

# SIGNAL LEVEL METER OF WIFI NETWORKS

Tomáš KMONÍČEK, Bachelor Degree Programme (3)  
Dept. of Telecommunications, FEEC, VUT  
E-mail: xkmoni01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Ing. Jaroslav Vrána

## ABSTRACT

The theme of this work is a design of low cost signal level meter for WiFi networks. The design is focused on portable measurement of signal level. The signal level meter is a module which is connected to WiFi access point. This module communicates with the access point via serial console. In this way the module acquires signal level. This signal level is shown on LCD. The module's hardware is access point independent, but the access point has to be equipped with the serial console. The module can also use another access point functions.

## 1 ÚVOD

Dnes velice rozšířené bezdrátové sítě standardu IEEE 801.11b/g, označované jako WiFi, využívají frekvenční pásmo okolo 2,4 GHz. V tomto pásmu se vzhledem k jeho vytížení objevuje větší šum. Proto je dnes stále nutnější měřit úroveň užitečného signálu, k čemuž potřebujeme zařízení, se kterým budeme schopni toto měření provádět. Většina dnešních zařízení toto měření má již v sobě implementováno, avšak k obsluze těchto zařízení je nutný počítač, či jiné zařízení, které je většinou příliš finančně nákladné a navíc bývá rozměrově méně mobilní. To je možné řešit realizací přídatného modulu k vhodnému bezdrátovému síťovému prvku.

## 2 VÝBĚR ZAŘÍZENÍ

Pro realizaci je nutné vybrat vhodné zařízení. Aby přídatný modul nebyl příliš složitý a tím také drahý, je nutné použít zařízení, které je vybaveno rozhraním umožňující komunikaci s jeho perifériemi. Dnes se používají především bezdrátové síťové karty a přístupové body (AP - Access Point). Bezdrátové síťové karty vyžadují složité ovládání, což klade v některých případech také vysoké nároky na výpočetní výkon ovládacího prvku, a proto pro tuto aplikaci nejsou vhodné. Některá AP však nabízí požadované komunikační rozhraní a to v jednoduché formě, například sériové konzole. Proto byl pro realizaci vybrán

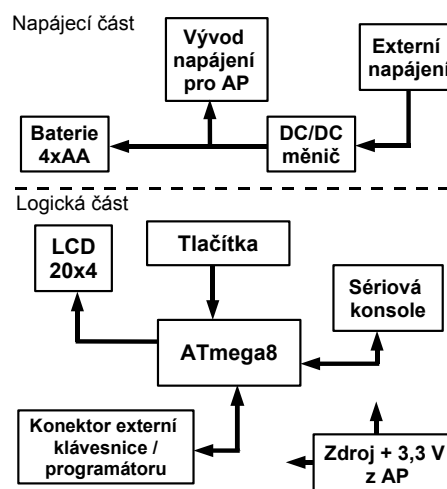
přístupový bod od firmy Ovislink s označením WL-5460AP. Tento přístupový bod obsahuje čip od firmy Realtek RTL8186 SoC (System-on-Chip). RTL8186 je navržen pro běh operačního systému (zde Linux) uvnitř čipu. Navíc uvnitř zařízení je vyvedeno rozhraní UART, na němž pracuje sériová konzole čipu a po převzetí ovládní také sériová konzole operačního systému Linux. Pomocí tohoto rozhraní je možné přímo ovládat operační systém, a tak také získávat požadované informace o úrovni signálu.

### 3 NÁVRH PŘÍDAVNÉHO MODULU

Přídavný modul k AP je navržen především tak, aby nebylo nutno výrazněji zasahovat do přístupového bodu. Vzhledem k této skutečnosti musí obsahovat výkonnou jednotku obsluhující jednotlivé periférie modulu. Na obrázku 1 je vyobrazeno blokově řešení vlastního modulu, kde jsou vidět jednotlivé části, které je nutno obsluhovat programem mikroprocesoru ATmega8, jenž tvoří výkonné jádro zařízení.

#### 3.1 ŘÍZENÍ

Jak již bylo řečeno tak výkonnou jednotkou modulu je procesor od firmy Atmel s označením ATmega8. Tento mikroprocesor je vybaven vnitřní pamětí programu FLASH a pamětí dat SRAM. Dále nabízí 23 vstupně/výstupních pinů, které mohou být použity také jako piny pro speciální funkce jako UART rozhraní, SPI rozhraní, A/D převodník a další, viz. dokumentace mikroprocesoru [1]. Navíc podporuje tento mikroprocesor funkci Self-Programming, která umožňuje snadné programování FLASH paměti, což nabízí dobré možnosti pro vývoj firmwaru. Na navrhovaném modulu je konektor pro programování softwaru mikroprocesoru společný také pro externí AT klávesnici, jak je vidět v blokovém schématu na obrázku 1.



Obrázek 1: Blokové schéma modulu

#### 3.2 ZOBRAZOVÁNÍ A OVLÁDÁNÍ

Další částí modulu je zobrazovací jednotka tvořena znakovým LCD displejem o rozměrech 20x4 znaky. Pro jeho ovládní byla použita čtyřbitová komunikace, aby nebylo využito příliš mnoho logických výstupů mikroprocesoru. Tento typ komunikace funguje na podobném principu jako osmibitová komunikace, pouze se data zasílají nadvrát po čtyřech bitech.

Pro ovládní modulu a tím také AP slouží čtyři tlačítka. Ta umožňují především pohyb v menu a posuv zobrazení. Programově jsou tlačítka definovány stejně jako některé klávesy v případě připojení externí klávesnice. Externí klávesnice umožňuje navíc přímou práci v příkazové řádce operačního systému Linux uvnitř AP.

### 3.3 KOMUNIKACE S BEZDRÁTOVÝM ZAŘÍZENÍM

Důležitou částí modulu je komunikační rozhraní pro sériovou konzoli, což je realizováno připojením vývodů z AP na UART port mikroprocesoru a tento port plně obsloužit programem. Data přijímaná z konzole mají textový charakter a proto jsou ukládána do oddělené části paměti mikroprocesoru, ze které jsou přímo čtena data pro zobrazování na LCD. Paměť přijatých dat z AP je vždy větší než počet znaků, které je schopen LCD displej zobrazit a to pro možnost zobrazení částečné historie komunikace. V případě monitorování sítě je navíc nutné uchovat informace o více přístupových bodech.

### 3.4 NAPÁJENÍ

Jak je vidět na obrázku 1, modul obsahuje logickou část a napájecí část. Logická část je, mimo externí klávesnice, napájena napětím 3,3 V získaným z AP. Napájecí část obsahuje zdroj pro mobilní práci, který je tvořen čtyřmi tužkovými bateriemi. V případě připojení celého zařízení na externí zdroj jsou baterie dobíjeny napětím z DC/DC měniče MC34063A. DC/DC měnič je nastaven na napětí 5 V. Toto napětí je použito také pro napájení celého AP a externí klávesnice.

## 4 ZÁVĚR

Zařízení je navrženo pro účel mobilních měření úrovně signálu, kdy manipulace s větším zařízením není přípustná, například při montáži anténního systému nebo jeho prověřování při poruše. Navíc koncepce řešení nezasahuje do vlastního AP a tak je umožněno jeho nezávislé použití pro jeho původní funkci. Drobnými úpravami navrženého programu mikroprocesoru je také možné vytvořit možnost testovat vlastní síťové spojení například protokolem ICMP (příkaz ping) nebo monitorovat provoz na tomto síťovém prvku.

Navržený modul není zcela vázán na konkrétní zařízení, neboť rozhraní sériové konzole je užíváno i v jiných přístupových bodech. Konkrétní navrhovaný program mikroprocesoru je však vázán na syntaxi příkazů pro toto AP. Pro účel užití v jiných zařízeních je však nutné změnit pouze syntaxi příkazů, která je uložena v paměti programu.

Popisovaný modul je již hardwarově realizován a nachází se ve fázi programování firmware. Současná verze nabízí možnost zobrazení dostupných AP včetně SSID a úrovně signálu. Další funkce (ovládání externí klávesnicí, emulace konzole, připojování na AP a testování spojení) jsou rozpracovány.

## REFERENCE

[1] Atmel : *Datasheet ATmega8* [online], dostupné dne 1.2.2006

URL: [http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/2486S.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/2486S.pdf)

[2] ZANDL, P.: *Bezdrátové sítě WiFi - Praktický průvodce*, Computer Press, Brno 2003, ISBN 80-722-6632. vydání, Computer Press, Brno 2003, ISBN 80-7226-698-5.