

Moduły Bluetooth Rayson Technology

Interfejs Bluetooth jest wynalazkiem o ogromnym znaczeniu dla współczesnych urządzeń elektroniki popularnej. Są w niego wyposażane telefony komórkowe, komputery, urządzenia interfejsowe HID i inne. Dzięki swojej uniwersalności, prostocie stosowania i standaryzacji, Bluetooth jest bardzo chętnie używany w wielu konstrukcjach profesjonalnych i amatorskich. Wystarczy, że użytkownik połączy urządzenia w parę i po kłopotcie.

Tym, co wyróżnia moduły Bluetooth spośród innych, podobnych łączy radiowych, są profile usług. Informują one konstruktora lub programistę o możliwościach modułu w zakresie transmisji danych określonego rodzaju. Dzięki nim nie trzeba martwić się o to, czy moduł nadaje się do realizacji określonego zadania. Wystarczy spojrzeć na listę

obsługiwanych przez niego profili i wszystko staje się jasne. Standardowe profile obsługiwane przez aktualnie produkowane moduły umieszczono w ramce.

Moduły Bluetooth świetnie nadają się do realizacji rozmaitych zadań związanych z transmisją danych cyfrowych. Można za ich pomocą przysyłać dźwięk, obraz, komendy ster-

Dodatkowe informacje:
Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o.
ul. Ustronna 41, 93-350 Łódź, Polska
tel.: 42 645-55-55, e-mail: dso@tme.eu,
www.tme.pl

rujące, dane telemetryczne, łączyć urządzenia w proste sieci bezprzewodowe. Większość modułów ma wbudowane stopy komunikacyjne, które są obsługiwane komendami AT.

Moduły firmy Rayson Technology

Nie sposób zaprzeczyć, że współcześnie w produkcji różnych zaawansowanych modułów przeznaczonych do użycia w sprzęcie elektronicznym, przodują kraje azjatyckie. Podobnie jest w zakresie produkcji modułów Bluetooth.

Tabela 1. Podstawowe parametry modułów Bluetooth ogólnego przeznaczenia produkcji Rayson Technology

Typ modułu	Interfejsy	Obsługiwane profile	Napięcie zasilania/moc wyjściowa	Uwagi	Aplikacje docelowe
BTM-110	USB, UART, PCM	Opcjonalnie HCI lub SPP	3,0...3,6 V Do 4 dBm	Bluetooth 2.0+EDR	Notebooki i komputery PC PDA, Smartfony i telefony komórkowe Aparaty fotograficzne Drukarki GPS Terminale POS Czytniki kodów kreskowych
BTM-160/162	USB, UART, PCM	Opcjonalnie HCI, SPP, HSP/HFP, HID	3,3 V Do 4 dBm	Bluetooth 2.0+EDR Wsparcie dla 802.11 Flash 8 MB	
BTM-170/172	USB, UART, PCM	Opcjonalnie HCI, SPP, HSP/HFP, HID	1,8 V Do 4 dBm	Bluetooth 2.0+EDR Wsparcie dla 802.11 Flash 8 MB	
BTM-220	USB, UART, PCM	Opcjonalnie HCI, SPP	2,7...3,6 V Do 18 dBm	Bluetooth 2.0+EDR Tryby modulacji 2 Mbps i 3 Mbps Pełna prędkość transmisji Bluetooth przez UART	
BTM-180/182	USB, UART, PCM	Opcjonalnie HCI, SPP, HSP/HFP, HID	3,3 V Do 4 dBm	Bluetooth 2.0+EDR Wsparcie dla 802.11 Wbudowana antena	

Tabela 2. Podstawowe parametry modułów Bluetooth multimedialnych produkcji Rayson Technology

Typ modułu	Interfejsy	Obsługiwane profile	Napięcie zasilania/moc wyjściowa	Uwagi	Aplikacje docelowe
BTM-130	USB, UART, PCM, I ² S, SPDIF	A2DP, AVRCP	3,3 V Do 4 dBm	Bluetooth 2.0+EDR Koprocesor DSP Kalimba 16-bitowy kodek stereofonicznego sygnału audio Wsparcie dla sieci rozproszonych	Telefony komórkowe Bezprzewodowe słuchawki stereofoniczne Bezprzewodowe linki audio Samochodowe zestawy audio Telefony i bramki VoIP Głośniki bezprzewodowe
BTM-140			1,8 V Do 4 dBm		
BTM-240			3,3 V Do 18 dBm		
BTM-620	USB Host, UART, PCM, I ² S, SPDIF	HSP, HFP, A2DP, AVRCP	3,3 V Do 18 dBm	Bluetooth 2.1+EDR Zintegrowane ładowarka akumulatorów i regulator napięcia Filtr zakłóceń Zintegrowana pamięć Flash 8 MB	
BTM-730			3,3 V Do 4 dBm		

W ofercie łódzkiej firmy TME można znaleźć wyroby tajwańskiej firmy Rayson Technology Co., Ltd. Firma ta specjalizuje się w produkcji urządzeń z interfejsami Bluetooth oraz modułów OEM przeznaczonych do zabudowy. Niewielkie produkty, praktycznie mające wymiary układu scalonego w obudowie DIL, mieszczą w sobie sporo możliwości.

Producent podzielił własną ofertę na kilka grup produktowych, które omówimy niżej.

Moduły ogólnego przeznaczenia. Do modułów ogólnego przeznaczenia producent za-



Fotografia 1. BTM-160/BTM-162

liczył te nieukierunkowane na realizację konkretnej funkcji interfejsowej, lecz uniwersalne, dające się zastosować w różnych sytuacjach do



Fotografia 2. BTM-170/BTM-172

realizacji różnych zadań. Zestawienie modułów produkowanych przez Rayson'a, a oferowanych przez TME, zamieszczono w tabeli 1.

Standardowe profile usług interfejsu Bluetooth

A2DP – Advanced Audio Distribution Profile.

Profil służy do jednokierunkowej transmisji dźwięku stereofonicznego. Ten profil najczęściej jest stosowany do dołączenia słuchawek bezprzewodowych do odtwarzacza MP3 lub wzmacniacza, dołączenie samochodowego zestawu audio do odtwarzacza MP3 itp. Ten profil bazuje na AVDTP i GAVDO. Obsługuje prosty kodek SBC i opcjonalnie wspiera MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, AAC i ATRC. Czasami profil może mieć dodaną obsługę jeszcze innych metod kodowania sygnału, jak np. apt-X.

AVRCP – Audio/Video Remote Control Profile.

Profil zapewnia standardowy interfejs przeznaczony do zdalnego sterowania domowymi urządzeniami audio-video, do których dostęp ma użytkownik Bluetooth (dla których ma autoryzację).

BIP – Basic Imaging Profile.

Profil przeznaczony do przesyłania obrazów wyposażonymi w interfejs Bluetooth. Profil ten ma możliwość konwersji obrazów polegającej na dostosowywaniu ich wymiarów, zmianie rozdzielczości, palety kolorów itp., aby stało się możliwe ich wyświetlenie przez urządzenie odbierające.

BPP – Basic Printing Profile.

Ten profil umożliwia drukowanie urządzeniem z interfejsem Bluetooth z wykorzystaniem tzw. spoolerów i kolejek wydruku. Różni się on od profilu HCRP tym, że nie wymaga, aby drukowanie odbywało się na drukarce.

CIP – Common ISDN Access Profile.

Zapewnia obsługę danych, sygnalizacji i usług oferowanych przez ISDN.

CTP – Cordless Telephony Profile.

Profil opracowany dla telefonów bezprzewodowych. Został opracowany dla telefon komórkowych w celu umożliwienia abonentom korzystanie w domu z sieci telefonii naziemnej poprzez specjalną bramkę dołączoną do sieci ISDN oraz z sieci telefonii komórkowej, gdy znajdują się poza zasięgiem tej bramki.

DID – Device ID Profile.

Ten profil pozwala na identyfikację urządzenia Bluetooth. Umożliwia określenie: klasy, identyfikatora produktu, wersji produktu, wersji protokołu obsługującego DID. Ten profil jest używany do wzajemnej identyfikacji połączonych urządzeń. Może np. posłużyć komputerowi PC do wyszukiwania i instalacji odpowiednich sterowników.

DUN – Dial-up Networking Profile.

Profil zapewnia standardowy dostęp do Internetu

oraz innych usług tzw. wdzwanianych. Ten profil bazuje na SPP i jest kompatybilny z większością szeregowych protokołów transmisyjnych opracowanych do realizacji tego samego zadania (np. komendy AT modemu Hayes'a, protokół PPP).

FAX – Fax Profile. Wbrew nazwie, profil nie służy do wysyłania faksów, ale jest przeznaczony do ich przesyłania pomiędzy telefonem komórkowym lub stacjonarnym a komputerem PC z zainstalowanym oprogramowaniem faksowym. Profil wspiera ITU T.31 i/lub ITU T.32, i/lub komendy AT zgodne ze specyfikacją ITU-T.

FTP – File Transfer Protocol. Umożliwia wyświetlanie, manipulowanie i transmisję obiektów zapisanych w innym, połączonym przez Bluetooth, urządzeniu.

GAVDP – Generic Audio/Video Distribution Profile. Profil bazowy dla A2DP.

GAP – Generic Access Profile. Profil ten służy do identyfikacji sposobu, w który urządzenie Bluetooth nawiązuje połączenie.

HCRP – Hard Copy Cable Replacement Profile.

Profil opracowany do realizacji połączenia pomiędzy drukarką a urządzeniem. Niestety, w zakresie obsługi tego profilu nie udało się wymóc standaryzacji rozwiązań, a więc urządzenia obsługujące HCRP wymagają instalowania specjalnych sterowników.

HCI – Host Controller Interface. Profil implementuje komendy HCI dla interfejsu Bluetooth. Dzięki nim poprzez Bluetooth można zmieniać kanał radiowy, modyfikować i odczytywać zawartość rejestrów statusu, kontrolnego i zdarzeń oraz wpływać na pracę menadżera połączeń. Termin Host Controller oznacza urządzenie Bluetooth obsługujące protokół HCI.

HFP – Hands-Free Profile. Używany do ustanowienia komunikacji pomiędzy samochodowymi zestawami głośnomówiącymi a telefonami komórkowymi. Profil używa SCO do transmisji mowy.

HID – Human Interface Device. Profil wzorowany na profilu HID interfejsu USB. Służy do dołączenia do komputera PC urządzeń interfejsu użytkownika (jak np. mysz, klawiatura, joystick) bez konieczności instalowania specyficznego sterownika.

HSP – Headset Profile. Profil najczęściej jest używany do dołączenia zestawu słuchawkowego do telefonu komórkowego. Ciekawostką jest wsparcie dla kilku podstawowych komend AT, które umożliwiają

np. wywołanie ostatnio wybranego numeru itp.

ICP – Intercom Profile. Często określany jako profil walkie-talkie. Przeznaczony do połączenia audio dwóch urządzeń wyposażonych w interfejs Bluetooth.

LAP – LAN Access Profile. Ten profil umożliwia urządzeniom wyposażonym w Bluetooth dostęp do sieci LAN, WAN lub Internet poprzez inne urządzenie pomostowe, fizycznie połączone z daną siecią. Profil jest też stosowany do ustanawiania połączeń w sieci Bluetooth ad-hoc.

OPP – Object Push Profile. Profil przeznaczony do przesyłania danych z jednego urządzenia Bluetooth do drugiego. Jest określany jako „push”, ponieważ to urządzenie nadające inicjuje transmisję danych.

PAN – Personal Area Networking. Profil umożliwia użycie protokołu warstwy 3 o nazwie Bluetooth Network Encapsulation Profile.

PBAP lub PBA – Phone Book Access Profile. Umożliwia wymianę zawartości książki adresowej pomiędzy urządzeniami.

SPP – Serial Protocol Profile. Profil bazuje na protokołach ETSI 07,10 oraz RFCOMM. Emuluje połączenie szeregowe RS-232 pomiędzy urządzeniami.

SDAP – Service Discovery Application Profile. Profil przeznaczony do umożliwienia identyfikacji urządzenia Bluetooth i wykrycia udostępnianych przez nie funkcji.

SAP, SIM lub rSAP – SIM Access Profile. Profil ten umożliwia zestawom samochodowym z wbudowanym łączem GSM na dostęp do karty SIM w telefonie komórkowym wyposażonym w Bluetooth. Dzięki temu zestaw nie potrzebuje odrębnej karty SIM.

SYNCH – Synchronization Profile. Profil umożliwia synchronizację danych pomiędzy komputerem PC a telefonem komórkowym aplikacjom typu PIM (Personal Information Manager).

VDP – Video Distribution Profile. Profil umożliwia transmisję sygnału wizji z komputera PC na przenośny odtwarzacz, z kamery do komputera PC itp. Wspiera H.263 (profile 3 i 8 są wspierane opcjonalnie) i MPEG-4.

WAPB – Wireless Application Protocol Bearer. Profil przeznaczony do przenoszenia protokołu WAP przez protokół P2P interfejsu Bluetooth.



Fotografia 3. BTM-240/BTM-250

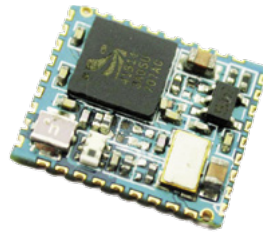


Fotografia 4. BTM-620/BTM-730

Wśród nich są BTM-160 i 162 zasilane napięciem 3,3 V (fotografia 1), z firmware obsługującym profile, odpowiednio: HCI i SPP. Warto też zwrócić uwagę na BTM-170 i 172 (fotografia 2) zasilane napięciem zaledwie 1,8 V.

Moduły multimedialne. Najważniejszą cechą wyróżniającą moduły z tej grupy jest zaimplementowany kodek przeznaczony do kodowania dźwięku przed transmisją. Większość z modułów ma bezpośrednie wejścia cyfrowego sygnału audio SPDIF i I²S. Niektóre mają też wejście PCM.

Zestawienie modułów multimedialnych Bluetooth zawiera tabela 2. Na przykład moduły BTM-240 i 250 (fotografia 3). Oba są wyposażone w koprocator DSP Kalimba. Producent nie określa, do czego stosuje DSP, ale można domyślać się, że jego użycie umożliwia implementację zaawansowanych algorytmów kształtowania charakterystyki częstotliwościowej dopasowanej do toru transmisji i redukcję zakłóceń. Moduły mają zintegrowany 16-bitowy kodek sygnału ste-



Fotografia 5. BTM-330



Fotografia 6. BTM-360



Fotografia 7. BTM-370

reofonicznego. BTM-240 jest zasilany napięciem 3,3 V, natomiast BTM-250 tylko 1,8 V. Maksymalna moc wyjściowa to 4 dBm.

Podczas zbierania materiałów do niniejszego artykułu moją szczególną uwagę zwróciły parametry modułów BTM-620 i BTM-730 (fotografia 4). Podobnie jak omawiane wyżej, są one przeznaczone do transmisji sygnału audio. Powodem, dla którego zwróciłem na nie uwagę była wartość parametru SNR. Producent deklaruje, że na wyjściu przetwornika D/A wynosi aż on 95 dB! To bardzo dużo jak dla toru radiowego. Taka dynamika sygnału była osiągana przez starsze model odtwarzaczy CD, których dźwięk uważano za wzorcowy.

Moduły HCI. Do tej grupy produktów producent zaliczył moduł BTM-330. Jego wygląd pokazano na fotografii 5. Jest to moduł klasy II, zgodny ze specyfikacją Bluetooth 2.0+EDR, przeznaczony do budowy modułów pamięci dołączanych za pomocą interfejsu radiowego. Może być zasilany napięciem 3,3 V (BTM-330) lub 1,8 V (BTM-332). Ma wbudowaną pamięć EEPROM o pojemności 16 kB. Może być wyposażony w interfejs UART lub USB Host. Wspiera protokół transmisji 802.11.

Monofoniczne moduły Bluetooth. Ta grupa produktów jest przeznaczona do budowy różnych zestawów głośnomówiących przeznaczonych do współpracy z telefonami komórkowymi. Moduły są przeznaczone do zasilania z baterii i wspierają liczne tryby oszczędzania energii. BTM-360 (fotografia 6) ma wbudowaną ładowarkę zewnętrznego akumulatora z programowanym prądem ładowania. Oba mają 15-bitowy, liniowy kodek sygnału audio i wejścia PCM. Oprócz tego są wyposażone w interfejsy UART i USB. BTM-370 (fotografia 7) nie ma co prawda wbudowanej ładowarki, lecz może opcjonalnie obsługiwać profile HCI, HSP, SPP i Gateway.

Podsumowanie

Współcześnie moduły Bluetooth są nie tylko łatwe do zastosowania, ale również są oferowane w przystępnych cenach. Owszem, nadal jest to kwota rzędu kilkudziesięciu złotych, ale za tę cenę zyskuje się np. możliwość bezprzewodowego linku audio o doskonałych parametrach, który bardzo trudno byłoby zbudować w inny sposób. Moduły opisywane w artykule oraz inne są dostępne w ofercie dobrze znanej wszystkim elektronikom firmy TME. Dzięki sklepowi internetowemu są one dosłownie w zasięgu ręki, a dalej ograniczeniem jest już tylko wyobraźnia.

Jacek Bogusz, EP
jacek.bogusz@ep.com.pl

R E K L A M A

CONRAD
Pełen pomysłów

Elementy elektroniczne czynne, elementy elektroniczne bierne, zestawy i moduły, optoelektronika, przekładniki i bezpieczniki, oraz wiele więcej...

Zamów z rabatem **10%**

Twój kod rabatowy!
RLRF-YTQU-8A5B-C4V3

Podanie tego kodu na stronie w koszyku lub przez telefon uprawnia do otrzymania rabatu w wysokości 10% od całości zamówienia.

www.conrad.pl

Zamówienia telefoniczne **801 005 133*** lub **(12) 376 00 22**

*koszt jak za połączenie lokalne