УДК 621.3.014.14: 621.391.822.4

DOI: https://doi.org/10.15407/ techned2017.05.023

КРИТЕРІЇ НЕОБХІДНОЇ ТА ДОСТАТНЬОЇ КІЛЬКОСТІ ІТЕРАЦІЙ ФІЛЬТРАЦІЇ НЕПЕРІОДИЧНИХ НЕСТАЦІОНАРНИХ СИГНАЛІВ БАГАТОІТЕРАЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Видавник	Інститут електродинаміки Національної академії наук України
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Випуск	№ 5, 2017 (вересень/жовтень)
Сторінки	23 – 31

Автори
Н.А. Шидловська, чл.-кор. НАН України, **С.М. Захарченко**, докт.техн.наук, **О.П. Черкаський**
Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: shydlovska@ied.org.ua, snzakhar@ukr.net, cherkassky_a@ukr.net

Виконано аналіз ефективності відомих процедурно-орієнтованих критеріїв визначення необхідної кількості ітерацій фільтрації нестаціонарних неперіодичних сигналів багатоітераційним методом ковзного середнього із зростаючою шириною вікна фільтрації на прикладі імпульсів напруги на плазмоерозійному навантаженні та струму в ньому. Розглянуто дві основні групи критеріїв, які ґрунтуються на порівнянні сигналу чинної ітерації його фільтрації або з сигналом попередньої ітерації, або з еталонним сигналом, а також критерій, що певною мірою має властивості критеріїв обох цих груп. Показано низьку результативність та неуніверсальність відомих критеріїв. Запропоновано нові

об'єктно-орієнтовані критерії необхідної та достатньої кількості ітерацій фільтрації нестаціонарних неперіодичних сигналів, адаптивні до вимог подальшої обробки сигналів та наведено аналіз їхньої ефективності. Бібл. 13, рис. 2, табл. 4.

Ключові слова: нестаціонарні неперіодичні сигнали, багатоітераційні методи фільтрації сигналів, критерії необхідної та достатньої кількості ітерацій.

Надійшла 23.05.2017
Остаточний варіант 03.07.2017
Підписано до друку 17.08.2017

УДК 621.3.014.14: 621.391.822.4

КРИТЕРИИ НЕОБХОДИМОГО И ДОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ИТЕРАЦИЙ ФИЛЬТРАЦИИ НЕПЕРИОДИЧЕСКИХ НЕСТАЦИОНАРНЫХ СИГНАЛОВ МНОГОИТЕРАЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 5, 2017 (сентябрь/октябрь)
Страницы	23 – 31

Авторы
Н.А. Шидловская, чл.-корр. НАН Украины, **С.Н. Захарченко**, докт.техн.наук, **А.П. Черкасский**
Институт электродинамики НАН Украины,
пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,
e-mail: shydlovska@ied.org.ua, snzakhar@ukr.net, cherkassky_a@ukr.net

Произведен анализ эффективности известных процедурно-ориентированных критериев определения необхо-димого количества итераций фильтрации нестационарных непериодических сигналов многоитерационным методом скользящего среднего с возрастающей шириной окна фильтрации на примере импульсов напряжения на плазмоэрозионной нагрузке и тока в ней. Рассмотрены две основные группы критериев, которые основаны на сравнении сигнала на текущей итерации его фильтрации либо с сигналом на предыдущей итерации, либо с эталонным сигналом, а также критерий, который определенной мерой имеет свойства критериев обеих этих групп. Показано низкую результативность и неуниверсальность известных критериев. Предложены новые объектно-ориентированные критерии необходимого и достаточного количества итераций фильтрации нестационарных непериодических сигналов, адаптивные к требованиям дальнейшей обработки сигналов, и приведен анализ их эффективности. Библ. 13, рис. 2, табл. 4.

Ключевые слова: нестационарные непериодические сигналы, многоитерационные методы фильтрации сигналов, критерии необходимого и достаточного количества итераций.

Поступила 23.05.2017
Окончательный вариант 03.07.2017
Подписано в печать 17.08.2017

Література

1. *Баскаков С.И.* Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высшая школа, 1988. – 448 с.
2. *Гороновский И.С.* Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Радио и связь, 1986. – 512 с.
3. *Давыдов А.В.* Сигналы и системы. Лекции и практикум на ПК. Введение в теорию сигналов и систем – Режим доступу: http://geoin.org/signals/index.html – Дата доступу: 06.02.2017.
4. *Загретдинов А.Р., Бусаров А.В., Бусаров В.В.* Сравнение методов останова операций отсеивания при эмпирической модовой декомпозиции сигналов // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 3. – Режим доступу: http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2015/3238 – Дата доступу: 06.02.2017.
5. *Матвеев Ю.Н., Симончик К.К., Тропченко А.Ю., Хитров М.В.* Цифровая обработка сигналов. – СПб: СПбНИУ ИТМО, 2013. – 166 с.
6. *Ціделко В.Д., Яремчук Н.А.* Невизначеність вимірювання. Обробка даних і подання результату вимірювання. – К.: Політехніка, 2002. – 176 с.
7. *Шидловська Н.А., Захарченко С.М., Черкаський О.П.* Порівняння ефективності згладжування сигналів напруги на плазмоерозійному навантаженні та струму в ньому багатоітераційними методами фільтрації // Технічна електродинаміка. – 2017. – № 4. – С. 3–13.
8. *Huang N.E., Shen Z., Long S.R., Wu M.C., Shih H.H., Zheng Q., Yen N.-Ch., Tung C.C, Liu H.H.* The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis // Proc. R. Soc. London A, Math. Phys. Sci. – 1998. – Vol. 454. – Issue 1971. – Pp. 903–995.
9. *Kabir M.A., Shahnaz C.* Denoising of ECG signals based on noise reduction algorithms in EMD and wavelet domains // Biomedical Signal Processing and Control. – 2012. – No 7. – Pp. 481–489. DOI: https://doi.org/10.1016/j.bspc.2011.11.003
10. *Karthikeyan P., Murugappan M., Yaacob S.* ECG signal denoising using wavelet thresholding techniques in human stress assessment // International Journal on Electrical Engineering and Informatics. – 2012. – Vol. 4. – No 2. – Pp. 306–319. DOI: https://doi.org/10.15676/ijeei.2012.4.2.9
11. *Komaty A., Boudraa A.O., Augier B., Daré-Emzivat D.* EMD-Based Filtering Using Similarity Measure Between Probability Density Functions of IMFs // IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement. – 2014. – Vol. 63. – No 1. – Pp. 27–34. DOI: https://doi.org/10.1109/TIM.2013.2275243
12. *Sadooghi M.S., Khadem S.E.* A new performance evaluation scheme for jet engine vibration signal denoising // Mechanical Systems and Signal Processing. – 2016. – Vol. 76–77. – Pp. 201–212. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2016.01.019
13. *Yang G., Liu Y., Wang Y., Zhu Z.* EMD interval thresholding denoising based on similarity measure to select relevant modes // Signal Processing. – 2015. – Vol. 109. – Pp. 95–109. DOI: https://doi.org/10.1016/j.sigpro.2014.10.038

PDF