



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

درس یادگیری ماشین

تمرین تئوری اول

مهلت تحویل: ۱۷ فروردین ۱۴۰۱



۱. در هر یک از موارد زیر ادعایی مطرح شده است. این ادعا را از نظر صحیح بودن بررسی نمایید و در صورت غلط بودن آن، علت را توضیح دهید. دقت شود امکان وجود دو غلط در یک ادعا وجود دارد که باید همه موارد مشخص شود. (۴ نمره)

الف) از بین مدل‌های مختلفی که بر روی یک مجموعه داده آموزش دیده‌اند، مدلی بهتر است که خطا بر روی داده‌های آموزشی آن کمتر باشد.

ب) مدلی بر روی ۸۰ درصد از داده‌های یک مجموعه آموزشی شامل ۵۰ نمونه مثبت و ۵۰۰۰۰ نمونه منفی آموزش دیده است. دقت این مدل بر روی ۲۰ درصد داده باقی‌مانده ۹۸ درصد می‌باشد. این مدل عملکرد خوبی دارد.

ج) برای آموزش یک مدل داده‌ها به سه دسته‌ی آموزشی، تست و کراس ولیدیشن تقسیم شده‌اند. برای تنظیم ابرپارامترهای مدل از داده‌های آموزشی و کراس ولیدیشن استفاده شده تا مدل بهترین عملکرد را بر روی این داده‌ها داشته باشد و در نهایت خطای این مدل بر روی داده‌های تست گزارش شده است.

د) در یک فرآیند آموزش مدل، به علت زیاد بودن ویژگی‌های ورودی، با بررسی کل داده‌ها یک سری از ویژگی‌ها انتخاب شده و سپس داده‌ها به دو دسته آموزشی و تست تقسیم می‌شوند. در نهایت با تغییر ابرپارامترهای مدل، کمترین خطای حاصل شده بر روی مجموعه تست گزارش می‌شود.

۲. برای هر یک از مجموعه وزن‌های حاصل شده در جدول زیر مشخص کنید که هر ستون حاصل کدام یک از توابع هزینه زیر می‌باشد. با ذکر دلیل توضیح دهید. (۲ نمره)

	Column A	Column B	Column C
w_1	0.60	0.38	0.50
w_2	0.30	0.23	0.20
w_3	-0.10	-0.02	0.00
w_4	0.20	0.15	0.09
w_5	0.30	0.21	0.00
w_6	0.20	0.03	0.00
w_7	0.02	0.04	0.00
w_8	0.26	0.12	0.05

$$\min_w \sum_{i=1}^n (y_i - w^T x_i)^2$$

$$\min_w \sum_{i=1}^n (y_i - w^T x_i)^2 + \lambda \sum_{j=1}^8 w_j^2$$

$$\min_w \sum_{i=1}^n (y_i - w^T x_i)^2 + \lambda \sum_{j=1}^8 |w_j|$$

۳. فرض کنید X یک متغیر تصادفی گسسته باشد با تابع احتمال زیر:

X	0	1	2	3
$P(X)$	$2\theta/3$	$\theta/3$	$2(1-\theta)/3$	$(1-\theta)/3$

اگر ۱۰ مشاهده‌ای که از این متغیر شده است به صورت $(3, 0, 2, 1, 3, 2, 1, 0, 2, 1)$ باشد، تخمین بیشینه درست‌نمایی θ را محاسبه کنید. (۷ نمره)

۴. اگر X_1 و X_2 و ... و X_n متغیرهای تصادفی مستقل با توزیع یکسان و به صورت زیر باشند، تخمین بیشینه درست‌نمایی σ را محاسبه کنید. (۷ نمره)

$$f(x|\sigma) = \frac{1}{2\sigma} \exp\left(-\frac{|x|}{\sigma}\right)$$



نکات پیاده سازی و تحویل:

- انجام این تمرین به صورت یک نفره می باشد.
- گزارش شما در فرآیند تصحیح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لطفاً تمامی نکات و فرضیهایی که برای پیاده‌سازی‌ها و محاسبات خود در نظر می‌گیرید را در گزارش ذکر کنید.
- از نوشتار محاوره‌ای خودداری نمائید.
- در صورت استفاده از تصویر در گزارش خود، حتماً از تصاویر با کیفیت و خوانا استفاده کنید.
- در تمرینات تئوری، پاسخ‌های خود را تنها در قالب یک فایل پی دی اف تحویل دهید.
- توجه شود که تکالیف تئوری به هیچ عنوان قابل تحویل با تاخیر نمی‌باشند.
- در صورت مشاهده تقلب امتیاز تمامی افراد شرکت‌کننده در آن، صفر لحاظ می‌شود.
- در صورت وجود سوال و یا ابهام می‌توانید از طریق آی‌دی‌ها تلگرام زیر با دستیاران آموزشی در ارتباط باشید:
@basir_ebr
@givkashi
@hamidravaee