

به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر



شبکه های عصبی و یادگیری عمیق

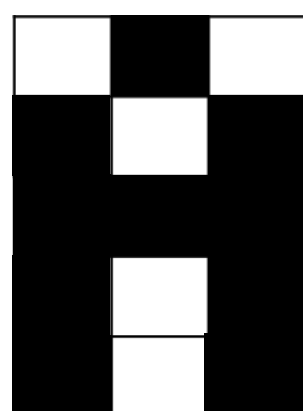
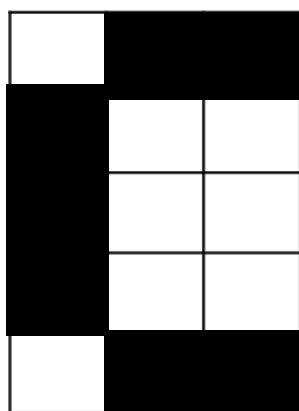
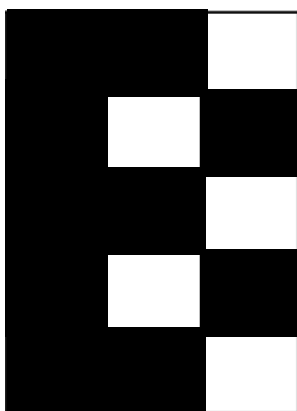
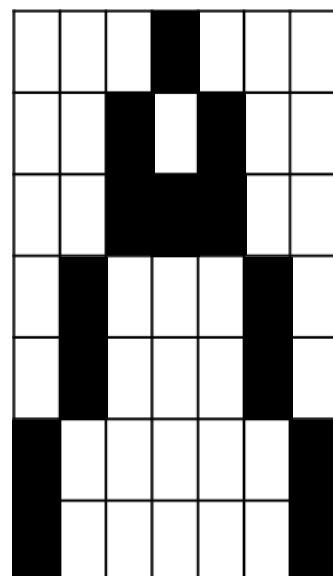
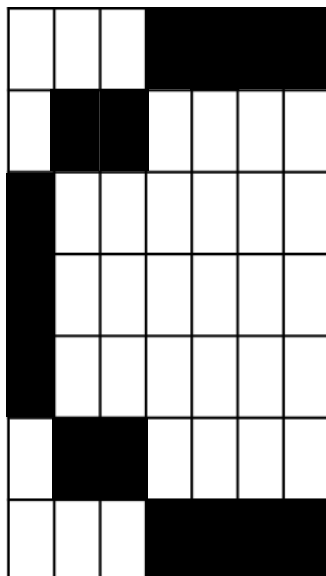
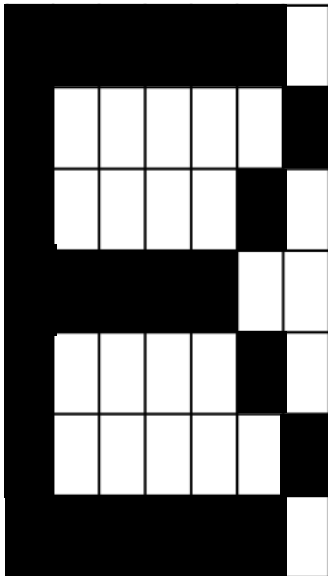
تمرین شماره ۳

آذر ماه ۹۸

سوال ۱ - بازشناسی به روش هب

الف) با استفاده از قانون هب، شبکه ای طراحی کنید که با توجه به شکل های داده شده در زیر، با اعمال پترن های حروف 7×7 بتواند خروجی متناسب با آن حرف را در پترن هایی با ابعاد 5×3 بیابد. آیا این شبکه می تواند تمامی ورودی ها را به خروجی مطلوب برساند؟ (به خانه های سیاه عدد یک و به خانه های سفید عدد منفی یک اختصاص دهید.)

ب) ورودی حروف 7×7 را یکبار با ۱۰ و ۳۰ درصد اغتشاش و یک بار با ۱۰ و ۳۰ درصد missing point به شبکه اعمال کنید. آیا توانسته اید به خروجی مطلوب برسید؟ شبکه شما تا حداکثر چند درصد می تواند در برابر اغتشاش و دادگان از دست رفته مقاومت کند و پترن های خروجی را به درستی تشخیص دهد؟



سوال ۲ - شبکه خود انجمنی با استفاده از هب

با استفاده از روش هب به صورت خود انجمنی ذخیره سازی بردار $s^T = [1, 1, 1, -1]$ را هدف قرار داده ایم.

الف) وزن های شبکه یادگیری را بیابید.

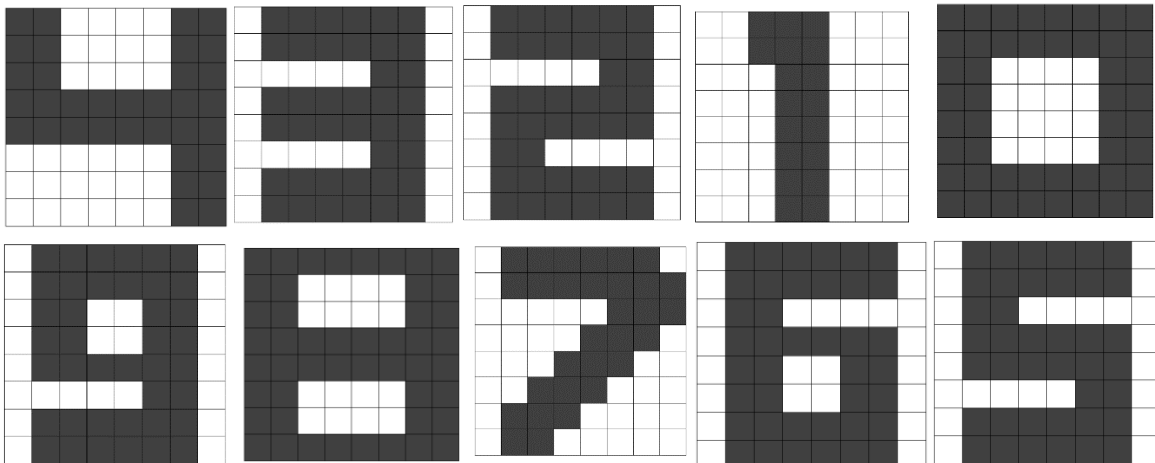
ب) تست قوام حافظه را با ۱ و ۲ اشتباه به صورت تصادفی در ورودی انجام دهید.

سوال ۳ - شبکه هاپفیلد

اعداد 0 تا 9 را به صورت بردار هایی 64 تایی در نظر بگیرید که برای نمایش آن از ماتریس 8×8 که رنگ سیاه به معنی +1 و رنگ سفید به معنی -1 می باشد استفاده خواهد شد.

الف) شبکه هاپفیلد را طوری طراحی کنید که وزن های آن قادر به ذخیره سازی همه ی 10 عدد باشند.

ب) برای اعداد 3، 6 و 8 نویزی به اندازه 20٪ اضافه کنید و توانایی شبکه مورد طراحی را در برابر آن ها مورد آزمایش قرار دهید.



سوال ۴ - شبکه BAM

برنامه ای بنویسید که توسط آن بتوانید شبکه bipolar BAM را شبیه سازی کنید. (به خانه های سیاه عدد یک و به خانه های سفید عدد منفی یک اختصاص دهید).

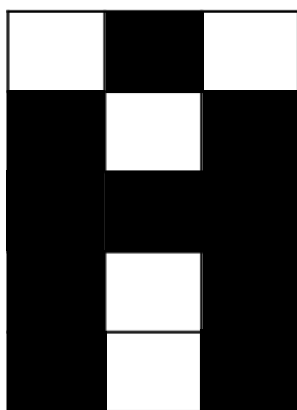
الف) ماتریس وزن شبکه BAM را برای ذخیره سازی پترن های داده شده در زیر بدست آورید.

ب) با دادن ورودی مناسب آیا این برنامه می تواند تمامی ورودی ها و خروجی ها را بازیابی کند؟

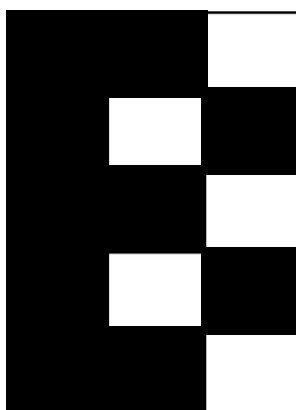
ج) به هریک از ورودی ها به ترتیب ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد نویز اعمال کنید. حال با وجود نویزهای اعمال شده بازهم شبکه می تواند به درستی خروجی مربوطه را بازیابی کند؟

د) با داشتن بردار $[-1, 1, 0]$ می توانید خروجی شبکه را به درستی پیش بینی کنید؟

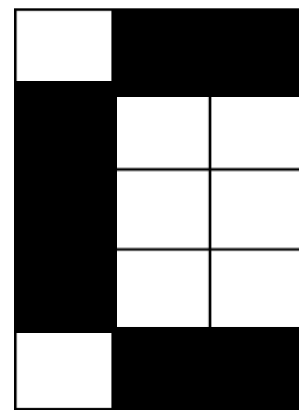
ه) فاصله همینگ میان حروف را محاسبه کنید. آیا این فاصله ارتباطی با میزان تشخیص خروجی مطلوب دارد؟



$[1, 1, -1]$



$[1, -1, 1]$



$[-1, 1, 1]$

نکات:

- مهلت تحویل این تمرین ۲۵ آذر می‌باشد.
- گزارش شما در فرآیند تصحیح از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. لطفاً تمامی نکات و فرض‌هایی که برای پیاده‌سازی‌ها و محاسبات خود در نظر می‌گیرید را در گزارش ذکر کنید.
- در صورت مشاهده‌ی تقلب نمرات تمامی افراد شرکت‌کننده در آن صفر لحاظ می‌شود.
- استفاده از کدهای آماده برای تمرین‌ها مجاز نمی‌باشد. برای مینی پروژه‌ها فقط برای قسمت‌هایی از کد و به عنوان راهنمایی برای پیاده‌سازی می‌توانید از کدهای آماده استفاده کنید.
- نحوه‌ی محاسبه‌ی تاخیر به این شکل است: تاخیر تا یک هفته بعد از مهلت تحویل یعنی تا تاریخ ۲ دی با ۳۰ درصد کسر نمره محاسبه خواهد شد.
- در صورت وجود هرگونه ابهام یا مشکل می‌توانید از طریق رایانامه‌ی زیر با دستیار آموزشی مربوطه در تماس باشید:

akarimiyan@ut.ac.ir

a.karkehabadi@ut.ac.ir