

# Построение систем принятия решений при помощи нечетких когнитивных карт

ЖИЛОВ РУСЛАН АЛЬБЕРДОВИЧ

ФГБНУ "Институт прикладной математики и автоматизации" (Нальчик), Россия

e-mail: kavkaze@inbox.ru

В работе рассматривается проблема анализа и обработки предметной области в системе с заданными связями, характеризующимися неполной и неточной информацией. При решении задач таких как распознавание, прогнозирование предлагается использование нечетких когнитивных карт, что приводит к облегчению анализа заданной предметной области. Предлагается алгоритм, основанный на сведении методов обработки когнитивных карт к методам обработки искусственных нейронных систем.

Основным понятием теории когнитивных карт является концепт. Концептом называется базовый (неделимый) элемент рассматриваемой системы [1]. Пусть  $K$  множество концептов (элементов) рассматриваемой системы, а  $w_{ij}$  множество связей, каждая из которых описывает влияние одного концепта  $K_i$  (концепта-причины) на другой концепт  $K_j$  (концепт-следствие). Направленность этой связи  $w_{ij}$  означает, что концепт-источник влияет на концепт-приемник, т.е. изменение значений (состояний) концепта-источника приводит к изменению значений (состояний) концепта-приемника.

Предлагаемый алгоритм рассматривает задачу, по заданной предметной области которой составляется когнитивная карта с заданными состояниями концептов и нечеткими весами связей. Требуется получить желаемое состояние выходного концепта путем изменения состояния других влияющих на него концептов. Расчет сил влияния входных концептов на выходной производится методами обучения многослойного персептрона, что позволяет снизить долю субъективности экспертов в системе принятия решений. Концепты в нечеткой когнитивной карте могут принимать действительные значения из интервала  $[0, 1]$ . Термин «нечеткие» обозначает только то, что причинные связи (связи взаимовлияния) могут принимать не только значения 0 и 1, а лежат в диапазоне действительных чисел, отражающих «силу» влияния одного концепта на другой. Выражение

$$K_j(t+1) = f[\sum_{i=1}^n w_{ij} K_i(t)]$$

позволяет рассмотреть функционирование нечеткой когнитивной карты в дискретном времени [2].

Состояние системы описывается состоянием выходного концепта. Состояние выходного концепта получается суммой произведения состояния входных концептов на веса их влияния на выходной.

Используя последовательность этих действий для заданного выходного концепта, отражающего состояние предметной области, получаем новое состояние системы, приближая ее к желаемому результату.

## Список литературы

- [1] З. К. Авдеева, С. В. Ковригина, Д. И. Макаренко. Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями) // Управление большими системами. — 2007. — Выпуск 16, С. 26–39.
- [2] В. Коско. Fuzzy Cognitive Maps // International Journal of Man-Machine Studies. — 1986. — Vol. 1, P. 65–75.