

Wi-Fi moduly série ATWINC15x0

Publikované: 13.07.2017, Kategória: Firemné články

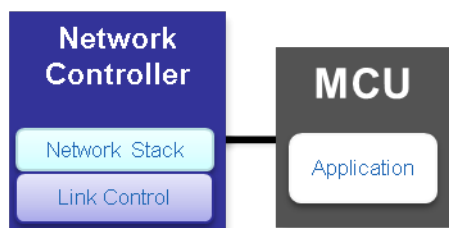
www.svetelektro.com

Prenos dát cez Wi-Fi siete, ktorý sa až donedávna používal hlavne v spotrebiteľských aplikáciách, sa stále viac používa v priemyselnej elektronike. Kľúčovými prvkami takéhoto prenosu dát sú komunikačné moduly, také ako moduly Wi-Fi radu ATWINC15x0 od spoločnosti Microchip Technology, ktoré sú vzhľadom na nízku spotrebu energie určené pre zariadenia s batériovým napájaním.

Slovné spojenie komunikácia M2M (Machine to Machine) je vzhľadom k miniaturizácii a vzniku energeticky účinných prvkov a vzhľadom k potrebe väčšej a väčšej priepustnosti nahradený termínom internet vecí (IoT) (Internet of Things). Wi-Fi moduly radu ATWINC15x0 od spoločnosti [Microchip Technology](#) úspešne zapadajú do koncepcie IoT. Jedná sa o sieťové radiče, ktoré pracujú podľa štandardu IEEE802.11 b/g/n a ktoré prenášajú dáta bezdrôtovo na frekvencii 2,4 GHz.

Koncepcia sieťových radičov

Sieťové radiče, vrátane zariadení radu ATWINC15x0 spolupracujú s externým mikroradičom, ktorý je primárne zodpovedný za spustenie aktuálnej aplikácie. Mikroradič, ktorý je nadradeným prvkom (Master), komunikuje so sieťovým radičom pri použití niektorého z bežne používaných rozhraní (v tomto prípade SPI). Hlavnou funkciou sieťového radiča (modulu) je riadenie spodných vrstiev modelu siete OSI, to znamená konverzia prenášaných dát do podoby vhodnej pre prenos cez bezdrôtové siete (v tomto prípade sieť Wi-Fi). Preto majú moduly radu ATWINC15x0 implementovanú **podporu protokolu TCP/IP (stack) a tiež fyzickej vrstvy (link control)**. Týmto spôsobom je celý výpočtový výkon mikroradiča využitý na riadenie aktuálnej aplikácie. To umožňuje pripojenie k Wi-Fi sieťam aj tých zariadení, ktoré majú relatívne jednoduchý mikroradič (napr. 16-bitový). Bloková schéma takéhoto modelu spolupráce je znázornená na obr.1.



Obr.1 Koncepcia sieťových radičov

Legenda:

| | |
|--------------------|------------------------------------|
| Network Controller | sieťový radič |
| Network Stack | sieťový protokol stack |
| Link Control | riadenie na úrovni fyzickej vrstvy |
| MCU | mikroradič |
| Application | aplikácia |

Hardvérová konštrukcia modulu ATWINC15x0

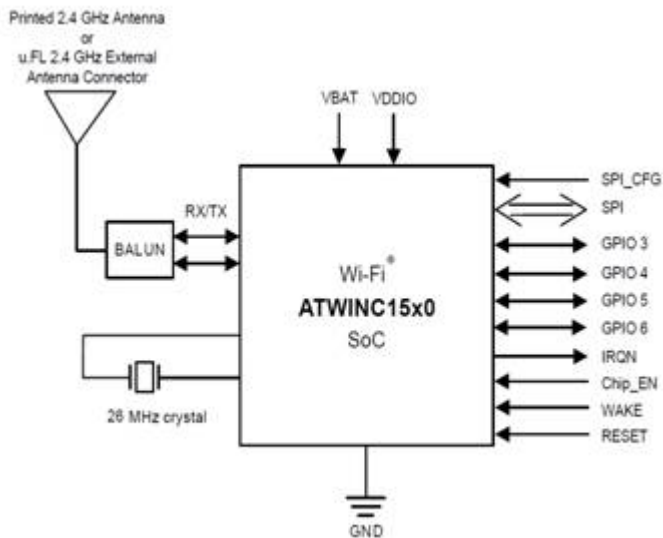
V moduloch radu ATWINC15x0, je podpora protokolu TCP/IP stack a podpora pre dátové vrstvy MAC (Media Access Control) realizovaná pomocou 32-bitového procesoru APS3, francúzskej spoločnosti Cortus.

Okrem toho radič obsahuje:

- integrovaný zosilňovač výkonu (Power Amplifier)

- integrovaný nízkošumový zosilňovač (Low Noise Amplifier)
- integrovaný prepínač režimov (Transmit/Receive Switch).
- integrovaný obvod riadenia výkonu.

Modul má v závislosti od verzie tiež integrovanú anténu v podobe plošného spoja na doske alebo konektor u.FL pre pripojenie externej antény. Modul je určený pre SMD montáž a jeho rozmery sú 21,7 x 14,7 x 2,1 mm. Blokovaná schéma modulu ATWINC15x0 a jeho fotografia sú ukázané na obr. 2 a 3.



Legenda:

| | |
|---|--|
| Printed 2.4 GHz Antenna | anténa 2,4 GHz na plošnom spoji |
| or | alebo |
| u.FL 2.4 GHz External Antenna Connector | konektor u.FL pre externú anténu 2,4 GHz |

Kľúčové vlastnosti sieťových radičov ATWINC15x0 sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke:

| | WINC15x0 |
|----------------------|--------------------------|
| Wi-Fi SoC | 802.11 b/g/n |
| Device Type | IC / Module |
| External Host | MCU |
| Host Interface | SPI |
| WPS,WPA/WPA2/EAP | ✓ |
| TCP/UDP, HTTP, HTTPS | ✓ |
| SSL/TLS | ✓ |
| Antenna Design | PCB / uFL |
| Serial Flash | 4Mb (1500) 8Mb (1510) |
| OTA Upgrade | ✓ |
| Dimensions (mm) | 5x5 IC 15x22 Module |
| Certification | FCC, IC, ETSI |
| Availability (MP) | Now |

TABUĽKA

Nízka spotreba energie a krátky čas budenia

Rozsah napájacieho napätia modulov radu ATWINC15x0 je 3 ÷ 4,2V jednosmerného napätia (DC). V aktívnom stave je spotreba prúdu 172 mA (vysielač) a 70 mA (prijímač), pričom je potrebné poznamenať, že modul je schopný uskutočniť spojenie s prístupovým bodom v čase iba 150ms, ktoré uplynú od času vybudenia! Táto krátka doba dokonale zapadá do koncepcie zariadení internetu vecí, pretože moduly môžu zostať väčšinu času v stave spánku (sleep), v ktorom je spotreba len 390µA.

Vyššie uvedená skutočnosť vyústila do využitia modulov [Microchip Technology](#) v *Amazon Dash Button* - tlačidle, ktoré pomáha rýchlo nakupovať v najväčšom internetovom obchode na svete. Je to tlačidlo pripojené k Wi-Fi, ktoré je určené na zakúpenie jedného konkrétneho produktu. Jeho stlačením sa automaticky objedná vopred definované množstvo daného produktu a jeho následné dodanie "k dverám" objednávateľa.

Bezpečnosť a integrita dát

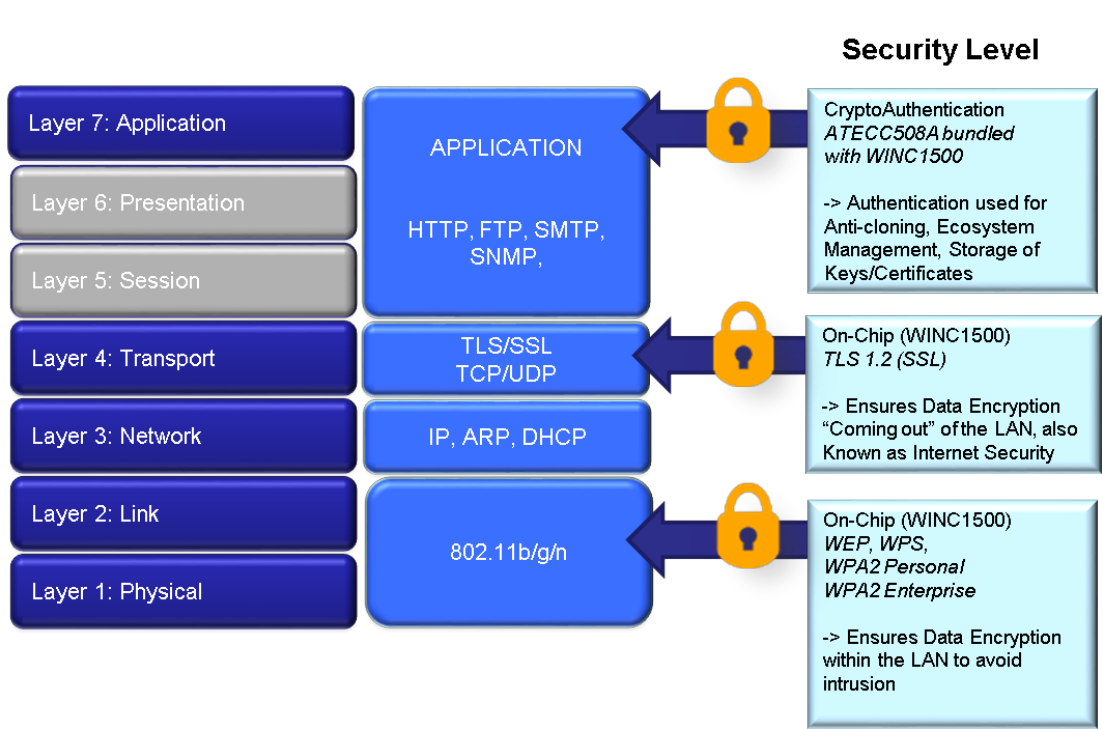
Sieťové radiče ATWINC15x0 ponúkajú tiež pokročilé mechanizmy v súvislosti so zaistením bezpečnosti a integrity dát, ktoré prenášajú. Pokiaľ ide o bezpečnostné opatrenia používané na najvyšších vrstvách modelu OSI (aplikačná vrstva), moduly podporujú najnovšiu verziu (v1.2) protokolu TLS (Transport Layer Security). TLS je rozšírenie skoršieho protokolu SSL a jeho použitie sa dá zistiť, keď sa v internetovom okne prehliadača zobrazí vedľa adresného riadku symbol zámky. Tento protokol zaručuje dôvernosť a integritu prenosu dát a autentifikáciu na serveri aj na strane klienta. Je pozoruhodné, že je založený na asymetrickom šifrovaní a na certifikátoch X.509.

Asymetrické šifrovanie (nazývané šifrovanie pomocou verejného kľúča), je metóda, pri ktorej sa pre šifrovanie a dešifrovanie

používajú rôzne kľúče. V prípade modulov ATWINC15x0, je ich dĺžka 128 a 256 bitov. Samotný šifrovací kľúč neumožňuje dešifrovať prijatú správu, pretože neexistuje jednoduchý spôsob na určenie dešifrovacieho kľúča na základe šifrovacieho kľúča. Šifrovací kľúč je verejne dostupný (odtiaľ názov verejný kľúč), ale informácie ním zakódované môže prečítať len vlastník dešifrovacieho kľúča (známeho ako súkromný kľúč), ktorý nie je nikomu inému sprístupnený. Moduly ATWINC15x0 ponúkajú softvérovú podporu pre ľahkú integráciu s kryptografickým integrovaným obvodom ATTEC508A, ktorý sa používa pre bezpečné uloženie kľúčov.

Pokiaľ ide o zaistenie bezpečnosti prenášaných informácií v spodných vrstvách modelu OSI (pripojovacia a fyzická vrstva), moduly radu ATWINC15x0 podporujú štandardy WEP/WPA/WPA a WPS.

Použitá riešenia môžete vidieť na nasledujúcom diagrame:



Legenda:

Layer 1: Physical
Layer 2: Link
Layer 3: Network

Vrstva 1: fyzická
Vrstva 2: spojová
Vrstva 3: sieťová

Layer 4: Transport
 Layer 5: Session
 Layer 6: Presentation
 Layer 7: Application

Vrstva 4: transportná
 Vrstva 5: relačná
 Vrstva 6: prezentačná
 Vrstva 7: aplikačná

Stack TCP/IP v moduloch ATWINC15x0

TCP/IP stack implementovaný v moduloch ATWINC15x0 podporuje až 4 simultánne relácie výmeny dát založené na protokole TCP (Transmission Control Protocol) a až 7 relácií založených na protokole UDP (User Datagram Protocol) v režime klient/server. Sieťový radič radu ATWINC15x0 môže tiež pracovať ako prístupový terminál AP-Soft (Soft Access Point), ktorý podporuje jedinú reláciu. Je tiež možné aktualizovať firmvér modulu „za behu“, teda bez prerušenia normálnej prevádzky. Vlastnosti TCP/IP stack implementované v moduloch radu ATWINC 15x0 sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

| WINC1500 base FW -19.5.2 | Supported items |
|---|--|
| • On-Chip Network Stack to offload MCU | Integrated Network IP stack to minimize host CPU |
| • Network: TCP, UDP, DHCP, ARP, HTTP, SSL, TLS and DNS | TLS protocol version TLS1.2- Client & Server <ul style="list-style-type: none"> • Mutual authentication. • X509 certificate revocation scheme. • Add SHA384 and SHA512 support in X509 certificates processing. • SW Integration with ATECC508 (Add ECDSA/ECHE support). <small>example cipher suites supported:</small> <ul style="list-style-type: none"> • TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 • TLS_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 • TLS_DHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 • TLS_ECDHE_RSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (w ECC508A) • TLS_ECDHE_ECDSA_WITH_AES_128_GCM_SHA256 (w ECC508A) |
| • TCP/IP protocol stack (client/server) sockets | x 4 TCP sockets (client or server). x 7 UDP sockets (client or server). |
| • Wi-Fi security WEP, WPA, WPA2 and WPS | OPEN / WEP security / WPA Personal Security (WPA1/WPA2) |
| • Soft-AP support (1 station) | OPEN, WEP security, WPA2 support |
| • Network protocols (DHCP/DNS) | DHCPv4 (client/server); DNS Resolver |
| • WSC (wireless simple configuration WPS) | WPS v2.0 for PBC (Push button configuration), PIN methods |
| • Provisioning via HTTP server | AP mode based web configuration |
| • Device FW Over-The-Air (OTA) upgrade | Full OTA capability with integrity HTTPS support |
| • No OS small footprint host driver. | up to 15K required at Host side |

Vývojové nástroje

K dispozícii sú aj vývojové nástroje určené pre sieťové radiče radu ATWINC15x0. Prvým z nich je **rozširujúca doska ATWINC XPRO** so zásuvkou XPRO, ktorá umožňuje pripojenie k vývojovým doskám SAM Xplained. Okrem modulu ATWINC1510 obsahuje kryptografický integrovaný obvod ATECC108A. Druhým je **sada ATWINC1500-XSTK**, ktorá obsahuje dosku popísanú vyššie a tiež dosky ATSAMD21-XPRO a ďalšiu vývojovú dosku ATIO1-XPRO, ktorá okrem iného obsahuje svetelný snímač a snímač teploty a zásuvku pre pamäťové karty microSD. Výrobca poskytol 35 vzorových aplikácií (programov), ktoré predstavujú možné využitie tejto sady. K dispozícii je tiež **rozširujúca doska AC164156** vybavená konektorom Pictail Plus, ktorý umožňuje spoluprácu s vývojovými doskami určenými pre mikroradiče PIC, ako aj **rozširujúca doska WiFi-7 ClickBoard™** (MICROE-2046), vyrobená spoločnosťou MikroElektronika a osadená konektorom MicroBus.



[ATWINC1500-XPRO](#)

[ATWINC1500-XSTK](#)



[AC164156](#)

[WiFi 7 Click \(MIKROE-2046\)](#)

Kompatibilita

Vykonané testy preukázali kompatibilitu modulov ATWINC15x0 s 357 prístupovými bodmi typu Access Point od rôznych výrobcov. Tieto sieťové radiče majú osvedčenie o zhode vydané spoločnosťou Wi-Fi Alliance (WFA Certification) a spĺňajú požiadavky FCC (USA), CE/ETSI (Európa), IC (Kanada) a Anatel (Brazília).

Moduly ATWINC15x0 majú softvérovú podporu v prostredí **ATMEL Studio 7** a v prostredí **MPLAB™ Harmony**.

Zhrnutie

Moduly ATWINC15x0 poskytujú najvyššiu možnú úroveň zabezpečenia prenášaných dát. Tieto moduly sú plne certifikované, čo nepochybne zjednodušuje a urýchľuje získanie certifikátov pre zariadenia, v ktorých sa uplatňujú. A čo je dôležité, ich spotreba energie je veľmi nízka. Sieťové radiče ATWINC15x0 a vývojové dosky, ktoré sú pre ne určené, sú k dispozícii v spoločnosti Transfer Multisort Elektronik (www.tme.eu), ktorá je oficiálnym distribútorom pre Microchip Technology.

Paweł Sióda

product manager

microcontrollers, development tools & communication modules