

به نام خدا



دانشکده مهندسی کامپیوتر

درس مبانی هوش محاسباتی

دکتر ناصر مزینی

تمرین سری دوم

دستیاران آموزشی:

شایان موسوی نیا

زهرا امیری

سینا ضیایی

تاریخ تحویل:

۱۴۰۱/۹/۷

نکات تکمیلی:

۱. پاسخ سوالات را به صورت کامل در یک فایل PDF و به همراه کدها در فرمت ipynb. در یک فایل فشرده به شکل HW2_StudentID.zip قرار داده و تا زمان تعیین شده بارگذاری نمایید.
 ۲. برای پیاده سازی ها زبان پایتون پیشنهاد می شود، لازم به ذکر است توضیح کدها و نتایج حاصله باید در فایل PDF آورده شوند و به کد بدون گزارش نمره ای تعلق نخواهد گرفت.
 ۳. در مجموع تمام تمرین ها، تنها ۹۶ ساعت تاخیر در ارسال پاسخ ها مجاز است و پس از آن به ازای هر روز تاخیر ۱۰ درصد از نمره کسر می گردد.
 ۴. چنانچه دانشجویی تمرین را زودتر از موعد ارسال کند و ۷۰ درصد از نمره را کسب کند، تا سقف ۴۸ ساعت به ساعات مجاز تاخیر دانشجو اضافه می گردد.
 ۵. لطفا منابع استفاده شده در حل هر سوال را ذکر کنید.
 ۶. تمرین ها باید به صورت انفرادی انجام شوند و حل گروهی تمرین مجاز نیست.
 ۷. ارزیابی تمرین ها بر اساس صحیح بودن راه حل، گزارش های کامل و دقیق، بهینه بودن کدها و کپی نبودن می باشد.
 ۸. لطفا برای انجام تمرین زمان مناسب اختصاص دهید و انجام آن را به روزهای پایانی موکول نکنید.
 ۹. سوالات خود را می توانید در گروه مربوطه مطرح نمایید (لطفا از پرسیدن سوالات درسی به صورت شخصی خودداری فرمایید، زیرا سوالات بقیه ی دانشجویان هم می تواند مشابه سوالات شما باشد و پرسیدن در فضای عمومی مفیدتر واقع می شود).
- موفق باشید.

۱- تابع زیر را در نظر داشته باشید :

$$y = -1 + \left(\frac{2}{3}\right) * \sin(2x * \pi) + L$$
$$0 < x < 2$$
$$-0.8 < L < 0.8$$

حال با توجه به نمونه برداری زوج های x, y را درست کنید.

در این مرحله، از زوج هایی که درست کردیم به عنوان داده های آموزش و ارزشیابی استفاده میکنیم.

شبکه RBF را در نظر بگیرید.

میخواهیم شبکه RBF درست شده را روی دیتاستی که در بالا درست کردیم، آموزش دهیم و نتایج داده های ارزشیابی را بررسی کنیم.

همانطور که در درس یاد گرفتیم، برای پیدا کردن مرکز ها چندین روش معروف داریم. شبکه RBF ای که داریم را توسط این ۳ نوع الگوریتم زیر پیاده سازی کنید و نتایج هر کدام به همراه نمودار های آنها را بررسی کنید.

1. K-means
2. GMM
3. Random

حال، در این قسمت نتایج حالت های بالا را با هم مقایسه کنید و نقاط ضعف و قوت هر روش را ذکر کنید. همچنین درباره کاربرد به خصوص هر روش توضیح دهید.

به نظرتون اگر به جای استفاده از یک شبکه RBF از یک شبکه MLP استفاده میکردیم، نتایج چگونه میشد؟ به طور کامل توضیح دهید.

۲- فرض کنید ورودی های $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ قابل ذخیره کردن باشند. اگر مینیمم های محلی شبکه ی هاپفیلد دقیقاً همین ورودی ها باشند.

آیا لیست $[(1,1,1,1), (-1,-1,-1,-1), (1,1,-1,-1), (-1,-1,1,1)]$ قابل ذخیره سازی است؟ توضیح دهید و اگر امکان پذیر است، وزن های شبکه را محاسبه کنید.

۳- مسئله فروشنده دوره گرد یا Traveling Salesman Problem را در نظر بگیرید. در این مسئله تعدادی شهر داریم و هزینه ی رفتن مستقیم از یکی به دیگری را می دانیم. مطلوب است کم هزینه ترین مسیری که از یک شهر شروع می شود و از تمامی شهر ها دقیقاً یکبار عبور کند و به شهر شروع بازگردد. توضیح دهید این مسئله با کدام یک از شبکه های عصبی که تا کنون خوانده اید قابل حل است. در صورتی که این مسئله با شبکه ای قابل حل بود، الگوریتم، ساختار شبکه و سایر توضیحات را ارائه دهید. در صورت غیر قابل حل بودن نیز دلیل خود را توضیح دهید.

Hopfield, RBF, SOM, MLP

۲-۳ پیاده سازی

فایل Cities.csv درون پوشه تمرین شامل مختصات تعدادی شهر است. شما می بایست این سوال را با یکی از روش های قسمت قبل پیاده سازی کنید. در انتها پس از یافتن مسیر بهینه توسط این الگوریتم مسیر را روی یک نمودار نمایش دهید. لازم است هنگام آموزش از مسیر یافته شده در Epoch های مختلف حداقل پنج تصویر قرار دهید.

فایل دیتا در فایل پروژه شامل مختصات تعدادی شهر است. هدف در این سوال این است که تمامی این شهر ها بازدید شود به شرط اینکه نقطه شروع و پایان یکی باشد و از هر شهر فقط یک بار عبور کند. شما می بایست این سوال را با الگوریتم Kohonen پیاده سازی کنید. در انتها پس از یافتن مسیر بهینه توسط این الگوریتم مسیر را روی یک نمودار نمایش دهید. در شکل نمونه ای از مسیر یافت شده را می توانید ببینید .

