

به نام خدا



دانشگاه تهران
پردیس دانشکده‌های فنی
دانشکده برق و کامپیوتر



شبکه‌های عصبی
تمرین سری دوم

آبان‌ماه ۱۳۹۷

سوال ۱

برای دیتاست MNIST با هر یک از روش‌های زیر شبکه‌ای طراحی کنید که قادر به تشخیص و کلاس بندی ارقام ۰ تا ۹ از یکدیگر باشد:

۱. شبکه‌ی MLP با یک لایه‌ی مخفی

۲. شبکه‌ی MLP با دو لایه‌ی مخفی

۳. استفاده از AutoEncoder به همراه MLP

(تعداد لایه های مخفی MLP باید بطوری باشد تا دقت بیشتری دست پیدا کنیم)

AutoEncoder را بصورت بدون نظارت و بدون برچسب آموزش می‌دهیم از خروجی دیکدر این

AutoEncoder بعنوان یک نمایش از داده ها برای ورودی شبکه‌ی MLP استفاده می‌کنیم.

۴. استفاده از Stacked RBMs به همراه MLP

در اینجا مشابه قسمت ۳ عمل می‌کنیم فقط به جای AutoEncoder از Stacked RBMs استفاده

می‌کنیم.

از لینک زیر داده های MNIST را میتوانید دانلود کنید:

<http://yann.lecun.com/exdb/mnist>

راهنمایی: لایه آخر شبکه عصبی را متناظر با تعداد کلاسها واحد بگذارید خروجی مطلوب کلاس فعال "۱" باشد و در غیر اینصورت "۰". در عمل از توابع تانژانت هیپربولیک به عنوان توابع فعال ساز استفاده کنید. تابع هزینه را متوسط مجموع مربعات خطا قرار دهید و نشان دهید که این تابع هزینه در هر epoch چه رفتاری دارد. با روش ماکزیمم گیری لایه آخر شبکه پی ببرید کدام کلاس فعال شده است و از طرفی دقت عمل طبقه بندی را با آرایه ماتریس Confusion Matrix (https://en.wikipedia.org/wiki/Confusion_matrix) آرایه کنید. حتما داده ها را بین صفر تا ۱ نرمالیزه کنید.

سوال ۲

در این سوال کاربرد regression برای تخمین قیمت انس جهانی طلا را مورد توجه قرار می‌دهیم. شبکه قیمت را برای بیست و هشت روز متوالی آموزش می‌بیند سپس شبکه باید قیمت در روز بیست و نهم را پیش‌بینی کند.

۱. شبکه ی MLP با تعداد لایه‌ی مخفی دلخواه

۲. استفاده از AutoEncoder به همراه MLP

مشابه با قسمت ۳ از سوال اول

۳. استفاده از Stacked RBMs به همراه MLP

مشابه با قسمت ۴ از سوال اول

در تمامی قسمت ها تعداد لایه‌های مخفی MLP باید بگونه ای باشد که دقت بیشتری بدست بیاوریم.

از لینک زیر دیتاست را می‌توانید دانلود کنید:

<http://www.usagold.com/reference/prices/goldhistory.php>

راهنمایی: داده های آموزش را از ۵ سال اخیر انتخاب کنید و داد های سه ماه آخر را بعنوان داده های تست استفاده کنید. شبکه از قیمت ۲۸ روز قبل باید قیمت فردا را پیش بینی کند لذا بر این اساس داده های ورودی و خروجی آموزش و سنجش اعتبار را آماده کنید. تابع فعال ساز شبکه در لایه خروجی (شامل یک واحد) تابع همانی باشد. و متوسط مجموع مربعات خطا را تابع هزینه بگذارید دهید و نشان دهید که این تابع هزینه در هر epoch چه رفتاری دارد.. حتما داده های ورودی را بین صفر تا ۱ نرمالیزه کنید.

سوال ۳

تابع sinc به صورت زیر را در نظر می‌گیریم:

فرض کنید x_1 و x_2 و x_3 نقاط روی سطح کره شعاع واحد به مرکز مبدا هستند:

$$Z_1 = x_1 + x_2 - x_3$$

$$Z_2 = -x_1 + x_2 + x_3$$

$$y = \frac{\sin z_1}{z_1} \cdot \frac{\sin z_2}{z_2}$$

مراحل سوال ۲ را برای تخمین y با ورودی x_1, x_2, x_3 تکرار کنید. آیا استفاده از AutoEncoder یا

Stacked RBMs تاثیر مثبتی دارد؟ چرا؟

راهنمایی: داده‌های آموزش و تست را بصورت تصادفی (روی سطح کره با شعاع واحد) و با تعداد ۱۰۰۰۰ انتخاب بکنید و حدود ۲۰ درصد آن را داده تست قرار دهید. تابع فعال ساز شبکه در لایه خروجی (شامل یک واحد) تابع همانی باشد. و متوسط مجموع مربعات خطا را تابع هزینه بگذارید. حتما داده‌های ورودی را بین صفر تا ۱ نرمالیزه کنید.

نکات:

- مهلت تحویل این تمرین، یکشنبه ۹۷/۰۸/۲۷ می‌باشد.
- با توجه به اینکه این تمرین اولین تمرین در بخش یادگیری عمیق است و به منظور تسریع فرآیند یادگیری، استثنائاً این تمرین را می‌توانید در گروه‌های ۲ نفره انجام دهید. کسانی که نمی‌خواهند هم گروهی داشته باشند می‌توانند تک نفره تمرین را انجام دهند. هر نفر فقط باید در یک گروه مشارکت کند و کافی است فقط یکی از اعضای گروه پاسخ را روی سایت درس آپلود نماید.
- در صورت مشاهده‌ی تقلب نمرات تمامی افراد شرکت کننده در آن صفر در نظر گرفته می‌شود.

- مهلت تحویل تمرین با تاخیر ۲ هفته در نظر گرفته شده است که جریمه‌ی تاخیر پله‌ای و به این صورت محاسبه می‌شود: جریمه‌ی روز اول تاخیر ۱۰ درصد، تا روز سوم تاخیر ۲۰ درصد، هفته‌ی اول ۳۰ درصد و هفته‌ی دوم ۵۰ درصد می باشد.
- در صورت وجود ابهام یا پرسش، می‌توانید از طریق رایانامه‌ی زیر با دستیار آموزشی در ارتباط باشید.

دستیار آموزشی:

Melika kheirieh (<mailto:melikakheirieh@gmail.com>)