

УДК 681.518.3

А. В. Кондратюк; Я. В. Литвиненко, д.т.н., проф.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПРОГРАМНІ ІНСТРУМЕНТИ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИКЛІЧНИХ СИГНАЛІВ

UDC 681.518.3

A. V. Kondratiuk; Ia. V. Lytvynenko Dr., Prof.

PROGRAMMING TOOLS FOR CYCLIC SIGNALS SIMULATION

Циклічні сигнали, відібрані від пацієнтів, які досліджуються в медицині є важливими для діагностики та моніторингу стану людини. При цьому вагомими факторами, які можуть впливати на коректність інтерпретації результатів діагностування є наявність певних артефактів, які можуть бути викликані: диханням пацієнта; електричними завадами мережі; рухом пацієнта під час їх відбору; втратою контакту електродів з тілом пацієнта та іншими чинниками. Програмне забезпечення, яке дозволяє проводити моделювання циклічних сигналів з врахуванням артефактів надає можливості для більш глибокого і якісного їх дослідження.

Дана теза стосується програмних інструментів для моделювання циклічних біомедичних сигналів. Розглянемо їх.

GNU Octave є, порівняно, низькорівневим відкритим програмним забезпеченням, сумісним з MATLAB, що дозволяє виконувати числові обчислення та моделювання сигналів з використанням скриптів на мові програмування MATLAB або з використанням спеціалізованого синтаксису – Octave. Ключовими можливостями є використання скриптів для моделювання та обробки, це дозволяє використовувати додаткові пакети, які розширюють можливості роботи з медичними сигналами.

ECGSIM - симулятор, який дозволяє генерувати реалістичні ЕКГ сигнали з можливістю налаштування параметрів та інтеграцією артефактів. Застосовується для перевірки ефективності методів обробки сигналів і дозволяє моделювати штучні данні.

Крім того існують спеціалізовані бібліотеки для моделювання медичних сигналів для різних мов і платформ. Наприклад, NumPy та SciPy: основні бібліотеки для наукових обчислень та обробки сигналів, BioSPPy: спеціалізована бібліотека для обробки біомедичних сигналів, включаючи ЕКГ та ЕЕГ. MNE: бібліотека для аналізу нейрофізіологічних даних, зокрема ЕЕГ та MEG сигналів. PyWavelets: для вейвлет-перетворень та великомасштабного аналізу сигналів.

Всі згадані бібліотеки і програмні інструменти є або низькорівневими для створення вузьконаправлених, спеціалізованих рішень або орієнтуються на конкретні типи сигналів. Тому, наявність універсального інструменту, який дозволить моделювати широке коло циклічних сигналів потребує розробки. Такий інструмент може спростити аналіз систем для діагностування стану здоров'я пацієнтів і сприятиме розвитку сфери їх опрацювання загалом. Адже моделювання таких сигналів з урахуванням можливих артефактів надасть більше інформації, візуалізуючи ключові аспекти і підвищить результативність і якість медицини вцілому.

Література

1. Стадник Н. Б. Моделювання та ефективні методи опрацювання циклічних сигналів на базі ізоморфних циклічних випадкових процесів. Дисертація, кандидат технічних наук, 01.05.02, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2021.
2. Литвиненко Я.В. Методи ідентифікації сегментної та ритмічної структур циклічних сигналів в системах цифрової обробки даних: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 01.05.02. Тернопіль, 2019. 44 с.