

بسم الله الرحمن الرحيم



تمرین سری اول

درس هوش محاسباتی دکتر لاجوردی

مهلت تحویل تا چهارشنبه ۲ خرداد ساعت ۲۳:۵۹

طراح: محمدصادق پولایی، امیررضا ملکوتی فر

بهار ۱۴۰۳

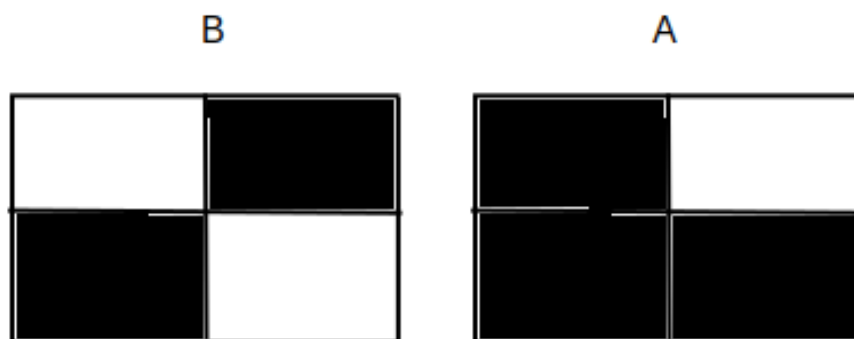
فهرست مطالب

۲	.....	سوالات تئوری	۱
۲	.....	سوال اول	۱.۱
۲	.....	سوال دوم	۲.۱
۳	.....	الف) ۱.۲.۱	
۳	.....	ب) ۲.۲.۱	
۳	.....	پ) ۳.۲.۱	
۳	.....	ت) ۴.۲.۱	
۳	.....	سوال سوم	۳.۱
۳	.....	الف) ۱.۳.۱	
۳	.....	ب) ۲.۳.۱	
۳	.....	پ) ۳.۳.۱	
۴	.....	سوال چهارم	۴.۱
۴	.....	سوالات عملی	۲
۴	.....	سوال پنجم	۱.۲
۴	.....	سوال ششم	۲.۲
۵	.....	سوال هفتم	۳.۲

۱ سوالات تئوری

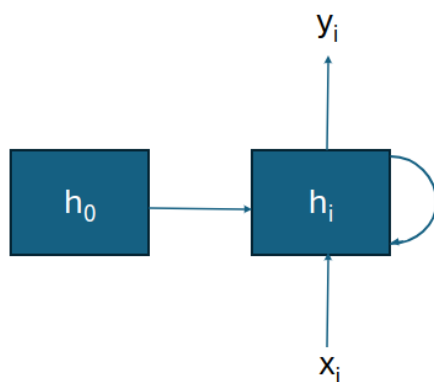
۱.۱ سوال اول

با استفاده از شبکه MLP تشخیص دهید که ورودی از کدام الگو می باشد. آموزش را تا ۴ مرحله ادامه دهید. تعیین تعداد لایه های پنهان بر عهده خودتان هست. وزن و بایاس را رندوم در نظر بگیرید.



۲.۱ سوال دوم

شبکه بازگشتی زیر را در نظر بگیرید: $1 \leq i \leq 3$



$$x_t \in R^3, \quad h_t \in R^4, \quad W_{hx} \in R^{4 \times 3}, \quad W_{yh} \in R^{2 \times 4}, \quad W_{hh} \in R^{4 \times 4}, \quad \hat{y}_t, y_t \in R^2$$

$$J = -\sum_{t=1}^3 \sum_{i=1}^2 y_{t,i} \log(\hat{y}_{t,i})$$

$$\hat{y}_t = f(o_t), \quad o_t = W_{yh}h_t, \quad h_t = g(z_t), \quad z_t = W_{hh}h_{t-1} + W_{hx}x_t$$

تابع ضرر در لحظه t :

$$J_t = -\sum_{i=1}^2 y_{t,i} \log(\hat{y}_{t,i})$$

مقادیر زیر را محاسبه کنید:

۱.۲.۱ الف)

$$\frac{\partial J_t}{\partial o_t}$$

۲.۲.۱ ب)

$$\frac{\partial J_t}{\partial h_2}$$

۳.۲.۱ پ)

$$\frac{\partial J_t}{\partial w_{h,h}}$$

۴.۲.۱ ت)

$$\frac{\partial J}{\partial w_{h,h}}$$

۳.۱ سوال سوم

۱.۳.۱ الف)

به نظر شما قابلیت تعمیم در کدام یک از شبکه های عصبی Adaline, MAdaline, Perceptron،

MLP بیشتر است و در کدامیک کمتر است؟ توضیح دهید.

۲.۳.۱ ب)

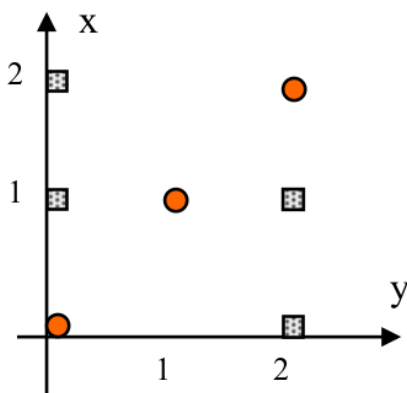
چه زمانی میگوییم شبکه دچار overfit شده است؟ دلایل آن را توضیح دهید.

۳.۳.۱ پ)

چه روش هایی برای جلوگیری و حل مشکل overfit در شبکه های پرسپترون چند لایه وجود دارد؟

۴.۱ سوال چهارم

جداسازی بین نقاط دایره و مربع شکل روبرو را با استفاده از شبکه عصبی انجام دهید. شبکه پیشنهادی را معرفی نموده ساختار شبکه، مقادیر اوزان و دیگر پارامترهای شبکه را بدست آورید.



۲ سوالات عملی

نوشتن گزارش برای سوالات عملی الزامی است.

۱.۲ سوال پنجم

۱ - با استفاده از کتابخانه Numpy و بدون استفاده از کتابخانه‌های یادگیری ماشین، یک مدل پرسپترون چند لایه بسازید و آن را آموزش دهید تا تابع XOR را یاد بگیرد. سپس با استفاده از کتابخانه Ten-sorflow، همان مدل را پیاده‌سازی کنید. در نهایت، مدلی که توسط خودتان توسعه داده شده است را با مدلی که با استفاده از کتابخانه TensorFlow پیاده‌سازی کرده‌اید، مقایسه کنید.

۲.۲ سوال ششم

با استفاده از کتابخانه TensorFlow یک شبکه پرسپترون چندلایه آموزش دهید تا بتواند تصاویر دیتاست CIFAR-۱۰ را دسته‌بندی کند. در گزارش خود توضیح دهید که تعداد لایه‌ها و نورون‌ها را چگونه

انتخاب کرده‌اید و همچنین نمودار Accuracy و Loss را ترسیم کنید.

۳.۲ سوال هفتم

با استفاده از یک شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (MLP) برای پیش‌بینی قیمت مسکن بر اساس ویژگی‌هایی مانند مساحت، تعداد اتاق خواب، حمام، موقعیت مکانی و غیره طراحی کنید. (این یک مساله رگرسیون غیرخطی است زیرا رابطه بین قیمت مسکن و ویژگی‌ها پیچیده و غیرخطی است.) در گزارشی که برای این سوال می‌نویسید باید علاوه بر تحلیل عملکرد مدل خود با استفاده از معیارهای رایج، شبکه‌ی پیشنهادی خود را تحلیل و آنالیز کنید. دیتاست house prices در پوشه تمرین قرار دارد.