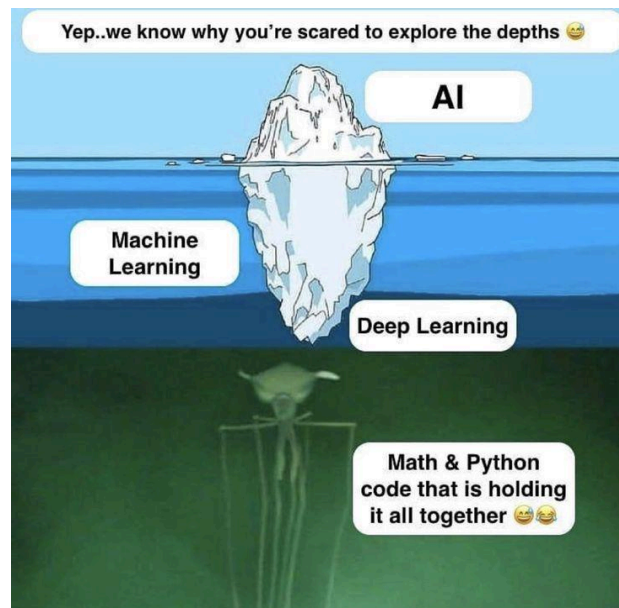


How Good Is Your Model?

Author: Cathleen



Template:

<https://drive.google.com/file/d/1o4Fci6VR6LdbmKDc0u7k-yHa-YAM-UXy/view?usp=sharing>

Dan dan Niel ingin memprediksi harga rumah di sekitar tempat tinggalnya dengan bantuan model *Machine Learning*. Modelnya sudah bisa menghasilkan prediksi, tetapi muncul pertanyaan baru, yaitu “Seberapa bagus sebenarnya model ini?”

Dalam *Machine Learning*, kualitas model tidak bisa dinilai hanya dari tebakan atau melihat hasil sekilas. Kita perlu mengukur performa model dengan berbagai ukuran kesalahan atau *error metrics*.

Tugasmu adalah membantu (nama) membuat program untuk menghitung beberapa metrics evaluasi regresi secara manual dengan function terpisah, yaitu:

- **MSE (Mean Squared Error)**

$$\text{MSE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Mengukur rata-rata kuadrat selisih antara nilai asli Y_i dan nilai prediksi \hat{Y}_i

- **MAE (Mean Absolute Error)**

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i|$$

Mengukur rata-rata selisih mutlak antara nilai asli dan prediksi.

- **RMSE (Root Mean Squared Error)**

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}$$

Merupakan akar kuadrat dari MSE.

- **MAPE (Mean Absolute Percentage Error)**

$$\text{MAPE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{|Y_i|} \cdot 100\%$$

Mengukur rata-rata kesalahan relatif dalam bentuk persentase.

Input

Baris pertama berisi sebuah integer n yang menyatakan jumlah data. Baris kedua berisi n nilai bertipe float yang merupakan nilai aktual. Baris ketiga berisi n nilai bertipe float yang merupakan nilai prediksi.

Output

Program akan menampilkan nilai MSE, MAE, RMSE, dan MAPE dalam satu baris, masing-masing ditampilkan dengan 2 angka di belakang koma.

Constraints

$$1 \leq n \leq 1000$$

$$- 10^9 \leq \text{nilai_aktual} \leq 10^9$$

$$- 10^9 \leq \text{nilai_prediksi} \leq 10^9$$

Untuk perhitungan MAPE, dipastikan $Y_i \neq 0$

NOTES!

- Soal harus dikerjakan dengan menggunakan **FUNCTION**.
- Soal ini tidak wajib menggunakan rekursi.
- Gunakan `#include <math.h>` untuk membantu dalam mengerjakan soal, seperti `fabs()` dan `sqrt()`.

Function Prototype of fabs()

```
double fabs (double x);
```

The fabs() function takes a single argument (in `double`) and returns the absolute value of that number (also in `double`).

[Mathematics] $|x| = \text{fabs}(x)$ [In C programming]

Function prototype of sqrt()

```
double sqrt(double arg);
```

The `sqrt()` function takes a single argument (in `double`) and returns its square root (also in `double`).

[Mathematics] $\sqrt{x} = \text{sqrt}(x)$ [In C Programming]

The `sqrt()` function is defined in [math.h](#) header file.

Sample Input 0

```
5
100 200 300 400 500
110 190 310 405 495
```

Sample Output 0

MSE: 70.00, MAE: 8.00, RMSE: 8.37, MAPE: 4.12

Sample Input 1

```
4
100 150 200 250
110 145 195 260
```

Sample Output 1

MSE: 62.50, MAE: 7.50, RMSE: 7.91, MAPE: 4.96

Simple Input 2

3 10 20 30 12 18 33
Sample Output 2
MSE: 5.67, MAE: 2.33, RMSE: 2.38, MAPE: 13.33