

# Оцінка стану хворого під час проведення гіпокситерапії на основі експертної системи

**Виконав студент групи ТВ-71мп**

**Пекарчук М.С.**

**Дипломний керівник**

**д.т.н., проф. Сліпченко В.Г.**

**Актуальність:** відсутність автоматизованих систем для накопичення та обробки знань експертів в галузі медицини.

**Мета роботи:** аналіз стану пацієнта під час сеансу гіпокситерапії.

**Завдання:** розробити експертну систему для аналізу стану пацієнта під час сеансу гіпокситерапії.

**Підзавдання:**

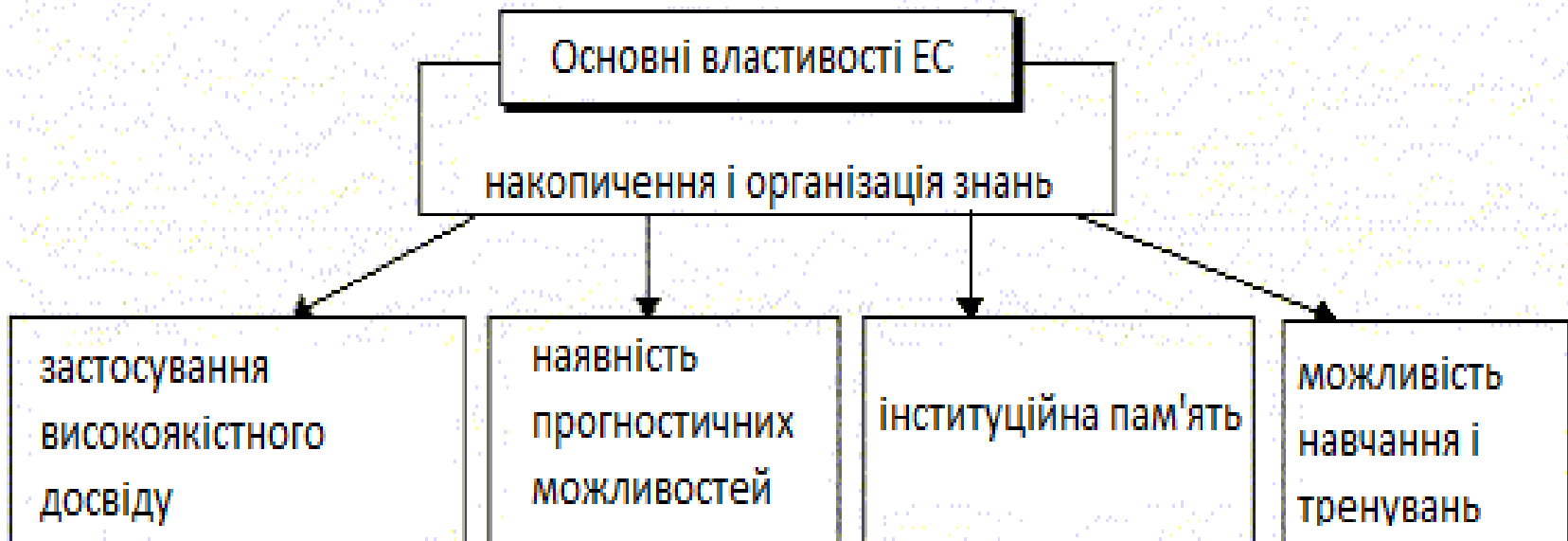
- Аналіз аналогів експертних систем в медицині;
- Реалізація експертної системи для аналізу стану пацієнта під час сеансу гіпокситерапії (з можливістю динамічного заповнення бази знань);
- Реалізація блоку контролю за критичними значеннями показників стану здоров'я пацієнта під час сеансу;
- Реалізація WCF-служби для синхронізації з віддаленими модулями (включаючи Modbus).

**Об'єктом дослідження** є апаратно-програмний комплекс для проведення гіпоксичних тренувань.

**Предметом дослідження** є програмний засіб для аналізу стану пацієнта під час проходження гіпокситерапії на основі експертної системи.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Автоматизовано процес проведення діагностики, лікування пацієнтів під час сеансів гіпокситерапії за рахунок створення експертної системи, що складається з об'єднаних знань найкращих фахівців в даній галузі. Тим самим програмний продукт зводить похибку лікарів до мінімуму за рахунок повноти й достовірності отриманих знань системою, а також наявності перевірки показників стану здоров'я пацієнта на критичні значення.

Основу ЕС складає база знань (БЗ) про предметну область, яка накопичується в процесі побудови та експлуатації ЕС.  
Накопичення і організація знань – найважливіша властивість усіх ЕС.



# Аналоги Puff/MYCIN

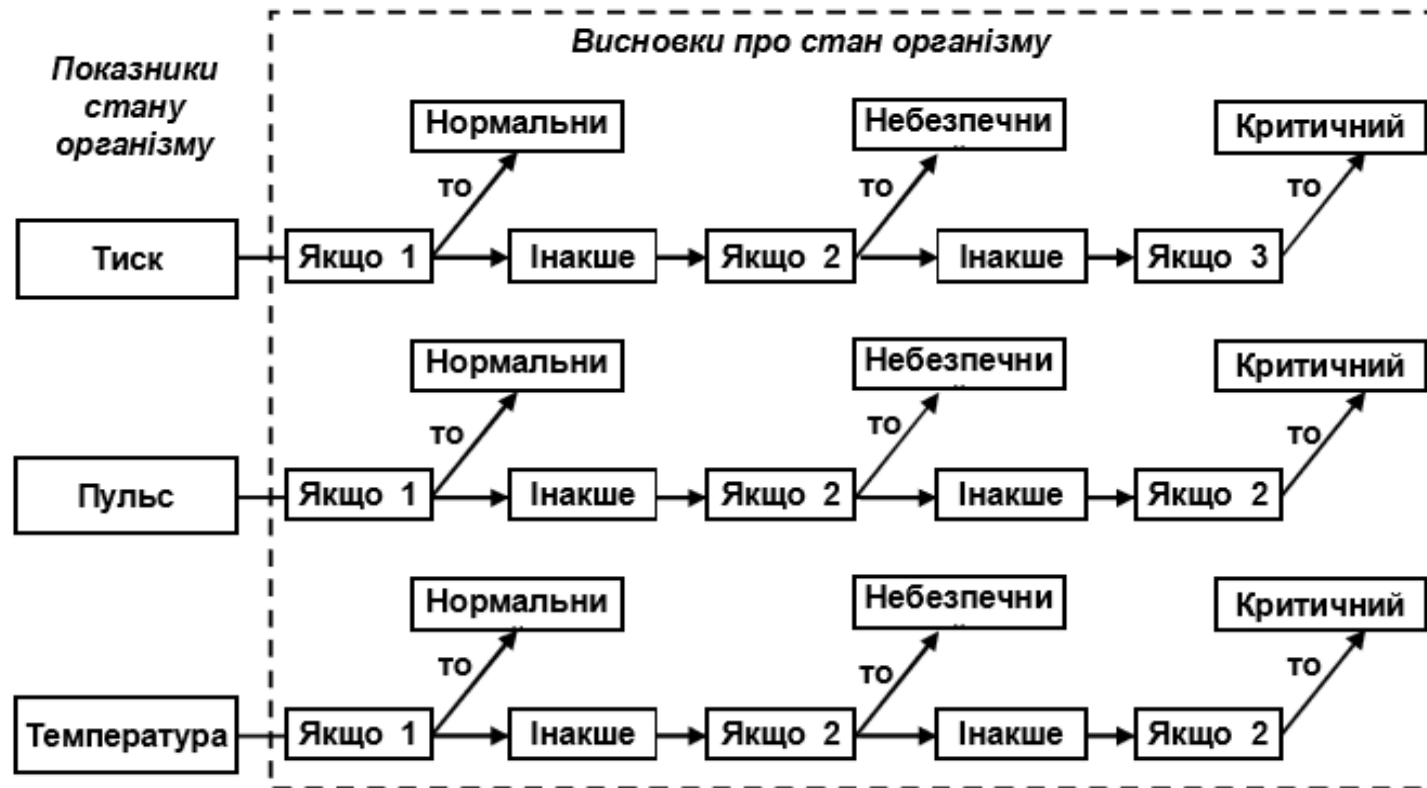
Експертна система Puff здійснює діагностику захворювань легенів (реалізовано з використанням правил таEMYCIN)

MYCIN використовується в області діагностики і лікування захворювань крові.

Відмінність між оцінкою, отриманою MYCIN, і оцінками якості рекомендацій провідних фахівців Станфорда, невелика, а в порівнянні з рядовими лікарями система виявилася навіть на більш високому рівні.

Однак по ряду причин експертна система MYCIN так ніколи і не використовувалася в реальній лікарській практиці.

# Схематичне представлення логічної послідовності процесу прийняття рішення системою про стан пацієнта

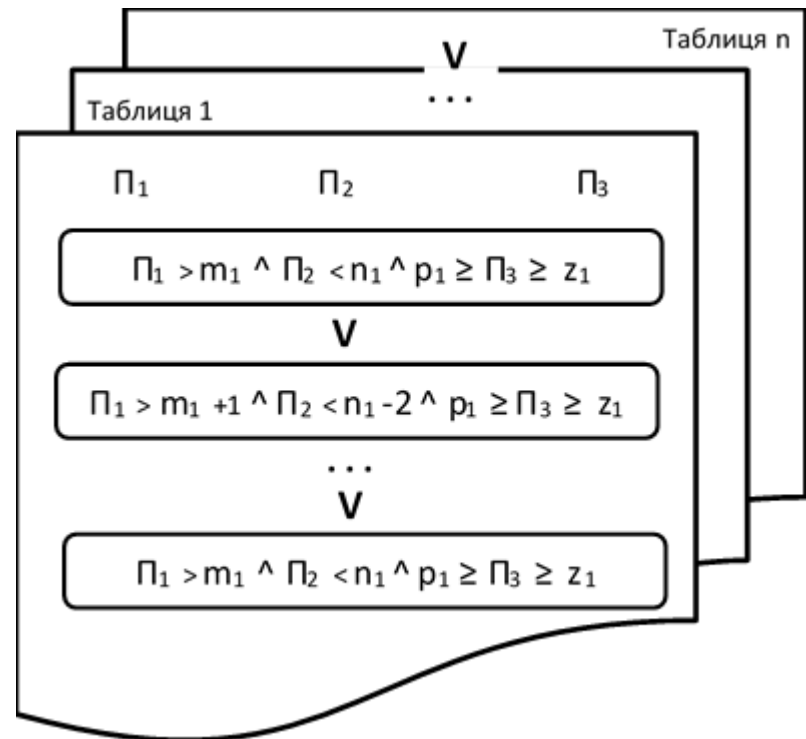


# Математична модель

- Складова правила

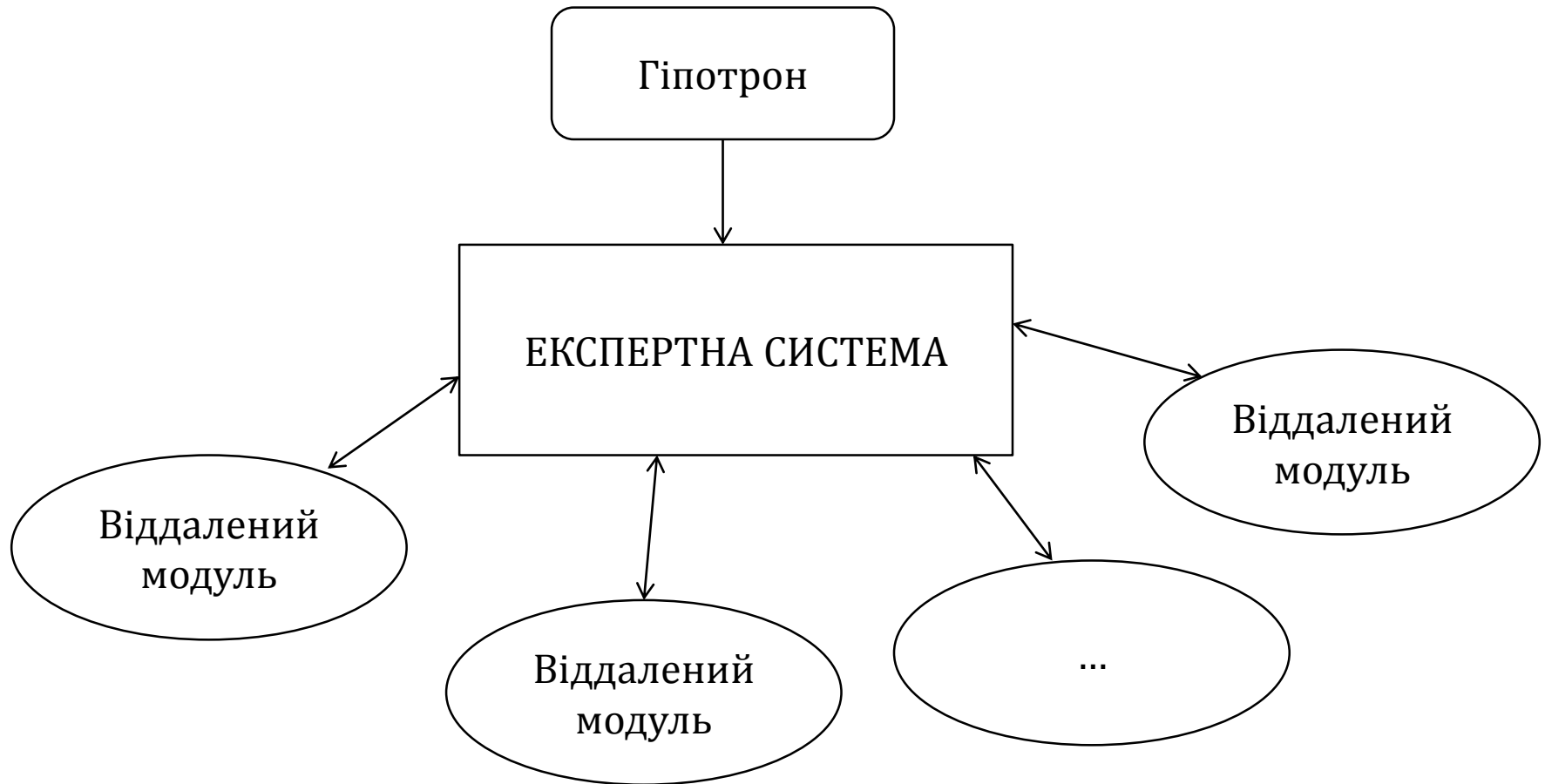


- Система правил



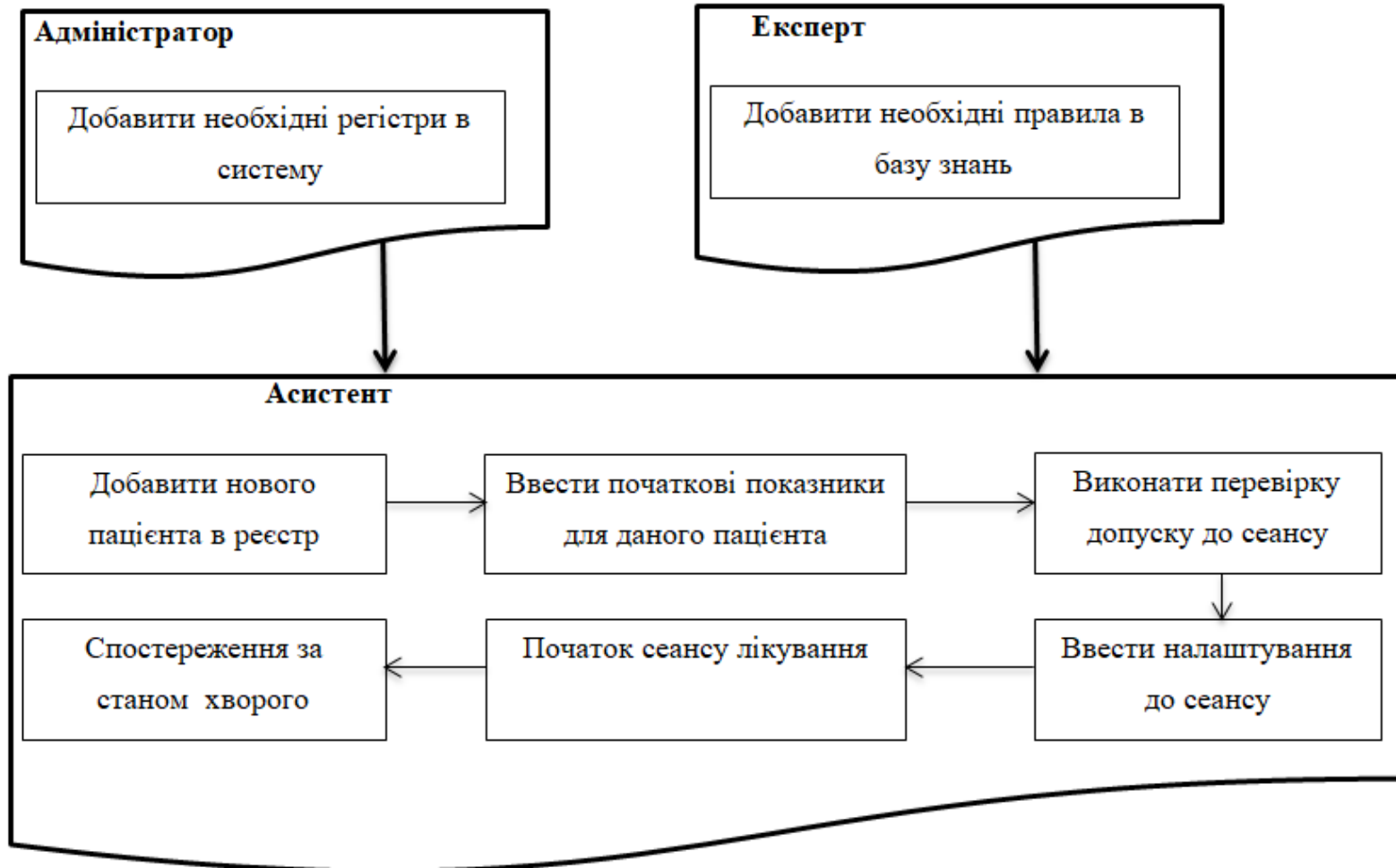
# Архітектура ПЗ

- Схема модулів

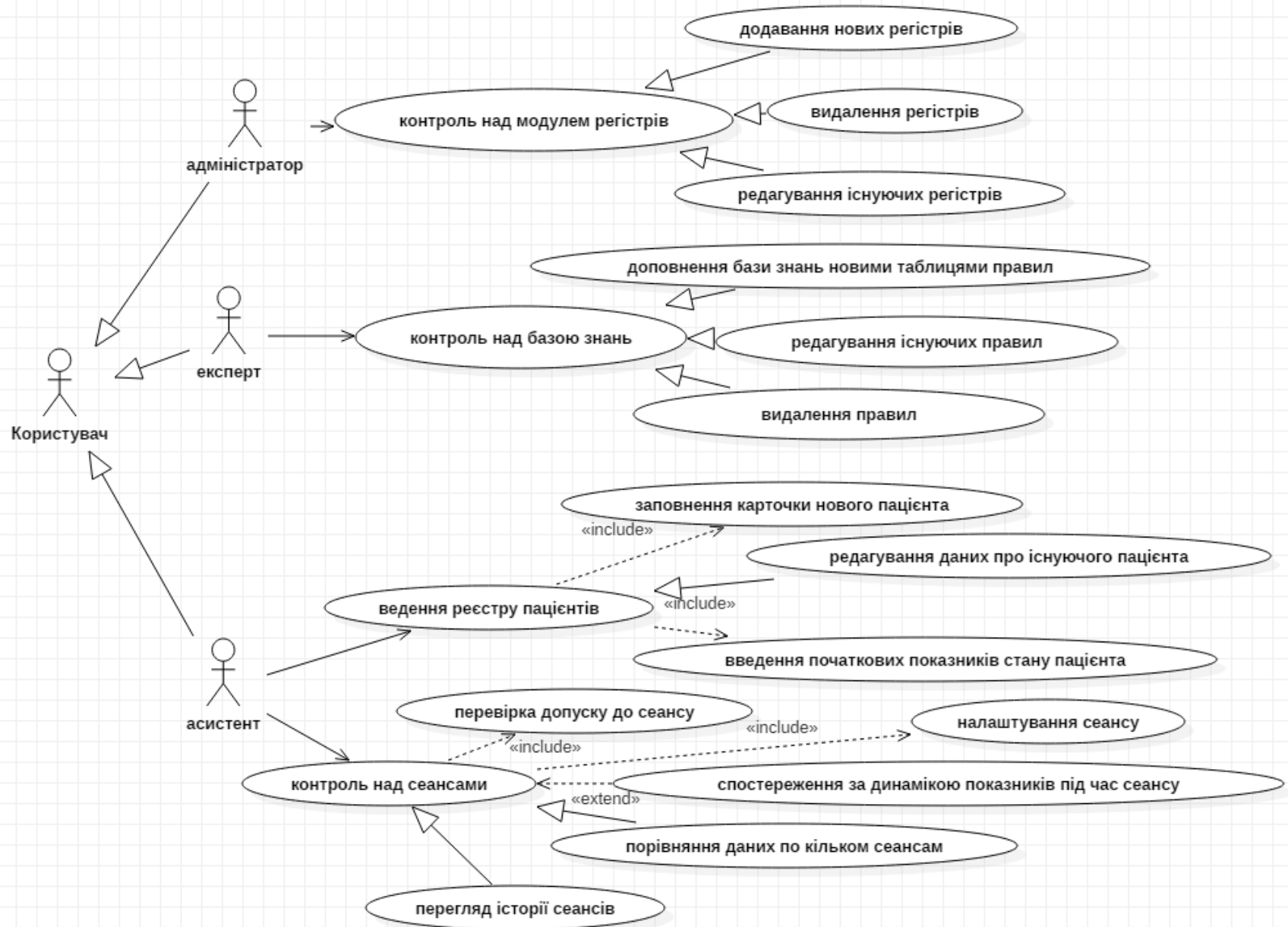




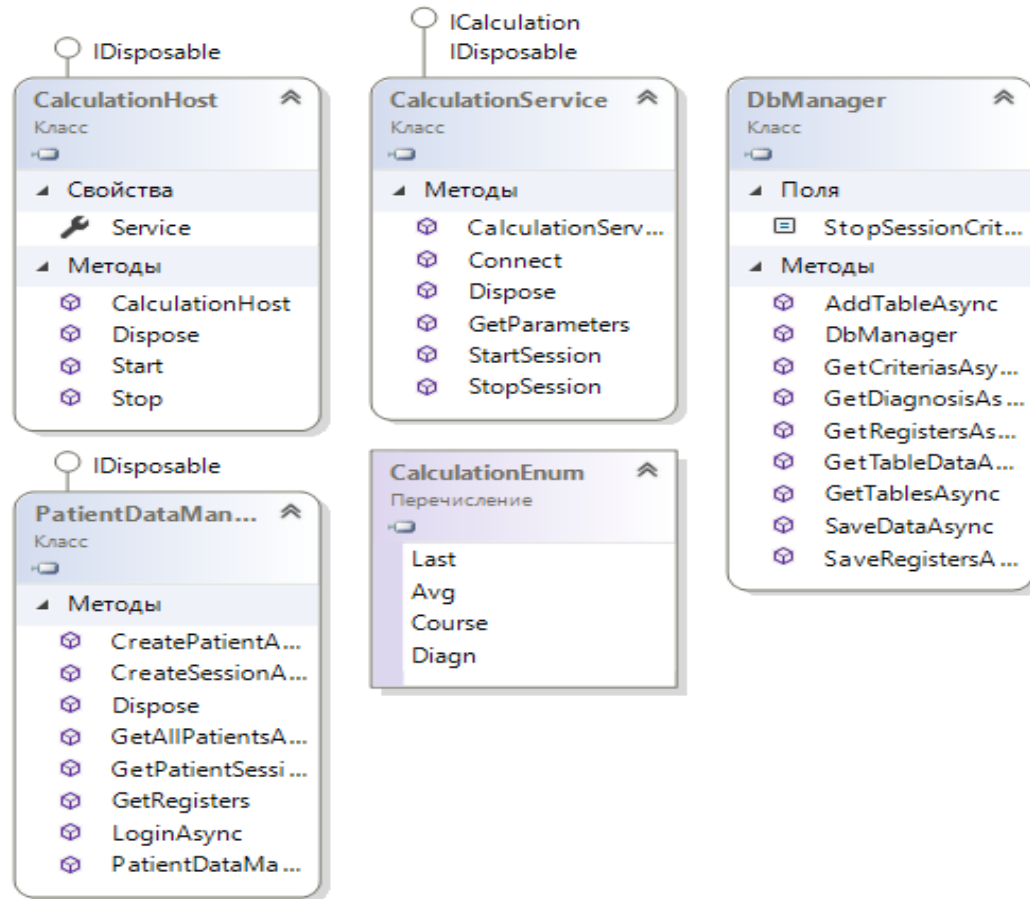
# Функціональна декомпозиція



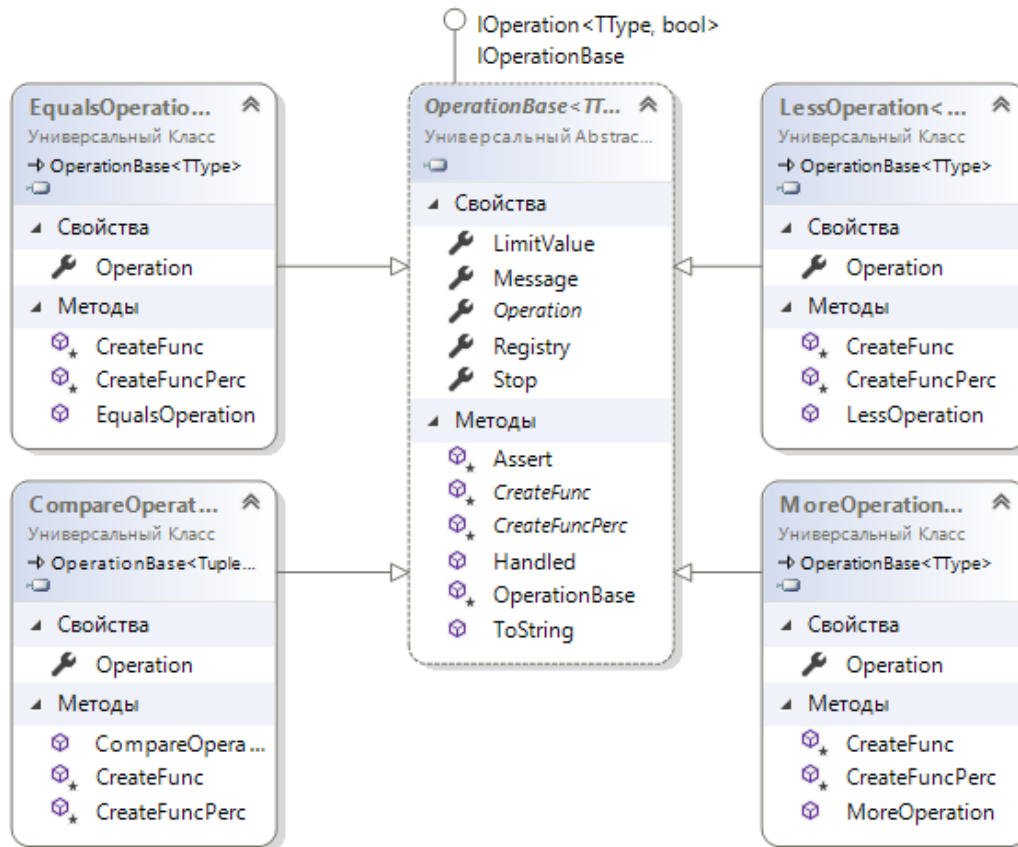
# Діаграма прецедентів



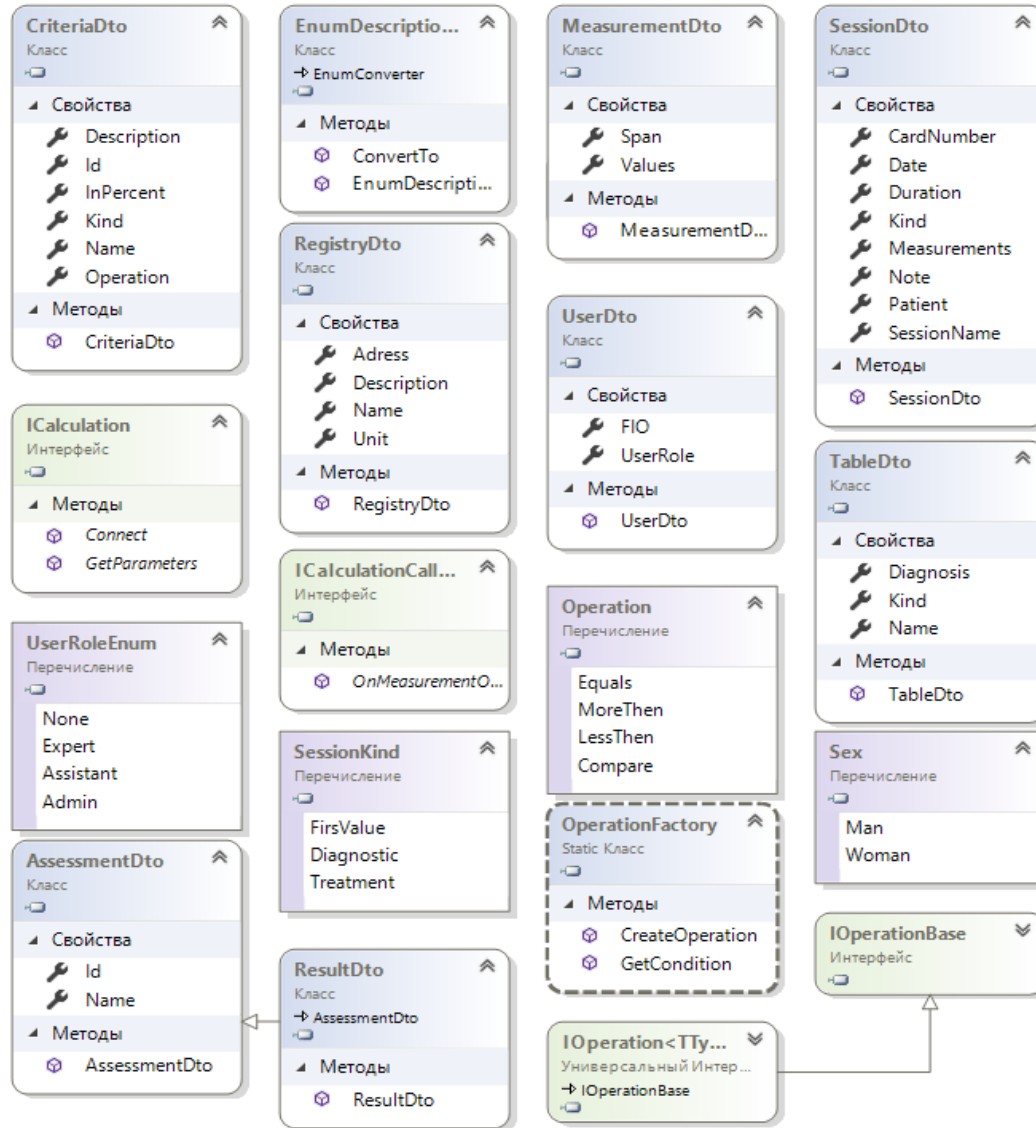
# Класи, що надають доступ до баз даних та значень сеансу зовнішнім модулям



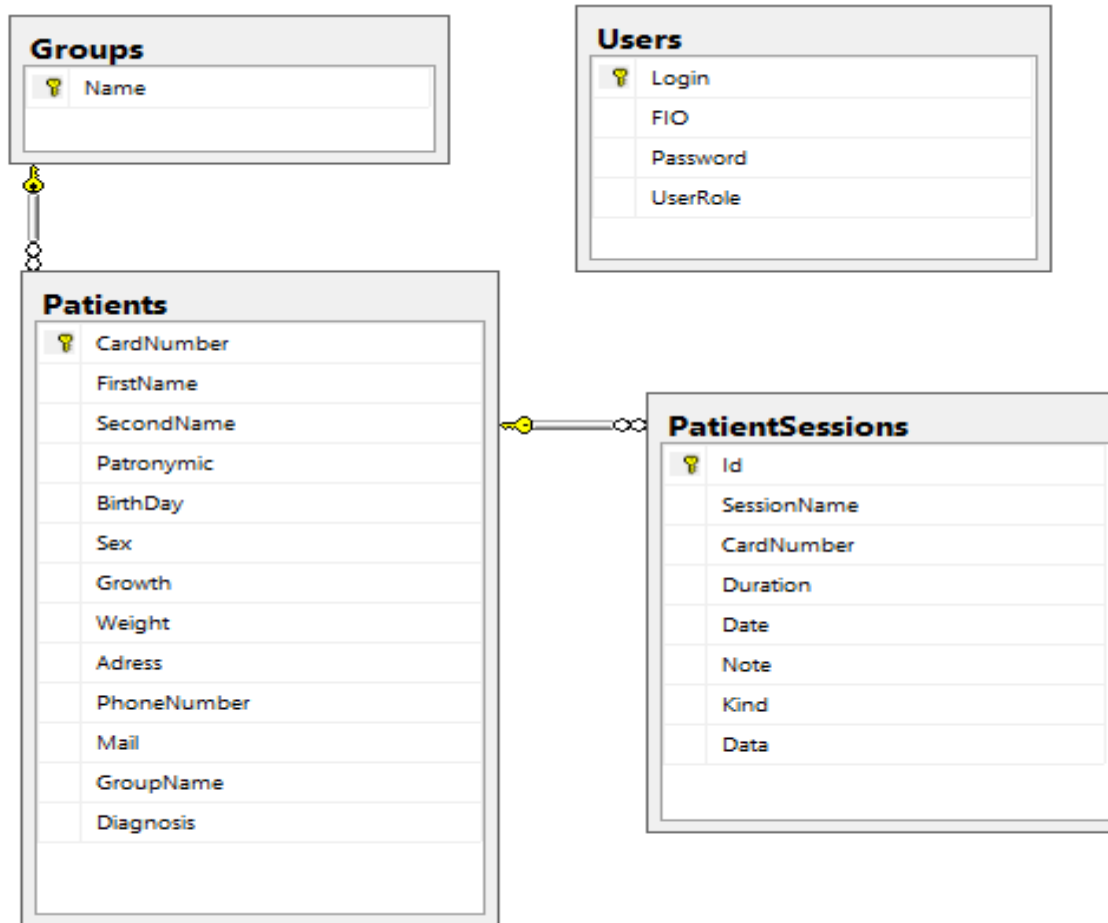
# Класи, що реалізують логіку порівняння



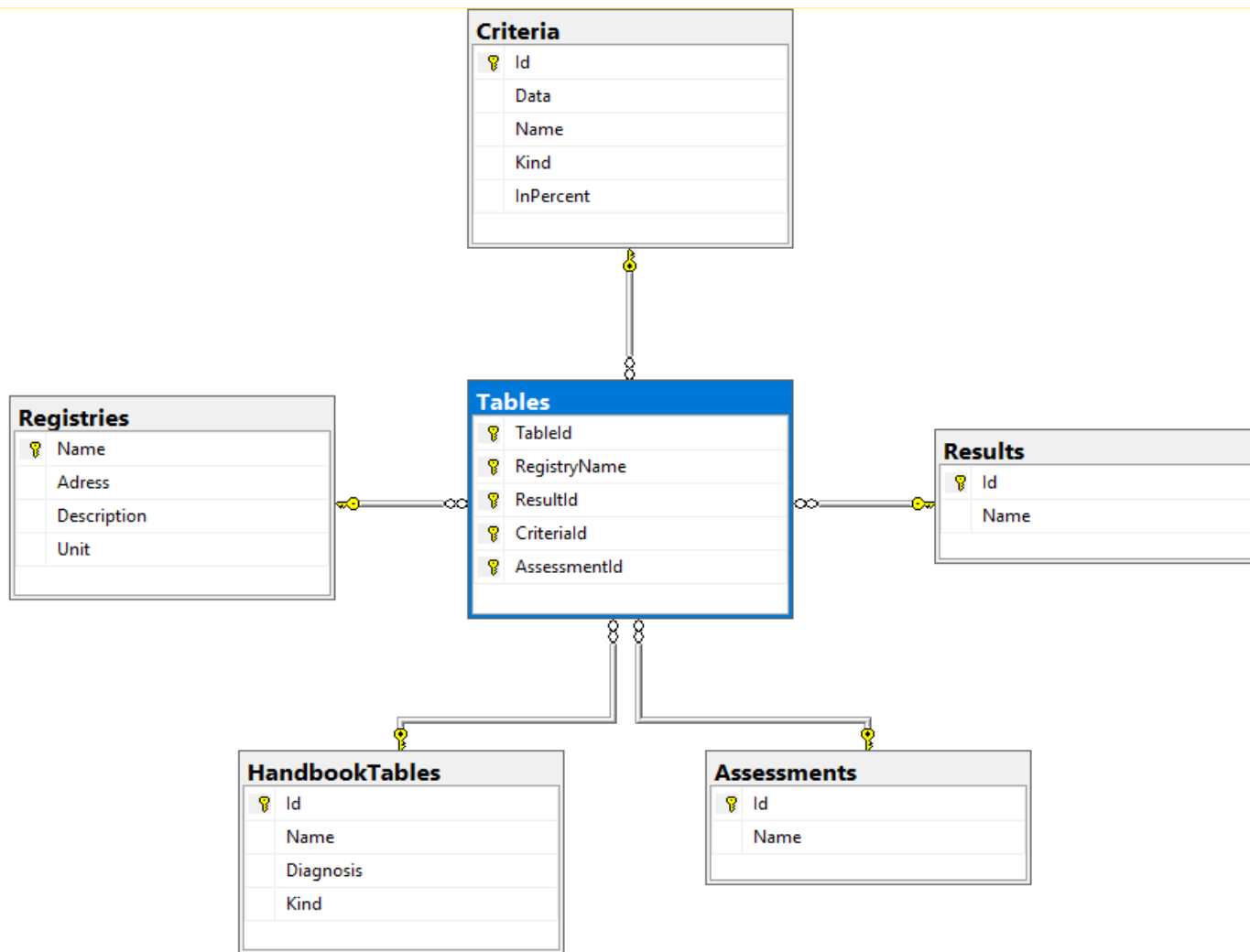
# Класи проміжного рівня, що описують складові системи



# Концептуальна модель бази даних пацієнтів



# Концептуальна модель бази даних ЗНАНЬ.



# Вхід в систему користувача

Вхід в систему

Логін

Пароль

Увійти

# Налаштування реєстрів адміністратором

UDS - Universal Diagnostic System

### Список реєстрів

Додати	Зберегти	Адрес	Назва	Опис	Unit
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CO2			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O2			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PCO2			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PCO2d			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PO2d			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SO2			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	АД			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ДО			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МОД			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ЧД			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ЧСС			

### Умови

Додати	Зберегти	Видалити
SO2	Меньше	80
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Остановка сеанса		
<input type="checkbox"/> %		
Сообщение: Уточнить стадию и фазу ХОЗЛ. Спирометрия, Консультация пульмонолога		
ДО	Больше	150
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Остановка сеанса		
<input checked="" type="checkbox"/> %		
Сообщение: Уточнить степень дыхательной недостаточности. Спирометрия, консультация терапевта или пульмонолога		
МОД	Больше	200
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Остановка сеанса		
<input checked="" type="checkbox"/> %		
Сообщение: Уточнить степень дыхательной недостаточности Спирометрия, консультация терапевта или пульмонолога		
МОД	Меньше	10
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Остановка сеанса		
<input checked="" type="checkbox"/> %		
Сообщение: Уточнить степень дыхательной недостаточности. Спирометрия, консультация пульмонолога		
ЧД	Больше	150
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Остановка сеанса		
<input checked="" type="checkbox"/> %		
Сообщение: Уточнить степень дыхательной недостаточности. Спирометрия, консультация терапевта или пульмонолога		



# Заповнення бази знань експертом

База знань

База знань + **Добавити**

Оцінка проведення діагностики для ХОЗЛ II-III ст.

Критерій

Діагностика ХОЗЛ

Нова таблиця

Назва

Діагностика стану пацієнта

OK

Зберегти

Дії	Оценка	Рекомендації
<input type="checkbox"/> Менше 13 % <input type="checkbox"/> Больше 85 % <input checked="" type="checkbox"/> Менше 30 % <input checked="" type="checkbox"/> Менше 30 % <input checked="" type="checkbox"/> Менше 30 %	устойчивость к гипоксии высокая, реакция нормальная	ИНГТ, тренирующий уровень гипоксии 12-13 % O2
<input type="checkbox"/> Менше 13 % <input type="checkbox"/> Больше 85 % <input type="checkbox"/> Сравнить 30 50 <input checked="" type="checkbox"/> Менше 30 % <input type="checkbox"/> Сравнить 30 50	Устойчивость к гипоксии высокая, повышена реакция гемодинамики	ИНГТ, тренирующий уровень гипоксии 13-14 % O2

Діагностика

SessionCriteria  
Empty  
Лікування

Оценка проведения диагностики для ХОЗЛ II-III ст.  
ХОЗЛ  
Діагностика

**Правило 1**

O2  
 SO2  
 АД  
 МОД  
 ЧСС

**Добавити**  
**Видалити**

**Правило 2**

O2  
 SO2  
 АД  
 МОД  
 ЧСС

**Добавити**  
**Видалити**

# Введення реєстру пацієнтів

UDS - Universal Diagnostic System

Налаштування Справка

## Список пацієнтів

**Новий пацієнт**

№ карточки	Прізвище	Ім'я	Дата народження	Діагноз	Дата реєстрації	К-сть сеансів
1	Осьмак	Дмитро	11/8/1978 12:00:00 AM	здоров		
2	Науменко	Юлия	1/19/1971 12:00:00 AM	здоров		
3	Фрішко	Людмила	2/3/1950 12:00:00 AM	здоров		
4	Горбач	Виктор	9/28/1954 12:00:00 AM	здоров		
5	Осьмак	Дмитро	11/8/1978 12:00:00 AM	здоров		
6	Иванов	Иван	1/1/1995 12:00:00 AM	здоров		
12	Иванов	Семен	1/1/1995 12:00:00 AM	ХОЗЛ		

UDS - Universal Diagnostic System

Прізвище  Група

Ім'я  Діагноз

По батькові

Дата народження  Адрес

Стать  Телефон

Ріст  E-mail

Вага  **Зберегти зміни**

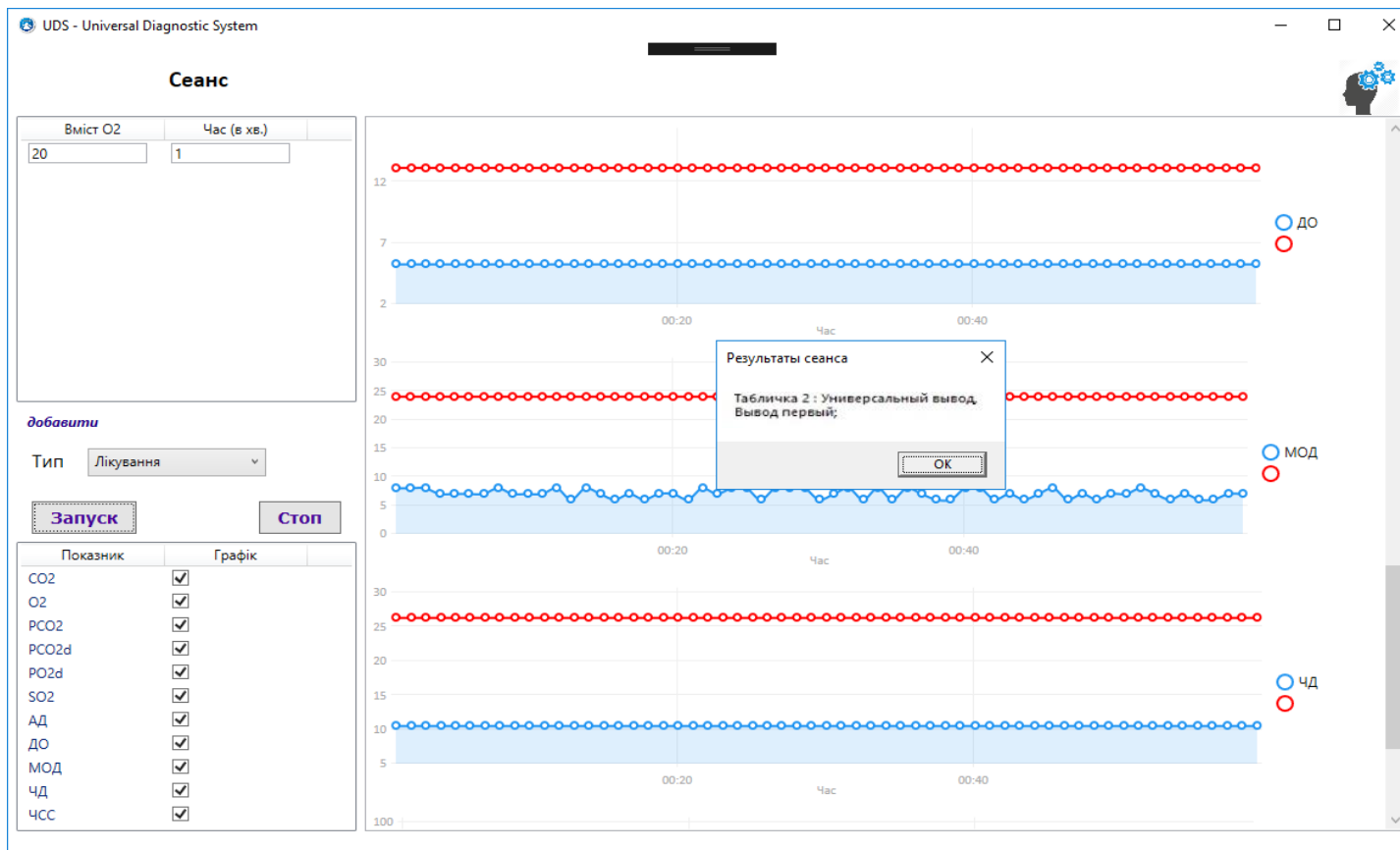
Показник	Значення
CO2	<input type="text" value="0.03"/>
O2	<input type="text" value="20"/>
SO2	<input type="text" value="93"/>
АД	<input type="text" value="140"/>
ДО	<input type="text" value="3"/>
МОД	<input type="text" value="5"/>
ЧД	<input type="text" value="12"/>
ЧСС	<input type="text" value="101"/>

### Історія сеансів

**Новий сеанс**

Назва	Дата	Протяжність	Результат
Начальная	10/20/2018 11:14:36 AM	1	Результат сеанса: Табличка Противопоказания для проведения диагностики : Заборона діагностики. Високе значення ЧСС;
20.10.2018 14:15:32	10/20/2018 2:15:32 PM	1	Результат сеанса: Табличка Противопоказания для проведения диагностики : Заборона діагностики. Низьке значення сатурації;

# Початок сеансу



## Історія сеансів

Назва	Дата	Протяжність	Результат
Начальная	10/20/2018 11:14:36 AM	1	Результат сеанса: Табличка Противопоказания для проведения диагностики : Заборона діагностики. Високе значення ЧСС;
20.10.2018 14:15:32	10/20/2018 2:15:32 PM	1	Результат сеанса: Табличка Противопоказания для проведения диагностики : Заборона діагностики. Низьке значення сатурації;

# ВИСНОВОК

Було виконано наступні задачі:

- Аналіз аналогів експертних систем в медицині;
- Реалізація експертної системи для аналізу стану пацієнта під час сеансу гіпокситерапії (з можливістю динамічного заповнення бази знань);
- Реалізація блоку контролю за критичними значеннями показників стану здоров'я пацієнта під час сеансу;
- Реалізація WCF-служби для синхронізації з віддаленими модулями (включаючи Modbus).

Перевагами системи являється:

- універсальність;
- легка взаємодія з іншими модулями;
- відсутність аналогів на ринку.

Дякую за увагу!