



Державне космічне агентство України
Національний центр аерокосмічної освіти
молоді ім. О. М. Макарова



Перша науково-практична Інтернет-конференція
«Космічні горизонти»

ЗБІРНИК ТЕЗ

«Аерокосмічна освіта та технології навчання»

Дніпро
2021

Державне космічне агентство України
Національний центр аерокосмічної освіти молоді ім. О.М. Макарова

Партнери конференції:

- Державне підприємство «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод імені А.М. Макарова»;
- Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» імені М.К. Янгеля;
- Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара;
- Криворізький фаховий коледж Національного авіаційного університету;
- Національний аерокосмічний університет імені М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»;
- Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»;
- УМАКО «Сузір'я»;
- Фаховий коледж ракетно-космічного машинобудування Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара;
- Noosphere Engineering School.

ЗБІРНИК ТЕЗ

Перша науково-практична Інтернет-конференція
«Космічні горизонти»

Аерокосмічна освіта та технології навчання

01-03 червня

Дніпро
2021

Перша науково-практична Інтернет-конференція «Космічні горизонти», Аерокосмічна освіта та технології навчання,
Збірник тез, НЦАОМ, Дніпро, 2021

Збірник містить тези доповідей науковців, фахівців, аспірантів та студентів, які представлені на Першій науково-практичній Інтернет-конференції «Космічні горизонти» у розділі Аерокосмічна освіта та технології навчання

Рецензенти:

д. т. н., проф.
д. т. н., доцент

Дронь М.М.
Мітіков Ю.О.

Редакційна колегія:

д. т. н., проф.
д. т. н., проф.
к. б. н., доцент
к. т. н., доцент
к. т. н., доцент
к. т. н., доцент
к. т. н.
к. т. н.
к. і. н.

Калініна Н.Є.
Сокіл Г.І.
Горбань В.А.
Клименко С.В.
Кулик О.В.
Лабуткіна Т.В.
Пронцевич О.О.
Семененко П.В.
Федоренко І.В.
Стрельцова Т.П.

Верстка оригінал-макета: фахівець НЦАОМ Чеботар А.М.

ЗМІСТ

Аерокосмічна освіта та технології навчання

М.О. Редька, С.В. Хорошилов

(Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України, м. Дніпро, Україна)

Застосування навчання з підкріпленням для керування відносним рухом космічного апарату з неповним складом виконавчих органів5

М.О. Саввін, С.В. Клименко

(Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара)

Розробка веб-додатку для організації менеджменту робочих процесів організації7

Т.Т. Спориніна

(Чернівецька гімназія №2, Чернівецький ОЦНТТУМ)

З досвіду впровадження телекомунікаційного проекту «Як стати астрономом-любителем»9

УДК 629.5

*М.О. Редька, аспірант,
С.В. Хорошилов, д.т.н., проф., пров. наук. співр.
Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України,
м. Дніпро, Україна
mix5236@ukr.net*

**ЗАСТОСУВАННЯ НАВЧАННЯ З ПІДКРІПЛЕННЯМ
ДЛЯ КЕРУВАННЯ ВІДНОСНИМ РУХОМ КОСМІЧНОГО
АПАРАТУ З НЕПОВНИМ СКЛАДОМ ВИКОНАВЧИХ
ОРГАНІВ**

Під час реалізації низки космічних місій необхідно керувати відносним рухом космічних апаратів (КА). Наприклад, таке керування необхідне під час виконання зближення та стикування супутників для доставки астронавтів та вантажів на космічну станцію, маневрування навколо КА для вирішення задач сервісного обслуговування, формування групи супутників заданої конфігурації, безконтактного видалення космічного сміття.

Використання керуючих впливів, які спрямовані тільки по дотичній до орбіти, дозволяє зменшити витрату робочого тіла реактивних виконавчих органів та спростити архітектуру системи керування (СК). Однак, для випадку еліптичних орбіт такий склад виконавчих органів призводить до часово-періодичної помилки керування при формуванні виконавчих впливів лінійним контролером. Існуючі рішення позбавлення від цієї помилки вносять суттєву складність аналітичного рішення розглянутої задачі.

У цей час, велику увагу приділяється методам навчання з підкріпленням (НЗП), які дозволяють знаходити близькі до оптимальних алгоритми керування у результаті взаємодії СК із об'єктом ке-

рування, використовуючи сигнал підкріплення, який характеризує якість виконавчих впливів. На практиці не завжди вдається отримати задовільне рішення через необхідність вибору структури використовуваних апроксиматорів та гіперпараметрів, які визначають процес навчання. У зв'язку з цим, представляє інтерес проведення дослідження можливості використання методів НЗП для знаходження оптимального керування відносним рухом КА при неповному складі виконавчих органів.

Ціллю дослідження є розробка ефективного алгоритму інтелектуального керування КА на базі методів навчання із підкріпленням. Під час дослідження за основу взято сучасний алгоритм РРО (англ. «Proximal Policy Optimization»), який вважається одним із універсальних алгоритмів НЗП останнього покоління.

Алгоритм керування реалізований на базі архітектури «виконавець» — «критик» [1]. Розглянуто різні варіанти представлення виконавця для реалізації закону керування і критика для отримання значень функції вартості з використанням нейромережових апроксиматорів [2]. Показано, що точність апроксимації оптимального керування залежить від ряду особливостей, а саме від вдалої структури апроксиматорів, вибору методу поновлення параметрів нейронних мереж, а також параметрів алгоритму навчання.

Досліджений підхід дозволяє вирішувати розглянутий клас задач керування з використанням контролерів з різною структурою при цьому є можливість уточнення алгоритмів керування в процесі функціонування космічного апарату.

Список літератури

1. Хорошилов С.В., Редька М.О. Інтелектуальне керування орієнтацією космічних апаратів із використанням навчання з підкріпленням // Технічна механіка. — 2019. — Вип. 4. — С.29-43.
2. Khoroshylov S., Redka M. Relative control of an underactuated spacecraft using reinforcement learning // Technical Mechanics. — 2020. — No 4. — P.43-54.

УДК 004.42

*М.О. Саввін, студент, С.В. Клименко, к.т.н., доцент
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
mishatelef@gmail.com, klymenko.svetlana@gmail.com*

РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МЕНЕДЖМЕНТУ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ОРГАНІЗАЦІЇ

Невід'ємною частиною упорядкування задач будь-якого робочого процесу організації є саме менеджмент робочих процесів, це стосується і сучасного освітнього процесу. Одним з методів спрощення робочих процесів управління організацією є програмні продукти, що полегшують процес управління та розподілення задач між співробітниками. Ключовими перевагами використання програмних рішень є можливість дистанційного управління багатьма процесами, розташування за пріоритетом виконання завдань, створення автоматичного повідомлення співробітників про оновлення різного типу завдань та кінцеві дати виконання завдання в цілому. Все це є неодмінним кроком щодо підвищення продуктивності співробітників та працездатності всієї організації.

Розроблений веб-додаток реалізовано з можливістю створення, перегляду та редагуванню задач з можливістю додавання виконавців цієї задачі. При створенні задач обов'язково заповнюються поля: назва задачі, дата виконання, перелік співробітників, що мають доступ до цього завдання та примітки щодо їх виконання. Загальний перелік функціоналу складається з користувачів-співробітників, відповідних ролей користувачів (адміністратор, користувач), групи співробітників за розподілом завдань організації, статуси завдань, самі завдання, нотифікації, звіти та календар.

За проведеним аналізом щодо розробок веб-додатків управління, обрана мова програмування серверної частини — мова C#. Для зберігання та відновлення даних обрані SQL та SQL Server Management Studio. Для написання клієнтської частини використані наступні технології: HTML, CSS, JavaScript (JS), Bootstrap, ASP .NET MVC, Node Package Manager, Chrome DevTools, а також використано GitHub щодо контролю версій веб-додатку. Тестування програмного забезпечення проводилось за допомогою xUnit tests. Кожен метод (unit-тест) містить три логічних частини — Arrange, Act і Assert. Секції Arrange і Act представляють звичайний код на мові C#. А секція Assert використовує однойменний клас Assert, який визначений в бібліотеці xUnit.net. Для підстановки заглушок замість запитів до бази використано Moq [1]. Moq використовується для створення макетних об'єктів, які імітують реальний об'єкт, а також його можна використовувати для підміни класів та інтерфейсів. Усього додаток налічує 30 unit тестів, які успішно виконуються. За результатами тестування веб-додаток підтримує стабільну, швидку та безвідмовну роботу. Проведено тестування веб-додатку при різноманітних варіантах неправильного вводу даних, обробку помилок, введення логіну, також проведено аналіз підтримки веб-додатком браузерами різних версій, що найбільш частіше використовуються у споживачів.

Розроблений веб-додаток є адаптивним, тобто його можна використовувати на різних пристроях: комп'ютері, телефоні або планшеті.

Список літератури

1. Moq QuickStart. <https://github.com/Moq/moq4/wiki/Quickstart>

УДК 371

*Т.Т. Спориніна, вчитель-методист, вчитель інформатики
Чернівецька гімназія №2, Чернівецький ОЦНТТУМ
ttad2008@gmail.com*

З досвіду впровадження телекомунікаційного проекту «Як стати астрономом-любителем»

Впровадження проектних технологій в навчання є актуальним, перспективним, доцільним та результативним процесом. Розглянемо вплив інформаційно-комунікаційні технологій, які реалізують завдання соціальної комунікації, популяризації науково-технічних досягнень, пропаганди досягнень вітчизняної аерокосмічної галузі, формування у дітей і молоді інтересу до авіації, космонавтики і науково-дослідницької діяльності на прикладі телекомунікаційного проекту «Як стати астрономом-любителем».

В основі методу проектів лежить розвиток пізнавальних навичок учнів, умінь самостійно конструювати свої знання, орієнтуватися в інформаційному просторі, розвиток критичного мислення. Метод проектів завжди припускає розв'язування деякої проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різноманітних методів, засобів навчання, а з іншої, інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, технології, творчих галузей [1].

Проект «Як стати астрономом-любителем» успішно впроваджується в Чернівецькій гімназії №2. Ми співпрацюємо Чернівецьким музеєм авіації і космонавтики, Чернівецьким центром юних техніків імені Леоніда Костянтиновича Каденюка, з Чернівецьким ОЦНТТУМ. Виховання високоінтелектуальних інженерних та наукових кадрів, пропаганда досягнень вітчизняної аерокосмічної галузі, формування у молоді інтересу до авіації, космонавтики і науково-

дослідницької діяльності — такі основні стратегічні напрямки діяльності музеїв і центрів авіації і космонавтики [2,135].

Мета проекту «Як стати астрономом-любителем»:

- формування особистості, яка здатна свідомо, активно, творчо впливати на навколишній світ, здійснення дослідницько-практичної роботи;
- формування основ системи знань про методи та результати вивчення фізичної природи й еволюції небесних тіл та Всесвіту в цілому;
- підготовка учнів до самореалізації через засвоєння комплексу знань з астрономії, фізики, пов'язаних комп'ютерно-інформаційною грамотністю, навичками критичного мислення та співробітництва;
- посиленні інтересу до астрономії і космонавтики та підготовки їх до кращого сприймання та вивчення астрономії через впровадження сучасних інноваційних технологій.

У першому міжнародному молодіжному форумі «Космос і майбутнє» у Києві у жовтні 2017 року взяла участь і делегація Чернівецької області: члени Українського молодіжного аерокосмічного об'єднання «Сузір'я» (УМАКО «Сузір'я»). У Київському планетарії відбулася презентація книги Леоніда Каденюка «Місія космос». Це була, як виявилось, остання зустріч учнів Чернівецької гімназії №2 з Леонідом Каденюком.

14 травня 2019 у Чернівецькому музеї авіації і космонавтики відбулася зустріч із Г.Б.Руденко, редактором книжок льотчика-космонавта Л.К. Каденюка. Галина Борисівна розповіла учням і вчителям Чернівців, членам УМАКО «Сузір'я», що книга «Місія — Космос» є своєрідним звітом першого космонавта України Леоніда Каденюка про свою надзвичайну подорож за межі земної гравітації у простори Космосу.

У жовтні 2020 року ми долучилися до Всесвітнього тижня космосу. Тема міжнародного свята у 2020 році — «Супутники покращують життя». Юні дослідники з різних навчальних закладів Черні-

вців взяли участь в онлайн-заходах з популяризації астрономії та виконали конкурсні завдання. Про супутники, від яких залежить робота телекомунікаційної галузі, банківської сфери, навігація, прогноз погоди, як супутники допомагають прогнозувати врожайність, контролювати незаконні вирубки лісів, управляти літаками — про це ми спілкувалися з учнями гімназії.

Чернівецький міський центр УМАКО «Сузір'я» на базі Чернівецького багатoproфільного ліцею для обдарованих дітей 19 листопада 2020-го провів круглий стіл «Він здійснив свою мрію...», який присвячений 23-тій річниці початку місії STS-87, під час якої відбувся політ Л.К. Каденюка. У роботі круглого столу, що відбувся онлайн через платформу Google Meet, взяли участь фахівці з Національного центру аерокосмічної освіти молоді (НЦАОМ) імені О.М. Макарова (м. Дніпро), ЗОШ № 36 імені С.П. Корольова м. Києва, фахівці з аерокосмічної освіти м. Чернівців.

28 січня 2021-го в НЦАОМ ім. О.М. Макарова у Дніпрі відбулась Zoom конференція — круглий стіл «Життя видатних людей» до 70-річчя від дня народження Л.К. Каденюка. Учні нашої гімназії також долучилися до конференції, бачили виступи і унікальні демоматеріали від учасників з Дніпра, Житомира, Києва та Чернівців.

9-10 лютого 2021 року успішно пройшла XII Відкрита міська освітньо-наукова конференція учнівської молоді «Всесвіт-2021», яка присвячена 70-річчю від дня народження першого космонавта України Леоніда Каденюка і 60-ій річниці польоту в Космос першого космонавта планети Земля Юрія Гагаріна. Учасники представляли доповіді за такими напрямками: астрономія та астрономічні дослідження; історія розвитку авіації та космонавтики; космічна медицина і біологія; екологія космосу; ракетно-космічна техніка; цивілізація за межами Землі та наукові дослідження в космосі.

Такі заходи сприяють залученню молоді до наукової, екологічної, аерокосмічної і технічної творчості, підготовки її у майбутньому стати спеціалістами в галузі вивчення й дослідження космічного простору. Хто знає, можливо, саме ці учні у найближчому майбут-

ньому долучаться до створення моделей майбутньої діяльності, виведуть будівництво ракетно-космічної галузі на новий рівень.

Список літератури

1. Спориніна Т.Т. Із досвіду телекомунікаційної проектної діяльності. Т.Т. Спориніна // Сучасні тенденції розвитку інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. [ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ Міжнародної науково-практичної конференції в рамках II Міжнародного господарського форуму «Смарт-місто та екосистема»], Івано-Франківськ — 2019 — С.68-69.
2. Спориніна Т.Т. Роль музеїв в аерокосмічній освіті молоді. / Т.Т. Спориніна // Матеріали ІХ Наукових читань «Дніпровська орбіта — 2014». Дніпропетровськ — 2014 — С.134-141