

2. Проведена емпірична оцінка середньої абсолютної погрешності елементом блоків матриці ЦІ при переході ПО – ОП, ОП – ПО в випадках найбільш «популярних преобразований»: ДКП, ВП, сингулярного/спектрального розкладу матриці. Встановлено, що в умовах машинної арифметики ця погрешність відрізняється від нуля; погрешність при сингулярному/спектральному розкладу на порядок перевищує погрешність при ДКП, ВП, абсолютна погрешність елементів зростає з ростом розміру оброблюваного блоку матриці зображення.

В результаті проведених досліджень можна зробити *висновок*, що просторова область ЦІ-контейнера є переважальною порівняно з областю перетворення контейнера для проведення будь-яких модифікацій її елементів, зокрема, для впровадження додаткової інформації, як з точки зору оцінки обчислювальної складності, так з точки зору оцінки обчислювальної погрешності.

В поточний момент зусилля автора направлені на розробку стійких до збурюючих впливів стеганографічних алгоритмів, що здійснюють завантаження ДІ в просторову область контейнера. Виходячи з [3], існує принципова можливість розробки таких алгоритмів, не поступаючих по ефективності стеганоалгоритмів, що виконують завантаження ДІ в області перетворення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Грибунин, В.Г. Цифрова стеганографія [Текст] : монографія / В.Г. Грибунин, І.Н. Оков, І.В. Туринцев. — М. : СОЛОН-Пресс, 2002. — 272 с.
2. Кобозєва, А.А. Св'язь властивостей стеганографічного алгоритму та використовуваної ним області контейнера для завантаження секретної інформації // Искусственный интеллект. — 2007. — № 4. — С. 531–538.
3. Кобозєва, А.А. Аналіз захищеності інформаційних систем [Текст] : підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напр. «Інформаційна безпека» та «Системні науки та кібернетика» / А.А. Кобозєва, І.О. Мачалін, В.О. Хорошко ; М-во трансп. та зв'язу України, Держ. ун-т інформ.-комунікац. технологій. — К. : ДУІКТ, 2010. — 316 с.

УДК 004.891.3+616.3

КУПЕРШТЕЙН Л.М., КРЕНЦІН М.Д., КРЕНЦІН Д.Я.

Вінницький фінансово-економічний університет (Україна)

Вінницьке територіальне відділення Малої академії наук (Україна)

Вінницька міська клінічна лікарня швидкої медичної допомоги (Україна)

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДЛЯ ДОПОМОГИ У ДІАГНОСТУВАННІ ШЛУНКОВО - КИШКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Запропоновано структурну та програмну реалізацію експертної системи для діагностики шлунково-кишкових захворювань на основі продукційної моделі представлення знань.

В багатьох лікувально-діагностичних технологіях можливості сучасних комп'ютерів мало використовуються. Насамперед, це діагностика, призначення лікувальних заходів, прогнозування течії захворювань і їх фіналів. Основними причинами недостатньо повного використання сучасних комп'ютерних технологій у медицині є слабо розвинена технічна база, недостатня підготовка лікарів, погана оснащеність спеціалізованими пакетами прикладних програм тощо. Важливе значення має психологічний аспект застосування комп'ютерних додатків. Це досить серйозна причина, що пов'язана з особливостями роботи лікаря. Лікар є дослідником, його робота носить творчий характер, але він несе пряму відповідальність за результат своєї діяльності. Беручи постанову по діагнозу чи лікуванню, він спирається на знання – свої власні та його колег. Дуже важливим є обґрунтування рішення, якщо воно підказується збоку.

Сучасні технічні можливості дозволяють якісно визначати рівень захворювання, особливо візуально, з урахуванням відповідних математичних моделей, просторово змодельовати типовий розвиток патологічного процесу при конкретному захворюванні. Вже сьогодні, на сучасному розвитку медицини, інформаційні навантаження потребують менше людських можливостей. Це можливо за рахунок використання такої перспективної інформаційної технології як медичні експер-

тні системи (ЕС). Особливостями таких систем є: висока швидкодія, достовірність, можливість пояснення, орієнтація на знання [1].

Для традиційної оцінки показників і подальших досліджень по постановці діагнозу пацієнта необхідний висококваліфікований лікар, значні витрати часу та інших ресурсів. Тому актуальною є задача розробки автоматизованої експертної системи, яка б проводила надійну оцінку отриманих даних та підвищення швидкодії процесу встановлення достовірного діагнозу.

Медичні ЕС дозволяють лікарю не тільки перевірити власні діагностичні припущення, але й звернутися до комп'ютера за консультацією у важких діагностичних випадках. При цьому ЕС дозволяють вирішувати задачі діагностики, диференціальної діагностики, прогнозування, вибору стратегії і тактики лікування [2]. Найбільш важливі області застосування медичних експертних систем:

- діагностика невідкладних і загрозливих станів в умовах дефіциту часу;
- обмежені можливості обстеження;
- убога клінічна симптоматика;
- швидкі темпи розвитку захворювання.

За останні роки прослідковується позитивна динаміка діагностики захворювання шлунково-кишкового тракту (ШКТ). Так, рівень захворюваності органів травлення на сьогодні сягає близько 5%, що відповідає восьмому місцю серед шістнадцяти у рейтингу захворюваності в Україні [3]. На такий показник впливає безліч факторів: прогресивне погіршення якості продуктів харчування, води, забруднення навколишнього середовища, порушення в харчуванні тощо. Тому дуже важливим є своєчасна та достовірна діагностика таких захворювань, яка здійснюється на основі значної кількості аналізів та тестів з урахуванням симптоматики [4]. Все це вказує важкоформалізованість задачі діагностики захворювань ШКТ, достовірне розв'язання якої, при цьому, потребує високих професійних знань, вмінь та навичок, адже незначна похибка у діагнозі може призвести до смерті людини.

В умовах, коли сьогодні не вистачає висококваліфікованих лікарів у багатьох куточках України, коли є потреба швидко приймати рішення, коли все-таки присутня ймовірність похибки при встановленні діагнозу високопрофесійним лікарем, доцільним є побудова медичної експертної системи для допомоги у діагностуванні захворювань ШКТ.

Пропонується статичну структуру експертної системи (рис. 1), що складається з таких компонентів: база даних для зберігання даних про лікарів та їх пацієнтів; база знань для зберігання інформації щодо можливої симптоматики, значень аналізів та тестів, видів захворювань; інтерфейс користувача для інтерактивного режиму спілкування системи із користувачем; машина логічного виведення, яке є ядром ЕС для інтерпретації введеної інформації щодо пацієнта і встановлення можливого діагнозу на основі правил продукції; компонент порад для надання плану лікування або інших заходів; пошукова система для перегляду інформації з бази даних за різними критеріями.

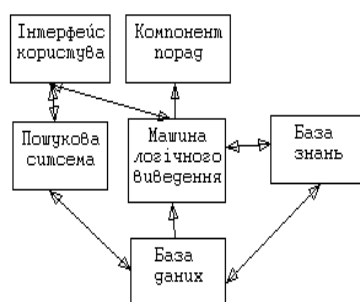


Рис 1. Структура ЕС

Програмна реалізація експертної системи „Ендо-тест” виконана у середовищі C++Builder 6, яка складається з таких модулів: модуль входу в систему, модуль реєстрації нових користувачів, модуль введення даних про хворого, модуль головного вікна, модуль діагностики, модуль введення даних аналізів, модуль пошукової системи та модуль попереднього перегляду (перед друком) бланку з висновком.

Найбільш важливим є модуль діагностики (рис. 2). У ньому розміщено перелік симптомів, панель для відображення інформації та кнопки доступу до інших модулів ЕС.

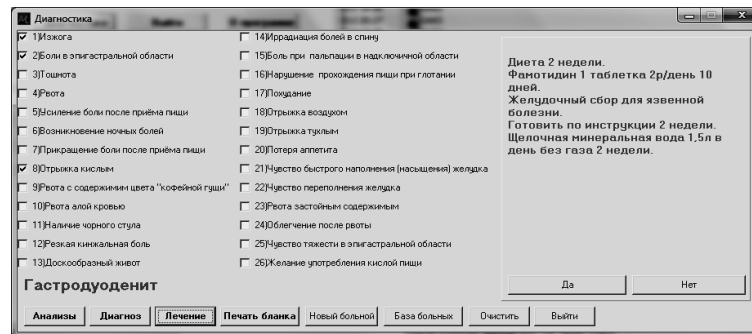


Рис. 2 Модуль діагностики медичної ЕС

Спочатку потрібно натиснути кнопку «Анализы» для введення необхідних даних. Потім поставити галочки біля наявних симптомів та натиснути кнопку «Диагноз». На боковій панелі, що містить кнопки «Да» та «Нет», будуть відображатись запитання, на які потрібно відповідати, натискаючи відповідні кнопки. Коли програма виведе на екран діагноз, можна буде натиснути кнопку «Лечение», та в боковій панелі відобразиться типовий план лікування даної хвороби. Також, натиснувши кнопку «Печать бланка» можна буде роздрукувати бланк з висновком. Натиснувши кнопку «База больных» відкривається діалогове вікно з системою пошуку та відображення БД ЕС.

ЕС було протестовано на 10 базових тестах, які були надані лікарем-експертом. Результати роботи експертної системи показали правильний результат діагностики на рівні 100 %. ЕС було протестовано на предмет зручності та правильності користування. Тестування показало, що інтерфейс повністю задовольняє вимоги користувача, оскільки він є простим, зрозумілим та задовольняє усі вимоги правильного алгоритму діагностування захворювань ШКТ. ЕС було протестовано на предмет ефективності функціонування. Тестування показало, що ЕС повністю виконує поставлену задачу діагностики, швидко виконує усі команди. Система правильно та адекватно реагує на усі запити користувача. Медична експертна система „Ендо-тест” пройшла дослідну експлуатацію у відділенні ендоскопії міської клінічної лікарні у м. Вінниці, результати якої підтвердили правильність та ефективність її використання.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему: Пер. с англ. / К. Нейлор. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 286 с.
2. Попов Э. В. Статические и динамические экспертные системы / Э.В.Попов, И.Б. Фоминых, Е.В. Кисель, М.Д. Шапот. – М. : Финансы и статистика, 1996. – 320 с.
3. Результати діяльності галузі охорони здоров'я України: 2013 рік [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <http://www.uiph.kiev.ua/download/Vidavnictvo/Rezultati%20dijalnosti%20OZ.%202013.pdf> .
4. Стихина Т.М. Состояние местного иммунитета при хронических заболеваниях желудочно-кишечного тракта / Т.М. Стихина. – М.: Медицина, 1999.- 118 с.

УДК 004/502.17 : 519.7

ЛАГОДНЮК А.М., СТЕФАНИШИН Д.В.
ІТГП НАНУ (Україна)

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДДЗЗ В ЗАДАЧАХ ПРОСТОРОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛАНДШАФТІВ

Запропоновано підхід до моделювання та прогнозування трансформації ландшафтів, що ґрунтується на використанні сучасних геоінформаційних систем (ГІС) та даних дистанційного зондування Землі (ДДЗЗ).

Рациональне природокористування, яке забезпечує сталий розвиток територій, тісно пов'язується з функціонуванням ландшафтів, збереженням та підтримкою взаємозв'язків між їх структурними компонентами на системному рівні [1, 2].

Управління ландшафтами, що змінюються, з метою забезпечення цілісності їх екосистемних функцій неможливе без розробки прогнозних моделей на основі використання інформації про земну поверхню, процеси та явища як природного, так і антропогенного характеру, які на ній відбуваються, сили і тиски, що спричиняють і супроводжують ландшафтні трансформації. Численні приклади відносно швидкоплинної зміни ландшафтів, зокрема і тих, що відновлюються після ан-