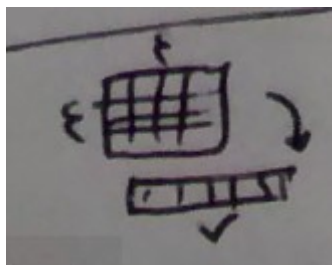


## هافیلد و BAM

۱. الف) یک شبکه هافیلد طراحی کنید که الگوهای  $S_1$  و  $S_2$  زیر در آن ذخیره شده باشند  
 ب) آیا دو الگوری مذکور حالت پایدار شبکه طراحی شده هستند؟ چرا؟  
 ت) اگر ورودی  $S_2$  به شبکه اعمال شود. شبکه به چه حالتی همگرا می شود؟  
 ث) در یک دستگاه مختصات مناسب حالات شبکه و تغییر حالات را نشان دهید.  
 $S_1=(1, -1, 1)$        $S_2=(-1, 1, -1)$        $S_3=(1, 1, 1)$
۲. چگونه می توانیم تعداد ۶ الگوی ۲۰ بیتی را در یک شبکه هافیلد ذخیره کنیم به گونه ای که خطای بازیابی الگوها حداکثر ۱٪ باشد. توضیح دهید و یک روش پیشنهادی برای این کار اجرا کنید.
۳. یک راه برای بهبود عملکرد شبکه هافیلد را توضیح دهید.
۴. آموزش شبکه و وزن های BAM در



## خوشه بندی و SOM

۱. در یک مساله خوشه بندی سه خوشه ای مراکز خوشه ها به صورت زیر به دست آمده است. اگر این خوشه بندی با آموزش یک شبکه عصبی به دست آمده باشد شبکه را رسم و ماتریس وزن های آن را به دست آورید.
- $C_1=[10, 2, 5]$        $C_2=[5, 1, -2]$        $C_3=[-3, -4, 0]$
۲. در یک لایه کوهونن نمونه های دو بعدی به یکی از پنج دسته ممکن دسته بندی می شوند. اگر ماتریس وزن ها به صورت زیر باشد و ورودی  $(0.5 \ 0.2)$  اعمال شود، کدام واحد برنده می شود؟ اگر نرخ یادگیری برابر ۰.۲ باشد وزنهای جدید واحدها را تعیین کنید. اگر واحدهای قبلی و بعدی واحد برنده نیز بخواهد وزن هایشان اصلاح شود، وزن های جدید آنها را به دست آورید:

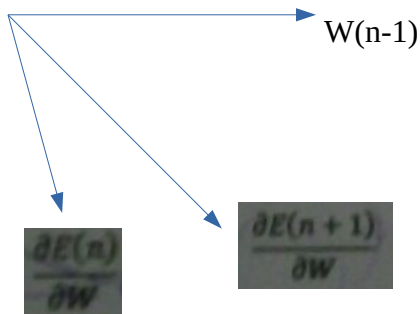
$$W = \begin{matrix} & 0.3 & 0.6 & 0.1 & 0.4 & 0.8 \\ 0.7 & 0.9 & 0.5 & 0.3 & 0.2 \end{matrix}$$

۳. مشکل شبکه کوهونن و یک راه حل برای آن

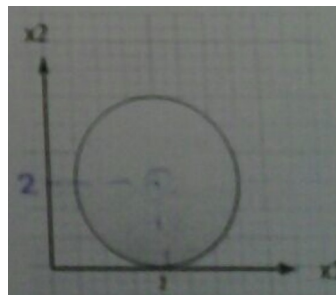
## شبکه پرسپترون چند لایه

۱. در یک شبکه پرسپترون چند لایه در مرحله ای از یادگیری بردارهای وزن و تغییرات خطا به شکل زیر هستند.  
 أ) اگر یادگیری با قانون انتشار خطا به عقب باشد دیاگرام را کامل کنید تا  $W(n+1)$  به دست آید.

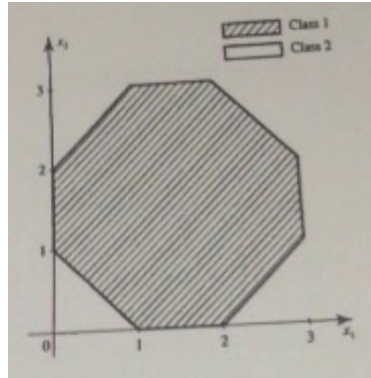
ب) قسمت آ را برای وقتی که قانون انتشار خطا به عقب یا ممنتم به کار رود تکرار کنید.



۲. یک شبکه عصبی طراحی کنید که نقاط داخل دایره را از نقاط بیرون آن تمیز دهد.

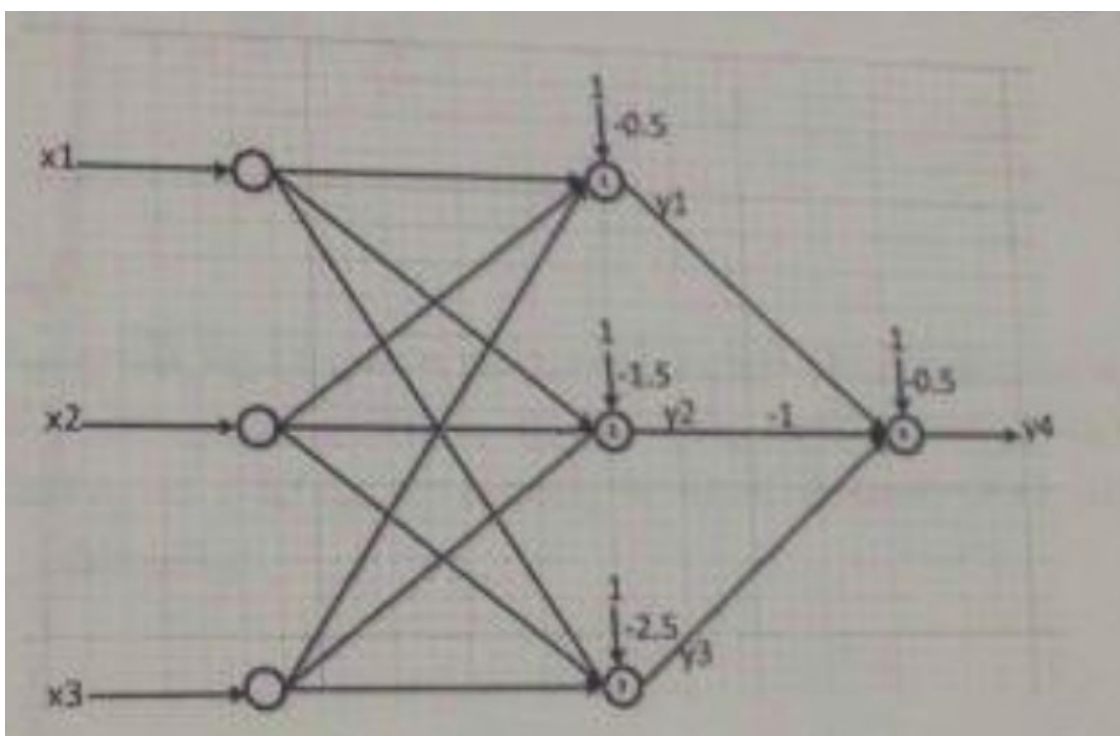


۳. شبکه‌ای طراحی کنید که مساله دسته‌بندی زیر را حل کند.



۴. در کدام یک از قوانین یادگیری از ممنتم استفاده می‌شود؟ این کار چه اثری بر آموزش دارد؟

۵. در شبکه زیر همه واحدها دارای تابع فعالیت پله‌ای و ورودی‌های  $x_1, x_2, x_3$  باینری می‌باشند. شبکه با هشت مقدار ممکن سه ورودی آموزش داده‌شده تا این داده‌ها را دسته بندی نماید. وزن‌های حاصل بر روی شبکه نشان داده شده‌اند. تابعی که این شبکه پیاده‌سازی می‌کند را به دست آورید. کلیه وزن‌های نمایش داده نشده برابر ۱ هستند.



۶. پدیده آموزش زیادی در شبکه پرسپترون چند لایه چیست؟ این مساله در عملکرد شبکه چه تأثیری دارد؟ برای احتراز از این حالت شبکه باید چگونه آموزش داده شود؟
۷. سه راه بهبود عمل کرد شبکه‌های پرسپترون چند لایه اولیه ارائه دهید.
۸. در انتخاب داده‌های آموزشی و آزمایش در MLP به چه نکاتی باید توجه کرد؟

## شبکه‌های رقابتی

۱. یک شبکه همینگ طراحی کنید که دسته‌بندی سه دسته‌ای با بردارهای نماینده دسته‌ها به صورت زیر را ( $S_1, S_2, S_3$ ) را انجام دهد.

أ) ماتریس وزن‌ها را حساب کنید.

ب) اگر ورودی  $X$  به شبکه اعمال شود. ورودی خالص به نورون‌ها را حساب کنید و تحقیق کنید که فاصله همینگ محاسبه شده توسط شبکه با فاصله همینگ واقعی مساوی است یا نه.

ت) خروجی‌های شبکه را به دست آورید

$$S_1 = [1, -1, 1, -1, 1, -1]$$

$$S_2 = [-1, -1, -1, -1, -1, 1]$$

$$S_3 = [1, 1, 1, -1, -1, 1]$$

$$X = [1, 1, 1, 1, 1, 1]$$

۲. معماری و نحوه کار شبکه کلاه مکزیکی را شرح دهید.

## شبکه آبخاری

۱. در شبکه همبستگی آبخاری آموزش وزن‌های اتصالات ورودی به لایه مخفی چگونه انجام می‌شود. شرح دهید.

## مقدمات

۱. مشخصات الکتریکی نورون‌های طبیعی را شرح دهید. میزان فعالیت نورون چگونه به بیرون منعکس می‌شود؟
۲. پتانسیل کار و استراحت را توضیح دهید. قوت چگونه از یک نورون به نورون طبیعی دیگر منتقل می‌شود؟

## شبکه‌های کانولوشنی

۱. یکبار استخراج ویژگی در CNN را توضیح دهید.

## GMDH

۱. شبکه GMDH چگونه از بزرگ شدن شبکه جلوگیری می‌کند.

## پیش پردازش

۱. همبستگی و کواریانس در داده‌های ورودی را توضیح دهید