

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 621.3

АЛГОРИТМИЗАЦИЯ РАБОТЫ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ИДЕНТИФИКАЦИИ СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Статья поступила в редакцию 19.02.2014, в окончательном варианте 24.02.2014.

Савочкин Александр Евгеньевич, к.т.н., доцент, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызста, 720044, г.Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: aebrat@mail.ru

Цель статьи – разработка и апробация алгоритма решения задач идентификации состояния технически сложных объектов (ТСО). Автором рассмотрена общая архитектура систем мониторинга и контроля ТСО (СМиК ТСО), представляющих собой обобщённое, единое решение платформенного уровня, объединяющее архитектуру данных, архитектуру приложений в рамках иерархической интегрированной архитектуры. Предложена модернизированная структурная схема СМиК ТСО, включающая блок нейросетевой идентификации. В рамках выполненных исследований для входного сигнала с ТСО были выбраны методы обработки, оптимальный алгоритм фильтрации, опробованы архитектуры многослойных нейронных сетей, проведено тестирование и оценка точности результатов идентификации. Затем была выбрана оптимальная архитектура искусственной нейронной сети (ИНС). Путем моделирования ИНС была выявлена степень повреждения ТСО для нескольких тестовых сигналов; проведены проверки полученных результатов на точность и адекватность. Они показали высокие идентификационные способности использованной ИНС.

Ключевые слова: прогнозирование, алгоритм, фильтрация, технически сложные объекты, интеллектуальный анализ данных, нейронная сеть, нейровычисления, идентификация

ALGORITHMIZATION OF SYSTEM OPERATION OF MONITORING AND CONTROL FOR SOLUTION OF IDENTIFICATION TASKS OF DAMAGE LEVEL OF TECHNICALLY COMPLEX OBJECTS

Savochkin Alexandr Ye., PhD (Engineering), Associate Professor, Kyrgyzstan, 720044, c.Bishkek, KSTU named after I.Razzakov e-mail: aebrat@mail.ru

The purpose of this article is to develop algorithm of the solution of identification's tasks of a TCO's status was set, the author considered a system architecture of monitoring and monitoring of technically difficult objects – SMAC TCO – the generalized, single solution of platform level integrating architecture of data, architecture of applications within the hierarchical integrated architecture. During writing of article the upgraded skeleton diagram of SMAC TCO which is turning on the unit of neural network identification was offered.

Within the conducted researches the input signal with TCO was processed, selected optimum algorithm of filtering, architecture of multi-layer neural networks were tested, testing and an assessment of accuracy of results of identification was held. After that the optimum architecture of the artificial neural network was selected. By means of simulation of NN TCO (S) damage level for several test signals was revealed and inspections on the accuracy and adequacy are carried out. They testify to high identification abilities of used NN.

Keywords: forecasting, algorithm, filtering, technically difficult objects, data mining, neural network, neuro computing, identification

Сегодня наиболее эффективными способами диагностики аварийных ситуаций на технически сложных объектах (ТСО) являются мониторинг и идентификация их технического состояния. Для ТСО, подверженных риску повреждений от внешних факторов (на данном этапе будем рассматривать только внешние факторы, подразумевая, что в дальнейших исследованиях обратимся и к внутренним; таким образом, в данной работе будем рассматривать идеальную ситуацию, в которой значимые внутренние факторы отсутствуют), контроль технического состояния, грамотный анализ полученных при этом данных, своевременное принятие корректирующих мероприятий обязательны в течение всего периода возможного проявления внешних воздействий. Для решения такого рода задач разрабатываются информационно-измерительные системы (ИИС) ТСО. Создание современных ИИС ТСО позволит устранить отставание России в области средств измерений, контроля, диагностики и мониторинга технического состояния ТСО. Цель данной работы – создание алгоритма работы СМик ТСО для решения задач идентификации степени повреждения ТСО.....

.....
.....
.....

Выводы: Полученные результаты для тестов на точность и адекватность свидетельствуют о высоких идентификационных способностях ИИС. Недостатком данного исследования является неполный учет всех влияющих на состояние ТСО факторов, включая особенности конструкции, и некоторые другие параметры самого ТСО. Это связано с отсутствием полного объема информации с мониторинговых датчиков, применяемых для контроля состояния ТСО. В свою очередь такая ситуация, вероятно, вызывает уменьшение точности прогноза. Поэтому дальнейшие исследования с использованием этих параметров, безусловно, являются актуальными.

Список литературы

1. Вайнштейн Л. А. Выделение сигналов на фоне случайных помех / Л. А. Вайнштейн, В. Д. Зубаков. – Москва : Советское радио, 1960. – 447 с.
2. Галушкин А. И. Нейросетевые технологии в России (1982–2010) : в 2 ч. / А. И. Галушкин. – Москва : Нейросетевые технологии, 2012. – Ч. 1. – 316 с.
3. Горпинченко В. М. Мониторинг эксплуатационной пригодности особо ответственных, сложных и уникальных сооружений / В. М. Горпинченко, М. И. Егоров // Промышленное и гражданское строительство. – 2004. – № 10.
4. ГОСТ 12.1.012-90. Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования. – Москва, 1991.
5. ГОСТ Р 52892-2007. Вибрация и удар. Вибрация зданий. Измерение вибрации и оценка ее воздействия на конструкцию. – Москва : Стандартинформ, 2008.
6. Оперативная аналитическая обработка данных: концепции и технологии. – Режим доступа: http://www.olap.ru/basic/olap_and_ida.asp (дата обращения 12.01.2014), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Паклин Н. Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н. Б. Паклин. – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 704 с.
8. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Санитарные нормы. 2.2.4. Физические факторы производственной среды. 2.1.8. Физические факторы окружающей природной среды: производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. – Москва, 1996.
9. Строительные нормы и правила: СНиП 2.01.07–85*. Нагрузки и воздействия. – Москва, 2005.
10. DataMining – интеллектуальный анализ данных. – Режим доступа: http://www.iteam.ru/publications/it/section_55/article_1448/ (дата обращения 04.02.2013), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

11. FindSounds – Search the Web for Sound. – Available at: <http://www.findsounds.com/> (accessed 23 February 2014).
12. Matlab. – Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/matlab/default.php> (дата обращения 10.01.2014), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
13. Matlab. – Available at: <http://www.mathworks.com/products/neural-network/codeexamples.html> (accessed 13 January 2014).
14. Matlab. Нейронная сеть. Режим доступа: <http://neural-networks.ru/Rasshirenie-protsedurobucheniya/> (дата обращения 07.01.2014), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
15. Software for Data Mining, Analytics, and Knowledge Discovery. – Available at: <http://www.kdnuggets.com/software/index.html> (accessed 9 February 2013).

References

1. Vaynshteyn L. A., Zubakov V. D. *Vydelenie signalov na fone sluchaynykh pomekh* [Allocation of signals on the background of random noise]. Moscow, Sovetskoe radio, 1960. 447p.
2. Galushkin A. I. *Neyrosetevye tekhnologii v Rossii (1982–2010)* [Neural network technologies in Russia (1982–2010)], in 2 parts. Moscow, Neyrosetevye tekhnologii, 2012. Part 1. 316 p.
3. Gorpichenko V. M., Yegorov M. I. Monitoring ekspluatatsionnoy prigodnosti osobo otvetstvennykh, slozhnykh i unikalnykh sooruzheniy [Monitoring of exploitation serviceability of particularly critical, complex and unique structures]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitelstvo* [Industrial and Civil Construction.], 2004, no. 10.
4. GOST 12.1.012-90. Occupational safety standards system. Vibrational safety. General requirements. Moscow, 1991. (In Russ.)
5. GOST R 52892-2007. Vibration and shock. Vibration of buildings. Measurement of vibration and evaluation of its effects on structure. Moscow, Standartinform, 2008. (In Russ.)
6. Operational analytical data processing: concepts and technologies. Available at: http://www.olap.ru/basic/olap_and_ida.asp (accessed 12 January 2013). (In Russ.)
7. Paklin N. B. *Biznes-analitika: ot dannykh k znaniyam* [Business intelligence: from data to knowledge]. Saint Petersburg, Peter, 2012. 704 p.
8. SN 2.2.4/2.1.8.566-96. Sanitary norms. 2.2.4. Physical factors of the working environment. 2.1.8. Physical factors of the environment: manufacturing vibration, vibration in residential and public buildings. Moscow, 1996. (In Russ.)
9. Building Regulations: SNIP 2.01.07–85*. Load and impact. Moscow, 2005. (In Russ.)
10. DataMining – intellectual data analysis. Available at: http://www.iteam.ru/publications/it/section_55/article_1448/ (accessed 4 February 2013). (In Russ.)
11. FindSounds – Search the Web for Sound. Available at: <http://www.findsounds.com/> (accessed 23 February 2013).
12. Matlab. Available at: <http://matlab.exponenta.ru/matlab/default.php> (accessed 10 January 2014). (In Russ.)
13. Matlab. Available at: <http://www.mathworks.com/products/neural-network/code-examples.html> (accessed 13 January 2014).
14. Matlab. Neural network. Available at: <http://neural-networks.ru/Rasshirenie-protsedurobucheniya/> (accessed 7 January 2014). (In Russ.)
15. Software for Data Mining, Analytics, and Knowledge Discovery. – Available at: <http://www.kdnuggets.com/software/index.html> (accessed 9 February 2013).