

HOME AUTOMATION SYSTEM

Marek Papoušek

Master Degree Programme (2), FEEC BUT

E-mail: xpapou01@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Michal Pavlík

E-mail: pavlik@feec.vutbr.cz

Abstract: The work deals with a design and realization of the comprehensive system of home automation. Individual elements of the system communicate utilizing CAN bus. Home automation system should provide lighting, heating and security management. The system should be controlled by tablets with android operating system utilizing developed control software. Microcomputer Raspberry Pi is used to control the automation system.

Keywords: Home Automatization, Can bus, Rapsberry pi, Atmel

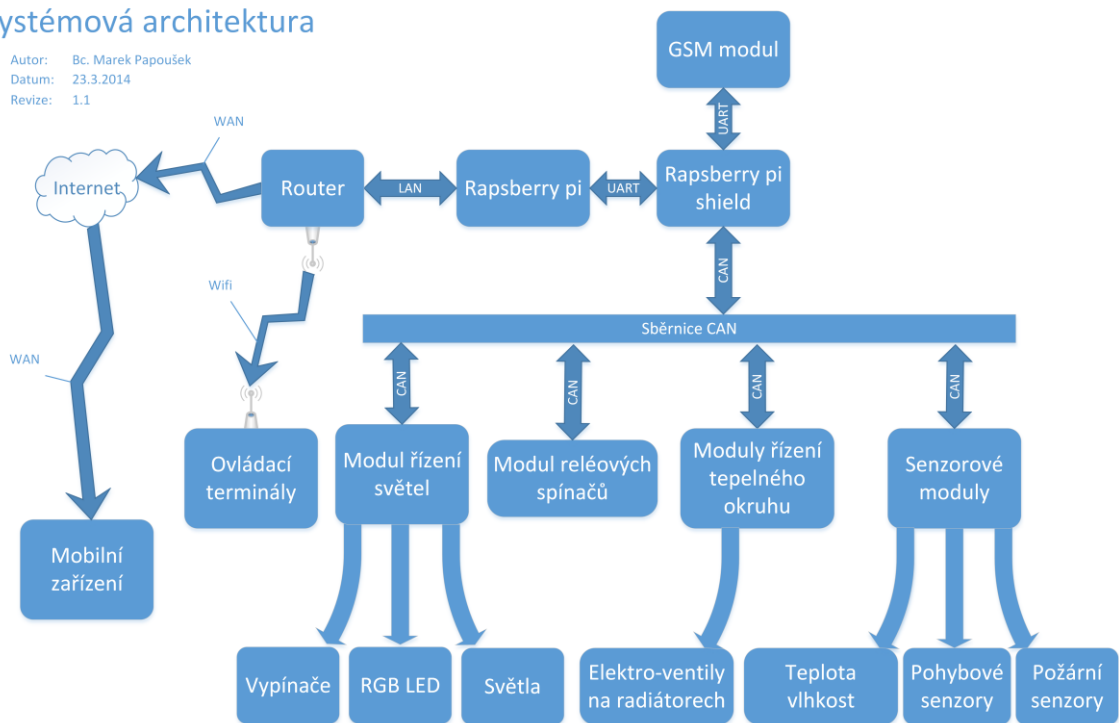
1. ÚVOD

V dnešní době se čím dál více rozvíjí odvětví domácí automatizace (DA). Cílem této práce bylo navrhnout a realizovat cenově dostupný systém DA pro rodinný dům či byt. Tento systém sdružuje funkce pro zajištění bezpečnosti objektu, tepelné regulace, světelného managementu a energetické kontroly. Jako informační a komunikační terminály jsou využity tablety s operačním systémem Android.

1.1. NÁVRH SYSTÉMU DOMÁČÍ AUTOMATIZACE

Systémová architektura

Autor: Bc. Marek Papoušek
Datum: 23.3.2014
Revize: 1.1



Obrázek č. 1 Systémová architektura domácí automatizace

Na obrázku č. 1 je zobrazena základní systémová architektura domácí automatizace. Pro hlavní řídicí jednotku je použito Raspberry pi od Raspberry pi Foundation, na kterém je nainstalován operační systém Linux. Pomocí modulu Raspberry pi shield je komunikace s okolím rozšířena o sběrnici CAN a GSM síť. Komunikace s komunikačními terminály probíhá pomocí lokální bezdrátové sítě Wi-Fi zprostředkované pomocí bezdrátových přístupových bodů. Díky tomu mohou být komunikační terminály použity jako statické pokojové terminály nebo jako mobilní řídicí prvek pro celý systém domácí automatizace.

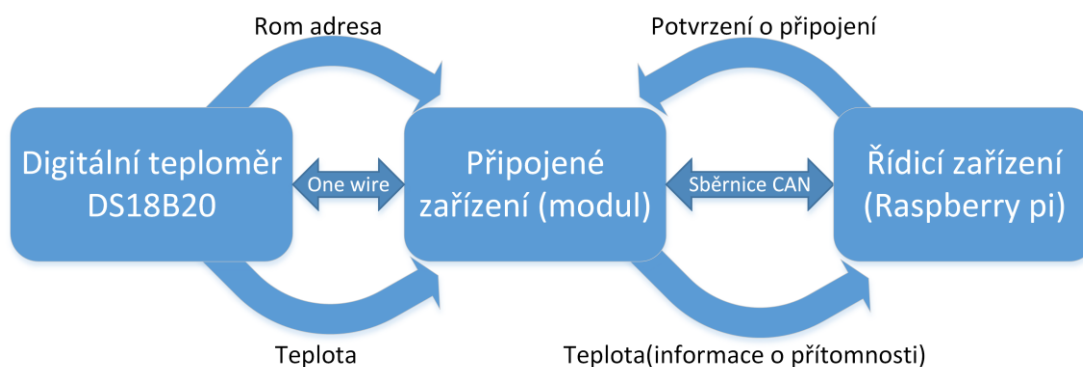
1.2. TECHNOLOGIE PRO KOMUNIKACI MEZI JEDNOTLIVÝMI PRVKY V SYSTÉMU

Pro komunikaci mezi jednotlivými prvky v systému domácí automatizace byla zvolena drátová komunikační sběrnice CAN (Controller Area Network). Tato sběrnice se vyznačuje vysokými přenosovými rychlostmi i při dlouhém vedení, jak popisuje tabulka č. 1. Mezi další výhody patří zejména spolehlivý přenos zpráv, zajišťovaný linkovou vrstvou protokolu CAN.[1],[2]

Tabulka č. 1: Maximální možná délka kabelu pro různé komunikační rychlosti [1]

Komunikační rychlost [Kbit/s]	1000	500	300	100	50	20	10
Maximální délka [m]	40	112	200	640	1340	2600	5200

1.3. KOMUNIKAČNÍ PROTOKOL MEZI JEDNOTLIVÝMI ČÁSTMI SYSTÉMU



Obrázek č. 2 Schéma komunikace mezi řídicím zařízením a připojeným modulem

Na obrázku č. 2 je zobrazené zjednodušené schéma komunikace mezi řídicím zařízením a zařízením připojeným do systému. Při prvním pokusu o připojení do systému je vyslán požadavek o připojení obsažený v těle zprávy. Jako unikátní adresa zařízení je použito Rom adresy z digitálního teploměru DS18B20. Po úspěšném připojení zařízení do systému, řídicí zařízení komunikuje s připojeného zařízení pouze za použití jeho identifikátoru zprávy. Tím je zajištěno adresování zprávy, které je určeno pouze pro dané zařízení. Během připojení zařízení probíhá pravidelné vysílání teploty ze strany připojeného zařízení v intervalu dvou vteřin, které zároveň slouží jako informace o jeho přítomnosti. Na každou zprávu řídicí zařízení odpoví potvrzením o přijetí, tímto způsobem je zajištěno, že pokud v průběhu dvou vteřin zařízení neodpoví, bude ze systému odpojeno a bude probíhat další pokus o přijetí.

1.4. ZÁKLADNÍ FUNKCE CELÉHO SYSTÉMU

- Systém samostatně řídí činnost všech zapojených prvků.
- Automatická cyklická diagnostika všech prvků zapojených do systému.
- Při zapojení nového prvku do systému bude schopen jeho funkce zapojit do automatizace.
- VPN server pro možnost připojení externích mobilních zařízení s datovým přenosem.

- Zajišťování následujících funkcí:
 1. Regulace tepelného systému
 2. Zajišťování bezpečnosti objektu
 3. Automatické přepnutí záložního napájení
 4. Zajišťování a regulace světelného osvětlení

1.5. REALIZACE ZAŘÍZENÍ



Obrázek č. 3 Výsledný osazený Raspberry pi shield připevněný na Raspberry pi

2. ZÁVĚR

Tento příspěvek obsahuje základní řešení návrhu systému domácí automatizace. Z důvodu komplexnosti celého systému není zahrnuto řešení návrhu jednotlivých modulů. Celý systém je již navrhnout, zkonstruován a otestován. Všechny moduly splňují předepsané požadavky na funkčnost jak po stránce hardwarové, tak softwarové. Jednotlivá zařízení a moduly byly vyvíjeny podle V diagramu vývoje, který zahrnuje kromě implementace a výroby, také podrobný teoretický návrh systému a jednotlivé funkční testy z důvodů zvýšení spolehlivosti systému. Pro název systému byl zvolen anglický název Veronica Home Automation System.

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Michalu Pavlíkovi, PhD. za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování projektu. Dále bych chtěl poděkovat společnosti Hella autotechnik s.r.o. za vysoce odbornou pomoc při zpracovávání konceptu zařízení a softwarové části.

REFERENCE

- [1] Katedra měření. *České vysoké učení technické v Praze* [online]. 2012-2013 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: <http://measure.feld.cvut.cz/cs/system/files/files/cs/vyuka/predmety/x38ssl/CANPopis.pdf>
- [2] TARABA, Radek. Aplikování sběrnice CAN. *Hw.cz* [online]. 2004 [cit. 2013-12-01]. Dostupné z: <http://www.hw.cz/navrh-obvodu/rozhrani/aplikovani-sbernice-can.html>