

**ESTYMACJA NIEPARAMETRYCZNA**

Uwagi ogólne do zestawu wzorów:

- 1) Wzory zostały podane w formie przystosowanej do funkcji pakietu scipy, w przypadku korzystania z innych funkcji lub tablic statystycznych poprawna forma wzorów może być inna.
- 2) W przypadku wielu parametrów opracowanych zostało wiele różnych estymatorów, w zestawie wzorów zostały podane jedynie wybrane przykładowe wzory i schematy.

**Estymacja metodą funkcji jądrowych**

Przykładowy schemat obliczeń:

- obliczamy minimum ( $x_{min}$ ) i maksimum ( $x_{max}$ ) zestawu danych,
- generujemy zestaw  $n$  wartości równo rozłożonych od wartości  $x_{min} - 3\sigma$  do wartości  $x_{max} + 3\sigma$ ,
- dla każdej z wygenerowanych pozycji  $x_i$  estymujemy wartość funkcji  $f_i$  poprzez zsumowanie wartości funkcji gęstości prawdopodobieństwa rozkładu  $N(x_i, \sigma)$  wyliczonych dla wszystkich wartości testowanego zestawu danych,
- dokonujemy standaryzacji otrzymanych wartości poprzez podzielenie ich przez przybliżenie pola powierzchni pod funkcją w postaci histogramu ( $\sum_{i=1}^n f_i d_i$  - suma iloczynów wartości funkcji w poszczególnych punktach pomiarowych ( $f_i$ ) z krokiem próbkowania ( $d_i$ )).

**Estymacja dystrybuanty w oparciu o statystykę Kołmogorowa-Smirnowa**

$$P(F_L(x) < F(x) < F_U(x)) = 1 - \alpha$$

gdzie:

$$F_L(x) = \begin{cases} 0 & \text{jeżeli } F_n(x) - D_{1-\alpha,n} \leq 0 \\ F_n(x) - D_{1-\alpha,n} & \text{jeżeli } F_n(x) - D_{1-\alpha,n} > 0 \end{cases}$$

$$F_U(x) = \begin{cases} F_n(x) + D_{1-\alpha,n} & \text{jeżeli } F_n(x) + D_{1-\alpha,n} < 1 \\ 1 & \text{jeżeli } F_n(x) + D_{1-\alpha,n} \geq 1 \end{cases}$$

$$F_n(x) = P(X \leq x) - \text{dystrybuanta empiryczna}$$

$D_{1-\alpha,n}$  – wartość odczytana z rozkładu Kołmogorowa-Smirnowa