

АНТОНЮК В.Ю. РЕЗНИКОВ С.А.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГНОЗУВАННЯ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ З ВИКОРИСТАННЯМ САМОНАВЧАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ

ANTONIUK V. Yu, REZNIKOV S.A.

### PREDICTION RESEARCH OF NETWORK TRAFFIC USING SELF-LEARNING ALGORITHMS

*Machine learning is one of the main direction in the modern world science. It can resolve many problems such as prognostication of different things (weather, price of the products), image recognition, etc. The main tool of machine learning is an artificial neural networks (mathematical models, based on the estimate or approximate functions). Neural network software is used to simulate, research, develop and apply artificial neural networks, biological neural networks and, in some cases, a wider array of adaptive systems. There are many types of them, so the main problem lies in research and choosing the correct neural network to perform certain functions.*

### Вступ

Комп'ютерна мережа залишається одним з основних середовищ передачі інформації, тому потрібно постійно наглядати за її працездатністю. Тож постає питання негайного дослідження, моніторингу та прогнозування трафіку ввіреного сегменту локальної мережі. Для реалізації буде написано програмний додаток, який на основі досліджень відтворюватиме один з різновидів нейронних мереж. Самі штучні нейронні мережі (ШНМ) – це математичні моделі та їх програмні реалізації, що повторюють принцип функціонування живих нейронних мереж. Головна перевага обраних моделей – це здатність до самонавчання, в порівнянні з класичними математичними алгоритмами.

Точність та коректність фінального результату напряму впливає від рівня навченості нейронної мережі (тобто відбувається корегування структури та логіки роботи ШНМ для конкретних досліджуваних величин).

### Постановка завдання

Розібратися у принципі роботи та здійснити дослідження різних типів нейронних мереж з подальшим обранням найкращого типу та математичної моделі, які б дозволяли на основі статистичних даних створювати прогноз майбутніх показників навантаження локальної комп'ютерної мережі.

### Основна частина

Принцип роботи ґрунтується на обробці статистичних даних, які перетворюються в сигнали які протікають між вузлами нейронної мережі. Сама нейронна мережа може містити кілька шарів умовних «нейронів», що на пряму буде впливати на точність прийняття рішень (рис. 1).

Елементарною частиною нейронної мережі є такий собі нейрон, що формує вихідний сигнал на основі кількості отриманої інформації від попередніх базових структур алгоритму.

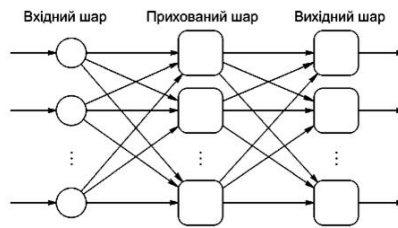


Рис. 1 Узагальнена структура ШНМ.

Фактично кожен нейрон являє собою ваговий суматор. Для простої передатної функції нейромережа може видавати 0 та 1, 1 та -1 або інші числові комбінації.

$$y = f(u), \text{ де } u = \sum_{i=1}^n w_i x_i + w_0 x_0 \quad (1)$$

$w_i$  – вага на входах, що ведуть до нейрону;

$x_i$  – сигнал, що передається до нейрону;

$u$  – індуковане поле;

$f(u)$  – умовна функція, що визначає вихідний сигнал;

$y$  – сам сигнал.

Для збору статистичних даних будуть обрані наступні величини, які будуть отримуватись з комутатора у реальному часі (якщо в процесі роботи ШНМ результати будуть мати великий відхил від реальних то буде прийнят рішення про збільшення ключових статистичних значень):

Таблиця 1

Статистичні дані мережевого комутатора

Дата	Година	Величина трафіку (MBit/s)
14.06.2016	15-45-30	14
14.06.2016	15-47-30	25
*	*	*
15.06.2016	16-20-50	11

Після створення моделі мережі, кожному зв'язку буде випадково присвоєно вага, яка буде корегуватись при навчанні та тренуванні (рис. 2).

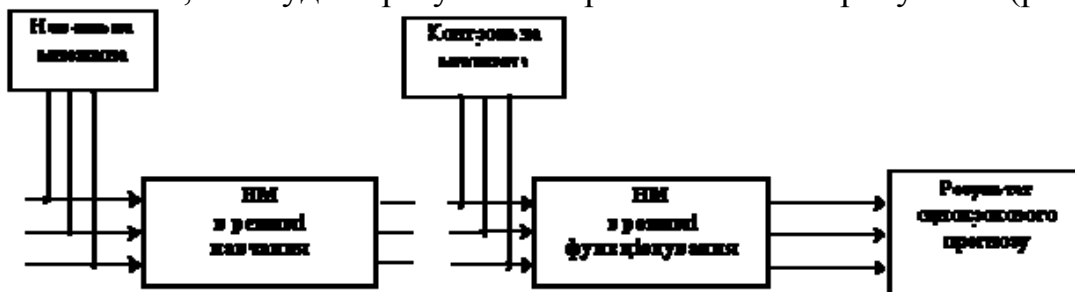


Рис 2. Схема навчання та роботи ШНМ.

Після отримання перших результатів роботи нейронної мережі відбувається оцінка роботи використаного алгоритму.

Є декілька типів ШНМ.

Мережі прямого поширення рекурентні мережі:

- *Перцептрони;*
- *Мережа Хопфілда;*
- *Мережа Back Propagation*

Мережа адаптивної резонансної теорії;

- *Мережа зустрічного поширення;*
- *Двоскерована асоціативна пам'ять;*
- *Карта Кохонена.*

Мережі прямого поширення відносять до статичних, так як на задані входи нейронів надходить не залежний від попереднього стану мережі вектор вхідних сигналів, тому для реалізації ми обираємо модель перцептронну.

За часом випередження розрізняють види прогнозів:

- згладжування,  $R=0$ ;
- короткотерміновий прогноз,  $R=1, 2$ ;
- середньотерміновий прогноз,  $R=3, 7$ ;
- довготерміновий прогноз,  $R=10, 15$ .

Дані про поведінку об'єкта(певної величини), ознаки якого пов'язані з часом, представлені як результати спостережень в рівномірні відліки часу. Для моментів часу  $t=1, 2, \dots, n$  дані спостережень набувають вигляду часового ряду  $x(t_1), x(t_2), \dots, x(t_n)$ . Інформація про значення часового ряду до моменту  $n$  дозволяє давати оцінки параметрів  $x(t_{n+1}), x(t_{n+2}), \dots, x(t_{n+m})$ .

### **Висновки**

Обрання самонавчальних алгоритмів основним інструментом забезпечує точне та якісне розв'язання, отримання адекватної відповіді для конкретної задачі за умови попереднього тренування штучної нейронної мережі. Гарно налаштована нейронна мережа може досить точно прогнозувати значення конкретних величини в конкретний майбутній момент часу.

### **Список використаної літератури та інтернет ресурси**

1. Grossberg S. 1973. Contour enhancement, short-term memory, and consistencies in reverberating neural networks. *Studies in Applied Mathematics* 52:217,257.
2. Гифт Н., Джонс Д. «Python в системном администрировании UNIX и Linux» – Пер. с англ. – СПб.: СимволПлюс, 2009. – 512 с., ил.
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучна\\_нейронна\\_мережа](https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучна_нейронна_мережа)
4. <http://pybrain.org/>
5. [http://www.victoria.lviv.ua/html/neural\\_nets/Lecture5.htm](http://www.victoria.lviv.ua/html/neural_nets/Lecture5.htm)