

Борданов И.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. ПИИ С.Н. Данилин
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: bordanov2011@yandex.ru*

Системная классификация этапов и методов оптимизации параметров искусственных нейронных сетей на базе мемристоров

Оптимизация является широко распространенным процессом и технологией в науке и практике. Приведем наиболее характерные его определения. Большая российская энциклопедия: - процесс нахождения экстремума определённой функции или выбора наилучшего варианта из множества возможных [1]. Новый философский словарь: - выбор наилучшего варианта цели или процесса ее достижения [2]. На основании приведенных определений предлагается следующий его вариант: « Оптимизация – это процесс и (или) результат достижения цели природной или искусственной системой с наименьшими затратами ресурсов (материалов, времени, энергии, финансов, работников, риска)». Искусственные нейронные сети на базе мемристоров (ИНСМ) и (или) их модели рассматриваются как частный пример систем [3].

С целью развития теории системной инженерии (СИ) применительно к ИНСМ предлагается авторский вариант классификации этапов оптимизации в последовательности процесса разработки высокотехнологичной системы по методологии СИ [4]:

- оптимизация основных задач создания ИНСМ, укрупненного плана работ, команды исполнителей;
- оптимизация требований к ИНСМ и ее подсистемам (производные от базовых);
- оптимизация характеристик ИНСМ для исполнения требований;
- оптимизация маркетинга (бизнес-плана) на основе наиболее сбалансированных требований;
- оптимизация преобразования требований в физические решения для компонентов ИНСМ;
- оптимизация взаимодействий между компонентами ИНСМ и другими системами;
- проведение проверки ИНСМ по ранее выполненным этапам;
- проведение проверки требуемого уровня параметров ИНСМ;
- оптимизация рисков путем снижения или устранения неопределенностей в исходных данных проекта;
- оптимизация параметров ИНСМ путем изменения ее состава и структуры;
- проведение проверки (валидации) и контроля (верификации);
- оптимизация требований к свойствам жизненного цикла ИНСМ.

СИ в настоящее время является отдельной научно-практической дисциплиной, гармонично объединяющей ряд традиционных дисциплин и специальностей. Для проведения в ее рамках технологий оптимизации ИНСМ на всех этапах жизненного цикла применимы различные методы оптимизации, в частности:

- Аналитические методы оптимизации;
- Целочисленные методы оптимизации;
- Поисковые методы оптимизации;
- Оптимизация в конфликтных ситуациях;
- Комбинаторные методы оптимизации;
- Эвристическое программирование;
- Стохастическое программирование;
- Методы формализации качественных характеристик.

Уточненные (системные) варианты классификации этапов и методов оптимизации параметров ИНСМ позволяет более эффективно применять методологию СИ на всех этапах их жизненного цикла.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №19-07-01215 и Стипендии Президента РФ СП-5411.2021.5.

Литература

1. Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс] URL: <https://bigenc.ru>. (дата обращения: 03.04.21)
2. Новая философская энциклопедия. Т. 3 / под общ. ред. В.С. Степин и др. М.: Мысль, 2010. 692 с.
3. Данилин С.Н., Щаников С.А., Борданов И.А., Зуев А.Д., Пантелеев С.В. Актуальные задачи теории и практики системной инженерии // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2020. №4. С. 42-55.
4. Николенко, В. Ю. Базовый курс системной инженерии: учебное пособие / В. Ю. Николенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 2018. – 330 с.