

RASPBERRYPI TABLET

Martin Bařinka

Secondary School (4), SŠPHZ Kollárova 617, Uherské Hradiště

E-mail: martinbarinka@seznam.cz

Supervised by: Bohumír Brhel

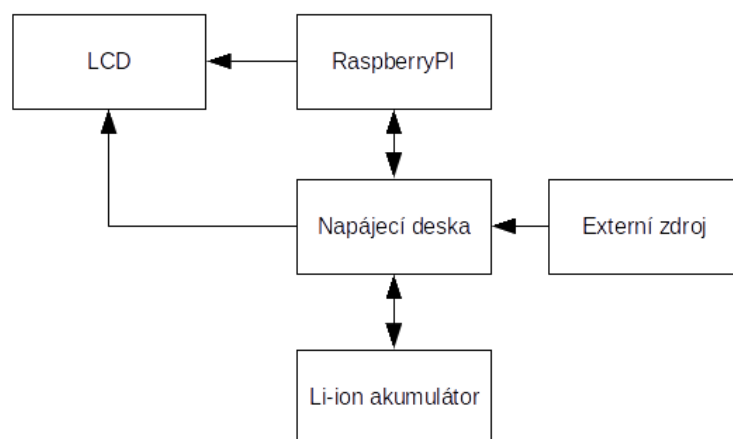
E-mail: brhel@ssphz-uh.cz

Abstract: My work describes assembly of tablet using minicomputer Raspberry Pi. This tablet can be used as text editor, internet browser, for programming. The main problem I had to solve was special power circuit which allows supply the tablet from both external or internal supply and safe switch off.

Keywords: RaspberryPi, tablet, power management

1 ÚVOD

Cílem práce bylo vytvořit tablet s použitím minipočítače RaspberryPi. Dotykový displej je přímo určený pro RaspberryPi, je zapojen přímo do HDMI výstupu, dotyková vrstva je připojena do RaspberryPi pomocí USB. Hlavním problémem při sestavování bylo vyřešení vhodné napájecí desky.



Obrázek 1: Blokové schéma Tabletů

2 RASPBERRYPI

Miniaturní PC, velikosti kreditní karty, uvedla na trh stejnojmenná anglická firma. Zvládne práci v tabulkovém i textovém editoru, nenáročné hry i HD video. Pracují s operačním systémem Raspbian, port Debianu, protože má nejlepší podporu od komunity i výrobce.

RaspberryPi má nedostatečně vyřešené napájení, po připojení napájecího konektoru se RaspberryPi okamžitě rozběhne a při vypínání se musí počkat na světelný signál, po kterém je možné odpojit napájení. Při nesprávném vypnutí hrozí ztráta dat nebo i poškození operačního systému.

3 NAPÁJECÍ DESKA

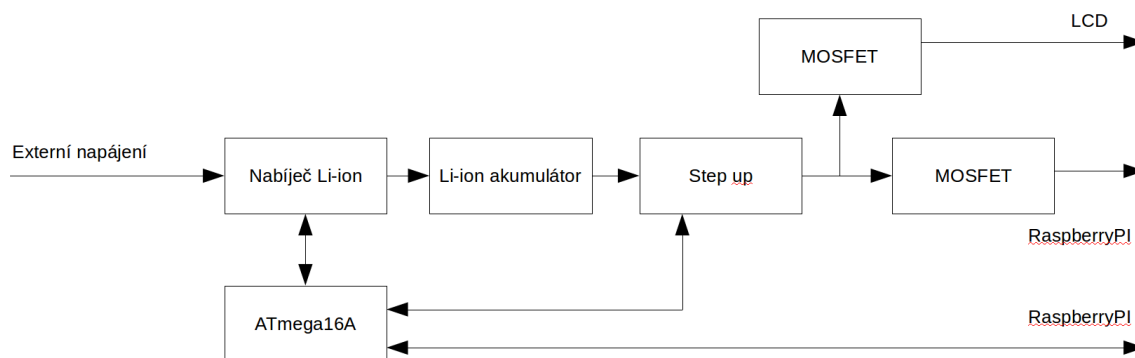
Srdcem napájecí desky je mikrokontrolér ATmega16A. Je to nízkopříkonový osmibitový mikrokontrolér založený na rozšířené architektuře AVR RISC. Obsahuje 131 základních příkazů, 32 pracovních osmibitových registrů, hodinový kmitočet až 16MHz. [1]

Mikrokontrolér řídí celou napájecí desku a kontroluje stav akumulátoru. Deska komunikuje s RaspberryPi přes SPI sběrnici, RaspberryPi je master. Jelikož slave nemůže zahájit komunikaci, přidal jsem vodič spojující ATmega s pinem na GPIO. GPIO pin jsem si nakonfiguroval, aby detekoval sestupnou hranu a vyvolal přerušení, ve kterém RaspberryPi přečte z ATmegy informace.

4 FUNKCE NAPÁJECÍ DESKY

Pro spínání RaspberryPi a displeje jsou na napájecí desce elektronické spínací prvky, Mosfety vodičů P, které spínají kladnou větev napájení.

Všechny informace o stavu napájecí desky se posílají po SPI sběrnici do RaspberryPi, která je vyhodnocuje a informuje uživatele v uživatelském okně (obrázek 3).



Obrázek 2: Blokové schéma Napájecí desky

Zapnutí tabletu probíhá podržením tlačítka. Tím se spustí step-up měnič, který začne napájet ATmega. ATmega zkontroluje stav baterie, v případě nedostatečně nabité baterie indikuje stav LED diodou a nepovolí spustit RaspberryPi. V případě dostatečně nabité baterie nebo připojení k síti kontroluje dobu stisknutí tlačítka. Pouze pokud je tlačítko podrženo požadovanou dobu, ATmega sepne napájení pro RaspberryPi a displej. [3]

Při vypínání vyšle RaspberryPi informaci o vypnutí a ATmega po nastavené časové prodlevě, kterou RaspberryPi potřebuje k úplnému vypnutí, odpojí napájení.

5 SOFTWARE PRO RASPBERRYPI

Program pro obsluhu napájecí desky je napsán v jazyce C++, ve vývojovém prostředí QtCreator, s použitím knihoven QT5. Další použitou knihovnou je WiringPI, která obsahuje API pro ovládání GPIO portu na RaspberryPi. Využil jsem funkci pro ovládání SPI portu a funkci přerušení. [2]

Operační systém RaspberryPi není přizpůsoben k ovládání pomocí dotykové obrazovky. Hlavním nedostatkem je absence virtuální klávesnice. Vhodná je Onboard, z distribuce UBUNTU pro stolní počítač. Pro její plnou funkčnost jsem změnil desktopové prostředí na GNOME Shell. Aby se klávesnice zobrazila ihned při přihlašování, změnil jsem i správce přihlašování na GDM.

6 SOFTWARE PRO ATMEGA16A

ATmega je naprogramována v jazyce C, ve vývojovém prostředí Code::blocks.

ATmega čeká na příchozí komunikaci z RaspberryPi, podle přijatého bytu začne program vykonávat určitou funkci a v jejím průběhu přijímá rozšiřující informace o provedení aktuální funkce, a pak odesílá výsledná data RaspberryPi.

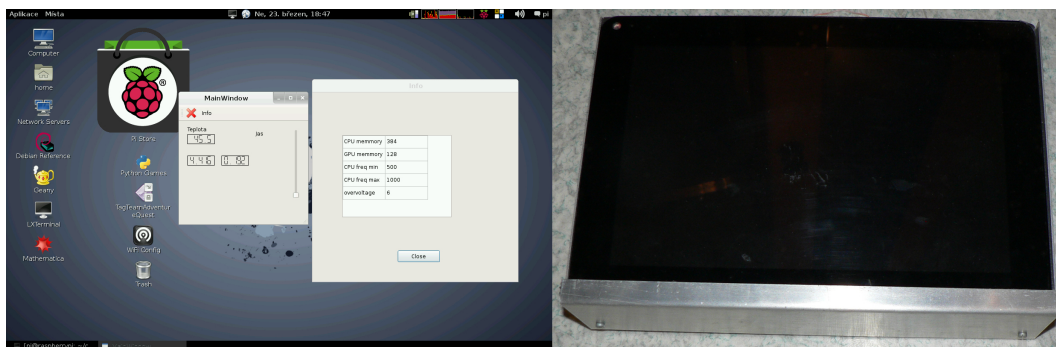
7 KONSTRUKCE TABLETU

Kryt pro tablet jsem vyrobil z hliníkového plechu. Konstrukce je vyztužena sloupky, jednotlivé části krytu jsou spojeny pomocí šroubů, takže je lze v případě potřeby rozebrat. Aby nedošlo k poškození displeje, styčná plocha je vyztužena pěnovkou.

8 ZÁVĚR

Mnou vyrobený tablet se pochopitelně nedá srovnávat s komerčními - ani rozměrově ani funkcemi. Cíle jsem doosáhl, tablet je funkční tak, jak jsem předpokládal.

Při vývoji a sestavování jsem se potýkal s různými problémy, které jsem při teoretickém návrhu nepředpokládal. Například při sestavování obvodu mě překvapilo, jak velké úbytky napětí vznikly na přírodních vodičích. Proto jsem musel sestavu upravit tak, aby zdroj byl co nejbližší napájecí desky.



Obrázek 3: Pracovní plocha tabletu a jeho mechanické zpracování

REFERENCE

- [1] MATOUŠEK, David. *Práce s mikrokontroléry ATmega16*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2006, 319 s. ISBN 80-730-0174-8.
- [2] *Knihovny pro komunikaci pomocí GPIO* [online]. 2014 [cit. 2014-02-01]. Dostupné z: wiringpi.com
- [3] *Komunitní dokumentace pro RaspberryPi* [online]. 2014 [cit. 2014-02-01]. Dostupné z: <http://elinux.org/RaspberryPiBoard>