

УДК: 681.335:004.891

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОВЕДІНКОВИХ МОДЕЛЕЙ МУЛЬТИАГЕНТНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Корабльов В. А., Мазурок Т. Л.

Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського»

Дане дослідження має на меті виведення комплексу завдань і систематизацію відповідних для їх вирішення методологій в ході вироблення єдиного теоретичного базису для моделювання мультиагентних роботизованих систем (МАРС). Таким чином тут будуть описані як оптимальні, для впровадження в майбутній виробничий процес, існуючі теоретичні напрацювання всередині дисципліни, так і рекомендовані напрямки для дослідницьких робіт. За підсумком даного спостереження буде вироблено наступне напрямком для подальшої діяльності по стандартизації моделей МАРС.

Мультиагентні системи (МАС), а саме - концепція їх застосування в робототехніці, в даний момент стикаються з рядом перешкод: архаїчним бар'єром, а саме першочерговою спрямованістю новітніх досліджень на потреби силових структур, або промисловості типу А (виробництва засобів виробництва); ринковим бар'єром, через який сам напрямком МАС розвивається в інструмент для медіа-продуктів. До того ж ці галузі в теперішньому вигляді ставлять подібні завдання в якості лише завдань оптимізації або збільшення капіталізації.

В якості альтернативного застосування технології МАС розглянемо кризи в висотних будівлях, де кількість поверхів робить пожежні рукави і драбини неефективними, враховуючи їх максимальну довжину, а також труднощі, що виникають у зв'язку з нестандартними архітектурними рішеннями. У такій ситуації, інструментом рішення якої розглянемо рій роботів, істотно розширюються можливості співробітників МНС. Уніфіковані роботизовані одиниці здатні переносити інвентар, а в разі потреби об'єднуватися в жорсткі конструкції (запобігаючи обваленню підпірки, мости, сходи, пандуси і навіть імпровізовані тунелі, що захищають від вогню і уламків) значно знизять смертність, як серед постраждалих, так і співробітників служби порятунку.

Як відомо, мультиагентну роботизовану систему (МАРС) можна розглядати як один з варіантів реалізації МАС, отже кожен робот-агент має всі відомі властивості агентів [1]. Системи управління такими складними комплексами мають забезпечувати адаптивність робототехнічних пристроїв до кола вирішуваних задач, узгодження програмування руху та ін. Тому актуальною проблемою є підвищення адаптивних властивостей системи управління складними робототехнічними комплексами. Для повноцінного функціонування таких систем необхідним є вдосконалення інформаційного забезпечення системи управління [2].

Отже пропонується розробка спеціальної інформаційної технології, що інтегрується в робототехнічний комплекс для виконання завдань автоматизації та

підвищення ефективності його функціонування шляхом побудови поведінкових моделей мультиагентної системи з використанням принципів централізації процесів аналізу та управління, як складової віртуальної симуляції (рис.1).

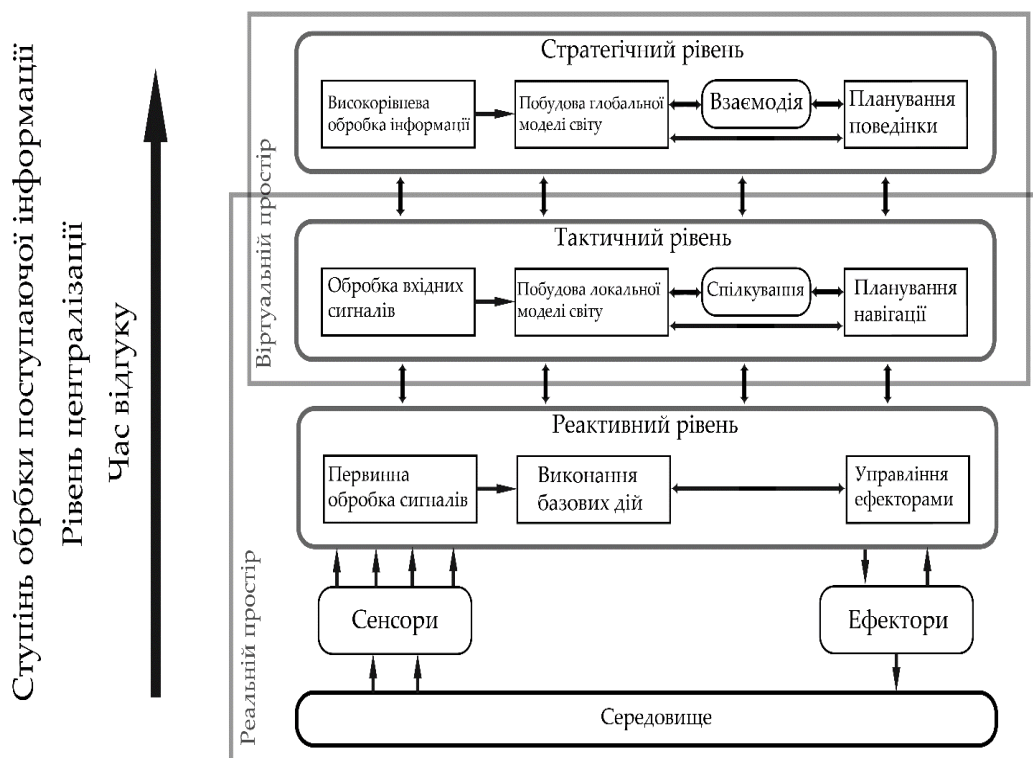


Рисунок 1. Структурна схема системи управління агента MPC.

Так, в інформаційній технології, що розробляється, пропонується розташувати командно-контролюючий блок на віддаленому сервері, і проводити стратегічне планування всередині віртуального середовища, що імітує реальний простір (стратегічний рівень). Такий підхід доцільний при виконанні завдань в середовищі з високим ступенем вивчення, наприклад, при наявності віртуалізованих планів будівлі з усіма показниками (шляхи евакуації, матеріали, слабкі елементи конструкції). Так, на основі первинного глобального формування, передбачуваного оточення і системи зворотного зв'язку з роботами-агентами, система дозволяє динамічно добудовувати віртуальний простір тотожний реальному і формувати алгоритм розв'язання кризової ситуації.

Командно-контролюючий орган, завдяки високим потужностям, може швидше виробляти алгоритм вирішення задачі. Або ж, якщо необхідно нестандартне рішення, яке потребує евристичного підходу, є можливість опрацювати з максимальною швидкістю необхідну кількість симуляцій для отримання рішення наближеного до оптимального, ще до безпосереднього емпіричного експерименту на місцевості [3].

Коли задача сформована, вона розподіляється на підзадачі (тактичний рівень), для кожного угруповання роботів. Підзадачі мають динамічний характер і вони вкрай залежать від формованої в реальному часі, на основі даних сенсорів кожного агента, локальної моделі простору для оперування. На цьому етапі відбувається розподіл завдань навігації і маніпуляції ефекторами агентів. Для

реалізації подібного модуля необхідний інтегрований, як на рівні командного центру, так і окремого агента, матапарат, який проводить м'які обчислення і набір нестандартних для подібних систем датчиків, що включають інклінометричні прилади високої точності і швидкості збору даних [4].

Залишається питання організації реакційної поведінки окремого агента (реактивний рівень). Передбачається, що оптимально коректне виконання завдання агентом весь час знаходиться під загрозою, як зовнішньої (механічні перешкоди, безпосередні загрози і т.д.), так і внутрішньої (помилка в навігації, пошкодження самої одиниці і т.д.). Цей фактор диктує необхідність певного рівня автономності агента, що вимагає реалізації малої когнітивної системи (МКС). Тут МКС буде відповідальна за розробку всіх можливих варіантів дій, що повинні бути зроблені в разі небезпеки для агента, оператора або сторонньої людини, в разі, коли немає відповідної інструкції з більш високого рівня командної ієрархії. Також у позакризовий час дана система буде відповідати за реактивне маневрування агента, необхідне для коректування його положення в просторі, відповідно до передбачуваної завданням траєкторії руху [5].

Головний недолік цієї схеми полягає в її потенційній уразливості, оскільки вихід з ладу командного вузла неминуче призводить до порушення працездатності системи в цілому. Також проблеми можуть виникнути через екранування робочих ділянок і через сторонні перешкоди для проходження сигналу. При такому варіанті виникає потреба у використанні складних протоколів комунікацій з дублюючими методами передачі даних і постійною перевіркою їх актуальності, і боротьбі з колізіями. Але якщо подолати всі технічні перешкоди для реалізації подібного проекту, ці та подібні кризові ситуації нарешті отримають оптимальне рішення.

Література

1. Schelling T.C. Dynamic models of segregation // *The Journal of Mathematical Sociology*. — 1971. — Т. 1, № 2. — С. 143—186.
2. Wooldridge M. *An introduction to multiagent systems*. — JOHN WILEY & SONS, LTD, 2002. — 484 с.
3. Sarkar A., Debnath N. Measuring complexity of Multi-Agent System architecture // *IEEE 10th International Conference on Industrial Informatics*. — 2012. — С. 998—1003.
4. Рыжков И.В. Инклинометрические приборы. Конструкции и способы повышения точности / И.В. Рыжков // Saarbrücken, Deutschland: LAPLAMBERT Academic Publishing, 2016. — 274 с.
5. Прокопчук Ю.А. *Набросок формальной теории творчества*. Днепр: Изд-во ПГАСА, 2017. — 452 с.