

УДК 004.94

*Семенюк А. М., здобувач вищої освіти;
Ніколюк П. К., д-р фіз.-мат. наук, професор,
професор кафедри інформаційних технологій,
Донецький національний університет імені Василя Стуса*

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ МЕДИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ

Ключові слова: інформаційна система, моделювання, медицина, експертиза працездатності.

Вступ. Інформаційні (цифрові) технології все ширше займають простір медичних послуг, що пов'язано з новими можливостями, які надають ці новації. Годі вже використовувати комп'ютер як сучасну друкарську машинку, час переходити на новий рівень – медичних інформаційних систем, які спрямовані на автоматизацію процесів надання послуг та прийняття рішень (експертних систем – «ЕС»). Медична галузь повинна стати невід'ємною частиною «цифрової» України, тому що інформаційно-комунікаційні технології є необхідним засобом розвитку держави її руху до складу Європейської спільноти.

Актуальність. Вітчизняний і світовий досвід впровадження медичних інформаційних систем передбачає насамперед створення ЕС для спрощення процесу прийняття рішень, надання компетентних порад у медицині, зменшення (в перспективі виключення) фактора суб'єктивного погляду особи, що приймає ключове рішення, особливо «болюче» під час встановлення ступеня втрати працездатності пацієнта та визначення категорії інвалідності особи.

Експертні системи – це діагностичні програми високого рівня. Головне їх призначення – обробка великих обсягів інформації як у базі даних, так і в базі знань. Водночас база знань, на відміну від бази даних, характеризується наявністю системи знань та закономірностей, що потребує використання пошукових і логічних операцій, міркувань для того, щоб за початковими реальними вимогами прийняти точні рішення.

Експертні системи в такому випадку можна розглядати як підвид інформаційних систем (ІС), що під час використання закладеної бази знань (у нашому випадку медичних) моделюють процеси мислення людини, і призначені для одержання логічних висновків та висновків на заданій вихідній множині знань з формулюванням пояснень у зрозумілій формі.

Ядром будь-якої ІС є модель даних. Модель даних являє собою безліч структур даних, обмежень цілісності й операцій маніпулювання даними [1]. За допомогою моделі даних можуть бути представлені об'єкти предметної області, взаємозв'язку між ними. Тобто модель даних – це сукупність структур даних і операцій їх обробки.

ЕС можна класифікувати відповідно до кінцевої мети та алгоритму її вирішення на:

- системи типу «питання – відповідь»;

- системи типу «консультант»;
- системи типу «прийняття рішення».

Використання інформаційних систем можливо в декількох режимах, але для експертних систем прийнято використовувати такі [2]:

1. *Діалоговий режим роботи*, за якого користувач використовує ЕС як «консультанта», і в процесі якого ця система вирішує деяку експертну задачу. В такому випадку взаємодія з ЕС здійснюється через діалоговий процесор – блок, що призначений для контакту користувача і ЕС. Існує дві основні форми діалогу з ЕС – діалог на обмеженій підмножині природної мови і діалог на основі меню.

2. *Семантичний режим роботи*, в основі якого інформація представлена у вигляді мережі знань. Базою формалізації семантичних знань про предметну область є спрямований граф (рис. 1) з позначеними вершинами і дугами, що дістав назву семантичної мережі. Вершинам його відповідають конкретні об'єкти-поняття, об'єкти-характеристики, об'єкти-події, а дугам – зв'язки між об'єктами у вигляді бінарних асоціацій (семантичні відношення між об'єктами).

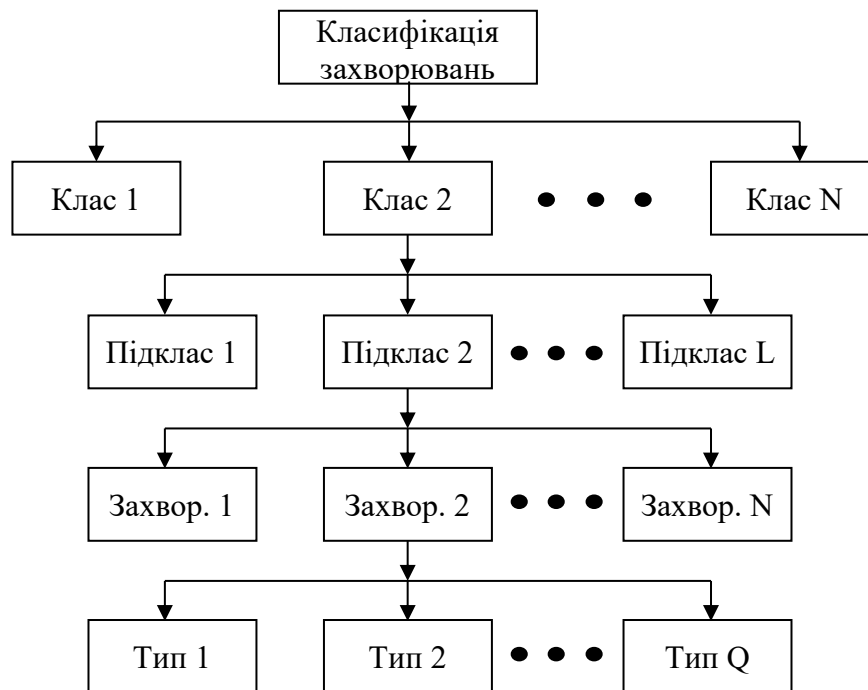


Рисунок 1 – Семантична модель класифікації захворювань

Семантичні мережі використовують відношення, що належать до різних типів, а вершини можуть мати різноманітну інтерпретацію. Ця система здатна шляхом аналізу одержаної інформації стосовно симптомів, що спостерігаються у пацієнта, результатів досліджень, встановити рівень втрати працездатності особи, та зробити висновок про категорію інвалідності. Її ієрархічність дає змогу створювати програмні засоби для спрощення аналізу стану пацієнта та зменшення часу винесення рішень. Для «передачі» комп'ютеру об'єму знань спочатку представляють об'єкти, далі співвідношення, що встановлюють необхідні зв'язки між об'єктами, і процеси, що визначають створення, руйнування, трансформацію й інші види поведінки об'єктів.

Висновки

Взаємодія експерта та пацієнтом являє собою процес, за якого існує потенційна загроза для успішного прийняття рішення. Для виключення особистих факторів використовуються ЕС, у яких висновок ґрунтується на підставі бази знань з використанням алгоритмів пошуку рішення, що найкраще задовольняє початкові критерії (симптоми пацієнта, результати досліджень, соціальні фактори тощо).

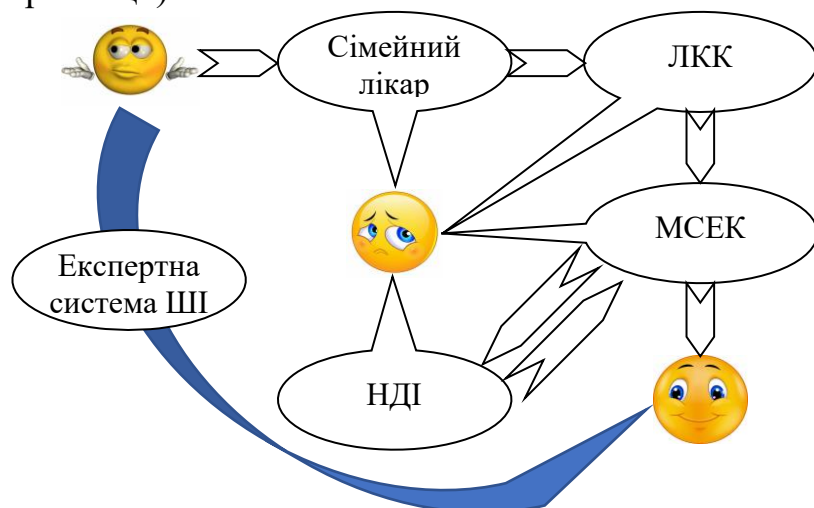


Рисунок 2 – Кроки проходження експертизи

Системи знань надають можливості вирішувати важливі задачі в різних галузях, зокрема в медицині, вирішення яких раніше було доступно тільки людині з великим досвідом і інтуїцією. Це стало можливим завдяки успіхам у розвитку досліджень штучного інтелекту.

Подальшим розвитком експертних систем є використання алгоритмів «штучного інтелекту» для прискорення прийняття рішень та зменшення кроків пацієнта (організаційних структур, рис. 2) між моментом появи фактора необхідності в експертизі (після лікування, травми, захворювання та ін.) в отриманні результату.

Список використаних джерел

1. Ніколюк П. К. Моделювання систем: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки: навч. посіб. Вінниця: ДонНУ, 2023. 275 с.
2. Медична інформатика: підручник / І. Є. Булах, Ю. Є. Лях, В. П. Марценюк, І. І. Хаїмзон. Тернопіль: ТДМУ, 2008. 308 с.
3. Основні показники медико-соціальної реабілітації осіб з інвалідністю в Україні за 2022 рік. Аналітико-інформаційний довідник / В. І. Шевчук, Р. Я. Перепелична, Л. О. Сторожук, І. В. Куриленко, Л. Г. Семененко, М. В. Семенюк, А. М. Семенюк. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2023. 119 с.
4. Семенюк А. М., Ніколюк П. К. ООП для комп'ютерного обліку та аналізу. *Прикладні аспекти сучасних міждисциплінарних досліджень*: матер. I Міжнародної наук.-практ. конф. (Вінниця, 18 листопада 2022 р.). С. 190–194.