

Аналіз інформаційних експертних систем для дослідження реологічних властивостей крові

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Досліджена інформаційна технологія для реологічних властивостей крові

Ключові слова: реологія, кров, реологічні властивості крові, біометричні зображення, експертна система

Abstract

Researched information technology for blood rheology

Keywords: rheology, blood, blood rheology, biometric images, expert system

Актуальність теми

На сучасному етапі розвитку автоматизованих систем управління існує велика необхідність створення інформаційних технологій з можливістю ретельного опису структур біомедичних зображень з метою встановлення точного діагнозу. На сьогоднішній день, окрім покадрового оброблення інформації, актуальним є створення систем з можливістю оброблення інформації за зрізами. Крім того, спостерігається стійка тенденція до невідповідності, яка проявляється в тому, що системи, які є досить інформативними та точними, надзвичайно дорогі, а застосування дешевих не дає достатнього рівня діагностики, необхідного на сьогоднішній день. Рівень вимог до експертних медичних систем, які використовуються в даній області, незмінно підвищується, що вимагає застосування нових інформаційних методів та підходів до його реалізації.

Тому актуальною є задача розроблення інформаційної технології для підтримки прийняття рішень при аналізі біомедичних зображень, яка дає можливість застосовувати нові принципи та методи, зокрема, для оцінювання реологічних властивостей крові.

Опис системи, яка аналізується

Система складається з оптичного блока, фоточутливої матриці для реєстрації біомедичного об'єкта дослідження, блока перетворення біомедичної інформації, блока введення інформації та попереднього оброблення, блока формування баз знань та блока їх поповнення, блоків зберігання функцій належності та їх налагоджування, блока нечіткого оброблення та виведення, блока представлення знань та виведення результатів досліджень. На будь-якому етапі користувач може вносити корективи та поповнювати базу знань, налагоджувати функції належності. Блок нечіткого оброблення та виведення, який застосовується в експертній системі, допускає оброблення складної ієрархічної структури вхідних змінних, які можуть бути подані у вигляді дерева.

Метод дослідження

Методи дослідження: чисельні методи, теорія алгоритмів, методи препарування зображень для реалізації процесу оброблення біомедичних зображень, теорії штучних нейронних мереж, нечітких множин та кореляційного аналізу – для оцінювання інформаційних ознак біомедичних об'єктів, методи фільтрації – для усунення шумів різної природи, теорії експерименту та комп'ютерного моделювання – для перевірки адекватності розроблених моделей.

Результат роботи

На основі теоретичних та практичних досліджень, що викладені в дисертації, сформовано методику аналізу біомедичних зображень на основі апарату нечітких множин, що дає можливість більш повно оцінити реологічні властивості крові.

Сформовано інформаційні ознаки (інформативні параметри) аналізу біомедичних зображень, зокрема, оцінювання реологічних властивостей крові для формування еталон-масок біооб'єктів для визначення рівня патологій.

Запропоновано алгоритм і оптико-електронну експертну систему аналізу реологічних властивостей крові, які використані для підвищення інформативності та достовірності діагностування, що є визначальним у біомедичній діагностиці.

Розроблено шаблони-маски біомедичних об'єктів на результатах аналізу реологічних властивостей крові за допомогою методів просторової зв'язності, що дає можливість підвищити достовірність оцінювання біомедичної інформації.

Висновок

Проаналізовано експертні системи для аналізу реологічних властивостей крові. Дослідження, які проводяться на базі ВНТУ спрямовано на підвищення інформативності та достовірності оброблення біомедичної інформації шляхом застосування продуктивних методів аналізу біомедичних зображень та реалізації інформаційної технології для підтримки прийняття рішень при аналізі реологічних властивостей крові.

Література

1. Павлов С.В. Оптико електронний метод для дослідження трофічного комплексу тканини / С. В. Павлов, П. Ф. Колісник, М. В. Матохнюк, І. Я. Островський // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2001. – № 1. – С. 55 – 60.
2. Zabolotna N.I., Pavlov S.V., Ushenko A.G., Sobko O.V., Savich V.O. Multivariate system of polarization tomography of biological crystals birefringence networks. *Proc. SPIE 9166, Biosensing and Nanomedicine VII*, 916615 (August 27, 2014); doi:10.1117/12.2061105
3. Ronald H. Rovira ; Stanislav Ye. Tuzhanskyy ; Sergii V. Pavlov ; Sergii N. Savenkov ; Ivan S. Kolomiets, et al." Polarimetric characterisation of histological section of skin with pathological changes ", *Proc. SPIE 10031, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2016*, 100313E (September 28, 2016); doi:10.1117/12.2249373.
4. S. V. Pavlov ; V. B. Vassilenko ; D. V. Vovkotrub ; A. A. Poplavskaya and O. Hotra. Methods of processing biomedical image of retinal macular region of the eye ", *Proc. SPIE 8698, Optical Fibers and Their Applications 2012*, 86980A (January 11, 2013); doi:10.1117/12.2019472.
5. Olexander N. Romanyuk ; Sergii V. Pavlov ; Olexander V. Melnyk ; Sergii O. Romanyuk ; Andrzej Smolarz, et al." Method of anti-aliasing with the use of the new pixel model ", *Proc. SPIE 9816, Optical Fibers and Their Applications 2015*, 981617 (December 18, 2015); doi:10.1117/12.2229013.

Мазур Надія Ігорівна— студентка групи О-14б, факультет автоматики та комп'ютерних систем управління, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Nadya23050@mail.ru;

Науковий керівник: Павлов Сергій Володимирович - доктор технічних наук, професор. Вінницький національний технічний університет.