

PROGRAMMABLE IR RECEIVER

Daniel Géze

Bachelor Degree Programme (3), FEEC BUT

E-mail: xgezed00@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Zbyněk Fedra

E-mail: fedraz@feec.vutbr.cz

Abstract: This paper deals with design of solutions for hardware and software programmable IR receiver. IR sensor is actually a logical programmable controller, which responds to commands from the remote broadcast communications protocol RC6 designed by Philips. Codes of these commands can be assigned to different actions. Using the configuration application in PC is possible to order firmly programmed codes in a flexible management processor Cypress (CY8C29466). Configuration software for the PC (personal computer) is created using the python programming language. The main purpose of this device is helping (support) for the handicapped people.

Keywords: programmable IR receiver, communications protocol RC6, programmable logical automat, Cypress, Python

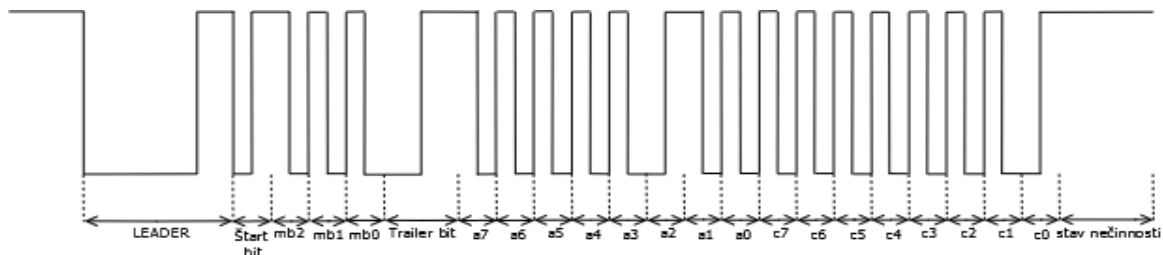
1. ÚVOD

Hlavným cieľom programovateľného IR prijímača je uľahčenie života ľuďom s obmedzenou pohyblivosťou. Pomocou diaľkového ovládania, na ktoré sú už zvyknutí z obsluhy televízora, môžu vyvolať aj rôzne iné funkcie ako zapnutie a vypnutie svetla, aktivácia alarmu alebo ovládanie otáčok ventilátora. Príkazy sa prenášajú pomocou infračerveného žiarenia, ktoré detekuje IR prijímač. Na základe stlačenia určitého tlačidla na diaľkovom ovládači sa aktivuje príslušný výstup, ktorý plní určitú funkciu podľa vopred stanoveného algoritmu. Celá riadiaca aplikácia predstavuje jednoduchý programovateľný logický automat, ktorý prijíma úlohy prostredníctvom stlačenia tlačidiel na diaľkovom ovládači a reaguje na ne rôznymi akciami. Tieto sú nakonfigurované ku kódom tlačidiel pomocou tzv. priradovacej tabuľky, ktorú možno dostať do IR prijímača pomocou programovacieho zariadenia, ktorým je v tomto prípade PC.

2. ROZBOR

2.1. POPIS KOMUNIKAČNÉHO PROTOKOLU

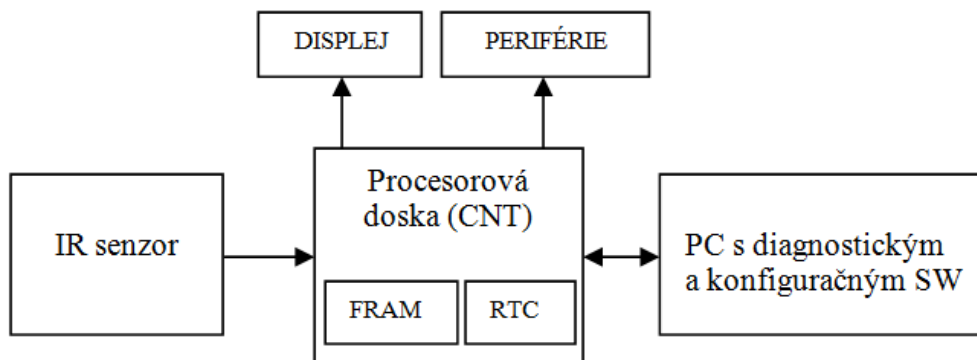
Mojimi hlavnými kritériami pri výbere vhodného komunikačného protokolu boli - vopred známy podrobný popis, perspektíva do budúcnosti a detekcia jednoduchými programovacími prostriedkami. Všetkým týmto uvedeným podmienkam najviac vyhovelo komunikačný protokol RC6 (Rivest Cipher 6) [1] od firmy PHILIPS. Obrázok 1 znázorňuje kompletný teoretický priebeh protokolu RC6 (invertovaný) s popisom jednotlivých častí.



Obrázok 1: Kompletný teoretický priebeh protokolu RC6 mode0 s popisom jednotlivých častí

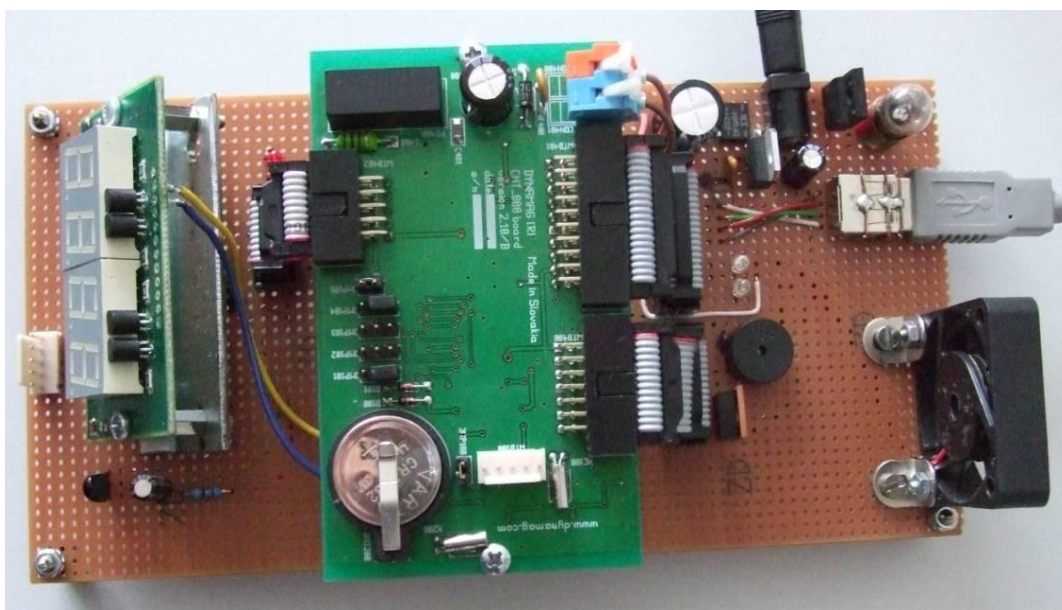
2.2. NÁVRH HARDWAROVEJ ČASTI - BLOKOVÁ SCHÉMA REALIZÁCIE

Jadro zapojenia tvorí programovateľný mikroprocesor CY8C29466 [2], ktorý je súčasťou dosky CNT od firmy Dynamag a.s. (návrh školiteľa). Táto doska spolu s perifériami je umiestnená na univerzálnom plošnom spoji. Tým sa ušetril čas na návrh plošného spoja. Výhodou použitia mikroprocesorov typu CYPRESS je vytvorenie vlastnej vnútornej konfigurácie použitím rôznych sériových rozhraní, digitálnych a analógových funkčných blokov (vrátane viacerých UARTov) a schopnosť komunikovať s okolím cez I²C a 1-wire. Je schopný počas behu programu dynamicky meniť svoju štruktúru. Zapojenie obsahuje pamäť FRAM na uchovanie naprogramovanej tabuľky pre dekodovanie povelov, zálohovaný obvod reálneho času (RTC) pre možnosť výkonu príkazov viazaných na reálny čas, displej (zobrazovací prvok) na vizualizáciu dát pre príkazy a IR senzor. **Obrázok 2** znázorňuje blokové zapojenie celej realizácie.



Obrázok 2: Blokovaná schéma realizácie

Obrázok 3 zobrazuje fyzický prototyp celého zariadenia návrhu hardwarovej časti.



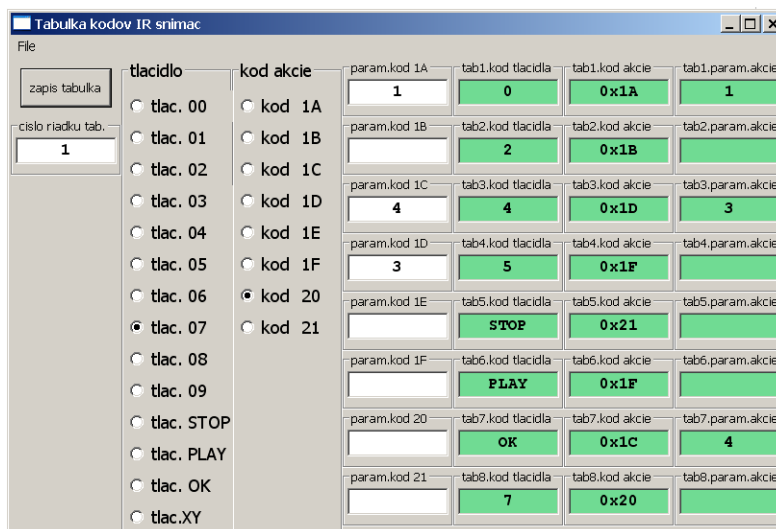
Obrázok 3: Fotografia celého prototypu zariadenia hardwaru

2.3. NÁVRH SOFTWAREVej ČASTI – KONFIGURAČNÁ APLIKÁCIA V PC

Vnútorňú konfiguráciu spomínaného mikroprocesora je možné uskutočniť pomocou vývojového prostredia PSoC Designer [3], ktorý má 2 časti – Device Editor konfigurácia vnútornej štruktúry procesora a Application Editor – editácia a písanie programu v assembleri. Assembler sa použil z dôvodu úspory miesta pamäte procesora a rýchlosti počas príjmu RC6 protokolu v reálnom čase. Konfiguračná aplikácia v PC je vytvorená v programovacom jazyku Python [4] z dôvodu, že tento

skriptovací jazyk je k dispozícii zdarma a na internete je možné nájsť mnoho príkladov na ľubovoľnú tému. Táto aplikácia pozostáva z programu, ktorý má nasledovné úlohy:

- Vytvorenie priradovacej tabuľky (vid' **Obrázok 4**), kde sa priradí kód ku kódu diaľkového ovládania z pevne naprogramovaných príkazov s prípadnými parametrami
- Zobrazovanie údajov o prijatom kóde, ktoré vyšle IR prijímač po prijatí kódu
- Výber údajov z tabuľky, vytvorenie sledu telegramov pre účel naprogramovania IR prijímača a prevedenie vyslania telegramov
- Zabezpečenie bezchybnej sériovej komunikácie s IR prijímačom



Obrázok 4: Tvorba konfiguračnej tabuľky pomocou jazyka Python a maska tabuľky programom wxglade

3. ZÁVER

V rámci bakalárskej práce bolo navrhnuté a zrealizované zapojenie programovateľného IR prijímača so základnou sadou inštrukcií s ohľadom na niektoré periférie – zapnutie a vypnutie svetla, plynulá zmena otáčok ventilátora pomocou PWM, zobrazenie aktuálneho času a teploty a aktivácia alarmu. Vizualizácia aktuálnych akcií prebieha na 7-segmentovom displeji so štyrmi ciframi. Priradenie kódov akcií ku kódom tlačidiel prebieha pomocou konfiguračného SW v PC. Zariadenie je určené pre uľahčenie života zdravotne postihnutých osôb s nízkou pohyblivosťou.

LITERATÚRA

- [1] BERGMANS, S Philips RC-6 Protocol [online]. SB-Projects, Holandsko, 2001 – [cit. 28.2.2011]. Dostupné na www: <http://www.sbprojects.com/knowledge/ir/rc6.htm>
- [2] Cypress Semiconductor. CY8C29466 Full Data Sheet. [Online] 2010. [cit. 28.2.2011]. Dostupné na www: <http://www.cypress.com/?docID=24691>
- [3] Cypress Semiconductor. PSoC Designer. [Online] 2010. [cit. 28.2.2011]. Dostupné na www: <http://www.cypress.com/?id=2522>
- [4] Python Programming Language. Python v2.7.1 Documentation. [Online] 1990-2010. [cit. 28.2.2011]. Dostupné na www: <http://docs.python.org/>