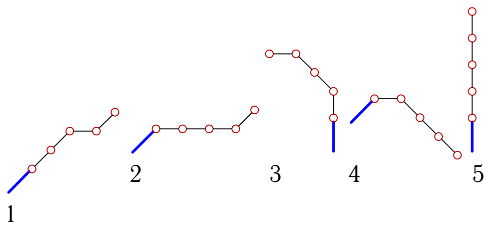
Задача.

Даны пять плоских образцов $\bar{X}_k$, $k = 1,..,5$ и три кластера $\bar{W}_1$, $\bar{W}_2$, $\bar{W}_3$. Найти номера кластеров образцов после первого цикла обработки в сети Кохоненна. Коэффициент обучения η принять равным 0.5.



$\bar{W}_1$	3	2	2	1
$\bar{W}_2$	2	2	1	2
$\bar{W}_3$	1	3	1	3

Решение

Кодируем образцы в соответствии с заданным правилом: правый поворот кодируется как 1, движение прямо — 2, поворот налево — 3. Получаем

$\bar{X}_1 = [2, 2, 1, 3]$, $\bar{X}_2 = [1, 2, 2, 3]$, $\bar{X}_3 = [2, 3, 2, 3]$, $\bar{X}_4 = [1, 1, 2, 2]$, $\bar{X}_5 = [2, 2, 2, 2]$.

Начальные значения штрафных коэффициентов равны 1 у всех образцов: $s_i = 1$, $i = 1..5$. Определяем близость образца 1 со всеми кластерами $\bar{W}_j$, $j = 1..3$. Близость кластера j и образца k определяется скалярным произведением $r_{k,j} = \bar{X}_k \cdot \bar{W}_j s_k$. Таким образом имеем

$r_{1,1} = \bar{X}_1 \cdot \bar{W}_1 s_1 = (2\cdot 3 + 2\cdot 2 + 1\cdot 2 + 3\cdot 1)\cdot 1 = 15$. Аналогично вычисляем, $r_{1,2} = 15$, $r_{1,3} = 18$. Следовательно, кластер №3 — победитель. Он ближе всех (в указанном смысле) оказался к первому образцу. Теперь его штрафной коэффициент уменьшается и становится равным $s_3 = 0.9$. Подвигаем кластер-победитель к образцу 1 с коэффициентом обучения $\eta = 0.5$: $\bar{W}_3' = \bar{W}_3 + \eta(\bar{X}_1 - \bar{W}_3) = (\bar{X}_1 + \bar{W}_3)/2$. В итоге

$$\bar{W}_3' = [1.5, 2.5, 1, 3].$$

Повторим все для второго образца. Третий кластер берем новым. Вычисляем $r_{2,1} = 14$, $r_{2,2} = 14$, $r_{2,3} = \bar{X}_2 \cdot \bar{W}_3 s_3 = (1 \cdot 1.5 + 2 \cdot 2.5 + 2 \cdot 1 + 3 \cdot 3) \cdot 0.9 = 15.75$. Третий кластер опять имеет наибольшую близость с образцом. Подвигаем кластер-победитель к образцу 2 с коэффициентом обучения $\eta = 0.5$: $\bar{W}_3'' = \bar{W}_3' + \eta(\bar{X}_2 - \bar{W}_3') = (\bar{X}_2 + \bar{W}_3')/2$. В итоге

$$\bar{W}_3'' = [1.25, 2.25, 1.5, 3].$$

Штрафной коэффициент третьего кластера еще уменьшился и стал равным $s_3 = 0.8$.

Рассмотрим третий образец. Для него имеем $r_{3,1} = 19$, $r_{3,2} = 18$, $r_{3,3} = 17$. Побеждает первый кластер. Меняем его:

$$\bar{W}_1' = \bar{W}_1 + \eta(\bar{X}_3 - \bar{W}_1) = [2.5, 2.5, 2, 2]$$

Для четвертого образца $r_{4,1} = 11.7$, $r_{4,2} = 10$, $r_{4,3} = 10$. Вновь побеждает первый кластер. Теперь его штрафной коэффициент еще уменьшился и стал равным 0.8. Меняем его:

$$\bar{W}_1'' = (\bar{X}_4 + \bar{W}_1') = [1.75, 1.75, 2, 2].$$

Наконец, пятый образец имеет следующие значения близости с кластерами $r_{5,1} = 12$, $r_{5,2} = 14$, $r_{5,3} = 12.8$. Побеждает второй кластер. Таким образом, получаем последовательность кластеров-победителей после первого прохода: $3, 3, 1, 1, 2$. Конечные значения координат кластеров $\bar{W}_1 = [1.75, 1.75, 2, 2]$, $\bar{W}_2 = [2, 2, 1.5, 2]$, $\bar{W}_3 = [1, 25, 2.25, 1.5, 3]$.

Maple - программа кластеризации цепочек дана на с. **??**.