

①

بسم الله الرحمن الرحيم

### Kernel - Estimation

در بسیاری از موارد داده کمیت های مرتبط با داده کار می کنیم نیازمندیم که در نمودارها هوار سازی انجام دهیم. برای این منظور از تخمین کرنل استفاده می کنیم. در اینجا هدفم این است که با استفاده از کرنل تابع توزیع به دست آمده را هوار کنیم. البته این هوار سازی در تابع توزیع به در صورت انجام می شود:

Method A: Weight-function to Compute PDF

Part I: According to The common approach

To determine PDF, namely:

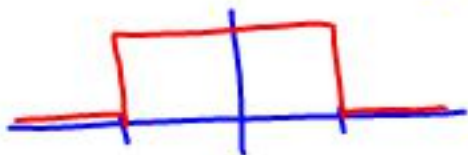
$$P(x) = \frac{1}{N \Delta x} \sum_{i=1}^N W\left(\frac{x - \xi_i}{\Delta x}\right)$$

And consider  $W(x) = \begin{cases} 1 & |x| \leq 1 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$

So one can compute pdf. in this Eq,  $\Delta x = \frac{\xi_{max} - \xi_{min}}{M}$   
\* of Bins

Now by changing value of  $\Delta x$ , one can get different shape of PDF. e.g. by increasing  $\Delta x$ , PDF becomes more smooth, while by decreasing  $\Delta x$ , PDF has more fluctuations

نبا برای این متنی بر این حیاتی و در آن دهم هر دله در هر نوبه یک است جز اینکه در خارج از آن بشود هیچی نمی تواند داشت یعنی به صورت



Part II

In this approach we use:

②

Weighting function as

$$P(x, \Delta x) = \frac{1}{N \Delta x} \sum_{i=1}^N K\left(\frac{x - \xi_i}{\Delta x}\right)$$

$K \equiv$  Kernel function,  $\Delta x \equiv$  Bandwidth

$$K(x, p) \equiv \frac{(1-x^2)^p}{2^{2p+1} B(p+1, p+1)} \mathbb{1}_{\{|x| < 1\}}$$

این عبارت الزام می کند که در باره درجهان بازه کرد  $\Delta x$  تقسیم می شود و اکنون درجهان بازه فون هم می شود

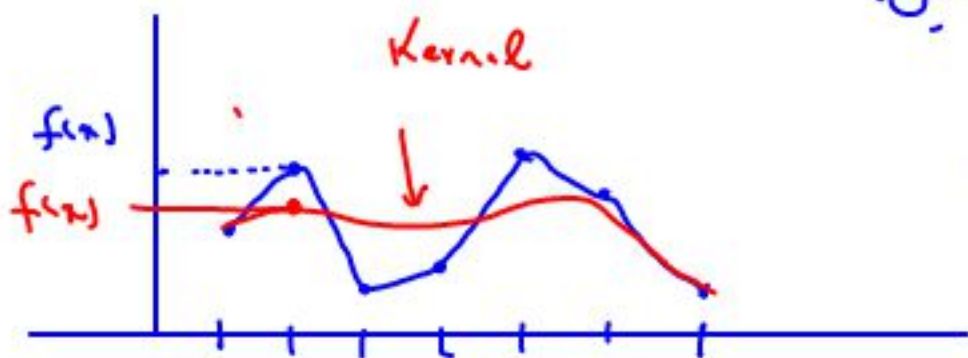
$\beta$ -function :  $B(a, b) = \frac{\Gamma(a) \Gamma(b)}{\Gamma(a+b)}$

- for  $p=0$  Uniform
- for  $p=1$  Epanechnikov
- for  $p=2$  Biweight

در اینجهت ازها ابتدا به طرارت انجام می دهیم . در بیان نیز بهبار می کنیم .

Method B: Kernel function

نگاه دیگری به می توان دیدن گرفت اینجهت که ابتدا تابع  $P(x)$  را منتهی بردوش ساده به دست آمدیم اکنون تابع است آمده را نرم کنیم یعنی:



$f(x) = \text{original}$

$\hat{f}(x) = \text{smoothed function}$

3

$$f(x) = \sum_{i=1}^N f(x_i) \underbrace{K(x-x_i)}_{\text{Weight function} \equiv \text{Kernel}}$$

Weight function  $\equiv$  Kernel.

البتة، لتجرب دات که در بیان، یعنی در  $f(x)$  نقش تابع توزیع را دارد از اینها کرد و

$$1 = \int K(x_i) dx_i$$

نیاز این به پاس همی است اول در  $x$  دم

```
Do i=1, Num
  K = int(x(i)/Delta x + w) - w
```

$$P(k) = P(k) + W \left( \frac{k \Delta x - x(i)}{\Delta x} \right)$$

$$\text{e.g.} = e^{-\frac{(x(i) - k \Delta x)^2}{2\sigma^2}}$$

Enddo

البتة در بیان، یعنی بهینا کنیم.

در چهارچوب همی است دم خواهم داشت.

$$P(i) = \checkmark$$

Then

```
Do i = k_min, k_max
```

گت سی خوش بندی ←

```
Do j = k_min, k_max
```

$$P(i) = P(i) + P(j) W(j-i)$$

(4)

Enddo  
Enddo

که در دنیا تابع وزن می تواند به صورت گوسی باشد

$$P(i) = P(i) + P(j) e^{-\frac{(j_0x - i_0x)^2}{2\sigma^2}}$$

در نهایت با یکدیگر تغییر می دهد

بستگی بردارهای خروجی از برنامه Program-Kernel.f90 به یکدیگر

Pdf.txt Simple estimation

Pdf-direct -kernel .txt رهیت دم ریس اول

یعنی از همان ابتدا وزن هم در نظر گرفته می شود

Pdf-kernel .txt

رهیت دم ریس دوم

یعنی بعد از محاسبه  $P(i)$  ریس سه راه بعد از این تابع را هم گرفته ایم .

مغز با طری می کنند

<http://faculty.memph.edu>

در بخش فاصله از دزدان در محاسبه تابع توزیع حالت نوشته شد بهینه نیت زیرا که من نوشتم

$$D_0 \quad i=1, N \quad \left. \begin{array}{l} \\ K_1 = \text{int}(\alpha_{li} / \Delta x) \end{array} \right\} \text{حلقه روی داده 1 است}$$

$$D_0 \quad j=1, N \quad \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \text{حلقه روی داده 2}$$

در صورتی که حلقه اول به روی بخش  $k$  باشد نیازی به این می توان نوشت

انتخاب این نیت

$$D_0 \quad K = k_{\min}, k_{\max}$$

$$D_0 \quad i=1, N \quad \rightarrow \quad K_2 = \text{int}(\alpha_{li} / \Delta x)$$

$$P(k) = P(k_1) + W(K_2 - k_1)$$

که البته به دلیل آنکه  $k_{\min}$  و  $k_{\max}$  حساب شده همچنین توجه شود که هنوز بهینه نیت زیرا که امکان دارد برخی اعداد چند بار در بین نیاز یک شوند. البته توجه داشته باشیم که لزوماً یک شدن چند باره  $\alpha$  به معنای چند بهینه بودن نیست. چون ممکن است اعداد باندنهای مختلف چند بار یکبار شوند ولی به هر حال اگر یک شمع قطع داشته باشیم فقط بارها  $\alpha$  که در آن شمع قطع شده سروکار داشته باشیم پس می توان نوشت!

$$D_0 \quad i=1, N$$

$$K_1 = \text{int}(\alpha_{li} / \Delta x)$$

$$D_0 \quad K = K_1 - \Delta, K_1 + \Delta$$

→ ناحیه ای که داده در آن هم را در بین

$$P(k_1) = P(k_1) + W(K_1 - k_1)$$

البته در حلقه دوم به همین توجه کردیم در صورتی که  $k$  با  $k_1$  برابر بود و در آن صورت  $k$  مشخص شد که اگر  $k$  در  $k_1$  وجود داشته باشد که برابر با  $k_1$  باشد یعنی  $k = \text{int}(\alpha_{li} / \Delta x)$  در آن صورت  $P$  اضافه شود در غیر این صورت اضافه نمی شود زیرا که  $k$  یک عدد بهینه نخواهد داشت

ادرس پيرنه بجز رديس دس ادر بخش لعل.

در رديس که از همان ابتداي محاسبه  $P(x)$  وزن  $(k, x_i)$  را به  $k$  اضافه مي کنيم تا به  $P(k)$  برسيم.

```

loop i=1, N
  k = int( (x(i)/Δx + W) - W
  P(k) = P(k) + K ( (kΔx - x(i)) / Δx )
end loop

```

$K(x, i)$  در محل  $x$  قرار بده

بست  $x \equiv \frac{k\Delta x - x(i)}{\Delta x}$

توجه بگورده نياز است حتماً اضافه کردن  $x$  را به  $k$  بگورده، نهض اينکه گلاک تقسيم  $x$

يعني  $k$  اکنون بست به اينکه  $k\Delta x$  نزديک است وزن  $(k, x_i)$  را به  $P(k)$

مکنه قال ذکر اينکه اگر تو هم عبارت  $k\Delta x$  را ياد کنيم و هم  $x$  را ياد کنيم

در آن صورت دريم

```

loop i=1, N
  k = int( (x(i)/Δx + W) - W
  loop j=1, N
    P(k) = P(k) + K ( (kΔx - x(j)) / Δx )
  end loop
end loop

```