

Výsledek projektu TE01020197 Centrum aplikované kybernetiky 3
Zprávu připravil: Luděk Žalud, VUT v Brně

Teleprezenční mobilní robot pro průzkum v nebezpečných oblastech

Po vývoji samostatného stacionárního teleprezenčního systému v letech 2012 a 2013 byl v letech 2014 a 2015 vyvinut a otestován robot, který takový teleprezenční systém obsahuje.

Samotný vývoj robotu byl dokončen v létě roku 2015. Robot byl ve finální verzi pod názvem Orpheus-XTA přihlášen k ochraně Evropským průmyslovým vzorem, který byl 4. 9. 2015 udělen pod číslem 002766832-0001.



Obrázek 1. Robot Orpheus-XTA

Podle plánu byl do robotu integrován dříve vytvořený systém pro vizuální teleprezenci obsahující sensorický manipulátor se třemi stupni volnosti a samotnou sensorickou hlavici s pěti kamerovými snímači – dvěma termovizními kamerami, dvěma barevnými kamerami s vysokým rozlišením a dálkoměrnou TOF (time-of-flight) kamerou. Celý tento systém byl integrován do robotické platformy Orpheus-XTA nejen mechanicky a po elektronické stránce, ale rovněž z hlediska systémového a programového. Hlavici je tak možné ovládat jak ze stacionární, tak také z mobilní obslužné aplikace, případně i z mobilních telefonů, apod.

Robot byl dále vybaven novou řídicí mikroprocesorovou jednotkou na bázi procesoru ARM (STM32F427), která byla vyvinuta na pracovišti VUT v Brně speciálně pro tento typ robotů. Oproti původní jednotce s procesorem ColdFire v2 je tato výpočetně výkonnější, má integrováno více periférií (především CAN a 6 x seriové linky) a je navržena jako velmi odolná.

Součástí robotického systému jsou také ovládací stanice. Bylo rozhodnuto vytvořit dvě stanice s různým předpokládaným způsobem použití. Stacionární stanice založená na výkonném počítači třídy PC slouží především pro vývoj a testování nových algoritmů. Umožňuje pokročilé funkce, jako je vizuální teleprezence s multispektrální datovou fúzí, automatickou tvorbu multispektrálních map pomocí dříve popsané sensorické hlavice a manipulátoru se třemi stupni volnosti, atd. Dále byla vytvořena mnohem kompaktnější jednotka určená pro práci v terénu, která je určena především pro samotné ovládání robotu a sběr dat.

Robot byl otestován na několika úrovních. Nejdříve proběhlo testování vývojovou skupinou na pracovištích VUT v Brně, LTR s.r.o. a TGDrives s.r.o. Dále bylo od léta 2015 provedeno několik experimentů ve vojenském prostoru Libavá s předpokládanými uživateli. Zde byly testovány především provozní vlastnosti, průchodivost terénem, manipulace a uživatelské rozhraní. Dále robot prošel zkouškou na EMC na pracovišti VUT a zkouškami na vibrace a environmentální odolnost v akreditované zkušebně. Původně plánovaná zkouška na chemickou kontaminaci/dekontaminaci nebyla po poradě s VVU s.p. a SURO v.v.i. provedena. Vzhledem k zaměření robotu především na experimentální činnosti bude v případě nutnosti vždy provedeno dodatečné zakrytování jeho částí, což již bylo provedeno a otestováno při měření plošné intenzity záření gama.

Robot byl dále několikrát použit jako nosná platforma pro experimenty s měřením záření gama v rámci prací na projektu TAČR EPSILON - Systém pro automatickou/automatizovanou detekci/monitorování radiační situace a lokalizaci horkých zón, založený na inteligentní multifunkční detekční hlavě použitelné pro stacionární a mobilní platformy vč. Bezobslužných, PID TH01020862. Jde o projekt řešený společně pracovištěm VUT v Brně a VVU s.p. od dubna 2015. Dle předpokladů zde bude robot intenzivně využíván i v dalších letech řešení projektu, později pravděpodobně ponese nově vyvíjený směrový detektor záření gama.

V druhé polovině roku 2015 bylo také provedeno několik původně neplánovaných experimentů společně se skupinou pracující na WP6 – Komponenty robotického systému interakce člověk-stroj, pracovištěm ČVUT v Praze. Šlo o předběžné testování multi-robotické autonomní navigace s heterogenními roboty, automatického vyhýbání překážkám a convoyingu v heterogenních robotických systémech.

Pro rok 2015 byl pro WP4 naplánován jeden milník - Ukončení výzkumu a vývoje na odolném mobilním průzkumném robotu, který byl splněn.

Do roku 2015 zasahovaly následující činnosti:

- *Návrh a výroba demonstrátoru mechaniky robotu.*
- *Vývoj řídicí jednotky robotu a komunikačních jednotek.*
- *Zkoušky robotu.*
- *Integrace jednotlivých částí robotu a operátorského kompletu.*