



# هوش مصنوعی

پاییز ۱۴۰۰

استاد: محمدحسین رهبان

گردآورندگان: کیمیا نوربخش، آرمان زارعی، احمد سلیمی

بررسی و بازبینی: افشین کریمی

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

مهلت ارسال: ۹ دی

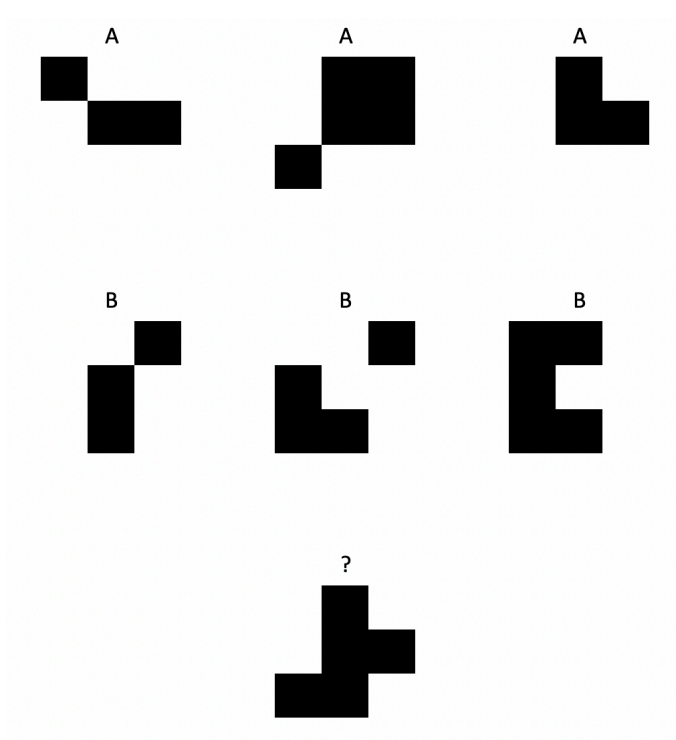
intro to ML, Regression, Perceptrons, DL

مینی پروژه چهارم

- مهلت ارسال پاسخ تا ساعت ۲۳:۵۹ روز مشخص شده است.
- در طول ترم امکان ارسال با تاخیر پاسخ همه‌ی تمارین تا سقف سه روز و در مجموع ۲۰ روز، وجود دارد. پس از گذشت این مدت، پاسخ‌های ارسال شده پذیرفته نخواهند بود. همچنین، به ازای هر روز تأخیر غیر مجاز ۱۰ درصد از نمره تمرین به صورت ساعتی کسر خواهد شد.
- هم‌کاری و هم‌فکری شما در انجام تمرین مانعی ندارد اما پاسخ ارسالی هر کس حتماً باید توسط خود او نوشته شده باشد.
- در صورت هم‌فکری و یا استفاده از هر منابع خارج درسی، نام هم‌فکران و آدرس منابع مورد استفاده برای حل سوال مورد نظر را ذکر کنید.
- لطفاً تصویری واضح از پاسخ سوالات نظری بارگذاری کنید. در غیر این صورت پاسخ شما تصحیح نخواهد شد.

## سوالات نظری (۳۰ نمره)

۱. (۱۲ نمره) دانشمندان زبان‌شناس و متخصصان هوش مصنوعی در حال بررسی و ترجمه‌ی یک زبان ناشناخته هستند که الفبای آن شامل اشکالی عجیب اما ساده می‌شود. در شکل زیر، شش حرف از الفبای این زبان ناشناخته را مشاهده می‌کنید که سه عدد از آن‌ها به مفهوم A و سه عدد دیگر نیز به مفهوم B ترجمه شده‌اند.

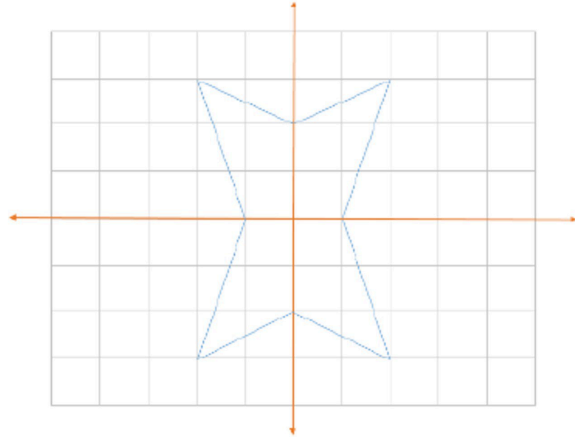


(آ) با فرض این که حرف هفتم نیز مفهوم A یا B را دارد، با استفاده از Naive Bayes مفهوم حرف هفتم را پیش‌بینی کنید (در صورت نیاز از Laplace smoothing استفاده کنید). توضیح دهید که برای حروف چه ویژگی‌هایی را به عنوان فیچر در نظر گرفتید.

(ب) می‌توانید توضیح دهید چگونه می‌توان با استفاده از درخت تصمیم این پیش‌بینی را انجام داد؟

۲. (۸ نمره) ثابت کنید که الگوریتم perceptron در تعدادی متناهی گام برای دیتاستی که خطی جداپذیر باشد converge می‌کند. (فرض کنید که مقدار اولیه  $w$  برابر با ۰ می‌باشد.)

۳. (۱۰ نمره) آیا می‌توان شبکه‌ای با دو ورودی  $x$  و  $y$  طراحی کرد به طوری که برای ورودی‌ای که در ناحیه داخلی شکل زیر قرار بگیرد، خروجی ۱ بدهد و در غیر این صورت، صفر؟ ساختار شبکه و مقادیر وزن‌ها و بایاس‌ها را به طور دقیق مشخص کنید.



---

سوالات عملی (۹۰ + ۲۵ نمره)

برای سوالات عملی به فایل jupyter notebook داخل آرشیو مراجعه کنید.