

набору мов. Мова, а точніше її граматики, задає певний набір лексем, які можуть зустрітись на вході процесу.

Таким чином, в результаті роботи реалізовано програмний код, який дозволяє користувачу визначити правильність формулювання User Story, відповідно до розроблюваної системи на основі стандартного формату історії. Тобто в процесі побудови, проводиться аналіз виділених частин, на основі якого й будується User Story. У випадку, якщо користувацька історія сформована некоректно, користувачу пропонуються правильні можливі варіанти, для подальшої роботи.

Література

1. Cohn M. User Stories Applied for Agile Software Development. Boston: Addison-Wesley, 2004. 268 p.
2. Taweh Beysolow II. Applied Natural Language Processing with Python. USA: San Francisco, California, 2018. 150 p.
3. Bird S., Klein E., Loper E. Natural Language Processing with Python. USA: California, 2009. 463 p.
4. Packt Publishing Ltd. Natural Language Processing: Python and NLTK. Birmingham, Mumbai, 2016. 687 p.
5. Lawrence R. Patterns for Splitting User Stories. URL: <http://agileforall.com/patterns-for-splitting-user-stories/>.

УДК 004.891.3

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ

М. О. Єнік

Інтелектуальна система (ІС) є взаємопов'язаною сукупністю засобів та методів, яка має можливість зберігання, обробки і видачі інформації, самостійного налаштування своїх параметрів в залежності від стану зовнішнього середовища (початкових даних) і специфіки завдання, що розв'язується. ІС повинна уміти розпізнавати істотні факти з набору фактів; робити висновки на основі наявних фактів і знань; володіти рефлексією, тобто засобами для оцінки результатів власної роботи; пояснювати отриманий результат; узагальнювати, визначаючи схожість між наявними фактами. Інтелектуальні системи успішно вирішують складні завдання у галузі медичної діагностики захворювань. Їх ефективність, а також достовірність отриманих результатів залежать від знань, якими вони володіють.

Інтелектуальна система діагностики захворювань (ІСДЗ) – це інтелектуальна система, що містить знання спеціалістів в царині первинної діагностики захворювань, які можуть приймати експертні рішення в межах своєї компетентності. Особливості розробки (ІСДЗ) пов'язані з функціями, які повинна виконувати система: моделювання мислення лікаря-терапевта при розв'язанні конкретного завдання; використання знань, які має система, для формулювання висновків; володіння здатністю пояснювати отриманий результат (діагноз).

Інтелектуальна система діагностики захворювань (ІСДЗ) складається з наступних модулів: інтерфейсу користувача, бази даних, бази знань, механізму виведення і має структуру, приведену на рис. 1.

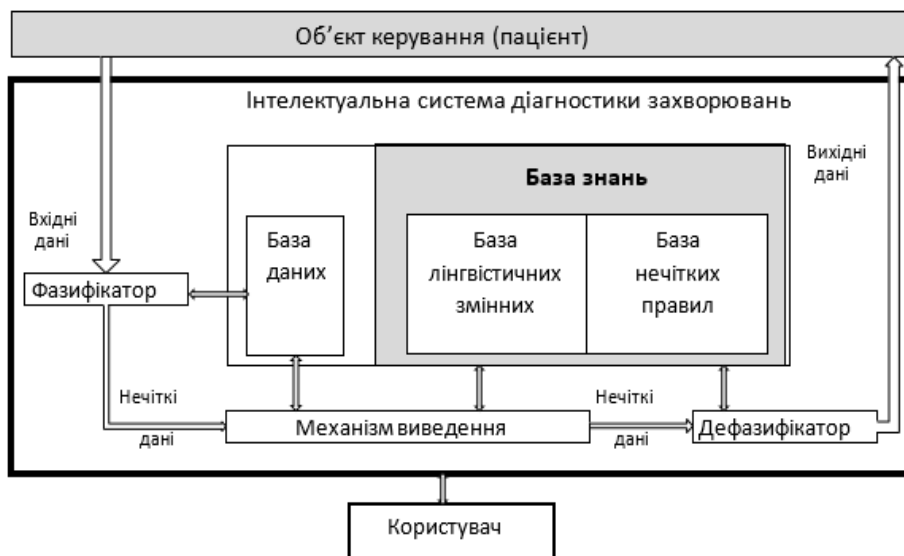


Рис. 1. Структура інтелектуальної системи діагностики захворювань

База знань (БЗ) інтелектуальної системи складається з бази лінгвістичних змінних і бази нечітких правил. База даних (БД) системи містить факти (фактичні дані), які представляють вхідні дані, і стан задачі, що розв'язується.

Представлення знань робить істотний вплив на характеристики і властивості системи. Слід враховувати такі чинники як однорідність представлення і простота розуміння, що призводить до спрощення механізму керування логічним висновком і спрощенню керування знаннями. Представлення знань має бути зрозумілим для експертів і користувачів системи, що спрощує їх придбання і оцінку. ІСДЗ використовує продукційну модель представлення знань, яка спрямована на розв'язання простих і однорідних задач та працює з простими складовими знання – фактами і правилами. Інтелектуальна система діагностики захворювань є системою нечітких продукцій, що використовує знання у вигляді лінгвістичних змінних. База лінгвістичних змінних спирається на їх традиційне представлення у пам'яті: $X = \{x\}$ – універсальна множина елементів X (кінчене або нескінчене). Нечітка множина A в X є сукупність впорядкованих пар $\tilde{A} = \{ \langle x, \mu_A(x) \rangle \}$, де $\mu_A(x)$ – функція приналежності і $\mu_A(x): X \rightarrow [0,1]$.

База нечітких правил ІСДЗ організована у вигляді блоків правил у відповідності з алгоритмом системного обстеження хворого лікарем-терапевтом: первинні скарги пацієнта, загальний огляд пацієнта, система органів дихання, система органів кровообігу, шлунково-кишковий тракт, печінка і жовчний міхур, селезінка, підшлункова залоза, система органів сечовиділення, ендокринна система, нервова система і органи почуттів, а також блок лабораторних і інструментальних методів досліджень та блок постановки діагнозу.

База нечітких правил інтелектуальної системи діагностики захворювань містить правила у формі:

$$P_j: \text{IF } \text{нлв}_{j1} \text{ AND } \text{нлв}_{j2} \text{ AND } \dots \text{ AND } \text{нлв}_{jn} \text{ THEN } \text{нлв}_{jq} \quad (v_j), \quad (1)$$

де (v_j) – ступінь достовірності правила: з передумови витікає слідство; нлв_{ji} – нечітке лінгвістичне висловлювання.

Наведемо приклад правила для визначення типу простудного захворювання.

ПРАВИЛО ПЗ_3: IF «Самопочуття_погіршення є раптове» AND «Температура_тіла є висока лихоманка» AND «Інтотоксикація є сильна» AND «Нос_нежить_закладеність є через 2-3 доби» AND «Чханьня є відсутнє» AND «Горло_біль є сильна» AND «Очі_дискомфорт є присутній» AND «Головна_біль є сильна» AND «Підвищена_стомлюваність є часткова» AND «Безсоння є сильне» THEN «Діагноз є грип».

Механізм виведення інтелектуальної системи діагностики захворювань є механізмом прямого виведення висновків на основі нечітких умов в базі правил нечітких продукцій (*fuzzy forward-chaining reasoning*). Це дає можливість оперувати вхідними даними, які погано формалізовані або задані нечітко, нечітко формалізувати критерії оцінки і порівняння (використати критерії «низька», «нормальна», «підвищена» і так далі), проводити якісні оцінки вхідних даних і отриманих результатів (використання функції приналежності), проводити моделювання ІСДЗ за допомогою fuzzy-методів.

Таким чином, особливостями розробки ІСДЗ є представлення експертних даних у вигляді продукційної моделі, яка є модульною, доступною для читання, універсальною і має ефективну організацію пам'яті. Недоліки моделі усуваються за допомогою використання нечітких продукцій і лінгвістичних змінних. Крім того, використання механізму нечіткого логічного виведення дозволяє уникнути протиріччя між чіткими методами логічного виведення і нечіткими знаннями у системі.

УДК 004.056

ЗАХИСТ ПЕРСОНАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ СМАРТ-КАРТАМИ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ РОЗПІЗНАВАННЯ ПАТОЛОГІЙ ОЧНОГО ДНА

Л. В. Загоруйко, В. А. Довгалюк

В охороні здоров'я активно впроваджуються автоматизовані системи, що дозволяють зберігати інформацію в електронному вигляді. Це сприяє підвищенню ефективності інформаційного обміну між медичними установами, можливості віддаленого доступу до медичних інформаційних систем, полегшення і прискорення запису пацієнтів на прийом за допомогою електронної реєстратури. Тому можна стверджувати, що медична інформація в електронному вигляді є основою багатьох процесів в сучасній охороні здоров'я.

Однак недолік сучасних комп'ютерних систем полягає в тому, що доступ до історії хвороби для введення, зміни або видалення будь-якої інформації надається без відома самого пацієнта. В результаті подібні системи не є безпечними, оскільки в них порушуються принципи конфіденційності та цілісності інформації. Системи, які оперують такими важливими даними, як інформація про стан здоров'я людини, повинні бути надійно захищені.

Основна увага має бути направлена на забезпечення безпечного доступу до інформації, захист даних, що передаються і застосування електронних підписів. Рішенням цих проблем є використання смарт-карт лікаря і пацієнта для їх однозначної ідентифікації в єдиній базі електронних медичних карт. Застосування смарт-карт в комп'ютерних системах дозволить забезпечити безпечний доступ до інформації і надійне зберігання конфіденційних даних пацієнта. Безпека інформаційних ресурсів забезпечується криптографічними методами.

У статті представлені можливості криптографічних методів при роботі зі смарт-картами для забезпечення конфіденційності і цілісності даних пацієнтів.

Смарт-карта є пластиковою картою, за зовнішнім виглядом ідентичною карті поліса медичного страхування. У неї вбудований чіп, що містить незалежну пам'ять і криптопроцесор (мікрокомп'ютер, вбудований в пластикову карту). У пам'яті чіпа зберігається унікальний сертифікат користувача і інша персоніфікована інформація (наприклад, відомості про пацієнта і стан його здоров'я). Криптопроцесор забезпечує логіку роботи карти, в тому числі генерацію ключових пар і електронного підпису.

Щоб почати роботу з комп'ютерною системою, що містить електронні історії хвороби, користувач з'єднує смарт-карту зі зчитувачем і вводить PIN-код. При цьому послідовно виконуються три пов'язаних процеси: