

# Самоорганизующиеся карты

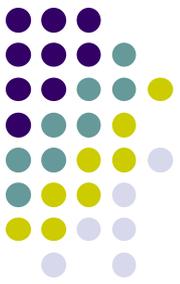
Корлякова М.О.  
2016



# Самоорганизация. Свойства



- Глобальный порядок определяется локальными взаимодействиями
- Изменение силы связей ведет к самоусилению системы
- Ограниченное число ресурсов ведет к конкуренции.
- Изменение силы связей ведет к кооперации
- Описание образов избыточно



# Принцип

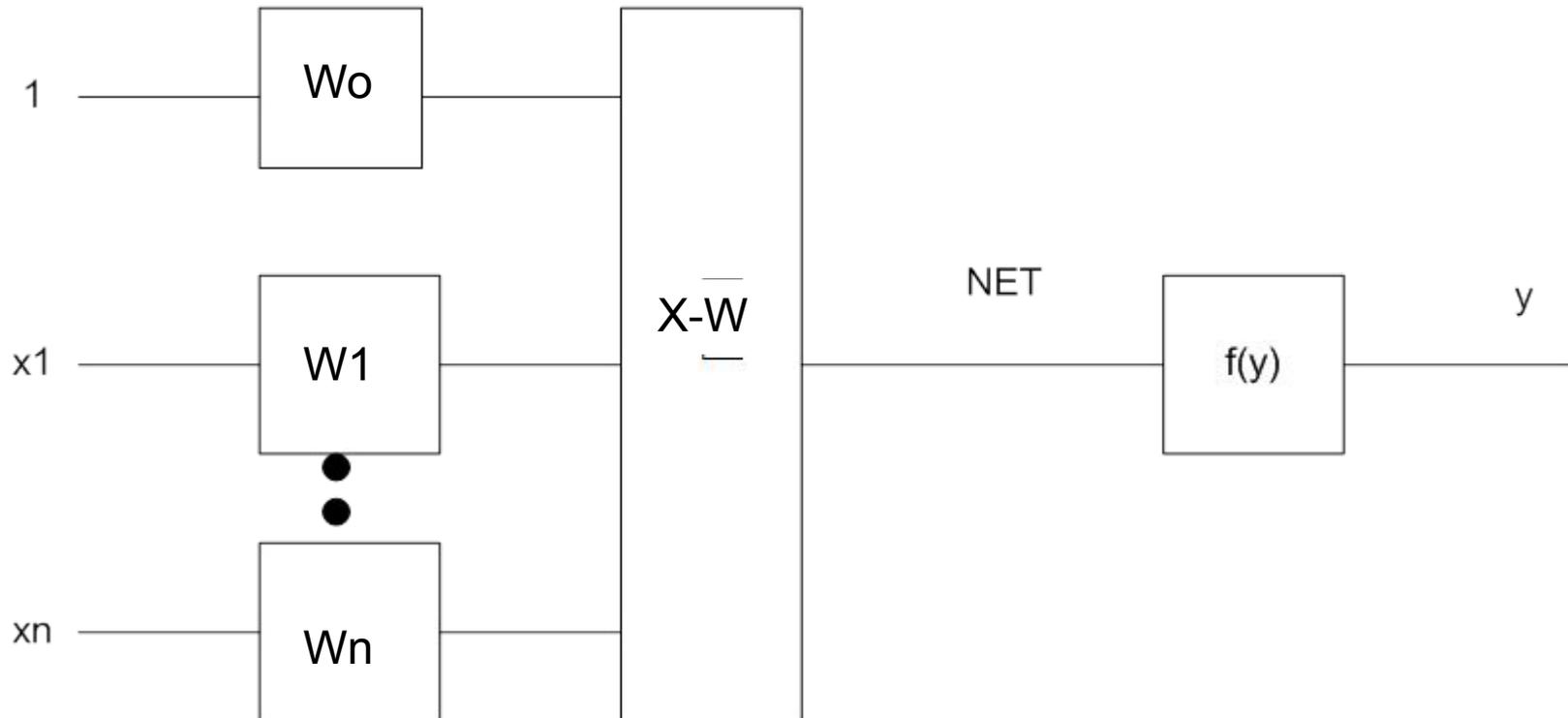
- **Обучение.** Самоорганизация на основе конкуренции.
- **Обобщение.** Ближайший нейрон
- Использует специальные функции преобразования для разложения входного образа.
- SOM – Self-Organizing Maps



# Нейрон WTA

Победитель получает все.

Winner Take All  $w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) + \eta \cdot (x_j^k - w_{ij}(t)).$

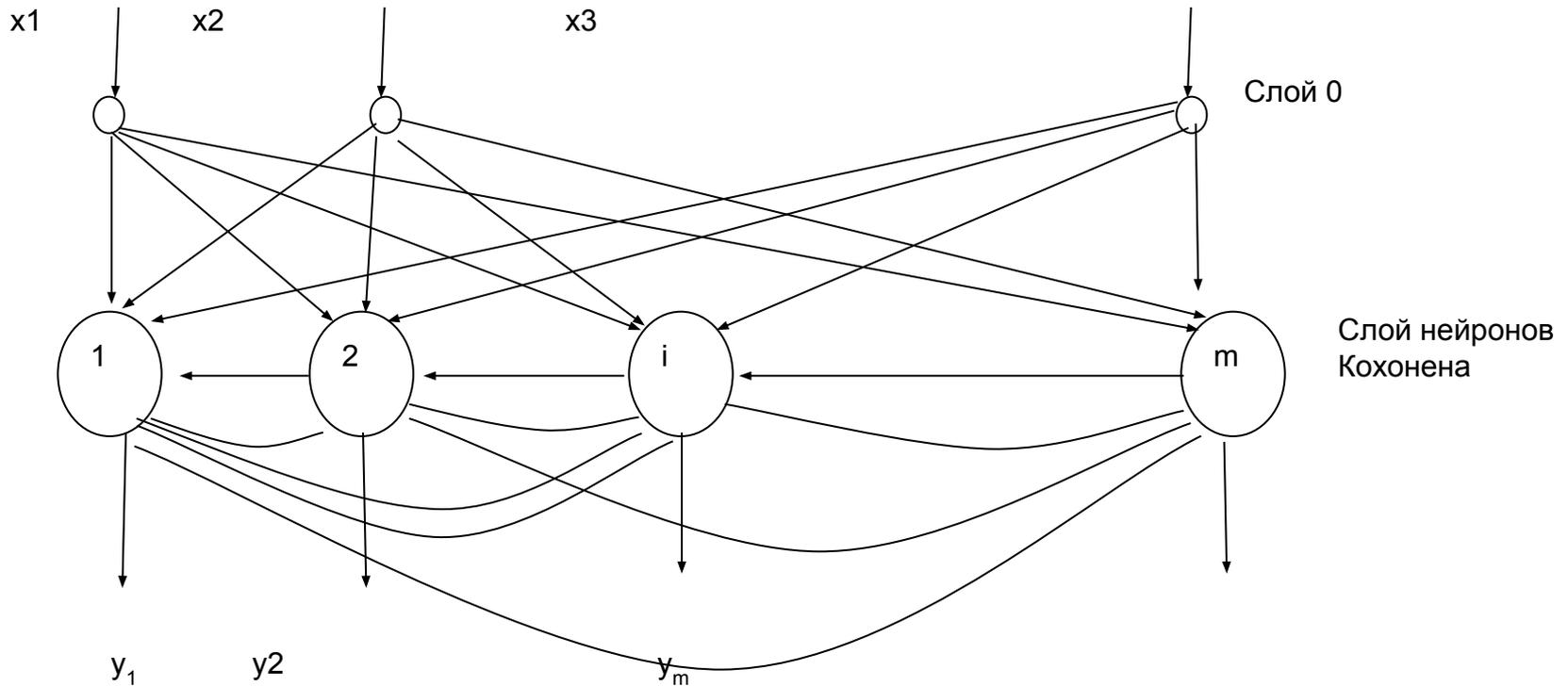
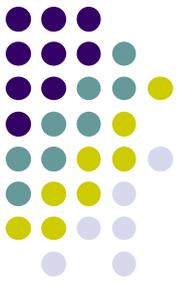




# Модель сети Кохонена

- Сеть Кохонена - Алгоритм векторного кодирования.
- Реализует топологическое отображение, которое оптимально размещает фиксированное количество векторов в входном пространстве высокой размерности.

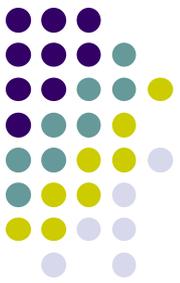
# Архитектура сети SOM Кохонена





# Модель сети Кохонена

- Один слой.
- Нейроны Кохонена (РБФ).
- Горизонтальные связи.
- Обратных связей нет.
- Обучение без учителя.
- Обучение по алгоритмам соревнования.
- Задача – кластеризация.
- Число входов = размеру образца.
- Число выходов = числу нейронов.



# Цель обучения

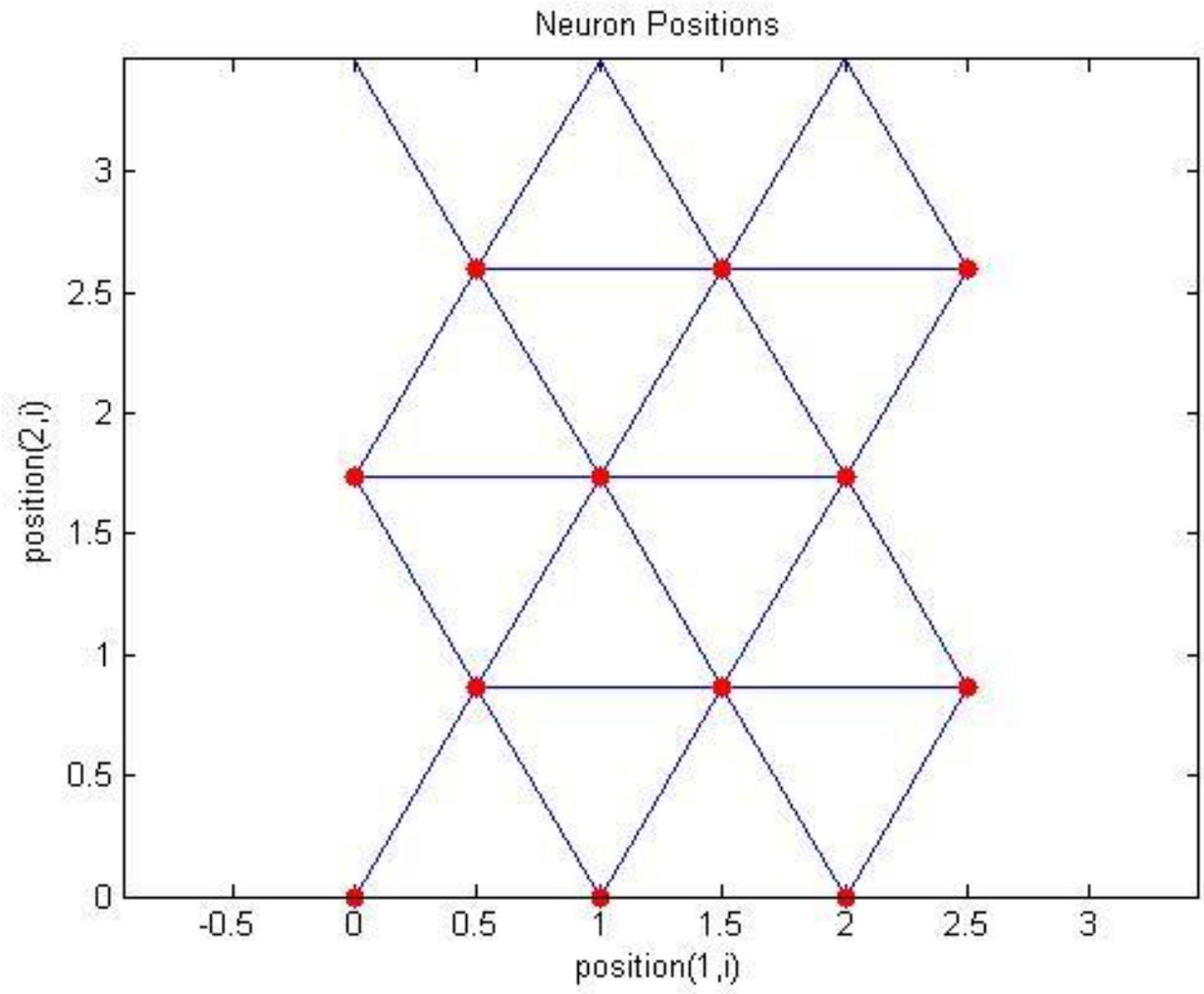
- Минимизация погрешности квантования

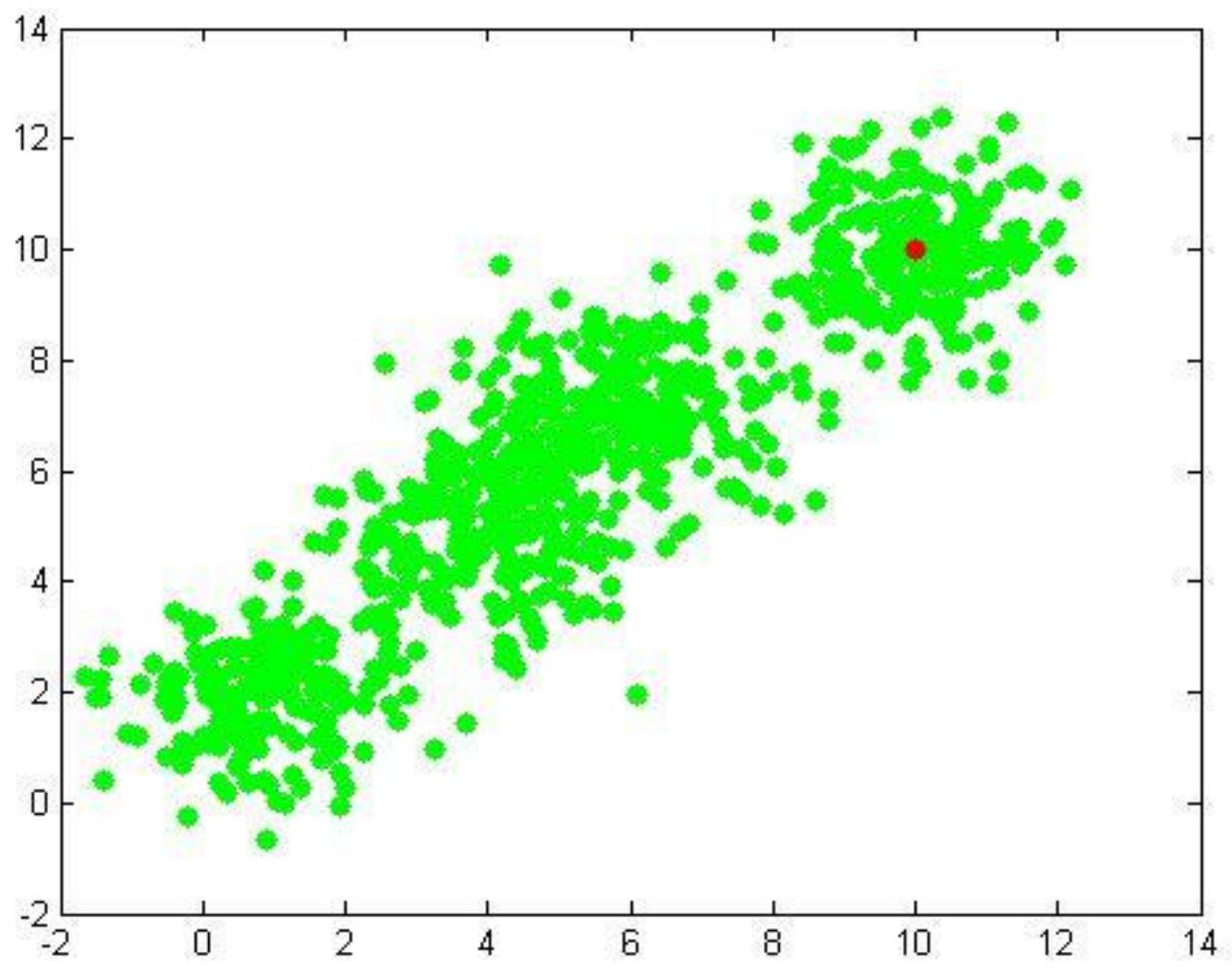
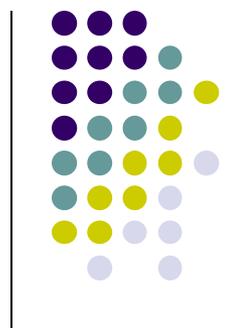
$$E_q = \frac{1}{p} \cdot \sum_{k=1}^p d(\mathbf{X}^k, \mathbf{W}_{w(k)}),$$

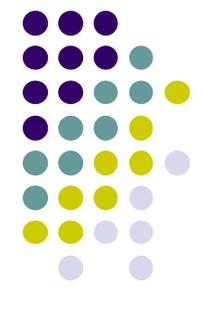
# Формирование сети Кохонена



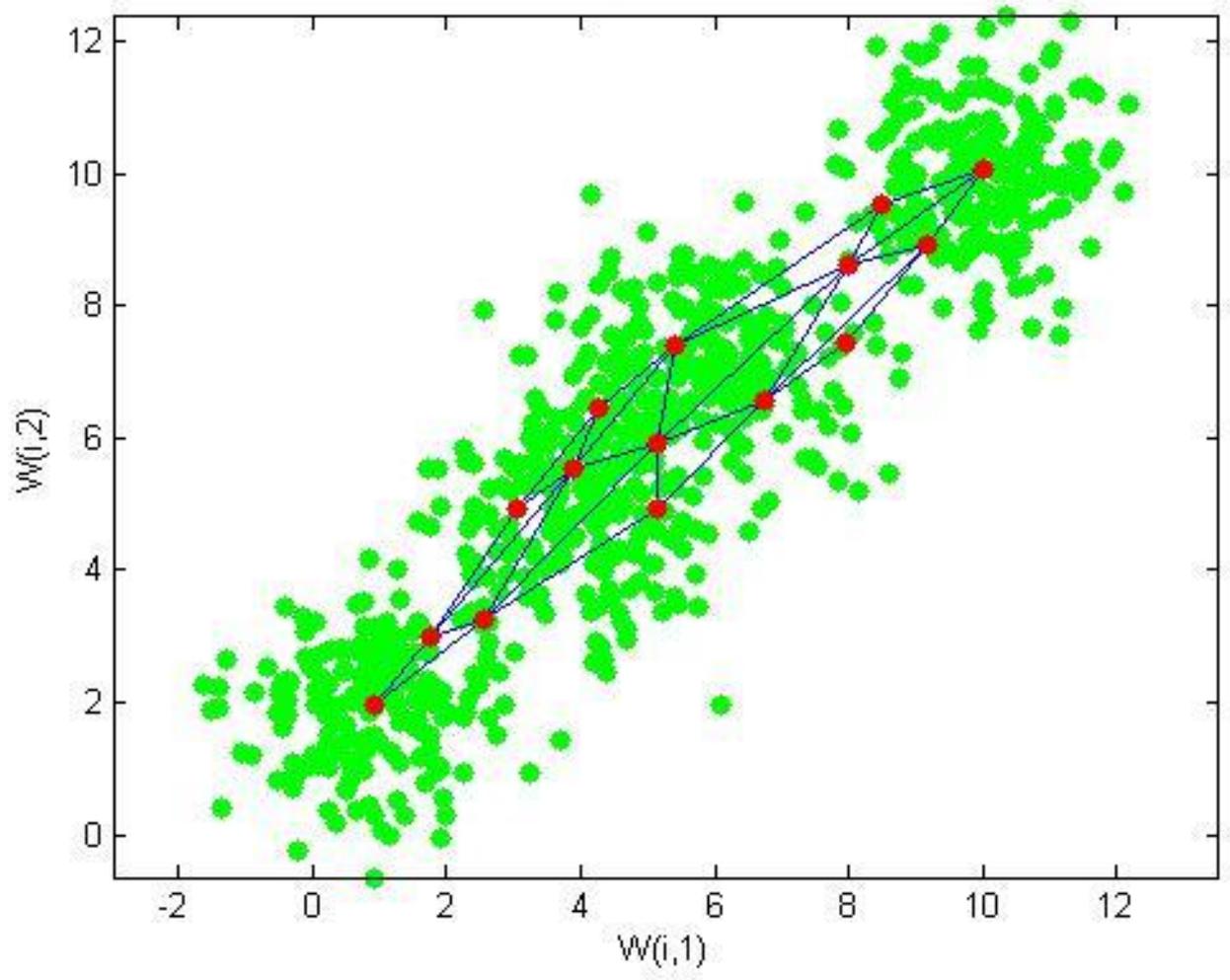
- Инициализация
- Конкуренция (выбор нейрона победителя)
- Кооперация (для победителя найти его окрестность)
- Синаптическая адаптация (изменяем победителя и его окрестность)







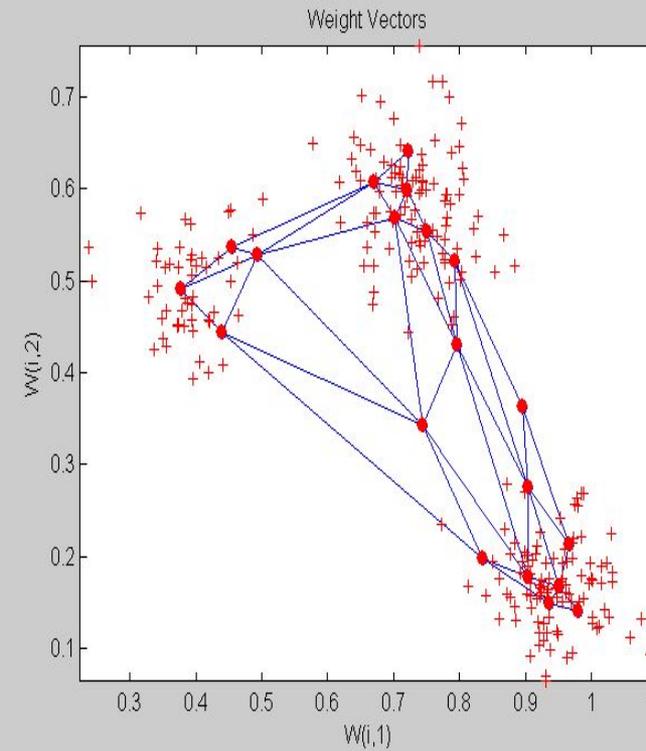
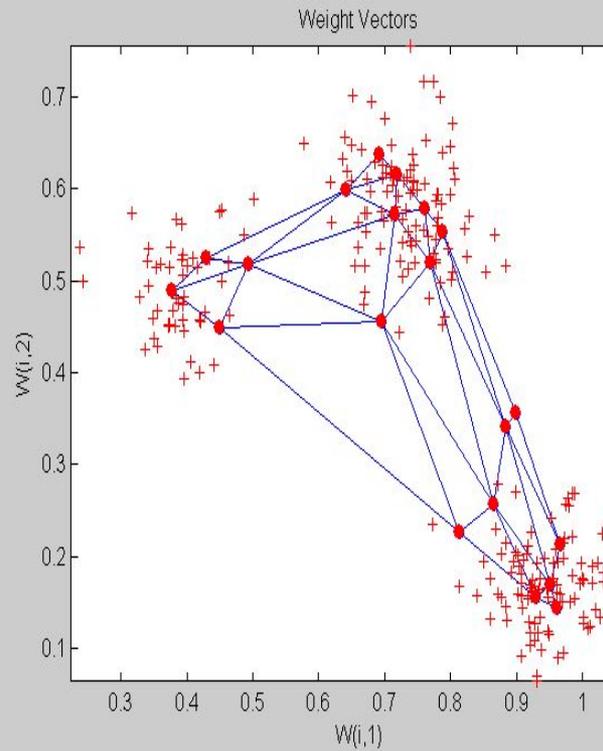
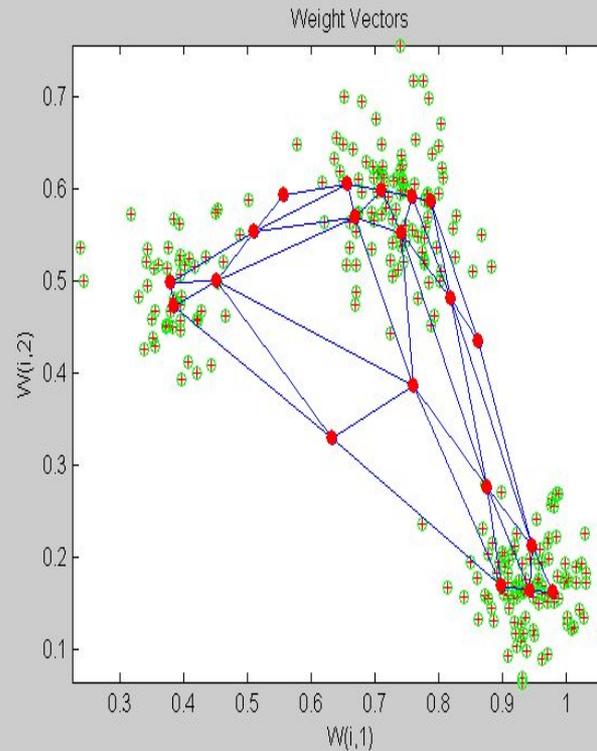
Weight Vectors



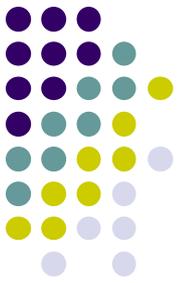
# Число эпох самоорганизации



- 10                      20                      30



# Сети SOM в Matlab



```
net=newsom(<диапазон входов>,[<размер карты>]);
```

```
net=newsom([0 20; 0 20],[3 5]);
```

```
plotsom(<матрица дистанций между нейронами по связям>)
```

`net.layers{1}.positions` - матрица дистанций между нейронами по связям карты кохонена в нейросетевом объекте.