

نظریه یادگیری محاسباتی (بهار ۹۴-۱۳۹۳)

امتحان میان‌ترم

زمان: ۱ ساعت و ۵۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

سوال ۱ (یادگیری کارای مستطیل‌های سه-بعدی): یک الگوریتم یادگیری PAC کارای (یعنی با زمان اجرای چندجمله‌ای) انکاری برای کلاس فرضیه مستطیل‌های سه-بعدی با اضلاع موازی محورهای مختصات ارائه دهید. توضیح دهید چرا الگوریتم شما شرایط ذکر شده در مسئله را دارد.

سوال ۲ (تیغ اوکام و یادگیری): اثبات کنید اگر یک کلاس فرضیه دارای الگوریتم یادگیری PAC (غیر انکاری) کارا باشد آنگاه یک الگوریتم اوکام خواهد داشت. میانگین زمان اجرای الگوریتم اوکام شما به ازای هر ورودی می‌تواند حداکثر چندجمله‌ای باشد. هم‌چنین برای سادگی فرض کنید $\text{size}(c)$ بر حسب n چندجمله‌ای است، که c فرضیه‌ای است که نمونه‌ها بر حسب آن تولید شده‌اند.

سوال ۳ (هدف روش رگرسیون لجستیک): الگوریتم یادگیری برای رگرسیون لجستیک^۱ چه تابعی را کمینه می‌کند؟ تابع مورد نظر را بر حسب متغیرهای $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ و بردار w بنویسید که $y_i \in \{-1, +1\}$.

سوال ۴ (بعد VC توپ‌ها): فرض کنید $H = \{h_{x_0, r} | x_0 \in \mathbb{R}^n, r \in \mathbb{R}^*\}$ یک کلاس فرضیه باشد که $h_{x_0, r}(x) = \mathbb{1}_{[\|x - x_0\|^2 \leq r]}$. ثابت کنید $\text{VCdim}(H) \leq n + 2$.

^۱Logistic regression