Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0219U003737

Державний реєстраційний номер: 0116U000893

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-07-2019

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розвиток теорії нейронних мереж адаптивного резонансу та асоціативної пам'яті для створення інтелектуальних систем

Початок етапу: 03.2016

Закінчення етапу: 03.2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (057)-7076198

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0577001564

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розвиток теорії нейронних мереж адаптивного резонансу та асоціативної пам'яті для створення інтелектуальних систем

Назва роботи англійською:

Development of the theory of neural networks of adaptive resonance and associative memory for the creation of intelligent systems

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - процеси визначення функцій перетворення, що пов'язують змінні лінійної і нелінійної моделей геометричної теорії управління та процеси розробки нейронних мереж (НМ) асоціативної пам'яті з новою архітектурою, що з'єднує в собі можливості звичайних дискретних НМ двонаправленої асоціативної пам'яті (ДАП) та НМ, що дозволяють отримувати декілька асоціацій по вхідній інформації та розробляти методи розв'язання задач оптимізації виробничих процесів механообробки високоточних деталей та вузлів у машинобудуванні для створення інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень для оптимізації цих процесів. Предмет дослідження методи визначення функцій перетворення, що пов'язують змінні лінійної і нелінійної моделей геометричної теорії управління, та нейронні мережі (НМ) асоціативної пам'яті для моделювання та синтезу структур технологічних процесів обробки металів різанням на етапі визначення структури технологічних процесів. Мета роботи - розробка теоретических основ методів визначення функцій перетворення, що пов'язують змінні лінійної і нелінійної моделей геометричної теорії управління та розробка нейронних мереж асоціативної пам'яті з новою архітектурою, що з'єднує в собі можливості звичайних дискретних НМ двонаправленої асоціативної пам'яті та НМ, що дозволяють отримувати декілька асоціацій по вхідній інформації та підвищити точність моделювання та розрахунків вихідних параметрів процесів механообробки різанням і оптимальних параметрів керування технологічними операціями та знизити вартість моделювання та виготовлення складних деталей. Методи дослідження - геометрична теорія управління, теорія нейронних мереж, теорія систем підтримки прийняття рішень, теорія лезової обробки металів, теорія структур даних, теорія розв'язання задач в багатокрітеріальній постановці. Значимість отриманих результатів. Розширена сфера застосування геометричної теорії управління (ГТУ) на нелінійні об'єкти, які описуються системами звичайних диференційних рівнянь, де праві частини майже всіх диференційних рівнянь містять більше одного- двох одночленів, що характерно для відомих вживань ГТУ і пов'язано з труднощами пошуку функцій перетворення, що зв'язують змінні лінійної і нелінійної моделей. Для подалання цих труднощів запропоновано спочатку за допомогою відомого методу звужувати простір пошуку функцій перетворення, а потім використовувати для пошуку нейронні мережі, які аналогічні нейронним мережам методу групового врахування аргументів. Результати відповідають світовому рівню, оскільки розширяють область застосування метода теорії управління. Вперше розроблена нова структура даних на основі нейронних мереж асоціативної пам'яті, котрі, на відміну від існуючих, які здатні запам'ятовувати лише пари асоціативних зображень, дають можливість вхідним зображенням ставити у відповідність одну або більшу кількість асоціацій та дерева асоціацій та вирішувати завдання з декількома рішеннями, що дозволяє збільшити її гнучкість та надає можливість зберігати у її пам'яті множину технологічних процесів механічної обробки конкретних деталей. Отримали подальший розвиток методи синтезу структур технологічних процесів обробки металів різанням на етапі визначення структури технологічних процесів, які на відміну від відомих, враховують можливість взаємозаміни операцій різання металів, та застосовують продукційні правила, що містять наявний практичний досвід та експертні знання технологів, а на етапі визначення оптимальних параметрів керування для операцій механообробки різанням відрізняються розв'язанням задачі в багатокритерійній постановці, що дозволило врахувати конкуруючі цільові функції, а саме собівартість операцій, енерговитрати та продуктивність операцій та враховано вплив

поточного зносу, що накопичено інструментом по задній поверхні, що дозволило підвищити точність розрахунків вихідних параметрів процесів механообробки різанням і оптимальних операційних параметрів керування технологічними операціями та знизити вартість виготовлення складних деталей.

Реферат англійською:

The object of the study is the processes of determining the transformation functions that associate the variables of linear and nonlinear models of geometric control theory and the processes of development of neural networks (HM) associative memory with a new architecture that combines the possibilities of ordinary discrete HM bidirectional associative Memory (DAP) and HM, allowing to receive several associations on incoming information and to develop methods for solving problems of optimization of manufacturing processes of machining of precision parts and assemblies in machine building for the construction. intelligent decision support systems to optimize these processes. The subject of research is the methods for determining the transformation functions that associate the variables of linear and nonlinear models of geometric control theory and the neuronal networks (HM) of associative memory for modeling and synthesis of structures of technological processes of metal cutting by cutting at the stage of determining the structure of technological processes. The purpose of the work is to develop theoretical foundations of the methods for determining the transformation functions that bind variables of linear and nonlinear models of geometric control theory and the development of associative memory neural networks with a new architecture that combines the possibilities of ordinary discrete HM two-directional associative memory and NM, which allow to receive several associations on the input information and improve the accuracy of modeling and calculations of the initial parameters of machining processes by cutting and optimal control parameters t ecological operations and reduce the cost of modeling and manufacturing of complex parts. Research methods are geometric control theory, the theory of neural networks, the theory of decision support systems, the theory of blade processing of metals, the theory of data structures, the theory of problem solving in multicaterial formulation. The significance of the results obtained. An expanded sphere of application of the geometric control theory (GTU) to nonlinear objects, which are described by systems of ordinary differential equations, in which the right-hand sides of almost all differential equations contain more than one or two monomials, which is typical for known uses of the GTU and is associated with difficulty in the search for functions transformations that bind variables of linear and nonlinear models. To address these difficulties, it was initially proposed, with the help of a known method, to narrow the search space of the transformation functions and then use it to search for neural networks that are analogous to neural networks of the group method of taking into account arguments. The results correspond to the global level, because the scope of application of the method of control theory is expanded. For the first time, a new data structure based on neural networks of associative memory has been developed, which, unlike existing ones, which can only remember couple of associative images, enables the input image to match one or more associations and associations of trees and solve problems with several solutions, which allows to increase its flexibility and provides the opportunity to store in its memory a plurality of technological processes of mechanical processing of specific parts. Further development methods of synthesis of structures of technological processes of metal cutting by cutting at the stage of determining the structure of technological processes, which, unlike the known ones, take into account the possibility of interchange of metal cutting operations, and use production rules containing existing practical experience and expert knowledge of technologists, and at the definition stage Optimum control parameters for machining operations by cutting differ in the solution of the problem in the multi-criteria setting, which allowed taking into account the cont enthusiastic target functions, namely cost of operations, energy costs and performance of operations, and taking into account the effect of current depreciation accumulated by the tool on the back surface, which allowed to improve the accuracy of calculations of the initial parameters of machining processes by cutting and optimal operating parameters of control of technological operations and reduce the cost of manufacturing complex components.

Індекс УДК: 004.3-185.4; 004.7-185.4, 004.91

Коди тематичних рубрик:50.07.03

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Дмитрієнко Валерій Дмитрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Теорія та методи розробки нейронних мереж адаптивного резонансу та асоціативної пам'яті для створення інтелектуальних систем

Назва НТП англійською: Theory and methods of developing neural networks of adaptive resonance and associative memory for the creation of intelligent systems

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.10

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Нове застосування ГТУ дозволяє описати вихідний об'єкт так, щоб праві частини диференційних рівнянь містили мінімальне число одночленів - не більше двох. Запропонований метод вирішення системи рівнянь в частинних похідних дозволяє розширити сферу застосування ГТУ на об'єкти, праві частини диференційних рівнянь яких містять до трьох-чотирьох одночленів. Це помітно розширює сферу застосування ГТУ і робить дослідження актуальним.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2021

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Підприємства з обчислювальної техніки

Перспективні ринки: Ринки України

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Марченко Андрій Петрович

Перелік осіб-виконавців

Бречко Вероніка Олександрівн

Гейко Геннадій Вікторович

Главчев Дмитро Максимович

Заковоротний Олександр Юрійович

Заполовський Микола Йосипович

Леонов Сергій Юрійович

Лимаренко Володимир Володимирович

Ліпчанський Максим Валентинович

Мезенцев Микола Вікторович

Носков Валентин Іванович

Паржин Юрій Володимирович

Серков Олександр Анатолієвич

Скорняков Юрій Сергійович

Угрін Дмитро Ілліч

Хавіна Інна Петрівна

Харченко Артем

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

