

Институт Транспорта и Связи
Заочное отделение

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине
“ИСКУССТВЕННЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ”

на тему
“Нейронные сети, основанные на соревнованиях”

Выполнил: Козлов С. А.

ст. код. 34524

группа 4102MN

04 января 2003 г.

Проверила: Юршевич Е.

Рига 2003

Соревновательные сети (based on competition) — нейронные сети с алгоритмом обучения по методу соревнования. В таких сетях нейроны конкурируют друг с другом за право быть "победителем". К соревновательным сетям относятся нейронные сети группы "победитель получает все" ("winner takes all"), самоорганизующиеся карты Кохонена. Соревновательное обучение применяется также в RBF-сетях вместе с коррекцией ошибки, в двунаправленной ассоциативной памяти(ДАП) и в сетях с использованием адаптивной резонансной теории (АРТ).

Нейроны слоя распознавания не содержат нелинейных элементов, но обладают следующей особенностью. Каждый нейрон в слое связан со всеми остальными нейронами этого же слоя обратными тормозящими связями и положительной обратной связью — с самим собой. Такой способ связности называется латеральным торможением. Это приводит к тому, что только один нейрон в слое распознавания может быть активирован. Между нейронами существует конкуренция, и нейрон с максимальным выходом "подавляет" все остальные нейроны в слое, выигрывая "состязание". Его выход становится равным единице, остальных нейронов — нулю.

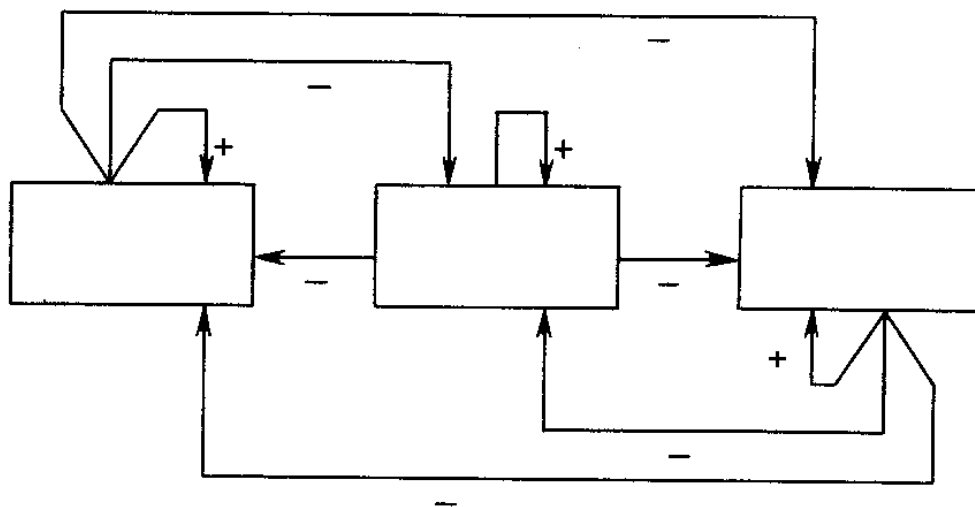


Рис. 1. Слой распознавания с латеральным торможением

Неуправляемое обучение (обучение "без учителя", самообучение) - парадигма обучения, которая не требует знания правильного ответа на каждый обучающий пример. В случае неуправляемого обучения раскрывается внутренняя структура данных или корреляции между образцами в системе данных. В результате образцы распределяются по категориям, причем сами категории и даже их количество могут быть заранее не известны.

Самоорганизующаяся карта признаков Кохонена (SOM, СОК) - соревновательная нейронная сеть с алгоритмом обучения "без учителя", в которой нейроны конкурируют друг с другом за право наилучшим образом сочетаться с входным вектором сигналов и побеждает нейрон, чей вектор весов ближе всего к входному вектору сигналов. Веса победившего нейрона и его соседей подстраиваются с учетом входного вектора. В процессе самоорганизации СОК Кохонена конфигурирует нейроны в соответствии с топологическим представлением исходных данных.

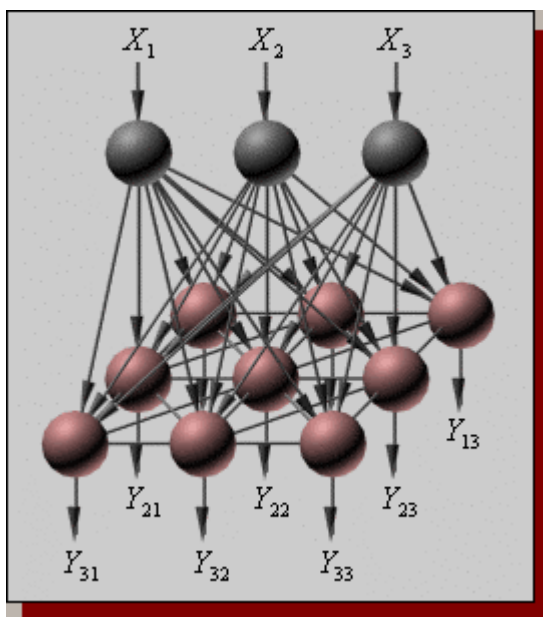


Рис. 2. Сеть Кохонена: входной слой (серый) – передает сигналы на все выходные нейроны
слой Кохонена (коричневый) – соревновательный.

Сеть радиальных базисных функций (RBF-сеть) - нейронная сеть прямого распространения сигнала, которая содержит промежуточный (скрытый) слой радиально симметричных нейронов. Такой нейрон преобразовывает расстояние от данного входного вектора до соответствующего ему "центра" по некоторому нелинейному закону (обычно функция Гаусса). Нейроны выходного слоя RBF-сети имеют линейные активационные функции

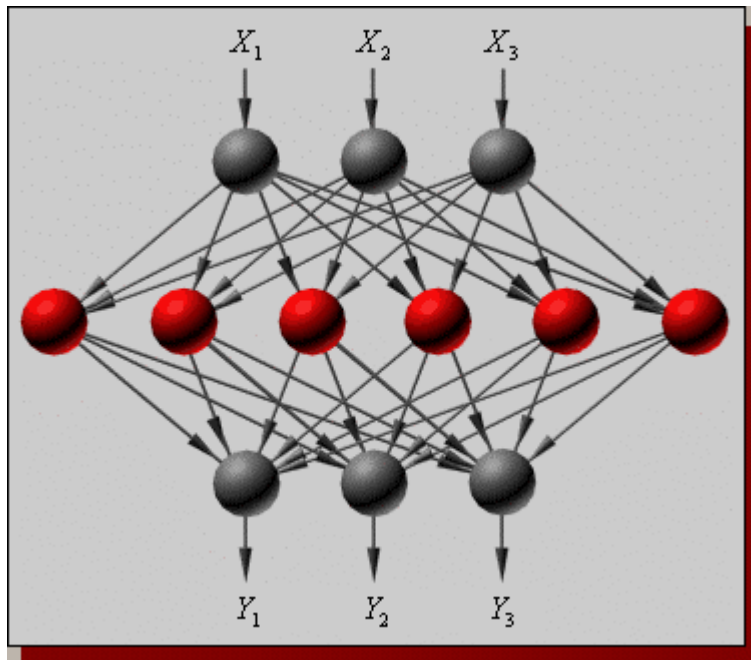


Рис. 3. Сеть радиальных базисных функций

Двунаправленная ассоциативная память (ДАП,ВАМ) - нейронная сеть, реализующая гетероассоциативную память, способную к ассоциированию одного образа с другим. В отличие от автоассоциативной памяти Хопфилда в ДАП входной вектор подается на один набор нейронов, а выходной генерируется на другом наборе нейронов. ДАП также как и сеть Хопфилда способна к обобщению и восстановлению зашумленных образов.

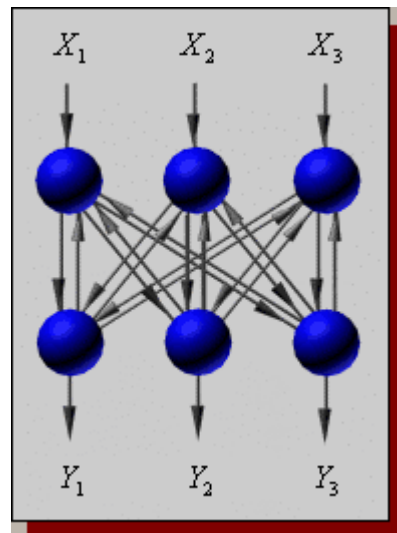


Рис. 4. Сеть ДАП

Адаптивная резонансная теория (АРТ)

Сети и алгоритмы АРТ сохраняют пластичность, необходимую для изучения новых образов, в то же время предотвращая изменение ранее запомненных образов. Эта

способность стимулировала большой интерес к АРТ, но многие исследователи нашли теорию трудной для понимания. Математическое описание АРТ является сложным, но основные идеи и принципы реализации достаточно просты для понимания.

Сеть АРТ представляет собой векторный классификатор. Входной вектор классифицируется в зависимости от того, на какой из множества ранее запомненных образов он похож. Своё классификационное решение сеть АРТ выражает в форме возбуждения одного из нейронов распознающего слоя. Если входной вектор не соответствует ни одному из запомненных образов, создается новая категория посредством запоминания образа, идентичного новому входному вектору. Если определено, что входной вектор похож на один из ранее запомненных векторов с точки зрения определенного критерия сходства, запомненный вектор будет изменяться (обучаться) под воздействием нового входного вектора таким образом, чтобы стать более похожим на этот входной вектор. Запомненный образ не будет изменяться, если текущий входной вектор не окажется достаточно похожим на него. Таким образом решается дилемма стабильности-пластичности. Новый образ может создавать дополнительные классификационные категории, однако новый входной образ не может заставить измениться существующую память.

Литература

1. Dr. Yun Peng, CMSC 491N/691N, Section 0101, Spring 2001 Introduction to Neural Network Computing, Chapter 4. Neural Networks Based on Competition.
www.csee.umbc.edu/~ypeng/NNCourse/NN-Ch4.PDF, 30.11.2002 г.
2. Ф. Уоссермен, Нейрокомпьютерная техника, М., Мир, 1992.
3. С. Короткий, Нейронные сети: алгоритм обратного распространения.
<http://www.orc.ru/~stasson/n2.zip>, 30.11.2002 г.
4. С. Короткий, Нейронные сети: обучение без учителя.
<http://www.orc.ru/~stasson/n3.zip>, 30.11.2002 г.
5. С. Короткий, Нейронные сети: Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.
<http://www.orc.ru/~stasson/n4.zip>, 30.11.2002 г.
6. <http://www.generation6.narod.ru>, 03.01.2003 г.
7. И. Заенцев, Нейронные сети: основные модели. Учебное пособие. УДК 612.8:681.5

04 января 2003 г.

/Козлов С.А./