

OPT/SFA

L07

Diskriminace – rozeznávání vzorů

rozeznávání

- úkol rozeznat signál $s(x, y)$
- vstup $g(x, y)$ je zpracován systémem s odezvou $h(x, y)$

přizpůsobený (matched) filtr

$$h(x, y) = s^*(-x, -y)$$

$$H(f_x, f_y) = S^*(f_x, f_y)$$

výstup systému

$$v(x, y) = g(x, y) * h(x, y) = g(x, y) \star s(x, y) \quad (\text{křížová korelace})$$

$$V(f_x, f_y) = G(f_x, f_y) H(f_x, f_y) = G(f_x, f_y) S^*(f_x, f_y)$$

pokud je na vstupu hledaný signál $g = s$, pak

- $V = |S|^2$ reálná fce, t.j. modulovaná rovinná vlna
- následně $v = \mathcal{F}^{-1}\{V\}$ vytvoří silný signál v počátku souřadnic
- intenzitu filtrů je nutno normalizovat

vlastnosti přizpůsobeného filtru

- rozezná hledaný vzor
- prostorová invariance
- možnost multiplexování více vzorů
- obtížně lze řešit invarianci filtru vzhledem k transformacím hledaných vzorů

příklad: rozeznávání znaku na textové stránce, multiplexovaný filtr

neuronové síť

konstrukce filtru se známou korelací s trénovacími funkcemi g_n

$$(g_n \star h)_0 = c_n$$

např. požadujeme perfektní korelace $c_n = 0, 1$

konstrukce filtru

$$h = \sum_n a_n g_n$$

koeficienty rozkladu filtru

$$g_k \star h = \sum_n a_n (g_k \star g_n)_0 = \sum_n a_n P_{kn} = c_k$$

matice P známých korelací

$$P_{kn} = (g_k \star g_n)_0 = \iint g_k(x, y) g_n^*(x, y) dx dy$$

soustava lineárních rovnic pro koeficienty

$$P \mathbf{a} = \mathbf{c}$$

řeším např.

$$\mathbf{a} = P^{-1} \mathbf{c}$$

výhoda: lze trénovat na otočené/škálované verze hledaného vzoru

nevýhoda: menší odstup signálu od šumu – větší pravděpodobnost chyby nebo přeslechu

příklad: rozeznávání rotovaných verzí znaku