

МЕТОДЫ ФОРМАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ МНОГОАГЕНТНОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Н. С. Мишина, Я. Д. Мишин

(Университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург)

Научный руководитель – И. Б. Бондаренко

(Университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург)

Практически каждая система, как природного происхождения, так и созданная человеком, так или иначе содержит в своей основе некоторую иерархию. Подобное структурирование процесса функционирования позволяет не только упорядочить имеющиеся представления об этой системе, но и определить роль каждого ее элемента, а также взаимодействие этих элементов между собой. Определенная иерархия формируется не только в рамках государства, общества, коллектива, но и переносится на искусственно создаваемые механизмы, призванные решать поставленные перед ними задачи. Проблемой в данном случае является то, каким образом данная иерархическая структура будет формализована, поскольку важно не только удовлетворить все требования к правилам построения иерархических систем, но и предусмотреть возможность автоматизации процедуры принятия решений поставленной задачи в условиях изменяющихся внешних параметров.

Целью работы является разбор методов построения математической модели иерархической системы, а также ее формализация на основе теории нечетких множеств, что в совокупности позволит дать характеристику некоторых поведенческих аспектов объекта исследования и сформировать базу для дальнейших исследований.

На сегодняшний день в рамках теории принятия решений существует большое количество работ, которые посвящены как построению сложных технических систем, [2, 4-5], так и развитию методов принятия решений, к каковым относятся:

- методы анализа иерархий и аналитических сетей;
- методы комбинаторно-морфологического анализа и синтеза систем;
- методы эволюционного проектирования [1];
- методы теории полезности и теории игр и др.

Однако, основной проблемой всех вышеперечисленных методов заключается в том, что все они оперируют довольно точными формулировками, не предполагающими наличия каких-либо неточностей, в то время как сама естественная сущность любой иерархической системы подразумевает наличие определенного рода условностей. Например, в рамках некой неавтоматизированной иерархической структуры, осуществляющий технологический процесс сборки изделия Y , подразумевает не только строгое выполнение каждым из элементов определенного действия, но и некоторое взаимодействие между ними, причем данное взаимодействие может быть как прямым (получение неоконченного изделия для выполнения следующего этапа сборки), так и косвенным (консультация по поводу последующей сборки изделия), которое необязательно будет происходить постоянно, при этом нет гарантии в том, что каждый раз оно будет осуществляться одинаково.

В то же время, при создании автоматизированной иерархической системы, состоящей из группы взаимоподчиненных интеллектуальных агентов, осуществляются попытки искоренения этих условностей и формирования некой строгой последовательности действий и подчиненности элементов, в результате чего теряется ее гибкость к постоянно возникающим новым условиям функционирования.

В результате проведенных исследований была сформулирована потребность в использовании при описании сложных технических систем такой теории, которая учитывала бы все происходящие в рамках выполняемых в них действий условия и могла бы подстраиваться под них, т.е. которая сделала бы ее более устойчивой к изменениям внешней среды. Методом решения данной проблемы служит применение теории нечетких множеств

для построения модели иерархической системы. Теория нечетких множеств позволяет в довольно гибкой форме описать иерархическую структуру, что не только увеличивает удобство ее восприятия, но и позволяет оперативно реорганизовывать систему под изменяющиеся условия существования. В случае же автоматизации данного процесса можно получить систему, способную на самостоятельную перенастройку в режиме реального времени.

Список использованных источников:

1. Бондаренко И. Б., Шиманчук С. Н., Назарова В. В. Использование моделей эволюции для управления мутациями генетического алгоритма при оптимизации многопараметрической функции // Изв. вузов. Приборостроение. 2018. Т. 61, № 8. С. 660—665.
2. Чернов, В. Г. Основы теории нечетких множеств. Решение задач многокритериального выбора альтернатив / В. Г. Чернов. – Владимир:, 2005. – 106 с.