

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ХИМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
И ТЕХНОЛОГИИ**

*Материалы Всероссийской
с международным участием
научной конференции*

Томск, 21–23 ноября 2013 г.

Под редакцией В.В. Козика, Г.М. Мокроусова

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2013

граммирования, преследовало за собой множество проблем, связанных с рутинной работой и давлением фактора времени. Эти некорректности при программировании можно обойти с помощью нейросетевых технологий. Нейронные сети не требуют особых знаний и тонкостей традиционного программирования, т.к. информация обучения нейронных сетей накапливается в синоптических весах, а не в программах. Это делает их устойчивыми к разным флуктуациям входных воздействий и обеспечивает устойчивость системы в целом [2].

Анализируя возможность программной реализации диагностики бортовой аппаратуры, используем язык MatLab. Для реализации программы выбираем сеть Кохонена. Алгоритм предусматривает самообучение сети и обеспечивает решение задачи автоматической классификации, т.е. отнесение предъявленного вектора входов к одному из образов. В данном случае, это и есть задача диагностирования. Итоговым результатом обучения являются векторы весов, которые показывают на центры группирования входных образов. Данный алгоритм целесообразнее использовать в среде MatLab, а в частности в специализированном пакете Neural Network Toolbox, который предусматривает 150 различных функций, образуя собой своеобразный макроязык программирования, позволяющий создавать, обучать и использовать самый широкий класс нейросетей.

В целом алгоритм предусматривает следующие действия:

- первичное формирование кластеров путем парного сравнения наиболее различающихся входных сигналов;
- строится обучающая выборка и по ней проводится обучение. Действия повторяются, пока не закончатся все сочетания компонент вектора входных величин;
- для сформированных кластеров строится «эталонный образ» и рассчитывается Евклидово расстояние между этими образами, т.е. формируется новая выборка и проводится обучение сети. Критерием останова является расстояние между «эталонными» образами меньше порогового значения.

Литература

1. Микрин Е.А., Суханов Н.А., Платонов В.Н. и др. // Принципы построения бортовых комплексов управления автоматических космических аппаратов: Проблемы управления. – 2004. – № 3. – С. 62–66
2. Горева Т.И., Порнягин Н.Н., Пюкке Г.А. // Вестник Краунц. Физико-математические науки. – 2012. – № 1(4). – С. 31–43.

СТРУКТУРНО-ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЕ АЛГОРИТМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМОЙ ЦИФРОВОГО РЕНТГЕНОВСКОГО МИКРОТОМОГРАФА

С.В. Шидловский, Д.В. Шашев

Томский государственный университет
dshashev@mail.ru

Современные методы рентгеновской томографии базируются на применении мощных вычислительных методов обработки данных, получаемых томографическим сканированием (рис. 1).

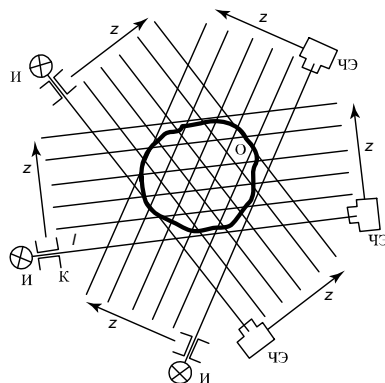


Рис. 1. Схема сканирующего томографа

Узкий пучок рентгеновского излучения от источника И, сформированный коллиматором К, просвечивает объект О, после чего регистрируется чувствительным элементом ЧЭ. При синхронном перемещении источника и детектора вдоль некоторого направления z осуществляется последовательное сканирование всех участков объекта, причем связь зарегистрированной ЧЭ интенсивности излучения I с линейным коэффициентом поглощения среды объекта μ имеет вид интегрального уравнения [1]:

$$I(z) = I_0 \exp \int_{l} \mu(z, l) dl,$$

где I_0 – интенсивность падающего пучка, dl – элемент пути поглощения вдоль луча l , соответствующего направлению сканирования. Измерения повторяются для нескольких направлений сканирования относительно объекта. Для восстановления распределения μ , а следовательно, плотности и состава вещества по объёму объекта используют спец. алгоритмы обработки данных на ЭВМ.

Качество решения задачи поддержания перемещения объекта исследования относительно источника во время сканирования влияет как на достоверность полученных результатов, так и на время, затрачиваемое на облучение объекта. Поэтому при выборе системы управления позиционированием рентгеновским микротомографом особое внимание необходимо уделить ее качественным характеристикам, т.е. чтобы она обеспечивала высокую точность позиционирования за короткий промежуток времени.

Управляющее воздействие ε формируется в соответствии с общим законом управления системы с перестраиваемой структурой в цифровой форме:

$$\varepsilon = \sum_{i=0} \varphi_i \Delta^i X.$$

Коэффициент φ_i изменяется скачкообразно в соответствии с необходимым логическим законом [2].

Полученная с помощью перестраиваемых алгоритмов, высокая точность и скорость позиционирования обеспечивают выявление даже малых интересующих очагов в исследуемых неоднородных материалах.

Литература

1. Троицкий И.Н. Статистическая теория томографии. – М.: Радио и связь, 1989. – 240 с.
2. Шидловский С.В. Автоматическое управление. Перестраиваемые структуры. – Томск: Томский государственный университет, 2006. – 288 с.