

УДК 004.823:519.876.2

А.В. Тристан

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

МЕТОДИ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ДАНИХ ТА ЗНАНЬ В ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНІЙ МОДЕЛІ ПІДГОТОВКИ І ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Розглянуто питання вибору методів представлення даних та знань в системах з елементами штучного інтелекту. Побудовано систему даних та знань інформаційно-аналітичної моделі підготовки і прийняття рішень на бойові дії. Обґрунтовано використання реляційних баз даних, фреймових моделей представлення знань, ієрархічних мережевих моделей та продукційних систем.

Ключові слова: база даних, база знань, декларативний спосіб, ієрархічна мережева модель, інформаційні технології, інформаційно-аналітична модель, метод, підготовка і прийняття рішення, продукція, процедура, система управління базами даних, фрейм.

Вступ

Постановка проблеми. Інформаційно-аналітична модель підготовки і прийняття рішень на бойові дії є інструментом створення формалізованого середовища для відображення всієї послідовності процесів підготовки і прийняття рішення відповідними органами управління, для формування замислу дій сторін та отримання результатів.

Результати характеризуються прогнозними значеннями показників ефективності бойових дій сторін, які визначають якість замислу. За значеннями цих показників органи управління можуть проводити порівняння обраних варіантів замислу бойових дій та оцінювати якість певної стратегії. Модель представляє собою сукупність часткових моделей: зовнішнього і внутрішнього середовища, процесу цілеутворення з урахуванням нестохастичної невизначеності даних обстановки, функціонування системи управління, оцінки обстановки, формування замислу бойових дій, функціонування повітряних об'єктів (літаків, ракет), наземних об'єктів (пунктів управління, радіолокаційних станцій, вогневих засобів, постановки завад), динаміки бойових дій, процесів вибору варіантів замислу бойових дій органами військового управління Повітряних Сил ЗС України.

Зовнішнє середовище формується з визначенням ознак, які характеризують місце і умови діяльності органів управління, пору року, час доби, стан бойової готовності, стан угруповання Повітряних Сил, що досліджується, поведінку противника, дії своїх військ (сил).

Внутрішнє середовище формується алгоритмами часткових моделей функціонування системи у динаміці роботи основної моделі, функціонування спеціального програмного забезпечення щодо реалізації розроблених алгоритмів оцінки якості системи.

З цих умов видно, що інформаційно-аналітична модель є складною системою з елементами штучного інтелекту [2], для якої однією з ключових задач є задача вибору методів формалізованого представлення даних та знань.

Аналіз досліджень та публікацій. На даний час існує ряд підходів щодо організації баз даних та знань при автоматизації процесів вироблення рішення. Так у відповідності з джерелами [2, 3] всю інформацію, яка знаходиться у ЕОМ, можна поділити на процедурну та декларативну. Декларативна передбачає використання деяких тверджень або структур без вказування правил перетворення інформації. В якості прикладу наводиться аксіоматичні теорії, побудовані на базі обчислень, а також спеціальні структури – мережі, фрейми. Процедурна форма основана на задаванні деяких процедур обробки інформації. В якості прикладу [3] приводяться алгоритми, так звані продукційні системи, в яких виконання операцій над даними пов'язуються з деякими умовами їх використання.

В роботі [1] показано, що найбільш актуальними на теперішній час моделями зберігання даних є реляційні бази даних. Основними методами представлення знань [3] є неформальні методи: логічні, мережеві, продукційні та фреймові моделі; формальні методи – аксіоматичні системи.

Метою статті є обґрунтування вибору методів представлення даних та знань в інформаційно-аналітичній моделі підготовки та прийняття рішення на бойові дії.

Основна частина

Виходячи з визначень баз даних та знань, систему даних та знань інформаційно-аналітичної моделі підготовки і прийняття рішень на бойові дії можна представити у вигляді (рис. 1).

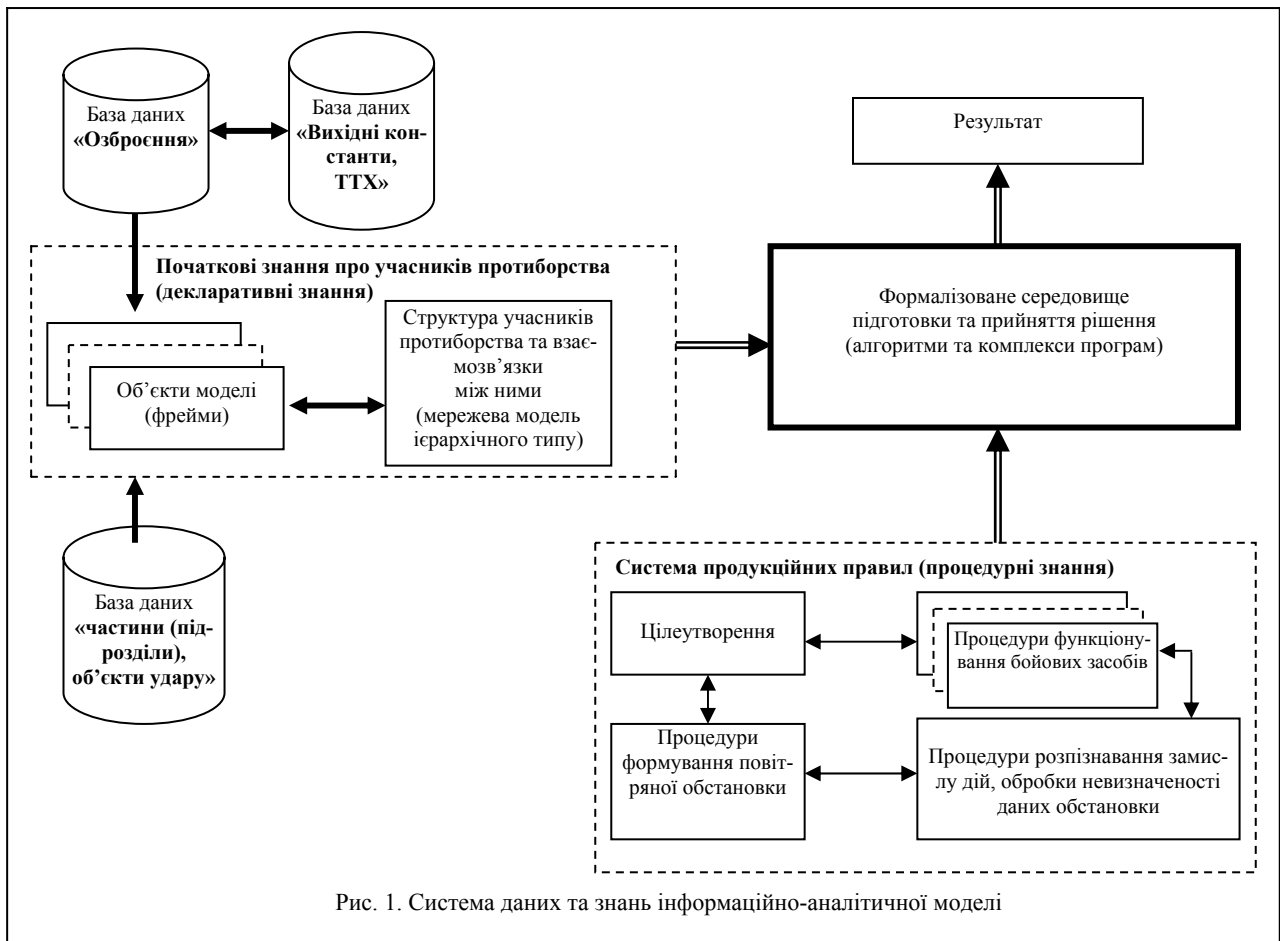


Рис. 1. Система даних та знань інформаційно-аналітичної моделі

Всі дані моделі зберігаються у базах даних. Організація структури баз даних (БД) формується, виходячи з наступних принципів [1]:

- адекватність об'єкту (системи) на рівні концептуальної або логічної моделі;
- простота, надійність у використанні для ведення, обліку та аналізу даних на рівні фізичної моделі.

На рівні фізичної моделі електронна БД представляє собою файл або набір файлів відповідного до системи управління базами даних (СУБД) формату. Реляційна модель на сьогоднішній час є найпростішою і найбільш звичною формою подання даних у виді таблиці. Для неї є розвинутий математичний апарат – реляційна алгебра. Перевагою реляційної моделі є порівняна простота інструментальних засобів її підтримки.

До складу баз даних інформаційно-аналітичної моделі входять:

- таблиці даних про структуру частин (підрозділів), об'єктів удару;
- таблиці озброєння частин (підрозділів), параметрів об'єктів удару;
- таблиці вихідних констант для моделювання (ГТХ) відповідних зразків озброєння, об'єктів удару.

Аналіз та використання записів баз даних на

початку роботи з інформаційно-аналітичною моделлю дає можливість органам управління сформувати знання про об'єкти, які доцільно представити у вигляді фреймових моделей.

Під фреймовою моделлю розуміється структура представлення знання у вигляді кортежу [3]:

$$\{i, \langle u_1 : q_1 \rangle, \langle u_2 : q_2 \rangle, \dots, \langle u_n : q_n \rangle\},$$

де i – ім'я фрейму; u_i – ім'я слоту; q_i – значення слоту (під слотом розуміється пара $\langle u_n : q_n \rangle$).

В якості прикладу розглянемо фрейм «Радіолокаційна станція», яка має наступну структуру:

$$\{\text{"РЛС"}, \langle \text{номер} : N \rangle, \langle \text{назва озброєння} : \text{Ozb} \rangle, \langle \text{координата} : f, l \rangle, \langle \text{висота} : h \rangle, \dots, \langle \text{ім.вияв} : p \rangle, \langle \text{зона виявлення} : U \rangle\}.$$

Фрейми описують відношення між змінними, які належать різним предметним областям, однак належать одному об'єкту знань.

Перевага фрейму є природність описування стереотипних ситуацій та широкий діапазон можливого використання [3]. У мовах програмування високого рівня поняттю «фрейм» в повній мірі відповідає поняттю «Об'єкт» (object) та частковій мірі «Запис» (record).

Знання, які містять структуру учасників протидієвства, а також цілі та взаємні зв'язки між ними

доцільно представляти за допомогою мережевих моделей ієрархічного типу (рис. 1). Такі моделі представлені у вигляді вершин, які відповідають поняттям (об'єкти, події, процеси), та дуг – відношень між поняттями. У випадку, коли вершини мають свою розгалужену структуру, йдеться про мережеву модель ієрархічного типу, оскільки відношення між вершинами можуть мати різний зміст – можна казати про неоднорідність мережевої моделі.

Для обробки отриманих знань про об'єкти моделі (фрейми) та структуру учасників протиборства (мережеві моделі ієрархічного типу) використовується система продукційних правил. Під продукційними правилами розуміється метод організації обчислювального процесу, для якого програма перетворення інформаційної структури задається у вигляді множини правил – продукцій виду:

«Умова використання» → «Дія».

Умова використання специфікує вимоги до вихідного стану структури, а дія формує описання тих операцій, які необхідно виконати при виконанні умови. До системи продукційних правил моделі належать процедури:

- цілеутворення;
- формування повітряної обстановки;
- функціонування бойових засобів;
- розпізнавання замислу дій, урахування нестастичної невизначеності даних обстановки.

Простим прикладом продукційного правила функціонування бойового засобу є:

«Якщо ЗРК боєготовий та має вільний цільовий канал» → «Розглядати його в поточному циклі цілерозподілу».

Система декларативних та продукційних знань формує формалізоване середовище підготовки та

прийняття рішення, яке описується алгоритмами та комплексом програм на мові програмування високого рівня. Шляхом обробки інформації в даному середовищі отримується результат роботи інформаційно-аналітичної моделі.

Висновки

Система даних та знань, що представлена в інформаційно-аналітичній моделі підготовки та прийняття рішень на бойові дії (системи з елементами штучного інтелекту), описується за допомогою відомих методів представлення даних та знань.

Так в інформаційно-аналітичній моделі доцільно використовувати реляційні бази даних, фреймові моделі представлення знань про об'єкти, ієрархічні мережеві моделі для описування взаємозв'язків між об'єктами моделі, продукційні моделі знань щодо створення формалізованого середовища для моделювання.

Список літератури

1. Кренке Д. Теория и практика построения баз данных / Д.Кренке. – 9-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 865 с.
2. Макаров И.М. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления / И.М. Макаров, В.М. Лохин, С.В. Манко, М.П. Романов ; [отв.ред. И.М. Макарова] ; Отделение информ. Технологий и вычислит. Систем РАН. – М.: Наука, 2006. – 333 с.
3. Ярушек В.Е. Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в войсках ПВО / В.Е. Ярушек. – Х.: ВИРТА, 1987. – 324 с.

Надійшла до редколегії 13.02.2009

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Л.С. Сорока, Харківський національний університет ім. В.Н. Кожедуба, Харків.

МЕТОДЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

А.В. Тристан

Рассмотрен вопрос выбора методов представления данных и знаний в системах с элементами искусственного интеллекта. Построена система данных и знаний информационно-аналитической модели подготовки и принятия решения на боевые действия. Обосновано использование реляционных баз данных, фреймовых моделей представления знаний, иерархических сетевых моделей и продукционных систем.

Ключевые слова: база данных, база знаний, декларативный способ, иерархическая сетевая модель, информационные технологии, информационно-аналитическая модель, метод, подготовка и принятие решения, продукция, процедура, система управления базами данных, фрейм.

METHODS OF PRESENTATION OF INFORMATION AND KNOWLEDGES ARE IN THE INFORMATION-ANALYTICAL MODEL OF PREPARATION AND DECISION-MAKING

A.V. Tristan

The question of choice of methods of presentation of information and knowledges is considered in the systems with the elements of artificial intelligence. The system of information and knowledges of information-analytical model of preparation and decision-making is built on battle actions. The use of relational databases is grounded, models of frames of representation of knowledges, hierarchical models of networks and systems of products.

Keywords: database, base of knowledges, declarative method, hierarchical network model, technologies of informations, information-analytical model, method, preparation and decision-making, products, procedure, control databases system, frame.