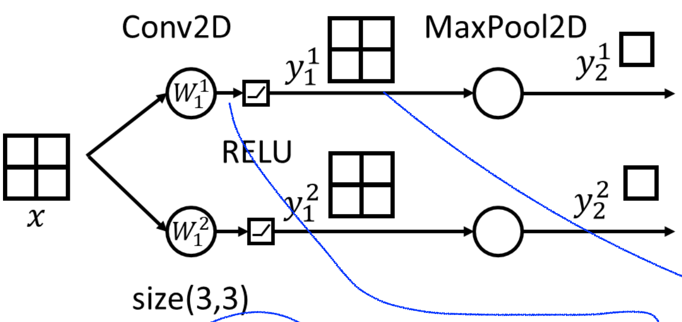
Duración total del examen: 3 horas

Ejercicio 5 [2.5 puntos]

(1 punto) En la siguiente Figura se muestra una arquitectura de red neuronal convolucional con los pesos obtenidos durante el entrenamiento mostrados en la parte derecha. Calcula el valor de la salida de la red neuronal para la siguiente entrada $x = (1\ 4\ 2\ 3)$



W_1^1

0	-1	0
-1	1	-1
0	1	0

W_1^2

1	0	-1
0	1	0
1	0	-1

W1

(1 4
2 3)

$\begin{pmatrix} 1-4+2 & 4-1+3 \\ 2-1-3 & 3-2-4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 6 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{Relu}} \begin{pmatrix} 0 & 6 \\ 0 & -0 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{Max Pool}} 6$

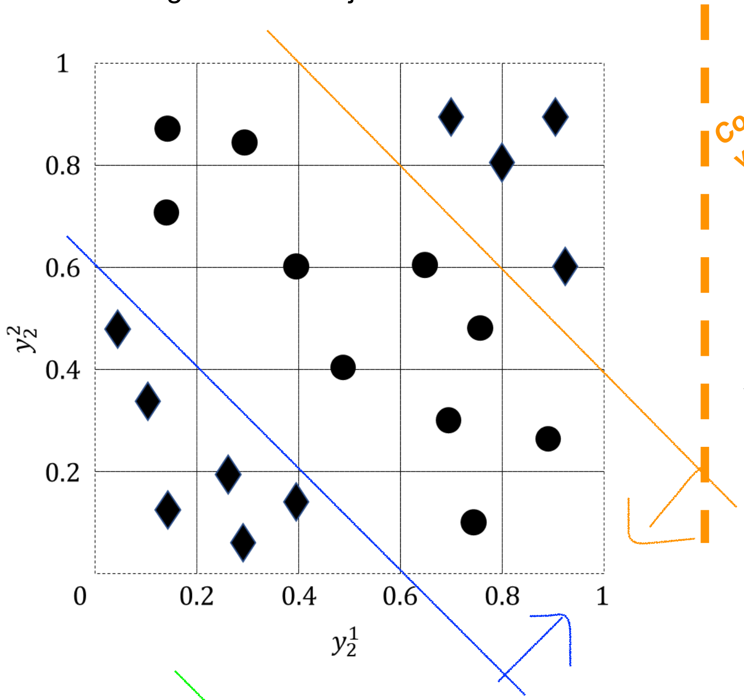
( )

Max Pool

6

Busca que valores de W y B encajan con todos los requisitos (es decir, cumplen que para todos los valores da positivo si caen al lado de la flecha o negativo si caen al otro)
- opcion "facil": W puede calcularse directamente si veis cual es la pendiente de la recta dibujada, y b sacarlo mirando un punto que pertenece a la recta en el grid del dibujo (ver neuronas naranja y azul)
- opcion si no veis claro el dibujo —> podeis ir probando valores de puntos de "entrenamiento" y buscando restricciones en los valores de los pesos para que el resultado sea >0 o <0 segun corresponda (ver neurona verde)

(1.5 puntos) En la siguiente Figura se muestra el valor de la salida para el conjunto de datos de entrenamiento de la red neuronal anterior. Dicho conjunto se compone de imágenes de baja resolución en las que se pretende detectar cuando ocurre algún tipo de anomalía. Diseña la red neuronal más sencilla que, considerando **una sola neurona en la capa de salida** (positiva para la clase "Anomalía", **rombos en la figura**) clasifique correctamente todas las imágenes del conjunto de entrenamiento.

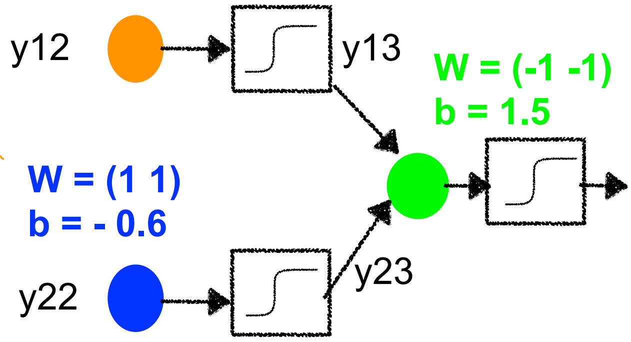


Como encontrar los valores de W y b para cada "recta" que queremos representar con nuestras neuronas?

$(x\ y)\begin{pmatrix}w1\\w2\end{pmatrix} + b$

$(1\ \ 0.4)\begin{pmatrix}-1\\-1\end{pmatrix} + b? = 0$

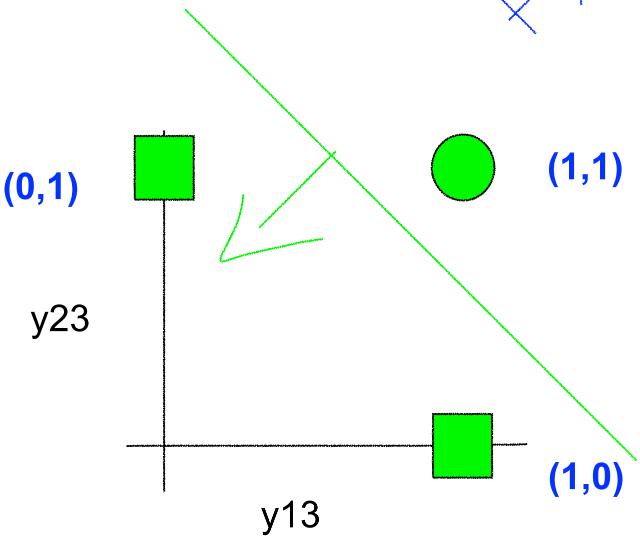
W = (-1 -1)
b = 1.4



W = (-1 -1)
b = 1.5

W = (1 1)
b = - 0.6

siempre hay que poner una función de activación. Como no se pone restricción al respecto en este caso, la escalón resulta cómoda para resolver estos problemas



$(1\ \ 1)\begin{pmatrix}-1\\-1\end{pmatrix} + b? < 0$ —> algo < 2

$(1\ \ 0)\begin{pmatrix}-1\\-1\end{pmatrix} + b? > 0$ —> algo > 1