

Odnos nekih pojmova masinskog učenja i filozofije nauke

Mladen Nikolić

Pregled

- 1 Masinsko ucenje
- 2 VC teorija
- 3 Strukturalna minimizacija rizika
- 4 Empirijske nauke
- 5 Porecivost
- 6 Izbor naucnog objašnjenja
- 7 Zaključak

Mašinsko učenje

- Generalizacija iz iskustva
- Mesto u veštačkoj inteligenciji

Postavka problema učenja

- $z = (x, y)$
- $P(x, y) = P(y|x)P(x)$
- $\Phi = \{\phi_\alpha(x), \alpha \in \Lambda\}$
- $L(\phi_\alpha(x), y) = \begin{cases} 0 & \text{if } \phi_\alpha(x) = y \\ 1 & \text{if } \phi_\alpha(x) \neq y \end{cases}$
- $R(\alpha) = \int L(\phi_\alpha(x), y) dF(x, y)$

Empirijska minimizacija rizika

- $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$
- $R_{emp}(\alpha) = \frac{1}{n} \sum_i L(\phi_\alpha(x_i), y_i)$
- Princip: naći α^* koje minimizuje $R_{emp}(\alpha)$
- Pod kojim uslovima ovaj princip dobro generalizuje?
- Ako je skup funkcija Φ siromašan!
- Primeri

VC dimenzija

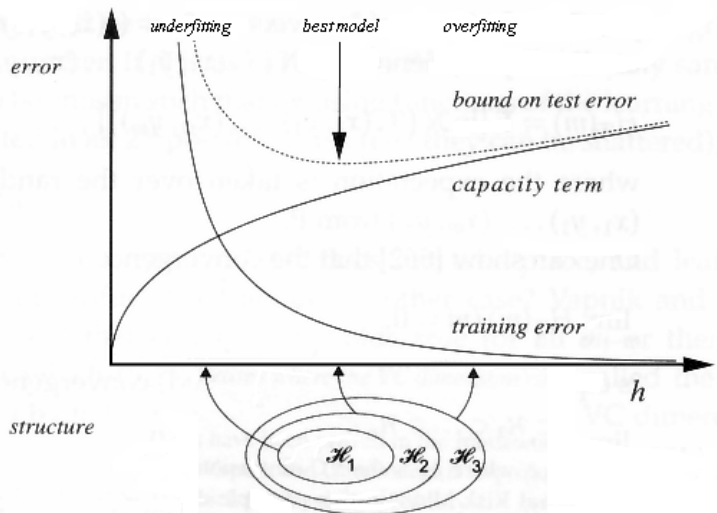
- Skup funkcija Φ *razbija* uzorak z_1, z_2, \dots, z_n ako funkcije iz tog skupa mogu da definišu svaku podelu tog uzorka na dva komplementarna dela.
- *VC dimenzija* skupa funkcija Φ je kardinalnost najvećeg uzorka koji taj skup razbija.

Mogućnost generalizacije

- Sa verovatnoćom p , važi

$$R(\alpha^*) \leq R_{emp}(\alpha^*) + C(p \uparrow, n \downarrow, h \uparrow)$$

Strukturalna minimizacija rizika



Empirijske nauke

- Generalizacija iz iskustva
- Problem demarkacije
- Keplerov vs. Ptolemejev sistem

Porecivost (Karl Poper)

- Porecivost je postojanje mogućnosti pobijanja neke teorije/objašnjenja
- Iako ne moramo znati da li je teorija/objašnjenje tačna, mora postojati mogućnost njenog pobijanja ukoliko je netačna
- Neporeciva teorija nije empirijska nauka

Primeri

- Porecive teorije: Njutnova teorija gravitacije, optika, ...
- Neporecive teorije: Raselov čajnik, kreacionizam, ...
- Meteorologija vs. astrologija

Izbor naučnog objašnjenja

- Okamova oštrica
 - Mnoštvo nikad ne treba biti pretpostavljeno bez potrebe
 - Najjednostavnije objašnjenje je najbolje
- Popper preporučuje objašnjenja koja se lakše mogu pobiti, ali to meša sa brojem parametara koji učestvuju u objašnjenju

Zaključak

- Mogućnost matematičkog razmatranja delova filozofije nauke
- Širi pogled na pojam generalizacije