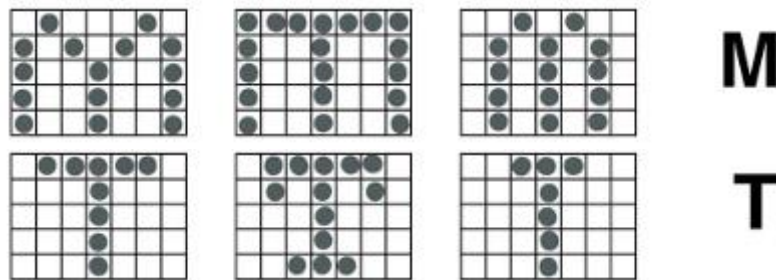




## تمرین اول درس شبکه‌های عصبی

در این تمرین قصد داریم با کمک یک شبکه‌ی نورونی که برای آموزش از قاعده‌ی هب پیروی می‌کند، شناسایی کاراکترهای مختلف را انجام دهیم. ۵ کاراکتر B, C, D, L و N را در نظر بگیرید و به هر کدام از کاراکترها ۳ فونت مختلف اختصاص دهید. رزولوشن هر پترن را  $9 \times 7$  در نظر گرفته و ۵ نورون هب به آن‌ها اختصاص دهید. توجه فرمایید که شما ۳ فونت مختلف و در نتیجه ۳ سری پترن مختلف برای کاراکترها خواهید داشت. جهت راهنمایی بیشتر دانشجویان محترم، نمونه‌هایی از این نوع داده در ادامه برای کاراکترهای M و T آورده شده است.



(لطفا توجه داشته باشید که حروف، فونت‌ها و رزولوشن بالا فقط جهت راهنمایی بیشتر برای ساخت کاراکترها آورده شده است و متفاوت با آنچه در این تمرین خواسته شده است می‌باشد.)  
در این راستا به سوالاتی که در ادامه مشاهده می‌کنید پاسخ داده و آموزش نورون‌ها را به شیوه‌های خواسته شده انجام دهید.

۱- یک نورون هب را توصیف کنید.

۲- آیا می‌توان شبکه نورونی هب چند لایه متصور بود؟ چرا؟

۳- پیش از انجام آموزش شبکه، احتمال می‌دهید شبکه کدام کاراکتر و یا کاراکترها را بهتر آموزش ببیند؟ دلایل خود را بیان کنید.

۴- شبکه‌ی بیان شده را در نظر بگیرید. در ابتدا هر نورون را تنها با کاراکتر خودش آموزش دهید. توجه فرمایید در این حالت لازم است داده‌های ورودی بدون نویز در نظر گرفته شوند. دقت شبکه را گزارش کنید. (راهنمایی: اگر خروجی را باینری در نظر بگیریم، در صورتی که ورودی مربوط به نورون، به طور مثال، حرف B باشد، فقط خروجی مربوط به یکی از نورون ها ۱ شده و خروجی سایر نورون ها مقدار ۰ خواهد داشت).

۵- نورون‌ها را با تمام کاراکترها آموزش دهید. برای هر نورون در حالتی که با کاراکتر مربوط به خودش آموزش ببیند،  $target = 1$  و در حالتی که با سایر کاراکترها آموزش ببیند،  $target = -1$  را در نظر بگیرید. دقت را گزارش کنید.

۶- در این قسمت لازم است که دو بخش ۴ و ۵ را با داده‌ی نویزی تکرار کنید.

I. در قدم اول ۱۰٪ نویز به داده‌های بدون نویز اولیه اضافه کرده و نتایج را گزارش کنید.

II. در قدم دوم لازم است به داده‌های بدون نویز اولیه حدود ۲۵٪ نویز اضافه کرده و نتایج را گزارش کنید.

۷- نتایج بخش‌های ۴، ۵ و ۶ را به صورت کامل با هم مقایسه کرده و نتیجه‌گیری‌ها و مقایسه‌های انجام شده را همراه با توضیحات کامل گزارش کنید.

۸- آیا پیشبینی شما در بخش ۳، با نتایج بدست آمده همخوانی دارد؟

۹- نظر خود را همراه با دلیل در مورد افزایش و کاهش رزولوشن بنویسید. به نظر شما افزایش و کاهش رزولوشن ممکن است چه تاثیری بر نتایج بدست آمده داشته باشد؟