



Получени на
27.06.2025г.

Резюмета на научните публикации

от

д-р инж. Димитър Георгиев Гинчев,
главен асистент в катедра „Въздушен транспорт“ при
Факултет по транспорта на Технически университет - София

I. Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световните бази данни с научна информация.

1. Reinforcement Learning Techniques in Optimizing Energy Systems
Stefan Stavrev, Dimitar Ginchev

Техники за обучение с подсилване при оптимизиране на енергийните системи

Стефан Ставрев и Димитър Гинчев

Резюме: Техниките за обучение с подсилване (RL) се очертават като мощни инструменти за оптимизиране на енергийните системи, предлагащи потенциал за повишаване на ефективността, надеждността и устойчивостта. Този обзорец документ предоставя цялостен преглед на приложенията на RL в областта на оптимизацията на енергийните системи, обхващащи различни области като управление на енергията, контрол на мрежата и интеграция на възобновяема енергия. Започвайки с преглед на основите на RL, статията изследва последните постижения в RL алгоритмите и тяхното адаптиране за справяне с уникалните предизвикателства на оптимизацията на енергийната система. Казуси и приложения в реалния свят демонстрират ефикасността на подходите, базирани на RL, за подобряване на енергийната ефективност, намаляване на разходите и смекчаване на въздействието върху околната среда. Освен това документът обсъжда бъдещите посоки и предизвикателства, включително мащабируемост, интерпретируемост и интеграция с знанията в областта. Чрез синтезиране на най-новите резултати от изследванията и идентифициране на ключови области за по-нататъшно изследване, тази статия има за цел да информира и вдъхнови бъдещи изследователски начинания в пресечната точка на обучението с подсилване и оптимизацията на енергийната система.

Ключови думи: енергийни системи; обучение с подсилване; Оптимизация; дълбоко обучение.

2. Towards a Cost-Efficient Gunner Controller for a Modular Battle Tank Simulator, Stefan Stavrev, Dimitar Ginchev

Към рентабилен контролер на артилериста за модулен симулатор на боен танк, Стефан Ставрев, Димитър Гинчев

Резюме: В тази статия представяме рентабилен подход за изграждане на хардуерен микроконтролер за симулиране на боен танк M1A2 Abrams. Фокусирахме се върху моделирането на контролите на бойния танк, както и върху виртуалното

представяне на самия танк. Допълнително симулирахме траекторията на полета на четирите основни оръдейни снаряда. Накрая проведехме няколко експеримента за стрелба по мишени, сравнихме резултатите с действителните листове с данни и направихме изводи.

Ключови думи – външна балистика, микроконтролери, боен танк, сериозни игри, симулатори

3. A low-cost battle tank simulator using Unreal Engine 4 and open-hardware microcontrollers, D. Ginchev, S. Stavrev

Евтин симулатор на боен танк, използващ Unreal Engine 4 и микроконтролери с отворен хардуер, Д. Гинчев, С. Ставрев

Резюме: В настоящата статия се стремим да предложим нискобюджетен симулатор на боен танк M1A2 Abrams за учебни и образователни цели. Фокусирахме се върху моделирането на управлението на огъня на бойния танк, както и върху виртуалното представяне на танка. Освен това използваме съвременни методи за изчисляване на външната балистика на снаряда. Освен това се симулира и изучава силата на вятъра и неговото въздействие върху траекторията на снарядите. Накрая проведехме няколко експеримента и направихме изводи. Ключови думи – външна балистика; микроконтролери; движение на снаряда; сериозни игри; Симулатори

4. Towards a common platform simulator for European armored combat vehicles using a modular software architecture, S. Stavrev, D. Ginchev.

Към общ платформен симулатор за европейски бронирани бойни машини, използващ модулна софтуерна архитектура, С. Ставрев, Д. Гинчев

Резюме: В настоящата статия представяме нов подход за изграждане на обща софтуерна платформа за симулиране на бронирани бойни машини. Използваме Unreal Engine 4 като наш софтуер за симулация. Представеният подход е опит за интегриране на различни модули на бойни машини в симулирана среда. Представената архитектура на симулатора може да се използва в различни сценарии на тренировъчен бой, като разузнаване, координирана стрелба по цели, различни сценарии на сътрудничество и др. Ключови думи – тренировъчен симулатор, игрови двигатели, бронирани превозни средства, сериозни игри.

5. Reinforcement Learning Applied to Multidisciplinary Systems Design Optimization of an Aerial Vehicle, Ali A. Bataleblu, Zahra Bakhtiari, Jafar Roshanian, Dimitar Ginchev.

**Обучение с подсилване, приложено към мултидисциплинарни системи
Оптимизация на проектирането на летателен апарат, Али А. Баталевлу, Захра Бахтиари, Джафар Рошаниян, Димитър Гинчев**

Резюме: Проблемите с инженерния дизайн са много сложни и отнемат много време. Инженерните системи в реалния свят също страдат от много предизвикателства на нивата на системите и подсистемите през целия жизнен цикъл на продукта поради

неизбежния им мултидисциплинарен характер и сложното свързване между различните подсистеми. Ето защо всяко усилие в посока облекчаване на трудностите в областта на оптимизацията на мултидисциплинарните системи (MSDO) ще получи забележително внимание. Изкуственият интелект (AI), който е огромна област, обхващаща много цели, наскоро предизвика промяна на парадигмата в множество индустрии по света и също така може да доведе до революция в областта на изследванията на MSDO. В момента най-влиятелната тема в AI е машинното обучение (ML), което се разлага на контролирано обучение, неконтролирано обучение, полуконтролирано обучение и обучение с подсилване (RL). Фокусът на тази статия е да покаже по-нататъшните приложения на RL в областта на изследванията на MSDO. За да се демонстрира потенциалната способност на тази стратегия, тя се прилага за решаване на някои проблеми за оптимизация, както и за оптимизация на проектирането на летателен апарат.

6. A Modified Model - Reference Adaptive Control Scheme for Airplane Landing, Ali Mesbah, Jafar Roshanian, Dimitar Ginchev

Модифициран модел - референтна адаптивна схема за управление на кацане на самолет, Али Месбах, Джафар Рошаниян, Димитър Гинчев

Резюме: Настоящата статия разглежда проблема за автоматичното кацане на самолет чрез модификация и използване на метода на стабилността на Ляпунов за референтно адаптивно управление на модела за проследяване на състоянието на многопроменливи системи. Модификацията е направена, за да се подобрят възможностите за проследяване на изхода на контролера при несигурността на динамичния модел, като същевременно се избягват проблемите, които причиняват високите печалби от адаптация. За да се изгради референтен модел, който е практичен за проследяване на закона за адаптация, е използван моделът на идеалната динамика, съчетан с линеен квадратичен регулатор. Полученият контролер показва подобрена последователност при справяне с неопределеността на модела.

7. Extended Reality and Control in the Industry, Roumiana Ilieva, Dimitar Ginchev and Antoni Angelov.

Разширена реалност и контрол в индустрията, Румяна Илиева, Димитър Гинчев и Антони Ангелов.

Резюме: С предстоящата технология за разширена реалност отваряме нов хоризонт на технологиите. В настоящата статия предлагаме използването на VR и AR технологията за по-сериозен бизнес, новият и подобрен интерфейс човек-машина. Да бъдем на гърба на друга индустрия, в този случай игралната, ще ни осигури безплатна научноизследователска и развойна дейност и много по-евтини инструменти за нашите цели, като през цялото време прилагането на този нов интерфейс ще разшири способността за човешки контрол на съвсем ново ниво.

Ето защо го наричаме разширен контрол (XC). В тази статия сме добавили някои от идеите си за прилагане на Extended Control, както и пример за вече съществуващо XC решение с доказано повишаване на ефективността за неговата платформа. Повечето от XR инструментите са нови и технологията едва сега е станала достатъчно стабилна, за да се използва в сериозни случаи. Следователно управлението на риска също е взето предвид в тази статия.

Ключови думи – добавена реалност; Виртуална реалност; разширен контрол; Разширена реалност; XR; VR; AR; Компютърно зрение; Разпознаване на ръцете.

8. Extended Reality in CAD for Aeronautic and Automotive Industry, Roumiana Ilieva, Dimitar Ginchev, Antoni Angelov.

Разширена реалност в CAD за аеронавтика и автомобилна индустрия, Румяна Илиева, Димитър Гинчев, Антони Ангелов.

Резюме: Тази статия е за използването на технологията за разширена реалност (XR) за 3D моделиране в 3D пространство и нейните предимства. Той съдържа примери за скулптурно моделиране тип софтуер за аеродинамика и естетика на шасито, както и примери за инструменти за работа с CAD за твърдо моделиране в 3D. Представени са и техните възможни тръбопроводи и като се възползват от ергономичността и по-естествения процес на моделиране, това ще доведе до по-ефективен ефект както във времето, така и по отношение на качеството, постигнат за ограничен период от време. Използването на 2D инструменти за 3D моделиране е в много отношения неестествено и изисква прекалено сложни тръбопроводи. Разбира се, докато рисуването на скици в 2D е норма от хилядолетия, то не може да се сравни както с точността, така и с пълнотата със скулптура. И докато големите компании могат да си позволят студия със скулптурни модели от глина в реален размер за своя автомобилен дизайн, XR технологията е да направи това достъпно за малки и средни предприятия. В днешно време използването на VR в аерокосмическите технологии е много полезно. Това помага на дизайнера. и изследователи да подготвят модели и системи.

9. Creating scenarios to study pilot behavior, Desislav Ivanov, Dimitar Ginchev, Orlin Marinov

Създаване на сценарии за изследване на поведението на пилотите, Десислав Иванов, Димитър Гинчев, Орлин Маринов

Резюме: Пилотската дейност е свързана с умствено и физическо напрежение. В същото време са необходими изключителна издръжливост, бърза реакция, адекватност на действията, добро мислене, познаване на техниката и боравенето с нея, за да могат да изпълняват възложените им задачи. Нашата цел е да създадем метод за наблюдение на биофизиологичните показатели, точно свързани с извършването на различни действия от пилоти и сравнение с хора, които не са летяли. Методът трябва да подпомага оценката, напредъка на обучението и вземането на решения от обучители и проверяващи, както и от издателите на лицензи. За да създадем метод, първо трябва да съберем експериментални данни от опитни пилоти, за да направим модела въз основа на тяхното поведение. За събирането на тези експериментални данни ние създаваме тези сценарии. Ключови думи: симулатори, сензори, сценарии за летене, поведение на пилотите.

10. Detection and Analysis of Commercial Drivers' Focus and Attention Using Sensors and Simulators, Stefan Stavrev and Dimitar Ginchev.

Откриване и анализ на фокуса и вниманието на търговските шофьори с помощта на сензори и симулатори, Стефан Ставрев и Димитър Гинчев

Резюме: Професията търговски шофьор – оператори на камиони, автобуси и други специализирани превозни средства е опасна. От хората на тези позиции се изисква да притежават високо ниво на информираност, да реагират бързо на промените на пътя, да могат да се адаптират, поддържат и ремонтират автомобила, ако е необходимо. Професионалните шофьори понякога трябва да карат по дълги маршрути, дори когато са в двойка с друг колега. Понякога ситуационното и пространственото съзнание винаги трябва да се държи на високо ниво, въпреки фактори като умора, лишаване от сън, замаяност, гадене и др. В това проучване се опитваме да анализираме и оценим представянето на професионалните шофьори, симулирайки някои от тези екстремни условия. Извършването на такъв експеримент в реален сценарий е опасно, финансово интензивно и като цяло нежелателно. Ето защо, за да извършим нашия експеримент, използваме Euro Truck Simulator 2 и Varjo VR с интегриран сензор за проследяване, за да записваме и оценяваме къде са фокусирани очите на водача по време на оперативните процедури и как съзнанието му се променя с времето, умората и други ограничаващи фактори. В резултат на това установихме, че голям процент от всички оценени шофьори са склонни да губят фокус върху пътя, да обръщат по-малко внимание на габаритите и инструментите на камиона и са склонни да причиняват повече инциденти.

11. A Control Barrier Function-Based Approach for Safe Autonomous Landing, Ali Mesbah, Jafar Roshanian, Dimitar Ginchev.

Подход, базиран на функцията на контролната бариера за безопасно автономно кацане, Али Месбах, Джафар Рошаниян, Димитър Гинчев

Резюме: През последните години прилагането на строги формални методи за гарантиране на безопасността на системите за управление получи голям интерес в общността на инженерите за управление и се превърна в обект на активни, авангардни изследвания. Един такъв популярен метод за формална безопасност е този на контролните бариерни функции (CBF). CBF, чиято функционалност се основава на теоремата на Нагумо за инвариантността, могат да бъдат внедрени в системи за управление, използвайки онлайн оптимизация, за да служат като филтри за безопасност, които – когато е необходимо – правят модификации на първичния контролен сигнал, за да предотвратят опасно поведение. От популяризирането си в средата на 2010-те години CBF се използват в изследвания по широк спектър от теми като самоуправляващи се автомобили, въздушна и ходеща роботика, мултиагентни системи и др. Въпреки това, в сегашния си вид, проблемите с контрола, свързани с авиацията, остават една от доста неизследваните области в темата, особено когато става въпрос за автономно кацане – една от най-критичните за безопасността фази на полета. В тази работа за първи път са представени фундаменталната теория и концепциите, свързани с CBF; след това са представени съображенията, необходими за прилагане на CBF в проблем с управлението на въздухоплавателното средство със специален фокус върху изискванията за проблема с кацането. Накрая са представени резултатите от внедряването на нелинеен модел на маса на точката с три степени на свобода с първичен контролер с LQR-динамична инверсия и полезността на CBF е показана в два сценария. Накрая са дадени някои забележки за потенциална бъдеща работа.

II. Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране.

- 1. Въведение за перцептивното и паметовото пространства при пощенския гълъб, НКМУ Стара Загора 2004, ISBN 954-9329-14-3(т.6), 307-319**

Гинчев, Димитър Г., С. Мръчев

Резюме: В увода се обсъжда ориентацията и паметта на гълъба. Следва описание на перцептивното пространство чрез синтетичен подход към AI (изкуствен интелект), базиран на данните от психофизиологията (макро- и микрониво) за изграждане на модел (на елементи, подобни на невроните - формални обективни закони на възбужданията; невронни детектори и предетектори; вектор на синаптични връзки и командни неврони за класификация). Пространството на паметта има две форми: ПЪРВА: Множество синаптични контакти (с различна ефективна скорост на обучение) между селективните детектори и командните неврони (следата на паметта на сигнала се характеризира с разпределение на синапситните фактори); ВТОРО: Във връзка с пространството на паметта (изоморфно на пространството на възприятието), образувано от мнемо-неврони (които дълго време запазват следите от възбужданията на невроните. детектори) за непрекъснато записване на обстоятелствата. Показани са стартови (работещи) блокови схеми на паметта в пощенски гълъб.

Ключови думи: бионика, гълъб, възприятие и пространство на паметта

2. Алгоритъм за вътрешно възпроизвеждане при неточна цел (от дълговременната памет на пощенския гълъб) НКМУ Стара Загора 2004, ISBN 954-9329-14-3(т.6) 320-329

Гинчев, Димитър Г., С. Мръчев

Резюме: При вътрешно възпроизвеждане от дългосрочната памет (ЛМ) на гълъба се създават условия за: Най-краткото успешно размножаване; Най-дългото неуспешно размножаване; Осъществимо полууспешно размножаване. За неточността на целта е използван Методът на хоризонтите, който определя редица промени в мнемо-възприятието пространство и ограничава общото количество информация, която се обработва, когато гълъбът се ориентира. Вътрешното възпроизвеждане от ЛМ има йерархия на три нива: Първо ниво: Елементи (мнемо-възприятия и действия), всеки от които действа по дадена траектория и има своя цел по време на възпроизвеждането; Второ ниво: Група от елементи, които взаимодействат в зоните на възпроизвеждане и преследват свои собствени цели; Трето ниво: Съвкупност от всички елементи, които имат обща основна цел (целите на трите нива са в съответствие и подчинение). Алгоритъмът, след като бъде доразвит, може да бъде постигнат чрез йерархични многослойни невронни мрежи за нуждите на интелигентни летящи роботи и други.

Ключови думи: бионика, гълъб, памет, размножаване с неточна цел

3. Control of Water Resources by Regulated Water Detention and Extrapolation-Based Prognosis for Safety, International Scientific Conference Computer Science, pp. 346

Petrov, N, Vasileva, S, Ginchev, D., Hristova, Y, 2006,

Контрол на водните ресурси чрез регулирано задържане на водата и екстраполационна прогноза за безопасност, Международна научна конференция по компютърни науки, с. 346

Резюме: Хидросферата е водна покривка на Земята. Това е комбинация от води на Световния океан, морета, езера, реки и неестествени водохранилища (изкуствените езера). В световния план общото количество вода в Земята е около 1 458 000 703 кубически километра. Годишно изпарението на водните повърхности е около 450 хиляди кубически километра, а изпарението на сушата е около 70 хиляди кубически километра. От валежите на водната повърхност падат около 420 хиляди кубически километра, а на сушата се изпаряват около 100 хиляди кубически километра вода. Такава необичайно висока динамика в процесите на кръвообращение, оказва огромно влияние върху живота на нашата планета [1]. В статията се предлага контрол на задържането на вода на реки и язовири (ДЗР) в естественото му корито (по-специално задържането на водата в коритото на река Тунджа). Извършен е анализ на това задържане на вода и е предложен подход за екстраполационна прогноза за времето за получаване на 90 % воден ресурс на WDRR според безопасността при преобръщане. Ключови думи: водно задържане на реки и язовири; воден ресурс; безопасност при преобръщане.

4. Методи за обучението на невронни мрежи, Международна научна конференция „Наука, техника, технологии и образование“, стр. стр. 84-96

Мръчев, С, Недева, В., Георгиев, Т, Гинчев, Д. Г., 2007,

Резюме: Във Въведението е въведено понятието невроинтелект и са изложени целите на настоящата работа, а именно: описание на идеите за методите за обучение на невронни мрежи без задълбочено математическо представяне. Изложена е същността на работата: Обучение с учител и без учител; Методът на обучение на Д. Хеб (алгоритъм за обучение; обучение на сигнали; диференциално обучение); Входящи и изходни звезди на С. Гросберг (Обучение на входните и изходните звезди); "Обучението на перцептрона" от Р. Розенблат; Методът на преподаване на Б. Уидроу и М. Хоф; Методът на статистическото обучение; самоорганизацията на Т. Кохонен; И други. "Заклучението" показва приложението за създаване на Memory-Neuro-Computers. Ключови думи: Невронни мрежи; Обучение с учител; Обучение без надзор; неврокомпютри с памет (PaNeKo); Методи на преподаване и др.

5. Moral reliability of character, 1st National Conference With International Participation Faculty of Technical Sciences in Čačak, 10-11. September 2016, pp. 151

Petrov, N, Gincev, D., 2016,

Нравствена надеждност на характера, 1-ва Национална конференция с международно участие Факултет по технически науки в Чачак, 10-11. септември 2016, с. 151

Резюме: Настоящата статия се занимава с надеждността на характера, като проблем в съвременното информационно общество. Заявена е необходимостта от въвеждане на категорията на моралната надеждност. Изследван е съвременен характер, като

комбинация от високи морални качества и черти. Това беше направено във връзка с ценностите на съвременното либерално общество на европейските народи, застрашени от различни форми на тероризъм и, за съжаление, от нова голяма миграция.

Ключови думи: надеждност на характера, морал, ценности, общество.

6. The development of science, education and technologies in the background of modern migration of people, RRDTZJE, Nis, pp. 391-396

Petrov, N, Ginchev, D., 2018

Развитието на науката, образованието и технологиите на фона на съвременната миграция на хората, RRDTZJE, Ниш, с. 391-396

Резюме: В интерес на българското общество е да се решават най-сериозните проблеми. Списъкът с проблеми включва безработица, бедност, недостиг на ценности и други подобни. На този фон държавата е склонна да изоставя българската наука и възможностите, които тя може да създаде. Авторите на този доклад смятат подобно отношение за голяма грешка. Българското общество има два пътя за развитие: или да изгради икономика, основана на знанието (начин, който може да осигури устойчиво развитие), или да живее в състояние на хаос (където последиците от миграцията и безработицата ще бъдат покрити от програми за временна заетост и спектакли). И така България ще бъде последна сред страните в Европейския съюз (ЕС). Това е причината, поради която за националната стабилност е от решаващо значение науката и образованието в България да бъдат двигатели за напредък на обществото.

Ключови думи: Списък на науката, образованието, технологиите, миграцията.

7. Анализ на видове долитане и заход на летище София чрез авиационен симулатор, БулТранс 2020, стр. стр. 29-34

Генов, В. Б., Гинчев, Д. Г., 2020,

Резюме: Чрез този доклад ще се демонстрират част от възможности на създаден от студенти в катедра въздушен транспорт (КВТ) към Факултета по транспорта на ТУСофия авиационен симулатор. Реализиран по вътрешен проект на КВТ, финансиран от НИС при ТУ-София по проект Студентски хъб, фирми от авиационния бранш и др. Ще се изследват различни заходи за кацане. За целта се проведеха полети на летище София по схема за кацане. Ще се анализира количеството изразходвано гориво. Ще се отчете времето за провеждане на полетите. За целта бяха извършени полети със стандартен заход за кацане, съкратен, визуален и втори заход, които са изпълнени с автопилот и отделен етап с ръчно управление. С помощта на тази система се представя нова възможностите за обучение и изследователски цели в ТУ-София.

8. Model of a Liquid-Gas Rocket Engine, БулТранс-2021, pp.

Kanter, I. Y, Ginchev, D. G.,

Модел на ракетен двигател с течен газ, БулТранс-2021, стр.

Резюме: Двухкомпонентни ракетни двигатели са сред най-сложните машини, създадени от хората. Тяхната сложност обаче се дължи на очакването, че тези машини издържат на изключителни температури, налягания и сили и без да знаят мнозина, основните физични принципи на ракетните двигатели са изненадващо прости. Целта на проекта, документиран в тази статия, е да демонстрира тези принципи с малък мащаб, функциониращ модел на ракетен двигател с течен газ, захранван под налягане, състоящ се от инжектор, горивна камера и СД дюза, и който може да улесни продължителна реакция на горене в среда с високо налягане, задушавайки горивните газове в гърлото на дюзата, и създават свръхзвукови изпускателни газове. В крайна сметка двигателят трябва да създаде количество тяга, близко до нашите оценки за тягата.

9. Възможности за Обучение и Научно Развитие на Студенти Чрез Проекти, БулТранс-2021, стр. стр.

Куцарова, П, Генов, В, Гинчев, Д. Г., 2021,

Резюме: Настоящия доклад има за цел да представи възможностите за изява на студентите, чрез проект, който сами инициираха и започнаха да изпълняват. Крайния резултат е свързан с подпомагане на учебния процес и използването му за научноизследователски цели. След приключване на първи етап се обучават, ангажират и го доусъвършенстват нови студенти. През 2019 г. започна да се изгражда система – Авиационен симулатор за демонстративни цели към упражнения по предмет Авиационни прибори и автоматични системи. След това се трансформира в проект на катедра „Въздушен транспорт“. Следващата година беше финансиран, като студентски проект от НИС към ТУ-София – 2020 г. Университета подкрепи разработването и за 2021 г., като всичко това доведе до обособяване на студентски клуб Космос, където други студенти могат да реализират техни идеи. Участва се в научни проекти с доклади, различни форуми, както и в отразявания дейностите в ТУ в медиите.

10. Приложение на авиосимулатор с виртуална реалност при рехабилитация на деца с церебрална парализа, Научна конференция с международно участие по авиационна, автомобилна и железопътна техника и технологии БулТранс-2022, 10-13.09., стр. стр. 14-18

Гинчев, Д. Г., Илиева, Р. Й., Лу, Ж., Уанг, Ц., Гайдаров, Н. П., 2022,

Резюме: Съвременното социално-ориентирано общество се нуждае от подкрепа на всички, най-вече на тези, които са в неравностойно положение. Солидарността с проблемите на тези лица предполага мероприятия в тяхна помощ, за да могат да ползват обществената инфраструктура и блага, поради спецификата на своите заболявания [1, 8]. Един добър вариант за такава подкрепа или приобщаване на хора със здравословни и социални проблеми е включването им в различни дейности, които да покажат, че те не са отхвърлени от обществото. Тяхното интегриране в обществото е заложено в редица европейски програми, които успешно финансират проекти, свързани с еднакъв достъп за индивидите с увреждания до всички обществени инфраструктурни обекти и

предоставени услуги в съответствие с техните потребности. Техническият университет – София, като организация, която е корпоративно социално отговорна също развива дейности в подкрепа на интеграцията на студенти в неравностойно положение [2, 9]. В Технически университет – София със съдействието на Катедра „Въздушен транспорт“, Научноизследователски сектор, студенти и фирми бяха изградени два авиационни симулатора (АС) за виртуален тренинг на пилоти на самолети, дронове и др. [3-5]. Тези симулатори се използват също за обучение на студенти, визуализация на различни процеси по време на експлоатация на летателни апарати (ЛА). Демонстрират се процеси пред бъдещи пилоти или наземно опериране със средствата. Използва се за изследователска дейност, за запознаване на децата с принципите за работа и експлоатацията на ЛА, както и за мотивационни полети. Разработена е програма за обучение с цел запознаване на основни принципи на полета и експлоатация на симулаторите. Всички тези приложения, както и новите, които в момента се усвояват – следене на поглед, внимание, което пилота съсредоточава в полета, моментни или други състояния – умора, стрес, „прегаряне“, прекалена самоувереност и т.н., както и следене на биофизиологични показатели като пулс, дишане, кожно-гальванична реакция, кръвно налягане, мозъчната активност и други, допълват възможността системата да бъде използвана при лица с влошена подвижност или затруднена мисловна дейност, която е вследствие на някакво заболяване като детската церебрална парализа. Този доклад има за цел да представи именно тази възможност.

11. Светът се нуждае от ISAO, III Международна младежка конференция с участие на утвърдени учени – "Инженерна инфраструктура и конкурентен бизнес", стр. стр. 7

Тодоров П. О, Георгиев, П. С., Гинчев, Д. Г., 2022,

Резюме: Тази статия представя първата стъпка към устойчиво решение за прекомерното генериране на сателити в орбитите на Земята. Основната цел е да се започне работа за създаване на ограничения и изисквания за космическите кораби, което по отношение на това ще забави по-нататъшното развитие на проблема. Това би било възможно само чрез създаване на нова структура с юрисдикция над всички държави членки. Структурата ще отговаря за създаването на сертификати за задължителни изисквания. Тези ограничения включват задължително връщане на Земята или погребване в дълбокия космос, въвеждане на определени закони и стимули за страните-членки, внедряване на добре познати авиационни системи за подобряване на проследяването и др.

12. Разработване и изграждане на прототип на безпилотен летателен апарат., Инженерна инфраструктура и конкурентен бизнес, стр. стр.

Михаил Серафимов, Мартин Алексиев, П. Георгиев, Гинчев, Д. Г., 2023,

Резюме: Основната цел на настоящия доклад е да опише процеса на създаване на модели и натрупване на компетенции, които да бъдат използвани от студентите на ТУ-София за бъдещи проекти, изследователски, симулационни и други дейности в областта на проектирането, изграждането и внедряването на пилотирувани летателни апарати и безпилотни летателни апарати. Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Научноизследователския сектор на Техническият университет – София.

Ключови думи: *дронове, компютърни симулации, компютърно проектиране, обучение.*

13. Архитектурен модел за постъпково изграждане на изкуствен интелект за контрол и целево маршрутизиране на авиационни апарати, XXI Международна научна конференция „Мениджмънт и инженеринг '23”, 25–28.06., стр. стр.

Илиева, Р. Й., Гинчев, Д. Г., Гайдаров, Н. П., Ангелов, А., 2023,

Резюме: Проектът е за внедряване на невронни мрежи за създаване на софтуер за маршрутизиране и управление на самолети по поръчка. Той обхваща архитектурния модел на процеса стъпка по стъпка, както и мотивите зад него.

Ключови думи – самолет, невронна мрежа, изкуствен интелект, архитектурен модел, софтуер, намиране на път.

14. Процес на проектиране и изграждане на система за наблюдение на въздушния трафик за учебни цели, Бултранс 23

Preslav Georgiev, Stefan Stavrev, Dimitar Ginchev, Radina Georgieva

Резюме: Докладът разглежда планирането и изграждането на система за наблюдение на въздушния трафик с цел визуализация и подпомагане на процесите на обучение в катедра „Въздушен транспорт“ на Технически университет – София и Одобрена организация за обучение „Висша школа авиация“. Системата включва в себе си авиационен транспондер, ADS-B система и приемник на спътникова навигационна система (GPS). Първите две са в основата на принципа „вторична радиолокация“.

15. Числена аеродинамична симулация на прототип на безпилотен летателен апарат, Бултранс 23

Михаил Серафимов, Мартин Алексиев, Преслав Георгиев, Димитър Гинчев

Резюме: В текущия доклад авторският колектив представя резултатите от числените аеродинамични симулации на изработения от колектива безпилотен летателен апарат (БЛА). Числените симулации са направени в среда на програмен продукт Ansys Fluent със студентски лиценз. Използвана е структурирана изчислителна мрежа с 800 000 елемента. Симулациите са проведени с моделът на турбулентност на СпалартАлмарас за скорости от 20 до 40 метра в секунда, за височина на полета от 0 до 2000 метра и за ъгли на атака от 0 до 12 градуса. Резултатите от симулациите са представени в графичен вид. При така избраната аеродинамична компоновка, тялото създава значителна част от подемната сила без съществено нарастване на челното съпротивление.

16. Концепция за изграждане, ползване и развитие на формация от безпилотни летателни апарати за военни и граждански дейности (използване и преимущества) Сигурност и отбрана, стр. стр. 227-246, 2023

Дзиев, В., Гинчев, Д.

Резюме: Съвременната война е неразривно свързана с ползване на БЛА. Те притежават някои слаби места, които ги правят уязвими за въздействие от противника. В статията се предлага концепция за система от БЛА, управлявана от ИИ, които преодоляват недостатъците на самостоятелните БЛА, като същевременно не увеличават значително себестойността на отделния БЛА. Системата от БЛА реализира също множество допълнителни функционалности. Ключови думи: Безпилотни летателни апарати, рояк от БЛА, Изкуствен интелект, създаване и ползване на система от БЛА.

17. Концепция за изграждане, ползване и развитие на формация от безпилотни летателни апарати за военни и граждански дейности (описание и реализация), Сигурност и отбрана, стр. стр. 213-226, 2023

Дзивев, В., Гинчев, Д. Г., 2023,

Резюме: Съвременната война е неразривно свързана с ползване на БЛА. Те притежават някои слаби места, които ги правят уязвими за въздействие от противника. В статията се предлага концепция за система от БЛА, управлявана от ИИ, които преодоляват недостатъците на самостоятелните БЛА, като същевременно не увеличават значително себестойността на отделния БЛА. Системата от БЛА реализира също множество допълнителни функционалности. Ключови думи: Безпилотни летателни апарати, рояк от БЛА, Изкуствен интелект, създаване и ползване на система от БЛА.

18. Implementation of a system for monitoring bio physiological data for pilot via the flight simulator this is, IMEA 2022, pp.

Stavrev, S, Ginchev, D. G, 2022,

Внедряване на система за мониторинг на биофизиологични данни за пилот чрез полетен симулатор това е

Резюме: През последните години се наблюдава тенденция за информационно претоварване на частни лица, както и на различни професионалисти – полицаи, учители, пожарникари, пилоти на самолети и астронавти. Полученият стрес може да бъде изключително опасен, особено за високорискови професии – хора, които са отговорни за живота на много други. Ето защо една от целите на настоящата изследователска статия е да се създаде система за мониторинг, способна да събира, анализира и съхранява биофизиологични данни на високорискови специалисти. За внедряването на тази система използваме VR симулатор за обучение на пилоти на самолети. Освен това събираме данни чрез различни сензори, които измерват работата на пилота при стресови условия. Накрая анализираме данните и правим изводи. Ключови думи: мониторинг на биоданни, симулатори, сензори, сериозни игри.

19 Аерокосмическа кибернетика основни направления за развитие, International Scientific Conference on Aeronautics, Automotive and Railway Engineering and Technologies BulTrans-2024

П. Хаджиев, Димитър Гинчев,

Резюме: В този доклад авторите показват необходимостта от въвеждането на Кибернетиката в аерокосмическия сектор. Това е наука за управлението на всякакъв вид

материални, нематериални, биологични, обществени и механични обекти. Като цяло тя има няколко основни направления: техническа кибернетика, биокибернетика и социална кибернетика. Техническа кибернетика - важно място в нея заема аерокосмическата кибернетика, която използва системно планиране. С последващо управление на летателните средства в атмосферата и Космоса. Преминава се през създаването на съответната инфраструктура, обучение и се достига до осъществяването на операциите по планиране и изпълнение структурата, функционирането на летателните апарати (ЛА) чрез съответни управляващи въздействия.

20. Future of Emergency Services: Utilizing Drone Technology, GIS and 5G Network, International Scientific Conference on Aeronautics, Automotive and Railway Engineering and Technologies BulTrans-2024

R. Ilieva, D. Ginchev, A. Angelov,

Бъдещето на спешните услуги: използване на дроневе технологии, ГИС и 5G мрежа, Международна научна конференция по аеронавтика, автомобилостроене и железопътно инженерство и технологии БулТранс-2024

Резюме: Спешните служби са гръбнакът на обществената безопасност. Най-важният фактор обаче е времето за реакция. Има много фактори, които допринасят отрицателно за навременната реакция, като метеорологични условия, трафик, обществена неподготвеност и затруднения в комуникацията. Тази статия използва съвременните нововъзникващи технологии, за да намали времето за реакция и да подобри наличността на услугите в области, които преди това не са били. Ако сте на място, до което линейката не може да стигне и въпреки това е твърде тясно за хеликоптер, има решение за това. Възможността да се обадите на полицията, докато сте нападнати и да получите необходимия отговор за секунди, има решение и за това. Въпреки че със съвременния AI и наличието на улични камери, обаждането на полицията може дори да не е необходимо.

Ключови думи — линейка, дроневе, служби за спешна помощ, първа реакция, ГИС, безопасност, 5G, AI;

III. Abstracts of scientific publications - English

1. Reinforcement Learning Techniques in Optimizing Energy Systems Stefan Stavrev, and Dimitar Ginchev

Abstract: Reinforcement learning (RL) techniques have emerged as powerful tools for optimizing energy systems, offering the potential to enhance efficiency, reliability, and sustainability. This review paper provides a comprehensive examination of the applications of RL in the field of energy system optimization, spanning various domains such as energy management, grid control, and renewable energy integration. Beginning with an overview of RL fundamentals, the paper explores recent advancements in RL algorithms and their adaptation to address the unique challenges of energy system optimization. Case studies and real-world applications demonstrate the efficacy of RL-based approaches in improving energy efficiency, reducing costs, and mitigating environmental impacts. Furthermore, the paper discusses future directions and challenges, including scalability, interpretability, and integration with domain knowledge. By synthesizing the latest research findings and identifying key areas for further investigation, this paper aims to inform and inspire future research endeavors in the intersection of reinforcement learning and energy system optimization.

Keywords: energy systems; reinforcement learning; optimization; deep learning.

2. Towards a Cost-Efficient Gunner Controller for a Modular Battle Tank Simulator, Stefan Stavrev, Dimitar Ginchev

Abstract: In this paper we present a cost-effective approach of building a hardware microcontroller for simulating the M1A2 Abrams battle tank. We have focused on modeling the battle tank gunner station controls, as well as a virtual representation of the tank itself. We have additionally simulated the flight paths of the four main cannon rounds. Finally, we have conducted several experiments on firing at targets, compared the results with actual data sheets and draw conclusions.

Keywords—external ballistics, microcontrollers, battle tank, serious games, simulators

3. A low-cost battle tank simulator using Unreal Engine 4 and open-hardware microcontrollers, D. Ginchev, S. Stavrev

Abstract: In this paper we aim to offer a low budget simulator of the M1A2 Abrams battle tank for training and educational purposes. We have focused on modeling the battle tank fire controls, as well as a virtual representation of the tank. In addition, we use modern methods for calculating the external projectile ballistics. Furthermore, wind force and its effect on the trajectory of shell projectiles are simulated and studied. Finally, we have conducted several experiments and draw conclusions. Keywords – external ballistics; microcontrollers; projectile motion; serious games; simulators

4. Towards a common platform simulator for European armored combat vehicles using a modular software architecture, S. Stavrev, D Ginchev.

Abstract: In this paper we present a novel approach for building a common software platform for simulating armored combat vehicles. We use Unreal Engine 4 as our simulation software. The presented approach is an attempt towards integrating different combat vehicle modules into a simulated environment. The presented simulator architecture can be used in

various training combat scenarios, such as reconnaissance, coordinated firing on targets, different cooperation scenarios, etc. Keywords—training simulator, game engines, armored vehicles, serious games.

5. Reinforcement Learning Applied to Multidisciplinary Systems Design Optimization of an Aerial Vehicle, Ali A. Bataleblu, Zahra Bakhtiari, Jafar Roshanian, Dimitar Ginchev.

Abstract: The engineering design problems have been highly complex and time-consuming. Real-world engineering systems also suffer many systems and subsystems levels challenges during the entire product life cycle because of their inevitable multidisciplinary nature and complex coupling between different subsystems. Therefore, any effort in direction of alleviating difficulties in the field of Multidisciplinary Systems Design Optimization (MSDO) will receive remarkable attention. Artificial Intelligence (AI) which is a massive field encompassing many goals has recently triggered a paradigm shift in numerous industries around the world and also could be led to a revolution in the MSDO field of research. Currently, the most influential topic in AI is machine learning (ML) which is decomposed into supervised learning, unsupervised learning, semi-supervised learning, and Reinforcement Learning (RL). The focus of this article is to show the further applications of RL in the field of MSDO research area. To demonstrate the potential capability of this strategy, it is applied to solve some optimization benchmark problems and also design optimization of an aerial vehicle.

6. A Modified Model - Reference Adaptive Control Scheme for Airplane Landing, Ali Mesbah, Jafar Roshanian, Dimitar Ginchev

Abstract: This paper tackles the problem of airplane automatic landing by making a modification to and using the Lyapunov stability method of model reference adaptive control for state tracking of multivariable systems. The modification is made to improve the controller's output tracking capabilities under dynamics model uncertainties whilst avoiding the issues that high adaption gains cause. In order to construct a reference model that is practical for the adaption law to track, the ideal dynamics model coupled with a linear quadratic regulator was used. The resulting controller shows an improved consistency in dealing with model uncertainty.

7. Extended Reality and Control in the Industry, Roumiana Ilieva, Dimitar Ginchev and Antoni Angelov.

Abstract: With the upcoming Extended Reality technology we open a new horizon of technology. In this paper we propose the use of VR and AR technology for a more serious business, the new and improved human-machine interface. Being on the back of another industry, in this case the gaming one, will provide us with free R&D, and much cheaper tools for our goals, all the while, the application of this new interface will extend the capability of human control to a whole new level.

Hence, why we call it Extended Control (XC). In this paper we have added some of our ideas for applying Extended Control, as well as an example of already existing XC solution with proven increase in efficiency for its platform. Most of the XR tools are new, and the technology has only now become stable enough to be used in serious cases. Therefore, risk management is also taken into account in this paper.

Keywords – Augmented Reality; Virtual Reality; Extended Control; Extended Reality; XR; VR; AR; Computer Vision; Hand Recognition.

8. Extended Reality in CAD for Aeronautic and Automotive Industry, Roumiana Ilieva, Dimitar Ginchev, Antoni Angelov.

Abstract: This paper is about the use of Extended Reality (XR) technology for 3D modeling in 3D space and its benefits. It contains examples for sculpture modeling type of software for aerodynamics and aesthetics of the chassis as well as examples of tools for working with CAD for Solid Modeling in 3D. Their possible Pipelines are also presented and while taking advantage of the ergonomics and the more natural modeling process, it will result in more efficient effect both in time and quality achieved for a limited time frame. Using 2D tools for 3D modeling is in many ways unnatural and it requires overcomplicated pipelines. Of course, while drawing sketches in 2D has been the norm for millennia, it can't be compared to both accuracy and completeness with a sculpture. And while big companies can afford studios with life sized sculpture models of clay for their automotive design, the XR technology is to make this available to small and medium-sized enterprise. Nowadays using a VR in aerospace technology is very helpful. That help designer. and researchers to prepare a models and systems.

9. Creating scenarios to study pilot behavior, Desislav Ivanov, Dimitar Ginchev, Orlin Marinov

Abstract: Pilot activity is associated with mental and physical strain. At the same time, exceptional endurance, quick reaction, adequacy of actions, good thinking, knowledge of the technique and handling of it are required in order to be able to fulfil the tasks assigned to them. Our goal is to create a method for monitoring biophysiological indicators precisely related to the performance of various actions by pilots and comparison with people who have not flown. The method should support assessment, training progress and decision-making by trainers and examiners as well as license issuers. For creating a method we first need to collect experimental data from experienced pilots to make the model based on their behavior. For collecting this experimental data we are creating these scenarios. **Keywords:** simulators, sensors, flying scenarios, pilots behavior.

10. Detection and Analysis of Commercial Drivers' Focus and Attention Using Sensors and Simulators, Stefan Stavrev and Dimitar Ginchev.

Abstract: The commercial driver profession – operators of trucks, busses and other specialized vehicles is a hazardous one. People in these positions are required to possess a high level of awareness, to have quick reactions to changes on the road, to be able to adapt, maintain and repair the vehicle if necessary. Professional drivers sometimes have to drive long routes, even when they are paired with another colleague. Sometimes, situational and spatial awareness must always be kept in high regards, despite factors, such as fatigue, sleep deprivation, dizziness, nausea, etc. In this study, we try to analyze and evaluate professional drivers' performance, simulating some of those extreme conditions. Performing such an experiment in a real-world scenario is dangerous, financially intensive and generally undesirable. That is why, in order to perform our experiment, we use a Euro Truck Simulator 2 and the Varjo VR with integrated tracking sensor, in order to record and evaluate where the driver's eyes are focused during operational procedures and how their awareness changes with time, fatigue and other limiting factors. As a result, we found out that a large percentage of all evaluated drivers tend to lose focus on the road, pay less attention on the gauges and truck instruments and tend to cause more incidents.

11. A Control Barrier Function-Based Approach for Safe Autonomous Landing, Ali Mesbah ,Jafar Roshanian, Dimitar Ginchev.

Abstract: In recent years, the application of rigorous formal methods for guaranteeing the safety of control systems has received a great deal of interest in the control engineering community and become a subject of active, cutting-edge research. One such popular method of formal safety is that of control barrier functions (CBFs). CBFs whose functionality is based on Nagumo's theorem of invariance could be implemented in control systems using online optimization to serve as safety filters that – when needed – make modifications to the primary control signal to prevent unsafe behavior. Since their popularization in the mid-2010s, CBFs have been used in research concerning an extensive range of topics such as selfdriving cars, aerial and walking robotics, multi-agent systems, etc. However, as it stands, aviation-related control problems remain as one of the fairly unexplored areas in the topic, especially when it comes to autonomous landing – one of the most safety-critical phases of flight. In this work, the fundamental theory and concepts relating to CBFs are first introduced; then, the considerations needed to apply CBFs in an aircraft control problem with a special focus on the requirements for the landing problem are presented. Finally, the results from implementation on a nonlinear three-degrees-of-freedom point mass model with an LQR-dynamic inversion primary controller are presented and the usefulness of the CBFs is shown in two scenarios. In the end, some remarks are given for potential future work.

IV. Scientific publications in non-refereed journals with scientific peer review.

1. Въведение за перцептивното и паметовото пространства при пощенския гълъб

Гинчев, Димитър Г., С. Мръчев

Introduction on perceptive and memory spaces in a post pigeon

Abstract: Orientation and memory of a pigeon is being discussed in the introduction. There follows a description of Perceptive Space through synthetic approach to AI (Artificial Intelligence), based on the data from psycho-physiology (macro-and micro-level) for building a model (of elements similar to neurons - formal neu objective laws of excitations; neuron detectors and predetectors; vector of synaptic connections and command neurons for classification). The Memory Space has two forms: FIRST: A Multitude of synaptic contacts (with various effective rate of the training) between the selective detectors and command neurons (the memory trace of the signal is characterized by distribution of the synapsis factors); SECOND: In connection with the memory space (Isomorphically to the perceptive space), formed of mnemo-neurons (that for long time are saving the trace of the excitations of the neurons. detectors) for incessant recording of the circumstances. A starting (working) block-schemes of the memory in a post pigeon is shown.

Key words: bionics, pigeon, perceptive and memory spaces

2. Алгоритъм за вътрешно възпроизвеждане при неточна цел (от дълговременната памет на пощенския гълъб)

Гинчев, Димитър Г., С. Мръчев

Algorithm of inner reproduction with inexact aim (from the long-term memory of a post pigeon.

Abstract: With inner reproduction from the Long-term Memory (LM) of a pigeon conditions are created for: The Shortest successful reproduction; The Longest unsuccessful reproduction; Feasible semi-successful reproduction. For the inexactness of the aim Method of Horizons is used, which determines a number of changes of the mnemo-perceptive space and limits the general quantity of Information that is processed when the pigeon takes its bearings. The inner reproduction from LM has a three-level hierarchy: First Level: Elements (mnemo-percepts and actions), each one acting on a given trajectory and having its own aim during the reproduction; Second Level: A Group of Elements, which interact within the zones of reproduction and pursue their own aims; Third Level: A Totality of all elements, which have general main aim (the aims of the three levels are in conformity and subordination). Algorithm, after being further developed, can be achieved through hierarchical multi-layer neuron networks for the needs of intelligent flying robots and others.

Key words: bionics, pigeon, memory, reproduction with inexact aim

3. Control of Water Resources by Regulated Water Detention and Extrapolation-Based Prognosis for Safety

Petrov, N, Vasileva, S, Ginchev, D., Hristova, Y.

Abstract: The hydrosphere is a water cover of the Earth. It is a combination of water of the World Ocean, seas, lakes, rivers and unnatural water storage basin (the artificial lakes). In the worldwide plan the common amount of water in the Earth is about 1 458 000 703 cubic kilometers. Annually the water surfaces evaporation is about 450 thousand cubic kilometer, and the land evaporation is about 70 thousand cubic kilometer. By the rainfall upon the water surface, fall about 420 thousand cubic kilometers, and upon the land evaporation about 100 thousand cubic kilometer of water. Such unusually high dynamic in the circulation processes, brings enormous influence upon the life of our planet [1]. In the paper is proposed a control of water detainment of a rivers and reservoirs (WDRR) in its natural bed (particularly water detainment in the bed of the river Tundja). Here is performed an analysis of this water detainment and is proposed an approach for extrapolation prognosis of the time for gaining of 90 % water resource of WDRR according to over-tipping safety. Keywords: water detainment of a rivers and reservoirs; water resource; over-tipping safety.

4. Методи за обучението на невронни мрежи

Мръчев, С, Недева, В., Георгиев, Т, Гинчев, Д. Г.

Neural Network Training Methods

Abstract: In the Introduction, the concept of neurointelligence is introduced and the objectives of the present work are stated, namely: the description of the ideas for the methods of training neural networks without an in-depth mathematical presentation. The essence of the work is exposed: Training with a teacher and without a teacher; D. Hebb's method of training (learning algorithm; signal learning; differential learning); S. Grossberg's Entry and Exit Stars (Training of the Entry and Exit Stars); The Training of the Perceptron by R. Rosenblatt; The teaching method of B. Widrow and M. Hoff; The method of statistical training; T. Kohonen's self-organization; And others. The "Conclusion" indicates the application for the creation of Memory-Neuro-Computers. Keywords: Neural networks; Training with a teacher; Unsupervised learning; memory-neurocomputers (PaNeKo); Teaching methods, etc.

5. Moral reliability of character,

Petrov, N, Ginchev, D.

Abstract: The following thesis deals with the reliability of character as a problem in the modern information society. The need to introduce the category of moral reliability has been stated. A modern character, as a combination of high moral qualities and features has been researched. It has been done in relation to the values of the contemporary liberal society of European peoples threatened by various forms of terrorism and, unfortunately, by a new great migration. Key words: reliability of character, moral, values, society.

6. The development of science, education and technologies in the background of modern migration of people

Petrov, N, Ginchev, D.

Abstract: It is in the interests of Bulgarian society that the gravest problems should be resolved. The list of problems includes unemployment, poverty, shortage of values and the like. In such a background, the state tends to abandon Bulgarian science and the opportunities it can create. The writers of this report regard such attitude as a big mistake. The Bulgarian society has two ways for development: either to build an economy based on knowledge (a way that can provide a sustainable development), or to live in a state of chaos (where the consequences of migration and unemployment will be covered by programmes for temporary employment and spectacles). And thus Bulgaria will be the last among the countries in the European Union (EU). It is the reason why for the national stability it is crucial science and education in Bulgaria to be made the engines for advancement of the society. Keywords: List science, education, technologies, migration.

7. Анализ на видове долитане и заход на летище София чрез авиационен симулатор.

Генов, В. Б., Гинчев, Д. Г.

Analysis of types of landings at Sofia Airport with an aviation simulator

Abstract: This report will demonstrate various capabilities of an aviation simulator created by students at the Department of Air Transport, the Faculty of Transport at Technical University of Sofia. The simulator was developed as part of an internal project of DAT, and financed by the Center for Research and Development at TU-Sofia (under the project Student Hub) and companies in the aviation industry, among others. Various arrival types were explored. For this purpose, flights were conducted at Sofia Airport following diverse arrival schemes. The amount of fuel consumed was analysed and the flight time was documented. For this purpose, flights with standard, shorter than standard, visual, and second approaches were performed using autopilot, with the final segment of the landing being performed with manual controls. The system presents new learning opportunities and research goals for students and others.

8. Model of a Liquid-Gas Rocket Engine

Kanter, I. Y, Ginchev, D. G.

Abstract: Bi-propellant rocket engines are amongst the most complex machines created by humans. However, their complexity is due to the expectation that these machines endure extraordinary temperatures, pressures, and forces, and unbeknownst to many, the underlying physics principles of rocket engines are surprisingly simple. The goal of the project documented in this paper is to demonstrate these principles with a small scale, functioning model of a pressure fed liquid-gas rocket engine, consisting of an injector, combustion chamber, and CD nozzle, and which can facilitate a sustained combustion reaction in a high pressure environment, choke the combustion gases at the nozzle's throat, and create supersonic exhaust. Ultimately, the engine should create an amount of thrust approximate to our estimates for the thrust.

9. Възможности за Обучение и Научно Развитие на Студенти Чрез Проекти, *Куцарова, П, Генов, В, Гинчев, Д. Г.*

Opportunities for Scientific Development and Training of Students Through Projects

Abstract: This report aims to present opportunities for students to express through a project they themselves initiated and started to implement. The result is related to supporting the learning process and its use for research purposes. After completing the first stage, new students are trained, engaged and further perfected. In 2019 began to build a system - Aviation simulator for demonstration purposes to exercises on the subject Aviation instruments and automatic systems. It was then transformed into a project of the Department of Air Transport. The following year it was funded as a student project from R&D TU-Sofia – 2020 University supported the development for 2021, all of which led to the establishment of the Cosmos Student Club, where other students realized their ideas. Participate in scientific projects with reports, various forums, as well as in media coverage.

10. Приложение на авиосимулатор с виртуална реалност при рехабилитация на деца с церебрална парализа

Гинчев, Д. Г., Илиева, Р. Й., Лу, Ж., Уанг, Ц., Гайдаров, Н. П.,

Application of Virtual Reality Aviation Simulator in Rehabilitation of Children with Cerebral Palsy

Abstract: Today's social society needs support for everyone, especially those who are disabled. Solidarity implies action to help those who are disadvantaged, those who cannot use public infrastructure and public goods because of the specifics of their diseases. A good option for such support or inclusion of people with health and social problems is to involve them in various activities to show that they are not rejected by society. Their integration into society is embedded in a number of European programs that successfully fund projects related to equal access for people with disabilities to all public services and public objects in a way tailored to their needs. The Technical University of Sofia, as an organization that is corporate socially responsible, also develops activities to support the integration of disadvantaged students. At the Technical University of Sofia with the assistance of the Department of Air Transport, Research Sector, Students and Companies was built aviation simulator. This simulator, in addition to training students, visualising different processes during the operation of aircraft in front of future pilots or ground operation with the means and research, is used to introduce children to the principles of operation of an aircraft, as well as to motivational flights. An established training programme has been established. All these applications, as well as the new ones that are currently being digested – eye monitoring, attention that the pilot pays in flight, momental or other conditions – fatigue, stress, “burnout”, excessive self-confidence, etc., as well as monitoring of biophysiological indicators such as pulse, breathing, skin-galvanic reaction, blood pressure, brain activity, etc., complement the possibility that the system can be used in persons with impaired mobility or difficulty in mental activity, disease such as cerebral palsy. This report aims to precisely present this possibility.

11. Светът се нуждае от ISAO

Тодоров П. О, Георгиев, П. С., Гинчев, Д. Г.

The World Needs ISAO

Abstract: This paper presents the first step towards a sustainable solution for the excessive satellite generation in Earth's orbits. The main goal is to start working towards creating limitations and requirements for spacecraft, which in terms will slow down the further development of the problem. This would only be possible by creating a new structure with jurisdiction over all member states. The structure will be responsible for creating certificates for mandatory requirements. These limitations include making return to Earth or deep space disposal mandatory, introduction of certain laws and stimulus for member countries, implementation of well-known aviation systems to improve tracking, etc.

- 12. Разработване и изграждане на прототип на безпилотен летателен апарат.,**
Михаил Серафимов, Мартин Алексиев, П. Георгиев, Гинчев, Д. Г.

Development and Construction of a Prototype of an Unmanned Aerial Vehicle.

Abstract: The main purpose of this report is to describe the process of creating models and accumulating competencies to be used by the students of TU-Sofia for future projects, research, simulation and other activities in the field of design, construction and implementation of manned aircraft and unmanned aerial vehicles. The project is implemented through the financial support of the Research Sector at the Technical University of Sofia.

Keywords: *Drones, Computer Simulations, Computer-Aided Design, Training.*

- 13. Архитектурен модел за постъпково изграждане на изкуствен интелект за контрол и целево маршрутизиране на авиационни апарати.**
Илиева, Р. Й., Гинчев, Д. Г., Гайдаров, Н. П., Ангелов, А.

Architectural Model for Step-by-Step Construction of Artificial Intelligence for Control and Targeted Routing of Aircraft.

Abstract: The project is about the implementation of neural networks for the creation of software for routing and control of custom made aircraft. It covers the architectural model of the step-by-step process as well as the reasoning behind it.

Keywords – *Aircraft, Neural Network, AI, Architectural model, Software, Path-finding.*

- 14. Процес на проектиране и изграждане на система за наблюдение на въздушния трафик за учебни цели**

Preslav Georgiev, Stefan Stavrev, Dimitar Ginchev, Radina Georgieva.

Process of design and construction of an air traffic monitoring system for educational purposes.

Abstract: This paper presents the process of design and construction of an air traffic monitoring system for visualization and enhancing the teaching processes in the Department of Aeronautics at the Technical University of Sofia and Approved Training Organisation “Higher school Aviation”. The system includes an aviation transponder, ADS-B system and a receiver of Global Navigational Satellite System. The first two represents the principle of Secondary Surveillance System.

- 15. Числена аеродинамична смулация на прототип на безпилотен летателен апарат.**

Михаил Серафимов, Мартин Алексиев, Преслав Георгиев, Димитър Гинчев

Numerical aerodynamic simulation of a prototype of an unmanned aerial vehicle.

Abstract: In this report, the authors present the results of the numerical aerodynamic simulations of the unmanned aerial vehicle (UAV) developed by the team. Numerical simulations were performed in Ansys Fluent software environment with a student license. A structured mesh with approximately 800 000 elements was used. The simulations were performed with the Spalart-Almaras turbulence model for velocities from 20 to 40 meters per second, for flight altitudes from 0 to 2000 meters, and for angles of attack from 0 to 12 degrees. The results of the simulations are presented in graphical form. With this aerodynamic scheme, the body creates a significant part of the lifting force without any significant increase of the overall drag.

16. Концепция за изграждане, ползване и развитие на формация от безпилотни летателни апарати за военни и граждански дейности (използване и преимущества).

Дзивев, В., Гинчев, Д.

Concept for Construction, Use and Development of a Formation of Unmanned Aerial Vehicles for Military and Civil Activities (Use and Advantages).

Abstract: Modern warfare is inextricably linked to the use of UAVs. They possess some weak points that make them vulnerable to the influence of the adversary. The paper proposes a concept for an AI-controlled UAV system that overcomes the shortcomings of autonomous UAVs while not significantly increasing the cost of an individual UAV. The UAV system also implements many additional functionalities. Keywords: unmanned aerial vehicles, UAV swarm, artificial intelligence, UAV system creation and use.

17. Концепция за изграждане, ползване и развитие на формация от безпилотни летателни апарати за военни и граждански дейности (описание и реализация).

Дзивев, В., Гинчев, Д. Г.

Concept for Construction, Use and Development of a Formation of Unmanned Aerial Vehicles for Military and Civil Activities (Use and Advantages).

Abstract: Modern warfare is inextricably linked to the use of UAVs. They possess some weak points that make them vulnerable to the influence of the adversary. The paper proposes a concept for an AI-controlled UAV system that overcomes the shortcomings of autonomous UAVs while not significantly increasing the cost of an individual UAV. The UAV system also implements many additional functionalities. Keywords: unmanned aerial vehicles, UAV swarm, artificial intelligence, UAV

18. Implementation of a system for monitoring bio physiological data for pilot via the flight simulator.

Stavrev, S, Ginchev, D. G.

Abstract: In recent years, there is tendency for information overload of private citizens, as well as various professionals – policeman, teachers, fire fighters, airplane pilots, and astronauts. The resulting stress can be extremely hazardous, especially for high-risk professions – people who are responsible lives of many others. That is why, one of the objectives of the current research paper is to create a monitoring system, capable of gathering, analyzing and storing bio-physiological data of high-risk professionals. For the implementation of that system, we use a commercial-grade VR flight simulator for training airplane pilots. In addition, we gather data via different sensors that measure the pilot's performance under stressful conditions. Finally, we analyze the data and draw conclusions. Key words: bio-data monitoring, simulators, sensors, serious games.

19. Аерокосмическа кибернетика основни направления за развитие.

П. Хаджиев, Димитър Гинчев.

Aerospace Cybernetics Main Areas of Development

Abstract: In this report, the authors show the need for the introduction of Cybernetics in the aerospace sector. It is the science of the management of all kinds of material, intangible, biological, social and mechanical objects. In general, it has several main areas: technical cybernetics, biocybernetics and social cybernetics. Technical cybernetics - an important place in it is occupied by aerospace cybernetics, which uses systematic planning. aircraft in the atmosphere and space. It goes through the creation of the relevant infrastructure, training and the implementation of the operations for planning and implementation of the structure, the functioning of the aircraft through appropriate control influences.

Keywords — aerospace cybernetics, cybernetic approach, flight and space systems

20. Future of Emergency Services: Utilizing Drone Technology, GIS and 5G Network.

R. Ilieva, D. Ginchev, A. Angelov.

Abstract: Emergency services are the backbone of public safety. However, the most important factor is the response time. There are many factors contributing negatively to the timely response such as weather, traffic, public unpreparedness and communication difficulties. This paper utilizes the modern emerging technologies in order to decrease the response time, and improve the availability of the services in areas that previously weren't. If you are in a location an ambulance can't reach and yet it's too tight for a helicopter, there is a solution for that. Being able to call the police while being attacked and have the necessary response within seconds,

there is a solution for that too. Although, with modern AI and the availability of street cameras, calling the police may not even be required.

Keywords— ambulance, drones, emergency services, first response, GIS, safety, 5G, AI;