

“Інформаційна технологія підбору персонального раціону здорового харчування”

Виконав:

ст. гр. 1КН-16м, **Дикий О.В.**

Керівник:

к.т.н, професор кафедри КН, **Месюра В.І.**

Метою дослідження магістерської кваліфікаційної роботи є підвищення показників ефективності підбору персонального раціону здорового харчування.

Об'єктом процес підбору персонального раціону здорового харчування з використанням інформаційних технологій.

Предметом дослідження є методи та програмні засоби підбору персонального раціону здорового харчування.

Задачі дослідження:

- Здійснити аналіз проблеми розв'язання задачі підбору персонального раціону здорового харчування;
- Розглянути існуючі методи вирішення задачі підбору персонального раціону здорового харчування;
- Сформулювати стадії інформаційної технології та їх основні етапи, розробити структуру та алгоритм роботи програмного засобу;
- Виконати програмну реалізацію запропонованої інформаційної технології;
- Провести тестування програмного продукту та виконати аналіз отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

- Розроблено нову гібридну модель підбору персонального раціону, що відрізняється від відомих комбінованим застосуванням дерев рішень та нечіткої логіки, яке забезпечило підвищення точності надання рекомендацій та підвищило швидкодію;
- Розроблено нову гібридну інформаційну технологію підбору персонального раціону здорового харчування, що відрізняється комбінованим застосуванням методів теорії прийняття рішень та нечіткої логіки при визначенні стратегії харчування та рекомендування дієти, яке забезпечило підвищення ефективності процесів підбору персонального раціону.

Практичне значення одержаних результатів полягає у наступному:

- Удосконалено методику підбору персонального раціону здорового харчування, що використовує значення експертних показників;
- Розроблено алгоритм роботи модуля надання рекомендацій для покращення харчування користувача;
- Розроблено експертну систему для підбору персонального раціону здорового харчування на основі теорії прийняття рішень, нечіткої логіки та дерев рішень.

Актуальність роботи

Здоров'я людини, як основна умова і запорука її повноцінного і щасливого життя, визнано метою і критерієм соціально-економічного розвитку в усіх розвинених країнах, які, разом з Всесвітньою організацією охорони здоров'я, реалізують спеціальні програми щодо його забезпечення. Здоров'я допомагає виконувати плани, успішно вирішувати основні життєві задачі, долати труднощі, а якщо доведеться, то й значні перевантаження. Якщо гарне здоров'я розумно зберігається і зміцнюється самою людиною, то воно забезпечує їй довгу і активне життя.

Здоров'я залежить від безлічі факторів. Вважається, що здоров'я народу на 50% визначається способом життя, на 20% – екологічними; на 20% – біологічними (спадковими) факторами і на 10% – медициною. Отже, здоровий спосіб життя людини на 50% зумовлює високий рівень його здоров'я.

Аналіз існуючих сервісів

Сервіс \ Особливості	Операційна система	Ціна	Мова	Призначення	Переваги і недоліки у функціоналі
Диетолог 1.0	Windows	-	Рос.	пацієнт	<i>Переваги:</i> калькулятор необхідних речовин; <i>Недоліки:</i> відсутні рекомендації та індивідуальний підхід, немає діагностування.
1С:Медицина. Диетическое питание	Windows	80-1200\$ (€ демо)	Рос.	лікар	<i>Переваги:</i> організація харчоблоку, складський облік, звіти; <i>Недоліки:</i> відсутні рекомендації та індивідуальний підхід, немає діагностування.
Диета для красоты и здоровья. Популярная	Windows	-	Рос.	лікар	<i>Переваги:</i> велика база продуктів, індивідуальний підхід, оформлення звітів; <i>Недоліки:</i> не враховується можливість коректної роботи багатьох користувачів.
Атлетика	Windows	40 \$	Рос.	лікар	<i>Переваги:</i> розрахунок командного раціону, орієнтовано на людей з великим фіз. навантаженням; <i>Недоліки:</i> відсутні рекомендації, немає діагностування.
Medical Database Seven	Windows	70 \$	Англ.	лікар	<i>Переваги:</i> інтеграція з офісними системами, органайзер; <i>Недоліки:</i> відсутні рекомендації та індивідуальний підхід.
Bp Allied	Windows	50-390\$ (€ демо)	Англ.	лікар	<i>Переваги:</i> органайзер, комунікації, історії; <i>Недоліки:</i> відсутні рекомендації та індивідуальний підхід, немає діагностування.

На формування характеру харчування кожної людини впливає багато факторів, серед яких основними є:

- Фізіологічні – ріст і розвиток організму, ступінь рухової активності;
- Психологічні – особистий смак, родинні традиції, вплив друзів;
- Соціально-економічні – рівень розвитку країни, бюджет країни, регуляція поставок продуктів харчування на державний ринок, технологія приготування продуктів;
- Культурно-історичні – харчування і релігія, національна кухня;
- Географічно-екологічні – клімат, традиційні сільськогосподарські культури, методи їх вирощування.

Система підтримки прийняття рішень

Обчислення відношення правдоподібності

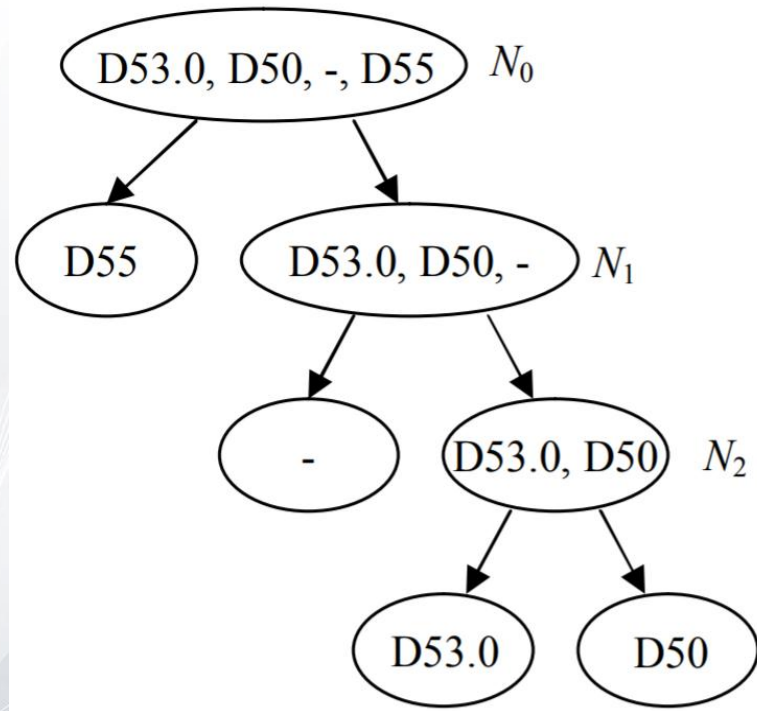
$$\Omega = \prod_{j=1}^m \frac{h(x_j/D_q)}{h(x_j/D_w)},$$

де $h(x_j/D_q)$ – зважена сума оцінок складових комбінованого вирішального правила;

x_j – діагностичні ознаки;

D_q і D_w – диференційні групи діагнозів

Система підтримки прийняття рішень



Частина ієрархічної структури діагнозів

Система підтримки прийняття рішень



Детальна функціональна структура медичної інформаційної системи прийняття та підтримки прийняття рішень

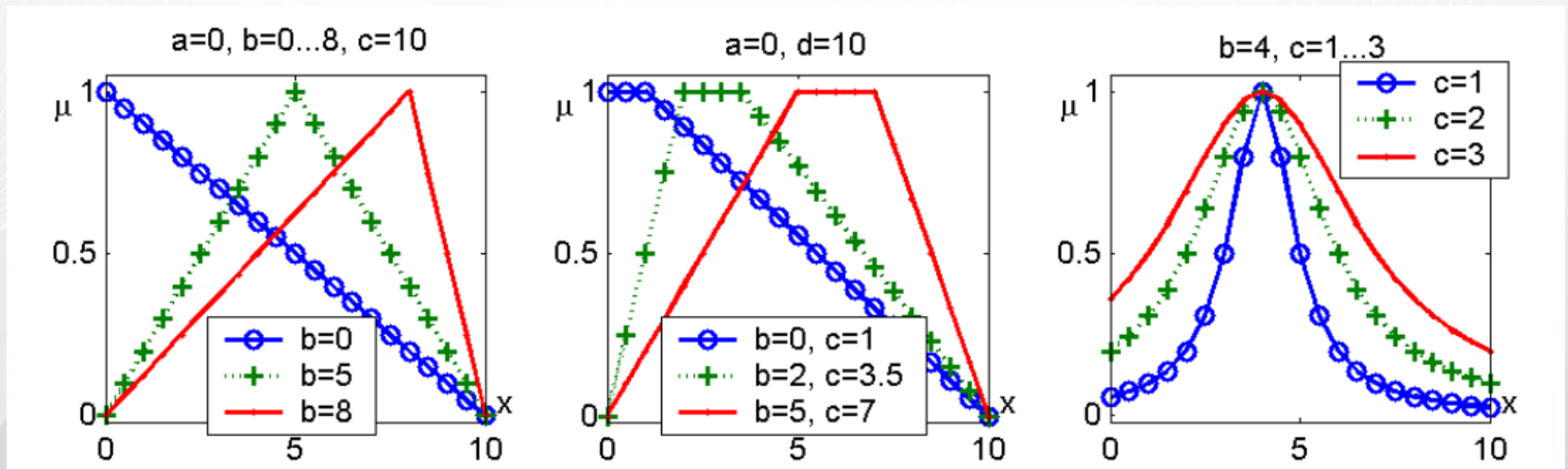
Моделі на основі нечіткої логіки

Моделі функцій належності

Назва	Аналітичний вираз	Інтерпретація параметрів
Трикутна	$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ або } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b < x < c \end{cases}$	(a, c) – носій нечіткої множини; b – координата максимуму.
Трапеціє- видна	$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ або } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \end{cases}$	(a, c) – носій нечіткої множини; [b, c] – ядро нечіткої множини.
Дзвінопо- дібна	$\mu(x) = \frac{1}{1 + \left(\frac{x-b}{c}\right)^2}$	b – координата максимуму; c – коефіцієнт концентрації.

Моделі на основі нечіткої логіки

Графічна інтерпретація функцій належності



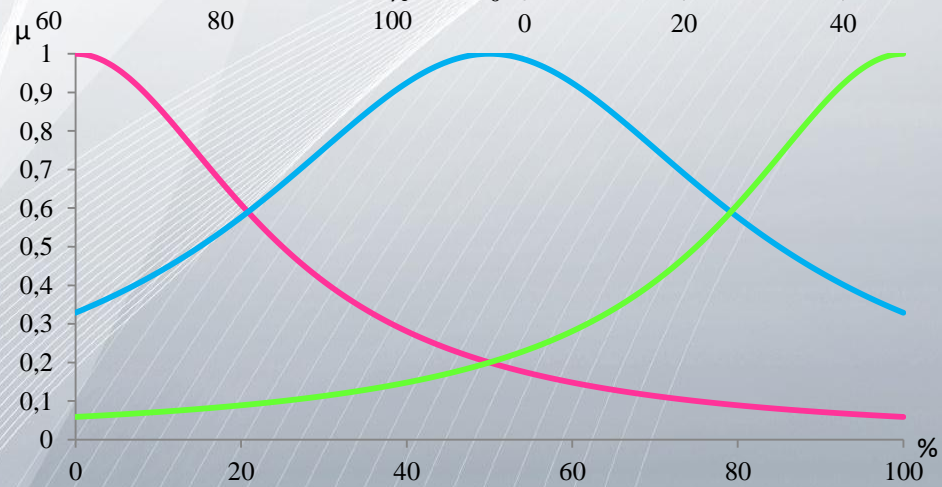
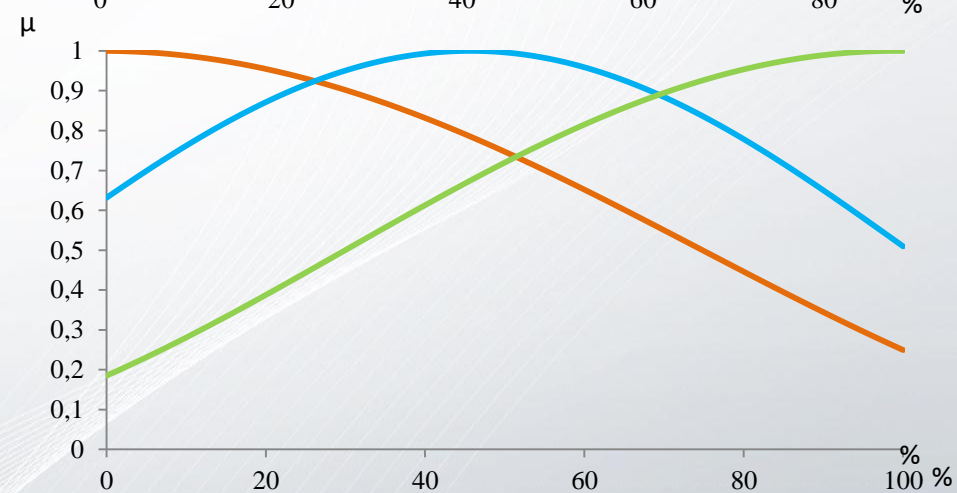
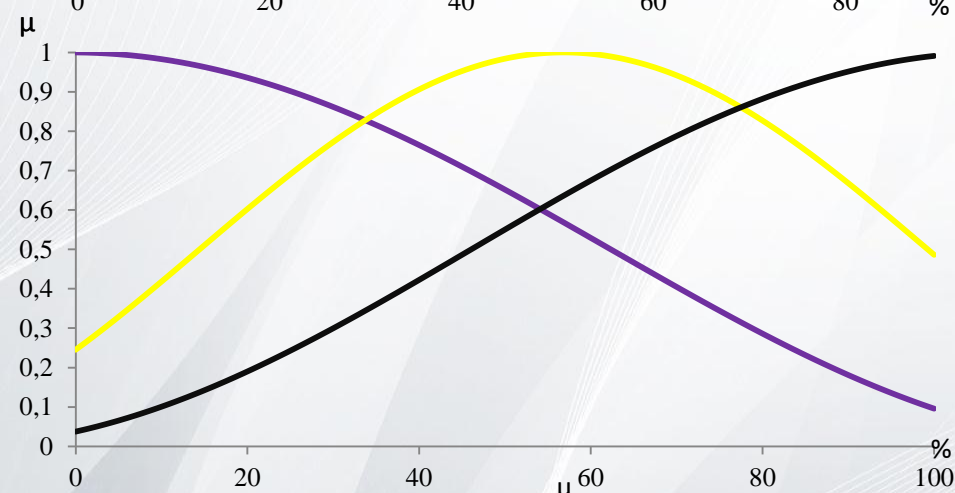
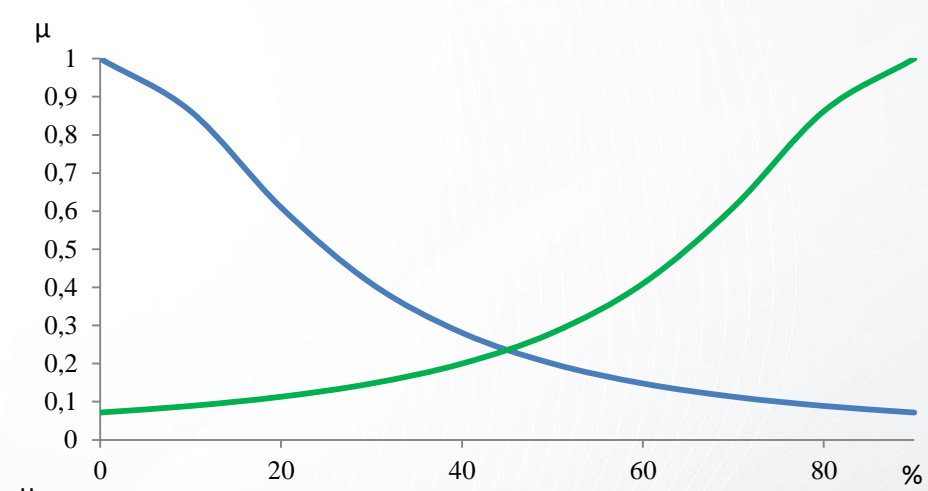
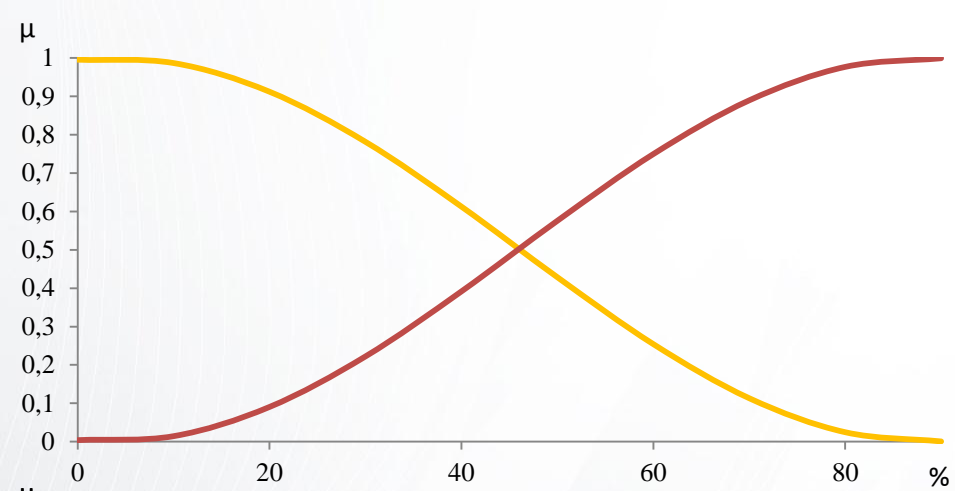
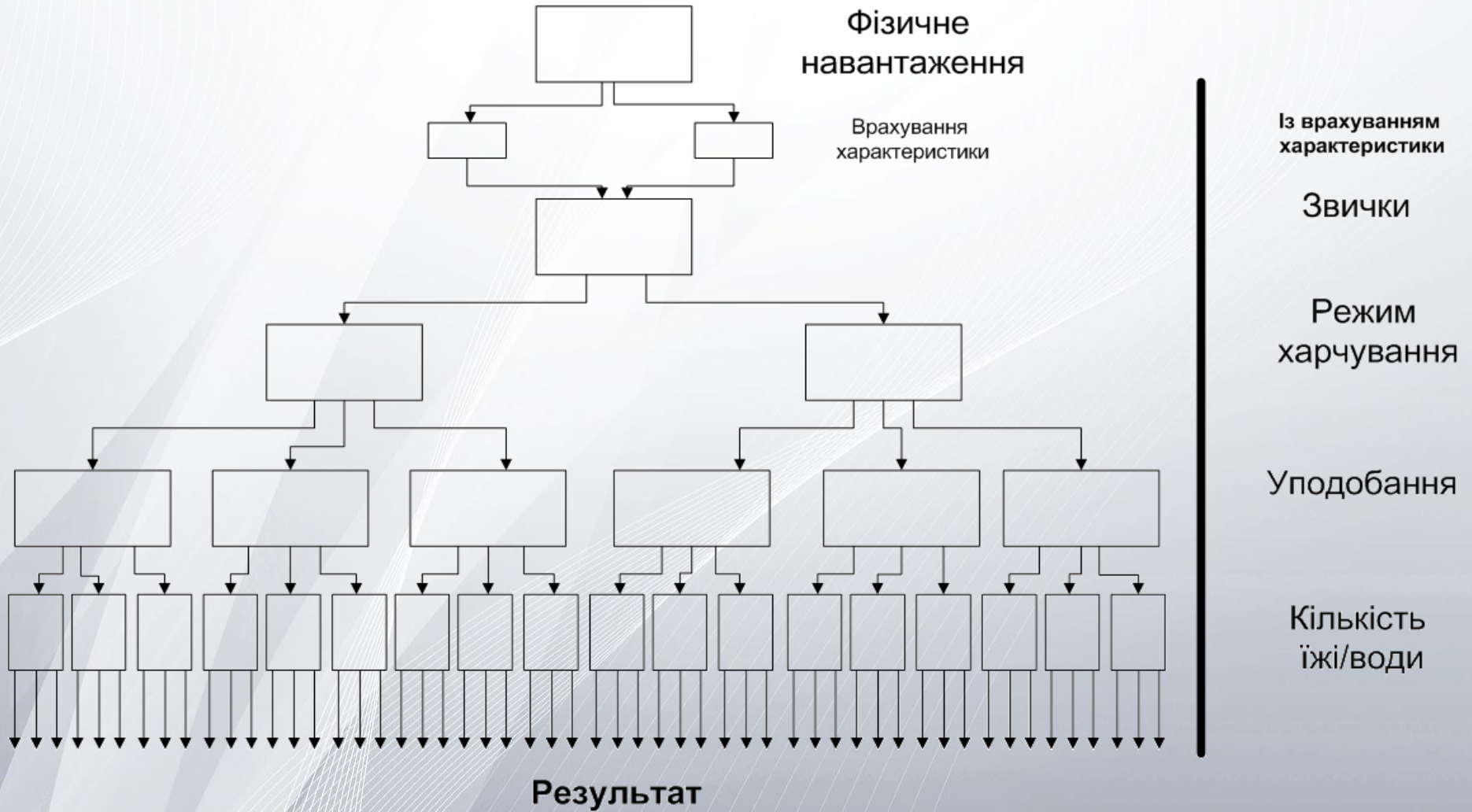
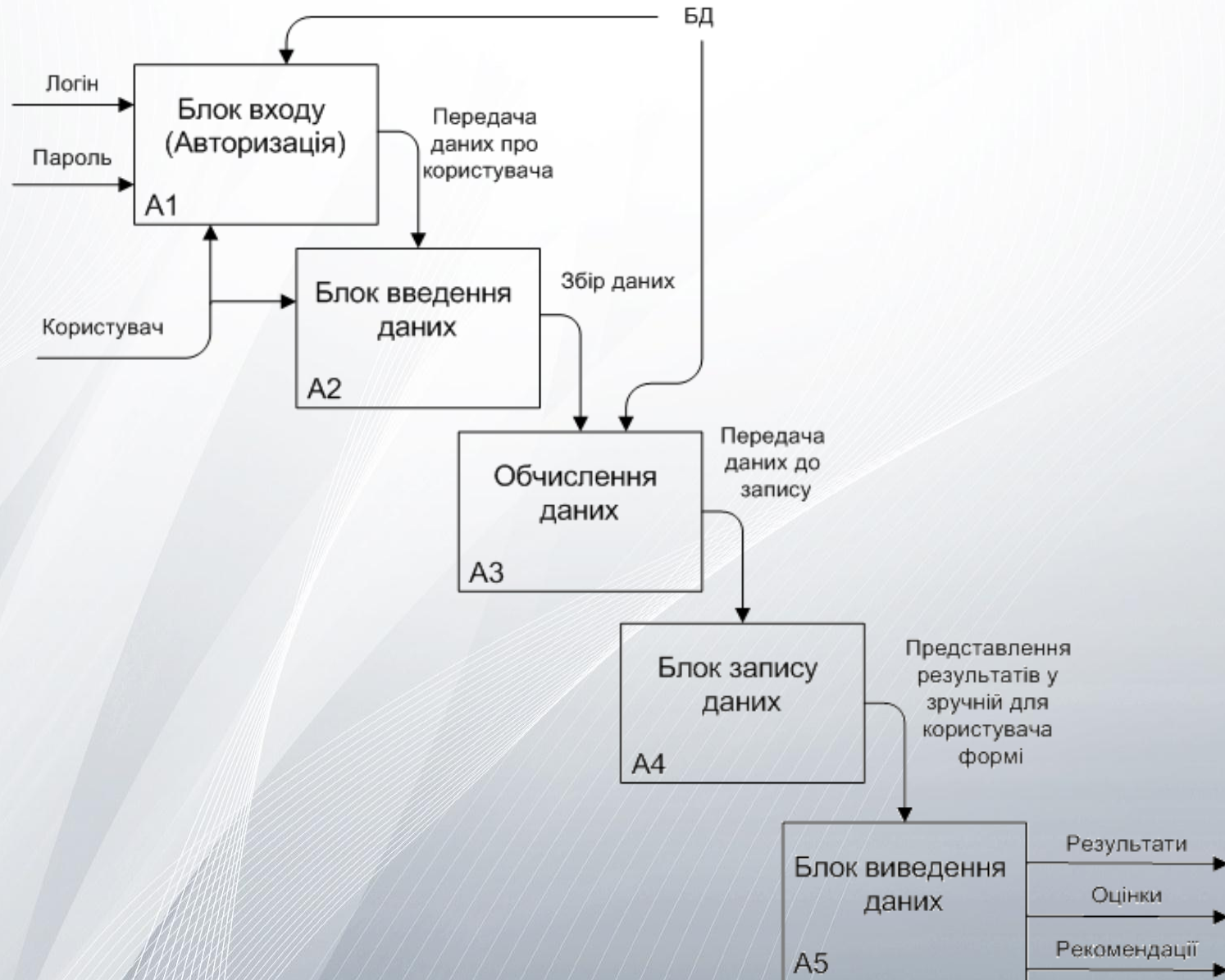


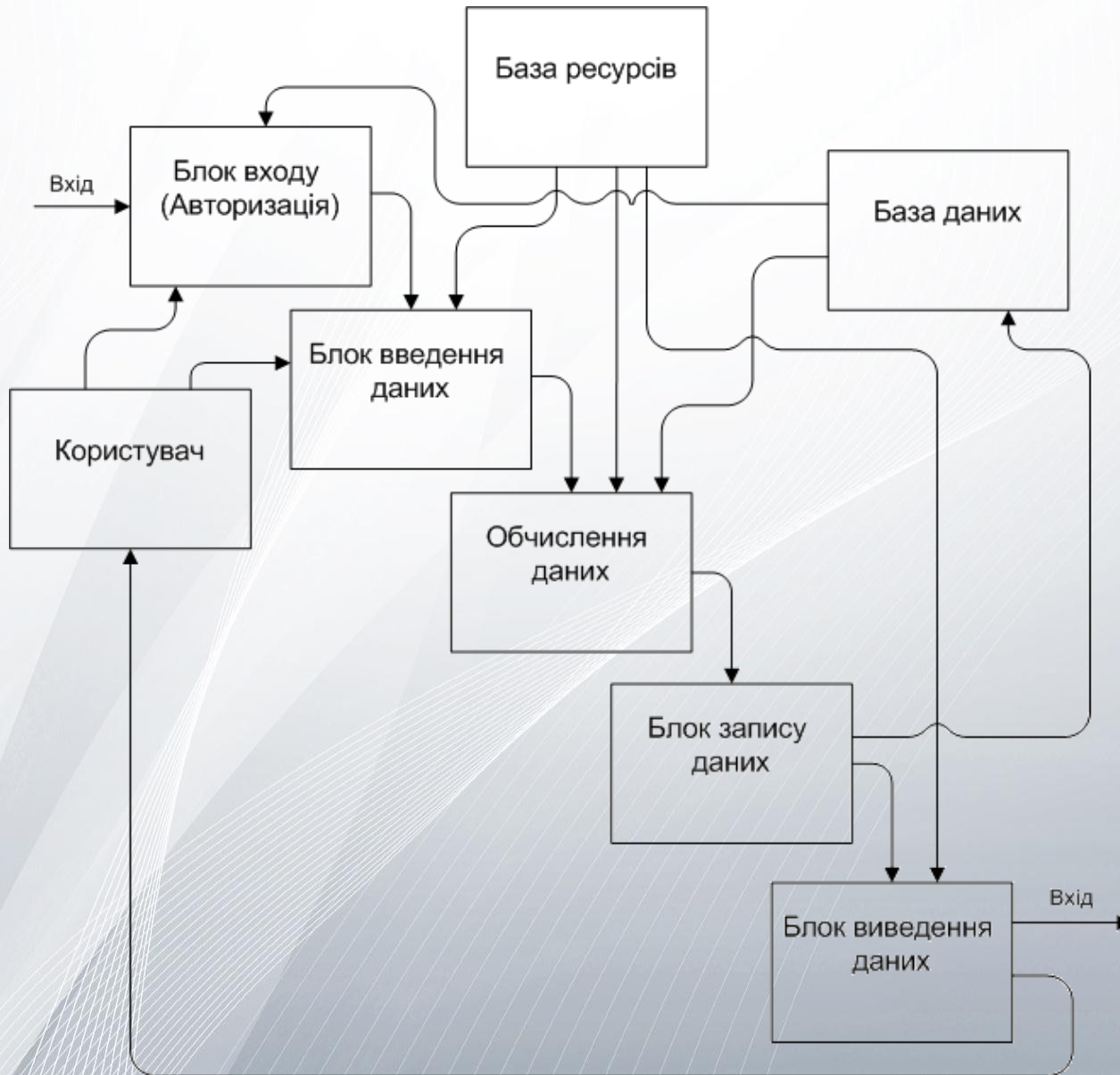
Схема дерева рішень



IDEF0 діаграма



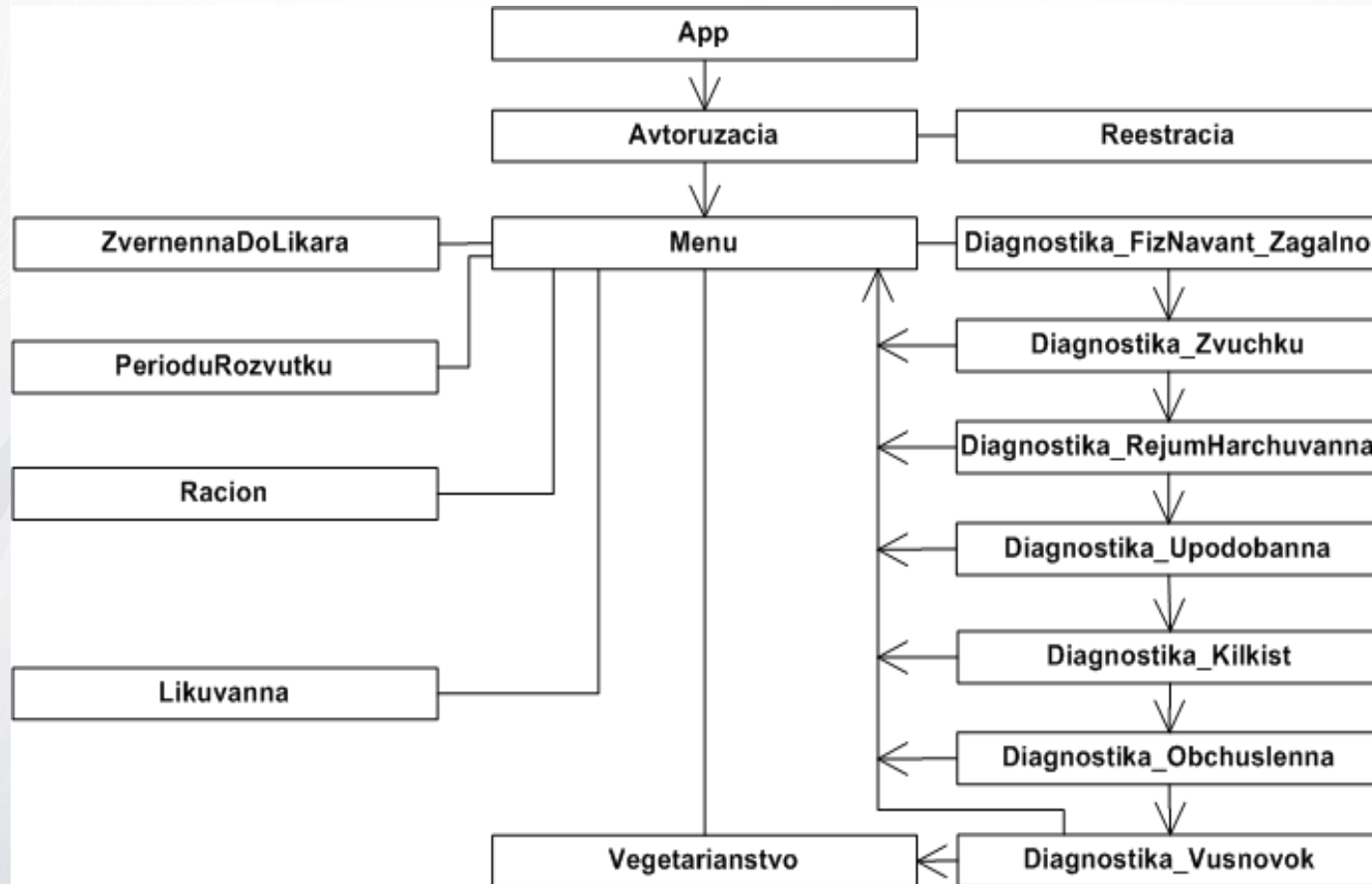
DFD діаграма

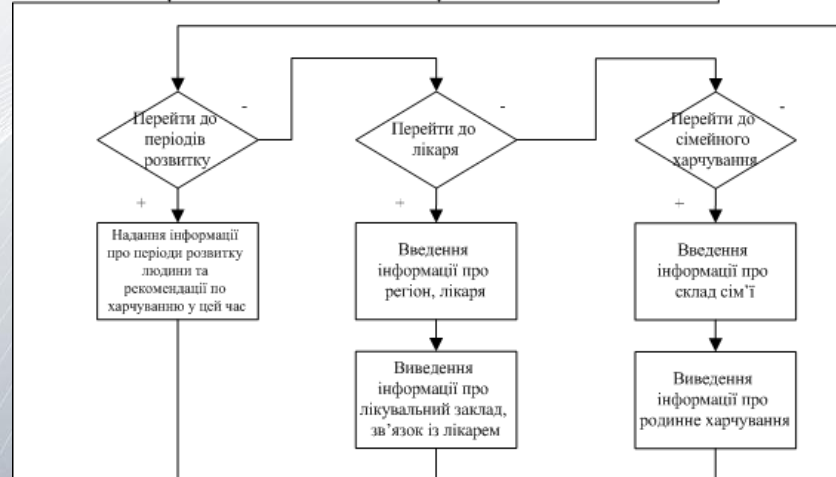
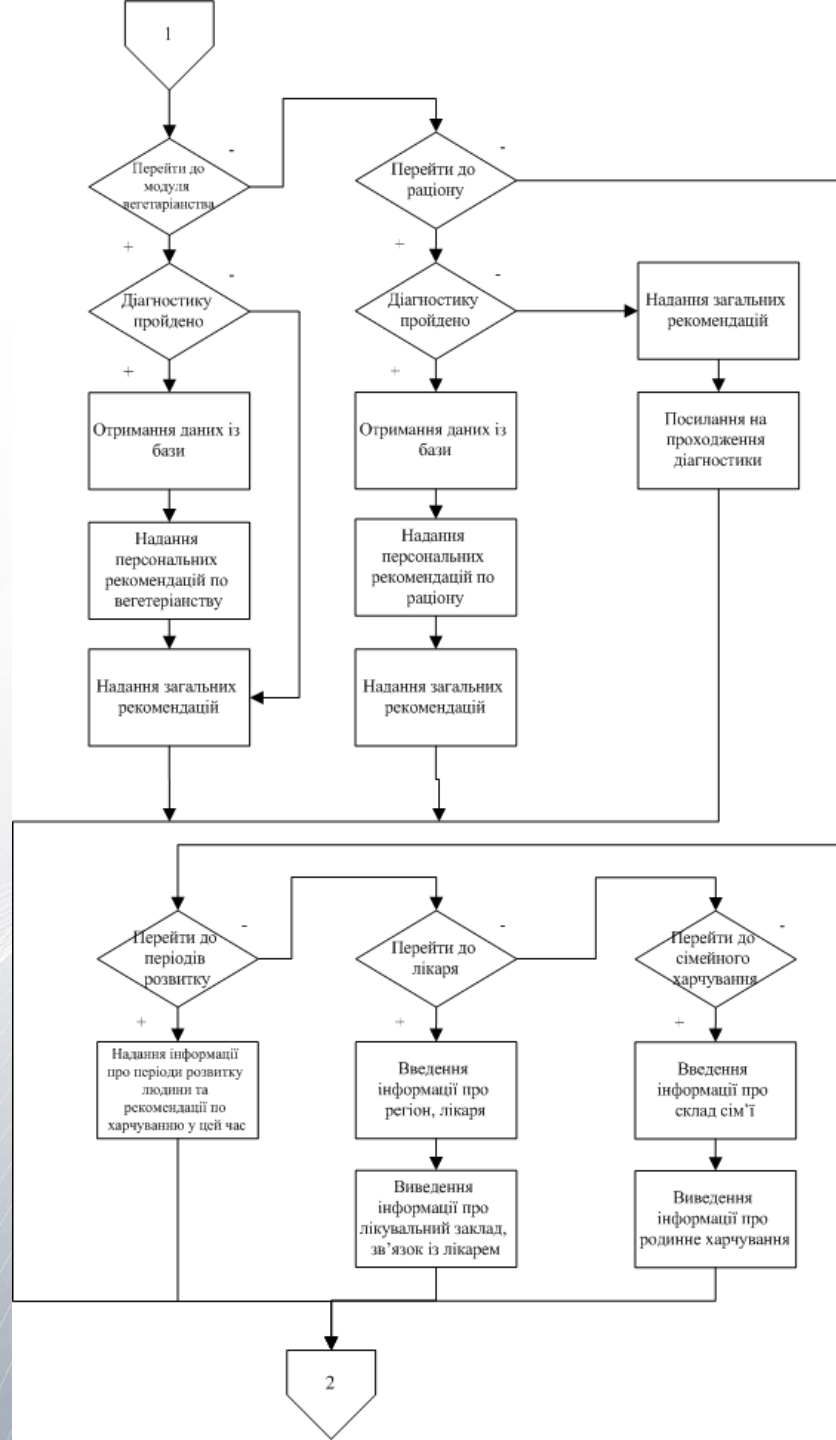
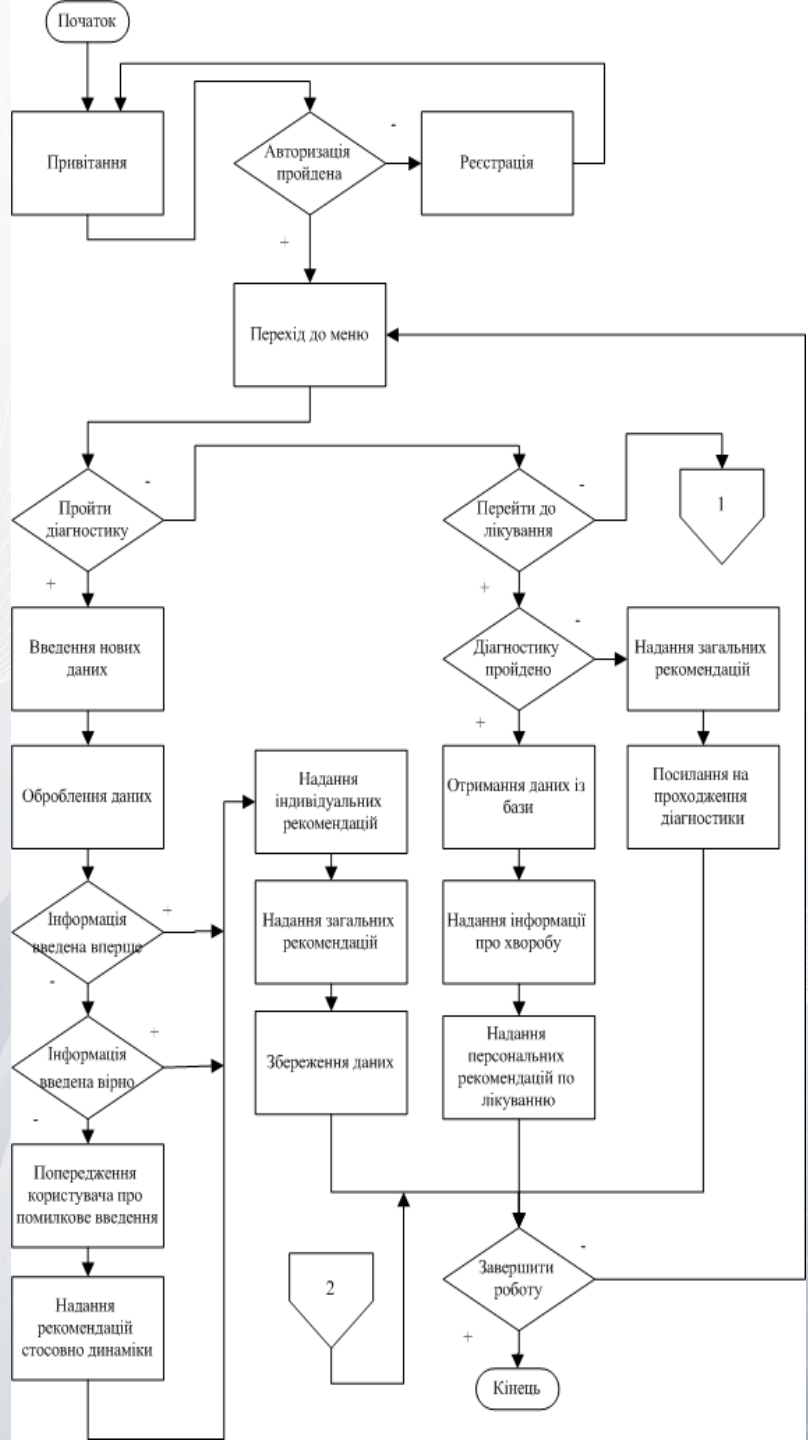


Структура організація

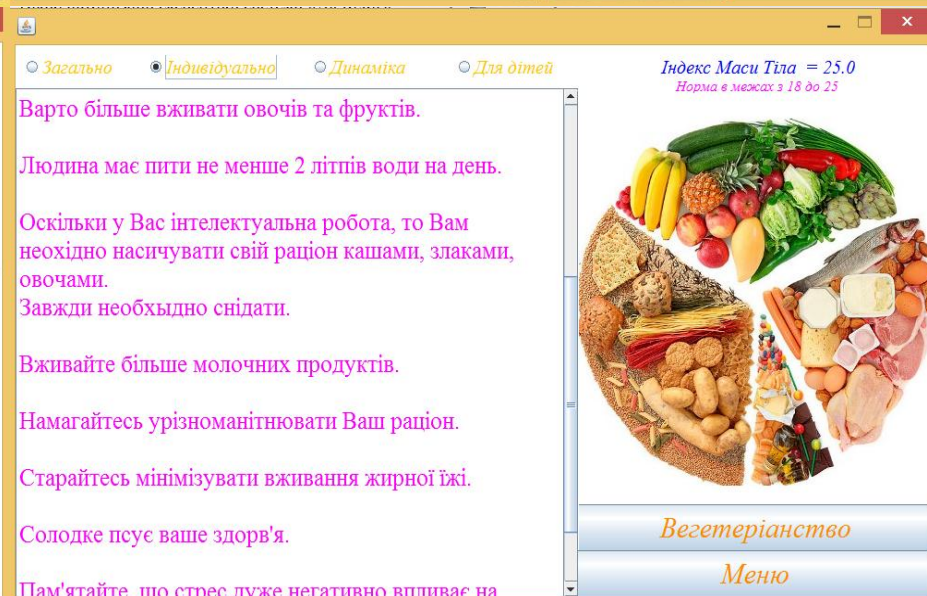
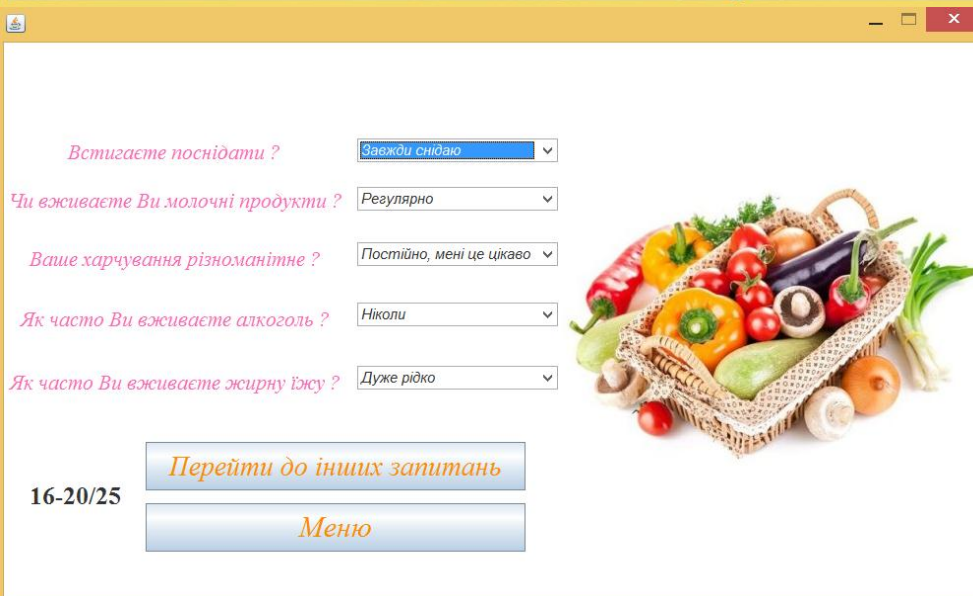


UML-діаграма класів



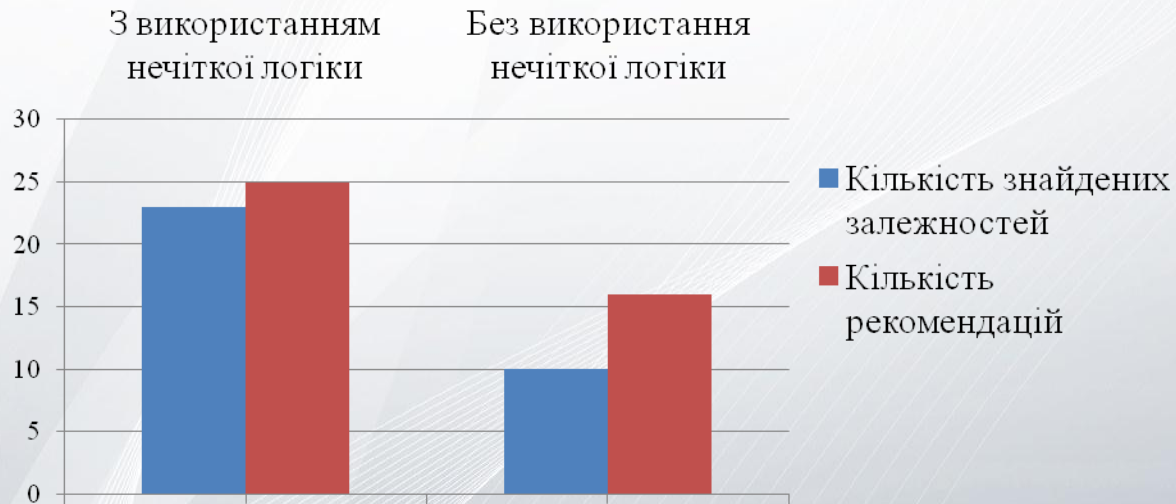


Тестування



Результати аналізу роботи

Підхід \ Основні показники	Кількість пацієнтів, шт.	Кількість знайдених залежностей, шт.	Кількість виданих рекомендацій відповідно знайдених результатів
З використанням нечіткої логіки	25	23	25
Без використання нечіткої логіки	25	10	16



	Програма-аналог "Атлетика"	Розроблена програма
Середня похибка надання рекомендацій	10%	7%

Висновки

Розроблено програмний засіб, що реалізує інформаційну технологію підбору персонального раціону здорового харчування, і надає можливість збільшити точність надання рекомендацій за рахунок використання удосконаленого алгоритму та нечіткої логіки.

Результати дослідження, отримані під час виконання магістерської кваліфікаційної роботи, підтверджують підвищення точність надання рекомендацій за рахунок збільшення кількості залежностей і надання більшої кількості рекомендацій. Так, розроблений програмний засіб на основі інформаційної технології підбору персонального раціону здорового харчування показав похибку у наданнях рекомендацій 7%, а найближчий за функціоналом аналог показав похибку 10%.

У ході виконання економічної частини кваліфікаційної роботи на основі розрахунків було доведено, що новий програмний продукт є економічно доцільним, оскільки витрати на розробку вказаного засобу з використанням відповідної інформаційної технології становлять 46408,05 грн. Показник абсолютної ефективності вкладених інвестицій $E_{\text{абс}} = 236723,05$ грн., відносної – 83%, а термін окупності інвестицій 1,2 роки.

Впровадження

Результати роботи пройшли експериментальне випробовування та впроваджені для подальшого використання в управлінні «Ncube Limited» (м. Київ).



Дякую за увагу!