

GSM MODULE FOR WIRELESS SENSOR NETWORKS

Jan Mayer

Bachelor Degree Programme, FIT BUT

E-mail: xmayer05@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Jan Horáček

E-mail: ihoracek@fit.vutbr.cz

ABSTRACT

Main goal of this project is to achieve communication between user and distant wireless sensor network using GSM technology. This task will be accomplished by connecting Crossbow Iris wireless sensor and Teltonika GSM module device. Communication itself will be provided by sending/receiving SMS and connecting platform to remote server over the internet using GPRS technology.

1 ÚVOD

Bezdrátové senzorové sítě jsou založené na poměrně mladé technologii nízkoodběrové rádiové komunikace zvané ZigBee. Celý koncept je založený na desítkách drobných senzorů, které jsou rozmístěné v pozorované oblasti. Sensory (anglicky motes) spolu komunikují a sbírají požadovaná data. Tato malá zařízení jsou schopna provozu bez výměny baterie několik let a dosah jejich vysílačů se počítá řádově ve stovkách metrů. Díky těmto vlastnostem jsou senzorové sítě nejčastěji používané v terénu. Jako příklad použití můžeme uvést detektory vlhkosti na jednotlivých místech zemědělsky obdělávaného pole.

Pro komunikaci z terénu je výhodné použít právě bezdrátovou GSM technologii, která má v dnešní době vynikající pokrytí po celém světě. Přenos paketů přes internet pomocí GPRS navíc poskytuje dostatečnou přenosovou rychlost pro odesílání sledovaných dat a vzdálenou správu sítě.

2 ROZBOR

Při práci bylo potřeba spojit senzor s GSM modulem. Jako komunikační kanál bylo vybráno rozhraní RS-232. Nízkoodběrový senzor pracuje na napětí 2.5 - 3.0 V, zatím co GSM modul pracuje s 5 V logikou. Proto bylo třeba použít převodní most.

K dostání je přímo od výrobce deska MIB510 Serial Interface Board, která nabízí převod 3 V logiky na standardní RS-232 a pár dalších funkcí. Pro naše potřeby však není příliš vhodná, protože je relativně drahá a vyžaduje externí napájení. Rozhodli jsme se proto navrhnout a zhotovit si vlastní most za zlomek ceny MIB510.

2.1 PLATFORMA IRIS

Jednotlivé senzory sestávají především z procesoru Atm1281 a vysílače cc2420.[1] Každý procesor nabízí několik rozhraní UART, ke kterým je potřeba připojit naši převodní desku.

Samotný procesor je programovaný pomocí TinyOS, jedná se o událostně orientované prostředí vyvinuté speciálně pro práci se senzory tvořící bezdrátové sítě. Přesněji by se dalo říci, že se jedná o operační prostředí, které nabízí možnost pracovat s několika souběžně běžícími procesy s minimálními hardwarovými nároky.[3]

Aplikace pro TinyOS se píše pomocí jazyka NesC, jedná se o mutaci klasického jazyka C.

Pro realizaci našeho projektu je potřeba implementovat ovladač GSM modulu a napsat ukázkovou aplikaci, která je schopná demonstrovat funkční komunikaci v praxi.

2.2 TELTONIKA GSM MODUL

Jedná se o modul Teltonika ModemCOM/G10 CM1100. Tento modul byl vybrán protože pro komunikaci používá RS-232 rozhraní a protože pracuje s přenosovou rychlostí 115200 baudů, což je maximální rychlost, kterou je schopen komunikovat náš procesor Atm1281.

Jinak modul nabízí všechny standardní funkce, jako práce se SIM kartou, odesílání SMS, připojení se k internetu pomocí GPRS a jednoduchý TCP/IP stack. Dokonce podporuje i vytáčení a přijímání hovorů, přestože nemá audio vstup/výstup. Tedy můžeme navázat telefonní spojení, ale nemůžeme přenášet zvuk.

S modulem se komunikuje zasíláním textových AT příkazů. Při vyvíjení ovladače používáme rozšířenou AT sadu, která je zdokumentována v manuálu od výrobce. [2]

2.3 PŘEVODNÍ MOST

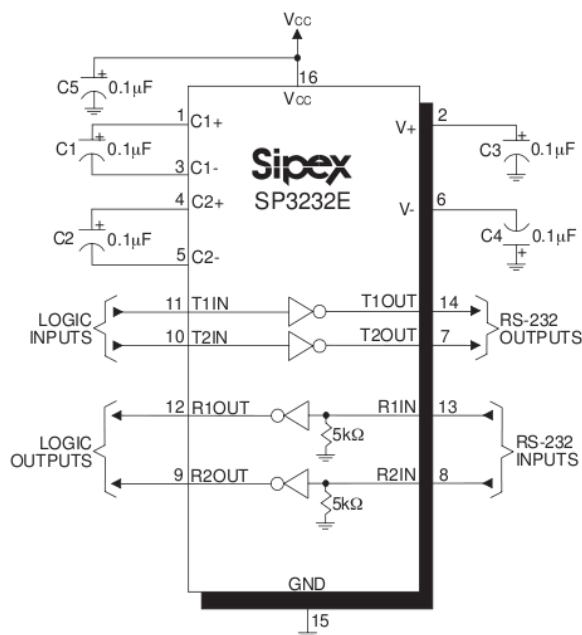
Jak již bylo zmiňováno výše, senzor je napájen dvěma tužkovými bateriemi a proto je schopen do svého UART výstupu pouštět maximálně necelé 3 V. Typicky s dlouhodobým provozem a vybíjením baterií navíc dochází ke snižování hladiny napětí.

Pro převod mezi 3.3 V logikou a RS-232 rozhraním, které dle specifikace vyžaduje od vysílače napětí v rozmezí 5 - 15 V, je běžně realizováno známým obvodem MAX-232. [5] Ten bohužel pro správnou činnost vyžaduje napětí 3.0 V a vyšší. Proto jsme se museli poohlédnout jinde a použít obvod SP-3232 firmy Sipex, který je optimalizovaný pro práci s nižším napětím (kolem 2.7 V). [4]

Při realizaci zapojení jsme využili oba převodníky úrovní, které obvod SP-3232 nabízí (viz obr. 1). K jednomu RS-232 rozhraní připojujeme GSM modul a druhé lze skvěle využít pro připojení k počítači a vypisování ladících informací při vyvíjení ovladače.

3 SOUČASNÝ STAV

Momentálně je projekt již téměř u konce. Je ověřena správná funkce prozatímního převodního mostu, zbývá tedy jen osadit desku finálního kusu. Ovladače pro komunikaci s GSM modulem jsou plně funkční a implementovány.



Obrázek 1: Zapojení převodního mostu [4]

4 ZÁVĚR

Povedlo se úspěšně vytvořit univerzální rozhraní pro spojení senzorové sítě založené na platformě Iris s GSM modulem, pracovat s SMS zprávami a komunikovat přes internet pomocí GPRS. Ovladače jsou napsány pro moduly firmy Teltonika. Vytvořené rozhraní lze použít i na připojení jiných modulů a komponent komunikujících přes rozhraní RS-232.

REFERENCE

- [1] Crossbow Technology, Inc.: 4145 N. First Street San Jose, MPR-MIB Users Manual, 2007
- [2] Teltonika: Saltoniskiu st. 10c LT-08105, Vilnius, Lithuania, AT Commands Manual, rok vydání neuveden
- [3] Levis, P.: TinyOS Programming, 2006, Dokument dostupný na URL www.tinyos.net/tinyos-2.x/doc/pdf/tinyos-programming.pdf, (únor 2010)
- [4] Sipex Corporation: San Francisco Bay Area, SP3222E/3232E True +3.0 to +5.0V RS-232 Transceivers, 2002
- [5] Olmr, V.: HW server představuje - Sériová linka RS-232, 12. prosince 2005, Dokument dostupný na URL <http://hw.cz/rs-232>, (únor 2010)