

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.

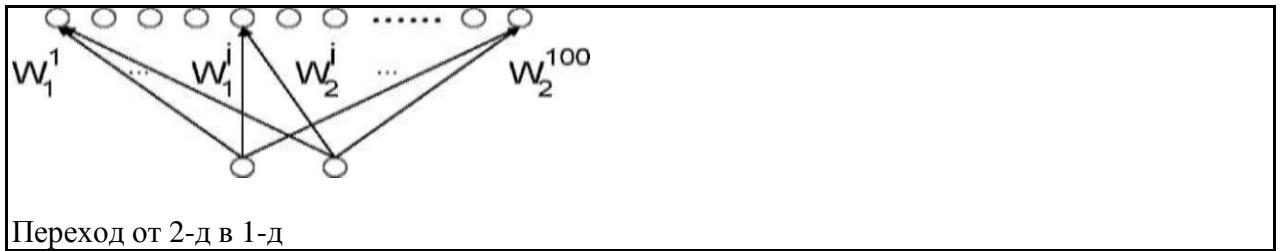
1.1 Давайте построим рабочую структуру.

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 *rectanglar* 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, пробуйте 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 (x_1, x_2) 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:

$$(4) \quad z \quad \text{old} \quad \dots \text{old} \quad \dots \text{old} \quad \text{old} \quad \dots \text{old}$$

$$(5) \quad (w_{i-2}, \dots, w_2, w_i)(w_{i+1}, \dots, w_{i+2}) (w_{i-1}, \dots, w_i, w_{i+1})(w_{i+2}, \dots, w_{i+3})$$

$$(6) \quad (7) \quad \text{new} \quad \text{new}$$

$$(8) \quad w_{i-2} \rightarrow w_{i-1} \rightarrow w_i \rightarrow w_{i+1} \rightarrow w_{i+2} \quad (v^{\wedge \wedge \wedge \wedge \wedge}, v^{\wedge \wedge \wedge \wedge \wedge})$$

$$(9)$$

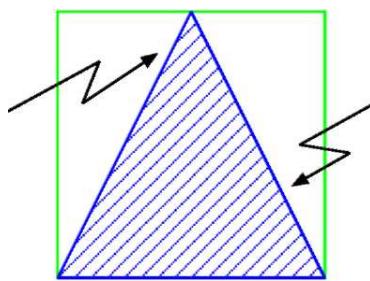
(10) Figure 4: победитель нейрон и его соседи.

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 вершина которого $(0,0)$, $(1,0)$ и $(0.5, 1)$



(0.5, 1)

$y=2x$

$y = -2x+2$

(0, 0)

(1, 0)

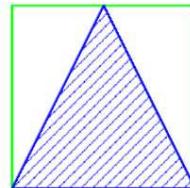
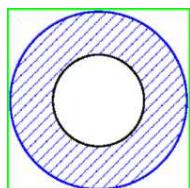
(2) Возобновите веса.

(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)

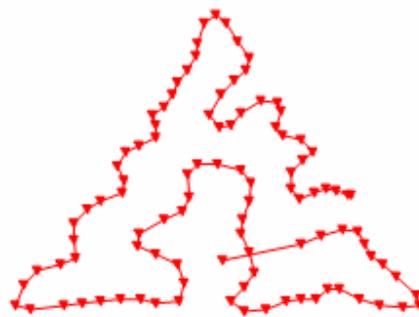


- Дворецкий С.С.
- Востриков В.С.
- Хандогий С.А.
- Лукошников С.А.

1.6 Результат и его Интерпретация

Пример результата иллюстрации

$$(w_1^1, w_2^1), (w_1^2, w_2^2), \dots, (w_1^{100}, w_2^{100})$$

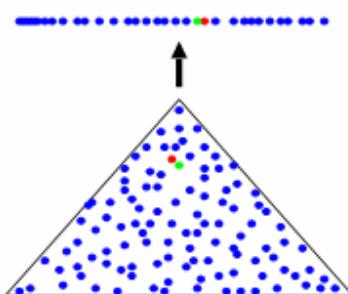


Фигура 5: 100 пар весов связали с линией от точки номер 1, до точки номер 100. Отметить это похоже на кривую Peano.

Однако, отметьте, что это не результат сокращения измерения, а результата самоорганизации ценностей веса. Было бы легко понять, думаете ли Вы это пространственные места веса n-D к картографии n-D - также n-D.

1.7 Давайте видеть, что фактическое наносит на карту от 2D на 1D

Тогда что же, спрашивается, является результатом пространственного сокращения? См. фигуру ниже



Фигура 6: Наносятся на карту точки треугольника из 2-D в 1-D. Цвет точек соответствует друг другу между 1-D и 2-ой.

1.8 Более практическое применение от 2D к 1D

- Эксперимент Мысли

Если Вы наносите на карту цвета из пикселей определенного цвета RGB. Таким образом, каждая точка исходного места нуждается в 5 параметрах - 2 координаты для местоположения, и 3 значения RGB.

Тогда картография их подразумевает к 1D, но каждая точка, нанесенная на карту также несет информацию.

Цвета RGB.

Это могло бы быть лучше сказать картографию от 5D до 4D, хотя визуально это наносит на карту к 1D.

Конечно подобные цвета должны быть нанесены на карту ближе чем другие.

Пробуйте Эксперимент Мысли как картография точек, включая информацию RGB в иллюстрацию 7 от 2D к 1D.

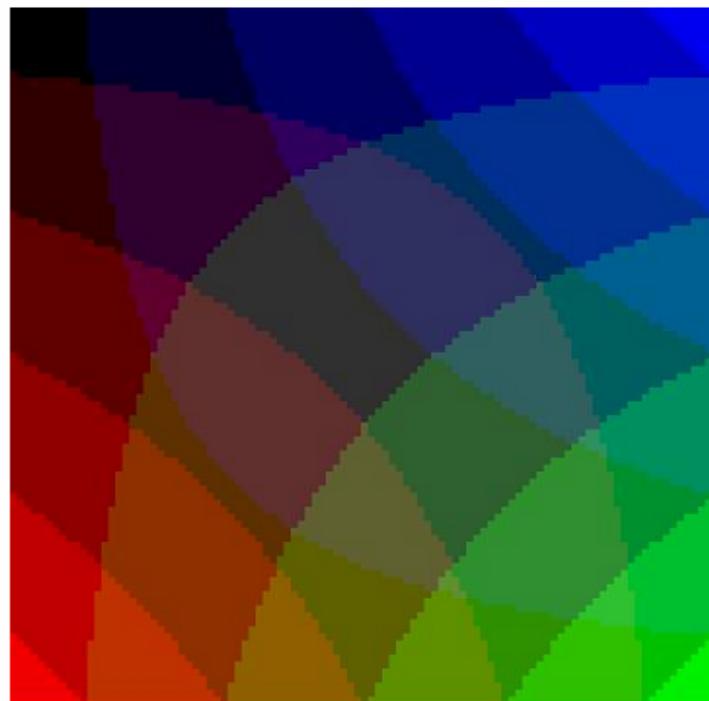


Иллюстрация 7: источник RGB красит карту визуально в 2D, но фактически подразумевающий 6-D.

2 Сокращения уклона с 2D на 2D

Это кажется странным в смысле, что с 2D на 2D не было бы сокращение. Фактически, это будет наследственный пример, но, однако, это будет интересно

наблюдать, что будет, происходить с подготовленной парой весов, которые наносят на карту от 2D входа пространства к сетке решетки в проекции 2-ое пространства.

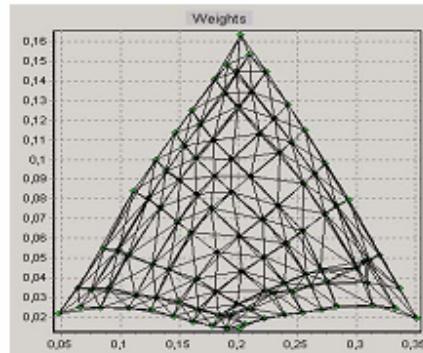


Иллюстрация 8: Самоорганизованные веса со 100 синоптических связей от 2 входов к 10x10 выходов. 10 000 случайные точки неоднократно даются. - От результата студента в течение курса.

Якушевич Максим (Семестр Падения в 2007).

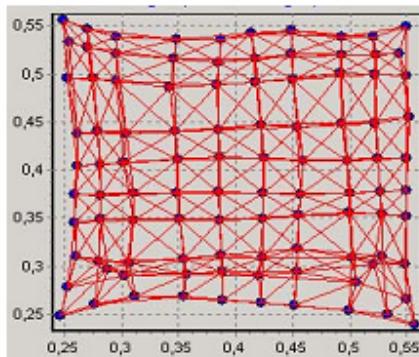


Иллюстрация 9: Самоорганизованные веса со 100 синоптических связей от 2 входов к 10x10 выходов. 10 000 случайные точки неоднократно даются. - От результата студента в течение курса.

Новиков Андрей. Семестр Падения в 2007

3 От больше чем трехмерного в 2-ой

Айрис цветок dataset3 составлен из 150 образцов, состоит из трех разновидностей радужной оболочки цветок. Каждая из этих трех семей включает 50 образцов. Каждый образец - четырехмерный вектор, представляющий четыре признака радужной оболочки цветок, то есть, длина чашелистика, ширина чашелистика, длина лепестка, и ширина лепестка.

Давайте визуализировать эти 150 точек в 4-D, уменьшая измерение до 2D. Данные находится следующим образом в следующих двух страницах. Подготовите 150 точек в 2D, используя 3 цвета.

| Setosa | | | | Versicolor | | | | Virginica | | | |
|--------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 |
| 0.65 | 0.80 | 0.20 | 0.08 | 0.89 | 0.73 | 0.68 | 0.56 | 0.80 | 0.75 | 0.87 | 1.00 |
| 0.62 | 0.68 | 0.20 | 0.08 | 0.81 | 0.73 | 0.65 | 0.60 | 0.73 | 0.61 | 0.74 | 0.76 |
| 0.59 | 0.73 | 0.19 | 0.08 | 0.87 | 0.70 | 0.71 | 0.60 | 0.90 | 0.68 | 0.86 | 0.84 |
| 0.58 | 0.70 | 0.22 | 0.08 | 0.70 | 0.52 | 0.58 | 0.52 | 0.80 | 0.66 | 0.81 | 0.72 |
| 0.63 | 0.82 | 0.20 | 0.08 | 0.82 | 0.64 | 0.67 | 0.60 | 0.82 | 0.68 | 0.84 | 0.88 |
| 0.68 | 0.89 | 0.25 | 0.16 | 0.72 | 0.64 | 0.65 | 0.52 | 0.96 | 0.68 | 0.96 | 0.84 |
| 0.58 | 0.77 | 0.20 | 0.12 | 0.80 | 0.75 | 0.68 | 0.64 | 0.62 | 0.57 | 0.65 | 0.68 |
| 0.63 | 0.77 | 0.22 | 0.08 | 0.62 | 0.55 | 0.48 | 0.40 | 0.92 | 0.66 | 0.91 | 0.72 |
| 0.56 | 0.66 | 0.20 | 0.08 | 0.84 | 0.66 | 0.67 | 0.52 | 0.85 | 0.57 | 0.84 | 0.72 |
| 0.62 | 0.70 | 0.22 | 0.04 | 0.66 | 0.61 | 0.57 | 0.56 | 0.91 | 0.82 | 0.88 | 1.00 |
| 0.68 | 0.84 | 0.22 | 0.08 | 0.63 | 0.45 | 0.51 | 0.40 | 0.82 | 0.73 | 0.74 | 0.80 |
| 0.61 | 0.77 | 0.23 | 0.08 | 0.75 | 0.68 | 0.61 | 0.60 | 0.81 | 0.61 | 0.77 | 0.76 |
| 0.61 | 0.68 | 0.20 | 0.04 | 0.76 | 0.50 | 0.58 | 0.40 | 0.86 | 0.68 | 0.80 | 0.84 |
| 0.54 | 0.68 | 0.16 | 0.04 | 0.77 | 0.66 | 0.68 | 0.56 | 0.72 | 0.57 | 0.72 | 0.80 |
| 0.73 | 0.91 | 0.17 | 0.08 | 0.71 | 0.66 | 0.52 | 0.52 | 0.73 | 0.64 | 0.74 | 0.96 |
| 0.72 | 1.00 | 0.22 | 0.16 | 0.85 | 0.70 | 0.64 | 0.56 | 0.81 | 0.73 | 0.77 | 0.92 |
| 0.68 | 0.89 | 0.19 | 0.16 | 0.71 | 0.68 | 0.65 | 0.60 | 0.82 | 0.68 | 0.80 | 0.72 |
| 0.65 | 0.80 | 0.20 | 0.12 | 0.73 | 0.61 | 0.59 | 0.40 | 0.97 | 0.86 | 0.97 | 0.88 |
| 0.72 | 0.86 | 0.25 | 0.12 | 0.78 | 0.50 | 0.65 | 0.60 | 0.97 | 0.59 | 1.00 | 0.92 |
| 0.65 | 0.86 | 0.22 | 0.12 | 0.71 | 0.57 | 0.57 | 0.44 | 0.76 | 0.50 | 0.72 | 0.60 |
| 0.68 | 0.77 | 0.25 | 0.08 | 0.75 | 0.73 | 0.70 | 0.72 | 0.87 | 0.73 | 0.83 | 0.92 |
| 0.65 | 0.84 | 0.22 | 0.16 | 0.77 | 0.64 | 0.58 | 0.52 | 0.71 | 0.64 | 0.71 | 0.80 |
| 0.58 | 0.82 | 0.14 | 0.08 | 0.80 | 0.57 | 0.71 | 0.60 | 0.97 | 0.64 | 0.97 | 0.80 |
| 0.65 | 0.75 | 0.25 | 0.20 | 0.77 | 0.64 | 0.68 | 0.48 | 0.80 | 0.61 | 0.71 | 0.72 |
| 0.61 | 0.77 | 0.28 | 0.08 | 0.81 | 0.66 | 0.62 | 0.52 | 0.85 | 0.75 | 0.83 | 0.84 |
| 0.63 | 0.68 | 0.23 | 0.08 | 0.84 | 0.68 | 0.64 | 0.56 | 0.91 | 0.73 | 0.87 | 0.72 |
| 0.63 | 0.77 | 0.23 | 0.16 | 0.86 | 0.64 | 0.70 | 0.56 | 0.78 | 0.64 | 0.70 | 0.72 |
| 0.66 | 0.80 | 0.22 | 0.08 | 0.85 | 0.68 | 0.72 | 0.68 | 0.77 | 0.68 | 0.71 | 0.72 |
| 0.66 | 0.77 | 0.20 | 0.08 | 0.76 | 0.66 | 0.65 | 0.60 | 0.81 | 0.64 | 0.81 | 0.84 |
| 0.59 | 0.73 | 0.23 | 0.08 | 0.72 | 0.59 | 0.51 | 0.40 | 0.91 | 0.68 | 0.84 | 0.64 |
| 0.61 | 0.70 | 0.23 | 0.08 | 0.70 | 0.55 | 0.55 | 0.44 | 0.94 | 0.64 | 0.88 | 0.76 |
| 0.68 | 0.77 | 0.22 | 0.16 | 0.70 | 0.55 | 0.54 | 0.40 | 1.00 | 0.86 | 0.93 | 0.80 |
| 0.66 | 0.93 | 0.22 | 0.04 | 0.73 | 0.61 | 0.57 | 0.48 | 0.81 | 0.64 | 0.81 | 0.88 |
| 0.70 | 0.95 | 0.20 | 0.08 | 0.76 | 0.61 | 0.74 | 0.64 | 0.80 | 0.64 | 0.74 | 0.60 |
| 0.62 | 0.70 | 0.22 | 0.04 | 0.68 | 0.68 | 0.65 | 0.60 | 0.77 | 0.59 | 0.81 | 0.56 |
| 0.63 | 0.73 | 0.17 | 0.08 | 0.76 | 0.77 | 0.65 | 0.64 | 0.97 | 0.68 | 0.88 | 0.92 |
| 0.70 | 0.80 | 0.19 | 0.08 | 0.85 | 0.70 | 0.68 | 0.60 | 0.80 | 0.77 | 0.81 | 0.96 |

(to be cont'd to the next page)

(cont'd)

| Setosa | | | | Versicolor | | | | Virginica | | | |
|--------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
| x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 |
| 0.62 | 0.70 | 0.22 | 0.04 | 0.80 | 0.52 | 0.64 | 0.52 | 0.81 | 0.70 | 0.80 | 0.72 |
| 0.56 | 0.68 | 0.19 | 0.08 | 0.71 | 0.68 | 0.59 | 0.52 | 0.76 | 0.68 | 0.70 | 0.72 |
| 0.65 | 0.77 | 0.22 | 0.08 | 0.70 | 0.57 | 0.58 | 0.52 | 0.87 | 0.70 | 0.78 | 0.84 |
| 0.63 | 0.80 | 0.19 | 0.12 | 0.70 | 0.59 | 0.64 | 0.48 | 0.85 | 0.70 | 0.81 | 0.96 |
| 0.57 | 0.52 | 0.19 | 0.12 | 0.77 | 0.68 | 0.67 | 0.56 | 0.87 | 0.70 | 0.74 | 0.92 |
| 0.56 | 0.73 | 0.19 | 0.08 | 0.73 | 0.59 | 0.58 | 0.48 | 0.73 | 0.61 | 0.74 | 0.76 |
| 0.63 | 0.80 | 0.23 | 0.24 | 0.63 | 0.52 | 0.48 | 0.40 | 0.86 | 0.73 | 0.86 | 0.92 |
| 0.65 | 0.86 | 0.28 | 0.16 | 0.71 | 0.61 | 0.61 | 0.52 | 0.85 | 0.75 | 0.83 | 1.00 |
| 0.61 | 0.68 | 0.20 | 0.12 | 0.72 | 0.68 | 0.61 | 0.48 | 0.85 | 0.68 | 0.75 | 0.92 |
| 0.65 | 0.86 | 0.23 | 0.08 | 0.72 | 0.66 | 0.61 | 0.52 | 0.80 | 0.57 | 0.72 | 0.76 |
| 0.58 | 0.73 | 0.20 | 0.08 | 0.78 | 0.66 | 0.62 | 0.52 | 0.82 | 0.68 | 0.75 | 0.80 |
| 0.67 | 0.84 | 0.22 | 0.08 | 0.65 | 0.57 | 0.43 | 0.44 | 0.78 | 0.77 | 0.78 | 0.92 |
| 0.63 | 0.75 | 0.20 | 0.08 | 0.72 | 0.64 | 0.59 | 0.52 | 0.75 | 0.68 | 0.74 | 0.72 |

Степанчук Вадим

Стасюк Юрий

Савчук Юрий

