

## **ОБУЧЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ПО СТЕПЕНИ ВАЖНОСТИ**

*Хмельницкий национальный университет, г. Хмельницкий  
titova\_v\_y@rambler.ru*

### **Вступление**

Требования к программному обеспечению (ПО) - это совокупность утверждений, которые создаются в процессе разработки ПО, в отношении атрибутов, свойств или качеств программной системы, которая должна быть реализована. По характеру требования бывают функциональными, т.е. такими, которые определяют поведение системы и нефункциональными - определяющими характер поведения системы [1,2].

Фаза их разработки делится на несколько этапов: выявление требований (сбор, рассмотрение, выяснение требований заинтересованных лиц); анализ требований (проверка целостности и конечности); документирование требований, проверки правильности [1,2].

Анализ требований - это процесс их систематизации, документирования, анализа, выявления противоречий, неполноты, разрешения конфликтов в процессе разработки. Полнота и качество анализа требований играют ключевую роль в успехе всего проекта. Однако, на сегодняшний день, анализ требований - это сложный и долгий процесс, обычно выполняющийся в течение всего времени разработки ПО [1,2].

Задаче анализа требований, и в частности их классификации по степени важности, присущи следующие свойства:

- источником ее входных данных является человек, а потому они могут быть неточными, ошибочными, противоречивыми и носить субъективный характер;
- входные данные могут изменяться в процессе решения задачи и их трудно представить в виде числовых данных, а потому решение задачи не может быть сведено к числовым расчетам.

Следовательно, указанная задача относится к трудноформализуемым. Поэтому, для ее решения будет целесообразным использовать интеллектуальные методы, в частности нечеткие нейронные сети [3].

### **Структура нейронной сети для решения задачи классификации требований по степени важности**

Среди всего множества требований можно выделить следующие:

- требования, которые являются обязательными для выполнения. Их нарушение может привести к сбоям в работе ПО или даже к выходу ПО из рабочего состояния. Обозначим их подмножество –  $O$ ;

- требования, которые являются желательными для выполнения, так как это гарантирует правильную работу ПО. Обозначим их подмножество –  $P$ ;

- требования, которые являются рекомендованными для выполнения, но не влияют на правильность работы ПО. Обозначим их подмножество –  $N$ .

Структура нечеткой нейросети для классификации требований по степени важности приведена на рис. 1. Она состоит из трех слоев нейронов. Выходы нейронов первого слоя с помощью трапецеидальных функций принадлежности определяют степень принадлежности входных данных (слов) к соответствующему классу множеств. Выходами нейронов второго слоя являются степени истинности для каждого из следующих правил базы знаний системы. Нейроны третьего слоя являются обычными нейронами, которые выполняют взвешенное суммирование.

Нейросеть имеет  $m$  входов, в зависимости от количества слов, которые будут анализироваться. Как показывают исследования, их количество находится в пределах 10-20-ти. Количество выходов нейросети - 1, он определяет к какой именно категории относится данное требование.

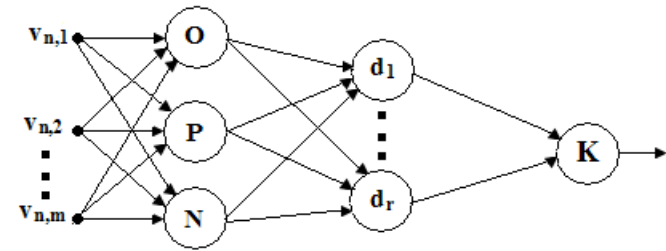


Рис 1. Структура нейросети для классификации требований по степени важности.

Данная система построена с использованием прикладного пакета Logic Toolbox программы Matlab.

Функции принадлежности нечетких множеств O, P, N изображены рис. 2.

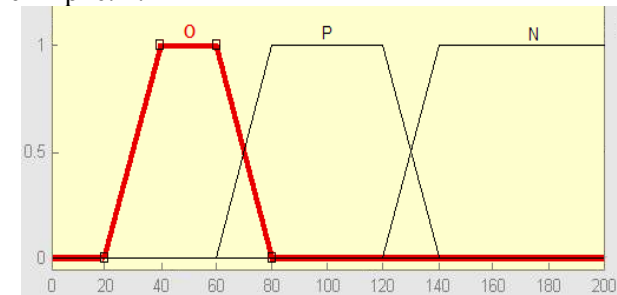


Рис. 2. Функции принадлежности нечетких множеств O, P, N.

База знаний содержит 343 правила нечеткого вывода.

П1. *If* ( $v_1$  is O) or ( $v_2$  is O) or ( $v_3$  is O) or ( $v_4$  is O) or ( $v_5$  is O) or ( $v_6$  is O) or ( $v_7$  is O) or ( $v_8$  is O) or ( $v_9$  is O) or ( $v_{10}$  is O) then ( $y$  is  $K_1$ ).

П2. *If* ( $v_1$  is P) or ( $v_2$  is O) or ( $v_3$  is O) or ( $v_4$  is O) or ( $v_5$  is O) or ( $v_6$  is O) or ( $v_7$  is O) or ( $v_8$  is O) or ( $v_9$  is O) or ( $v_{10}$  is O) then ( $y$  is  $K_1$ ).

·  
·

П343. *If* ( $v_1$  is N) or ( $v_2$  is N) ...or ( $v_{10}$  is N) then ( $y$  is  $K_3$ ).

На рис. 3-6 в виде поверхностей отклика представлены результаты выхода  $K$  при разных значениях входящих данных.

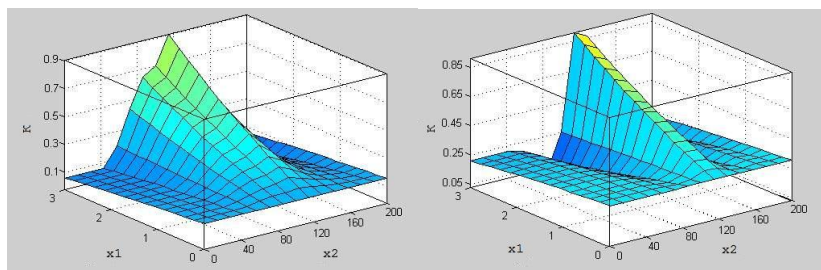


Рис. 3-4. Результаты работы нечеткой нейросети при входных значениях, позволяющих отнести требование к категории  $N$ .

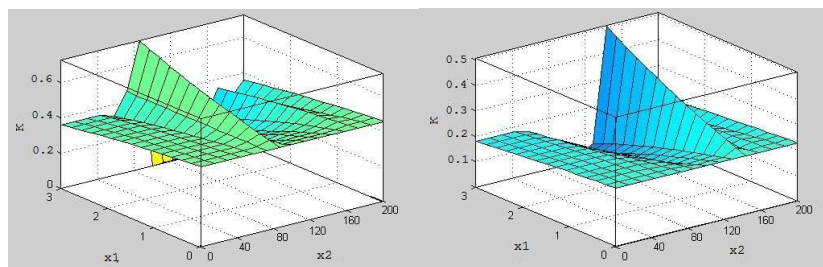


Рис. 5-6. Результаты работы нечеткой нейросети при входных значениях, позволяющих отнести требование к категории  $P$ .

### Выводы

В данной публикации представлена нечеткая нейронная сеть для классификации требований по степени важности. Использование указанной нейросети позволяет в целом повысить качество требований к разработке ПО.

### Литература

1. Коберн А. Современные методы описания функциональных требований к системам. - М.: Лори, 2002. - 380 с.
2. Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению. — М.: Издательско-торговый дом "Русская Редакция", 2004. - 576 с.
3. В.В. Круглов, В.В. Борисов. Искусственные нейронные сети. Теория и практика. — Москва: "Горячая линия-Телеком". — 2001 г. — 382 с.