

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЮ МЕРЕЖЕЮ РАДІОЗВ'ЯЗКУ

Тактична обстановка, яка динамічно змінюється, накладає жорсткі обмеження на час прийняття рішення по управлінню автоматизованою мережею радіозв'язку (АМР) та професійну підготовку особи, приймаючої рішення (ОПР). ОПР повинні швидко оцінювати роботу мережі, оперативно реагувати на множини водночас суперечливих подій, що виникають в процесі її роботи. Ці задачі вирішуються автоматизацією інтелектуальної діяльності службової особи на основі використання експертних систем (ЕС). В подальшому під ЕС будемо розуміти таку розроблену людиною і реалізовану на ЕОМ систему, що володіє, принаймні, наступними властивостями:

1. Набувати, нагромаджувати та використати знання при взаємодії з людиною або зовнішньою середою шляхом сприймання і перетворення смислової інформації.
2. Виробляти і застосовувати рішення на основі наявної в системі бази знань.
3. Здійснювати спілкування з посадовою особою або іншою ЕС на єдиному для них формалізованій мові.

Передусім, ЕС відрізняється від традиційних систем тим, що вона здатна оперувати знаннями, а не тільки даними. При цьому вона може навчатися або навіть самонавчатися, тобто здатна змінювати "алгоритм" своєї діяльності у своїй предметній області. В основі таких змін лежить можливість корегування мети діяльності, що звичайно робить людина, коли вона розуміє, що початкова мета в цих умовах не може бути досягнута. Традиційні системи оперують з моделями, що не припускають зміну мети (критеріїв ефективності).

Далі, ЕС повинна бути здатною відрізнити (розпізнати) поступаючи до неї нові знання від наявних в її базі знань і накопичувати їх. Таким чином основна властивість – вхідна інформація в ЕС здатна змінити алгоритм її функціонування. В традиційних системах дані пасивні, вони лише вибираються в відповідності з потребами реалізації алгоритмів.

Друга властивість особливо важлива для використання в військових системах - це спроможність виробляти і приймати рішення в умовах часткової заміни посадової особи. ЕС, отже, може виступати як інтелектуальний автомат. Оскільки в ЕС використовуються і знання експертів, то якість отриманих рішень принаймні не гірше рішення посадової особи.

Реалізація третьої властивості, тобто можливість створення діалогових ЕС на природній мові при візуальній і слуховій взаємодії, істотно змінює організацію інформаційного процесу і бойове застосування систем і засобів зв'язку.

Спроможність АМР забезпечувати свої характеристики (пропускну здатність, живучість, надійність, швидкодію, мобільність), протистояти вогневому

знищенню і радіоелектронному заглушенню, оптимально управляти обмеженими ресурсами в майбутньому буде визначатися досягненнями техніки радіозв'язку, впровадженням систем штучного інтелекту та використанням розподілених алгоритмів управління. Ці алгоритми реалізуються на як на центрі управління мережею, так і на елементах мережі радіозв'язку в вигляді розподіленої експертної системи.

Взаємозв'язок між безліччю функцій ЕС, що виконуються, інформацією, що надходить від елементів мережі, множини керуючого впливу, що можна вжити, а також задачі оператора мережі складають основу бази знань і реально-часову модель радіомережі.

Для радіомережі можна виділити ряд функцій, що будуть покладатися на ЕС: аналіз характеристик мережі, реконфігурація мережі, планування використання ресурсів зв'язку, виявлення і усунення несправностей, пріоритетне обслуговування, довідкові послуги, технічне обслуговування та інші.

Тому ЕС буде містити наступні основні компоненти [1] (рис. 1): базу знань (БЗ), базу даних (БД), блок логічного висновку, інтерфейс з користувачем та реально-часові моделі радіомережі. В БЗ зберігаються евристичні правила про об'єкти управління, про мету функціонування і управління, про засоби досягнення мети (формування рішень, факти і інформація про мережу радіозв'язку). Слідуює відзначити, що факти вирішують тільки пасивну роль, в той час як правила можуть породжувати нові знання, тобто мають активний характер.

В процесі управління можна виділити логічну послідовність наступних етапів перетворення інформації, що циркулює в контурі управління: аналіз стану мережі, визначення мети управління, виявлення необхідності управління, пошук допустимих рішень, прийняття рішень, реалізація рішень. Для виконання кожного з цих взаємозв'язаних етапів вимагається певна сукупність знань.

Для організації БЗ [2] пропонується модульний підхід. Основними модулями є: системний, управління частотним ресурсом, ситуаційного моніторингу, діагностичний, прогнозу та пояснення. Для оптимального виконання своїх функцій кожний модуль буде мати свою форму подання знань і свій механізм логічного висновку.

Системний модуль. Його основними функціями є: а) підтримка бази даних про стан вузлів мережі і їхнє розташування; б) аналіз місцевості (топографічна БД і моделі розповсюдження радіохвиль); в) опис обладнання вузла і вибір обладнання згідно вимог; г) управління топологією мережі; д) маршрутизація повідомлень, управління розподілом потоків даних, обслуговування черг і пріоритетних повідомлень. Функції а, в будуть описані фреймовими структурами, б, г, д - продукційними засобами. Механізм висновку припускає прямий і зворотний висновок.

Модуль управління частотним ресурсом. Основні функції: аналіз власного і міжвузлового положення; підтримка бази даних про призначені і наявні частоти; визначення рівня завад; оцінка альтернатив (вибір ретранслятора,

- множина мікроситуацій, отриманих шляхом узагальнення і класифікації відомостей про стан мережі;
- ймовірні причини виникнення тієї або іншої мікроситуації;
- ймовірні сліdstва з тієї або іншої мікроситуації;
- множина макроситуацій, з набору макроситуацій, причин, що визначаються з виникнення і можливих наслідків;
- вимога щодо обміну інформацією різного пріоритету в різні періоди роботи мережі;
- рекомендації ОПР по управлінню мережею.

В якості інтерфейсу з користувачем можуть бути використані: клавіатура, графічні зображення, вікна, маніпулятори, відеопоказ, лінгвістичний процесор.

В ЕС застосовуються реально-часові моделі радіомережі, що представляє інформаційну модель та комплекс програм аналітичного і імітаційного моделювання.

Інформаційна модель радіомережі повинна адекватно подавати її реальний стан в будь-який момент часу і представляти множину можливих ситуацій. Сукупність відомостей про стан мережі на певний момент часу утворюють поточну ситуацію на мережі. При активізації тих або інших параметрів, що контролюються, спрацьовують правила, що звертаються до стандартних програмних процедур визначення макроситуації. Розрізняють макроситуації по змінній структурі, по трафіку і по перевантаженню мережі. В результаті класифікації і узагальнення відомостей, наприклад по трафіку, виділені макроситуації за рівнем сумарного навантаження на мережу шляхом введення порогових значень навантаження, і по динаміці зміни мережевої топології визначені алгоритми маршрутизації тощо.

В нинішній час розробляється варіант ЕС для управління мережею радіозв'язку. На комплексі імітаційних моделей ведуться дослідження по виявленню, класифікації ситуацій, що виникають в різноманітних умовах роботи мережі, відпрацьовуються різноманітні варіанти керуючого впливу на елементи мережі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Романюк В.А., Шацило П.В. Автоматизация управления сетью радиосвязи // Сборник трудов №3. – К.: НИЦ КВВИУС, 1992. – С.116 – 123.
2. Романюк В.А. Применение базы знаний для управления структурой автоматизированной сети радиосвязи // Збірник наукових праць №4. – К.: КВІУЗ, 1998. – С. 51 – 60.