



Středoškolská technika 2013

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

INTELIGENTNÍ DŮM

Zdeněk Kolář, Viktor Daněk

Střední průmyslová škola sdělovací techniky
Panská 856/3, 110 00 Praha 1

Anotace

Cílem této maturitní práce je vytvořit modulární systém pro inteligentní řízení domácnosti. Systém bude měřit různé elektrické a fyzikální veličiny, které bude následně uživateli prezentovat formou webového rozhraní.

Úvod

Není tomu tak dávno, kdy se v místnostech místo žárovek na svícení používaly staré dobré svíčky. Jednoho dne přišel pan Edison a ukázal světu, že jde svítit i jinými způsoby, než zapálit knot svíčky. Tento okamžik byl velký pokrok v historii lidstva a vlastně až do dnešních dob je to v jistých obměnách jediný zdroj světla. Proč o tomto vlastně píše?

V dnešní době zažíváme totiž něco podobného, ale ne v samotných zdrojích světla, jako spíše v řídicích systémech, které právě světla a nejen světla ovládají. Je to jistý trend dnešní doby vše přeautomatizovávat. Na stranu druhou takováto elektronika nám umožní ušetřit nemalé peníze na spotřebě elektřiny. Jenomže firem, co se zabývají na trhu tímto oborem, není mnoho a od toho se také odvíjí vysoká cena jednotlivých zařízení. Právě z tohoto důvodu je naše maturitní práce zaměřena právě na tyto systémy, jelikož nám přišlo zajímavé se pokusit vytvořit takovýto systém, který by se podobal komerčně prodávaným produktům a přitom nestal nekřesťanské peníze.

Z každodenního života

Představte si klasickou situaci, kdy rozsvítíte v místnosti, ale nepotřebujete využívat intenzitu osvětlení na 100%. Čas od času stačí takové to přitnutí jen jako světelná kulisa. Umíte si představit, kolik by se dalo ušetřit měsíčně peněz za elektřinu?

Téměř tradiční situace (alespoň u nás v rodině) je, že jedete na dovolenou a vzpomenete si, že jste pravděpodobně nechaly otevřené okno. Ta nejistota vás užírá celou cestu a většinou se vrátíte domů přesvědčit se, zda li je okno zavřeno. Zjistíte, že zavřeno bylo. Tímto se samozřejmě prodraží celá vaše cesta, nepočítaje ztrátu času. S naším systémem stačí otevřít webovou stránku a jednoduše se podívat, jestli dané okno je, či není zavřeno.

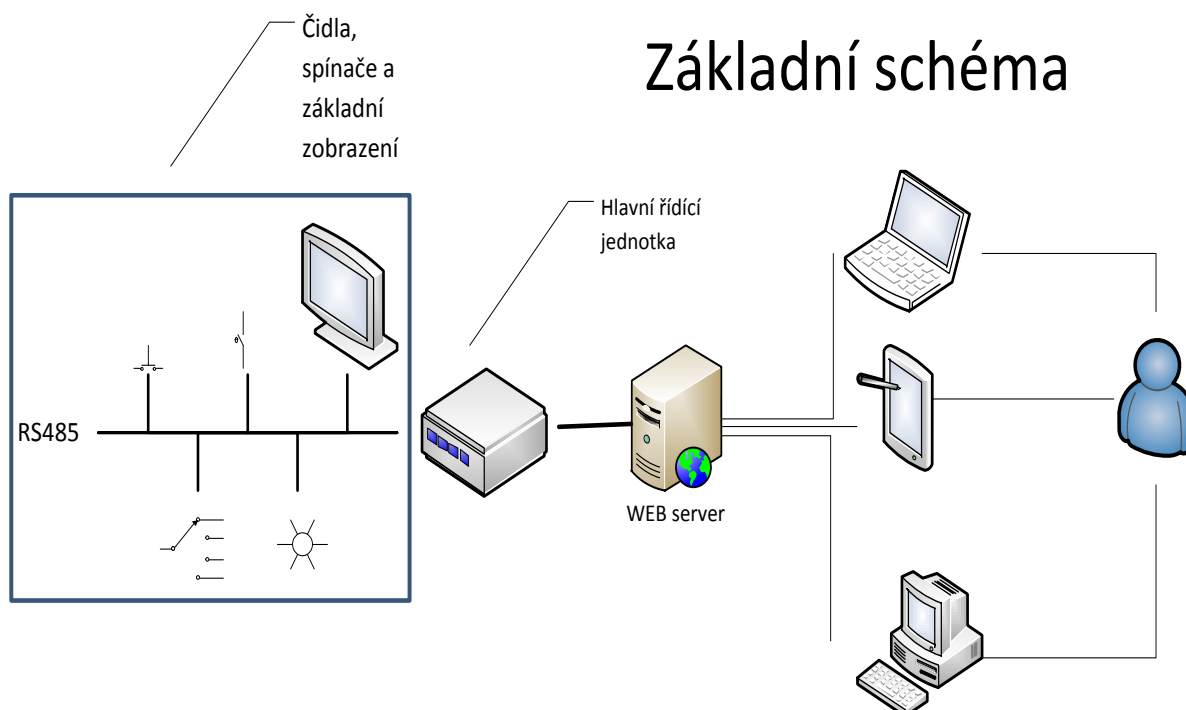
Samozřejmě si asi už nyní uvědomujete, že pokud budete chtít takovýto systém zakomponovat do vašeho hotového bytu, zaručeně nastanou jisté komplikace, ale na stranu druhou je to nezbytné zlo, které většinou kutilovi zase až tolik vadit nebude.

Začátek vývoje

Před tím, než jsme se do něčeho mohli vrhnout, chtělo si to předem ujasnit některé požadavky, podle kterých je práce vyvíjena.

Celý systém je navrhnout modulárně a jednotlivé moduly se připojují na sběrnici s určitým komunikačním protokolem.

Bloky celého systému



Obr. 1: Princip zapojení celého systému

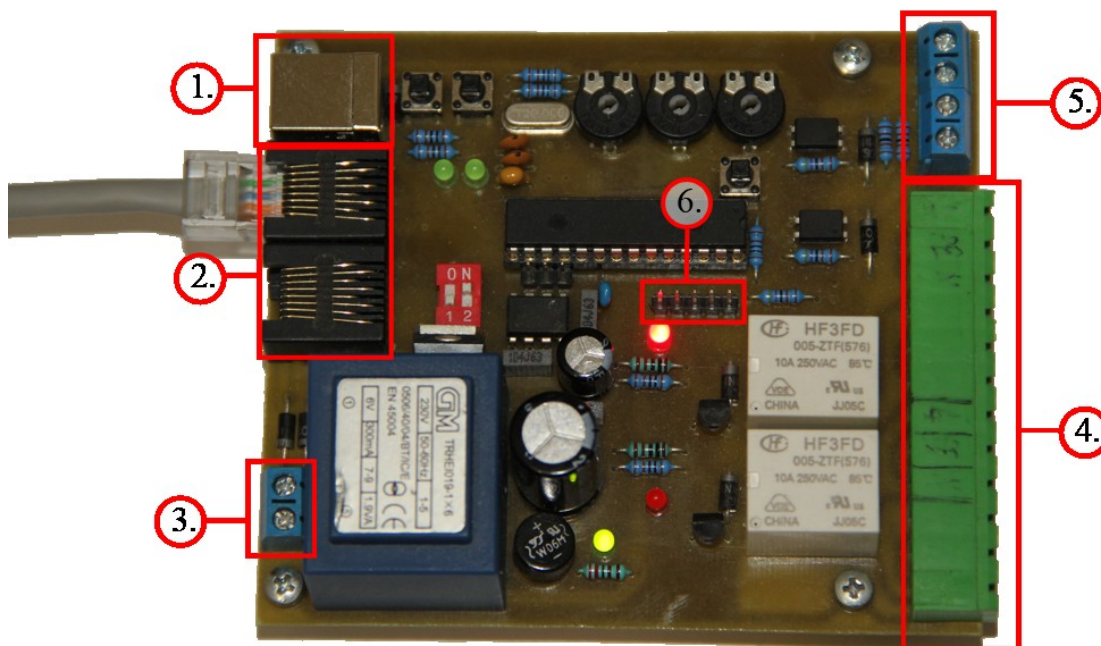
Řídicí jednotka

Řídicí jednotka, jak už je vidět z obrázku, je zařízení, které se nachází mezi jednotlivými moduly a WEB serverem. Řídicí z toho důvodu, že se stará o provoz na sběrnici a má na starosti jednoduché úkony. Složitější úkony jsou přenechány WEB serveru.



Obr. 2: Pohled na řídicí jednotku

Modul spínače



Obr. 3: Modul spínače

1. USB konektivita, prozatím slouží k přepsání programové paměti procesoru. Chová se to jako bootloader známý většinou přes sériové rozhraní uart.
2. Konektory RJ-45 pro připojení na sběrnici. Dva jsou zde proto, že není potřeba mít externí rozdělovače sběrnice.
3. Možnost napájení přímo ze sítě 220V AC.
4. Vstupní konektory a výstupní konektory, které jsou spínána přes relé.
5. Dvakrát vstupní svorky oddělené přes optočlen. Vstupní napětí je 5-20V.
6. Programovací konektor ISCP.

Modul teploměr



Obr. 4: Modul teploměr

1. Tlačítko, které zajišťuje změnu jasu displeje
2. Prozatím pouze reset procesoru.

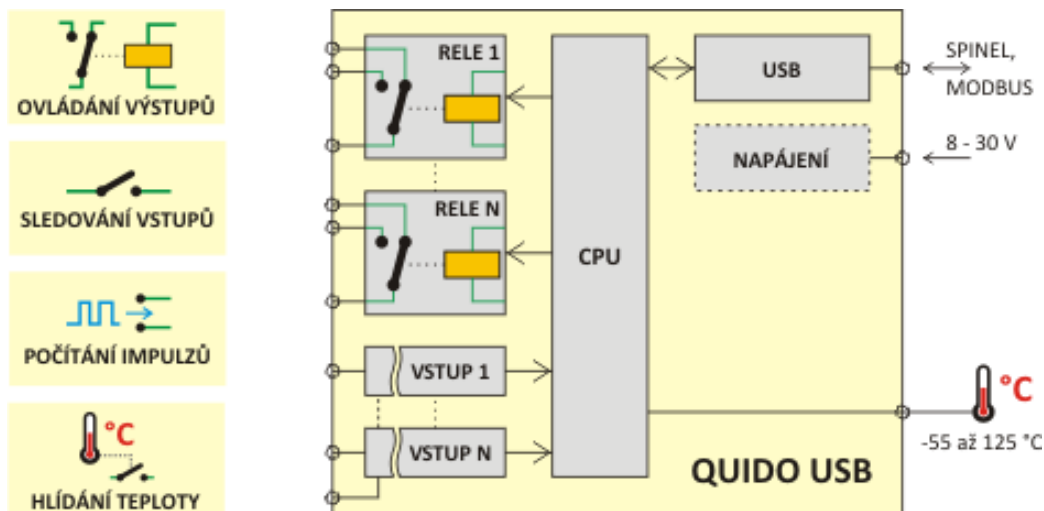
QUIDO modul 4x4

Toto už není námi vyráběný modul, ale je to modul koupený od firmy PAPOUCH. Jak jsem v úvodu popisoval, námi použitý protokol na sběrnici je právě od této firmy. Jelikož jsme použili jejich protokol, tak by měla být naše zařízení a zařízení firmy PAPOUCH kompatibilní. Z tohoto důvodu byl tento modul pořízen. Dobrá zpráva pro nás byla, že

zařízení jsou opravdu kompatibilní. Tato informace pro nás znamená to, že se naše stávající zařízení mohou bez problému napojit již na hotovou část od této firmy.

Vlastnosti

- Komunikace pomocí protokolu Spinel (BINÁRNÍ) nebo MODBUS RTU
- 4 Výstupy spínané přes relé
- 4 Digitální vstupy
- Možnost připojení digitálního teploměru
- Různé možnosti automatických reakcí při změně vstupů.
- Napájení z USB nebo externího zdroje 8-30V



Obr. 5: Základní funkce a blokový náčrt Quido USB

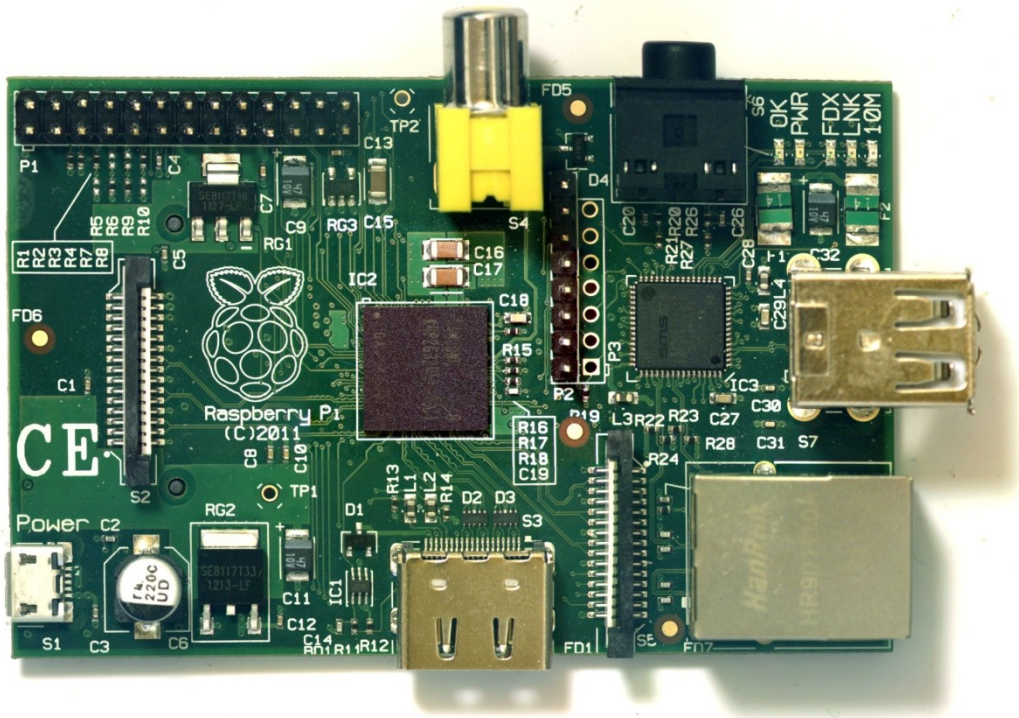
WEB server

Webový server zobrazuje informace o systému, veškerých modulech na něm připojených, historii příkazů a změn a možnost nastavování určitých částí modulů.

Uživatelská část – výstupní, grafická – kterou vidí sám uživatel, obsahuje seznam hardwarových částí, jejich parametry, tzn. světlo zapnuto/vypnuto, teplota x °C, apod., možnost změny těchto parametrů a vypsání historie.

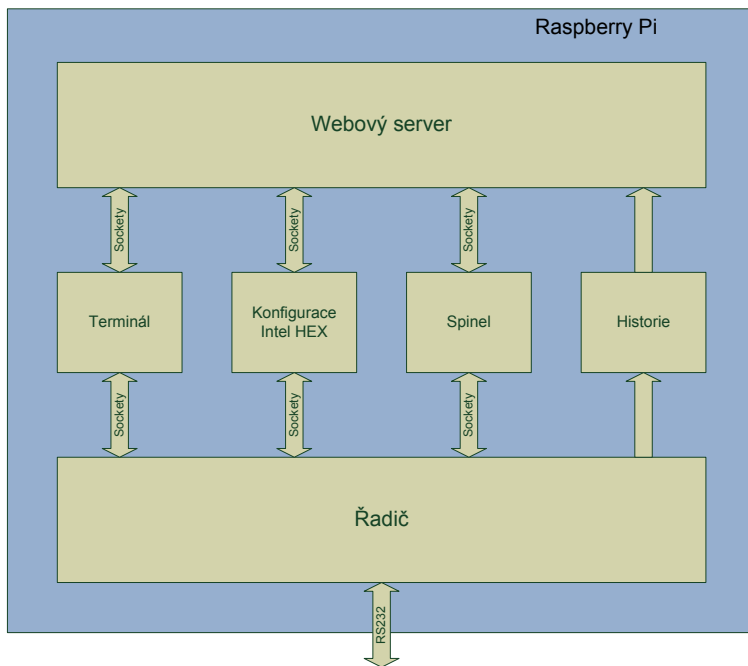
Raspberry Pi

Raspberry pi, co to vlastně je? Jedná se o počítač velikostí kreditní karty, který obsahuje procesor na frekvenci 700Mhz, 512MB operační paměti (RAM) a jako harddisk se používá SD karta. Na SD kartě je nahrán operační systém linux Debian. Výhoda tohoto PC je v tom, že má opravdu malé rozměry, nízkou spotřebu a cenu kolem 800Kč. Přes všechny tyto parametry má poměrně dobrý výkon pro takovéto aplikace, na které jej právě v naší práci využíváme. Pro představu poslouží nejlépe obrázek.



Obr. 6: Raspberry pi

Schéma komunikace



Obr. 7: Návrh řadiče

Závěr

Tento projekt je práce rozsáhlejšího charakteru a potřeboval by na své dokončení určitě o mnoho více času, než bylo doposud. Na druhou stranu se nám podařilo vytvořit alespoň jistý

základ, na kterém v budoucnu budeme pracovat a chtěli bychom projekt uvést do stavu, kdy by mohlo být možné jej fyzicky aplikovat jako řízení bytu, či rodinného domu.

Při řešení spousty problémů, které s vývojem úzce souvisí, jsme narazili na mnoho a mnoho nečekaných překážek. Díky tomu jsme si rozšířili pohled na danou problematiku jak po stránce hardwaru, tak i softwaru.

Během doby, kdy se vytvářela dokumentace projektu, vznikaly další verze modulů, jež odstraňují nedostatky svých předchůdců.