

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Мішкольцький університет (Угорщина)
Магдебурзький університет (Німеччина)
Петрошанський університет (Румунія)
Познанська політехніка (Польща)
Софійський університет (Болгарія)

Ministry of Education and Science of Ukraine
National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute»
University of Miskolc (Hungary)
Magdeburg University (Germany)
Petrosani University (Romania)
Poznan Polytechnic University (Poland)
Sofia University (Bulgaria)

**ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ:
НАУКА, ТЕХНІКА,
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей
**XXIX МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
MicroCAD-2021**

У п'яти частинах
Ч. II.

Харків 2021

**INFORMATION
TECHNOLOGIES:
SCIENCE, ENGINEERING,
TECHNOLOGY, EDUCATION,
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts
**XXIX INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE
MicroCAD-2021**

In five parts
P. II.

Kharkiv 2021

ББК 73
I 57
УДК 002

Голова конференції: Сокол Є.І. (Україна).

Співголови конференції: Герджиков А. (Болгарія), Зарембу К., Лодиговські Т. (Польща), Радун С.М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Ховарт З. (Угорщина).

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXIX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 345 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2021 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

ISSN 2222-2944

ББК 73

© Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
2021

CONSTRUCTION OF PHASE PORTRAITS OF PCG SIGNALS

Zhemchuzhkina T.V., Nosova T.V., Amagwula E.

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv

Dynamical systems theory is an important ingredient in nonlinear signal processing. The dynamics of a time discrete system is determined by its possible states in a multivariate vector space (called state space or phase space).

Phonocardiographic waveforms consist of a large variety of types, ranging from impulses (snaps and clicks) through turbulence induced sounds (murmurs) to nearly periodic oscillations (heart sounds). The transition between these types could be described by switching between different linear models, but using a nonlinear setting, such transitions occur naturally as bifurcations [1].

For PCG signals we constructed phase portraits (PP) in 2-dimensional state space. To demonstrate PP of heart sounds and murmurs we extracted main sounds from PCG signals (Fig.1).

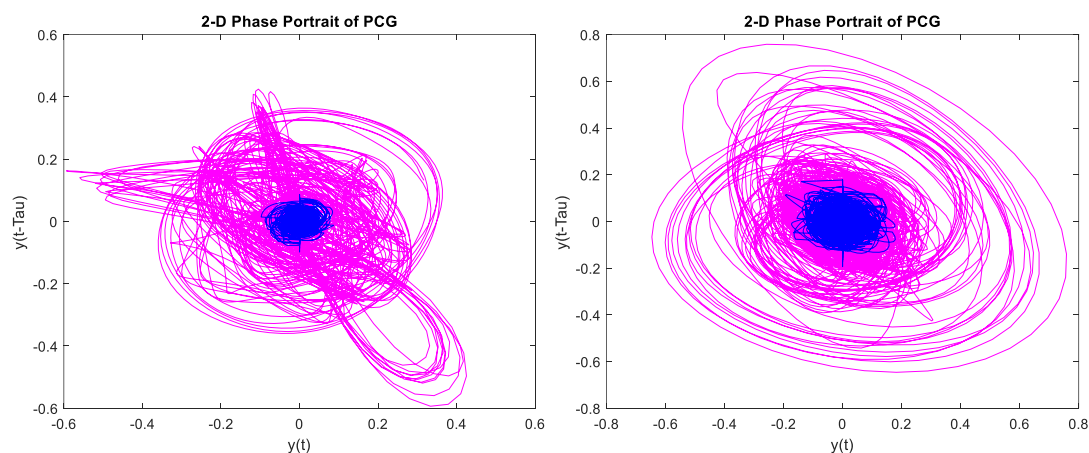


Figure 1 – PP of main sounds (light) and rest signal – murmurs (dark in the center)

Different signals have different forms of PP and samples of main sounds can be separated from rest samples using PP. In [2], [3] we showed applications of PP analysis. So, PP of PCG signals probably can be used for diagnostics of heart sounds and for segmentation of PCG signal without simultaneous ECG-recording.

References:

1. Ahlstrom C, Liljefelt O, Hult P, Ask P Heart Sound Cancellation from Lung Sound Recordings using Recurrence Time Statistics and Nonlinear Prediction // IEEE Signal Processing Letters. – 2005. 12. – P. 812-815.

2. Zhemchuzhkina, T.V., Zlepko, S.M., Nosova, T.V., Semenets, V.V., Kirichek, O.V., Maciejewski, M., Ormanbekova A. Application of EMG-signal phase portraits for differentiation of musculoskeletal system diseases / Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117632 (6 Nov. 2019); <https://doi.org/10.1117/12.2537338>.

3. Топчий, В.С., Жемчужкина, Т.В., Носова, Т.В. Статистический анализ показателей фазового портрета ЭМГ-сигнала с целью дифференцирования заболеваний опорно-двигательного аппарата // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Луцьк, 2018. Випуск № 64. – С.217-222