

Міністерство освіти та науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії

## **Розробка інтелектуальної системи медичної діагностики**

Керівник проекту:

к.т.н., ас. каф. КН Озеранський В.С.

Виконав:

ст. гр. КНзн-15 Скобченко І.І.

Вінниця ВНТУ 2016 р.

# Актуальність задачі

Викликана:

- потребою покращити ефективність та прискорити процес опитування хворих;
- потребою збільшити точність діагностування;
- надто великим простором;
- необхідністю швидшого здобування практичних знань.

Ці фактори роблять доцільним дослідження предметної області медичної діагностики та створення нової системи діагностування.

**Об'єкт дослідження** процес отримання результатів діагностики хворих

**Предмет** – програмне забезпечення та методи отримання результатів діагностування

**Мета** – підвищення ефективності прийняття рішень при визначенні попереднього діагнозу.

**Задачі:**

- аналіз існуючих методів медичної діагностики;
- побудова алгоритму модуля медичної діагностики;
- об'єктно-орієнтоване проектування інтелектуального модуля;
- програмна реалізація ;
- тестування та аналіз результатів.

# Переваги та недоліки систем медичної діагностики

**Медична діагностика** – це визначення можливих діагнозів хворого на основі знань предметної області та даних його обстеження, до яких відносять значення ознак (в моменти їхнього спостереження), значення анатомо-фізіологічних особливостей (постійні в часі) і значення подій, що відбулися (в моменти, коли вони відбувалися).

## Переваги:

- прискорення отримання результатів діагностики;
- прискорений процес здобування нових знань;
- зменшення впливу людського фактора під час діагностики;
- можливість переконатися в правильності своїх вердиктів.

## Недоліки:

- можливість помилки через застарілість знань;
- можливість помилки через не правильно сформульовані вхідні дані;
- необхідність простійного спостереження за оновленням інформації про хвороби та стратегії їх лікування.

# Огляд існуючих методів діагностики

На сьогоднішній день використовуються такі технології, як:

- комп'ютерна томографія;
- магніто-резонансна томографія;
- ультрасонографія;
- радіографія;
- системи моніторингу за станом хворих;
- комп'ютерна електрокардіографія.

Недоліком даних систем діагностики є їх висока специфічність і спрямованість на виконання лише одного завдання. Також дані системи надають лише результат спостережень, а рішення про лікування приймає експерт.

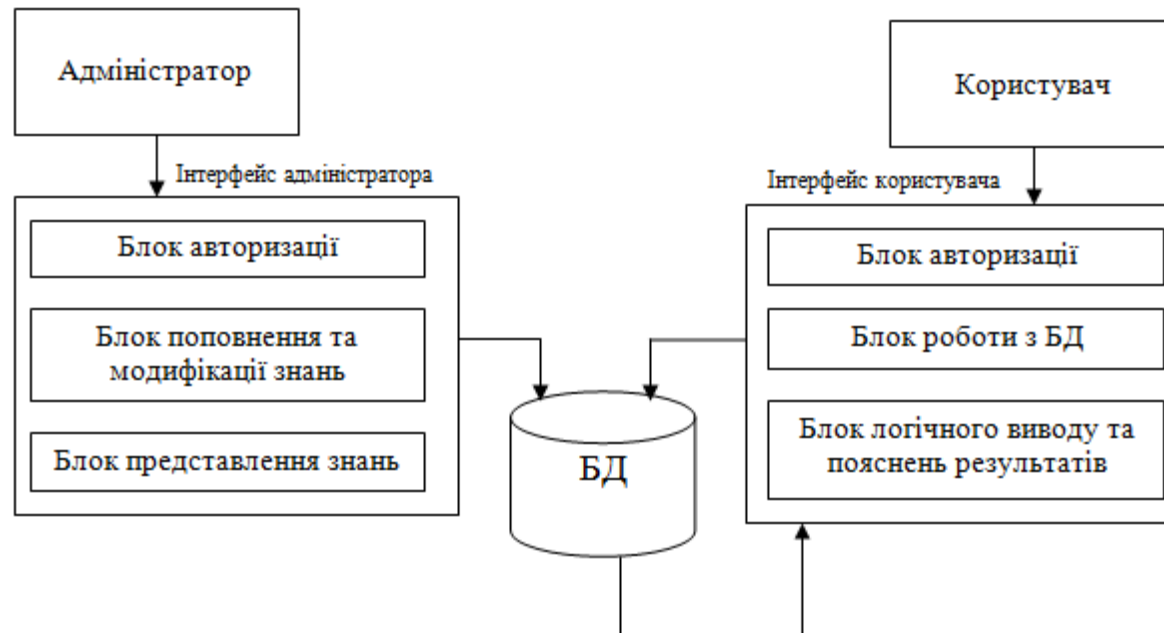
# Постановка задачі діагностики

Надані медичні знання, що задовольняють обмеження цілісності знань – **знання про спостереження** (ознаки, події, анатомо-фізіологічні особливості пацієнта), **про захворювання, причинно-наслідкові зв'язки між захворюванням та спостереженням**, а також **результати обстеження хворого** – анатомо-фізіологічні особливості та результати обстеження.

**Потрібно:**

- 1) знайти діагноз пацієнта (безліч захворювань, якими хворий пацієнт);
- 2) побудувати пояснення діагнозу – вказати причину кожного захворювання (етіологію або ускладнення);
- 3) пояснити всі спостережувані значення ознак (нормальними реакціями, реакціями на вплив подій, клінічними проявами захворювань тощо).

# Структура інтелектуальної системи медичної діагностики



# Принцип роботи

- Складаються гіпотези захворювань, що мають схожий набір симптомів
- До кожного симптому застосовується правило

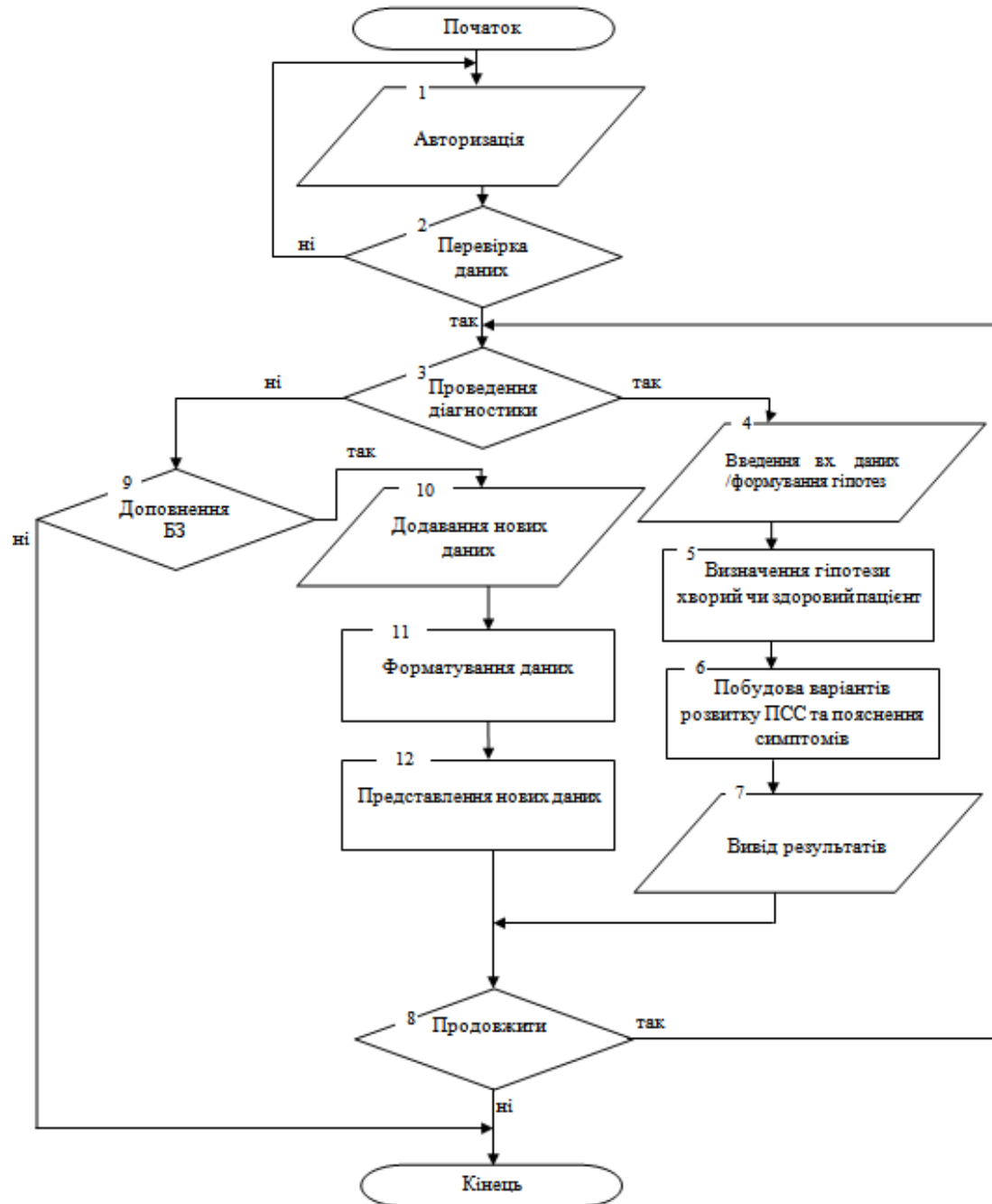
ЯКЩО Умова\_1 виконується з істинністю  $X_1$ , ..., Умова\_m виконується з істинністю  $X_m$ ,

ТО прийти до Висновку\_1 зі ступенем впевненості  $У_1$ , ..., до висновку n зі ступенем впевненості  $У_n$ .

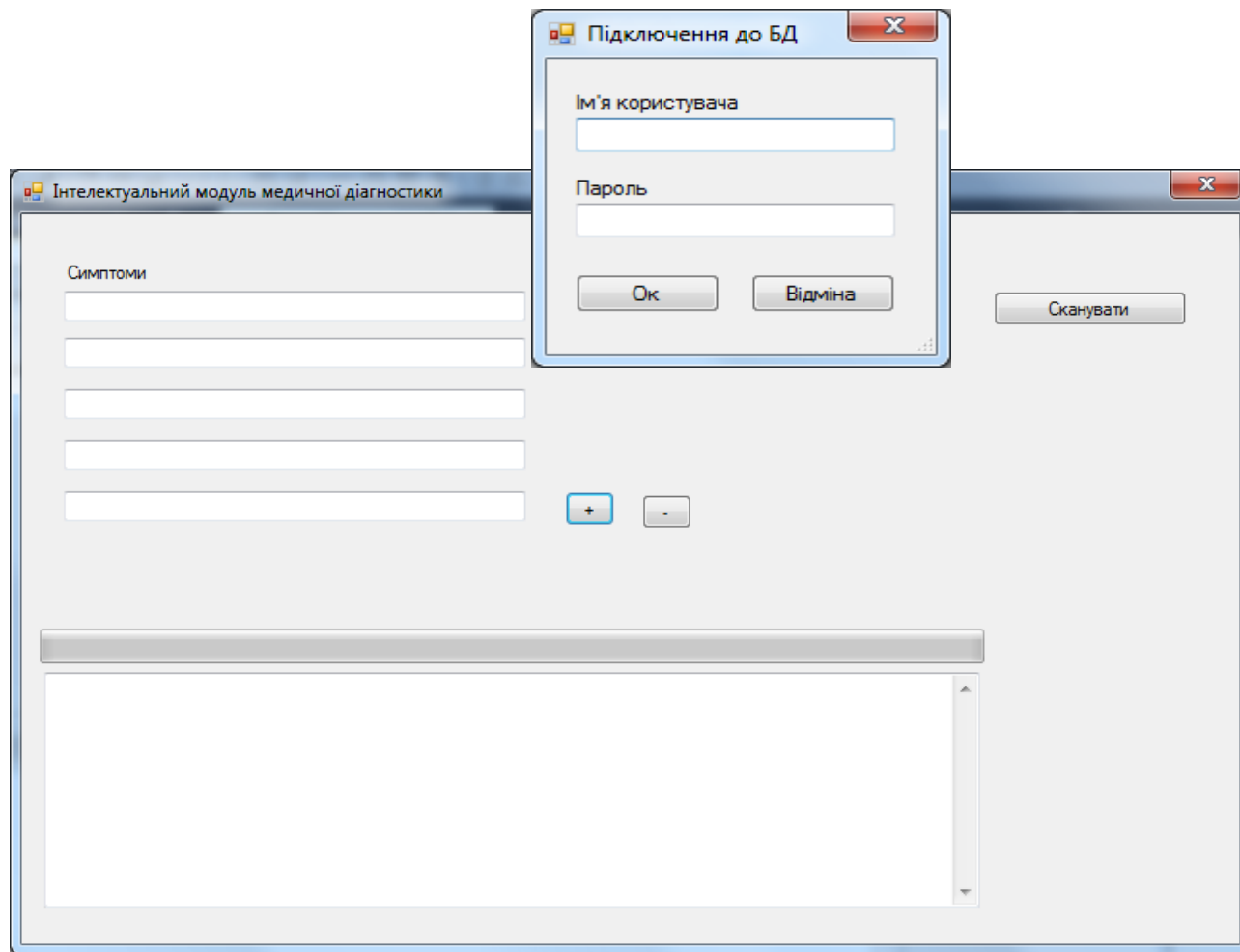
- Використовуючи результати правила робиться перевірка істинності гіпотез
- Висновок про захворювання



# Схема алгоритму програми



# Програмне забезпечення інтелектуальної системи медичної діагностики



# Результати тестування

**Перший набір** симптомів відповідає пневмонії: температура 38.0 – 40.0, вологий кашель, в'язке мокротиння, біль в грудях, підвищена пітливість, сірий колір обличчя

Інтелектуальний модуль медичної діагностики

Симптоми

Температура 37.0 - 37.8

Сухий або вологий кашель

Підвищена стомлюваність

Головний біль

Помота

+

-

Сканувати

**Бронхіт:**  
запальне ураження слизової оболонки бронхів. У більшості випадків причиною бронхіта є віруси (грипу, парагрипу, адено-, риновіруси та ін.) та бактерії (пневмококи, гемофільна паличка, стрептококи та ін.). Рідше у якості причини бронхітів виступають грибки, контакт з алергенами або вдихання токсичних речовин. Розвитку хвороби часто передують охолодження

**Лікування:**  
-Азитроміцин  
-Амброксол  
-Вітамін С

**Другий набір** симптомів відповідає бронхіт: температура 37.0 – 37.8, сухий або вологий кашель, головний біль, ломота, підвищена стомлюваність.

Інтелектуальний модуль медичної діагностики

Симптоми

Температура 37.0 - 37.8

Сухий або вологий кашель

Підвищена стомлюваність

Головний біль

Ломота

Сканувати

+

-

**Бронхіт:**  
запальне ураження слизової оболонки бронхів. У більшості випадків причиною бронхіта є віруси (грипу, парагрипу, адено-, риновіруси та ін.) та бактерії (пневмококи, гемофільна паличка, стрептококи та ін.). Рідше у якості причини бронхітів виступають грибки, контакт з алергенами або вдихання токсичних речовин. Розвитку хвороби часто передуює охолодження

**Лікування:**  
-Азитроміцин  
-Амброксол  
-Вітамін С

**Третій набір симптомів** відповідає хронічному панкреатиту. Відмінність даної хвороби від попередніх полягає в тому, що вона є хронічною і її протікання та симптоми відрізняються від тимчасових хвороб. Набір симптомів: температура 37.0 – 37.5, нудота, біль в лівому підребер'ї, діарея, оперізуючий біль в животі.

Інтелектуальний модуль медичної діагностики

Симптоми

Нудота

Діарея

Біль в лівому підребер'ї

Оперізуючий біль

Температура 37.0 - 37.5

Сканувати

+

-

**Хронічний панкреатит:**  
хронічне запалення підшлункової залози, що характеризується хронічним болем в мезогастральній ділянці, мальабсорбцією (стеаторея, наростаючими осередковими, сегментарними або дифузними дегенеративними і деструктивними змінами паренхіми залози з розвитку фіброзу, порушеннями прохідності панкреатичних проток, поступовим заміщенням паренхіми органу сполучною тканиною з розвитком її екзо – і ендокринної недостатності. Як можливі причини розвитку хронічного панкреатиту розглядаються: токсична дія алкоголю, жовчокам'яна хвороба, генетичні порушення

Лікування:  
-Дом-Передон  
-Дротаверин

# Висновки тестування

- В загальному було проведено 30 тестувань з наборами симптомів, що відповідають різним класам захворювань.
- Успішно завершено 29 тестів.
- На кожне тестування потрібно 5 хвилин.

## Порівняння

Аналогічна програма діагностики **MYCIN:**

- Затрати часу на кожен тест 30 хв.
- Спрямованість на діагностування лише органів дихання.
- Правильність діагнозу лише 50%.

## Економічна ефективність

Було розраховано, що загальні витрати на розробку програмного продукту складають  $V = 21562,65$  грн., а річний чистий прибуток  $\Pi = 37216,17$  грн./рік, то термін окупності буде таким:

$$T_o = V/\Pi = 0,6 \text{ р.}$$

Отже розробка вважається ефективною, оскільки термін окупності менший за 3 роки.

# Основні результати роботи

1. Обґрунтовано доцільність створення модуля медичної діагностики;
2. Проаналізовано існуючі засоби діагностування, та здійснена постановка задачі;
3. Розроблений алгоритм медичної діагностики;
4. Розроблено програмне забезпечення для реалізації поставленої задачі.
5. Проведено тестування програми.





Дякую за увагу!