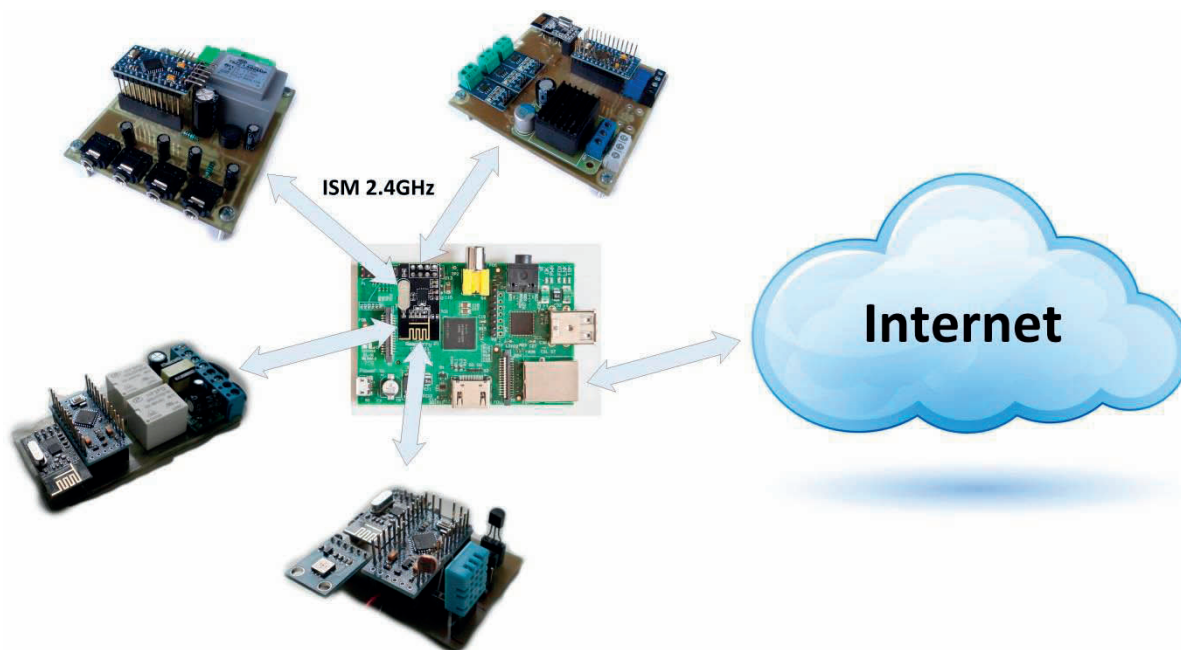


Návrh a implementace bezdrátových měřicích modulů pro domácí automatizaci

Martin Hulík¹

1 Úvod

Cílem práce bylo seznámit se s možnostmi bezdrátové komunikace umožňující obousměrnou komunikaci mezi moduly. K těmto modulům mohou být připojeny senzory nebo akční členy. Navržené moduly slouží k demonstraci funkčnosti. Návrh modulů byl zaměřen na jednoduché realizovatelnosti pomocí submodulů, které jsou k jednoduše dostání na trhu a jejich různou kombinací sestavit bezdrátové zařízení vytvářející síť senzorů. Byla vytvořena demonstrační aplikace představující možnosti zařízení. Tato aplikace funguje jako propojení uživatelské části a komunikační části.



Obrázek 1: Raspberry Pi a realizované moduly

2 Programová část

O chod bezdrátových modulů se stará mikroprocesor. Obsluhuje čtení dat ze senzorů a požadavky přijaté přes bezdrátový modul. Zařízení vytváření komunikační síť topologie typu strom, kde zařízení tvoří uzly a listy této sítě. Nejvrchnější uzel je miniPC Raspberry Pi, na němž je spuštěn obslužný program, sloužící jako most mezi uživatelem a koncovým zařízením. Obslužný program vytváří websocket server pro komunikaci s uživatelem a zároveň komunikuje s bezdrátovým modulem po sběrnici SPI. Uživatelská část je HTML stránka, která je umístěna na miniPC. Díky zvolenému tenkému klientu ve formě webové

¹ student navazujícího studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika a řídicí technika, e-mail: hulik@students.zcu.cz

stránky je dostupné ovládání bezdrátovým modulů odkudkoliv přes internet. Tento tenký klient komunikuje se serverem pomocí již zmíněného websocket protokolu. Díky tomuto řešení se doba odezvy pohybuje v řádu desítek minisekund.

3 Zrealizované moduly

Celkem byly navrženy čtyři zařízení. První slouží jako demonstrační přípravek pro vyzkoušení různých typů senzorů a akčních členů. Druhý modul slouží jako bezdrátové spínání zásuvek. Třetí zařízení bylo navrženo jako bezdrátový senzor teploty a vlhkosti, které je bateriově napájeno. Čtvrté zařízení slouží jako měřicí prvek pro malou solární elektrárnu. Umožňuje měření třech napětí a třech stejnosměrných proudů.

4 Závěr

Výsledkem práce se podařilo vytvořit demonstrační ukázkou malé bezdrátové senzoričké sítě. Jednotlivé uzly v síti jsou poskládány z levných a dostupných modulů. Práce ve výsledku má ukázat cestu případnému zájemci, že lze sestavit senzoričkou síť i bez hlubokých znalostí o této problematice.

Jednotlivé dílčí řešené úkoly jsou z různých odvětví. Návrh desek plošných spojů, oživení zařízení, navázání komunikace mezi zařízeními, cross kompilace, vytvoření websocket serveru a napsání tenkého klienta pro uživatele.

Moduly nRF24L01+ jsou vhodné pro menší aplikace, kdy je v síti do 30-ti zařízení, tj. do úrovně 2 komunikačního stromu. Při hlubším zanoření může docházet k výpadkům komunikace, i když se přijme zpráva o doručení. Umístění sítě je vhodné do bytů a do menších budov, kdy lze využít rozmístění zařízení do stromu.

Na jednotlivých částech práce lze plynule navázat a rozšiřovat je. Rozhodně tenký klient lze přepracovat na úroveň robustnější aplikace, aby přístup do ovládání senzoričké sítě bylo možné z internetu. Rovněž komunikační část běžící na miniPC by bylo vhodné doplnit o jednoduchou možnost editace událostí v kalendáři. Dále by bylo vhodné celou aplikaci více napojit na volně dostupné datové úložiště, které se starají o ukládání hodnot ve smyslu fenoménu "internet of things".

Literatura

Nordic Semiconductor. 2008. *nRF24L01+ Product Specification v1.0*, [online]
Dostupné z: http://www.nordicsemi.com/eng/content/download/2730/34105/file/nRF24L01_Product_Specification_v2_0.pdf

Patka, L. 2007. *Bezdrátové sítě*, [online]
Dostupné z: [http://www.fi.muni.cz/user/brandejs/PV005/Bezdratove_site_patka.pdf](http://www.fi.muni.cz/usr/brandejs/PV005/Bezdratove_site_patka.pdf)