

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu **VMSP-P-0004-09****Inteligentné riadenie servisného robota**Zodpovedný riešiteľ **Ing. Ján Paulík**Príjemca **ZTS Výskumno-vývojový ústav Košice, a.s.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. ZTS Výskumno-vývojový ústav Košice, a.s.
2. Fakulta elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach
3. Slovenská technická univerzita v Bratislave
4. Strojnícka fakulta Technickej univerzity v Košiciach
- 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. Stanislav Ondáš ... [et al.], Speech interface for controlling service robot SCORPIO, In: Journal of Electrical and Electronics Engineering. Vol. 4, No. 1 (2011), pp. 143-146. - ISSN 1844-6035
2. M. Lojka and J. Juhár, Fast Construction of Speech Recognition Network for Slovak Language, Journal of Electrical and Electronics Engineering, Vol. 3, No. 1, (2010), pp. 111—114, ISSN 1844-6035 (2010)
3. Jurišica, Ladislav - Duchoň, František - Dekan, Martin: Dynamic Obstacle Avoidance in Mobile Robotics. In: ATP Journal plus. - ISSN 1336-5010. - č. 1 : Systems of automatic control (2011), s. 69-73
4. Duchoň, František - Jurišica, Ladislav - Kľúčik, Marian - Vitko, Anton: Service Robots.

Uplatnenie výsledkov projektu

Transfer získaných poznatkov do novovyvíjaných zariadení, hlavne v oblasti servisnej robotiky pre komerčné využitie, napr. pri likvidácii jadrových zariadení a nástražných systémov. Výsledky projektu tvoria potenciál pre vývoj pokročilých technológií a taktiež významné podnety pre akademickú sféru. Získané poznatky, uplatnené v servisnej robotike, dávajú dobrý predpoklad pre udržanie konkurencieschopnosti a uplatnenie na trhu.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Počas doby riešenia projektu bol vykonaný výskum, návrh, realizácia a testovanie:

- modulu hlasového rozhrania pre robot SCORPIO. Jadrom riešenia je systém automatického rozpoznávania reči, založený na štatistickom modelovaní subslovných jednotiek a bezkontextovej gramatiky, umožňujúci realizovať ovládanie robota jedno a dvojslovnými hlasovými povelmi. Súčasťou riešenia boli viaceré druhy testov, ktoré boli zamerané na zvýšenie robustnosti systému pri zhoršených akustických podmienkach a viedli k finálnemu nastaveniu parametrov modulu.

- modulov rozpoznávania prostredia a navigácie, ktoré je možné využívať v autonómnom režime pre pohyb mobilného robota a tiež pre podporujú teleoperátorského režimu. Riešenie bolo rozdelené do viacerých submodulov, ktorých využitie je možné kombinovať. Ide o submoduly navigácie (VFH+, navigácia v globálnej mape), submoduly spracovania obrazu (Watershed, identifikácia značiek), submoduly mapovania a lokalizácie (lokalizácia pomocou GNSS systémov). Tieto moduly boli testované na mobilných robotoch MRVK a Scorpio, pričom zvýšené úsilie smerovalo najmä k zvyšovaniu spoľahlivosti.

- moduly agentov pre multiagentový systém realizovaný na robotoch robotického futbalu s centralizovaným aj decentralizovaným hierarchickým usporiadaním agentov v systéme. Moduly boli programované, tak aby v budúcnosti bolo možné prenesenie zdrojových kódov alebo ich častí na reálne roboty MRVK a SCORPIO. V priebehu testovania na reálnom systéme robotického futbalu boli odhalené a preukázané niektoré výhody ako aj nedostatky multiagentných systémov.

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

During the solution period the following moduls have been researched, designed, implemented and tested:

- modul of speech interface for robot SCORPIO. Automatic speech recognition system is the core of the interface solution. It is based on statistical modeling of basic subword acoustic units via Hidden Markov Models and context free grammars. The solution enables controlling robot via one- and/or two-word commands. Varios kind testing procedures have been performed with the speech interfece.

- modules of environment recognition and navigation. They can be used in autonomous mobile robot operation mode and they can also support an remote control mode. The solution was divided into several submodules, which use can be combined. There are navigation submodules (VFH+, navigation in the global map), image processing submodules (Watershed, identification of markers) mapping and localization submodules (localization by GNSS systems). All modules were tested on mobile robots MRVK and Scorpio. Efforts were directed mainly to increase the reliability.

- agent modules for multiagent system, which were realized on robosoccer robots with

centralized and decentralized hierarchic arrangement of agents in a system. Modules were programmed in a way that able to transfer source code or parts of code on the real robots MRVK and SCORPIO. During the testing on real system of robosoccer robots were discovered and shown some of advantages and also disadvantages of multiagent systems.

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

Zodpovedný riešiteľ

Ing. Ján Paulík

V Košiciach 27. 2. 2012

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Jaromír Jezný

V Košiciach 27. 2. 2012

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu