

Co se skrývá pod galaktickým teleskopem

19. 12. 2014

Společnost Brainboxes pomáhá vědcům při získávání údajů ze vzdáleného teleskopu v poušti.



Nejmenší zařízení v systémech pro sběr dat bývají často přehlížena, přestože jsou zásadně důležitá při používání důležitých a komerčních aplikací. Nicméně spolehlivost síťového připojení zajišťovaného převodníky z Ethernetu na sériové porty patří doslova do tohoto světa. Eamonn Walsh ze společnosti Brainboxes vysvětluje, jak výrobky jejich firmy pomáhají vědcům při získávání dat ze vzdálených pouštních teleskopů, které jsou zaměřené na galaxie ve vzdálenostech milionů světelných let.

Robustní spolehlivá technologie zajišťuje trvalý provoz v prostředí Institutu Maxe Plancka při zpracování radioastronomických map v rámci experimentálního výzkumu Atacama Pathfinder (APEX), který probíhá ve spolupráci s observatoří Onsala Space a Evropskou jižní observatoří (ESO).

APEX je prvním a největším pozorovacím zařízením jižní polokoule, které pracuje s vlnovými délkami pod 1 mm. Submilimetrová astronomie otevírá vzrušující možnosti pro studium prvních galaxií ve vesmíru a procesu vzniku hvězd a planet. Projekt APEX využívá soubor astronomických nástrojů ke sběru dat včetně LABOCA - velké bolometrické kamery APEX, která využívá vysoce citlivé snímače teploty při detekci submilimetrového světelného záření.

APEX potřeboval několik náročných územních operací, aby prolomil nové hranice ve výzkumu vesmíru. Jádrem projektu je 12metrový teleskop tvořený 264 hliníkovými panely s průměrnou povrchovou přesností 17 mikrometrů. Byl vybudován v nadmořské výšce 5.100 m a nachází se na nejvyšším pozorovacím bodu na Zemi - v poušti Atacama v severní Chile. Protože submilimetrové vesmírné záření je silně absorbováno vodními parami obsaženými v zemské atmosféře, musí být teleskop umístěn v mimořádně suchém prostředí. Poušť Atacama je jedním z nejsušších míst planety, proto skýtá nepřekonatelné možnosti pozorování vesmíru.

Souběžně s budováním teleskopu APEX vznikl náročný technologický program pro zajištění špičkové infrastruktury objektu, která zajišťuje detekci a sběr dat. Institut Maxe Plancka pro radioastronomii realizuje sběr dat elektromagnetického záření z velkého množství astronomických zdrojů včetně galaxií a mlhovin v kmitočtovém rozsahu 300 GHz až 1 THz, (které se označuje jako vzdálené infračervené záření). Takto získané údaje mají umožnit lepší pochopení vzdálených galaxií i naší Země.

Základním předpokladem pro tým technologických pracovníků APEX je umožnění bezpečné komunikace počítačů s lokální počítačovou sítí nebo se kterýmkoliv jiným místem na zemi pomocí internetu. **APEX využívá čtyři zařízení společnosti Brainboxes.** Ta zahrnují adaptér ES-257 z Ethernetu na dva sériové porty RS232, který propojuje, nastavuje a řídí sériová zařízení a ethernetový adaptér ES-279 s 8 porty RS232.

„Řešení společnosti Brainboxes působí robustnějším dojmem, než kterýkoliv jiný levnější konkurenční produkt na trhu. Přístroje jsou spolehlivé, dobře zpracované a lze je snadno vestavět do vlastních zařízení a modulů přístrojových skříní,“ vysvětluje Mirek Ciechanowicz z Institutu Maxe Plancka pro radioastronomii. „Po funkční stránce moduly vytváří vysoce spolehlivé rozhraní k hostitelskému počítači. Díky podpoře technických pracovníků společnosti Brainboxes byly obratem vyřešeny všechny potíže, které se vyskytly.“

Sotva kde naleznete vyšší požadavky na míru spolehlivosti, než u projektu APEX. Selhání kterékoliv části systému by představovalo přerušení provozu přijímače na jeden den, v katastrofickém scénáři až na celý měsíc. Pro vyloučení takovýchto problémů a zabránění případného výpadku extrémně nákladného času pozorování byly zvoleny prvky, jako je ethernetový adaptér pro sériová rozhraní od společnosti Brainboxes, protože jsou spolehlivé, robustní, lze je dálkově ovládat a umožňují vzdálený přístup z kteréhokoliv místa na světě (i mimo něj).

„Jsme rádi, že jsme se mohli zapojit do takového špičkového projektu, který otevírá relativně neprozkoumané hranice submilimetrové astronomie. Přístroje společnosti Brainboxes poskytují přímé propojení sériových portů do sítě se vzdáleným řízením, které hraje klíčovou roli při sběru dat, sloužících astronomům při zkoumání nejrannějších a nejvzdálenějších galaxií našeho vesmíru,“ prohlašuje Eamonn Walsh, výkonný ředitel společnosti Brainboxes.

Ethernetové adaptéry pro sériové přístroje se používají v přijímačích FLASH+. Jeden je připojen k Lake Shore, což je jednotka pro měření teploty, která monitoruje teplotu vakuové nádoby a druhý je připojen k jednotce měření tlaku vakua Pfeiffer. Přijímač FLASH+ je snímač jednotlivých pixelů se dvěma frekvenčními kanály o kmitočtech kolem 345 GHz a 460 GHz.

Příjem takto slabého signálu ze vzdáleného vesmíru na velmi vysokých frekvencích vyžaduje co nejnižší možnou teplotu v přijímači, aby nedošlo k prostému zmizení signálu v tepelném šumu. To se společně s tepelnou citlivostí směšovače (detektoru) chlazeného tekutým héliem využívá při samotné detekci. Proto je monitorování a řízení teploty a tlaku kritické pro zajištění funkčnosti přijímače.

Dále byly použity dva ethernetové adaptéry s 8 porty RS232 společnosti Brainboxes v přijímači CHAMP+. Nedávno prošel přijímač CHAMP+ po desetiletém provozu kompletní rekonstrukcí řídicího systému včetně migrace počítače s operačním systémem Unix na systém Microsoft Windows 7 se softwarem NI LabView a páteřním interním ethernetem. „Přístroje společnosti Brainboxes přitom byly samozřejmou volbou, protože v tomto případě jsou téměř všechny prvky systému vybaveny sériovým rozhraním,“ dodává Mirek Ciechanowicz.

Přijímač CHAMP+ zahrnuje propojené syntetizéry signálu RF, optické pohyblivé díly, snímač otáček a chladicí zařízení včetně monitorovacích jednotek teploty a vakua.

Ovladače společnosti Brainboxes navržené pro 32 bitové a 64 bitové Windows vytváří lokální sériové porty, zachovávají stávající aplikační software a umožňují uživateli připojení vzdálených zařízení do sítě tak, jako by byla připojena lokálně. Individuálně konfigurovatelné tunelování sériového portu umožňuje nahradit sériový kabel na jakoukoli vzdálenost bez potřeby dalšího softwaru. K přístrojům lze přistupovat pomocí protokolu TCP/IP z libovolného zařízení připojeného k síti, jako je tablet s operačním systémem Android, počítač nebo mobilní telefon.

APEX neustále usiluje o zlepšení a rozšiřování svých řešení. Poslední instalací byla širokozáběrová kamera ArTEMIS se submilimetrovou vlnovou délkou. Kamera již poskytla podrobné obrázky z mlhoviny Kočičí tlapka vzdálené přibližně 5.500 světelných let od Země. Tak jako APEX dále inovuje své technologie pro vytváření stále podrobnějších map hvězdné oblohy, uvědomují si jeho techničtí pracovníci, že rozhodující je stálé připojení a spolehlivost, což je klíčové i pro sebemenší zařízení v síti.

Brainboxes Ltd.

Společnost Brainboxes zastupuje na českém a slovenském trhu firma Systemotronic, s.r.o., Hybešova 38, Brno.