

Mikrokontroler niejedno ma imię

Wśród dużej liczby mikrokontrolerów swoje miejsce na rynku znajdują również różnego rodzaju mikrokontrolery specjalizowane. W artykule zaprezentowano układy programowalne AirPrime firmy Sierra Wireless.



Układy AirPrime od tradycyjnych mikrokontrolerów odróżnia to, że umożliwiają komunikację przy wykorzystaniu sieci telefonii komórkowej 2G i 3G. Ponadto, mają one typowy dla mikrokontrolerów zestaw interfejsów zewnętrznych, takich jak: UART, USB, GPIO, A/C, C/A, SPI, I²C oraz EX_INT, które mogą być wykorzystane z poziomu aplikacji użytkownika. Dodatkowo wyposażone są w interfejs karty SIM/ UIM oraz złącza antenowe niezbędne do współpracy z siecią GSM/3G. Bez aplikacji użytkownika AirPrime może pracować jak zwykły modem GSM/3G kontrolowany za pomocą komend Hayes.

Rodzina AirPrime dzieli się na układy złączowe Q26 oraz SL montowane powierzchniowo, w obudowach LGA. Zestawienie najbardziej popularnych przedstawicieli i ich podstawowe parametry umieszczono w **tabeli 1**.

Najbardziej zaawansowanym przedstawicielem układów AirPrime jest Q2698 (**rysunek 1**) z 32-bitowym rdzeniem ARM1136

taktowanym częstotliwością 480 MHz. Ta jednostka obliczeniowa oddaje do dyspozycji programisty aż 500 MIPS mocy obliczeniowej. AirPrime Q2698 wspiera pięć zakresów częstotliwości w technologii UMTS/HSPA+ (800/850/900/1900/2100) oraz 4 zakresy w EDGE/GPRS (850/900/1800/1900). Możliwe jest zarówno transmitowanie danych (14,4 Mbps download, 5,76 MBps upload), jak i korzystanie z pozostałych serwisów, takich jak: SMS, połączenia głosowe i CSD. Innym, nieco gorzej wyposażonym układem z tej rodziny jest SL6087 z rdzeniem ARM946 taktowanym częstotliwością 104 MHz (**rysunek 2**). Ten układ ma 4 MB pamięci Flash, 8 MB RAM, UART i USB, SPI, I²C, przetwornik A/C. W odróżnieniu od poprzednika, ma obudowę LGA.

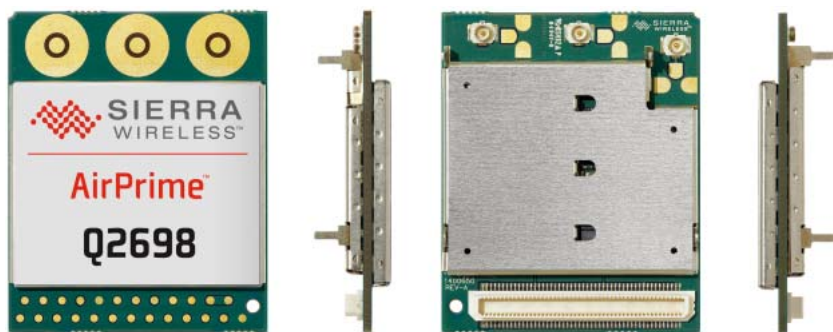
Układy AirPrime pracują pod kontrolą systemu operacyjnego czasu rzeczywistego o nazwie Open AT. Aplikacje użytkownika piszemy w języku C/C++ przy wyko-

rzystaniu bezpłatnego pakietu programistycznego Developer Studio opartego na powszechnie znanym IDE Eclipse. Wygląd ekranu startowego programu pokazano na **rysunku 3**.

Zarówno system operacyjny jak i środowisko programistyczne są rozwijane od roku 2001, a kurs programowania modułów AirPrime wraz z opisem środowiska był już publikowany na łamach EP (EP 3/2010 do 1/2012). Tworzone aplikacje są kompatybilne w obrębie programowalnej serii AirPrime i mogą być przenoszone z jednej platformy hardwareowej na drugą z uwzględnieniem różnic w peryferiach.

Developer Studio pozwala nie tylko na pisanie i kompilację kodu, ale również na wgrywanie, uruchamianie i debugowanie aplikacji w module. Pozwala również na podgląd pamięci oraz systemu plików układu AirPrime. Ponadto, zawiera w sobie pełną dokumentację oraz liczne aplikacje przykładowe.

Aplikacje tworzymy przy użyciu funkcji API dostępnych w bibliotekach pakietu programistycznego. Możemy wykorzystać do 32 wątków deklarowanych statycznie wraz z mechanizmami synchronizacji i wymiany danych pomiędzy wątkami znanymi z systemów wielowątkowych, a nasza aplikacja jest chroniona przed nieprawidłowym działaniem przez Watchdog oraz Memory Access Protection. Mamy pełną kontrolę nad błędami z poziomu aplikacji, a błędy krytyczne są logowane do wewnętrznej pamięci EEPROM i mogą być odczytane za pomocą Developer Studio.



Rysunek 1. AirPrime Q2698 z 32-bitowym rdzeniem ARM1136 taktowanym częstotliwością 480 MHz

Tabela 1. Zestawienie podstawowych parametrów mikrokontrolerów z serii AirPrime	Q2698	Q2687	SL6087	SL8082T
CPU	ARM1136/480 MHz	ARM946/104 MHz	ARM946/104 MHz	ARM926EJS/184 MHz
RAM/FLASH	64/128 MB	4/8 MB	4/8 MB	64/128 MB
Technologia komunikacji	HSPA+/UMTS GSM/GPRS/EDGE	GSM/GPRS/EDGE	GSM/GPRS/EDGE	GSM/GPRS/ EDGE/HSDPA
GPS	Wewnętrzny GPSOne XTRA™	Zewnętrzny XM0110	Zewnętrzny XM0110	Wewnętrzny gpsOne
Audio	Analog, PCM	Analog, PCM	Analog, PCM	Analog, PCM
GPIO/ EXT INT	45/3	44/2	26/2	5/0
UART/USB	2/1 (High Speed)	2/1 (Full Speed)	1/1 (High Speed)	1/1 (Full Speed)
SPI/I2C	2/1	2/1	1/1	1/1
ADC/DAC	3/0	2/1	2/0	0/0
RTC	+	+	+	-
Sposób montażu	Złącze 100pin	Złącze 100pin	LGA	LGA

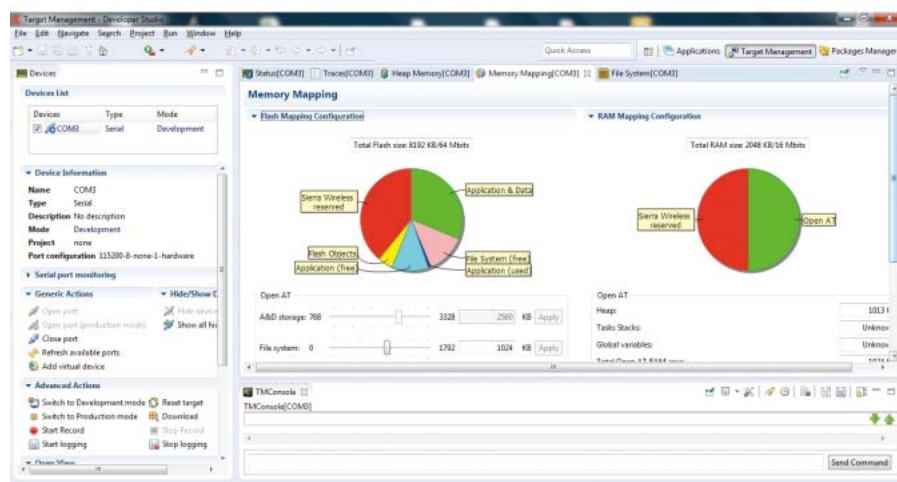


Rysunek 2. SL6087 z rdzeniem ARM946 taktowanym częstotliwością 104 MHz



Istnieje również biblioteka (*Location Plugin*) służąca do obsługi wbudowanego lub zewnętrznego odbiornika GPS (w zależności od modelu). Dzięki niej w prosty sposób możemy uzyskać informację o pozycji lub czasie z systemu GPS. W odróżnieniu od tradycyjnego odbiornika GPS tu programista sam nie musi zajmować się uciążliwym przetwarzaniem i interpretowaniem ramek NMEA – tu wszystko wykonują za nas funkcje biblioteczne i potrzebne nam dane otrzymujemy w odpowiedniej strukturze.

Biblioteka *Security* pozwala na wykrywanie zagłuszania w torze GSM, a także na tworzenie szyfrowanych połączeń socketowych SSL i SSL3, jak również na szyfrowane połączenia HTTPS. Środowisko Developer Studio pozwala ponadto na wykorzystanie zaadaptowanej biblioteki *NexGenCRYPT* mającej funkcje kryptograficzne (m.in. Simple DES, Triple DES, AES, BLOWFISH, RC2), funkcje skrótu (m.in. MD5, SHA-2) oraz funkcje generowania klucza publicznego (DSA, RSA, DH).



Rysunek 3. Sierra Wireless Developer Studio

Do dyspozycji mamy kilka trybów oszczędzania energii polegających na obniżeniu prędkości taktowania oraz na odłączaniu niektórych bloków funkcjonalnych (np. możemy wyłączyć część radiową odpowiadającą za współpracę z siecią GSM/3G). System przerwania pozwala obsługę przerwania niskiego i wysokiego poziomu z gwarantowanym czasem obsługi. Źródłami przerwania mogą być zewnętrzne piny przerwania, sprzętowy timer, interfejsy SPI oraz I²C, a także jednostka audio, w przypadku, gdy jest wykorzystywany programowy dostęp do cyfrowego toru audio. Funkcja programowego dostępu do cyfrowego toru audio pozwala na odtwarzanie i nagrywanie dźwięku w formacie PCM lub AMR ze źródła lokalnego (mikrofon, speaker) lub z/do trwającego połączenia głosowego GSM. Dźwięk może być zapisywany lub odtwarzany z pamięci Flash zorganizowanej jako system plików. Do plików w pamięci AirPrime mamy wygodny

dostęp z poziomu Developer Studio, np. metodą kopiuj – wklej.

Oprócz funkcji API służących do obsługi podstawowych funkcji środowisko Developer Studio zawiera liczne biblioteki specjalizowane. Najpopularniejszą z nich jest biblioteka internetowa, pozwalająca na prostą obsługę protokołów internetowych (ICMP, TCP, UDP, FTP, POP3, SMTP, http, MMS). Dzięki tym funkcjom w prosty sposób można przesyłać dane poprzez TCP/UDP, zapisując je jako plik na serwerze FTP, bądź wysłać jako email. Układy AirPrime, choć same nie dysponują interfejsem Ethernet, dają możliwość prostego rozszerzenia projektu o ten właśnie interfejs korzystając z noty aplikacyjnej dostarczanej przez producenta. W tym celu należy dodać układ ENC28J60 Microchipa, a biblioteka internetowa zawiera już odpowiedni driver wraz z konkretnymi przykładami użycia. Ponadto, pozwala ona na zdalną aktualizację aplikacji poprzez sieć komórkową lub interfejs Ethernet.

Podsumowanie

Przedstawione możliwości układów AirPrime z pewnością sprostają wymaganiom licznych projektów z dziedziny telemetrii, automatyki oraz security, jak np. systemy monitoringu węzłów ciepłych, systemy przesyłu gazu i paliwa, studnie głębinowe, zbiorniki ujęć wodnych, oczyszczalnie i przepompownie ścieków, stacje meteorologiczne, systemy monitoringu pojazdów i budynków.

Więcej informacji na temat produktów Sierra Wireless można znaleźć na stronach producenta: www.sierrawireless.com lub kontaktując się z firmą ACTE Sp. z o.o., która jest oficjalnym dystrybutorem opisywanych produktów oraz zapewnia pełne wsparcie techniczne.

Adrian Chrzanowski
Acte Sp. z o.o.

REKLAMA

STRACH NA SZPAKI AVT 2753

- układ czasowy włączający sygnał dźwiękowy
- płynna regulacja czasu przerwy
- wbudowany włącznik zmierzchowy
- kontrola poziomu napięcia zasilania - dioda LED
- kontrola działania czujnika oświetlenia - dioda LED
- zasilanie - 12 V (akumulator)



www.sklep.avt.pl