

## 局部加權回歸 Local Weighted Regression, Lowess / Loess

### 意義

透過局部回歸線的迭代，把數據變更平滑的技巧。

### 步驟

1. 決定鄰近區域範圍。

在 R 的 `loess()` 指令中是 `span` 參數。例如 `span=0.6`，相當於挑選左右兩側各 30% 的資料點。

2. 計算權重

依據 3 次方程式計算每一筆資料點的權重。

$$w_i = (1 - d_i^3)^3$$

$$d_i = \frac{(x_i - x)}{h}$$

$h$  = 鄰近區域的範圍

3. 依據範圍與權重，反覆計算出每一筆  $x_i$  與  $y_i$  的預測值。

### 範例

下表為近 10 年經濟成長率，不計算權重，以鄰近區域 60%，以 R 計算局部加權回歸求均線。

Year	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Growth	3.67	2.22	2.48	4.72	1.47	2.17	3.31	2.79	2.96	3.12
Lowess										

```
> loess<-loess(growth~year, span=0.6)
```

```
>fitted(loess)
```

```
[1] 3.390017 2.849271 3.078643 3.412112 2.471605 2.060945 2.965819 3.025899
```

```
[9] 3.024328 3.080766
```