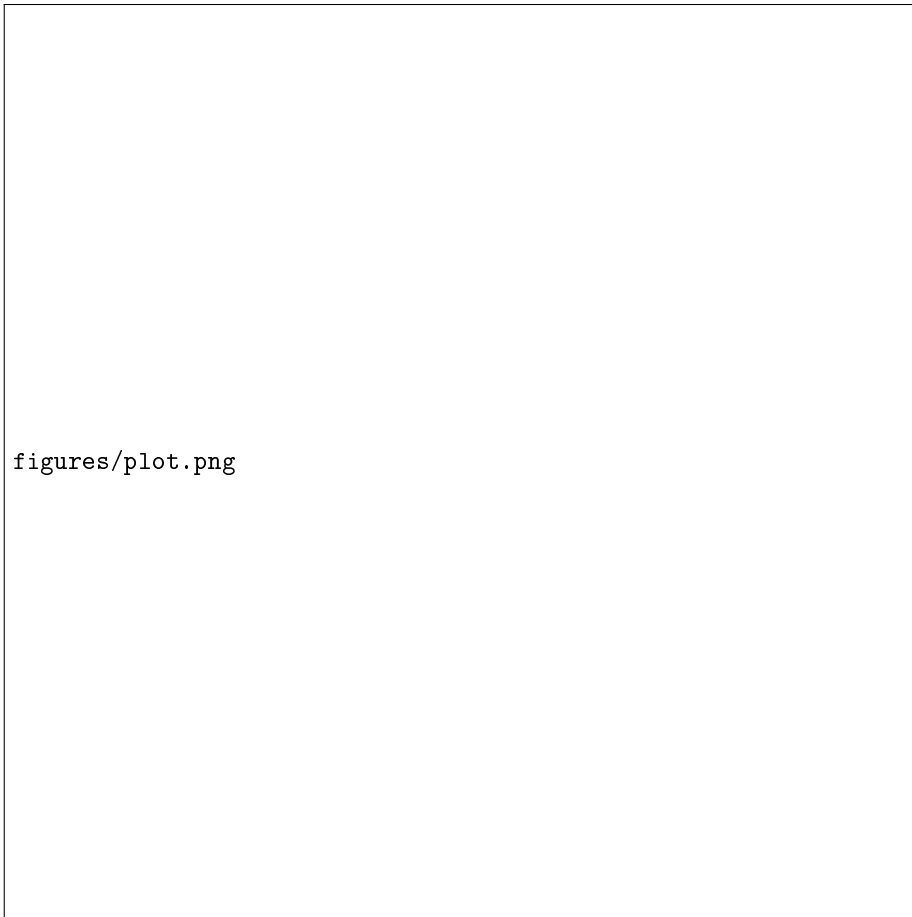
- dla reprezentacji kwadratowej - $\text{cond}(A^T \cdot A) \approx 9.06 \cdot 10^{17}$

Następnie wyznaczając wektor p na podstawie danych z drugiego zbioru dostarczonego do zadania i porównując go z wartościami prawdziwymi, jesteśmy w stanie oszacować dokładność metody dla różnych reprezentacji macierzowych danych:

Matrix representation	false-positives	false-negatives
linear	6	2
quadratic	15	5

Wnioski

Reprezentacja liniowa okazała się być dokładniejsza dla dostarczonych zbiorów danych - zapewniła mniejszy współczynnik uwarunkowania oraz zwróciła mniejszą ilość wyników fałszywych niż reprezentacja kwadratowa.



figures/plot.png