



**НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

Національний університет кораблебудування

**АВТОМАТИКА
AUTOMATICS-2013**

МАТЕРІАЛИ

**XX МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
З АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ,
присвяченої 100-річчю
з дня народження
академіка НАНУ О. Г. Івахненка**

25-27 вересня 2013 р.



Миколаїв ■ 2013

Підхід до вирішення задачі координації в складних ієрархічних системах зі збільшенням швидкодії

Д.А. Шумигай¹

Abstract – This paper proposes an approach to solve the problem of coordination in complex hierarchical systems using neural networks, which acts to increase the performance management system.

Key words – Coordination, neural network simulation, complex system.

I. ВСТУП

З виникненням складних ієрархічних систем з'явилась необхідність у розв'язку задачі координації, яка полягає у знаходженні оптимальних взаємодій між підсистемами складного об'єкта. Для вирішення задачі координації необхідно провести аналіз досліджуваного об'єкта, виділити підсистеми, сформувати комплекс на основі виділених підсистем.

II. ОСНОВНА ЧАСТИНА

Зазвичай підсистеми представляють у вигляді системи диференціальних рівнянь або у координатах стану, але зважаючи на складність досліджуваних об'єктів, одна з головних проблем виділення підсистем – адекватність отриманої математичної моделі.

При розв'язанні задачі координації імітаційні моделі мають перевагу в порівнянні з аналітичними, так як дають можливість вирішувати складніші завдання. Імітаційні моделі враховують наявність дискретних або безперервних елементів, нелінійні характеристики, випадкові впливи та ін. Імітаційне моделювання дозволяє імітувати поведінку системи в часі, є можливість керувати часом в моделі: уповільнювати у випадку процесів, що швидко протікають і прискорювати для моделювання систем з повільною зміною. Крім того, є засоби для імітації поведінки об'єктів, реальні експерименти з якими дорогі, неможливі або небезпечні. При моделюванні складних динамічних систем не вдається врахувати достатньо великого числа реальних факторів, оскільки це надмірно ускладнює модель. Тому в модель доводиться вводити лише обмежене число таких факторів, котре з тих чи інших міркувань вважаються найбільш суттєвими [1].

Можливі два підходи: не враховані в описі моделі чинники вважають неістотними і повністю ігнорують при прийнятті рішень з використанням цієї моделі, або не вводять явно "несуттєві фактори" в модель, але враховують їх вплив, допустивши, що відгук моделі на той чи інший вплив відомий лише наближено або нечітко.

У реальних системах кількість збурень невідома, а через велику кількість вузлів та складний взаємозв'язок між цими вузлами не завжди можна виявити вузол, на який діє збурення, тим більше неможливо виміряти ці

збурення. Найпоширенішим методом вирішення даної проблеми у сучасних системах управління є використання різних компенсаторів, коли відомий «збурений» вузол.

Так як у багатьох реальних системах відсутня інформація який саме вузол моделі піддається зовнішньому (або внутрішньому, структурному) впливу, тому має сенс розробка методу пошуку «збуреного» вузла модельованої системи [2]. Для вирішення цього завдання в якості пошукового блоку можна використати нейронну мережу (НМ). У середовищі MATLAB є можливість моделювати НМ різної структури: лінійний шар, односпрямовану мережу, каскадну спрямовану мережу, перцептрон і самоорганізовану карту. Найкраще розпізнавання дає односпрямована мережа [2].

Мережа навчається в реальному часі; робота мережі складається з етапу навчання мережі заданої оптимальної функції управління і етапу відтворення апроксимації цієї функції в режимі управління об'єктом при тих же умовах, або близьких до них. Навчання НМ являє собою ітеративну процедуру, протягом якої уточнюються ваги синоптичних зв'язків. Навчена мережа повинна визначати «збурений» вузол системи. Після навчання мережа має однозначно розпізнавати вузол, на який подано зовнішнє обурення, як з більшою амплітудою, так і з меншою, ніж у навчальній вибірці. Можливі ситуації, коли збурення різної амплітуди подаються на кілька вузлів модельованої системи. Мережа має визначати збурені вузли й давати оцінки ступеня їх збурення.

III. ВИСНОВОК

Використання НМ для отримання інформації про локалізацію збурення в системі дозволяє координатору прийняти рішення про вплив на виявлений вузол. Прогнозується, що використання НМ в якості пошукового блоку повинно призвести до підвищення швидкодії децентралізованих систем управління складними об'єктами.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

1. Месарович М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Л. Мако, И. Тахахара. - М.: Мир, 1973. - 344 с.
2. Имитационный подход к моделированию координации сложных динамических систем: мат. всерос. нач.-практ. конф. ИММОД, 19-21 окт. 2011, СПб / А.Я. Фридман, О.В. Фридман. - СПб: 2011. - 289 с.

¹ Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01601, УКРАЇНА, E-mail: shumygai@gmail.com