1 Jądrowy sposób konstruowania regulatora nieliniowego, tablice sterowań (look-up tables)

Wiedza uzyskana od ekspertów:
Gdy uchyb jest równy ε_1 *to sterowanie powinno być* u_1.
Gdy uchyb jest równy ε_2 *to sterowanie powinno być* u_2.
.
.
.
Gdy uchyb jest równy ε_N *to sterowanie powinno być* u_N.
Wiedza wstępna – zbiór N par:

$$\{(\varepsilon_k, u_k)\}_{k=1}^{N}$$

Chodzi o skonstruowanie funkcji $u = f(\varepsilon)$, która możliwie dobrze przybliża to, co powiedzieli eksperci.

2 Estymator jądrowy

$$\widehat{f}(\varepsilon) = \frac{\sum_{k=1}^{N} u_k K(\frac{\varepsilon-\varepsilon_k}{h(N)})}{\sum_{k=1}^{N} K(\frac{\varepsilon-\varepsilon_k}{h(N)})}$$

$K()$ – funkcja jądra, o dużych wartościach w pobliżu zera, tzn. selekcjonująca punkty ε_k bliskie argumentowi ε.
$h(N)$ – parametr strojenia (wygładzania), taki że $h(N) \to 0$ i $Nh(N) \to \infty$, gdy $Nh(N) \to \infty$
Uwaga: nie zakładamy, znajomości postaci (wzoru) funkcji $f()$.

3 Metoda postępowania

etap 1) akwizycja danych (słuchamy ekspertów)
etap 2) obliczamy $\widehat{f}(\varepsilon)$ w kilku różnych punktach ε (kilku, lub więcej w zależności od zastosowań)
etap 3) interpolujemy ("łączymy" uzyskane punkty)

4 Wersja dwuwymiarowa

oprócz uchybu ε dysponujemy jego pochodną $\varepsilon^{'}$:
Gdy uchyb ma wartość ε_1, *a jego pochodna* $\varepsilon_1^{'}$ *to sterowanie powinno być* u_1.
itd.
.
.

$$\widehat{f}(\varepsilon,\varepsilon^{'}) = \frac{\sum_{k=1}^{N} u_k K\left(\frac{\left\|\begin{bmatrix}\varepsilon\\ \varepsilon^{'}\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}\varepsilon_k\\ \varepsilon_k^{'}\end{bmatrix}\right\|}{h(N)}\right)}{\sum_{k=1}^{N} K\left(\frac{\left\|\begin{bmatrix}\varepsilon\\ \varepsilon^{'}\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}\varepsilon_k\\ \varepsilon_k^{'}\end{bmatrix}\right\|}{h(N)}\right)}$$

gdzie $\|\|$ – norma wektora (ep. euklidesowa)

Uwaga: Dla przypadku dwuwymiarowego musi zachodzić warunek $Nh^2(N) \to \infty$.