

Zdalna obsługa stacji bolidowych

Głównym celem działania stacji bolidowej jest obserwacja zjawisk meteorowych wpadających w ziemską atmosferę, a także wyznaczanie ich trajektorii, orbit a w przypadku wyjątkowo dużego bolidu obliczenie przybliżonego miejsca spadku na podstawie obserwacji uzyskanych z kilku miejsc w Polsce. Aby zadanie to wykonywane było jak najlepiej sprzęt musi uruchamiać się codziennie każdego dnia zaraz po zachodzie Słońca. Zadanie to, choć proste, nie zawsze jest wykonywane. Każdemu zdarza się zapomnieć o uruchomieniu komputera, lub operator po prostu wyjedzie, a sprzęt nie uruchomi się. W ten sposób tracone są cenne dane do analizy. Sposób na rozwiązanie tego problemu jest jeden — zautomatyzować pracę stacji bolidowej.

Jeszcze kilka lat temu było nie do pomyślenia, aby zdalnie obsługiwać stację bolidową. Słabe łącze internetowe, awaryjne komputery oraz mocno ograniczona pojemność dysków powodowały, że operator musiał stać przy swoim sprzęcie. Ludzie, często myśląc o założeniu stacji bolidowej, twierdzą, że skoro rzadko bywają w miejscu, w którym miałyby działać, to nie będzie możliwa regularna praca. Dynamiczny rozwój technologii spowodował, że dzisiaj w każdym miejscu na świecie możemy łączyć się z resztą świata, a gigabajty transferu poprzez internet kosztują grosze. W tym artykule postanowiłem opisać, jak wygląda obsługa 7 kamer obserwujących niebo w różnych miejscach w Polsce przez jednego obserwatora mieszkającego w Warszawie.

Zdalny dostęp do komputerów

Każdej nocy kamery Polskiej Sieci Bolidowej zapisują gigabajty danych, wśród których oprócz meteorów pojawiają się przeloty satelitów, samolotów czy różnych ciekawskich owadów. Wiadomo, że jeżeli kamera wisi pod bardzo ciemnym niebem, a w pobliżu nie ma żadnych lamp, które oświetlałyby latające stworzenia w ten sposób, że wywołują one detekcję, to liczba zjawisk niepożądanych jest bardzo mała, ale jak wiemy, ciemnych miejsc w Polsce jest coraz mniej. Zdarzają się noce, podczas których szybko przemieszczające się niskie chmury wywołują ciągłe detekcje. Efektem takiej niepogodnej nocy jest zapisanie kilku tysięcy „zjawisk”, które zajmą całą wolną przestrzeń dysku twardego. W takim przypadku ważne jest, aby mieć łączność z komputerem obsługującym stację. Z pomocą przychodzi bardzo dobrze sprawujący się, łatwy i przyjemny program Teamviewer. Aplikacja pozwala na uzyskanie zdalnego dostępu do komputera obsługującego kamerę. Wystarczy tylko, że podamy numer komputera oraz hasło dostępu i mamy dostęp do wirtualnego pulpitu komputera. W każdej chwili możemy się zalogować i dokonać redukcji danych, pozbywając się zapisów niezwiązanych z meteorami, a następnie dokonać wstępnej analizy i przesłać je na serwer.

Brak łącza internetowego

Bywają miejsca, w których łącze internetowe jest bardzo słabe lub w ogóle go nie ma. Powodem może tu być duża odległość peceta od routera i brak możliwości połączenia kablem. Wtedy uzyskanie zdalnego dostępu do komputera, jak już się uda, jest tak słabe, że nie jesteśmy w stanie nic zrobić. Na szczęście takich stacji jest niewiele. Jedną z nich jest PFN70 zlokalizowana w Kodniu. Dane zgrywane są przez osobę zajmującą się stacją i wysyłane z miejsca z dostępem do internetu lub dostarczane osobiście na nośniku pamięci.

Kamery PFN nie są montowane tylko na prywatnych dachach. Zainteresowanie obserwacjami wykazują również placówki naukowe, takie jak Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Opolski, czy szkoły lub obserwatoria. W takim przypadku często z powodów bezpieczeństwa niemożliwy

g140217-03-08-2007a	8.1000	2017-03-08 07:47:44
g140217-03-08-2007a	10.1000	2017-03-08 07:48:07
g140217-03-08-2007a	661.0000	2017-03-08 07:48:04
g140217-04-02-2007a	52.0000	2017-04-02 07:49:55
g140217-04-02-2007a	1.1000	2017-04-02 07:47:07
g140217-04-02-2007a	47.0000	2017-04-02 07:48:04
g140217-04-02-2007a	1.1000	2017-04-02 07:47:07
g140217-04-02-2007a	49.1000	2017-04-02 07:48:02
g140217-04-02-2007a	1.0000	2017-04-02 07:47:04
g140217-04-04-2007a	13.1000	2017-04-04 07:47:10
g140217-04-04-2007a	47.1000	2017-04-04 07:47:02

2017-04-04 13:43
Observatorium Astronomiczne IP UO

Struktura danych generowana przez automat eksportujący dane na serwer zewnętrzny

jest zdalny dostęp, który może mieć tylko osoba upoważniona (np. pracownik Uniwersytetu). Dane każdego dnia są przesyłane na zewnętrzny serwer, przez który możemy pobrać folder z danymi.

Proces udostępniania danych został z czasem zautomatyzowany i teraz po każdej nocy mamy dostęp do świeżych danych.

Z brakiem dostępu do internetu wiąże się również brak możliwości synchronizacji czasu. Jest to bardzo ważny aspekt w obserwacjach video, dzięki któremu możliwe jest bardzo precyzyjne wyznaczenie trajektorii meteorów zaobserwowanych przez przynajmniej dwie kamery obserwujące ten sam obszar nieba. Aby wyniki były jak najlepsze, czas we wszystkich stacjach musi być ten sam co do sekundy. Gdy mamy dostęp do internetu problem ten rozwiązujemy poprzez zastosowanie programu służącego do synchronizacji czasu np. Dimmension4. W przypadku, gdy komputer jest odcięty od łącza internetowego rozwiązanie tego problemu wiąże się z zakupem anteny gps. Jest to małe urządzenie, które możemy podłączyć poprzez USB do komputera.



Konstrukcja „czarnej szkatki” w wersji z telefonem komórkowym



„Czarna skrzynka” gotowa do pracy

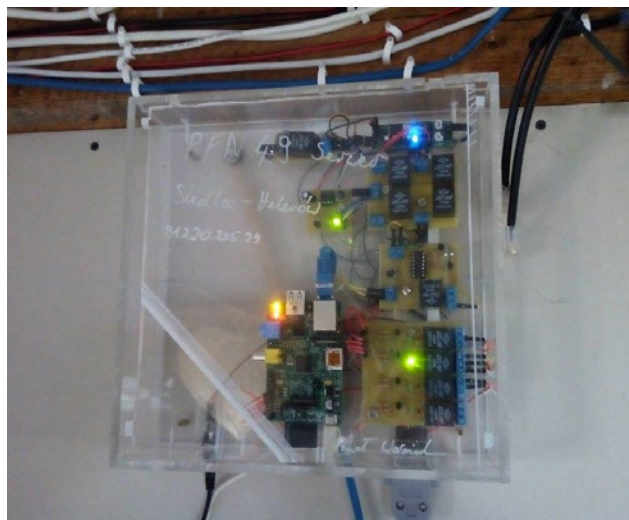
Autostart komputerów

Ze względu na oszczędności związane ze zużywaniem prądu obserwatorzy starają się (w szczególności latem, gdy dni są długie) wyłączać swoje komputery na dzień i uruchamiać je na noc. Jeśli jednak nasza stacja oddalona jest kilkadziesiąt czy kilkaset kilometrów od nas, to pojawia się pewien problem.

Najwygodniej, jeśli w BIOS-ie komputera można ustawić włączanie o określonej godzinie. Jeśli opcji takiej nie ma — możemy skorzystać z zewnętrznego włącznika z programatorem czasowym i gniazdkiem, do którego podłączymy komputer — ale tylko pod warunkiem, że w BIOS-ie jest opcja „uruchom ponownie komputer po przywróceniu zasilania”. Wówczas komputer uruchomi się, kiedy po okresie bez zasilania zegar (programator) włączy napięcie.

Pomijając jednak aspekty związane z komputerem, zdarzają się noce, w które kamerom uda się złapać naprawdę okazały bolid, który mógł dać spadek meteorytu. Sytuacja taka wymaga jak najszybszego dostarczenia danych, które posłużą do obliczenia miejsca spadku. W przypadku, gdy komputer po zakończeniu obserwacji wyłączył się, a nas nie ma w domu musimy czekać cały dzień, aby pobrać dane i przesłać dalej.

Aby umożliwić natychmiastową reakcję i możliwość zglądania do danych o każdej porze dnia a jednocześnie za-



System automatycznego wybudzania stacji oparty o platformę komputerową Raspberry Pi

chować oszczędność prądu, Paweł Woźniak, który jest operatorem stacji PFN49, zaczął opracowywać różne metody, które były pomocne w wyżej opisanych sytuacjach.

1. Start przez telefon

Pierwszy pomysł był bardzo prosty i dość skuteczny. Skonstruowana została mała skrzynka (nazwana przez nas „czarną skrzynką”), której wewnątrz zostało dobrze odseparowane od światła. W środku został zamknięty jakiś tani model telefonu komórkowego (w tym konkretnym przypadku był to Samsung Avila). Na wyświetlaczu zamontowano fotodiodę. Układ podłączono do włącznika komputera. W momencie gdy dzwoniło się na numer telefonu siedzącego w skrzynce, wyświetlacz świecił i komputer uruchamiał się. Wystarczyło raz do roku doładować telefon za 5 zł, aby karta SIM nie wygasła.

Metoda bardzo wygodna, jeśli faktycznie poleciał jakiś bolid i trzeba było szybko działać. Ale żeby w ten sposób uruchamiać stacje bolidowe każdego dnia po zmroku? Często zdarzało mi się o tym zapomnieć albo miałem rozładowany telefon, albo brak środków na koncie.

Pomysł dobry, ale nie do codziennego użytku.

2. Raspberry Pi

Pewnego dnia w ręce Pawła wpadła jedna z wersji Raspberry Pi¹. Urządzenie dało nam sporo możliwości. Udało się połączyć w pełni automatyczne uruchamianie stacji i możliwość uruchomienia jej w każdej chwili za dnia.

Napisany został program, który zawierał kalendarz zachodów Słońca i wydawał polecenie uruchamiania stacji. Podłączenie „malinki” do internetu umożliwiło uruchomienie małej strony internetowej, przez którą mogliśmy o dowolnej godzinie uruchomić stację.

Użycie raspberry daje jeszcze sporo innych możliwości, nad którymi pracujemy. Jednym z nich jest informowanie użytkownika sms-em o jasnym zjawisku.



Wygląd strony internetowej służącej do zdalnej obsługi stacji PFN 49 wyposażoną w układ z Raspberry Pi

Jak widać, obsługa stacji bolidowej nie wymaga od obserwatora bezpośredniego dostępu do komputera na co dzień. Kamera może wisieć w dowolnym miejscu na Ziemi. Wystarczy, że będzie tam dostęp do internetu, co w dzisiejszych czasach nie jest problemem.

Maciej Myszkiewicz

¹ Raspberry Pi to niewielki układ elektroniczny na bazie jednej płytki drukowanej będący pełnoprawnym mikrokomputerem pracującym pod systemem operacyjnym z rodziny Linux (zapisanym np. na karcie SD), dający możliwość rozbudowy za pomocą gniazd USB.