

РОЗРОБКА ЕРГАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПОЗИЦІОНУВАННЯ З УРАХУВАННЯМ ІСНУЮЧИХ КОМПЛЕКСІВ

Ворошилов М.С.

Херсонська державна морська академія

Науковий керівник – к.т.н., доцент Анпазов Е.С.

Вступ. Ергатична система – схема виробництва, одним з елементів якої є людина або група людей та технічний пристрій, за допомогою якого людина здійснює свою діяльність. Основними особливостями таких систем є соціально-психологічні аспекти. Поряд з недоліками (присутність «людського фактору»), ергатичні системи мають ряд переваг, таких як нечітка логіка, еволюціонування, прийняття рішень в нестандартних ситуаціях.

На сьогоднішній день ергатичні системи є широко поширеними. Прикладом таких систем є: система управління блоком станції, система управління курсом судна, диспетчерська служба аеропорту, вокзалу тощо. Ергатичні системи знайшли своє застосування на об'єктах, де втручання оператора в роботу об'єкта є на сьогоднішній день необхідною умовою забезпечення надійної роботи даних об'єктів.

Ергатична система на судні може розглядатися як комплекс засобів, що автоматизують інформаційні процеси підготовки рішень при управлінні і надають допомогу вахтовому офіцеру в ході виконання поставленого завдання. Ця система призначена забезпечити можливість обліку всієї необхідної при управлінні інформації, скоротити до мінімуму час її обробки, навести в концентрованому вигляді дані, необхідні для прийняття рішень, а також в ряді випадків підготувати варіанти допустимих рішень і рекомендувати з них найкращий по закладеним попередньо критеріям.

Основна частина. Так як поведінку судна регламентовано нормативними документами (МППЗС, SOLAS тощо), для визначення можливих дій суден та побудови бази знань ергатичної системи доцільно використовувати підхід, заснований на використанні ситуаційних моделей управління. Для формування можливих альтернатив прийняття рішень в судовій ергатичній системі можливе використання сценарно-прецедентного підходу, який заснований на методах міркувань на основі прецедентів (Case-based Reasoning – CBR). Прецедент включає в себе проблемну ситуацію, прийняте рішення і отриманий результат [1 – 2].

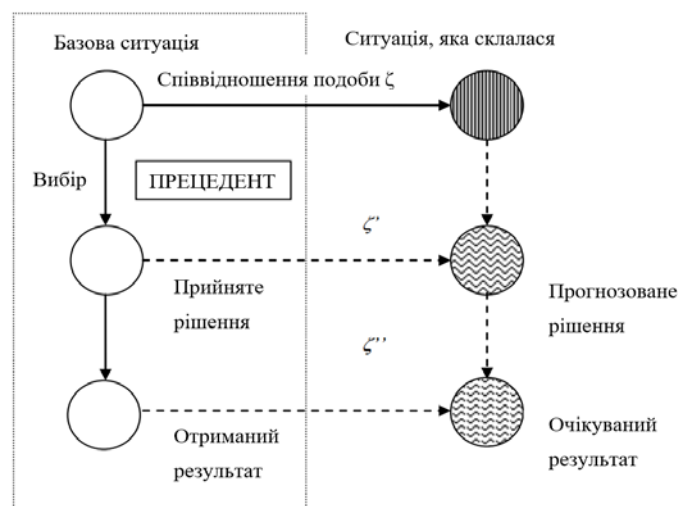


Рисунок 1 – Використання сценарно-прецедентного підходу при розробці судової ергатичної системи

Як тільки буде виявлена проблемна ситуація і буде прийнято рішення на основі вже наявних (збережених) прецедентів, відповідна інформація упаковується в контейнер, званий прецедентом, і зберігається в сховищі прецедентів для подальшого використання.

Ситуація, для якої був збережений прецедент, вважається опорною, або базовою. Вибір найбільш гідного в конкретній ситуації прецеденту дозволяє продукування на його основі рішення в готовому вигляді, або вимагає проведення додаткових дій з адаптації рішення з метою врахування відмінностей в контекстах ситуації, що склалася, і базовою.

Метод, за допомогою якого здійснюється обчислення заходів подібності прецедентів, задається під час створення CBR-системи розробниками. Найбільш популярним і часто використовуваним методом є пошук найближчого сусіда, в основі якого лежить спосіб вимірювання ступеня збігу значень атрибутів (властивостей), що визначають прецедент. Тобто, як тільки поточна ситуація ідентифікована, судноводій може прийняти рішення із запропонованих системою альтернатив на основі вже наявних (збережених) прецедентів, або самостійно.

Як зазначалося вище, вибір найбільш гідного в конкретній ситуації прецеденту дозволяє формування на його основі рішення в готовому вигляді, або вимагає проведення додаткових дій з адаптації рішення з метою врахування відмінностей в характеристиках ситуації, яка склалася і базовою. Якщо відповідний прецедент ще не виявлений або процес адаптації вимагає залучення додаткової інформації, прийняття рішення зажадає звернення до бази знань судової ергатичної системи, що містить основні відомості щодо предметної області та задіяння для прийняття рішення особистого досвіду судноводія.

В останньому випадку відбувається формування нового прецеденту, який зберігається в судовій ергатичній системі. Ситуація, для якої був збережений прецедент, згодом вважається опорною, або базовою. В якості вихідного базового набору ситуацій використовується так званий каталог ситуацій [2].

Процес функціонування прецедентної судової ергатичної системи можна представити у вигляді CBR-циклу, що складається з чотирьох основних фаз [2 – 3]:

1. отримання (вибір) зі сховища найбільш доречного прецеденту або безлічі прецедентів, на основі заданого співвідношення подібності;
2. використання обраних прецедентів для прийняття рішення;
3. перегляд і корекція (адаптація) в разі необхідності рішень, які приймалися раніше в обраних прецедентах;
4. збереження в сховище прийнятого рішення і ситуації, що склалася в якості нового прецеденту або відповідну зміну обраного прецеденту, що може бути корисним в подальшому при вирішенні аналогічних завдань.

Висновки. Оскільки підвищення рівня компетентності судноводія на практиці методом проб і помилок неприпустимо, особливої актуальності набуває створення спеціалізованих ергатичних систем, а також тренажерних систем на їх основі. Ціна помилки в завданнях управління судном може бути непомірно висока, так як тягне за собою не тільки загрозу життю членів екіпажу судна, але і ризик величезних економічних втрат, нанесення шкоди навколишньому середовищу.

Необхідно відзначити, що питання теоретичних засад проектування інформаційної складової і практичного застосування ергатичної системи для вирішення завдань управління судном в даний час опрацьовані недостатньо і представляють великий інтерес для подальших досліджень.

Використання еволюційної технології відшукування оптимальної траєкторії судна, в порівнянні з іншими існуючими підходами, дає ряд переваг, таких як універсальність, можливість проведення необхідних розрахунків в режимі реального часу, одночасного відшукування декількох субоптимальних рішень, відсутність необхідності внесення істотних коректувань в алгоритм вирішення при зміні вихідних даних, наприклад числа об'єктів загрози можливого зіткнення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Weintrit A. International Recent Issues about ECDIS, e-Navigation and Safety at Sea. Boca Raton: CRC Press, 2017. 204 p.

2. Гибридная интеллектуальная СППР для управления судном / В.Г. Шерстюк, А.П. Бень. Искусственный интеллект. 2008. № 3. С. 490 – 499.

3. Дмитриев В. И. Информационные технологии обеспечения безопасности судоходства и их комплексное использование (e-NAVIGATION): учебное пособие. Москва: Моркнига, 2013. 176 с.