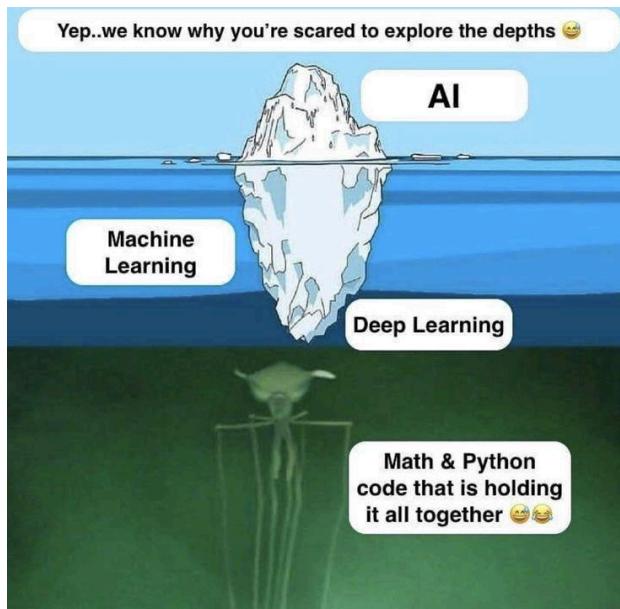


## How Good Is Your Model?

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