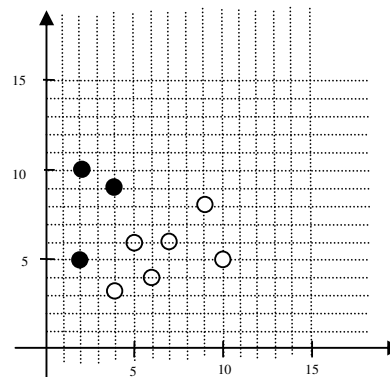


## Sprawdzian I: Sieci neuronowe

**Odpowiedź podać z uzasadnieniem**

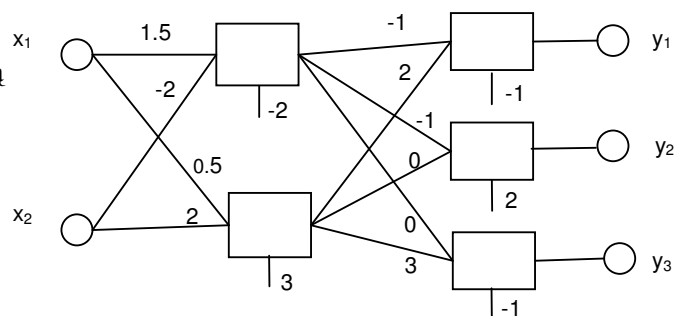
**Zadanie 1:** Użyto sieci neuronowej do klasyfikacji obiektów podanych na rysunku:

- Czy obiekty można klasyfikować jednoznacznie za pomocą jednego perceptronu?
- Zaprojektować optymalną sieć, która klasyfikuje podane obiekty
- Narysować proste decyzyjne



**Zadanie 2:** Dana jest sieć z dyskretną unipolarną funkcją aktywacji.

Wyznaczyć sygnały wyjściowe, jeśli wektor wejściowy jest  $X = [1 \ 2]^T$ .



**Zadanie 3:** Neuronu z progową funkcją bipolarną użyto do klasyfikacji punktów w przestrzeni  $R^2$ . Do klasy (decyzyjnej) „d = 1” należy punkt o współrzędnych [1,2]. Zakładając, że początkowe wagi  $W_0 = [1, -1]$  oraz odchylenie ma wartość -1

- wyznacz sygnał wyjściowy dla wektora wejściowego [1,2].
- Używając *perceptronowej reguły* uczenia przeprowadź jeden cykl uczenia dla wektora [1,2].
- Jaki jest błąd sieci przed i po uczeniu?

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

- Wyznacz wektor wyjściowy.
- Wyznacz błąd każdego z neuronów sieci.
- Przeprowadź jeden krok uczenia dla przedstawionej sieci, zakładając, że wszystkie neurony mają unipolarną sigmoidalną funkcję aktywacji ( $\lambda=1$ ) i współczynnik uczenia wynosi  $\eta=1$ .
- Wyznacz poziom błędu sieci przed uczeniem i po uczeniu.

