

**UDC 004.04**

Kashosi Aser<sup>1</sup>.-st.gr. ISN-42, Nazarevych T.-st.gr. TR-104

<sup>1</sup>*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

<sup>2</sup>*Technical College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **HEART RATE VARIABILITY ANALYSIS TOOLKIT FOR FURTHER ANALYSIS OF HUMAN STRESS**

Supervisor: Oleg Nazarevych, Ph.D.

Keywords: heart rate variability (HRV), stress analysis

Heart rate variability (HRV) is a noninvasive, practical and reproducible measure of autonomic nervous system function. Although the heart is reasonably stable, the time between two beats (R-R) can be very different. HRV is the time variation between two consecutive heartbeats. HRV is believed to correspond to the balance between the sympathetic and parasympathic influences on the intrinsic rhythm of the sinoatrial node. HRV is influenced by lifestyle factors, including physical activity, eating habits, sleep pattern, and smoking. In adults, decreased HRV is associated with a higher risk of cardiac events, including death, and is a predictor of hypertension. HRV may also have predictive value for life expectancy and health. HRV changes due to lifestyle factors precede the onset of cardiovascular disorders. Measurement of HRV and its components is of major interest for medical practitioners and public health specialists, in order to predict and evaluate the risk of cardiometabolic events related to lifestyle factors [1]. Several studies assert that HRV is liable to stress index. And thus, the purpose of the current work is to develop a web application toolkit that will, later on, be used to investigate the correlation between HRV and stress.

With commonly available tools and gadgets provided by the Internet of Things, it is now easy for anyone to access and read HRV data from portable devices or affordable sensors. We will use this as an opportunity to collect ECG data from uploaded files and process them using several python libraries namely. Biosppy: The toolbox bundles together various signal processing and pattern recognition methods geared towards the analysis of biosignals [2]. Numpy: NumPy is the fundamental package for scientific computing in Python. It is a Python library that provides a multidimensional array object, various derived objects (such as masked arrays and matrices), and an assortment of routines for fast operations on arrays, including mathematical, logical, shape manipulation, sorting, selecting, I/O, discrete Fourier transforms, basic linear algebra, basic statistical operations, random simulation and much more. Scipy: SciPy in Python is an open-source library used for solving mathematical, scientific, engineering, and technical problems. It allows users to manipulate the data and visualize the data using a wide range of high-level Python commands. SciPy is built on the Python NumPy extension [3]. Matplotlib: Matplotlib is a cross-platform, data visualization and graphical plotting library for Python and its numerical extension NumPy (<https://matplotlib.org/>) Nolds: Nolds is a small numpy-based library that provides an implementation and a learning resource for nonlinear measures for dynamical systems based on one-dimensional time series [4].

We use Django (as it is a native python framework) with the Django Rest Framework (DRF) and PostgreSQL on the backend along with mainly known technologies like Javascript, Bootstrap 5, and CSS3/HTML5 on the frontend.

The structure of the tables in the database is: table "subject" to store the data related to the study subject, such as the name, gender, age, along with their measurements in a JSON supported field. Table "Result" has a one-to-one relation to its subject and stores the computed HRV data.

MPLD3 is used to display matplotlib generated figures to templates.

The web application is currently going to provide quick access to HRV data and computation methods but with the emergence of machine learning, the app platform will surely include use case of machine learning techniques for a deep analysis of the HRV correlation to stress.

1. Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine Volume 197, Issue 1, January 2013, Pages 175-186

2. Afonsocraposo. BioSPPy - Biosignal Processing in Python [Електронний ресурс] / Afonsocraposo. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/PIA-Group/BioSPPy>.

3. <https://www.scipy.org/> [Електронний ресурс] // 2021 – Режим доступу до ресурсу: <https://www.scipy.org/>.

4. NOnLinear measures for Dynamical Systems (nolds) [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/CSchoel/nolds>.

УДК 004.418

Тригубець Б. - аспірант

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННІЙ КОМЕРЦІЇ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Загородна Н. В.

Tryhubets B.

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University*

## **INFORMATION SECURITY TECHNOLOGIES IN E-COMMERCE**

Supervisor: Zahorodna N. V.

Ключові слова: електронна комерція, захист інформації, інтернет-магазини  
Keywords: e-commerce, data protection online shopping

З кожним роком інформаційні технології все глибше інтегруються в життя кожного користувача інтернету. Цей вплив помітний всюди: в онлайн-ЗМІ, онлайн-навчанні, онлайн-покупках. Останній напрямок розвивається найшвидше. Причина його розвитку проста — через веб-сайти та мобільні додатки бізнес отримує найкоротший шлях до кінцевого споживача. На нього не впливають карантинні обмеження, актуальні у 2021 році, не впливає віддаленість кінцевого споживача до фізичного місця перебування власника бізнесу та його товарів [1]. Тому з кожним роком на ринку з'являється все більше компаній, які надають свої послуги лише в онлайн-форматі [2]. Саме цю сферу і називають електронною комерцією.

Проте одночасно з розвитком та спрощенням взаємодії користувача з процесом купівлі товарів виникає інша проблема — безпека користувача та інтернет-магазину під час цих покупок. Злоумисники розвивають свої інструменти паралельно з розвитком індустрії, а тому перед компаніями стоїть задача надавати не лише зручні, але й безпечні послуги.

Адже на відміну від звичайних інформаційних сайтів, інтернет-магазини та мобільні додатки, пов'язані з онлайн-продажами, володіють набагато детальнішою