

Использование нейронных сетей для прогнозирования изменений на фондовом рынке

Михаил Бондаренко

Определение



Нейронная сеть – математическая модель, построенная по принципу организации и функционирования сетей нервных клеток живого организма.

- Функционирование искусственных нейросетей часто напоминает человеческое познание
- Искусственные нейронные сети невозможны в живой материи
- Сравнение ИНС с мозгом приводит к неоправданным ожиданиям

История возникновения



- 1943 г. – появления понятия нейронной сети
- 1949 г. – разработан первый алгоритм обучения
- 1958 – изобретен однослойный перспептрон
- 1974 г. – изобретение алгоритма обратного распространения ошибки
- Настоящее время – есть множество успешных реализаций, но существующие ограничения так и не были преодолены

Свойства

- Обучение
 - Обобщение
 - Абстрагирование
-
- Нейронная сеть – черный ящик, восстановить аппроксимированную функцию невозможно



Применимость



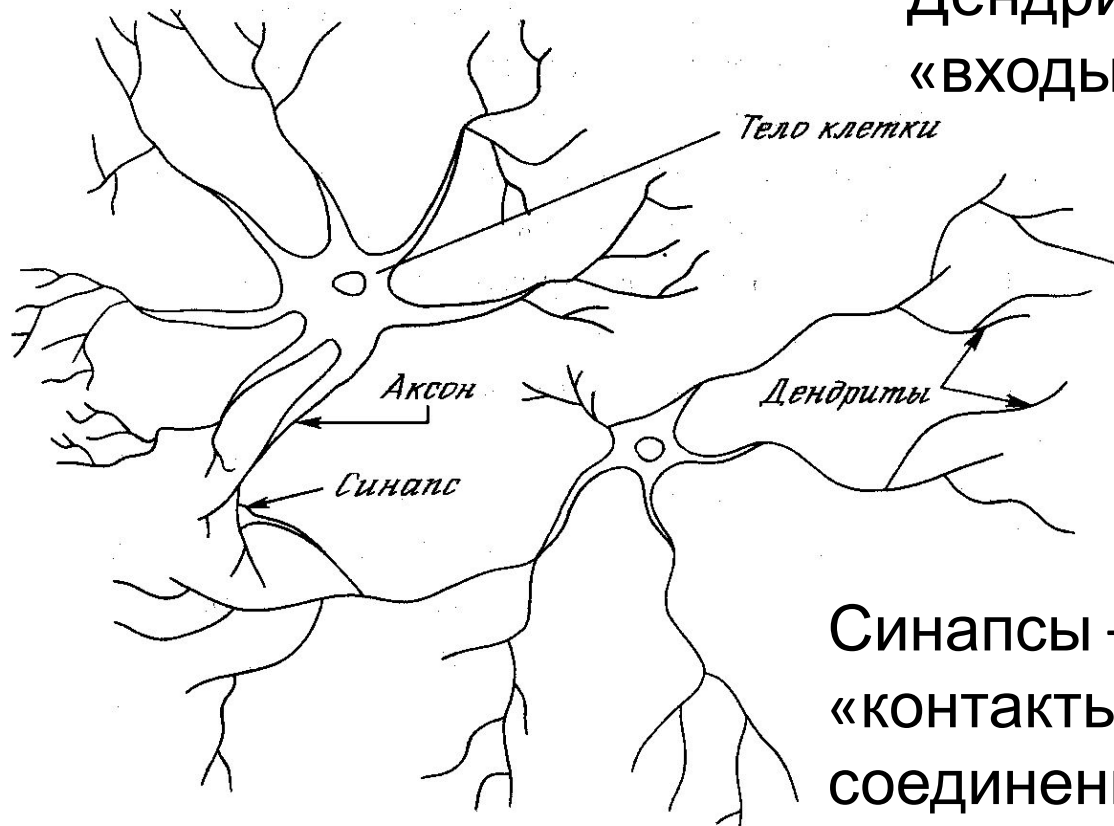
Рекомендуется:

- Распознавание образов
- Обработка голоса
- Быстрый поиск решения

Не рекомендуется:

- Любые области применения с высокой ценой ошибки (человеческие жизни и пр.)

Биологический прототип

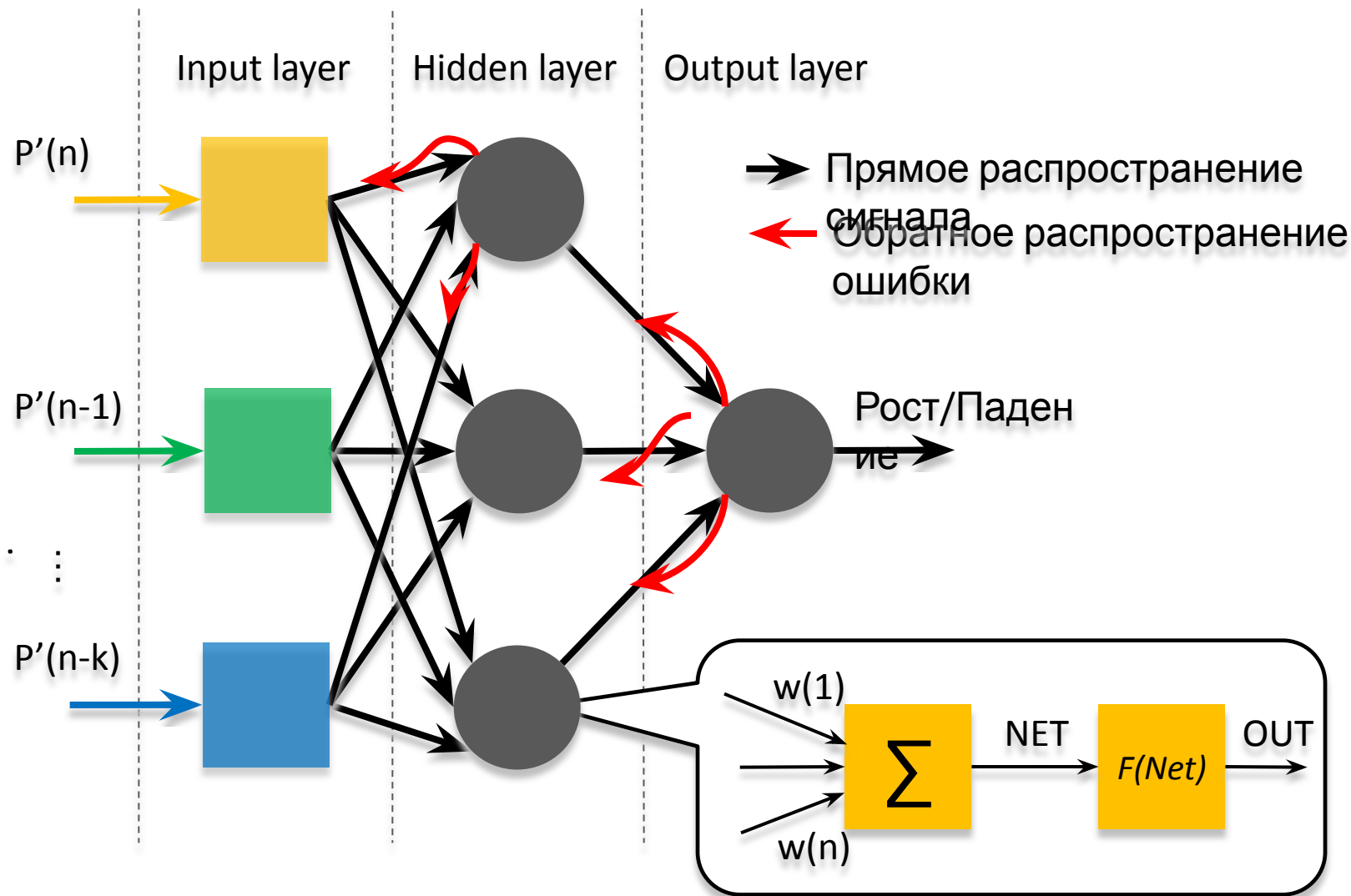


Дендриты –
«ВХОДЫ» нейрона

Синапсы –
«КОНТАКТЫ» для
соединения с
другими клетками

Аксон – «ВЫХОД»
нейрона

Нейронная сеть

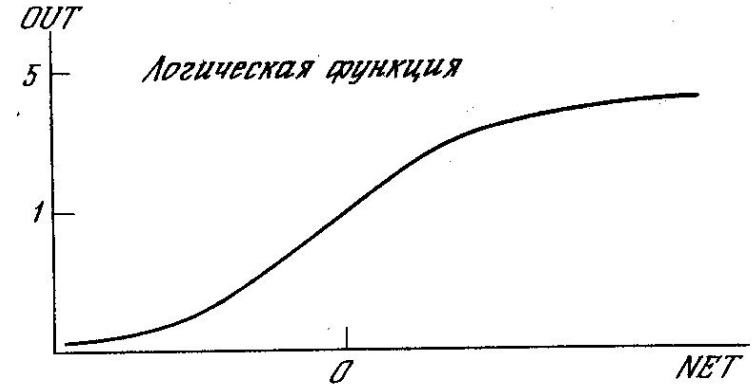


Активационная функция



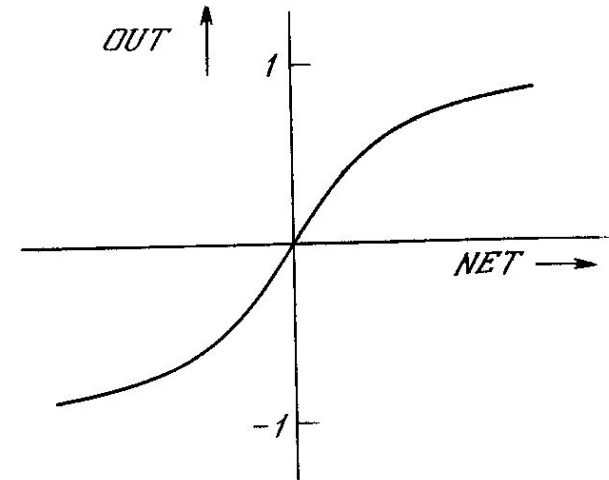
- Логистическая функция:

$$\text{OUT} = \frac{1}{1 + e^{-\text{NET}}} = F(\text{NET})$$



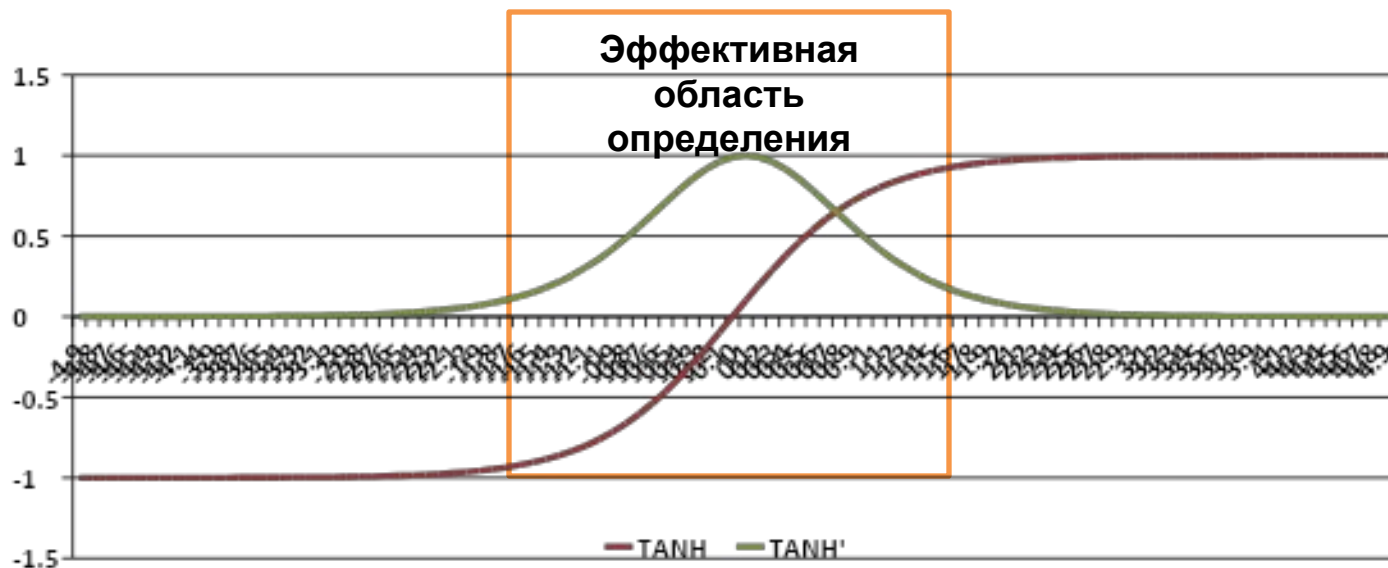
- Гиперболический тангенс:

$$\text{OUT} = th(X)$$

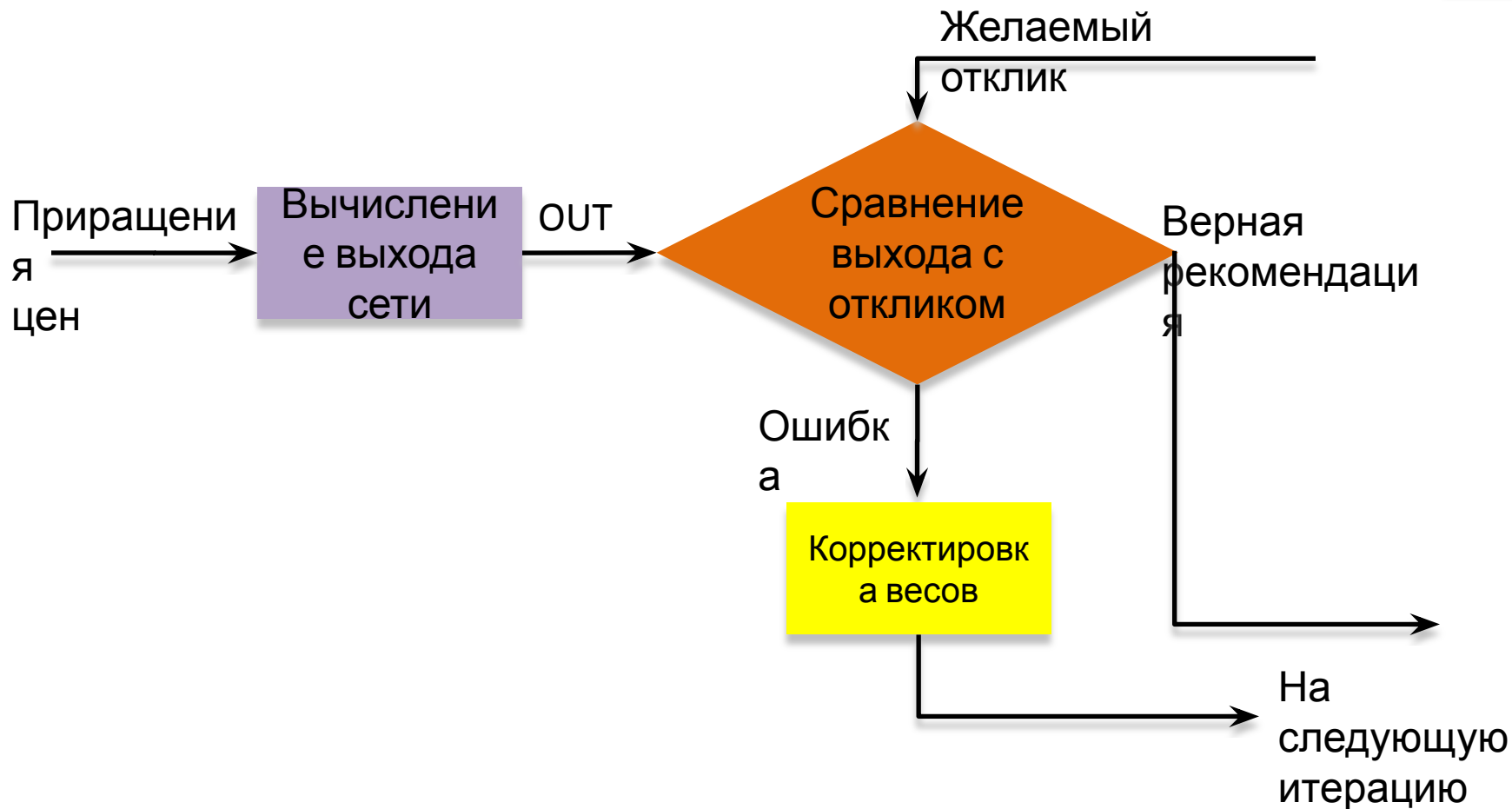


Подготовка данных

- Нормализация данных – приведение данных к виду, пригодному для обработки сетью



Процесс обучения



- Эпоха в обучении ИНС – предъявление сети всей обучающей выборки

Процесс обучения



1. Присваиваем весам случайные значения
2. На вход сети подаем обучающий вектор X и вычисляем сигнал NET от каждого нейрона:

$$NET_j = \sum_i x_i w_{ij}$$

3. Вычисляем значение пороговой функции активации:

$$NET_j \geq \theta_j \rightarrow OUT_j = 1 \quad NET_j < \theta_j \rightarrow OUT_j = 0$$

4. Вычисляем ошибку для каждого нейрона:

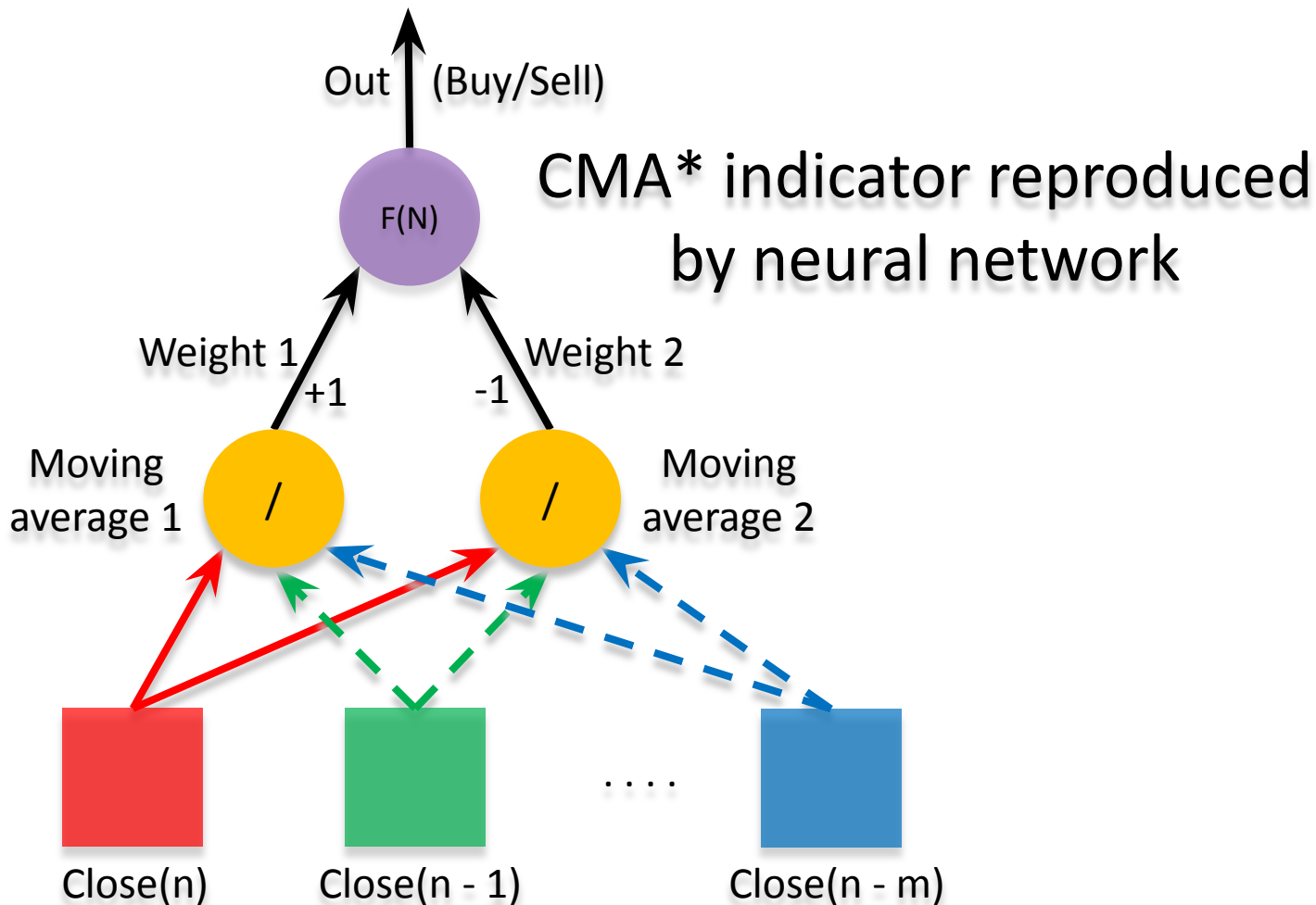
$$error_j = TARGET_j - OUT_j$$

5. Корректируем веса:

$$W_{i,j}(t+1) = W_{i,j}(t) + \alpha \cdot x_i \cdot error_j$$

6. Повторяем шаги со 2 по 5 пока ошибка не станет достаточно малой

Воспроизведение индикатора



* CMA – Crossing Moving Averages

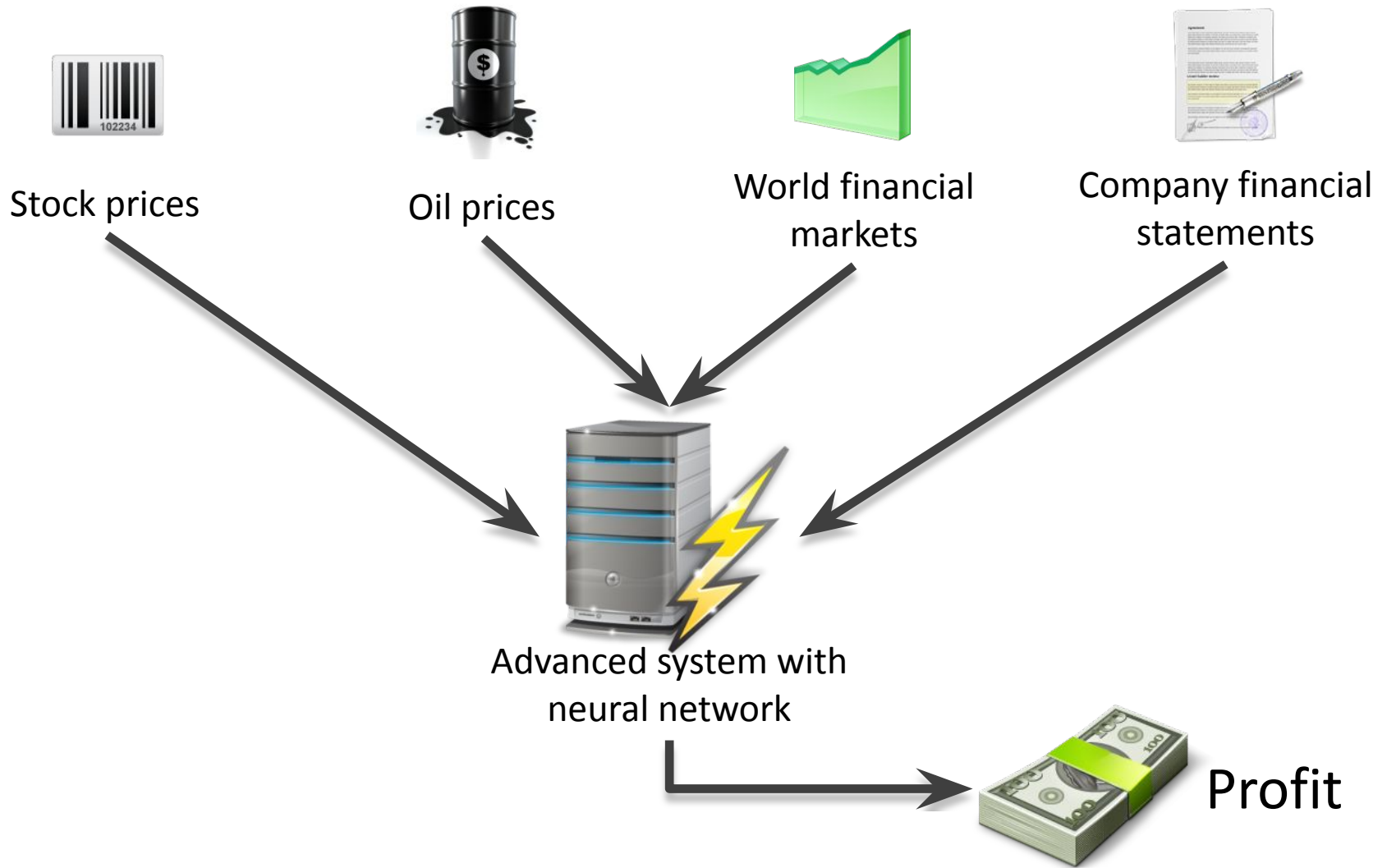
Теханализ vs. Нейросеть



Нейронные сети могут быть более эффективны, т.к:

- Сеть обучается так, чтобы минимизировать отклонение предсказаний от движения реальной цены
- Нелинейная функция активации обеспечивает ей большую устойчивость.

Перспективы развития



Выводы



- Использование нейронных сетей на фондовом рынке является перспективным направлением для исследований
- Алгоритмы на основе нейронных сетей могут быть использованы на российском фондовом рынке



Пример

- Распознавание цифр с помощью нейронной сети

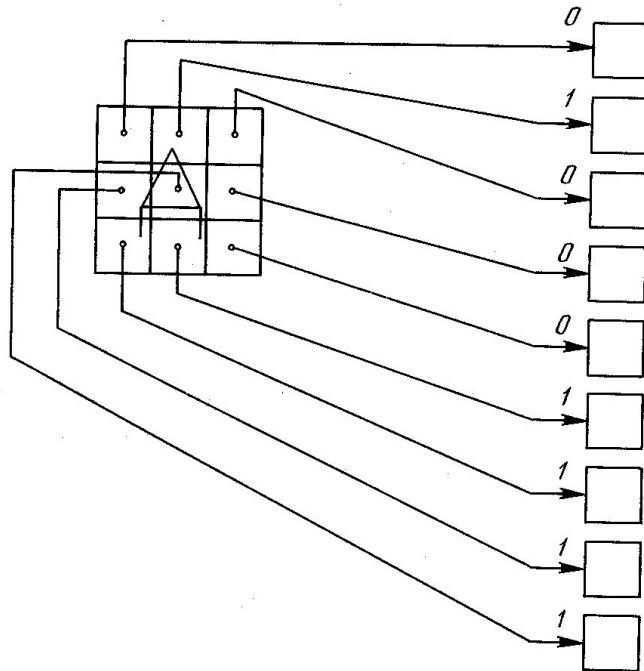
The screenshot shows a window titled "Form1" with a standard Windows-style title bar (minimize, maximize, close buttons). The interface contains the following elements:

- Символ:** A list of ten input patterns, each consisting of a horizontal line with an 'x' or 'xx' or 'xxx' in the center, representing different ways to draw a digit '1'.
- Эпох:** A numeric input field with a spinner, set to the value 50.
- Скорость:** A numeric input field with a spinner, set to the value 0,01.
- Цифра:** A label followed by the number 1, indicating the target digit for recognition.
- Buttons:** Three buttons are located at the bottom: "Обучить" (Train), "Сохранить веса" (Save weights), and "Распознать" (Recognize). The "Распознать" button is highlighted with a blue border.

Принцип работы



- Считываем входы и подаем на входы нейронов:



- Сеть состоит из 4 нейронов.
- Интерпретация выходов сети:
 - 0,0,0,0 – 0;
 - 0,0,0,1 – 1;
 - 0,0,1,0 – 2;
 - 0,0,1,1 – 3;
 - И т.д.



Спасибо за внимание!
Вопросы?