

2019년 알고리즘

- HW 08 -

제출일자	2019.11.07.
이름	장수훈
학번	201402414
분반	01

1 Segmented least Squares

평면상에 n 개의 점이 주어졌을 때 최소의 sse를 가지는 직선 $y=ax+b$ 를 구한다.

```
for (int j = 1; j <= n; j++) {
    sigx[j] = sigx[j - 1] + points.get(j).x;
    sigy[j] = sigy[j - 1] + points.get(j).y;
    sigxy[j] = sigxy[j - 1] + points.get(j).x * points.get(j).y;
    sigx2[j] = sigx2[j - 1] + points.get(j).x * points.get(j).x;
    for (int i = 1; i <= j; i++) {
        sx = sigx[j] - sigx[i - 1];
        sy = sigy[j] - sigy[i - 1];
        sxy = sigxy[j] - sigxy[i - 1];
        sx2 = sigx2[j] - sigx2[i - 1];
        count = j - i + 1;
        SSE_a[i][j] = (((count * sxy) - (sx * sy)) / (count * sx2 - sx * sx));
        SSE_b[i][j] = (sy - (SSE_a[i][j] * sx)) / count;
        for (k = i, E[i][j] = 0.0; k <= j; k++) {
            result = points.get(k).y - (SSE_a[i][j] * points.get(k).x) - SSE_b[i][j];
            E[i][j] = E[i][j] + (result * result);
        }
    }
}
```

$$a = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}, b = \frac{\sum y_i - a \sum x_i}{n} \quad \text{SSE} = \sum_{i=1}^n (y_i - ax_i - b)^2$$

```
for j = 1 to n
    for i = 1 to j
        compute the least square error  $e_{ij}$  for
        the segment  $p_i, \dots, p_j$ 
```

이 부분에 대하여 구현 $O(n^3)$

각 시그마 들의 변수 sigx,sigy,sigxy ... , count = n, SSE_a = a, SSE_b = b

```
for (int j = 1; j <= n; j++) {
    min = 1000000000;
    for (opt_i = 1; opt_i <= j; opt_i++) {
        real_min = E[opt_i][j] + OPT[opt_i - 1];
        if (min > real_min) {
            min = real_min;
            opt_re = opt_i;
        }
    }
    OPT[j] = min + cost;
    opt_val[j] = opt_re;
}
```

$$OPT(j) = \begin{cases} 0 & \text{if } j = 0 \\ \min_{1 \leq i \leq j} \{e(i, j) + c + OPT(i - 1)\} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \text{for } j = 1 \text{ to } n \quad M[j] = \min_{1 \leq i \leq j} (e_{ij} + c + M[i-1])$$

이 부분에 대하여 구현 $O(n^2)$

결과

Cost of the optimal solution : 4.311779

An optimal solution :

[Segment : 1 - 5] : $y = -0.018421 * x + 1.298684$ // square error : 0.590710

[Segment : 6 - 12] : $y = 1.048542 * x - 2.953806$ // square error : 1.721068