

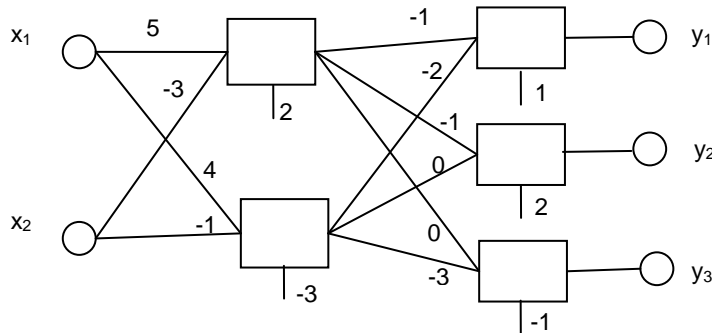
## Test 1: Sieci neuronowe

**Odpowiedź** podać z uzasadnieniem

**Zadanie 1:** Użyto sieci neuronowej do uczenia funkcji logicznej  $f(x,y) = \neg x \rightarrow y$

- Czy funkcję można obliczyć za pomocą jednego perceptronu?
- Zaprojektować optymalną sieć, która oblicza daną funkcję
- Narysować prostą decyzyjną

**Zadanie 2:** Dana jest sieć z dyskretną bipolarną funkcją aktywacji:

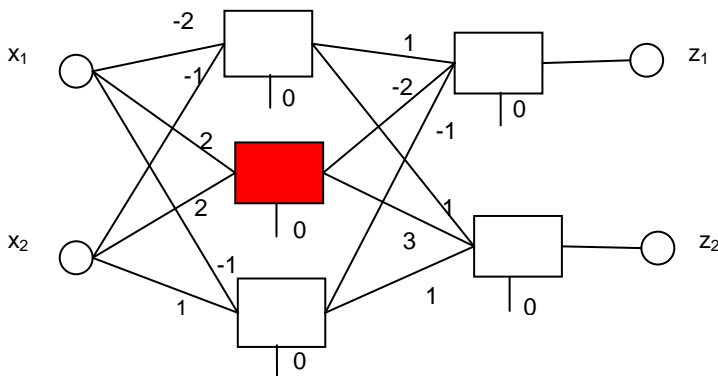


- Podać równania perceptronowe neuronów I warstwy.
- Wyznaczyć sygnały wyjściowe, jeśli wektor wejściowy jest  $X = [1, -1]^T$

**Zadanie 3:** Neuronu z dyskretną unipolarną funkcją użyto do klasyfikacji punktów w przestrzeni  $R^2$ . Do klasy (decyzyjnej) „d = 0” należy punkt o współrzędnych [5,2]. Zakładając, że początkowe wagi  $W_0 = [1 \ -1]$  oraz odchylenie mają wartość 3.

- Wyznacz sygnał wyjściowy dla wektora wejściowego [5,2].
- Używając perceptronowej reguły ( $\eta = 0.2$ ) uczenia przeprowadź jeden cykl uczenia.
- Jaki jest błąd sieci przed i po uczeniu?

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



- Wyznacz wektor wyjściowy z sieci.
- Wyznacz błąd pomalowanego neuronu..
- Uaktualizuj wagi pomalowanego neuronu, wiedząc, że wszystkie neurony mają sigmoidalną bipolarną funkcję aktywacji ( $\lambda=1$ ) zakładając, że współczynnik nauki wynosi  $\eta=1$ .
- Wyznacz poziom błędu sieci przed uczeniem i po uczeniu.