

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0261-10**Biologicky inšpirované metódy pre koordináciu skupinového pohybu mobilných robotov**Zodpovedný riešiteľ **Ing. Ivana Budinská, PhD.**Príjemca **Ústav informatiky Slovenskej akadémie vied**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav informatiky Slovenskej akadémie vied
2. Fakulta informatiky a informačných technológií STU v Bratislave
3. VÝVOJ Martin, a.s.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. MASÁR, Marek - BUDINSKÁ, Ivana: Swarm-Based Space Exploration Heuristic, In Series title: Topics in Intelligent Engineering and Informatics, In Advances in Soft Computing, Intelligent Robotics and Control, vol. 8, part II. p. 219-240. ISBN 978-3-319-05944-0. ISSN 2193-9411. Springer
2. MASÁR, Marek - BUDINSKÁ, Ivana. Robot coordination based on biologically inspired methods. In Advanced Materials Research, 2013, vol. 664, pp. 891-896. ISSN 1022-6680. Typ: ADEB
3. MASÁR, Marek - PAJOROVÁ, Eva. Cooperative mobile agents for swarm behavior simulation. In Cooperative design, visualization, and engineering : 10th International

Conference, CDVE 2013. Ed. Luo Y. - Berlin : Springer, 2013, INCS 8091, p. 128-136. ISBN 978-3-642-40839-7. ISSN 0302-9743. Typ: AEC

4. RODINA Jozef, HUBINSKÝ Peter. Advanced control of the mono axial vehicle with variable parameters, 1877-7058 © 2012 Published by Elsevier Ltd. Selection and/or peer-review under responsibility of the Branch Office of Slovak Metallurgical Society at Faculty of Metallurgy and Faculty of Mechanical Engineering, Technical University of Košice

5. SEBESTYÉNOVÁ, Jolana - KURDEL, Peter. Self-organizing robotic system for area coverage and surround of contamination found. In ICC3 2013: IEEE 9th International Conference on Computational Cybernetics. - Piscataway: IEEE Operations Center, 2013, p. 309-314. ISBN 978-1-4799-0060-2. Typ: AEC, indexed in WoS

Uplatnenie výsledkov projektu

V rámci uplatnenia výstupov riešeného projektu spoločnosť VÝVOJ Martin, a.s. prezentovala potencionálnym odberateľom možnosti prepojenie funkčného modelu quadcoptera vybaveného monitorovacím zariadením s komunikačným systémom C2 Shelters (súčasná produkcia pre švédsku armádu), tj. quadcoptery hliadajúce v akčnom rádiuse v okolí chráneného objektu.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V rámci projektu BioMRCS bol skúmaný nový koncept v oblasti robotiky - swarm robotika. Tento koncept vychádza z pochopenia decentralizovaných mechanizmov, ktoré sú základom usporiadania prírodných systémov a spoločenstiev, ako napr. kolónie mravcov, včiel, krdle vtákov a pod.. Boli navrhnuté viaceré metódy a algoritmy, ktoré vychádzajú z princípov swarm robotiky a swarm inteligencie, za účelom koordinácie a kooperácie skupiny agentov pri napĺňaní globálneho cieľa. Navrhnuté metódy sa vyznačujú niekoľkými vlastnosťami, ktoré zásadným spôsobom ovplyvňujú aj ich aplikačné možnosti. Ide predovšetkým o platformovú nezávislosť, flexibilitu, škálovateľnosť, adaptívnosť, robustnosť a paralelizmus. Navrhnuté metódy a algoritmy boli implementované a testované simulačne na počítačoch, v laboratórnych podmienkach na minirobotoch Lego Mindstorm, ako aj v exteriéroch s použitím kvadkoptér. Pri testovaní navrhnutých metód a algoritmov sme sa sústredili na vyhodnocovanie efektivity plnenia globálneho cieľa v porovnaní s inými metódami a na vyhodnotenie riešenia možných porúch, napríklad výpadky spojenie medzi jednotlivými agentami. V rámci tohto projektu sme sa sústredili na úlohy prehľadávania a monitorovania priestoru. Výsledky projektu je možné ďalej rozvíjať a ich použitie je perspektívne najmä v oblastiach vyhľadávania a záchranu obetí pri veľkých haváriách a pri prírodných katastrofách, pri zásahoch požiarnikov, pri monitorovaní a strážení bezpečnostne kritickej infraštruktúry, pri úlohách humanitárneho odminovania a pod. Pri použití navrhnutých metód a algoritmov pre skupinu autonómnych vzdušných vozidiel je potrebné riešiť aj legislatívne otázky, ktoré do tohto projektu neboli zahrnuté.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

A new concept of robotics - swarm robotics was studied and research as part of the project BioMRCS. The concept is based on the understanding of decentralized mechanisms that underlie the arrangement of natural systems and communities such as ant colonies, swarms of bees, flocks of birds, etc.. Several methods and algorithms that are based on the principles of swarm robotics and swarm intelligence, for the purpose of coordination and cooperation of agents in achieving a global goal, have been proposed. The proposed methods are characterized by several features that significantly affects their possibility of application. These are particularly: a platform independence, flexibility, scalability, adaptivity, robustness,

and parallelism. The proposed methods and algorithms have been implemented and tested by computer simulation, with the help of mini-robots using Lego Mindstorm set in our laboratory, and outdoors using quadcopters. While testing the proposed methods and algorithms, we have focused on evaluating the efficiency of the global objective achievement in comparison with other methods and on evaluating of possible solutions in case of drop-out of connection among individual agents. A task of monitoring and space exploration was researched as part of this project. Results of the project can be further developed and applied successfully especially in the areas of search and rescue of victims with major accidents and in case of natural disasters, in the fire service, monitoring and surveillance of safety-critical infrastructure, in humanitarian demining tasks, etc. Legislative issues for unmanned aerial vehicles utilization for such applications was not included in this project and have to be resolved in the future.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Ing. Ivana Budinská, PhD.

V Bratislave 28. 11. 2014

Štatutárny zástupca príjemcu

Doc. Ing. Ladislav Hluchý, CSc.

V Bratislave 28. 11. 2014

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu