



Dálkové ovládání spotřebičů prostřednictvím technologie Wi-Fi

Bc. Marvin Gjepali

Ing. Michal Kotek, Ph.D.

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Ústav řízení systémů a spolehlivosti

Abstract

This work aims to design and implement a Wi-Fi client, on which is possible to demonstrate connection to a wireless network and control appliances. The problem is resolved first theoretically is sought appropriate network topology and is discussed problems with connecting and setting the wireless communication.

Based on theoretical knowledge is designed and implemented to demonstrate the appropriate device wireless control appliances by cellular.

Cíl

Stávající řešení inteligentních domovních rozvodů vyžaduje zásah do elektroinstalace.

Tato práce se snaží zjednodušit koncept inteligentních domovních rozvodů tak, aby byla řešena pouze bezdrátově na libovolné elektroinstalaci.

Výhoda spočívá ve snadné aplikaci inteligentního řízení bez zásahu do elektroinstalace.



Obr. 1 - Stávající inteligentní rozvody

Vstup do problematiky

Pro vzdálený přístup k bezdrátovému ovládání spotřebičů je zapotřebí připojení k internetu. To může obstarat připojení prostřednictvím Wi-Fi technologie. Připojení však vyžaduje vstupní parametry jako je název sítě, heslo a typ zabezpečení.

Parametry nutné k asociaci sítě lze do Wi-Fi klienta vložit různými způsoby, například prostřednictvím USB, Bluetooth, NFC aj. Efektivní by bylo však nalézt možnost konfigurace těchto parametrů prostřednictvím samotné Wi-Fi technologie.

Zařízení by mělo být schopno ovládat spotřebič i lokálně například pro případné poruchy spojení.

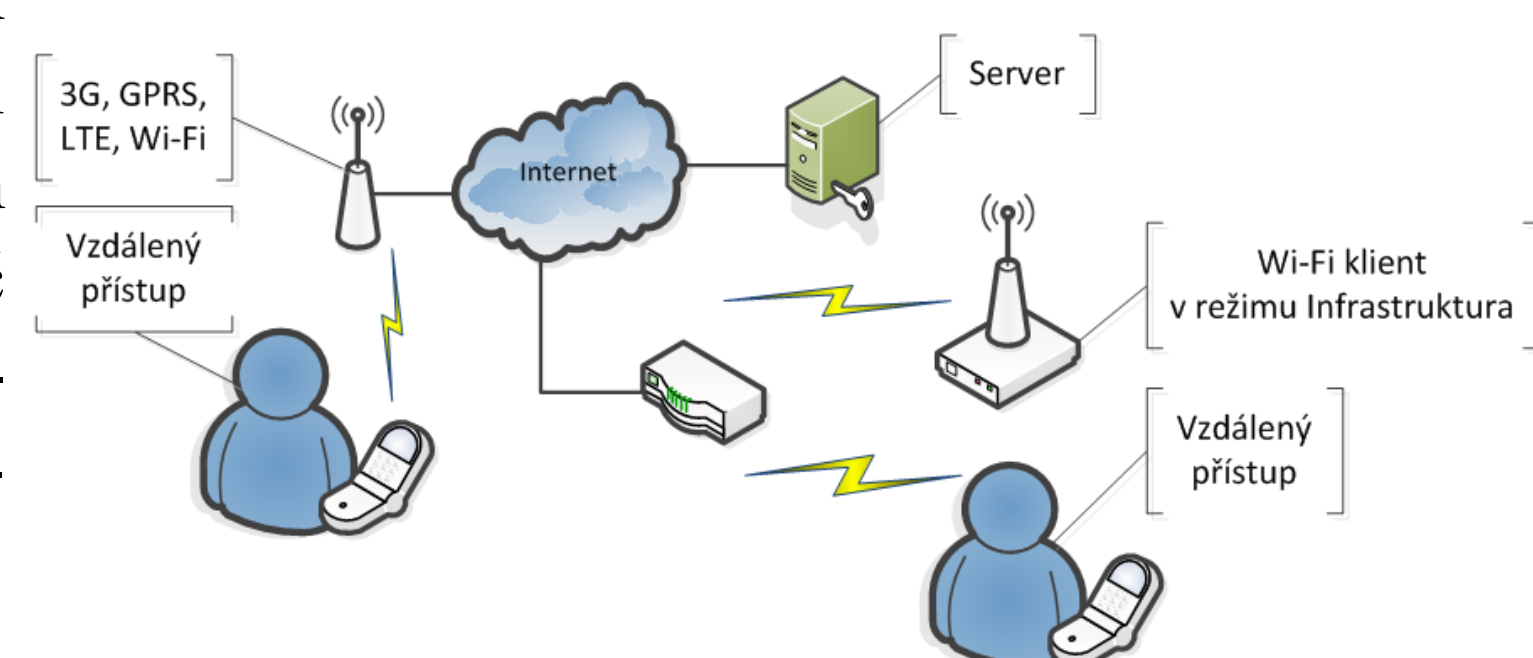
Metodika

Na základě poznatků síťového rozhraní, jejích vrstev, funkcí Wi-Fi a volby topologie sítě je uskutečněn samotný návrh zařízení, které nese název dálkové ovládání spotřebiče. Na návrh je kladen důraz na jednoduchost. Spotřebič by měl být ovládán uživatelem prostřednictvím mobilního telefonu skrze technologii Wi-Fi. Je zapotřebí uskutečnit návrh realizovatelného zařízení, které bude obsahovat akční člen, který bude ovládat samotný spotřebič. Dále je zapotřebí zvolit vhodný Wi-Fi modul, který umožní komunikaci s mobilním telefonem. Prostřednictvím mikroprocesoru bude ovládán spotřebič na základě komunikace s Wi-Fi modulem a lokálního ovládání samotného zařízení.

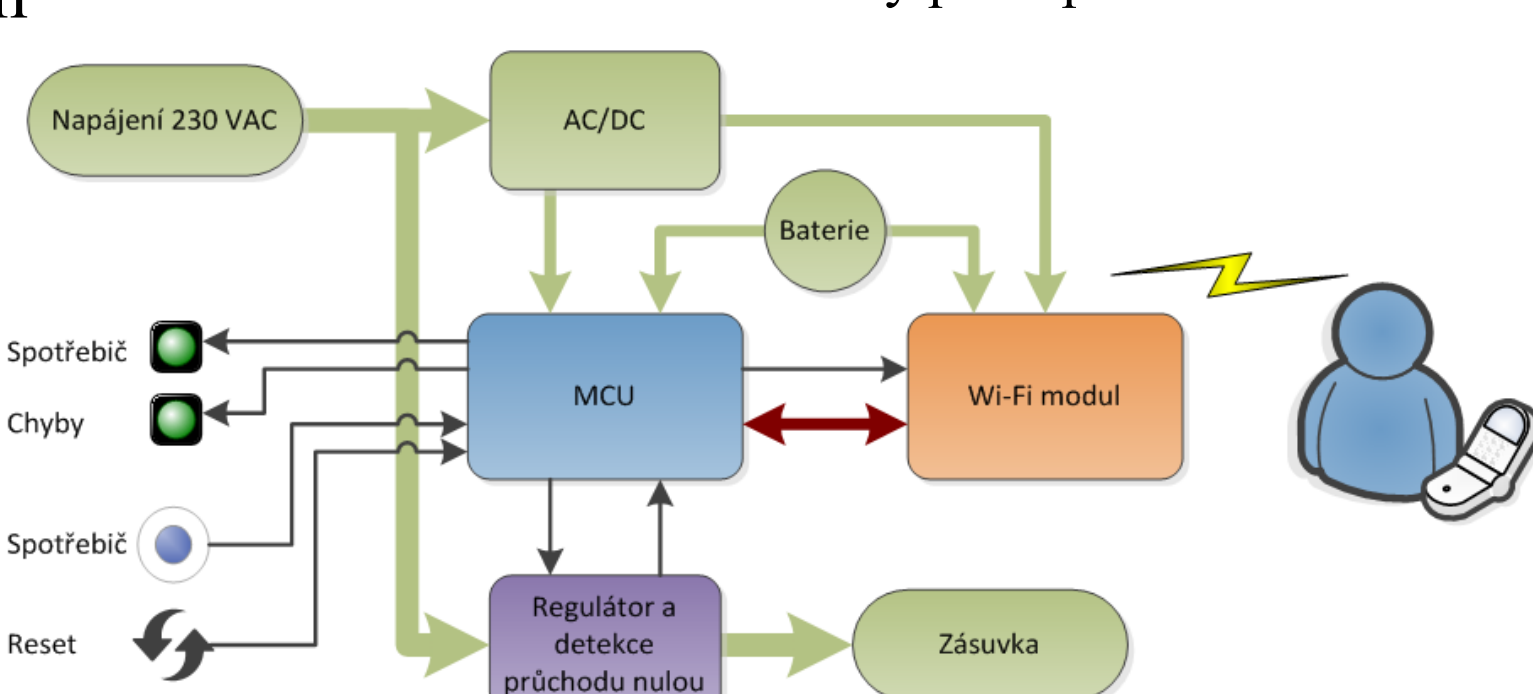
Je třeba volit a realizovat samotnou komunikaci mezi mikroprocesorem a mobilním telefonem. Na základě výše zmíněných návrhů je pak navrženo schématické zapojení a také plošné spoje. K fungování celé soustavy, tedy dálkového ovládání spotřebiče a mobilního telefonu, jsou navrženy algoritmy. Ty řeší kromě samotných funkcí i chybové stavy celé soustavy.

Na základě požadovaných parametrů byl vybrán obvod GS1011, ale z důvodů rychlého vývoje prototypového zařízení je použit Wi-Fi modul WizFi210, ve kterém je již nahrán FW s obslužnými funkcemi pro zpracování dat skrze fyzickou vrstvu 802.11, ale také disponuje i dalšími funkcemi jako jsou právě TCP a SSL.

Wi-Fi modul WizFi210/220 lze ovládat tzv. AT příkazy po sériovém rozhraní UART. Tyto AT příkazy jsou unifikované, což umožňuje jednodušší případný přechod na jiný Wi-Fi modul poskytující AT příkazy. Ty se mohou lišit v závislosti na použité verze příkazů.



Obr. 2 - Vzdálený přístup



Obr. 3 - Blokové schéma

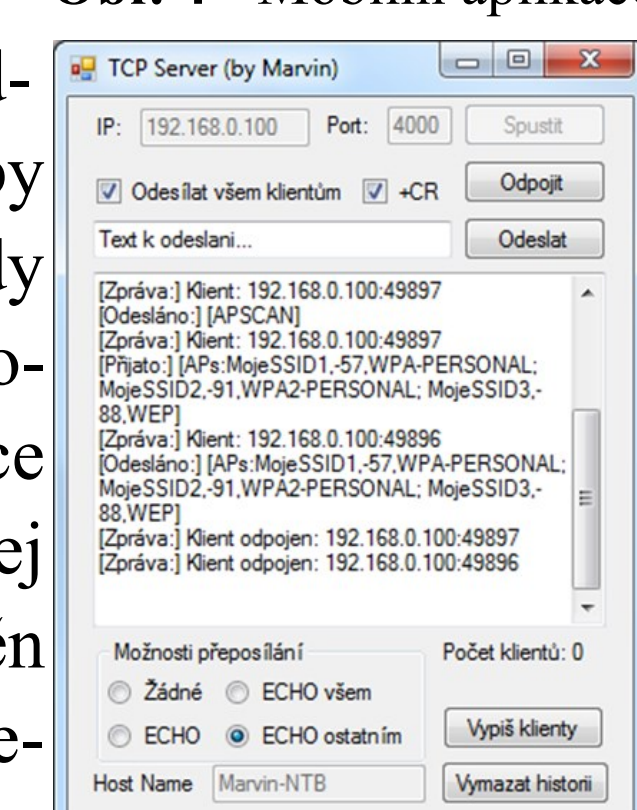
Výsledky

Výsledkem této práce je funkční dálkové ovládání spotřebičů. Bylo navrženo vlastní schéma, realizován plošný spoj a vytvořen program ovládající mikroprocesor. Dále byla naprogramována serverová aplikace a také aplikace pro mobilní telefon. Práce byla zhotovena na základě požadavků firmy Elitronic s.r.o. Byly splněny veškeré požadavky této práce, mimo ně byl navíc realizován akční člen umožňující funkce stmívání, serverová aplikace a aplikace pro mobilní telefon.

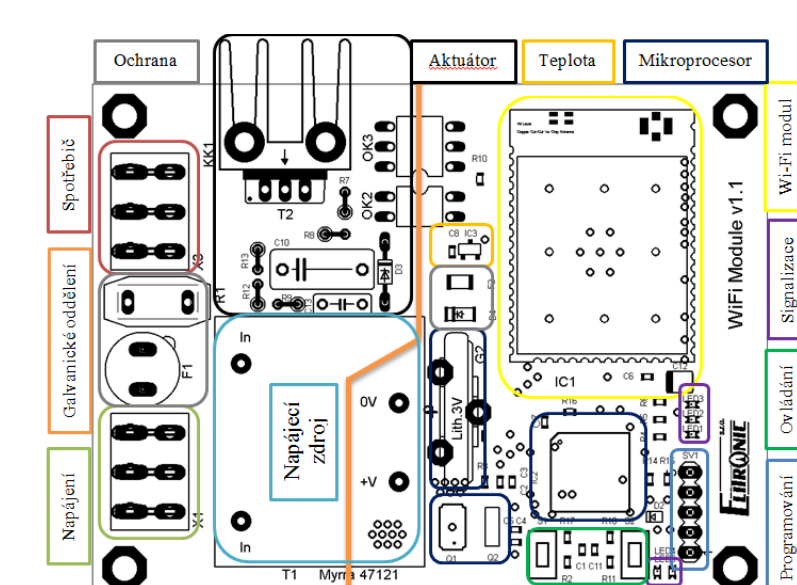
Jako akční člen ovládající spotřebič byl zvolen triak a jeho vhodné zapojení, které zaručí jeho spolehlivé ovládání. Výhoda této volby spočívá v nízké elektrické spotřebě, nulová hlučnost a nízké náklady oproti relé či bistabilnímu relé. Jelikož lze v dnešní době stmívat halogenové žárovky či stmívatelné LED žárovky, byla realizována funkce stmívání. Spotřebič tak lze nejen zapínat či vypínat, ale lze jej i regulovat. Na základě požadavků zadavatele byl na zařízení umístěn tepelný senzor, jehož hodnota se zobrazuje na displeji mobilního telefonu.



Obr. 4 - Mobilní aplikace



Obr. 5 - Server



Obr. 6 - Osazení plošného spoje



Obr. 7 - Realizovaný plošný spoj



Obr. 8 - Konstrukce

Diskuze, závěry

Ovládání spotřebičů technologií Wi-Fi se jeví jako reálné. Problematika konfigurace parametrů pro asociaci Wi-Fi sítě byla vyřešena využitím režimu Access Point, ve kterém se lze připojit ke spotřebiči bezprostředně. V režimu Infrastructure lze ke spotřebiči přistupovat prostřednictvím serverové aplikace, tudíž uživatel má vzdálený přístup ke spotřebiči.

Jednodušší varianta tohoto principu by mohla být realizována samostatně pracujícím obvodem. Vhodnou alternativou se zdají být SoC obvody Atheros AR9331 Chipset a Ralink RT5350F. Pro snadnější vývoj aplikací by bylo vhodné využít Linuxovou distribuci OpenWRT.

Pro budoucí alternativu tohoto zařízení lze nahradit či doplnit senzor barometrickým, pohybovým či jiným uživatelem preferovaným senzorem. Akční člen by bylo vhodnější realizovat za pomoci tranzistorového zapojení, kvůli stmívání menších zátěží jako jsou LED žárovky do výkonu řádově jednotek watt.

Reference

- [1] Inteligentní budovy: moderní technologie pro inženýry. Český Těšín: Trade Media International, 2012, roč. 2, č. 2013. ISSN 1805-501X. Dostupné z: <http://inbudovy.cz>.
- [2] DOSTÁLEK, Libor. Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS. 3. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Computer Press, 2002, xiv, 542 s. ISBN 80-722-6675-6.
- [3] PINKER, Jiří. Mikroprocesory a mikropočítače. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2004, 159 s. ISBN 80-730-0110-1.
- [4] PECHAČ, Pavel. Šíření vln v zástavbě. Praha: BEN - technická literatura, 2005, 108 s. ISBN 80-730-0186-1.
- [5] IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. 2006. 63rd IEEE Vehicular Technology Conference: VTC2006-Spring : Melbourne : proceedings : 7-10 May, 2006, Melbourne, Australia [online]. Piscataway, N.J.: IEEE, 2006 [cit. 2013-04-05]. ISBN 0780393910. Dostupné z: databáze IEEE Xplore.

Kontakt

Jméno: Bc. Marvin Gjepali
Telefon: +420 728 758 067
E-mail: marvin.gjepali@tul.cz
marvin.gjepali@gmail.com

