

Висновки. Системи ДН – невід’ємна складова сучасного навчального процесу. Застосування ДН підвищує культуру і якість навчання, залучає того, хто навчається, до знайомства та використання передових технологій у галузі інформатики та комп’ютерної техніки. Наведені в роботі основні засади побудови систем ДН та характеристики інструментальних засобів їх розробки дають можливість у постановці задачі на проектування системи ДН врахувати характерні особливості їх функціонування та правильно вибрати засоби розробки.

1. Рашкевич Ю., Пелешко Д., Пасека Н., Стецюк А. *Проектирование WEB – ориентированных распределенных учебных систем. // Управляющие системы и машины. – К.: 2002. – 314. – с. 72–79.* 2. *Проблемна лабораторія дистанційного навчання.* <http://www.dl.com.ua/>. 3. *Міжнародний дослідно-навчальний центр інформаційних технологій та систем.* <http://www.dlab.kiev.ua/>. 4. *Лабораторія віртуального дистанційного навчання ХТУРЕ.* <http://vddl.kture.kharkov.ua/>. 5. *Міжнародна рада з відкритого та дистанційного навчання.* <http://www.icde.org/>. 6. *Асоціація дистанційного навчання США.* <http://www.usdla.org/>. 7. *HARD 'n' SOFT UA., № 9, 2004.*

УДК 681.142.2

Н.В. Дорош, Г.Л.Кучмій, Ю.В. Кунтий, Л.М.Смеркло*
Національний університет „Львівська політехніка”,
кафедра ЕЗІКТ

* Львівський науково-дослідний радіотехнічний інститут

РОЗРОБКА ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОГРАМНОГО ІНТЕРФЕЙСУ З НЕЛІНІЙНОЮ КАРТОЮ РІОДЕРАКУ ДЛЯ МЕДИЧНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПУНКТУРНОЇ ЕКСПРЕС- ДІАГНОСТИКИ

© Дорош Н.В., Кучмій Г.Л., Кунтий Ю.В., Смеркло Л.М., 2004

Розглянуто основні методи та системи електропунктурної діагностики. Наведено методи і результати розробки інтерфейсних програм-оболонки для відображення результатів експрес-аналізу функціонального стану людини на основі дослідження біоактивних точок (БАТ) організму.

The base methods and systems of electropuncture diagnostics are considered. The technique and results of developing the interface programs - shells for display of the express - analysis results of humans functional status on the basis of bio-active points (BAP) research are given.

Вступ. Одним з важливих напрямків впровадження сучасних комп’ютерних технологій у медицину є розробка електронних систем, призначених для розв’язання задач діагностики і лікування захворювань, особливо у випадках великого обсягу вхідної інформації, або при реалізації складного алгоритму для ухвалення рішення. Це актуально, наприклад, для електропунктурної діагностики та під час складання схем лікування методами рефлексотерапії (велика кількість акупунктурних точок і необхідність оцінки великої кількості факторів під час вибору зон і доз стимуляції); для електроенцефалографічних та електроміографічних досліджень, які базуються на методах спектрального та кореляційного аналізу тощо.

Розробка програмного забезпечення для таких систем є складною задачею. Для проведення діагностики функціонального стану людини використовують багато різноманітних методів та алгоритмів, необхідно також передбачити можливість збереження бази даних та аналізу динаміки

стану пацієнтів. Не менш важливою задачею є розробка інтерфейсних програм-оболонки для відображення результатів аналізу біомедичних даних, а також програмного забезпечення для експрес-діагностики (первинного аналізу) функціонального стану людини.

Базові методи та системи електропунктурної діагностики. Всі методи засновані на тому, що акупунктурні біоактивні точки (БАТ) організму мають деякі фізичні характеристики, значення яких дуже відрізняються від параметрів навколишніх тканин. З них найдоступніші для спостереження зміни температури і провідності БАТ. Основними методами діагностики функціонального стану людини є методи Р. Фолля, Е. Накатані і К. Абакане [1]. Метод Накатані базується на вимірюванні опору шкіри (провідності) в репрезентативних точках, розміщених на 12-ти класичних меридіанах. У своїй методиці Накатані запропонував просту класифікацію важливих для діагностики точок: точки рук позначаються літерою Н (Hand), точки ніг – літерою F (Foot). Меридіани послідовно нумеруються або позначаються буквеними індексами – Н1, Н2, Н3 і т.д. Лінії з підвищеною електропровідністю були названі Ріодераку. Співвідношення Ріодераку і головних меридіанів наведено в таблиці. Результати досліджень провідності в 24-х репрезентативних точках (ліворуч- L та праворуч-R) записують в спеціальну таблицю Ріодераку або як її ще називають –R карту. Після заповнення R-таблиці результатами вимірювань визначається середнє значення. Його відкладають на двох крайніх графах R-карти, з'єднують горизонтальною лінією і відзначають межі коридору, відступаючи вгору і вниз від неї на відстань, яка залежить від віку пацієнта і становить: 7 мм – для пацієнтів віком до 17 років, 10 мм – для пацієнтів віком від 17 до 60 років, і 12.5 мм – для пацієнтів віком понад 60 років. [1]. При інтерпретації результатів досліджень практичне значення мають не стільки абсолютні величини електропровідності шкіри в окремих точках акупунктури, скільки співвідношення їхніх параметрів на R-карті. Якщо значення, отримані для репрезентативних точок меридіанів, відхиляються за межі допустимого коридору норми, то вважається, що меридіан є виведеним зі стану енергетичної рівноваги. Якщо всі значення електропровідності точок знаходяться в межах фізіологічних границь, то функції вегетативної нервової системи добре збалансовані, що характерно для здорових осіб.

Таблиця

	Ріодераку	Репрезентативна точка	Органи
Меридіани рук	Н1	Р9	Легені
	Н2	MC7	Кров'яні судини, перикард
	Н3	С7	Серце
	Н4	IG7	Тонка кишка
	Н5	TR4	Лімфатичні судини
	Н6	G15	Товста кишка
Меридіани ніг	F1	RP3	Селезінка-підшлункова залоза
	F2	F3	Печінка
	F3	R3	Нирки, наднирники
	F4	V65	Сечовий міхур
	F5	VB40	Жовчний міхур
	F6	E42	Шлунок

Портативні електронні прилади для електропунктурної діагностики структурно можна зобразити так (рис.1):

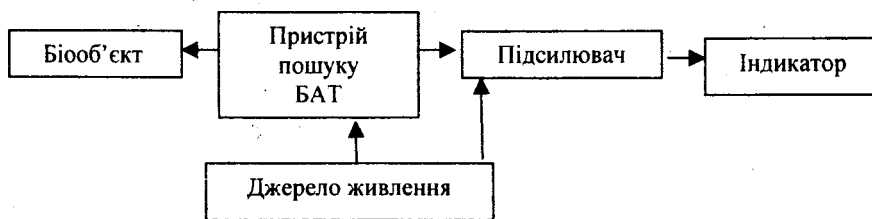


Рис. 1. Базова структурна схема портативних приладів для діагностики за методом Накатані і Фолля

У діагностичних комплексах і системах до базової структури в основному додаються різного роду ЕОМ з певними прикладними програмами. Прикладами комп'ютерних діагностичних комплексів на основі методу Накатані є апаратно-програмний комплекс "Експерт-Ріодераку", система "ANTEL" та ін.[2].

Розробка програмного інтерфейсу з нелінійною картою Ріодераку. На основі аналізу програмних інтерфейсів було встановлено, що у всіх існуючих інтерфейсах діагностичних комплексів, які проводять експрес-оцінку організму за методом Накатані, карта для реєстрації результатів вимірювання провідності БАТ реалізується у лінійному масштабі. Ця лінійність суперечить отриманню достовірних результатів дослідження, оскільки інтерпретація результатів проводиться з врахуванням коридору норми відхилень результатів провідності БАТ, який в свою чергу був експериментально виведений Накатані для нелінійної шкали карти Ріодераку. Зображений у даній роботі інтерфейс подає реєстрацію результатів дослідження на нелінійній шкалі, що дозволяє достовірніше інтерпретувати результати.

Для моделювання нелінійної карти Ріодераку використовуємо пакет програмування Delphi 6.0. Моделювання здійснювалось в декілька етапів:

1. З стандартних компонентів середовища Delphi вибираємо об'єкт Form (Форма), на якому буде розміщено всі подальші об'єкти (бланк нелінійної карти Ріодераку, області вводу параметрів провідності БАТ, вікові параметри тощо). Присвоюємо об'єкту назву MainForm. Наносимо на форму область для перегляду TImage і присвоюємо їй назву Graph. Розміщуємо в області перегляду бланк з нелінійною картою Ріодераку.

2. Наносимо на форму компоненти області вводу параметрів провідності БАТ –: TSpinEdit, кожному з яких приписуємо назву відповідної біологічно-активної точки :EditH1– EditH6, EditF1– EditF6. Наносимо компоненти TLabel (Напис), які супроводжують назви полів вводу кожної БАТ. Далі наносимо на форму компонент TBitBtn (Кнопка) з назвою StartBtn (кнопка, при натисканні на яку на карту Ріодераку будуть виводитись введені параметри БАТ разом з допустимим коридором норми відхилення). Також наносимо компонент TRadioGroup (група перемикачів для вибору вікової категорії) з назвою RGAge. Далі вносимо в компонент групи перемикачів компоненти TRadioButton (перемикачі), що відповідають трьом віковим категоріям: до 17 років, від 17 до 60, та понад 60 років.

3. Наносимо на форму компоненти кнопок TBitBtn і TButton з такими назвами Exit (забезпечує вихід з програми), ButtonClear (очищає бланк карти від попередніх результатів), btnPrint (друк отриманих результатів), btnSave (проводить запис результатів на дискету), WriteResult (проводить аналіз отриманих результатів). Далі наносимо компонент області перегляду TMemo, в якій будуть виводитись результати аналізу отриманих результатів.

4. Присвоюємо змінним величинам H1–H6, F1–F6 відповідні типи даних. Задаємо параметри відповідних ліній, які будуть наноситись на карту, а саме: інтервали k0–k24, кольори ліній, товщини тощо. Задаємо прозорий фон підкладки, на яку наносяться лінії, щоб було видно бланк карти. Також присвоюємо відповідні типи даних для всіх невідомих, які використовуються в подальшому алгоритмі.

5. Будуємо алгоритм для нанесення значень провідності відповідних БАТ (H1–H6, F1–F6) в нелінійному масштабі та прямих ліній (S – середня лінія, S+M – верхня границя і S–M – нижня границя допустимого коридору норми), що обмежують допустимий коридор норми на нелінійну карту Ріодераку. Шляхом покрокової підстановки визначаємо коефіцієнти нелінійності для відповідного стовпця шкали карти Ріодераку для кожної БАТ.

6. Завершальний етап моделювання програми зводиться до визначення операцій, що реалізують виконання команд, натискаючи відповідні кнопки. Для кнопки "Аналіз результатів" пишемо алгоритм, який виводить інформацію в область перегляду результатів аналізу залежно від введених значень провідності.

Внаслідок проведеного моделювання нелінійної карти Ріодераку ми отримаємо модуль середовища програмування Delphi, який далі будемо використовувати під час розробки програмного інтерфейсу. На рис. 2 зображено вигляд розробленого модуля нелінійної карти Ріодераку.

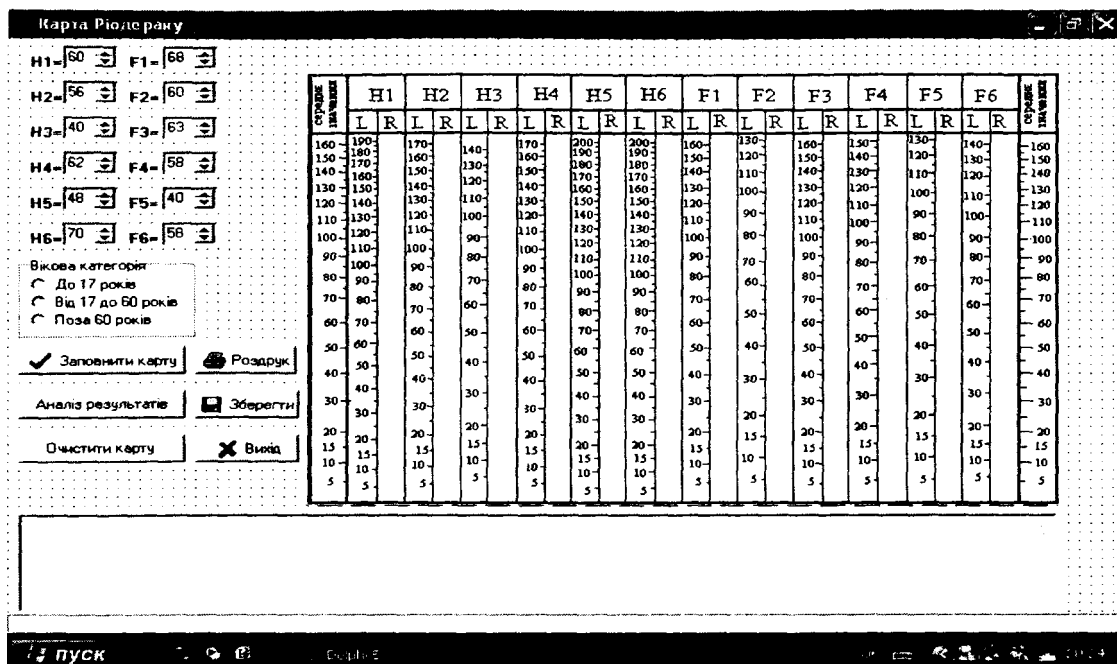


Рис.2 Модуль нелінійної карти Ріодераку

Для моделювання програмного інтерфейсу з нелінійною картою Ріодераку в середовищі Delphi створюємо новий проект Project з назвою TestRio. Ескізом проекту обираємо MDIProject (проект з основною і дочірньою формами). Такий проект містить основну форму MainForm і дочірню форму MDIChild, а також модуль проекту AboutBox (файл форми, в якій будуть міститись відомості про програму). Моделювання програмного інтерфейсу проводимо поетапно.

1. Дочірній формі MDIChild присвоюємо назву "Карта пацієнта". У форму даного модуля вносимо стандартні компоненти областей вводу TEdit, в які будуть записуватись дані пацієнта (ПІБ, дата проведення діагностики та дата народження). Далі поміщаємо на форму компонент TMemo (область перегляду), в якій виводиться інформація про скарги пацієнта. Також вносимо компоненти TLabel (напис), які дублюють назви областей вводу і області перегляду. Вносимо у форму компоненти кнопок TBitBtn з одночасним присвоєнням їх назв (Додати, Видалити, Знайти, Очистити форму).

2. Додаємо до проекту новий модуль проекту Unit3(Модуль форми) з назвою Atlas1, в якому будемо розмішувати атлас точок Ріодераку. Для цього на форму наносимо компонент TImage (область перегляду графічних зображень), якому даємо назву Image1. Далі наносимо компоненти кнопок TBitBtn, з назвами точок Ріодераку, та приписуємо для кожної кнопки команду, при виконанні якої за натиском на кнопку, виводиться відповідне зображення розміщення точки на верхній або нижній кінцівках. Також наносимо компонент області виводу інформації TMemo, в яку виводиться інформація про топологію розміщення відповідної БАТ. В області реалізації алгоритму модуля Unit3 – implementation вказуємо видимість даного модуля для основного модуля проекту MainForm за допомогою ключового слова uses – MainForm.

3. На основній формі проекту розміщуємо компонент TMainMenu (головне меню) з назвами команд: Картотека, Правка, Вікно, Довідка, Карта Ріо, Атлас точок. До кожної команди головного меню додаємо випадаюче меню з відповідними командами, при активізації яких виконуються певні команди (наприклад, підкоманди картотеки можуть створювати новий бланк пацієнта, відкривати картки пацієнтів з бази даних пацієнтів; підкоманда Карта Ріо відкриває вікно з бланком карти Ріодераку; підкоманда Атлас точок відкриває вікно, яке містить назви точок і їх розміщення). В області реалізації алгоритму модуля MainForm – implementation вказуємо видимість усіх модулів проекту TestRio за допомогою ключового слова uses – ChildWin ; AboutBox ; Unit1; Unit2; Unit3.

Структуру і призначення елементів головного і випадуючих вікон програми зображено на рис.3.

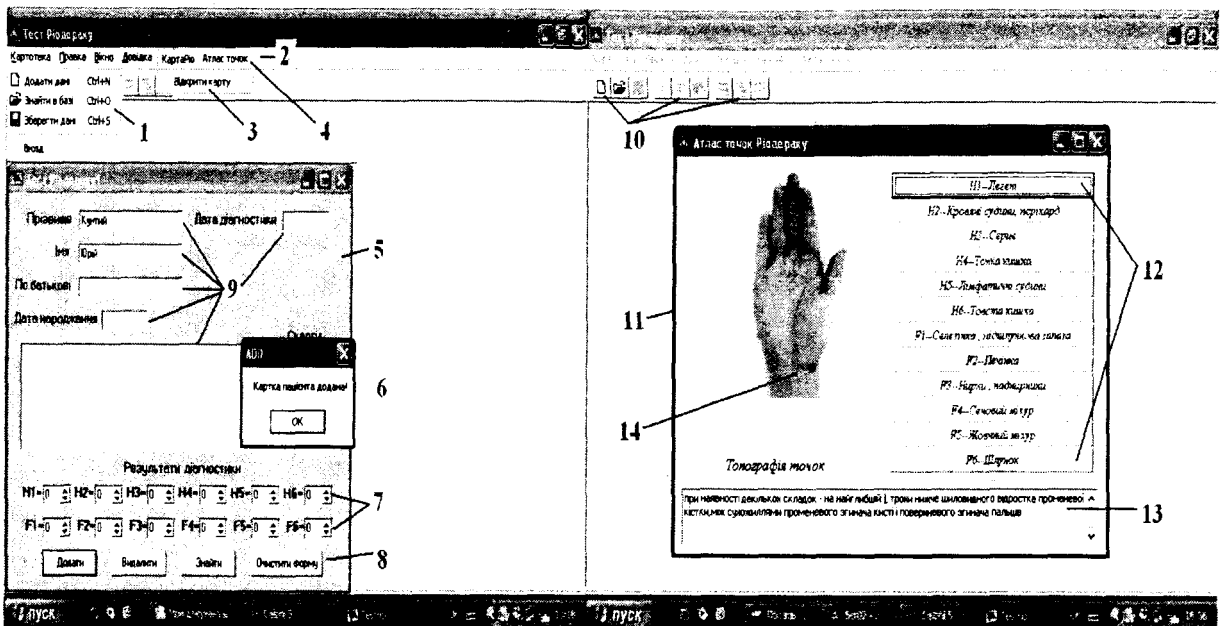


Рис.3. Вікна „ Карточка” та „ Атлас БАТ”

Функціональне призначення елементів екрана є таким :

1. Випадаюче підменю планки Карточеки;
2. Головне меню програми ;
3. Випадаюче підменю планки Карта Ріо ;
4. Планка Атлас точок ;
5. Виринаюче вікно бланка картотеки ;
6. Виринаюче вікно підтвердження вводу даних ;
7. Області вводу параметрів провідності БАТ;
8. Кнопки виконання команд додавання ,видалення ,пошуку та очищення даних картотеки;
9. Області вводу даних пацієнта ;
10. Дублюючі кнопки випадуючих підменю ;
11. Виринаюче вікно атласу точок Ріодераку ;
12. Кнопки вибору точок Ріодераку ;
13. Область перегляду топографії точок Ріодераку ;
14. Графічне зображення топографії точок.

При ініціалізації програми відкривається головне вікно програми з командами: Карточека, Правка, Вікно, Довідка, Карта Ріо, Атлас точок. Після ініціалізації програми необхідно заповнити картку пацієнта. Для відкриття планки бланка картотеки необхідно вибрати в підменю пункт “додати дані”. Підтвердження вводу нових даних в базу супроводжується виринаючим вікном, яке підтверджує ввід нових даних. Якщо в базі даних картотеки є записані пацієнти, то можна знайти дані про пацієнта, ввівши його прізвище і ім'я та натиснувши кнопку “знайти”. Також на планці присутня кнопка для очищення бланка – “очистити”. Після заповнення картки пацієнта можна скористатись планкою топографії розміщення біоактивних точок (БАТ). Для цього потрібно активізувати команду “Атлас точок”, яка міститься в головному меню програми. Після активізації команди з'явиться випадуюче вікно „ Атлас точок”, на якому розміщені 12 кнопок з назвами точок Ріодераку. При натисканні будь-якої кнопки з'являється зображення топографії точок Ріодераку разом з поясненням місцезнаходження відповідної точки в віконечку “Топографія точок”.

Для відкриття бланка карти Ріодераку потрібно активізувати команду підменю “Відкрити карту” головного меню програми “Карта Ріо”. У цьому вікні розміщується порожній бланк карти Ріодераку, поля вводу параметрів провідності БАТ, віковий коридор та вікно аналізу результатів

діагностики. Після введення параметрів натискаємо кнопку “Заповнити карту”, при цьому виводяться значення введених величин на бланк карти. За необхідності, якщо була допущена помилка при вводі, можна очистити бланк і нанести на нього нові дані. Після заповнення карти можна проаналізувати отримані дані шляхом натискання кнопки “Аналіз”. Результати аналізу виводяться в нижній області. Можна вивести отримані результати на принтер або записати на дискету.

Розроблений програмний інтерфейс для діагностики функціонального стану організму людини з використанням нелінійної карти Ріодераку може бути використано додатковим модулем програмного забезпечення відповідних діагностичних систем, або як самостійний програмний продукт для навчання персоналу та студентів.

УДК 004.413

П.І. Жежнич

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра ІСМ

ПРОЕКТУВАННЯ ЧАСОВИХ БАЗ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ СТРУКТУРНОГО ПІДХОДУ

© Жежнич П.І., 2004

Розглянуто підходи до розширення існуючого структурного підходу до проектування часової реляційної бази даних ІС за допомогою ERD. Побудовано відповідне розширення нотації Баркера для ERD.

The approaches for extension of structured design of databases with ERD are considered. The corresponding extension of Barker’s ERD is proposed.

Постановка проблеми. Існують два основні підходи до проектування інформаційних систем (ІС): структурний та об’єктно-орієнтований [3]. Структурний підхід до розробки ІС полягає в її декомпозиції на функції, що автоматизуються. Тобто система розбивається на функціональні підсистеми, які своєю чергою діляться на підфункції, що підрозділяються на задачі, і так далі. В об’єктно-орієнтованому підході в ІС виділяються об’єкти зі своїми властивостями та методами. При цьому встановлюється ієрархія об’єктів та співвідношення між ними [2].

Ми зосередимо увагу на використанні структурного підходу, оскільки він є поширенішим та застосовуванішим для проектування інформаційних систем, і на основі цього підходу створено достатньо спеціалізованих програмних засобів проектування ІС (їх назвають CASE-засобами).

У структурному аналізі використовуються дві основні групи засобів, що ілюструють функції, виконувані системою і відношення між даними. Кожній групі засобів відповідають визначені види моделей (діаграм). Найбільше поширеними серед них є такі [2]:

- DFD (Data Flow Diagrams) діаграми потоків даних;
- ERD (Entity-Relationship Diagrams) діаграми “сутність-зв’язок”.

Діаграми потоків даних описують перетворення інформації від її введення в систему до видачі користувачу, а діаграми “сутність-взаємозв’язок” визначають важливі для предметної області об’єкти (сутності), їх властивості (атрибути) і відношення між сутностями (взаємозв’язки). ERD безпосередньо використовуються для проектування реляційних баз даних.

Часові реляційні бази даних – це розширення реляційних баз даних, які спрямовані на збереження залежної від часових характеристик інформації [1]. Фактично будь-яка інформаційна системи при належному її проектуванні оперує (перетворює) інформацію, залежну від фактора часу. Тому часова реляційна модель даних (а не традиційна реляційна модель) є основою для побудови інформаційних систем.