

به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر



شبکه های عصبی و یادگیری عمیق

تمرین شماره ۴

خرداد ۹۹

فهرست سوالات

سوال ۱ - SOM ۳

سوال ۲ - MaxNet ۴

سوال ۳ - Mexican Hat ۵

سوال ۴ - Hamming Net ۶

سوال ۱ – SOM

دیتاست Fashion-MNIST را طبق دستور زیر از keras لود کنید.

```
from keras.datasets import fashion_mnist
```

۱۰۰۰ داده اول دیتاست را با استفاده از یک شبکه SOM که شامل ۸۴۱ نرون است را مطابق بخش های گفته شده خوشه بندی کنید. (دیتاست Fashion-MNIST شامل عکس های 28×28 از پوشاک است که در ۱۰ کلاس طبقه بندی شده اند).

الف:

شعاع مجاورت هر نرون را صفر قرار دهید.

ب :

نرون ها را به فرم خطی با شعاع مجاورت $R=1$ قرار دهید.

ج :

نرون ها را روی نودهای یک شبکه 29×29 و با فرم مجاورت مربعی با شعاع $R=1$ قرار دهید.

سوال ۲ – MaxNet

به ازای $x=(1.2, 1.1, 1, 0.9, 0.95, 1.15)$ و با $\epsilon = 0.15$ شبیه سازی انجام دهید و مراحل بروز رسانی واحد ها را نشان دهید و سپس سوالات زیر را پاسخ دهید.

توضیح دهید تحت چه شرایطی و با چه اصلاحاتی می توان از شبکه Maxnet برای پیدا کردن بزرگترین عدد در بین اعدادی که می دانیم همه این اعداد از $\beta \in R$ بزرگتر هستند استفاده کرد.

در چه شرایطی و با چه اصلاحاتی می توان مکانیزم شبکه Maxnet را برای مرتب کردن اعداد از بزرگ به کوچک بکار برد.

در چه شرایطی و با چه اصلاحاتی می توان مکانیزم شبکه Maxnet را برای مرتب کردن اعداد از کوچک به بزرگ بکار برد.

سوال ۳ – Mexican Hat

با استفاده از شبکه‌ی Mexican Hat واحدی که مقدار ماکزیمم دارد را از بردار زیر پیدا کنید .

[0.27, 0.35, 0.44, 0.58, 0.66, 0.77, 0.4, 0.32, 0.20, 0.15, 0.08]

الف:

مقدار $R1=0$ و مقدار $R2=\infty$ در نظر بگیرید .

ب:

مقدار $R1=1$ و مقدار $R2=3$ در نظر بگیرید .

- در هر بار تکرار نمودار Index اعضای آرایه و مقدار سیگنال خروجی را رسم کرده و در نهایت نتایج دو قسمت را مقایسه کنید. (t_{max} و سایر پارامترها را مقادیر مناسبی در نظر بگیرید)

- برای هر دو قسمت تابع فعالسازی را به صورت زیر در نظر بگیرد :

$$f(x) \begin{cases} 0 & x < 0 \\ x & 0 \leq x < 2 \\ 2 & 2 \leq x \end{cases}$$

- این تمرین را به کمک زبان برنامه نویسی پایتون پیاده‌سازی کنید.

سوال ۴ – Hamming Net

بردارهایی از ویژگی ها دارای مقادیر ۱ و ۱- (به معنای داشتن و نداشتن آن ویژگی) به طول ۶ و ۳ بردار پایه با همان اندازه را در نظر بگیرید (مانند قسمت ب)، می‌خواهیم بر اساس میزان شباهت بین هر بردار ویژگی در ورودی با بردارهای پایه، دسته بندی انجام دهیم به صورتیکه بردار ورودی به هر بردار پایه شباهت بیشتری داشت در آن دسته قرار بگیرد.

الف:

معماری مورد استفاده برای اینکار (شامل تعداد لایه ها، تعداد نورون ها) در هر لایه را به طور کامل تشریح نمایید .

ب:

فرض کنید می‌خواهیم ده بردار ویژگی زیر را به عنوان ورودی به شبکه اعمال کرده و براساس ۳ بردار پایه موجود دسته بندی انجام بدهیم این شبکه را به کمک زبان برنامه نویسی پایتون پیاده‌سازی کنید و نتایج آن را در گزارش خود نشان بدهید.

بردار های پایه :	بردار های ورودی :
[1,-1,1,-1,1,-1]	V1: [1,-1, 1, 1,-1,1]
[-1,1,-1,1,-1,1]	V2: [-1, 1, 1,-1,1,-1]
[1, 1,1,1, 1, 1]	V3: [1, 1, 1,-1,-1,-1]
	V4: [-1,-1,-1, 1, 1,1]
	V5: [1, 1, 1, 1, 1,1]
	V6: [-1,-1,1,-1,-1,-1]
	V7: [-1,-1,-1,1,-1,-1]
	V8: [1, 1,-1,-1, 1, 1]
	V9: [1, 1,-1, 1, 1, 1]
	V10: [1, 1, 1,-1, 1, 1]

نکات:

- مهلت تحویل این تمرین ۲۹ خرداد است.
- گزارش را در قالب تهیه شده که روی صفحه درس در CECM بارگذاری شده، بنویسید.
- 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 گزارش خود برای تصاویر زیرنویس و برای جداول هم بالانویس اضافه کنید.
- الزامی به ارائه توضیح خط به خط کد در گزارش نیست. اما باید نتایج بدست آمده را بنا به خواسته سوال، گزارش و تحلیل کنید.
- دستیاران آموزشی ملزم به اجرا کردن کدهای شما نیستند. بنابراین هرگونه نتیجه و یا تحلیلی که در شرح سوال از شما خواسته شده است را به طور واضح و کامل در گزارش بیاورید. در صورت عدم رعایت این مورد، بدیهی است که از نمره تمرین کسر می‌شود.
- در صورت مشاهده تقلب نمرات تمامی افراد شرکت‌کننده در آن صفر لحاظ می‌شود.
- استفاده از کدهای آماده برای تمرین‌ها به هیچ‌وجه مجاز نیست. اما برای مینی‌پروژه‌ها فقط برای قسمت‌هایی از کد و به عنوان راهنمایی برای پیاده‌سازی، می‌توانید از کدهای آماده استفاده کنید.
- نحوه محاسبه تاخیر به این شکل است: پس از مهلت اصلی ارسال، به مدت هفت روز تا ۵ تیر با کسر ۳۰ درصدی نمره بارگذاری ممکن است و در نهایت، پس از بازه تاخیر نمره تکلیف صفر خواهد شد.
- در صورت وجود هرگونه ابهام یا مشکل می‌توانید از طریق رایانامه‌های زیر با دستیاران آموزشی مربوطه آقای صادقی و خانم کاظمی در تماس باشید:

mhmssadeghi74@gmail.com

m.kazemi7535@ut.ac.ir