

Homework#6

```

선택 C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
fitdata1.dat
-----For fitdatad1.dat-----
a1 : 0.981888463299138
a2 : 0.002540555757552
a3 : -0.375173505231451
a4 : 0.001250344330616
a5 : 0.982162840028907
a6 : 1.157714865568302
-----

fitdata2.dat
-----For fitdatad2.dat-----
a1 : 0.979906993382972
a2 : 0.000451798012526
a3 : -1.192227315665823
a4 : -0.001069421890353
a5 : 0.980346466996176
a6 : 0.491568184389095
-----

fitdata3.dat
-----For fitdatad3.dat-----
a1 : 0.980806367796760
a2 : 0.000545225205323
a3 : -0.944458691291530
a4 : -0.000716732091330
a5 : 0.979107851945116
a6 : 0.428935544062472
-----

계속하려면 아무 키나 누르십시오 . . .

```

Fitting data to a straight line

Model
 $y = a + bx$
error
 $e_i = y_i - y(x_i)$
 $= y_i - (a + bx_i)$
Sum of Errors
 $S(a, b) = \sum_{i=1}^N e_i^2 = \sum_{i=1}^N [y_i - (a + bx_i)]^2$
At the minimum error
$$\frac{\partial S}{\partial a} = 2 \sum_{i=1}^N [y_i - a - bx_i](-1) = 0$$

$$\frac{\partial S}{\partial b} = 2 \sum_{i=1}^N [y_i - a - bx_i](-x_i) = 0$$

$$\begin{aligned} a \sum 1 + b \sum x_i &= \sum y_i \\ a \sum x_i + b \sum x_i^2 &= \sum x_i y_i \end{aligned} \Rightarrow \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum 1 & \sum x_i \\ \sum x_i & \sum x_i^2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sum y_i \\ \sum x_i y_i \end{bmatrix}$$

Department of Computer Science, Hanyang University

강의자료의 내용을 토대로 에러함수를 구현하여 직접 코딩하였다.

이번과제에서 어려웠던 것은 $x' = a_1x + a_2y + a_3, y' = a_4x + a_5y + a_6$ 로 구성되어 있었기 때문에 에러함수를 어떻게 구현해야하는지 고민했었다.

$S = \sum e^2 = \sum e_x^2 + e_y^2$ 으로 구현하여 각각에 대해서 편미분 해주었다.

$\frac{\partial S}{\partial a_1} = \sum (\frac{\partial e_x^2}{\partial a_1} + \frac{\partial e_y^2}{\partial a_1}) = \sum (\frac{\partial e_x^2}{\partial a_1})$ 이고, 이하 a_2, \dots, a_6 에 대해서도 비슷한 방법으로 편미분을 할 수 있다.

x' 을 구하는 데 이용되는 Jacobian과 y' 을 구하는 데 이용되는 Jacobian은 같지만 값을 구하는데에 이용되는 e_x, e_y 가 다르다.

결과적으로 그렇게 구해진 Jacobian과 e_x, e_y 를 행렬곱을 이용하면 a_1, \dots, a_6 을 구할 수 있다.