



Информация за изпълнение на етап на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на научни изследвания – 2017 г.
Основна научна област:
Технически науки
№ на договор:
ДН 17/10 от 12.12.2017 г.
Начална и крайна дата на проекта:
12.12.2017 г. -
Заглавие на проекта:
Изследване и моделиране на нови работи чрез нетрадиционни технологии и материали
Базова организация:
Институт по Роботика -БАН
Партньорски организации:
ТУ-София
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Доц. д-р Иван Чавдаров
Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:
60 000
Интернет страница на проекта (ако има такава):
http://ir.bas.bg/fni2018/index.html
Научни публикации по проекта:
I. Chavdarov, B. Naydenov, S. Kostova, A. Krastev, A. Lekova, Development and Applications of a 3D Printed Walking Robot - Big-Foot, 2018, 26th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM), 2018, 8555843, pp. 407-412q DOI: 10.23919/SOFTCOM.2018.8555843, https://ieeexplore.ieee.org/document/8555843/references#references , IEEE Xplore, SCOPUS, WEB OF SCIENCE
I. Chavdarov, K. Nikolov, B. Naydenov, Instant center of rotation of the robot Big foot during motion and overcoming an obstacle Comptes rendus de l'Acad'emie bulgare des Sciences, Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences, ISSN1310-1331, http://www.proceedings.bas.bg/ , WEB OF SCIENCE, SCOPUS, IF:0.27, SJR:0.21
I. Chavdarov, R. Trifonov, G. Pavlova, D. Budakova, Manipulability and Kinematic Dependences of a Leg of the Six-Legged Robot, ACM International Conference Proceeding Series, CompSysTech'18 International Conference, University of Ruse, Bulgaria, pp. 116-119q ISBN 978, 1-4503-6425-6 https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3274010 , SCOPUS, SJR 0.192
A. Lekova, M. Dimitrova, S. Kostova, O. Bouattane and L. Ozaeta, BCI for Assessing the Emotional and Cognitive Skills of Children with Special Educational Needs, 2018 IEEE 5th International Congress on Information Science and Technology (CiSt), Marrakech, Morocco, 2018, pp. 400- 03. doi: 10.1109/CIST. 2018.8596571, https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8596571



(съвместно с европейски проект H2020 Project CybSPEED, N 777720 в съотношение 50:50)
IEEE Xplore, SCOPUS, WEB OF SCIENCE

Chavdarov I., P. Dachkinov, G. Elenchev, R. Iliev R., I. Stoianov, S. Mincheva, A. Krastev
3D printed humanoid hand, COMPLEX Control Systems, Proceedings of the International
Conference "Robotics & Mechatronics and Social Implementations" 2018, ISSN 1310-8255, pp.
107-111, http://ir.bas.bg/ccs/2018/21_chavdarov.pdf, Национален референтен списък

Chavdarov, I., R. Trifonov, G. Pavlova, Innovative Technologies and Materials in Robotics
International Scientific Conference Computer Science'2018. Kavala, Greece, 13-15 September
2018, p.54-60, ISBN: 978-619-167-177-9,
http://www.conf.cceng.eu/eProceeding/pdf/page_54.pdf, Национален референтен списък

Anna Lekova, Ivan Chavdarov, Bozhidar Naydenov, Aleksandar Krastev, Snezhanka Kostova,
Brain-inspired IoT Controlled Walking Robot – Big-Foot, Advances in Science, Technology and
Engineering Systems Journal (ASTESJ), Vol 4, Issue 3, pp. 220-226, 2019, ISSN: 2415-6698,
https://www.astesj.com/publications/ASTESJ_040329.pdf, SCOPUS

Dilyana Budakova, Galya Pavlova, Roumen Trifonov and Ivan Chavdarov, Obstacle avoidance
algorithms for mobile robots, 20-th International Conference on Computer Systems and,
Technologies CompSysTech'19, 21-22 June 2019, University of Ruse, Bulgaria,
<http://www.compsystech.org/docs/CST19-Programme.pdf>, SCOPUS, SJR 0.192

Патент: Чавдаров И., Танев Т., Павлов В, Крачещ робот, <http://ir.bas.bg/fni2018/pdf/patent-66752.pdf>, BG/ Номер на патента 66752, Издаден патент:31.10.2018

Патент: Чавдаров И., Павлов В, Робот за вътрешна инспекция на тръбопроводи, BG/ Номер
на заявката: 112867, Заявка за патент:, 15.01.2019



Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

1.1. Изпълнението на дейностите заложи в РП1 до РП4 ще доведат до обобщаване анализ и популяризиране на световния опит и опита на колектива по темата.

Задачите залегнали в точки РП1 и РП3 имат няколко основни приложения:

- изследване свойствата и качествата на конкретни конструкции на работи в различни работни ситуации;
- тестване на различни закони за управление на роботите;
- приложение на моделирането за илюстрация на идеите;
- обучение на студенти и докторанти за виртуално моделиране на работи;
- създаване на оптимални проекти на нови идеи за работи;
- повишаване на теоретичната подготовка и придобиване на нови знания в съвременни бързоразвиващи се направления на роботиката.

Дейностите от РП4, довеждат до създаването на множество реално действащи модели на мобилни работи с различни приложения в различни среди. Резултатите от проекта са физически, математически и софтуерни модели на работи, процедури и техники за моделиране и оптимизация на системи, базирани на известни математически методи и софтуерни продукти. По-конкретно:

- създаване на уникални модели на работи чрез технологията за бързо прототипиране;
- усъвършенстване на създадените модели чрез сензорно осигуряване, софтуерно управление и подобряване на механичните компоненти;
- изследване и експериментиране с различни технологии за 3D принтиране на нови кинематични двойки и материали;
- управление на 3D принтирани нови мобилни работи чрез сензорно устройство за регистриране на мозъчни биопотенциали от човек;
- разработване на учебни пособия в контекста на технологиите за бързо прототипиране с образователна цел;
- приложение на мобилни работи за интерактивно образование.

В теоретичен план се очаква събиране, обобщаване и оценка на информацията получена от проведените експерименти.

1.2. Повишаване на квалификацията и опита на студенти и докторанти, участващи в проекта чрез изучаване, изследване и експериментиране с технологията за бързо прототипиране. Участие при създаване на управлението и софтуерното обезпечаване на прототипите. За осигуряване устойчивост на дейностите и получените резултати са належащи следните мерки:

- повишаване на адаптивността и мобилността на мобилни работи;
- Задълбочаване на сътрудничеството и връзките наука - индустрия и трансфер на иновационни технологии и разработки към индустриалния сектор, което ще повиши конкурентно способността на българските фирми;
- подготовка на проекти за роботизирани мобилни системи с неиндустриални приложения;



Членове на научния колектив

<i>Организации/участници¹</i>	<i>Бележка²</i>
<i>Базова организация:</i>	
Институт по Роботика -БАН	
<i>Ръководител на научния колектив</i>	
Доц. д-р Иван Чавдаров	
<i>Участници:</i>	
Проф. д-р инж. Веселин Илиев Павлов Проф. д-р Анна Костадинова Лекова Доц. д-р Александър Иванов Кръстев инж. Панчо Николаев Дачкинов инж. Георги Иванов Еленчев	МУ МУ
<i>Партньорска организация:</i>	
ТУ-София	
<i>Участници:</i>	
Проф. д-р инж. Румен Иванов Трифонов Доц. д-р инж. Диляна Вълкова Будакова Ас. инж. Галя Веселинова Павлова	ДО

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)

Резултатът от изпълнението на проучвателните дейности са оформени в писмени доклади:

- „Нови материали, които могат да се прилагат в изграждането на модели за роботи“;
- „3D технологии за печат и приложението им в роботиката“;
- „Алгоритми за управление на стационарни и мобилни роботи“.

Проектирани са и създадени 3D CAD модели на следните прототипи:

- Крачещ робот “Big Foot”;
- Стационарен редундантен робот за учебни цели;
- Мобилен робот с манипулатор;
- Хуманоидна ръка;
- Робот за вътрешна инспекция на тръби.

Създадени са прототипи на мобилен робот с манипулатор, стационарен робот и са усъвършенствани прототипите на крачещ робот и хуманоидна ръка. Възлите и моделите са тествани. Подробности по разработването, изчисляването и синтеза на моделите са дадени в приложените статии, патенти и web сайта на проекта.

Извършени са експерименти с крачещия робот “Big Foot” с цел повишаване на височината на преодолявано препятствие. Ползват се различни материали и форми на стъпалата на робота. Подготвена е статия с експерименталните резултати.

Създадена е нова хардуерна система на крачещия робот. Разработен е хардуера и част от софтуера на стационарния редундантен робот - софтуерно TCP/IP сървърно приложение за Raspberry, което да получава и обработва дистанционните команди, получени от компютър или мобилен телефон. Усъвършенстват се управляващата система на крачещия робот и роботизираната ръка. Разработва се система за управление базирана на регистрирани мозъчни био-потенциали.

Членове на научния колектив взеха участие в пет международни и една национална конференции, на която представиха доклади с резултатите от дейностите, заложили и изпълнени в рамките на първия етап на настоящия проект.

Част от получените резултати от проекта на първия етап бяха представени по време на лекции по Компютърен интелект за студентите от специалност „Компютърни и софтуерно инженерство“ на ФКСТ при Технически университет – София. Разработваните модели по проекта се ползват при преподаване на предметите: „Планиране на движения в сложна среда“ и „Моделиране на роботи с 3D принтер“, в СУ "Св. Кл. Охридски".

Работата по научния проект на този етап допринася до развитие на сътрудничеството между ИР-БАН, ТУ-София, СУ "Св. Кл. Охридски" и представители на бизнеса свързани с роботиката и 3D принтирането.

Брой научни публикации 8, от тях с импакт фактор 1, от тях с импакт ранг 3

Брой патенти, вкл. регистрирани патентни заявки 2