

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОБУДОВИ ПОВЕДІНКОВИХ МОДЕЛЕЙ МУЛЬТИАГЕНТНИХ СИСТЕМ

Корабльов В.А., Мазурок Т.Л.

Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К.Д. Ушинського, Одеса, Україна

Вступ. Мультіагентні системи (МАС), а саме - концепція їх застосування в робототехніці, в даний момент стикаються з рядом перешкод, наприклад, з певним 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 напрямок МАС розвивається, як інструмент для медіа-продуктів. До того ж в цих галузях на сучасному етапі виникають подібні завдання в якості переважно 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 підтрки, мости, сходи, пандуси і навіть імпровізовані тунелі, що захищають від вогню і уламків). Все це дозволяє значно знизити смертність, як серед постраждалих, так і співробітників служби порятунку.

Як відомо, мультіагентну 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 (СРК). Для повноцінного функціонування таких систем необхідним є вдосконалення інформаційного забезпечення системи управління [2].

Отже пропонується розробка спеціальної інформаційної технології, що інтегрується в робототехнічний комплекс, та призначена для виконання завдань автоматизації, що спрямовані на підвищення ефективності функціонування СРК. Така інформаційна технологія дозволяє автоматизувати процес побудови поведінкових моделей мультіагентної системи, що засновані на використанні принципів централізації процесів аналізу та управління, як складової віртуальної симуляції (рис. 1).

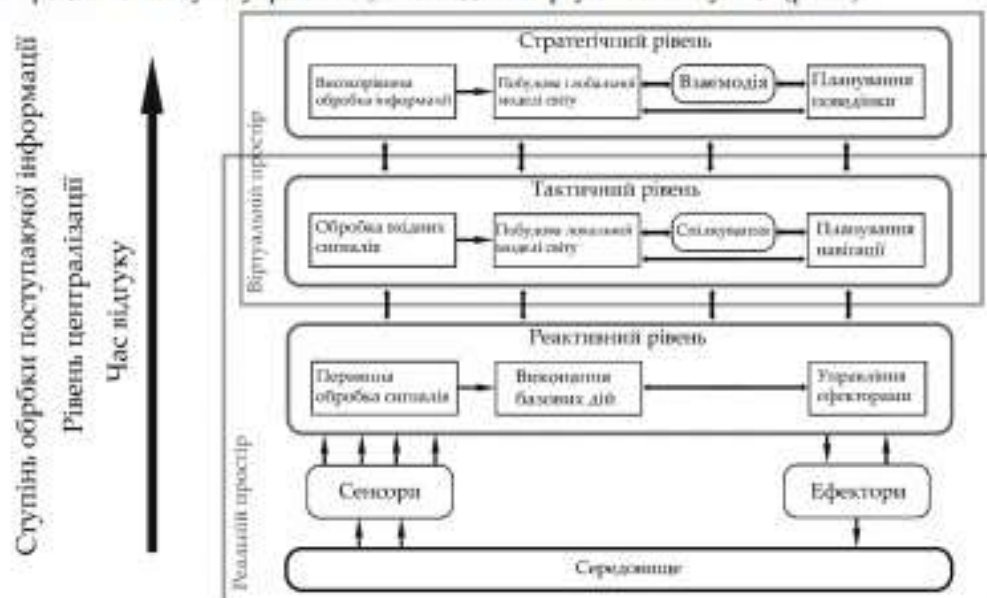


Рисунок 1. Структурна схема системи управління агента MPC

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 сформувати 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 значною мірою залежать від локальної моделі простору, що сформована в реальному часі на основі даних сенсорів кожного агента, та призначена для оперування. На цьому етапі відбувається розподіл завдань навігації і маніпуляції ефекторами агентів. Для реалізації подібного модуля є необхідним інтегроване, як на рівні командного центру, так і окремого агента, програмне забезпечення, що здійснює м'які обчислення, та набір нестандартних для подібних систем датчиків, що містять інклінометричні прилади високої точності і швидкості збору даних [4].

Залишається відкритим 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.п.), так і внутрішньої (помилка в навігації, пошкодження самої одиниці і т.п.). Цей фактор обумовлює необхідність певного рівня автономності агента, що вимагає реалізації малої когнітивної системи (МКС). Тут МКС буде відповідальна за розробку всіх можливих варіантів дій, що мають бути сформованими в разі небезпеки для агента, оператора або сторонньої людини, якщо немає відповідної інструкції з більш високого рівня командної ієрархії. Також у позакризовий час дана система буде відповідати за реактивне маневрування агента, що є необхідним для корегування його положення в просторі відповідно до траєкторії руху, що відповідає завданню [5].

Висновки. Головний недолік запропонованої схеми полягає в її потенційній вразливості, 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. — Vol. 1, № 2. — P. 143—186.
2. Wooldridge M. An introduction to multiagent systems. — JOHN WILEY & SONS, LTD, 2002. — 484 p.
3. Sarkar A., Debnath N. Measuring complexity of Multi-Agent System architecture // *IEEE 10th International Conference on Industrial Informatics*. — 2012. — P. 998—1003.
4. Рыжков И.В. Инклінометрические 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.

MATHEMATICAL MODELING DYNAMICS OF THE PROCESS DEHYDRATION AND GRANULATION IN THE FLUIDIZED BED

Korniienko B.Y., Ladieva L.R.

National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine
bogdanko@i.ua

The basic requirement to agriculture on the modern stage of development is the introduction of principles of rational land tenure and effective energy saving technologies. Production of new generation mineral fertilizers has an essential value. An applying of fluidization equipment for obtaining of solid composites with the defined properties at the presence of phase transitions allows to combine a number of technological stages. The use of the directed circulation character of motion of granular layer and temperature diffusion, which is complicated by interphase transition turbulence, is the basis of the fluidized bed apparatuses functioning, that are used for the realization of dehydration and granulation processes. Creation and researches of a mathematical model of the dehydration and granulation processes in the fluidized bed considering their stochastic nature are an actual task.