

розробляються та впроваджуються автоматизовані системи діагностики та моніторингу електрофізіологічних сигналів. Зокрема, кардіологічних, електроенцефалографічних, реографічних, електроретинографічних.

Тому перспективним є створення експертної системи, яка поєднує в собі такі фізіологічні параметри, як мінливість серцевого ритму, голосовий сигнал і електронні сигнали тощо.

Перелік посилань.

1. Lubchenko K.M. Expert systems in medical practice / К.М. Любченко // Visnyk NTUU «KPI». Informatics, Management and Computing: coll. of scientific papers. – К.: Wek+, – 2008. – № 49, P.3-7. – (ukr.)
2. Expert systems in medicine. Study guide / Prodeus A.N., Zachrabova E.N. – К.: Wek+, 1998. – 320 p. – (ru).
3. Москаленко Ф.М. Задача медицинской диагностики и алгоритм ее решения, допускающий распараллеливание // Информатика и системы управления, 2005. № 2(10). С.52-63.
4. Казарян А. А. Паттерн-электроретинограмма и глаукома // Глаукома, 2005. №3. С. 62-65.
5. Мешалкин Л.Д., Гольдберг С.И. Новый класс систем искусственного интеллекта (DrWt-системы) . Известия РАН. Сер. Технич. кибернетика, 1992. - № 5. – С.217-223.
6. Могилев А.В. Практикум по информатике. Описание: 2-е изд., стер. М.: Академия, 2005. – 608 с.
7. Летюка И. А. Анализ функциональных возможностей экспертных систем медицинской диагностики [Электронный ресурс] / И. А. Летюка, Т. М. Терещенко // Наукові вісті Далівського університету: зб. наук. праць. – Луганськ, 2012. - № 7. – Режим доступу до журн. : http://archive.nbu.gov.ua/e-journals/Nvdu/2012_7/12liadip.pdf.

УДК 004.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТТЯ ЛІКАРСЬКИХ РІШЕНЬ В КАРДІОЛОГІЇ

С. В. Якубовська

Харківський національний університет радіоелектроніки
61166, Харків, пр. Науки, 14, кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки,

Тел.: (057)702-14-86, E-mail: sofiya.yakubovska@nure.ua

The given work is devoted to the overall review of heart disease prediction using various data mining techniques. These techniques used in heart disease take less time and make process fast for the prediction system to predict heart disease with good accuracy in order to improve health. Data mining is the process of collecting large sets of data and then separating the meaning of data. Data mining provides the various techniques and methods for the transformation of data into useful information used for decision making in future.

На сьогоднішній день дослідження в області розробки інтелектуальних систем, що виконують роль експерта та консультанта, лежать на магістральному напрямку розвитку комп'ютерної інформаційної технології. При цьому, безперечно, актуальними є проблеми, пов'язані з формуванням та поданням знань, виявленням закономірностей в знаннях, формуванням вирішальних правил, прийняттям та обґрунтуванням рішень.

Відмінною особливістю інтелектуальних інформаційних систем є наявність бази знань. База знань (БЗ) (англ. Knowledge base, KB) – це особливого роду база даних, розроблена для управління знаннями (метаданими), тобто збором, зберіганням, пошуком і видачею знань. Під базами знань розуміють сукупність фактів і правил виведення, що допускають логічний висновок і осмислену обробку інформації. Існує три стратегії отримання знань: 1) придбання знань; 2) витяг знань; 3) виявлення знань.

Під придбанням (acquisition) знань розуміється спосіб автоматизованого наповнення бази знань за допомогою діалогу експерта та спеціальної програми.

Витяганням (elicitation) знань називають процедуру взаємодії інженера за знаннями з джерелом знань (експертом, джерелом знань та ін.).

Терміни «виявлення знань» (knowledge discovery), а також Data Mining пов'язують зі створенням комп'ютерних систем, що реалізують методи автоматичного виявлення знань. Процес вилучення знань на початкових етапах проектування інтелектуальних експертних систем – один з найбільш складних і трудомістких, і він не завжди закінчується успішно, оскільки бази даних в предметних областях, що слабкоструктуровані та містять неповну, нечітку, різнотипну та суперечливу інформацію.

Інтелектуальний аналіз даних визначається як «процес нетривіального вилучення неявної, раніше невідомої і потенційно корисної інформації з даних, що зберігаються в базі даних». Вилучення даних є

мультидисциплінарною областю, яка виникла і розвивається на базі досягнень прикладної статистики, розпізнавання образів, методів штучного інтелекту, теорії баз даних та ін. Звідси велика кількість методів і алгоритмів, реалізованих в різних діючих системах вилучення даних.

Тому одним з перспективних підходів до вирішення зазначених проблем є використання інтелектуальних методів Data Mining – сучасні втілення основних ідей штучного інтелекту, основними завданнями яких є пошук функціональних залежностей і логічних закономірностей в накопиченій інформації, побудова моделей і правил, що пояснюють знайдені закономірності.

Згідно класифікації, що запропонована авторами М. Кисельовим та В.О. Дюк, ключовими методами та алгоритмами, які використовуються в системах вилучення даних є: статистичні методи; нейронні мережі; дерева рішень; системи міркування на основі аналогічних випадків; нечітка логіка; генетичні алгоритми; еволюційне програмування; алгоритми обмеженого перебору; комбіновані методи.

Відомо багато експертних систем для постановки медичних діагнозів, зокрема в кардіології [1-3]. Серцево-судинні захворювання (ССЗ) є одним з найпоширеніших захворювань сучасного світу. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, понад 12 мільйонів смертей відбуваються в світі щороку через проблеми з серцем. Це також одна з поширеніших хвороб в Україні, що призводить до великої кількості летальних випадків. Діагностика та прогнозування таких захворювань – складний процес. Пацієнти піддаються високому ризику через обмеженість потенціалу медичних експертів і їх недоступність в певних місцях. Зазвичай (ССЗ) діагностуються з використанням інтуїції медичного фахівця та будуються головним чином на основі правил, що описують поєднання різних симптомів захворювання. За допомогою таких правил дізнаються не тільки, на що хворий пацієнт, але й як потрібно його лікувати. Для виявлення знань та отримання правил при діагностуванні стану пацієнта з ССЗ сучасним та ефективним є використання системи WizWhy підприємства WizSoft. В цій системі обмежений перебір використовується в модифікованому варіанті з застосуванням додаткового алгоритму «Аргіогі», що виключає з аналізу логічні події з низькою частотою. Метод обмеженого перебору вперше був запропонований в середині 60-х років ХХ століття М.М.Бонгардом. З тих пір подібні алгоритми продемонстрували свою ефективність при вирішенні множини завдань із різних галузей. Приклади простих логічних подій: $X = a$; $X < a$; $X > a$; $a < X < b$ та ін., де X – будь-якої параметр, a і b – константи. Обмеженням є довжина комбінації простих логічних подій. Максимальна довжина комбінації в правилі if-then в системі WizWhy дорівнює 6. З самого початку роботи алгоритму проводиться евристичний пошук простих логічних подій, на яких потім будується весь подальший аналіз. На підставі аналізу обчислених частот робиться висновок про корисність тієї чи іншої комбінації (комбінація є кон'юнкція елементарних подій, що представляють собою потрапляння значень ознак в певні інтервали) для класифікації, розпізнавання і прогнозування.

Використання таких технологій та систем в медицині допомагає покращити якість медичного обслуговування, забезпечити ефективність та надійність постановки діагнозу, за рахунок скорочення часу в порівнянні з традиційними процедурами, знизити вартість лікування.

Перелік посилань.

1. K. Thenmozhi and P. Deepika, “Heart Disease Prediction Using Classification with Different Decision Tree Techniques”, International Journal of Engineering Research and General Science, vol. 2, no. 6, (2014), pp.6-11.
2. Aravinthan.K and Dr.Vanitha.M., A comparative study on Prediction of Heart Disease using Cluster and Rank based Approach. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, Vol 5(2), pp 421-424, February 2016.
3. Сучасні інтелектуальні технології функціональної медичної діагностики: монографія / О. Г. Аврунін, Є. В. Бодяньський, М. В. Калашник, В. В. Семенець, В. О. Філатов. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 236 с.