

بسمه تعالی

تکلیف سری دوم درس داده کاوی

- ۱- فرض کنید یک مجموعه داده به صورت زیر دارید که شامل مختصات دو بعدی از نقاط مختلف است، الگوریتم KMeans را برای خوشه‌بندی این داده‌ها با  $K=2$  (دو خوشه) اجرا کنید.

نقطه	x	y
1	1	2
2	2	3
3	3	3
4	6	5
5	7	8
6	8	8

- ۲- خوشه بندی سلسله مراتبی و روش های آن را توضیح دهید.
- ۳- فرض کنید یک مجموعه داده آموزشی به شکل زیر دارید که شامل ویژگی‌های دو بعدی و برجسب‌های کلاس است، حال یک داده جدید با ویژگی‌های  $X1=4$  و  $X2=4$  وارد می‌شود و شما می‌خواهید پیش‌بینی کنید که این داده به کدام کلاس تعلق دارد؟ الگوریتم KNN را با  $K=3$  اجرا کنید.

ویژگی 1 (X1)	ویژگی 2 (X2)	کلاس
2	3	A
3	3	A
6	5	B
7	6	B
8	7	B

- ۴- فرض کنید مجموعه داده زیر برای پیش‌بینی اینکه آیا یک فرد در یک روز بارانی به پیاده‌روی می‌رود یا نه، موجود است، با استفاده از درخت تصمیم، پیش‌بینی کنید که اگر دمای روز ۲۷ درجه، رطوبت ۸۰ درصد و باد زیاد باشد، آیا فرد به پیاده‌روی می‌رود یا خیر؟

به پیاده‌روی می‌رود؟	رطوبت	باد	دما
بله	80	کم	30
نه	70	زیاد	25
بله	75	کم	28
نه	85	کم	20
بله	80	زیاد	22

- ۵- یک مدل دسته‌بندی برای پیش‌بینی اینکه آیا مشتریان یک فروشگاه آنلاین خرید خواهند کرد یا خیر، طراحی شده است. در مجموعه داده‌ای شامل ۵۰۰۰ نمونه، ۱۰۰۰ نمونه مربوط به مشتریانی است که خرید کرده‌اند (منفی). مدل شما ۸۵۰ نمونه مثبت را به درستی شناسایی کرده است، اما ۱۵۰ نمونه مثبت را به اشتباه به عنوان منفی تشخیص داده است. مقادیر دقت (Accuracy)، فراخوانی (Recall) و F1-Score مدل را محاسبه کنید.
- ۶- گیت OR را با شبکه عصبی پرسپترون پیاده سازی کنید. تابع فعال سازی را پله در نظر بگیرید.

$$W_1 = 0.1, w_2 = 0.2, w_b = -0.3 \text{ و نرخ یادگیری را } 0.1 \text{ در نظر بگیرید.}$$

- ۷- شبکه عصبی پرسپترون برای چه کاربردهایی مناسب است؟ توضیح دهید.

- ۸- یک شبکه عصبی پرسپترون چند لایه شامل یک لایه ورودی با ۳ نورون، یک لایه مخفی با ۴ نورون، و یک لایه خروجی با ۲ نورون است. اگر ورودی به این شبکه  $[1, 0.5, -1]$  باشد و وزن‌ها و بایاس‌ها مشخص باشند، توضیح دهید که چگونه یک شبکه پرسپترون چند لایه مقادیر خروجی را محاسبه می‌کند. مراحل انجام این کار را نام ببرید و نحوه استفاده از تابع فعال‌سازی را توضیح دهید. از تابع فعال‌سازی Relu استفاده کنید. لایه ورودی ۳ نورون  $[1, 0.5, -1]$ ، لایه مخفی ۴ نورون. وزن‌ها برای هر نورون از لایه ورودی به لایه مخفی به صورت زیر هستند:

$$\begin{bmatrix} 0.5 & 0.3- & 0.2 \\ 0.2- & 0.4 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 & 0.4- \\ 0.1 & 0.5- & 0.3 \end{bmatrix} = \text{hidden}W$$

و بایاس‌های لایه مخفی  $[0.1, 0.2, -0.1, 0.3]$ .

لایه خروجی ۲ نورون. وزن‌ها از لایه مخفی به لایه خروجی:

$$\begin{bmatrix} 0.1 & 0.4 & 0.2- & 0.6 \\ 0.2 & 0.1- & 0.5 & 0.3- \end{bmatrix} = \text{output}W$$

و بایاس‌های لایه خروجی  $[0.2, -0.1]$