

Era Pythona

Nowoczesna telemetria GSM

Jeszcze kilka lat temu niewielu z nas zdawało sobie sprawę że będziemy w coraz większej mierze otaczani, a czasami wręcz inwigilowani, przez urządzenia telemetryczne. Większość z nich służy do akwizycji danych i sterowania pracą urządzeń. W artykule skupimy się tylko i wyłącznie na opartej o system GSM technologii i produktach określanych telemetrycznymi.

W ostatnich latach daje się zaobserwować *boom* na wszelkiej maści urządzenia związane z telemetrią. Kiedyś sprzęt telemetryczny był używany jedynie do zastosowań militarnych oraz w przemyśle. Obecnie każdy może nabyć terminal GSM i łatwo go oprogramować lub nawet kupić urządzenie telemetryczne ogólnego przeznaczenia, gotowe do użycia zaraz po rozpakowaniu. Przykładem takiego rozwiązania może być moduł STD32 firmy Telic. Szczegółowo jego możliwości przedstawiliśmy w EP1/2007.

Prostota Telemetrii

STD32 (fot. 1) jest modulem telemetrycznym łatwym do zainstalowania i prostym w obsłudze. Za jego pomocą można zdalnie sterować pracą dwóch urządzeń (do tego celu służą przekaźniki, każdy max. 6 A) i monitorować status dwóch urządzeń. Rolę „pilota” zdalnego sterowania spełnia jeden lub kilka telefonów komórkowych. Urządzenie można zdalnie konfigurować za pomocą SMS-ów: można zmienić m.in. czas podtrzymania styków przekaźników, opóźnienia aktywacji, tworzyć listę numerów telefonicznych, które będą mogły sterować pracą urządzenia. Typowe zastosowania STD32 to np. sterowanie oświetleniem, grzejnikami, piecami C.O. oraz urządzeniami alarmowymi, otwieranie drzwi garażowych i bram oraz odbiór informacji z zewnętrznych czujników.



Fot. 1. Wygląd modułu STD32

Wyspecjalizowane urządzenia telemetryczne są stosowane także w miejscach dość nietypowych, np. w windach – użytkownik ma dostęp jedynie do przycisku alarmu (*emergency button*), jednak po jego wciśnięciu, podłączony moduł GSM natychmiast nawiązuje rozmowę głosową z dyspozytornią. W tym samym czasie, moduł GSM wysyła wiadomość tekstową do terminala przy komputerze dyspozytora z informacją o stanie windy, aktualnym piętrze i danymi diagnostycznymi. Opisywane rozwiązanie można zaimplementować na gotowym terminalu GS64Terminal (fot. 2), produkowanym przez firmę CEP AG (www.cepag.com) lub zbliżonym wyglądem GT864-PY Terminal firmy Telit (www.telit.com). Obydwa urządzenia udostępniają wygodne API programistyczne, za pomocą którego można łatwo nawiązywać rozmowy telefoniczne,



Fot. 2. Wygląd terminala GS64

wysyłać i odbierać wiadomości tekstowe. Można również sterować czterema wyprowadzonymi cyfrowymi wyjściami oraz badać ich stan, jak i wykorzystać przetwornik C/A oraz A/C. Status urządzenia może być kontrolowany przez końcowego użytkownika za pomocą trzech diod LED umieszczonych na obudowie.

Tniemy koszty

Większość firm tnie koszty wszędzie, gdzie jest to tylko możliwe. Przykładem mogą być firmy zajmujące się maszynami *wendingowymi* (automaty sprzedające), które każdego dnia wysyłały serwisanta w celu uzupełnienia zasobów urządzenia i przeprowadzenia diagnostyki i ewentualnych napraw. Gdy na rynku pojawiły się terminale i moduły GSM, znalazły one swoje zastosowanie również w maszynach tego typu. Dzięki temu serwisant przyjeżdża jedynie wtedy, gdy maszyna zgłosi zapotrzebowanie, co pozwala na drastyczne obniżenie kosztów serwisowania sprzętu. Taki system został wprowadzony w jednej ze śląskich firm przez Telic Polska. Za wymianę danych pomiędzy automatem, a centrum monitoringu firmy odpowiada terminal GSM oparty o aplikację Python. Obsługę maszyn zoptymalizowano w taki sposób, że koszty wdrożenia systemu zwróciły

się inwestorowi już po 4 miesiącach jego pracy.

Monitorujemy i śledzimy

Na całym świecie coraz bardziej popularne staje się monitorowanie flot pojazdów, zwłaszcza przez firmy transportowe i spedycyjne. Rozwiązanie polega na podłączeniu modułu GSM poprzez magistralę CAN do komputera pokładowego pojazdu. Uzyskiwane w ten sposób informacje na temat poziomu paliwa, prędkości, stanu diagnostycznego pojazdu mogą być przesyłane na dowolny serwer TCP/IP poprzez GPRS. Dodatkowy moduł GPS sprzężony z modułem GSM (fot. 3) pozwala na monitorowanie dokładnego położenia pojazdu, a nawet jego prędkości, przyspieszenia czy kątów skrętu, tak jak ma to miejsce w urządzeniu SBC (*Standard Board Computer*). W przypadku rozbudowanej floty, ogromna ilość „surowych” informacji w postaci pakietów musi zostać przetworzona za pomocą metod *dataminingu* w celu uzyskania treści przyswajalnej dla człowieka.

Całkowitą nowością ostatnich miesięcy jest możliwość bardzo precyzyjnego monitoringu osób. Tę zapewnienia zdecydowanie najmniejsze na świecie urządzenia śledzące dostępne na rynku komercyjnym – zaprojektowane przez Telic Polska – urządzenie PicoTrack. Długi czas pracy baterii, czuły odbiornik GPS i stabilna praca powodują, że zakres monitoringu i śledzenia rozpoczyna się od drobnych przesyłek – PicoTrack Flex, a kończy na monitoringu osób czy zwierząt.

Co wybrać?

Jednym z modułów GSM które zdobywają coraz większe rzesze zwolenników na całym świecie jest produkowany przez firmę Telit GE864. Jest to najmniejszy dostępny na rynku moduł GSM/GPRS, o wymiarach zaledwie 30x30x2,8 mm. Zastosowano w nim obudowę BGA (*Ball Grid Array* – fot. 4), która pozwala na bezpośred-



Fot. 3. System monitoringu pojazdów

Czym jest Python?

Python to interpretowany, interaktywny język programowania, stworzony przez naukowca, Guido van Rossum. Python posiada w pełni dynamiczny system typów i automatyczne zarządzanie pamięcią. Nieoficjalnie mówi się, że jest to pierwszy język stworzony nie „dla maszyny” lecz „dla programisty”. Ze względu na całkowicie otwarty kod, dotychczasowe zastosowania Pythona dotyczyły poważnych przedsięwzięć, takich jak obliczenia naukowe czy prototypowanie złożonych projektów. Na przykładzie popularnego serwisu YouTube, który również jest całkowicie napisany w Pythonie, widać że język ten znakomicie nadaje się do zastosowań wymagających wysokiej niezawodności, stabilności oraz działających pod ogromnym obciążeniem.

Telit wprowadził niemałe zamieszanie na rynku modułów GSM umieszczając interpreter Pythona w swoich modułach. Okazuje się jednak że język VHLL (*Very High Level Language*) może sprawnie działać również w urządzeniach wbudowanych. Python spełnia jednocześnie kilka paradygmatów języków programowania. Podobnie do C++ nie wymusza jednego stylu programowania, pozwalając na stosowanie i łączenie różnych stylów. Możliwe jest programowanie zarówno obiektowe, jak i strukturalne.

Dla typów numerycznych zdefiniowana jest automatyczna konwersja, tak więc możliwe jest np. mnożenie liczby zespolonej przez liczbę całkowitą typu *long* bez rzutowania. Zdefiniowany jest szeroki zakres podstawowych typów danych. Obok tradycyjnie spotykanych typów całkowitych i zmiennoprzecinkowych obsługiwane są także liczby całkowite dowolnych rozmiarów oraz liczby zespolone. Ze względu jednak na to, że moduł GE864-PY jest oparty na procesorze ARM, nie ma wbudowanego dostępu do operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych.

Python obsługuje typowy zestaw operacji na łańcuchach tekstowych. Łańcuchy są w Pythonie niemutowalne, tak więc każda operacja zmieniająca zawartość napisu, zwróci nowy napis, pozostawiając oryginalny bez zmian. Python jest wyposażony także w listy, krotki i słowniki. Listy, krotki i napisy są *sekwencjami* i większość ich metod jest wspólna: równie łatwo można iterować po znakach napisu, jak po elementach listy. Listy to tablice o zmiennej liczbie elementów, zaś krotki to tablice o stałej liczbie elementów i bez możliwości zmiany wartości elementów. Słowniki natomiast znane są w innych językach jako tablice asocjacyjne. Warto dodać, że najpopularniejsza lista działa zarazem jako tablica, stos oraz kolejka, gdyż została wyposażona w takie metody jak *append(x)*, *insert(i, x)*, *remove(x)*, *pop(ij)*, *index(x)*, *count(x)*, *sort()* czy *reverse()*. Jedną z większych zalet Pythona jest duża czytelność kodu. Na przykład, w Pythonie występują tylko dwa rodzaje pętli:

– *for* – w której iteracja odbywa się po elementach listy, oraz

– *while* – która jest wykonywana dopóki warunek logiczny jest spełniony.

Python nie posiada złożonej składni *for* w stylu C *do...while*. Podobnie, Python posiada jedynie zestaw instrukcji wyboru *if...elif...else*. Nie ma natomiast ani *switch*, ani *goto*.

Cechą wyróżniającą Pythona spośród innych języków jest stosowanie wcięć do wydzielenia bloków kodu. Jest to cecha unikatowa wśród powszechnie stosowanych języków programowania, której niebywałą zaletą jest duża czytelność kodu i brak konfliktów między programistami (tzw. *indentation wars*).

W module GE864-PY interpreter Pythona służy głównie do opakowania komend AT. Możliwe jest zarazem stworzenie stabilnego, zorientowanego zadaniowo systemu. Ponadto wydzielenie funkcjonalności (np. port szeregowy, GPS, GSM, timery) w postaci klas upraszcza zarządzanie kodem oraz umożliwia szybkie odzyskanie kodu do użycia w innym projekcie.



ni montaż modułu na PCB. Zbędne jest więc stosowanie dodatkowych złączy i przewodów, podnoszących koszt finalnego urządzenia. Dodatkowo obudowa BGA zapewnia niski profil i małe gabaryty danej aplikacji.

Urządzenie działa w czterech pasmach GSM: 850/900/1800/1900 MHz, zapewnia transmisję GPRS klasy 10, pracuje w temperaturach od -30°C do +90°C, w pełni implementuje standard AT dla GSM, wyposażono je także w stos TCP/IP (z UDP, SMTP oraz FTP). Do dyspozycji programisty jest 21 cyfrowych linii I/O oraz 3 przetworniki A/C i jeden C/A. Urządzenie w pełni zastępuje funkcjonalnością telefon komórkowy.

Oprócz GE864 w ofercie firmy Telit jest dostępna cała rodzina urządzeń zbliżonych funkcjonalnie, jak np. GE863-GPS czy też GE863-PRO z systemem operacyjnym Linux „na pokładzie”. Na rynku dostępne jest

również gotowe urządzenia z wyprowadzonym portem RS232 i miniUSB – GT864-PY. Moduł GE864 jest dostępny w dwóch wersjach:

- podstawowej – GE864-QUAD oraz
- programowalnej – GE864-PY.

Wersja programowalna posiada interpreter języka Python, który stanowi klucz do popularności tego urządzenia. O Pythonie nieco więcej piszemy w ramce.

KK



Fot. 4. Wygląd obudowy modułu Telit GE864