

УДК 681.5

ЩОДО ПИТАННЯ ГРУПОВОГО КЕРУВАННЯ НЕОДНОРІДНИХ ОБ'ЄКТІВ В СЕРЕДОВИЩІ

Надточий А. В.

*кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматики та електроустаткування,
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Херсонська філія
м. Херсон, Україна
tasman.leh.85@gmail.com*

Анотація. Розглядається проблема розподіленого керування групою неоднорідних об'єктів в середовищі. Дається короткий огляд завдань і методів групового керування.

Ключові слова: неоднорідні групи, групове керування, рухливий об'єкт, децентралізоване керування.

Для ефективного вирішення багатьох практичних морських задач з успіхом можуть застосовуватися рухливі безекіпажні (автономні) морські об'єкти. До них відносяться задачі, вирішення яких ефективно за допомогою автономних морських об'єктів, в порівнянні з людиною, істотно вище, а також завдання, вирішення яких людиною неможливо в зв'язку з небезпекою для його життя [1]. Прикладом задач першого типу є складальні виробництва автомобілів, електронних приладів і т.п. До задач другого типу відносяться операції розмінування, знешкодження вибухонебезпечних предметів, дослідження заражених об'єктів і т.д. До завдань, які найбільш ефективно вирішуються рухомими морськими об'єктами, відносяться завдання моніторингу та охорони великих енергетичних, хімічних, транспортних і оборонних об'єктів. При вирішенні завдань другого типу рухомі морські об'єкти, як правило, повинні функціонувати в недетермінованій, непередбачуваній середовищі, часто в умовах протидії.

У багатьох випадках потрібно використовувати групи рухомих об'єктів, що дозволяє істотно розширити область їх застосування. Одним з основних факторів, що обумовлюють групове застосування рухливих об'єктів, є ціна їх виробництва.

Групою об'єктів називається сукупність деякого числа однотипних або різнотипних безекіпажних об'єктів, об'єднаних загальною цільовою завданням. Під однотипними розуміються об'єкти, що мають однакові конструкцію, функціональне призначення і можливості, під різнотипними - об'єкти, які мають різні конструкцію, функціональне призначення і функціональні можливості [4, 5]. У групи зазвичай об'єднуються об'єкти, що доповнюють функціональні можливості один одного, так що можливості групи ширше можливостей одиночного об'єкту будь-якого типу.

Для вирішення поставленого перед групою завдання кожен з рухомих об'єктів групи або її частини повинен виконати ряд дій, спрямованих на вирішення загального завдання. Ці дії, очевидно, повинні бути скоординовані, узгоджені за часом, а часто, і в просторі. Таким чином, виникає задача керування групою рухомих об'єктів, яка полягає або в реалізації заздалегідь знайденої послідовності дій, або в оперативному формуванні самими об'єктами раціональної послідовності дій за рішенням завдання і реалізації цієї послідовності. Завдання групового керування рухомими об'єктами включає питання інформаційного забезпечення, питання моніторингу і відновлення стану об'єктів групи [1, 4, 5].

В рамках даного формулювання завдання групового керування передбачається, що група складається з інтелектуальних рухомих об'єктів. До інтелектуальних прийнято відносити або системи, забезпечені потужним обчислювальним комплексом [6], або системи, побудовані на основі інтелектуальних методів, таких як апарат нечіткої логіки, штучні нейронні мережі і експертні системи [7, 8]. Інтелектуальні методи керування вимагають виконання як математичних, так і логічних операцій. Тому реалізація інтелектуальних методів керування

обумовлює необхідність широких можливостей обчислювального комплексу. У разі інтелектуальних рухомих об'єктів комплекс повинен бути здатний, по-перше, здійснювати моніторинг стану об'єкта, вирішення локальних задач керування переміщенням об'єкта і його діями. По-друге, комплекс повинен бути здатний планувати дії рухомого об'єкту і вирішувати питання взаємодії об'єктів один з одним для спільного вирішення завдання, поставленого перед групою або її частиною [5, 6, 9].

У ряді випадків для вирішення конкретного завдання не потрібні всі об'єкти групи. У цих випадках в групі формується підгрупа об'єктів - кластер, до складу якого входять рухомі об'єкти, орієнтовані на рішення даного завдання. Формування кластерів відбувається і в тих випадках, коли перед групою ставиться кілька завдань [5, 9, 10]. У загальному випадку формування кластерів також є складовою частиною завдання групового керування рухомими об'єктами [5, 9].

Керування об'єктами групи здійснюється системою групового керування (СГУ) [5, 11]. У СГУ можуть реалізовуватися методи централізованої, децентралізованої або гібридної стратегії керування, особливості яких розглянуті в монографіях [1, 5] і численних статтях. При реалізації методів централізованого керування група об'єктів має "об'єкт-лідер", обчислювальний комплекс якого є технічною базою системи керування. На основі інформації, що надходить від об'єктів групи, і інформації про завдання, поставлені перед групою системою керування більш високого рівня, СГУ вирішує завдання формування кластерів та розподілу завдань між ними. Вона ж планує дії рухомих об'єктів групи або кожного кластера щодо вирішення поставлених завдань [9, 10].

Іншими словами, при централізованій стратегії система керування кожного рухомого об'єкта отримує алгоритм дій по інформаційних каналах і реалізує його. У цьому випадку системи керування об'єктів-виконавців, фактично, вирішують лише локальні задачі керування виконавчими механізмами, тому основна частина об'єктів групи можуть мати нескладні обчислювальні комплекси. Такого типу системи керування, зокрема, застосовуються в разі міні-і микророботів, коли габаритні розміри робота не дозволяють розмістити на ньому потужний обчислювальний комплекс. Однак така система керування має досить низьку надійність і потребує дублювання лідера групи.

Більш перспективною виглядає децентралізована стратегія керування, яка призводить до розподілених систем групового керування. В цьому випадку СГУ реалізується шляхом інформаційного об'єднання обчислювальних комплексів декількох рухомих об'єктів або всіх об'єктів групи. Рішення щодо розподілу завдань, формуванню відповідних кластерів і по управлінню діями об'єктів приймаються самими об'єктами, точніше, локальними системами керування кожного з них [4, 5, 8, 11].

ЛІТЕРАТУРА

1. Интеллектуальные роботы. Е. И. Юревич и др. М.: Машиностроение, 2007. 360 с
2. Блинцов В.С., Алоба Л.Т., Тхы Д.Ф. Современные задачи группового управления движением автономных необитаемых подводных аппаратов. Збірник наукових праць НУК. – Миколаїв НУК. 3(465). – С. 91-99. DOI 10.15589/jnn20160314
3. Блінцов С. В. Математичне моделювання динаміки автономного підводного апарата на плоскій циркуляції [Текст] / С. В. Блінцов, Г. С. Грудініна, Л. Т. Алоба. Збірник наукових праць НУК. – Миколаїв : НУК, – № 4.– С.53-60. DOI 10.15589/jnn20170407
4. Юревич Е. И. О проблеме группового управления роботами // Мехатроника, автоматизация, управление. 2004. № 2. С. 9—13.
5. Каляев И. А., Гайдук А. Р., Капустян С. Г. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов. М.: Физматлит, 2009. 278 с.
6. Saridis G. N. Self-Organizing Control Stochastic Systems. New York: Marcel Dekker, 1977.
7. Васильев С. Н. От классических задач регулирования к интеллектуальному управлению. I, II // Изв. РАН. Теория и системы управления. 2001. № 1. С. 5—21; № 2. С. 5—22.

8. Пшихопов В. Х., Медведев М. Ю. Управление подвижными объектами в определенных и неопределенных средах. М.: Наука, 2011. 350 с.

9. Каляев И. А., Гайдук А. Р., Капустян С. Г. Распределенные системы планирования действий коллективов роботов. М.: Янус-К, 2002. 292 с.

10. Ивченко В. Д., Корнеев А. А. Анализ методов распределения заданий в задаче управления коллективом роботов // Мехатроника, автоматизация, управление. 2009. № 7. С. 36-42.

11. Алоба Л.Т. Автоматизация группового управления автономными необитаемыми подводными аппаратами поискового типа. Підводна техніка і технологія: матеріали ІХ Всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю : в 2 ч. – Миколаїв : НУК, 2019. – Ч. 1. – С. 36-44.

On the issue of group management of inhomogeneous objects in the environment

Nadtochy Anatolii

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Kherson Branch, Kherson, Ukraine

Annotation. To look at the problem of distributed keruvannya by a group of heterogeneous entities in the middle. Give a short look at the staff and methods of group keruvannya.

Keywords: non-uniform groups, group keruvannya, ruhlyvy object, decentralized keruvannya.

УДК 621.3

БЮДЖЕТНИЙ ВИМІРЮВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС

Надточій В. А.

*кандидат технічних наук, доцент, кафедри автоматики та електроустаткування,
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, Херсонська філія
м. Херсон, Україна
nva074@gmail.com*

Аннотація. На основі приладного забезпечення запропоновано вимірювальний комплекс з можливістю мережевого доступу й обробки результатів. Показано роботу вимірювального комплексу на прикладі побудови ЛАЧХ та ЛФЧХ регулятора напруги.

Ключові слова: вимірювальний комплекс; система збору даних; обробка даних; структурна ідентифікація.

Інструментальні вимірювання в науково-технічних застосуваннях стають дедалі складнішими і точнішими, а сама вимірювальна техніка зазнає постійного вдосконалення.

У вищих навчальних закладах також існує попит на якісну вимірювальну апаратуру для забезпечення як навчального процесу, так і для дослідних цілей. Проте придбати прилади високого класу зазвичай неможливо через їх високу вартість. Доступними є прилади другого ешелону, які виготовляють не брендові компанії, але з високим рівнем якості. Крім того, у боротьбі за ринок збуту небрендові компанії розробляють та випускають функціонально більш досконалі продукти [1–3]. Комплекс складається з чотирьох приладів (рис. 1).

Wireless Distribution System (WDS) – технологія, що дозволяє розширити зону покриття бездротової мережі шляхом об'єднання декількох точок доступу WiFi в єдину мережу без необхідності встановлення дротового з'єднання між ними (що є обов'язковим у традиційній схемі побудови мережі). Відмінною рисою технології в порівнянні з іншими рішеннями є збереження MAC-адрес клієнтів мережі.