

# Laboratorium 2

## Metoda najmniejszych kwadratów

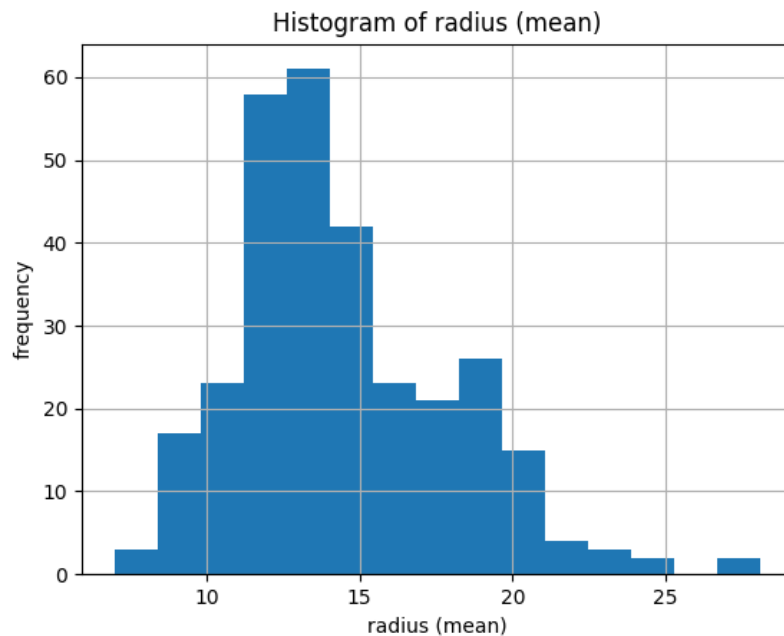
Mateusz Król

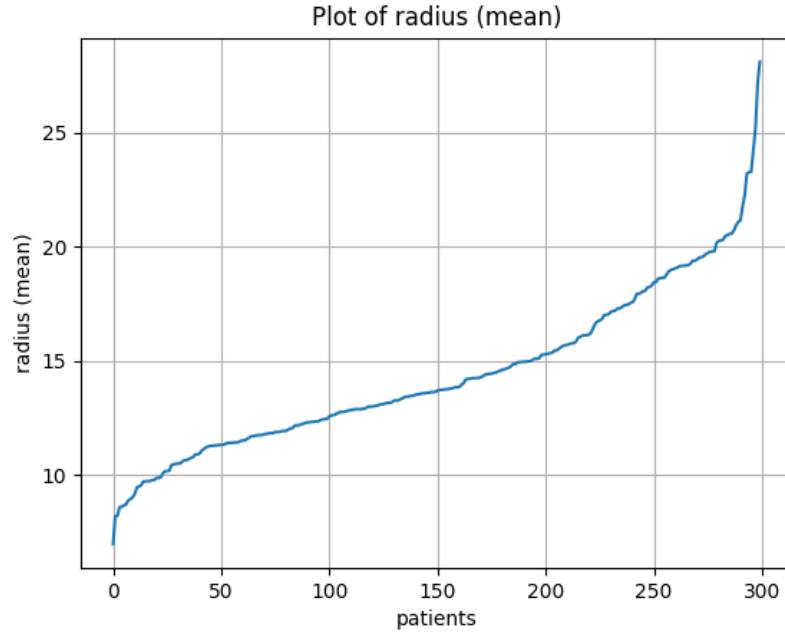
12/03/2024 r.

### Zadanie 1.

Zastosuj metodę najmniejszych kwadratów do predykcji, czy nowotwór jest złośliwy (ang. malignant) czy łagodny (ang. benign). Nowotwory złośliwe i łagodne mają różne charakterystyki wzrostu. Istotne cechy to m. in. promień i tekstura. Charakterystyki te wyznaczane są poprzez diagnostykę obrazową i biopsje.

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 -  $cond(A^T \cdot A) \approx 1.81 \cdot 10^{12}$
- dla reprezentacji kwadratowej -  $cond(A^T \cdot A) \approx 9.06 \cdot 10^{17}$

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.