

**ДОДАТОК А**

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук

Кафедра Інформаційних управляючих систем

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА****ГРАФІЧНИЙ МАТЕРІАЛ**

Дослідження методів та моделей візуалізації

даних медичних ІС

(тема роботи)

Магістрант гр. ІУСТМ-20-1 \_\_\_\_\_ Трофименко Р.В.

(шифр групи)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Науковий керівник роботи

\_\_\_\_\_ проф. Левикін В.М.

(підпис)

(посада, ініціали, прізвище)

2021 р.

Таблиця А.1 – Загальна характеристика роботи

Тема КР	Дослідження методів та моделей візуалізації даних медичних ІС
Актуальність	Проблеми та занепокоєння щодо стану системи охорони здоров'я спонукали виконати дослідження для покращення ефективності відображення медичних даних в ІСТ.
Мета досліджень	Метою цієї дипломної роботи є впровадження методів ВД у робочий процес охорони здоров'я та покращення загальної якості та ефективності системи, використовуючи методи ВД.
Задачі досліджень	Знаходження найкращого методу відображення даних для кожного етапу в робочому процесі медичних ІС, отриманих від ансамблів критеріїв, що враховують технічні та організаційні характеристики інформаційної системи.
Методи досліджень	Отримана модель, яка дозволяє прогнозувати можливість реалізації медичної інформаційної системи та заздалегідь коригувати її характеристики з заданими обмеженнями по строкам та вартості. Підвищення точності оцінки отриманої моделі за рахунок комбінації різних способів класифікації, а також врахування додаткових характеристик процесу розробки інформаційної системи.
Нові наукові результати	Доведено значимість використання методів візуалізації даних медичних даних в ІС. Запропоновано модель, по знаходженню найбільш ефективного методу відображення медичних даних для кожного етапу в робочому процесі
Практична значимість роботи	Підвищення ефективності роботи кожного етапу в робочому процесі медичних ІС.

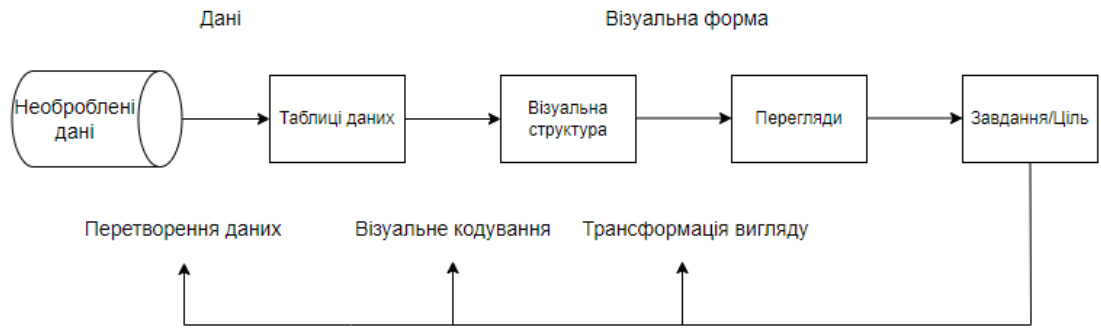


Рисунок А.1 – Перший приклад конвеєру візуалізації даних



Рисунок А.2 – Методологія візуалізації даних

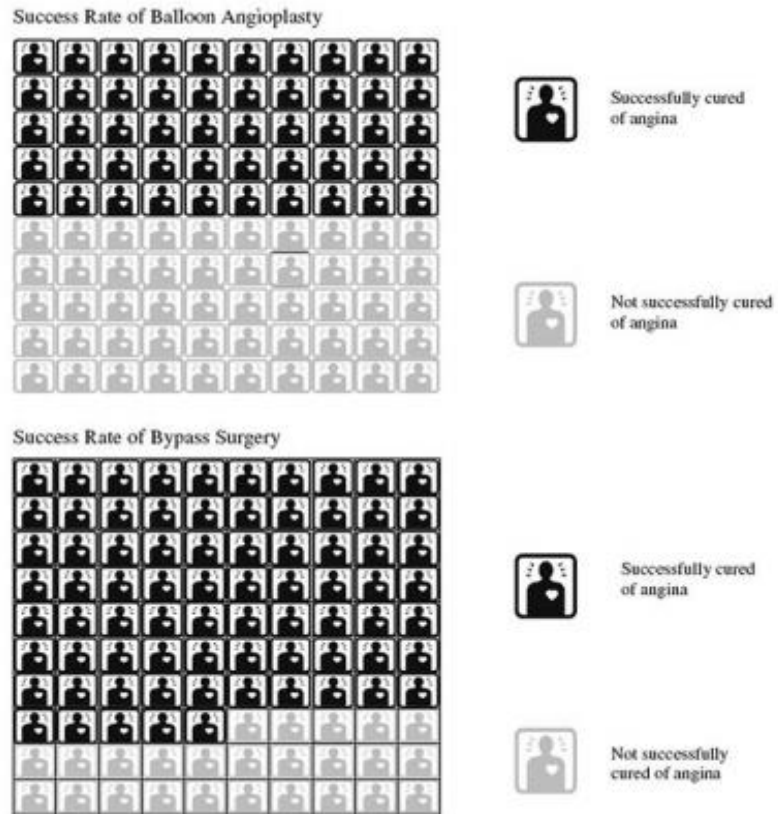


Рисунок А.3 – Візуалізація ризику методом Icon Arrays

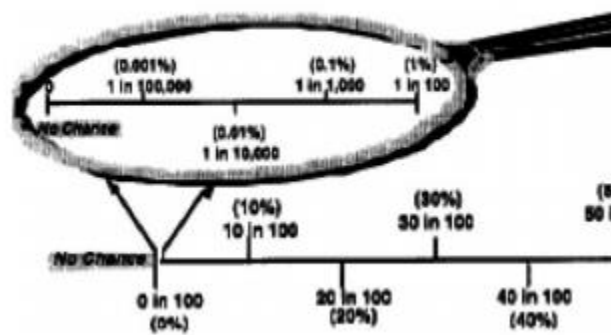


Рисунок А.4 – Візуалізація методом Magnifier Risk Scale

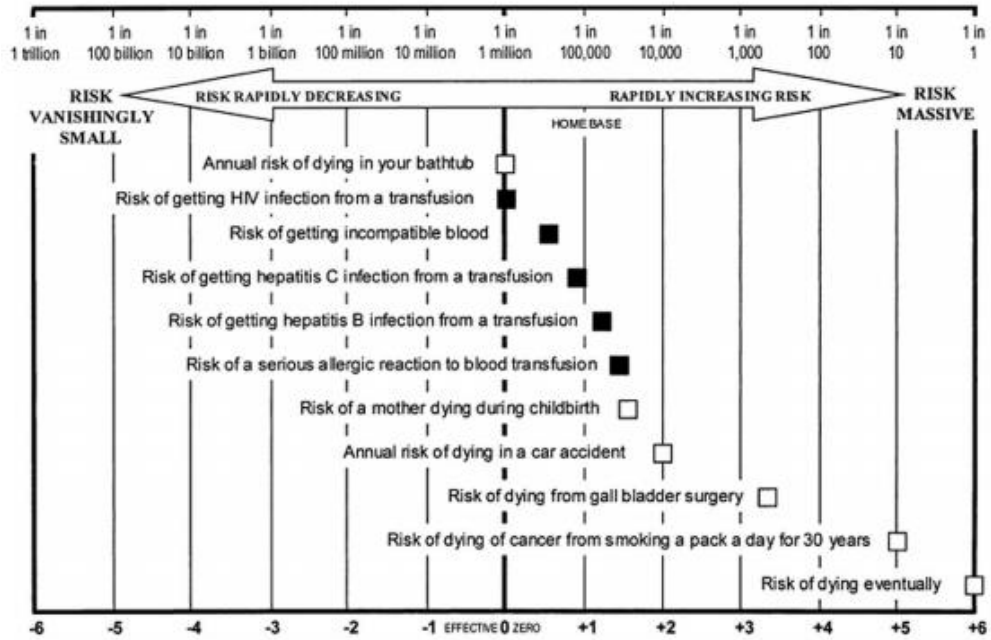


Рисунок А.5 – Візуалізація методом Risk Scale

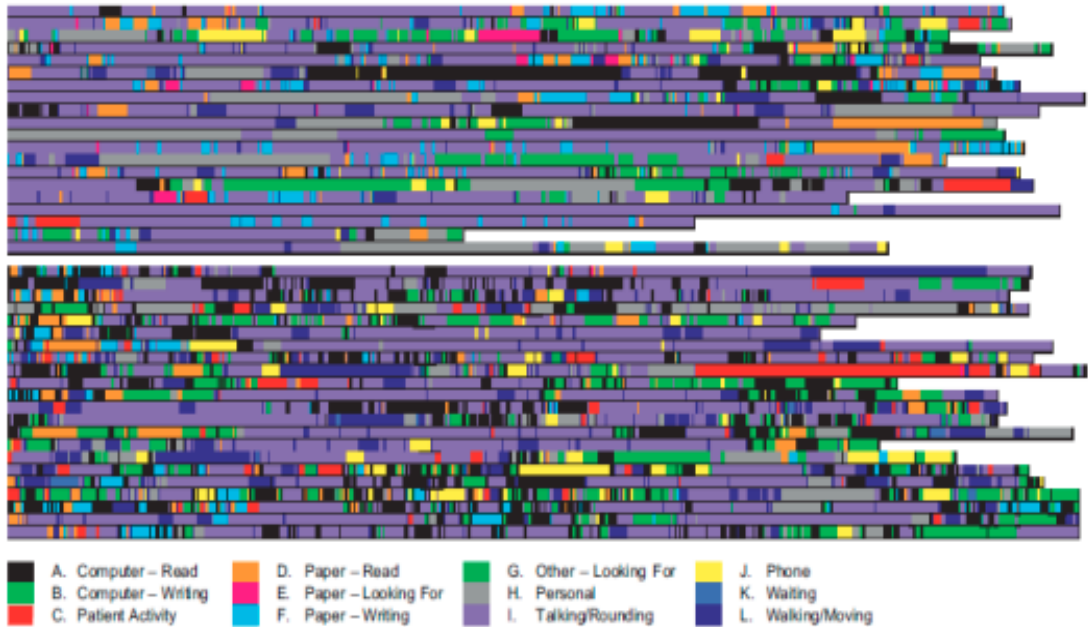


Рисунок А.6 – Візуалізація методом Timeline Belt

	A	B	C	D	E	F
A. Computer – Read	–	0.2472	0	0.0562	0.0112	0.0899
B. Computer – Writing	0.1181	–	0.0069	0.0139	0.0347	0.0764
C. Patient Activity	0	0.0909	–	0	0	0.0909
D. Paper – Read	0.0455	0.0114	0	–	0.0114	0.3182
E. Paper – Looking For	0.0606	0.0606	0	0.1515	–	0.2727
F. Paper – Writing	0.0498	0.0498	0.005	0.1294	0.0249	–
G. Other – Looking For	0	0.1667	0	0.1667	0	0.1667
H. Personal	0.1414	0.202	0	0.0404	0.0101	0.0505
I. Talking/Rounding	0.0773	0.1646	0.015	0.1047	0.0224	0.3092
J. Phone	0.1364	0.2727	0	0	0.0227	0.0227
K. Waiting	0	0.1667	0	0.1667	0	0.1667
L. Walking/Moving	0.0204	0.0748	0.0136	0.034	0.068	0.0748

Рисунок А.7 – Візуалізація методом Heatmap

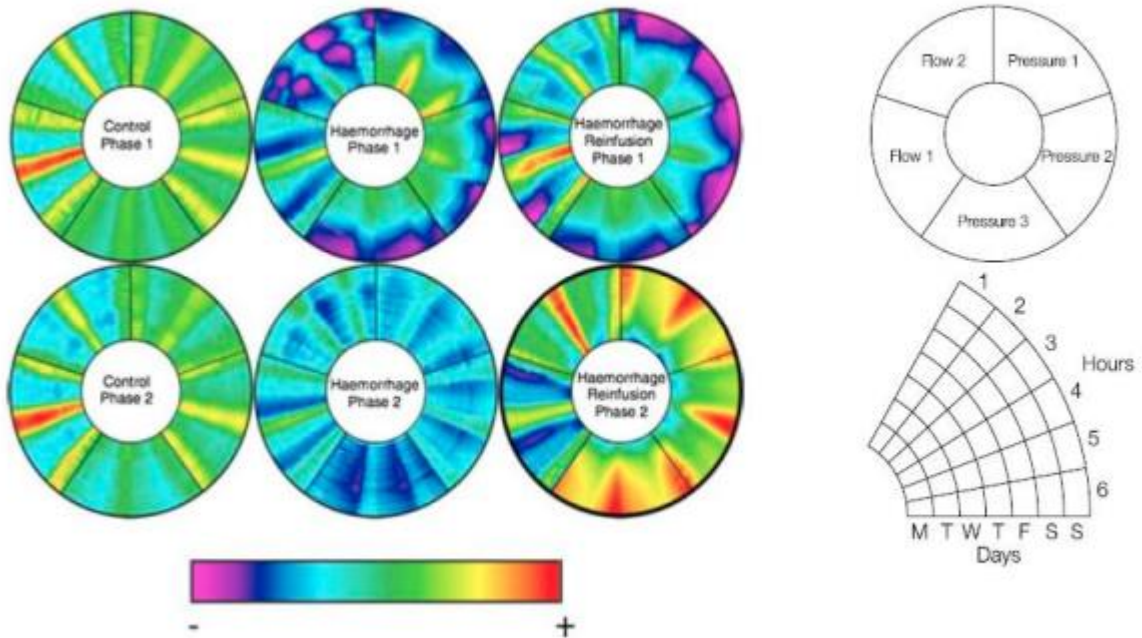


Рисунок А.8 – Візуалізація методом Kaleidomaps by Vale

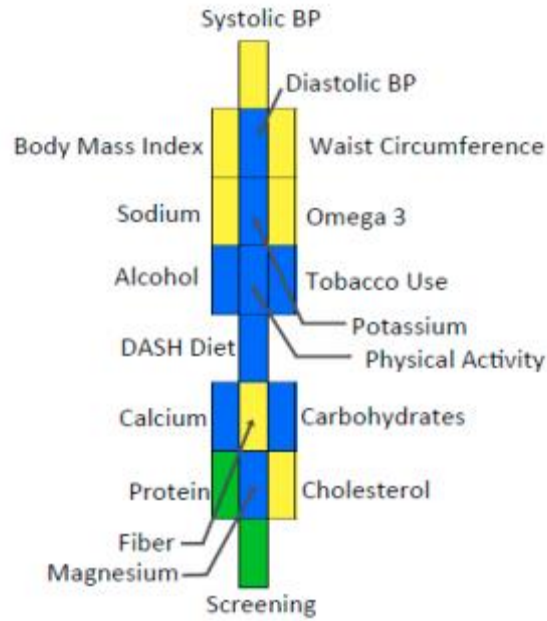


Рисунок А.9 – Візуалізація методом Glyph

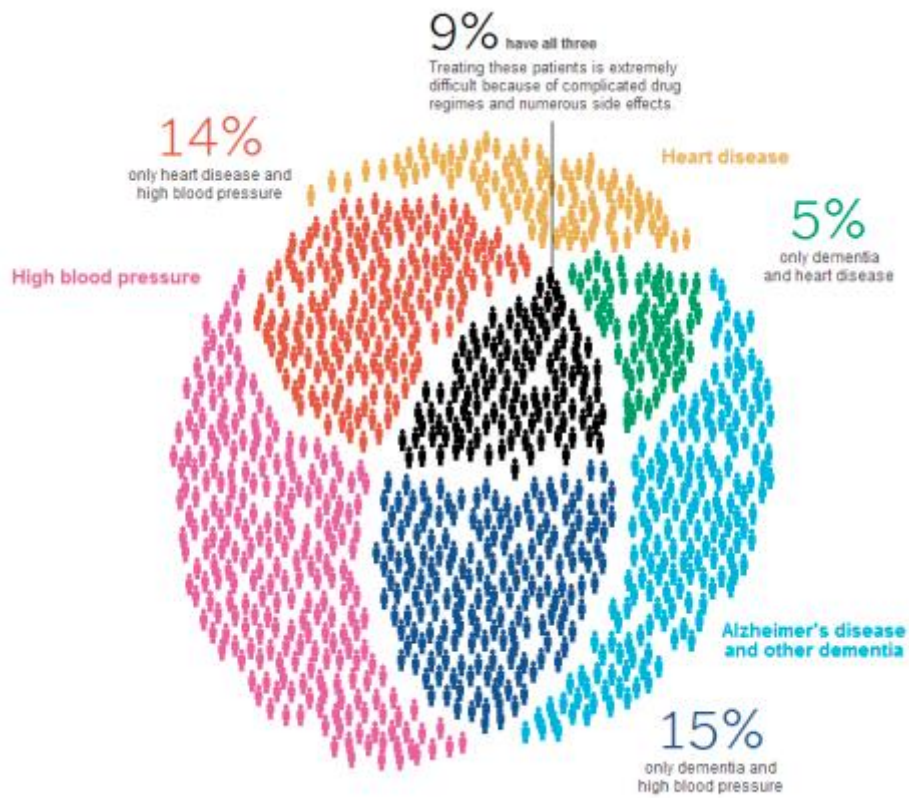


Рисунок А.10 – Візуалізація методом Overlaps and Interconnections

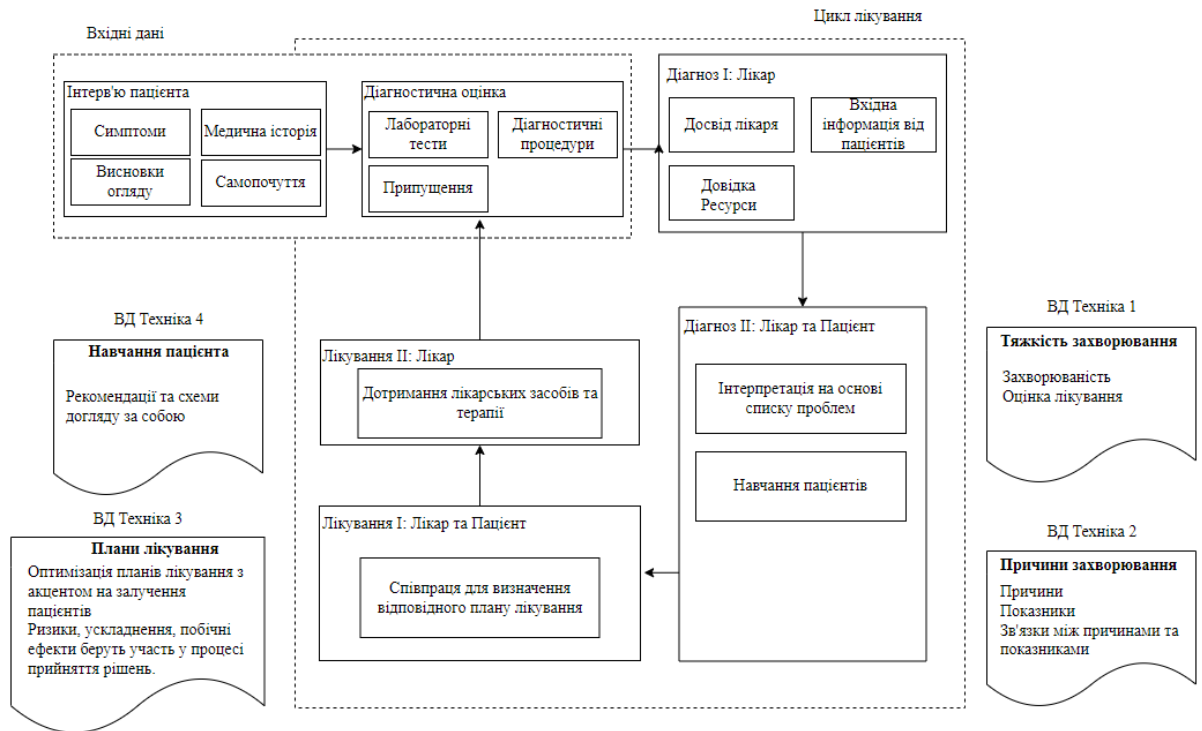


Рисунок А.11 – Робочий процес надання медичної допомоги

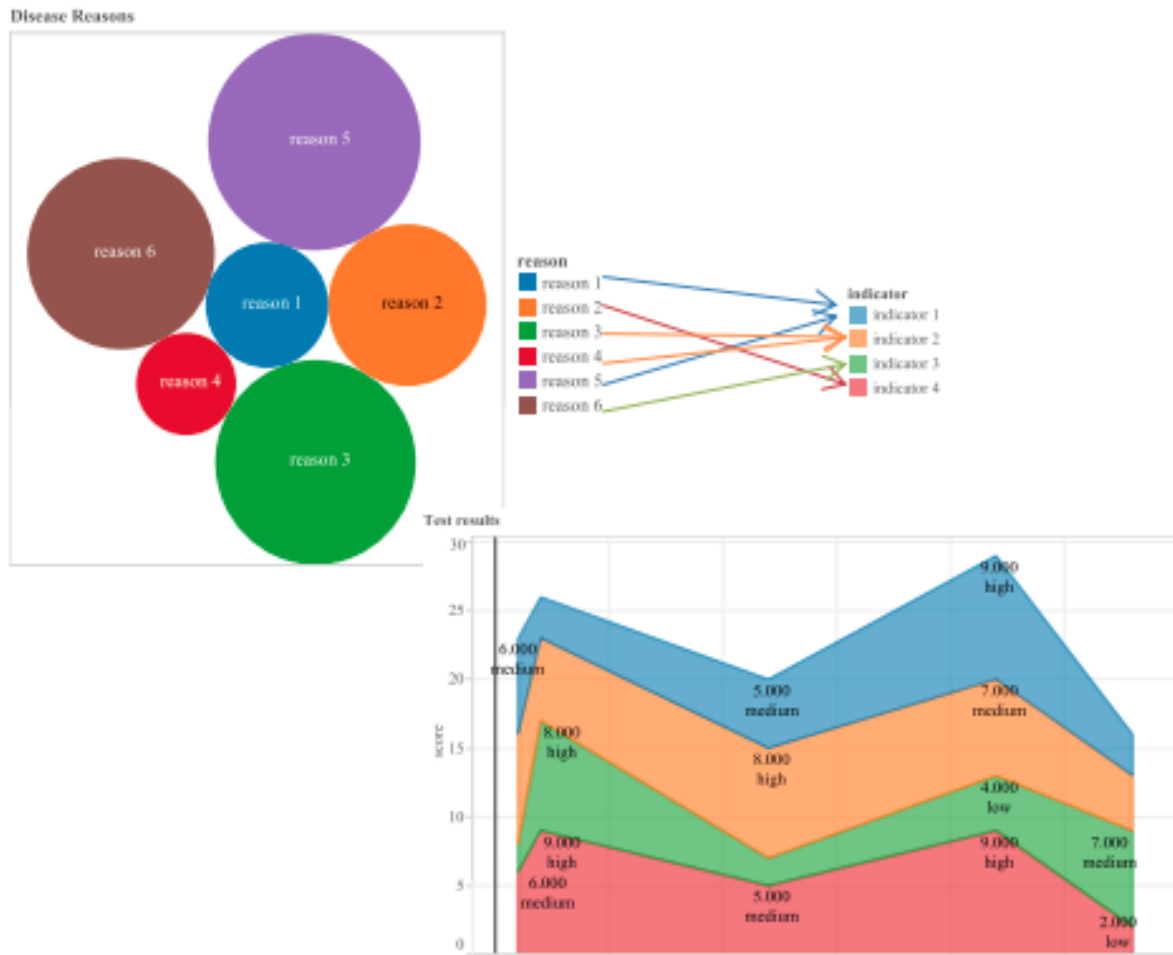


Рисунок А.12 – Відображення причин захворювання

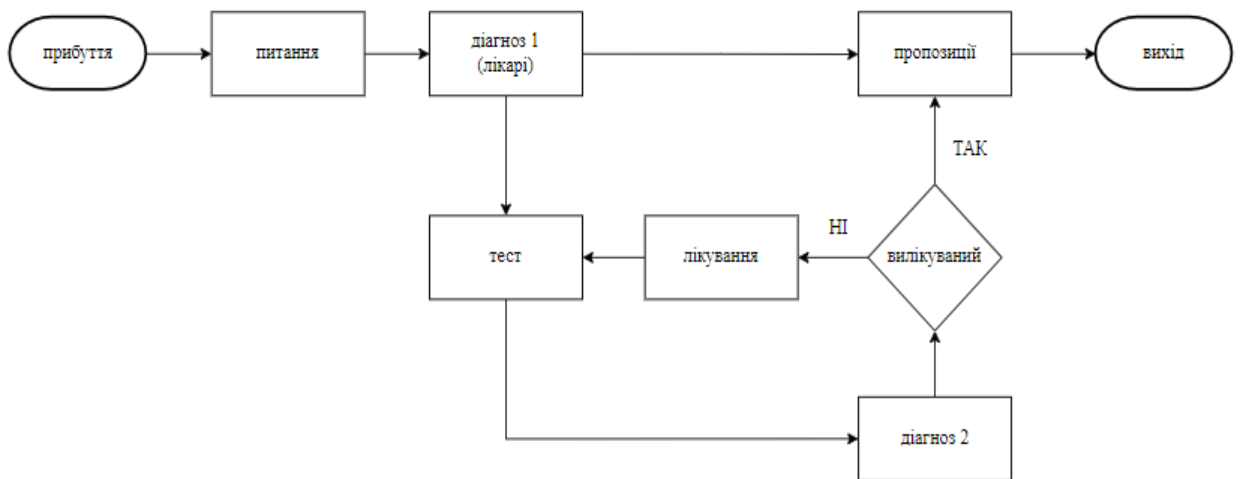


Рисунок А.13 – Схема логіки моделі



Рисунок А.14 – Модель Simio

Object Type	Object Name	Data Source	Category	Data Item	Statistic	Average Total
ModelEntity	DefaultEntity	[Population]	FlowTime	TimeInSystem	Average (Hours)	2.0610
					Maximum (Hours)	3.4853
					Minimum (Hours)	0.5113
Server	diagnosis1	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	63.3890
			ResourceState	ProcessingTime	Average (Hours)	0.1409
					Occurrences	18.0000
					Percent	63.3890
				Total (Hours)	2.5356	
	diagnosis2	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	7.6543
			ResourceState	ProcessingTime	Average (Hours)	0.0170
					Occurrences	18.0000
					Percent	7.6543
				Total (Hours)	0.3062	
	questions	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	99.9741
			ResourceState	ProcessingTime	Average (Hours)	3.9990
					Occurrences	1.0000
					Percent	99.9741
				Total (Hours)	3.9990	
	suggestions	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	11.0039
			ResourceState	ProcessingTime	Average (Hours)	0.0314
					Occurrences	14.0000
					Percent	11.0039
				Total (Hours)	0.4402	
	test	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	97.7301
			ResourceState	ProcessingTime	Average (Hours)	1.9546
					Occurrences	2.0000
					Percent	97.7301
			Total (Hours)	3.9092		
treatment	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	82.0107	
		ResourceState	ProcessingTime	Average (Hours)	0.8201	
				Occurrences	4.0000	
				Percent	82.0107	
			Total (Hours)	3.2804		

Рисунок А.15 – Робочий процес із застосуванням методів візуалізації даних

Object Type	Object Name	Data Source	Category	Data Item	Statistic	Average Total
ModelEntity	DefaultEntity	[Population]	FlowTime	TimeInSystem	Average (Hours)	2.1599
					Maximum (Hours)	3.1800
					Minimum (Hours)	1.1399
Server	diagnosis 1	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	37.4889
					Average (Hours)	0.2499
			ResourceState	ProcessingTime	Occurrences	6.0000
					Percent	37.4889
	diagnosis2	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	7.6998
					Average (Hours)	0.0513
			ResourceState	ProcessingTime	Occurrences	6.0000
					Percent	7.6998
	questions	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	99.9741
					Average (Hours)	3.9990
			ResourceState	ProcessingTime	Occurrences	1.0000
					Percent	99.9741
	suggestions	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	3.9990
					Average (Hours)	0.1106
			ResourceState	ProcessingTime	Occurrences	2.0000
					Percent	5.5283
	test	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	0.2211
					Average (Hours)	83.6605
			ResourceState	ProcessingTime	Occurrences	2.0000
					Percent	83.6605
	treatment	[Resource]	Capacity	ScheduledUtiliz...	Percent	3.3464
					Average (Hours)	66.5228
			ResourceState	ProcessingTime	Occurrences	3.0000
					Percent	66.5228
				Total (Hours)	2.6609	

Рисунок А.16 – Робочий процес без застосування методів візуалізації даних

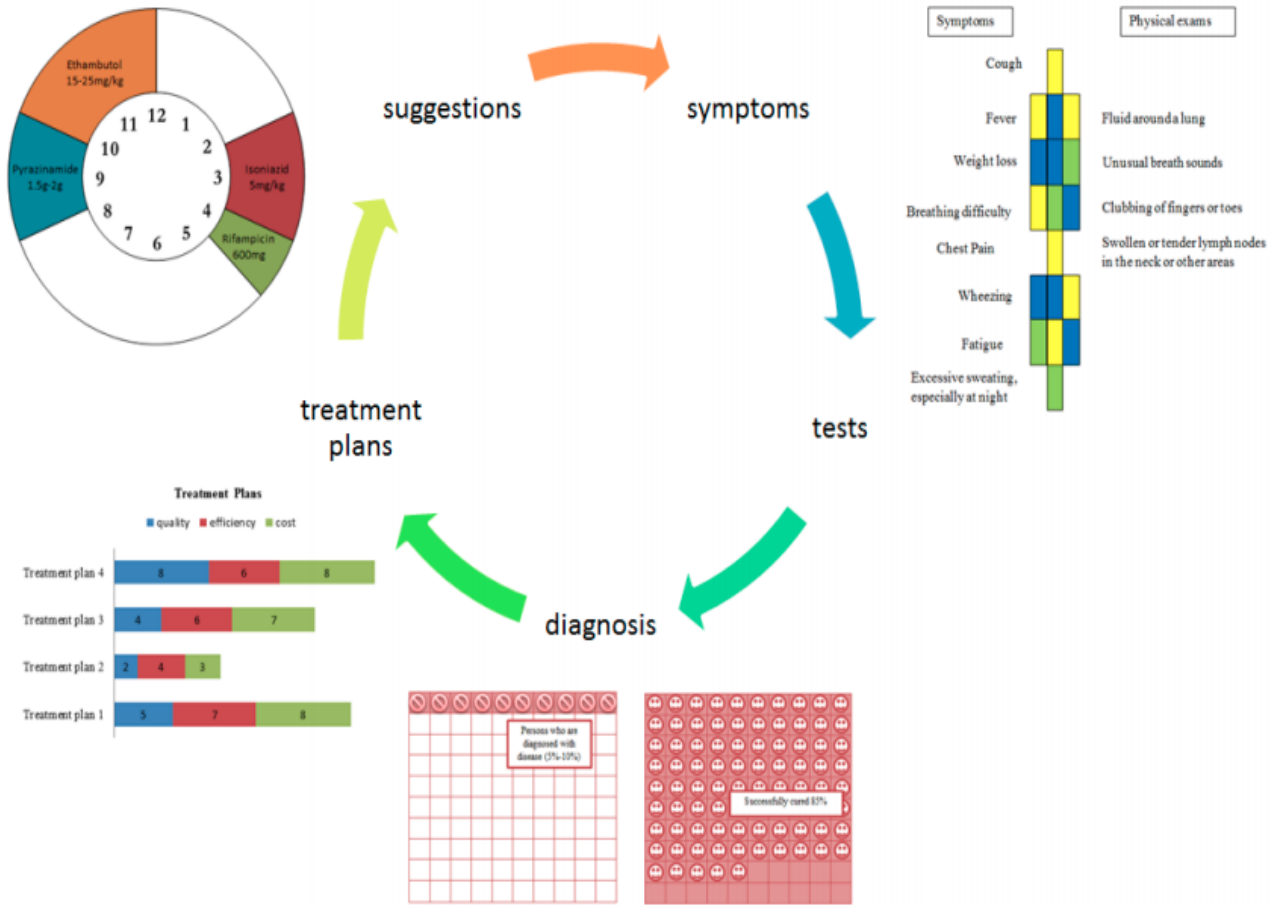


Рисунок А.17 – Відображення візуалізації даних для туберкульозу

Таблиця А.2 – Порівняння відображення тяжкості захворювання

Зміст відображення	Типовий підхід	Відображення даних	Переваги
Процент пацієнтів із захворюваннями	Числові показники, проценти	Відсоток у графіках.  Тяжкість (рідкісна, середня, поширена)	Легко сприймати
Можливі наслідки	Числові показники	Оцінка лікування, якщо воно застосовано	Більш інтуїтивне

Таблиця А.3 – Порівняння причин

Зміст відображення	Типовий підхід	Відображення даних	Переваги
Причини отримати захворювання	Офіційне визначення захворювання  Текстова інформація про захворювання	Відображати кореляції та рівні причин та показників, використовуючи різні кольори та розміри;  Показувати взаємозв'язки між ознаками захворювання та причинами	Спростити інформацію в інтегрованому вигляді.

Таблиця А.4 – Порівняння для планів лікування

Зміст відображення	Типовий підхід	Відображення даних	Переваги
Три критерії для чотирьох планів лікування	Текстове, письмове пояснення планів лікування	Візуалізована версія якісних і кількісних результатів	Інтегрувати три критерії при прийнятті рішення

Таблиця А.5 – Порівняння навчання пацієнтів

Зміст відображення	Типовий підхід	Відображення даних	Переваги
Ціль	Н/Д	Відобразити цільове значення для кожного показника протягом певного періоду часу	Інтегрувати три критерії при прийнятті рішення
Ліки	На основі тексту	Відобразити тип і кількість ліків, які пацієнти повинні приймати щодня	Підтримує пацієнтів у прийомі ліків згідно з інструкцією

Таблиця А.6 – Вхідна таблиця

	Час між прибуття м (год.)	Питання (год.)	Діагно з 1 (год.)	Діагноз 2 (год.)	Тест (год.)	Лікуван ня (год.)	Припущен ня (год.)
З В Д	Random Exponent ial (0.1)	Random Exponent ial (0.1)	Rando m Unifor m (0.1, 0.05)	Random Exponent ial (0.03)	Rando m Unifor m (0.25, 0.15)	Random Triangul ar (0.1, 0.2, 0.3)	Random Uniform (0.05, 0.01)
Бе з В Д	Random Exponent ial (0.1)	Random Exponent ial (0.9)	Rando m Unifor m (0.7, 0.05)	Random Exponent ial (0.03)	Rando m Unifor m (0.15, 0.15)	Random Triangul ar (0.1, 0.2, 0.3)	Random Uniform (0.05, 0.01)

Таблиця А.7 – Таблиця коефіцієнтів

j	I	1	2	3	4	5
1	$c_{ij}$	1	1	1	1	2
	$e_{ij}$	3	2	6	2	8
	$q_{ij}$	5	3	7	8	2
2	$c_{ij}$	3	1	5	1	4
	$e_{ij}$	3	7	8	4	1
	$q_{ij}$	2	8	7	4	2
3	$c_{ij}$	1	5	7	4	2
	$e_{ij}$	2	4	6	4	6
	$q_{ij}$	5	2	7	2	7

Таблиця А.8 – Результат оптимізації с  $P=(3,2,1)$ 

	Етап 1	Етап 2	Етап 3	Етап 4	Етап 5
ВД 1	x11	x12	x13	x14	x15
	1	0	1	1	0
ВД 2	x21	x22	x23	x24	x25
	0	1	0	0	0
ВД 3	x31	x32	x33	x34	x35
	0	0	0	0	1
Сума	1	1	1	1	1

Таблиця А.9 – Результат оптимізації с  $P=(1,5,7)$ 

	Етап 1	Етап 2	Етап 3	Етап 4	Етап 5
ВД 1	x11	x12	x13	x14	x15
	1	0	1	0	1
ВД 2	x21	x22	x23	x24	x25
	0	1	0	1	0
ВД 3	x31	x32	x33	x34	x35
	0	0	0	0	1
Сума	1	1	1	1	1

Таблиця А.10 – Таблиця коефіцієнтів з виділеними значеннями для  $P=(3,2,1)$

J	i	1	2	3	4	5
1	$c_{ij}$	1	1	1	1	2
	$e_{ij}$	3	2	6	2	8
	$q_{ij}$	5	3	7	8	2
2	$c_{ij}$	3	1	5	1	4
	$e_{ij}$	3	7	8	4	1
	$q_{ij}$	2	8	7	4	2
3	$c_{ij}$	1	5	7	4	2
	$e_{ij}$	2	4	6	4	6
	$q_{ij}$	5	2	7	2	7

Таблиця А.11 – Таблиця коефіцієнтів з виділеними значеннями для  $P=(1,5,7)$

j	i	1	2	3	4	5
1	$c_{ij}$	1	1	1	1	2
	$e_{ij}$	3	2	6	2	8
	$q_{ij}$	5	3	7	8	2
2	$c_{ij}$	3	1	5	1	4
	$e_{ij}$	3	7	8	4	1
	$q_{ij}$	2	8	7	4	2
3	$c_{ij}$	1	5	7	4	2
	$e_{ij}$	2	4	6	4	6
	$q_{ij}$	5	2	7	2	7