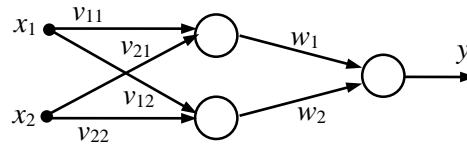


**Bài tập về nhà số 08**  
**Nhóm L01**  
**Môn học: NHẬP MÔN ĐIỀU KHIỂN THÔNG MINH**  
*Nộp bài ngày 9h00 ngày 06/11/2023*

**Sinh viên làm bài tập cá nhân, nộp bài trên Bkel trước hạn cuối qui định ở trên.**

**Bài 1:** Cho mạng thần kinh 2 lớp dưới đây:

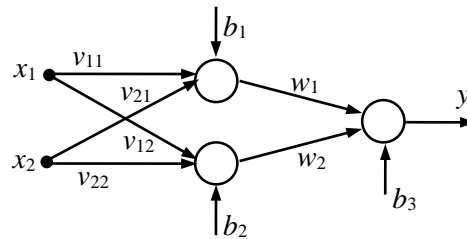


Biết rằng:

- Hàm kích hoạt ở lớp ẩn là hàm sigmoid đơn cực (tansig)
- Hàm kích hoạt ở lớp ra là hàm tuyến tính.
- Hệ số học  $\eta=0.2$ .
- Cho giá trị đầu của các trọng số:  $v_{11}(1)=0.5$ ;  $v_{21}(1)=-1$ ;  $v_{12}(1)=1$ ;  $v_{22}(1)=0.4$ ;  $w_1(1)=-0.8$ ;  $w_2(1)=0.6$ .

Tính trọng số mạng sau bước huấn luyện đầu tiên, biết  $x_1(1)=0.5$ ;  $x_2(1)=1$ ;  $d(1)=1.0$

**Bài 2:** Cho mạng thần kinh 2 lớp dưới đây:



Biết rằng:

- Hàm kích hoạt ở lớp ẩn là hàm sigmoid đơn cực (logsig).
- Hàm kích hoạt ở lớp ra là tuyến tính (pureline)
- Hệ số học  $\eta=0.3$ ;
- Cho biết trọng số ban đầu:  $v_{11}(1)=0.5$ ;  $v_{21}(1)=-1$ ;  $v_{12}(1)=1$ ;  $v_{22}(1)=0.4$ ;  $w_1(1)=-0.8$ ;  $w_2(1)=0.6$ ;  $b_1(1)=0.1$ ;  $b_2(1)=0.3$ ;  $b_3(1)=-0.2$ ;

Tính trọng số của mạng sau bước huấn luyện đầu tiên, biết  $x_1(1)=0.8$ ;  $x_2(1)=-1$ ;  $d(1)=0.1$

**Bài 3:** Cho hàm phi tuyến:

$$y = f(x_1, x_2) = 2 \exp\left(-\frac{(x_1 - 2)^2}{4} - \frac{(x_2 - 4)^2}{9}\right) - 3 \exp\left(-(x_1 + 5)^2 - (x_2 + 1)^2\right) + \exp\left(-(x_1 - 6)^2 - (x_2 + 5)^2\right)$$

với  $-10 \leq x_1, x_2 \leq 10$ .

1. Vẽ đồ thị hàm  $y = f(x_1, x_2)$  trong miền  $-10 \leq x_1, x_2 \leq 10$
2. Thiết kế và huấn luyện mạng thần kinh xấp xỉ hàm phi tuyến nêu trên dùng Matlab

3. Tính trung bình bình phương sai số xấp xỉ hàm. Khảo sát ảnh hưởng của số neuron lớp ẩn đến kết quả xấp xỉ hàm

**Bài 4:** Hãy thiết kế và huấn luyện mạng thần kinh MLP để giải bài toán động học thuận của một cánh tay máy ở hình dưới đây. Tín hiệu vào của mạng là tọa độ góc giữa các khớp nối  $(\theta_1, \theta_2)$ , tín hiệu ra của mạng là tọa độ đề-các  $(x, y)$ . Quan hệ phi tuyến giữa  $(\theta_1, \theta_2)$  và  $(x, y)$  như sau:

$$\begin{cases} x = l_1 \cos \theta_1 + l_2 \cos(\theta_1 + \theta_2) \\ y = l_1 \sin \theta_1 + l_2 \sin(\theta_1 + \theta_2) \end{cases}$$

Cho  $l_1 = 0.3$ ,  $l_2 = 0.5$ ,  $-\pi \leq \theta_1, \theta_2 \leq \pi$ .

Yêu cầu sau khi đã huấn luyện xong, chỉ cần đặt vào ngõ vào của mạng giá trị  $(\theta_1, \theta_2)$  bất kỳ, mạng sẽ tính tọa độ  $(x, y)$  tương ứng. So sánh ngõ ra của mạng với kết quả tính toán dùng công thức ở trên.

