

Kohonen's Self Organizing Map: Reduction of Dimension

Akira Imada

Последний раз возобновленный

7 декабря 2007

(качество русификации 70% доработка обязательна)

1 Переход от 2-ого измерения в 1-d

Мы можем использовать SOM Kohonen's для перехода от 2-d в 1-d. Это важно, потому что, человек никогда не может представить пространство, более чем трёхмерное. В этом разделе учимся, как простом примере, как перейти из двухмерного плоскости в одномерную.

1.1 Давайте построим рабочую структуру.

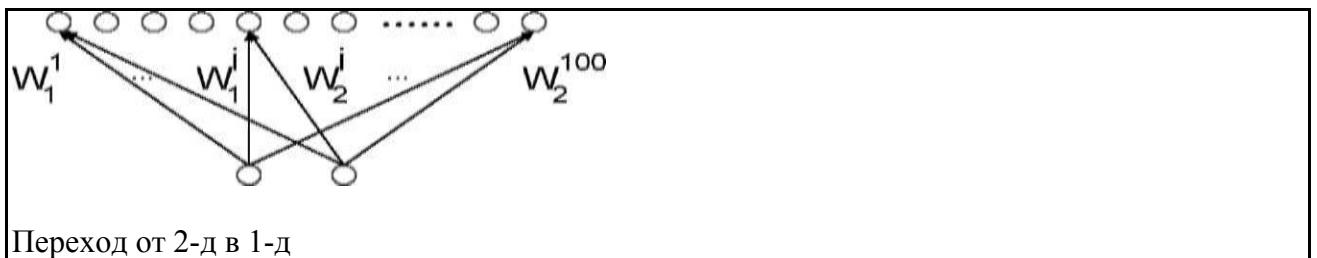
Прежде всего, последуем первому заданию.

Заданию 1 (Победитель берет все) *Как задание переход от 2-ого до 1D пространства, постройте SOM с двумя входами и 100 выходами следующим образом:*

- (1) *Все два входных нейрона соединяются со всеми 100 нейронами выходами. Таким образом, у нас есть 200 синоптических связей. (См. иллюстрацию 1).*
- (2) *Для каждой из всех 200 синоптических связей случайным образом генерируются веса на промежутке от 0.00 до 1.00.*
- (3) *Спроектируйте «человеко-машинный» интерфейс, чтобы отобразить на экране, как работает принцип - "победитель берут все".*

(i) *Покажите 100 нейронов на матрице 10 x 10 множеств *rectangular* на экране показа ?????.*
(ii) *Спроектируете так, чтобы алгоритм мог принять два входа x_1 и x_2 (считывается с клавиатуры). Выберите x_1 и x_2 будет взят на промежутке от 0.00 до 1.00.*
(iii) *Выделите победителя особым цветом, где победитель - нейрон, у которого есть синаптические веса (w_1 , w_2) самое близкое расстояние к входу (x_1 , x_2). Рассчитайте Евклидово расстояние таким образом,*

$$\sqrt{(x_1 - w_1)^2 + (x_2 - w_2)^2}$$



Excercise 2 (Победитель берет все) Используйте программу созданную на прошлой неделе, то есть, SOM с двумя входами и 100 нейронными выходами, в который понимает картографию от 2-ого до 1D. Тогда вместо входа от клавиатуры, задайте 50 входов автоматически в Вашей программе. Входные пункты должны быть выбраны, например, от внешнего круга единицы, (ii) прямоугольник или (iii) треугольник. (См. иллюстрацию 2).

(ii)

Иллюстрация 2: сокращение измерения от 2-ого до 1D все еще со случайными весами.

1.3 Как пары весов распределены?

Excercise 3 (Распределение пары весов) Под структурой, созданной в Excercise 1, пробуют следующий эксперимент.

- (1) Выведите на экран веса соединенные между случайным образом как в Excercise 1 только в 2-ом пространстве. Покажите результат в экране показа.
- (2) Измените свой код так, чтобы пара весов победителей введенная с клавиатуры была выделена особо. Продемонстрируйте это на экране.

1.4 Давайте возобновлять веса нейрона победителя.

Excercise 4 (Возобновление весов) Давайте возобновлять веса нейрона победителя следующим образом.

- (1) Дайте вход $(x1, x2)$ беспорядочно от клавиатуры



Затем рядом с победителем Затем рядом с победителем

Рядом с победителем Рядом с победителем

Победитель 1
0 © ®#® <§0

Иллюстрация 3: нейрон победителя и его четыре соседа.

(2) Возобновите веса только нейрона победителя, этих двух нейронов рядом с победителями, и а затем другие (два нейрона кроме нейрона победителя).

Следовательно, в общей сложности $2 \times 5 = 10$ веса. с уравнением

$$w_{new} = \text{пустошь} + \Gamma * K * (\mathbf{x} - \text{пустошь}) \quad (1)$$

где Γ - сила связей меняется. Связь измененных весов является самой сильной в победителе, тогда постепенно станет слабой, и если нейрон - дальше чем через два нейрона от победителя, веса будут не сильно изменены. Таким образом, (1) на победителя нужно настоятельно влиять, в то время как (2) веса следующих двух соседов должны быть не настолько сильны, и (3), соседи следующих соседей должны иметь более слабые веса чем следующие. И так, попробуйте $\Gamma = 1$ для победителя, и $\Gamma = 0.5$ для следующих двух, и $\Gamma = 0.25$ для следующего.

(3) Тогда на 5 пар весов с победителем в центре два соседа с двух сторон и два следующих соседа также обе стороны, как ниже:

$$(4) \quad \mathbf{x} \quad \text{old} \quad \dots \text{old} \quad \text{old} \quad \dots \text{old} \quad \mathbf{x} \quad \text{old} \quad \dots \text{old} \quad \mathbf{x} \quad \text{old} \quad \dots \text{old} \quad \mathbf{x} \quad \text{old}$$

$$(5) \quad (w_{i-2}, \dots, w_i, \dots, w_{i+2}) (w_{i-1}, \dots, w_i, \dots, w_{i+1}) (w_{i-2}, \dots, w_{i+2})$$

$$(6) \quad \mathbf{C}^{(7)} \quad \text{new} \quad \dots, \text{new} \quad \backslash / \quad \text{new} \quad \dots, \text{new} \quad \backslash / \quad \text{new} \quad \dots, \text{new} \quad \backslash / \quad \text{new} \quad \dots, \text{new}$$

$$(8) \quad w_{1-i-2}, w_{2-i-2}, \dots, w_{2-i-1}, \dots, w_{1-i}, w_{2-i}, \dots, w_{2-i+1}, \dots, w_{2-i+2}$$

$$(9)$$

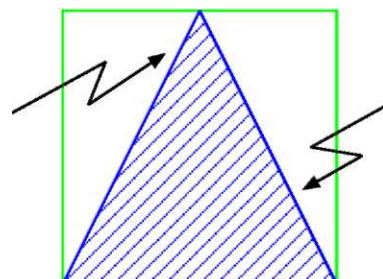
(10) Figure 4: победитель нейрон и его соседи.

1.5 Самоорганизация Весов

Мы теперь экспериментируем самоорганизация ценностей весов. Попробуйте ниже.

Excercise 5 (Самоорганизация Весов) Вместо ввода с клавиатуры мы даем нашей сети ряд Kohonen со многими входами, например, изнутри треугольника.

(1) Поднимите один пункт изнутри треугольника, три вершин которого $(0,0)$, $(1,0)$ и $(0.5, 1)$



(0.5, 1)

$$y=2x$$

$$y = -2x+2$$

(0, 0)

(1, 0)

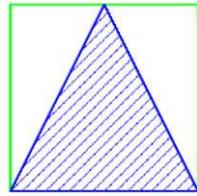
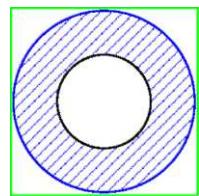
(2) Возобновите веса.

(3) Повторите пункты (1) и (2) 30 000 раз с $K=0.4$ для 1-ых 10 000 итераций, $K=0.2$ от следующих 10 000 итераций, и $K=0.1$ для последних 10 000 итераций

(a)

(b)

(c)



- Дворецкий С.С.
- Востриков В.С.
- Хандогий С.А.
- Лукошников С.А.