

CONTROL & TRACKING SYSTEM

CONTROL AND TRACKING SYSTEM FOR GROUND STATION ANTENNAE



ProjectSoft HK a.s.
Eliščino nábřeží 375
500 03 Hradec Králové
www.projectsoft.eu

Project duration: in the course of 2010
Project manager: Tomáš Turek
astro@projectsoft.cz

ProjectSoft

is a leading supplier of industrial automation, robotics and IT systems. Its customers come from various industries and research institutions. Although the core of its business is in the food industry, it also possesses know-how in area of telescopes control systems. ProjectSoft has developed and is improving own system for the visualisation of technological processes, that was successfully installed in hundreds of applications. It provides turnkey solutions as well as reconstructions and refurbishments of existing technologies or their parts. It provides a wide range of services – from automation and machinery engineering services, through electrical power distribution systems manufacturing, to IT services.

The main objective of project was development of a modern system for control of antennas and telescopes, with the focus on tracking satellites and other objects near the Earth. This refers not only to satellites but also space debris, asteroids, etc.

The project also focused on improving the comfort of observation itself, widening scope of observation opportunities and increasing accuracy of tracking of objects in the vicinity of the Earth. An important part of the project was design of control system. It is based on standardised platform, used in industrial automation applications, which is programmable logical controller (PLC) and visualisation PC based station (SCADA). Used commercial off-the-shelf components significantly shortened development time, reduced costs, increased reliability of the system and provided better options in relation to service and spare parts.

The main and most complicated task was to devise a set of algorithms for a very precise monitoring of fast-flying objects. Apart of designing special regulators for motor control, a correction model, which took into account various inaccuracies like that dependant on the mount of the telescope, had to be implemented. Control software also significantly improved the comfort of operation and observation features.

The results of the development were practically implemented and tested on Optical Ground Station at the observatory La Teide on Tenerife. An obsolete control system of 1m telescope was replaced at the station. New system was successfully tested and put into operation in November 2010 and since then it serves for daily observations.



ESA's Optical Ground Station at Tenerife with Pico del Teide in the background



Night view of the dome of ESA's Optical Ground Station at Tenerife, where was validated the control and tracking system

What would you name as main benefits of the project to you and your company?

Project manager Tomáš Turek: *"We realized several control systems for telescopes in past, but it had to be admitted that this project was the most complicated so far. We had to develop many new procedures and algorithms for very precise control together with safety procedures for the telescope. We have also sorted out plenty of limitations and faultinesses that telescope had in the past. Generally speaking, implementation of project moved us forward in our know-how, so that we will be able to solve more complicated tasks in the future. But it is actually more or less a standardised way of working in our company – any new project brings new challenges."*

CONTROL & TRACKING SYSTEM

ŘÍDÍCÍ A SLEDOVACÍ SYSTÉM PRO POZEMNÍ ANTÉNNÍ STANICE



ProjectSoft HK a.s.
Eliščino nábřeží 375
500 03 Hradec Králové
www.projectsoft.eu

Trvání projektu: v průběhu roku 2010
Vedoucí projektu: Tomáš Turek
astro@projectsoft.cz

ProjectSoft

je jedním z hlavních dodavatelů automatizace, robotizace a IT systémů. Mezi jeho zákazníky patří jak významné průmyslové podniky, tak vědecko-výzkumné instituce. Ačkoliv hlavní část svých dodávek realizuje v potravinářském průmyslu, je též vlastníkem know-how pro řízení astronomických dalekohledů. Firma vyvinula a neustále zdokonaluje také svůj vlastní software pro vizualizaci technologických procesů (tzv. SCADA), který byl úspěšně nasazen ve stovkách aplikací. Je schopna realizovat jak rekonstrukce existujících technologických celků nebo jejich částí, tak dodávky zcela nových technologií na klíč. Poskytuje celou řadu služeb, od automatizace, přes strojní inženýring, výrobu rozvaděčů až po IT služby.

Hlavním cílem projektu byl vývoj moderního systému řízení antén a dalekohledů pro sledování družic a dalších objektů v blízkosti Země (asteroidy, tzv. kosmické tříště ap.), zlepšení komfortu a možností pozorování a zvýšení přesnosti pozorování objektů.

Důležitou součástí projektu byl návrh nového moderního řídicího systému. Ten je založen na standardní platformě používané v průmyslových aplikacích, což je sestava programovatelného automatu (PLC) a operátorské stanice na platformě PC (tzv. SCADA systém). Použité existující průmyslové komponenty značně zredukovaly čas potřebný na vývoj, snížily náklady, zvýšily jeho spolehlivost a poskytují mnohem lepší možnosti z hlediska servisu a náhradních dílů.

Hlavním a nejobtížnějším úkolem byl vývoj sady algoritmů pro velice přesné sledování rychle letících objektů. Kromě návrhu speciálních regulátorů polohovacích motorů bylo nutné do algoritmu promítnout celou řadu výpočtů pro korekci nepřesností způsobených například atmosférickými vlivy nebo nepřesnostmi montáže dalekohledu. Řídicí software také významně zvýšil uživatelský komfort a pozorovací možnosti.

Výsledky vývoje byly prakticky ověřeny na optické pozemní stanici na observatoři La Teide na ostrově Tenerife, kde došlo k výměně původního zastaralého řídicího systému 1m dalekohledu za nově vyvinutý systém. Ten byl úspěšně otestován a předán do provozu v listopadu roku 2010 a od té doby slouží pro každodenní pozorování.



Pohled do interiéru kopule optické pozemní stanice jemuž věvodí 1 m dalekohled

Co vám účast v projektu přinesla?

Vedoucí projektu Tomáš Turek: „V minulosti jsme již realizovali řízení několika dalekohledů a musím říci, že tato aplikace se od nich odlišovala především řádově vyšší složitostí. Museli jsme vyvinout mnoho nových postupů a algoritmů jak pro velmi přesné řízení dalekohledu, tak i pro zajištění bezpečnosti dalekohledu. Podařilo se nám vyřešit i řadu omezení, které měl dalekohled v minulosti. Obecně lze říci, že nás účast v projektu posunula mnohem dále v našich znalostech, díky tomu budeme v budoucnu schopni řešit náročnější projekty. To je ostatně víceméně standard naší firmy – každý projekt je něčím novým a musíme do něj vnést mnoho nových poznatků.“

?