

## Exercises 3

$$h_s(x) = \begin{cases} y_i, & \text{if } \exists i \in [m] \text{ st } x_i = x \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

1

اگر چند عدد  $P(S)$  به توانی باشد در نقاط  $x_i$  است، و در غیر این صورت  $P(S)$  است.  $overfitting$  رخ می دهد. بنابراین اگر  $P(S)$  به شکل زیر باشد:

$$P_S(x) = \prod_{i=1}^m (x - x_i)$$

و  $x_1, \dots, x_m$  اعدادی است که  $table$  1 دارد، در حالت  $1$ ،  $h_S(x)$  است.  $P_S(x)$  برابر با صفر می شود و در غیر این صورت چند عددی  $P(S)$  است.

2

$$E_{S \sim D^m} [L_S(h)] = E_{S \sim D^m} \left[ \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m 1_{[h(x_i) \neq f(x_i)]} \right]$$

$$\text{خطای خطای بول (Boll)} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m E_{S \sim D^m} [1_{h(x_i) \neq f(x_i)}] =$$

$$\text{خطای خطای بول (Boll)} = \frac{1}{m} \times m \times E_{S \sim D^m} [1_{h(x) \neq f(x)}]$$

$$= E_{x \sim D} [1_{h(x) \neq f(x)}] = L_{D,f}(h)$$

$$= P_{x \sim D} [h(x) \neq f(x)]$$

Subject :

Year :

Month :

Date :

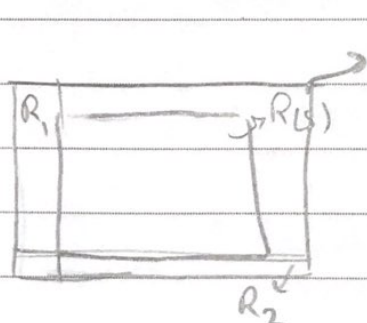
3- با توجه این، سیستم A آیا محاسباتی را با قابلیت  $\lambda$  دارد؟  
a) بررسی بردار و شرط realizability داریم، چون کوچکترین مقیاس  $\lambda$  نقاط  
A را شامل می شود، بنابراین  $\lambda$  را نقطه  $\lambda$  با قابلیت  $\lambda$  توسط سیستم درست  
تعیین می شود. در نتیجه خطای مجزی صفر است، و در نتیجه سیستم A، ERM است.

ب)

بازجه، صحت سؤال است  $x$ ، فرضیه مربوطه  $R^*$  است و مستقل

ایا دهنده با استفاده از اندریم  $A$  یا  $R(A)$  نشان دهیم، صق تعریف  $A$  درست است

بدیهی است  $R(A) \subseteq R^*$  و داریم:  $L_{(D,F)}(R(A)) = D(R^* - R(A))$



و این هر  $(a, b) \in E$ ، مجموعه فرضیه برابر است

تعریف می دهیم:  $F_i = \{S_i \mid S_i \cap R_i = \emptyset\}$

Parsian

مجموعه فرضیه ها

$$D^m(\{S: L_{(D, F)}(A(S)) > \epsilon\}) \leq D^m(\bigcup_{i=1}^4 F_i) \leq \sum_{i=1}^4 D^m(F_i)$$

برای یک مشخصه، احتمال این که یک نمونه داخل  $F_i$  باشد برابر است با  $\epsilon/4$

جمع نمونه‌ها در  $R_i$  باشد یعنی  $1 - \epsilon/4$ ، پس  $m$  نمونه داریم می‌شود  $(1 - \epsilon/4)^m$

$$D^m(F_i) \leq (1 - \epsilon/4)^m \leq e^{-m\epsilon/4} \quad (\text{برای یک جمله})$$

$$\rightarrow D^m(\{S: L_{(D, F)}(A(S)) > \epsilon\}) \leq 4e^{-m\epsilon/4} < \delta$$

اگر فرض کنیم از فرض این نتیجه می‌گیریم که احتمال  $1 - \delta$ ، خطای حقیقی

$$m \geq \frac{4 \log(4/\delta)}{\epsilon} \quad \checkmark \text{ PAC-learnability}$$

c)

با تعمیم مثبت میل به جدید داریم:

$$h(a, b, \dots, a_d, b_d)(x_1, \dots, x_d) = \begin{cases} 1 & \text{if } \forall i \in [d], a_i \leq x_i \leq b_i \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

نمونه فرضیات در  $R^d$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$H = \{h(a, b, \dots, a_d, b_d) : \forall i \in [d], a_i \leq b_i\}$$

حالت استاندارد ERM گفته شده برای جدید صحت می‌دهد، بنابراین به جای  $4 \log(4/\delta)$  می‌تواند

$$R_1, R_2, R_3, R_4 \quad \text{در این حالت جدید داریم (برای هر یک از اینها)} \quad \text{Persian}$$

$$m \geq \frac{2d \log(2d/\delta)}{\epsilon} \quad \text{بنابراین اندازه } m \text{ برابر می‌شود}$$