

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ КЛІНІЧНИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПІДХОДУ

Балим С.В., Гніденко В.А.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Корабльов М.М.

Харківський національний університет радіоелектроніки

61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. КІТС, тел. (057) 702-02-45

e-mail: stanislav.balym@nure.ua, volodymyr.hnidenko@nure.ua

The report considers the creation of a system to support clinical decision-making based on the use of synergies between multi-agent systems and reasoning based on precedents to improve the implementation of mechanisms for learning and adaptation to the specifics of the problem environment.

В теперішній час актуальною є проблема створення систем підтримки прийняття рішень (DSS – Decision Support Systems), які знаходять все більш широке застосування при вирішенні складних важко формалізованих завдань, якими є, зокрема, завдання діагностики різних захворювань в медицині. Задача прийняття рішень ускладнюється за рахунок потреби врахування великої кількості різних чинників. В першу чергу, це викликано складністю збирання і аналізу великого об'єму інформації, необхідної для приймання рішення. Система підтримки прийняття клінічних рішень (CDSS – clinical DSS) призначена для поліпшення надання медичної допомоги шляхом вдосконалення медичних рішень за рахунок цілеспрямованих клінічних знань, інформації про пацієнтів та іншої медичної інформації. Основні обмеження відомих методів і технологій, що використовуються в даний час в CDSS для вирішення важко формалізованих завдань, обумовлені недостатньою ефективністю рішення в них проблем навчання, налаштування і адаптації до проблемної області, обробки неповної і неточної вихідної інформації, інтерпретації даних і накопичення знань експертів, однакового подання інформації, що надходить з різних джерел тощо. Ці обмеження в CDSS можуть бути вирішені шляхом використання синергізму між мультиагентними системами (MAS – Multi-Agent Systems) і міркуваннями на основі прецедентів (CBR – Case-Based Reasoning). Таким чином, дослідження CDSS на основі MAS, що використовують CBR, для підвищення ефективності реалізації в них механізмів навчання і адаптації до особливостей проблемної середовища, є важливими і актуальними.

Мультиагентна технологія використовується з метою отримання, повторного використання та адаптації прецедентів у системі CBR. Система CBR з використанням мультиагентних технологій складається з наступних основних агентів:

- пошуковий агент: коли нову проблему вводять до системи, пошуковий агент вирішує функції по пошуку випадку найбільш схожого до проблеми. Пошук завершується, коли агент знайшов індекси усіх випадків підходящих до проблеми;

- агент адаптації: визначає різницю між обраними випадками и проблемою, і якщо необхідно застосовує набір необхідних правил для того щоб старе рішення як найкраще підходило до нової проблеми;

- агент покращення: він критикує адаптоване рішення проти попередніх результатів. Один із способів зробити це – порівняти його з аналогічними рішеннями попередніх випадків. Якщо існує відома помилка для похідного рішення, система потім вирішує, чи є подібність достатньою, щоб підозрювати, що нове рішення буде невдалим;

- агент виконання: після того, як рішення критикується, виконавець застосовує вишукане рішення до поточної проблеми;

- оцінювач: якщо результати є такими, як очікувалося, подальший аналіз не проводиться, а випадки та їх вирішення зберігаються або використовуються для вирішення майбутніх проблем. Якщо ні, рішення буде переглянуте.

Для того щоб поєднати агентів СППР та агентів міркувань на основі прецедентів, необхідно під'єднати пошукового агента до агенту прийняття рішень. У самій системі міркувань на основі прецедентів, заявка спочатку потрапляє до пошукового агента, який вирішує функції по пошуку випадків найбільш схожих до проблеми. Після чого передає результат до агенту адаптації, який визначає різницю між вибраними випадками и проблемою, і якщо необхідно застосовує набір необхідних правил для того щоб старе рішення як найкраще підходило до нової проблеми. Після чого агент покращення критикує адаптоване рішення проти попередніх результатів і після того, як рішення критикується, агент виконання застосовує вишукане рішення до поточної проблеми. В кінці оцінювач зберігає результат до бази прецедентів, для подальшого використання і відправляє результат до агенту прийняття рішень, який в свою чергу через агента координації повертає результат до користувача.

Були виконані експериментальні дослідження для визначення діагнозу захворювання серця. Для тестової системи використовувався набір даних, який налічує понад 300 записів і має 14 атрибутів. Аналізуючи отримані дані розподілу часу на прийняття рішень, можна зробити висновок, що агент прийняття рішення займає близько 40% від всіх обчислень в системі. А якщо врахувати, що до недоліків роботи міркувань на основі прецедентів можна віднести збільшення часу пошуку найближчих прецедентів, виходить, що необхідно провести порівняльний аналіз часу пошуку в залежності від розміру бази прецедентів. В результаті тестування можна відзначити, що зі збільшенням кількості прецедентів в базі час прийняття рішень збільшується, але це відбувається плавно і не значно впливає на загальний час роботи. Експериментальні дослідження показали спроможність системи приймати рішення, так що вона може бути використана для прийняття рішень в реальних умовах.