

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U106646

Державний реєстраційний номер: 0121U111617

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Розвиток методів стохастичної оптимізації, оцінювання та оптимального керування нелінійними об'єктами за умов неповної інформації та при обмеженнях на фазові змінні та керування.

Початок етапу: 09.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417176

Місцезнаходження: проспект Академіка Глушкова, буд. 40, м. Київ, 03187, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445262008, 380445264178

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1023.300

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Аналітичні методи та машинне навчання в теорії керування і прийнятті рішень за умов конфлікту та невизначеності

Назва роботи англійською:

Analytical methods and machine learning in control theory and decision-making in conditions of conflict and uncertainty

Реферат українською:

РЕФЕРАТ: Звіт про НДР: 118 с., 11 рис., 98 джерел. Ключові слова: НЕГЛАДКА ГЛОБАЛЬНА ОПТИМІЗАЦІЯ, МЕТОД ЗГЛАДЖУВАННЯ, КІНЦЕВЕ-РІЗНИЦЕВИЙ МЕТОД, СТОХАСТИЧНЕ ПРОГРАМУВАННЯ, СТОХАСТИЧНІ ПРОЦЕСИ ТА ПОЛЯ, МЕТОД ЕМПІРИЧНИХ СЕРЕДНИХ, ЗАЛЕЖНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ, ВЕЛИКІ ВІДХИЛЕННЯ, КОНФЛІКТНІ КЕРОВАНІ ПРОЦЕСИ, УНИКАННЯ ЗІТКНЕННЯ, МЕТОД РОЗВ'ЯЗУЮЧИХ ФУНКЦІЙ. Об'єкт дослідження: Задачі та методи оптимізації негладких функцій за обмежень, задачі і методи стохастичного програмування, марковські поля з локальною взаємодією, конфліктне-керовані динамічні процеси. Мета роботи. Вивчити умови та швидкість збіжності стохастичних кінцеве-різницевих методів оптимізації негладких функцій за обмежень. Поширити метод емпіричних середніх на неперервні моделі с двопараметричним випадковим полем та розробити алгоритми для знаходження оцінок невідомих параметрів для моделей з розривними функціями регресії. Встановити умови уникнення сутичок з групою керованих об'єктів за різної інформованості про фазовий стан та керування супротивника. Методи дослідження: методи варіаційного аналізу, теорії випадкових процесів і полів, теорії диференційних ігор, методи оптимізації. Результати та їх новизна. Досліджені умови збіжності та швидкість збіжності методу стохастичного згладжування на різних класах задач неопуклої оптимізації за обмежень, знайдені оптимальні параметри методу. Розроблено комплекс програм «Метод стохастичного послідовного згладжування». Дослідженню асимптотичні властивості оцінок розв'язків задач стохастичної оптимізації, одержаних методом емпіричних середніх в умовах злежних нестационарних спостережень. Наведено умови консистентності та експоненційної швидкості збіжності емпіричних оцінок. Розроблені методи уникнення сутичок одного об'єкту з групою керованих об'єктів, встановлені достатні умови для забезпечення гарантованого результату. Розроблено алгоритми оптимізації взаємодії угруповань та дано достатні умови уникнення зустрічі як для заданих початкових положень об'єктів.

Реферат англійською:

ABSTRACT: Research report: 118 pages, 11 figures, 98 references. Keywords: nonsmooth global optimization, smoothing method, finite difference methods, stochastic programming, stochastic processes and fields, empirical mean method, dependent observations, large deviations, conflict controlled process, collision avoidance, resolving functions method. Object of research: Problems and methods for nonsmooth constrained optimization, stochastic programming, Markov fields with local interaction, conflict-driven dynamic processes. The purpose of the work. 1. To study conditions and rate of convergence of stochastic finite-difference methods for optimization of nonsmooth functions under constraints. 2. Extend the empirical means method to continuous models with a two-parameter random field and develop algorithms for finding estimates of unknown parameters for models with discontinuous regression functions. 3. Establish conditions to avoid clashes with a group of controlled objects with different awareness of the phase state and control of the enemy. Methods: variational analysis, theory of random processes and fields, differential games, methods of optimization. Results and novelty. Convergence conditions and the convergence rate of the stochastic smoothing method on different classes of nonconvex optimization problems under constraints are studied. A software "Stochastic sequential smoothing method" has been developed. Asymptotic properties of empirical estimates of solutions of stochastic optimization problems in conditions of

dependent nonstationary observations are investigated. Conditions of consistency and exponential speed of convergence of the empirical estimates are given. Methods of avoiding collisions of one object with a group of controlled objects have been developed, sufficient conditions have been established to ensure a guaranteed result. Algorithms for optimizing interaction of groups and sufficient conditions for collision avoidance have been developed.

Індекс УДК: 005;519.7;303.732, 681.51.011 , 681.51.011, 005;519.7;303.732, 681.51.011 005;519.7;303.732

Коди тематичних рубрик: 28.29, 28.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Норкін Володимир Іванович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: ЗВІТ про науково-дослідну роботу за договором від 29.04.2021 № 46/01/0121 2020.02/0121 АНАЛІТИЧНІ МЕТОДИ ТА МАШИННЕ НАВЧАННЯ В ТЕОРІЇ КЕРУВАННЯ І ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ ЗА УМОВ КОНФЛІКТУ ТА НЕВИЗНАЧЕНОСТІ. Грантова підтримка Національного фонду досліджень України у межах конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених». Етап 2 (заключний): Розвиток методів стохастичної оптимізації, оцінювання та оптимального керування нелінійними об'єктами за умов неповної інформації та при обмеженнях на фазові змінні та керування.

Назва НТП англійською: Research report under the contract dated 29.04.2021 № 46/01/0121: 2020.02/0121 ANALYTICAL METHODS AND MACHINE LEARNING IN THE CONTROL THEORY AND DECISION-MAKING UNDER CONDITIONS OF CONFLICT AND UNCERTAINTY. Grant support of the National Research Fund of Ukraine within the competition "Support for research of leading and young scientists". Stage 2 (final): Development of methods for stochastic optimization, estimation and optimal control of nonlinear objects under conditions of incomplete information and with constraints on phase variables and controls.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, Програмні продукти, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Інформаційно-комунікаційні технології

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Об'єкт дослідження: Задачі та методи оптимізації негладких функцій за обмежень, стохастичного програмування, марковських полів з локальною взаємодією, конфліктне-керованих динамічних процесів. Мета роботи: 1. Вивчити умови та швидкість збіжності стохастичних кінцеве-різницевого методів оптимізації негладких функцій за обмежень, оптимізувати параметри та розробити паралельні версії методу згладжування. 2. Поширити метод емпіричних середніх на неперервні моделі с двопараметричним випадковим полем та розробити алгоритми для знаходження оцінок невідомих параметрів для моделей з розривними функціями регресії. 3. Встановити умови уникнення сутичок з групою керованих об'єктів за різної інформованості про фазовий стан та керування супротивника. Методи дослідження: методи варіаційного аналізу, теорії випадкових процесів і полів, диференціальних ігор, методи оптимізації. Результати та їх новизна. Досліджені умови збіжності та швидкість збіжності методу стохастичного згладжування на класах задач неопуклої оптимізації за обмежень. Розроблено комплекс програм «Метод стохастичного послідовного згладжування» для розв'язання задач негладкої глобальної оптимізації з обмеженнями. Дослідженню асимптотичні властивості оцінок розв'язків задач стохастичної оптимізації, одержаних методом емпіричних середніх. Розроблено методи оцінки швидкості збіжності методу емпіричних середніх для дискретних та неперервних моделей стохастичної оптимізації із залежними нестационарними спостереженнями. Наведено умови консистентності та експоненційної швидкості збіжності емпіричних оцінок. Розроблені методи уникнення сутичок одного об'єкту з групою керованих об'єктів, встановлені умови, які є достатніми для забезпечення гарантованого результату. Розроблено алгоритми оптимізації взаємодії угруповань та дано достатні умови уникнення зустрічі для заданих початкових положень об'єктів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2021

Закінчення етапу: 12.2021

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Knopov P.S., Norkin V.I. Stochastic Optimization Methods for the Stochastic Storage Processes Control. In: Intelligent Control and Smart Energy Management: Renewable Resources and Transportation. Eds. M.J. Blondin, J.P. Fernandes, H. Chaoui, P. Pardalos. ISBN-13: 978-3030844738. Series: Springer Optimization and its Applications, Book 181. Springer International Publishing, 2021.

Knopov, P.S., Kasitskaya, E.J. Large Deviations of Empirical Estimates in the Stochastic Programming Problem for the Homogeneous Random Field with a Discrete Parameter. Cybern Syst Anal 57, 704–713 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10559-021-00396-0>

Vlasenko L.A. , Rutkas A.G., Semenets V.V., Chikrii A.O. On a Descriptor Pursuit Game. Cybern Syst Anal 57, 874–882 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10559-021-00413-2>

Чикрий А.А. , Раппопорт И.С. Гарантированный результат в игровых задачах группового сближения управляемых объектов. Международный научно-технический журнал «Проблемы управления и информатики», 2021, № 5. С.57-72.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Сергієнко Іван Васильович
д. ф.-м. н., 01.05.03, 01.05.03

Перелік осіб-виконавців

Богданов Олександр Вячеславович

Буловацький Максим Сергійович

Біла Галина Дмитрівна

(к. ф.-м. н., 01.05.01)

Гуро Дмитро Анатолійович

Дунаєвський Максим Сергійович

Кнопов Павло Соломонович

(д.ф.-м.н., 01.05.09)

Козирев Антон Юрійович

Норкін Володимир Іванович

(д.ф.-м.н., 01.05.01)

Самосьонук Олександр Сергійович

(к. ф.-м. н.)

Чикрій Аркадій Олексійович

(д. ф.-м. н., 01.01.09)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Норкін Володимир Іванович

Телефон

+38 (099) 190-10-20

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

