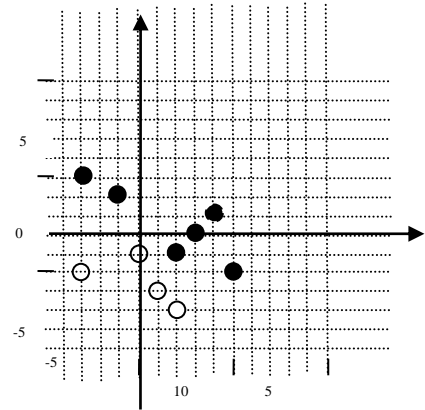


# Sprawdzian I: Sieci neuronowe

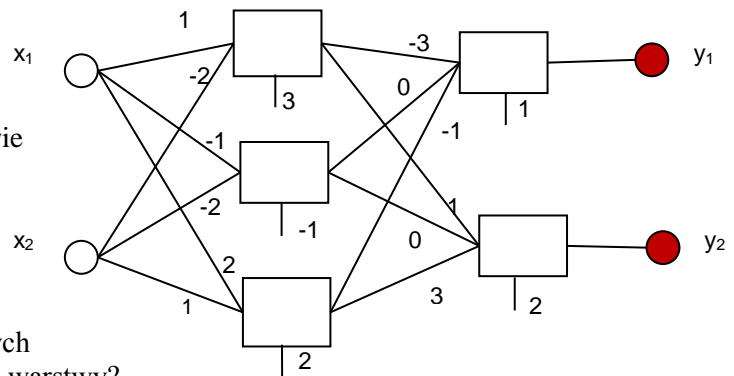
**Odpowiedź podać z uzasadnieniem**

**Zadanie 1:** Użyto sieci neuronowej do klasyfikacji punktów podanych na rysunku. Zakładając, że czarne punkty są przypisane do klasy decyzyjnej 1 a białe punkty do klasy 0



- zaprojektować neuron (podając budowę, wagi synaptyczne, funkcję aktywacji), który poprawnie klasyfikuje podane punkty.
- podać równanie prostej oddzielającej i sporządzić jej wykres.
- wyznaczyć, do której klasy należy punkt  $P(2, -2)$ ?

**Zadanie 2:** W podanej obok sieci neuronowej w warstwie ukrytej mają dyskretną bipolarną funkcję aktywacji a neurony w wyjściowej warstwie mają sigmoidalną funkcję aktywacji z parametrem  $\alpha = 1$ .



- Wyznacz sygnały wyjściowe z tej sieci dla wektora wejściowego  $X = [0, 1]$ .
- Jaki jest zakres wartości sygnałów wyjściowych z ukrytej (pierwszej) i z wyjściowej (drugiej) warstwy?

**Zadanie 3:** Neuronu z dyskretną unipolarną funkcją aktywacji użyto do klasyfikacji wzorców na rysunku:

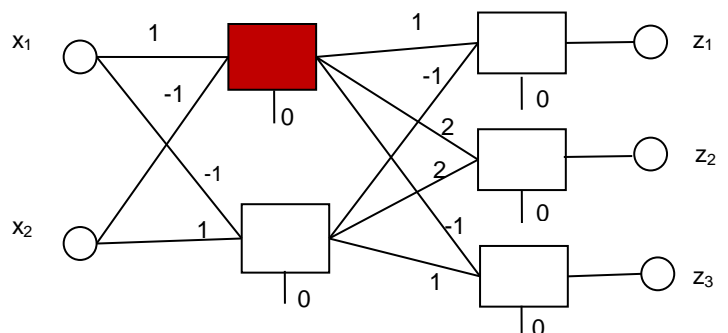


Wzorce są binarnie kodowane. Czerwonej kratce odpowiada bit 1, a białej bit 0. Wzorce są skanowane od lewej do prawej strony i od góry do dołu.

Zakładając, że dla pierwszego wzorca oczekiwaną odpowiedzią  $d = 0$ , a dla drugiego wzorca  $d = 1$ . Zakładając również, że początkowy wektor wag neuronu będzie  $[0, 0, 1, -1]$ , odchylenie wynosi  $-1$ .

- Używając reguły perceptronowej ( $\eta = 1$ ) przeprowadź jeden cykl (jedną epokę) uczenia sieci dla podanych wzorców.
- Wyznacz sygnały wyjściowe sieci dla wzorców uczących po jednym cyklu uczenia.

**Zadanie 4:** Podczas uczenia sieci podanej na rysunku na wejście sieci podano wzorec uczący  $X = [1, -1]$ , oczekując na wyjściu wektora  $[0, 1, 0]$ .



- Wyznacz sygnały wyjściowe.
- Wyznacz błąd pomalowanego neuronu.
- Zakładając, że wszystkie neurony mają unipolarną sigmoidalną funkcję aktywacji ( $\alpha=1$ ) i współczynnik nauki wynosi  $\eta=1$ , modyfikuj wagi pomalowanego neuronu.