

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**CAMPUS CAMPO MOURÃO**

**GERÊNCIA DE PESQUISA E GRADUAÇÃO**

**DISCIPLINA DE SISTEMAS EMBARCADOS – LT38C**

***WWW.LT38C.HTURBO.COM***

**ALUNOS: Bruno Rafael de Godoy, Cassiano Mori Valio**

**FECHADURA ELETRÔNICA**

**(Watchdog)**

**PROJETO FINAL DE DISCIPLINA**

**CAMPO MOURAO, FEVEREIRO 2015**

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

Graduação em Engenharia Elétrônica

|  |
| --- |
| **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE DISCIPLINA**apresentado a UTFPRpara obtenção da nota final**SISTEMAS EMBARCADOS**por **ALUNOS: Bruno Rafael de Godoy, Cassiano Mori Valio** |
| **FECHADURA ELETRÔNICA****(Watchdog)** |

Banca Examinadora:

Presidente:

|  |  |
| --- | --- |
| **PROF. MSC. PAULO DENIS GARCEZ DA LUZ** | **UTFPR** |

CAMPO MOURAO, FEVEREIRO 2015

**ALUNOS: Bruno Rafael de Godoy, Cassiano Mori Valio**

**FECHADURA ELETRÔNICA**

**(Watchdog)**

Trabalho de conclusão de disciplina apresentada ao Professor de Sistemas Embarcos no curso de Graduação em Engenharia Elétrônica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção da aprovação na disciplina.

Orientador: Prof. Msc. Paulo Denis Garcez da Luz

CAMPO MOURAO, FEVEREIRO 2015

# Lista de Figuras

[Figura 1.1 – Raspberry Pi 3](file:///C%3A%5CUsers%5CXeXa%5CDocuments%5CMy%20Dropbox%5CUTFPR-CM%5CEngenharia%20Eletr%C3%B4nica%5CEmbarcados%5CTutorial%20XeXa%20e%20Cass.docx#_Toc415495943)

[Figura 1.2 – Raspberry com periféricos 4](#_Toc415495944)

# Sumário

[Lista de Figuras 1](#_Toc415495926)

[Sumário 2](#_Toc415495927)

[1. Introdução 3](#_Toc415495928)

[1.1. A placa Raspberry Pi 3](#_Toc415495929)

[1.1.1. Preparando o cartão Micro SD 3](#_Toc415495930)

[1.1.2. Conexões Físicas 3](#_Toc415495931)

[1.2. Configurações Iniciais 4](#_Toc415495932)

[1.2.1. Configurando Profile PI 4](#_Toc415495933)

[1.2.2. Configurando Profile Root 5](#_Toc415495934)

[1.2.3. Configurando Video 5](#_Toc415495935)

[1.2.4. Login automático 6](#_Toc415495936)

[1.3. Instalando biblioteca BCM2835 6](#_Toc415495937)

[1.4. Instalando MySQL Server/client 6](#_Toc415495938)

[1.5. WatchDOG 7](#_Toc415495939)

[1.5.1. Watchdog “automático” 8](#_Toc415495940)

[1.6. Travando o Linux (Read-Only) 8](#_Toc415495941)

[2. Apêndice 9](#_Toc415495942)

# Introdução

## A placa Raspberry Pi

Uma visão geral do aspecto da placa Raspberry Pi, bem como algum de seus periféricos podem ser visualizados na Figura 1.1.

Nos tópicos a seguir iremos apresentar o passo a passo de como montar, configurar e inicializar a sua placa Raspberry Pi afim de deixa-la ao final deste tutorial funcionando perfeitamente com o *Watchdog* ativado.

Figura . – Raspberry Pi

### Preparando o cartão Micro SD

Para este tutorial será utilizado a distribuição Raspbian do Linux que pode ser baixado direto do site da Raspberry. Um tutorial explicando como preparar o cartão SD para utilização na placa pode ser encontrado no link:

<http://elinux.org/RPi_Easy_SD_Card_Setup>

### Conexões Físicas

Realizar a Conexão dos dispositivos a serem utilizados nas seguintes portas:

* Mouse e teclado: USB 2.0;
* Monitor: HDMI OUT;
* Rede Ethernet: ETHERNET OUT;
* Micro SD: SD CARD SLOT;
* Fonte de Alimentação: MICRO USB POWER;

Após as conexões sua Raspberry estará com as seguintes conexões:



Figura .2 – Raspberry com periféricos

## Configurações Iniciais

Assim que for instalado o Raspbian e estiver inicializando pela primeira vez, teremos de realizar algumas configurações inicias que são demonstradas a seguir.

O primeiro passo será atualizar a hora, instalar o *mcedit* (programa que será utilizado para editar arquivos texto) e atualizar o sistema.

$ sudo apt-get update

$ sudo apt-get install mc

$ sudo apt-get upgrade

Feito isso, a próxima etapa é configurar o profile Pi e Root.

### Configurando Profile PI

Abrindo o arquivo profile para as edições:

$ cd /etc

$ mcedit profile

Ao final do arquivo aberto, adicionar as seguintes linhas:

alias ll='ls --color=auto'

alias ll='ls -l --color=auto' #insere o atalho do comando ll

alias la='ls -la --color=auto' #insere o atalho do comando la

export EDITOR=mcedit #configura mcedit como editor padrão

export HISTSIZE=1000 #configura o tamanho max. do history

export HISTFILESIZE=1000

### Configurando Profile Root

Abrir o arquivo de configuração:

$ sudo su

$ cd /root

$ mcedit .bashrc

Ao final do arquivo aberto, adicionar as seguintes linhas:

alias ll='ls --color=auto'

alias ll='ls -l --color=auto' #insere o atalho do comando ll

alias la='ls -la --color=auto' #insere o atalho do comando la

export EDITOR=mcedit #configura mcedit como editor padrão

export HISTSIZE=1000 #configura o tamanho max. do history

export HISTFILESIZE=1000

Por fim, para ativar as configurações, reiniciamos o sistema.

$ shutdown –r now

ou

$ reboot

### Configurando Video

Abrir arquivo de configuração de vídeo:

$ cd /boot

$ sudo mcedit config.txt

Na linha que estiver escrito “disable\_overscan=1”, descomentar tirando o ‘#’ do início da linha.

Ao final, reiniciar sistema.

### Login automático

$ sudo mcedit /etc/inittab

No arquivo “inittab”, comentar a linha que inicia com:

 1:2345:respawn:/sbin...

E adicionar na linha subsequente o seguinte comando:

1:2345:respawn:/bin/login -f pi tty1 </dev/tty1 >/dev/tty1 2>&1

Por fim, para ativar as modificações, reiniciar o sistema.

## Instalando biblioteca BCM2835

$ wget [www.lt38c.hturbo.com/bcm2835-1.33.tar.gz -O /tmp/bcm2835.tar.gz](http://www.lt38c.hturbo.com/bcm2835-1.33.tar.gz%20-O%20/tmp/bcm2835.tar.gz)

$ tar –zvxf bcm2835.tar.gz

$ cd bcm2835-1.33

Obs: O nome da pasta pode mudar de acordo com a versão do BCM2835

$ ./configure

$ make

$ make check

$ make install

$ cp -R /tmp/bcm2835-1.33/examples/ /root/bcm2835

Para testar se a biblioteca foi instalada com exito, entrar na pasta “/root/bcm2835” e compilar o arquivo “blink.c”.

$ cd /root/bcm2835

$ sudo gcc -o blink blink.c -lbcm2835

## Instalando MySQL Server/client

Para instalar o MySQL server siga os passos abaixo:

* Execute o código abaixo para instalar o MySQL;

$ apt-get install mysql-server

* Para acessar o MySQL execute o seguinte código;

$ mysql -u root –p

* No console do MySQL execute os códigos abaixo para garantir o acesso do root ao MySQL;(senha root)

$ GRANT ALL ON \*.\* TO 'root'@'localhost' IDENTIFIED BY 'password\_mysql\_here';

$ FLUSH PRIVILEGES;

* Sequencia de commandos que nao faz sentido, apenas replicado do tutorial do Thiago:

$ sudo apt-get update

$ sudo apt-get upgrade

$ sudo apt-get install libmysqlclient-dev

## WatchDOG

Entrar na pagina [Binerry, Raspberry Pi](http://binerry.de/post/28263824530/raspberry-pi-watchdog-timer) e segiur os passos:

Incluir e carregar o módulo do watchdog:

$ sudo modprobe bcm2708\_wdog

$ sudo mcedit /etc/modules

Adicionar a linha “bcm2708\_wdog” no arquivo modules, em seguida salvar e reiniciar o sistema.

* Baixe os arquivos de teste do watchdog no link:[RaspberryPi/snippets](https://github.com/binerry/RaspberryPi/tree/master/snippets/c/watchdog)
* Execute os códigos abaixo:

$ gcc –o wdt\_test wdt\_test.c

$ sudo ./wdt\_test

$ sudo ./wdt\_test –t

### Watchdog “automático”

Caso deseja utilizar o *watchdog “*automático” do sistema, execute os seguintes comandos:

$ sudo bash

$ apt-get install watchdog chkconfig

$ chkconfig watchdog on

$ etc/init.d/watchdog start

$ mcedit /etc/watchdog.conf

No arquivo watchdog.config inclua a linha:

$ watchdog-device = /dev/watchdog

## Travando o Linux (Read-Only)

Para garantirmos uma maior vida util do cartão Micro SD, podemos colcoar o sistema Linux no modo ***read-only***. Essa operação além de permitir a maior vida útil, também garante uma maior integridade do sistema, tornando-o robusto contra corrupção de arquivos. O tutorial que foi seguido pode ser encontrado [aqui](http://www.zdnet.com/article/raspberry-pi-extending-the-life-of-the-sd-card/).

# Apêndice

myWatchDog.c

/\*

=================================================================================

 Name : myWathcDog.c

 Version : 0.1

 Copyright (C) 2015 by XeXa and Cass, 2015,

 Description :

 A simple watchdog example with mySQL table to control feeding.

================================================================================

 \*/

#include <stdio.h>

#include <stdlib.h>

#include <fcntl.h>

#include <linux/watchdog.h>

#include <mysql/mysql.h>

#define SLEEP\_TIME 50

// ############## Parametros para conexao MySQL #######################

#define LOCALHOST "www.coele.com.br"

#define USUARIO "coelebr\_sistema"

#define SENHA "raspberry"

#define DATABASE "coelebr\_porta"

MYSQL conexao;

char msg[300];

int flagW =0;

// #####################################################################

// ################### PARAMETROS PARA WATHDOG #######################

#define FEED\_TIME 10

#define WATCHDOG\_TIME 15

#define NUM\_PROCESS 10

int deviceHandle;

int disableWatchdog = 1;

int ultimoFeed[NUM\_PROCESS];

// #####################################################################

// ##############################################################################

// ####################### FUNCOES PARA O MYSQL #################################

// ##############################################################################

// ### Funcao para ABRIR conexao com o MySQL ###

int db\_open (){

 mysql\_init(&conexao);

 if(mysql\_real\_connect(&conexao, LOCALHOST, USUARIO, SENHA, DATABASE, 0, NULL, 0)){

 // printf("Conectado com sucesso ao DataBase: %s\n", DATABASE);

 sprintf(msg, "echo [`date +%%H:%%M:%%S-%%d/%%m/%%y`] = Conectado com sucesso ao DataBase: %s >> /tmp/watchdog.log",DATABASE);

 system(msg);

 }else{

 // printf("Erro ao se conectar com %s no DataBase %s\n", LOCALHOST,DATABASE);

 sprintf(msg, "echo [`date +%%H:%%M:%%S-%%d/%%m/%%y`] = Erro ao se conectar com %s no DataBase %s >> /tmp/watchdog.log",LOCALHOST,DATABASE);

 system(msg);

 }

}

// ### Funcao para FECHAR conexao com o MySQL ###

int db\_close(){

 mysql\_close(&conexao);

}

int db\_timeDiffAll (int tempo){

 char query[200];

 MYSQL\_RES \*resp;

 MYSQL\_ROW linha;

// db\_open();

 mysql\_query(&conexao,"UPDATE whatdog SET datahora = CURRENT\_TIMESTAMP WHERE pid=3 and hw=1");

 sprintf(query, "SELECT TIME\_TO\_SEC(TIMEDIFF(CURRENT\_TIMESTAMP,datahora))>%d as UltimaRespsota FROM whatdog;",tempo);

 if (mysql\_query(&conexao, query)){

 // printf("\nErro: %s\n",mysql\_error(&conexao));

 sprintf(msg, "echo [`date +%%H:%%M:%%S-%%d/%%m/%%y`] = Erro: %s >> /tmp/watchdog.log",mysql\_error(&conexao));

 system(msg);

 }else{

 resp = mysql\_store\_result(&conexao);

 if (resp){

 int aux = 0;

 while (linha = mysql\_fetch\_row(resp)){

 ultimoFeed[aux] = atoi(linha[0]);

 aux++;

 }

 }

 }

// mysql\_query(&conexao, query);

// db\_close();

}

// ##############################################################################

// ##############################################################################

// ############## INICIALIZACAO DO PARAMETROS PARA O WATCHDOG #############$###

// ##############################################################################

int init\_WDog (int argc, char \*argv[], int tempo){

 // test watchdog reset via t-param

 if (argc > 1) {

 if (!strncasecmp(argv[1], "-t", 2)) {

 disableWatchdog = 0;

 }

 }

 // printf("Disabling watchdog before closing device: %d\n", disableWatchdog);

 sprintf(msg, "echo [`date +%%H:%%M:%%S-%%d/%%m/%%y`] = Disabling watchdog before closing device: %d >> /tmp/watchdog.log",disableWatchdog);

 system(msg);

 // open watchdog device on /dev/watchdog

 if ((deviceHandle = open("/dev/watchdog", O\_RDWR | O\_NOCTTY)) < 0) {

 // printf("Error: Couldn't open watchdog device! %d\n", deviceHandle);

 sprintf(msg, "echo [`date +%%H:%%M:%%S-%%d/%%m/%%y`] = Error: Couldn't open watchdog device! %d >> /tmp/watchdog.log",deviceHandle);

 system(msg);

 return 1;

 }

// ################ CONFIGURANDO TIMER DO WATCHDOG ###################

 int timeout = tempo; // TEMPO EM SEGUNDOS

 ioctl(deviceHandle, WDIOC\_SETTIMEOUT, &timeout);

 ioctl(deviceHandle, WDIOC\_GETTIMEOUT, &timeout);

 // printf("The watchdog timeout is %d seconds.\n\n", timeout);

 sprintf(msg, "echo [`date +%%H:%%M:%%S-%%d/%%m/%%y`] = The watchdog timeout is %d seconds. >> /tmp/watchdog.log",timeout);

 system(msg);

}

int init(int argc, char \*argv[]){

 // init UltimoFeed

 int z;

 for (z=0; z<NUM\_PROCESS; z++){

 ultimoFeed[z] = 0;

 }

 init\_WDog(argc,argv,WATCHDOG\_TIME);

}

// ##############################################################################

// ##############################################################################

// ################ FUNCAO DE PROCESSAMENTO DO WATCHDOG #######################

// ##############################################################################

int feedDog(){

 int z=0;

 int flag = 0;

 while (z<NUM\_PROCESS && flag==0){

 flagW++;

 if(ultimoFeed[z]==1){

 flag=1;

 // printf("\n\n\n\n\n\t\t MORREU = %d\t\t \n\n\n\n\n",z);

 sprintf(msg, "echo [`date +%%H:%%M:%%S-%%d/%%m/%%y`] = MORREU = %d >> /tmp/watchdog.log",z);

 system(msg);

 }

 z++;

 }

 if (flag==0){

 ioctl(deviceHandle, WDIOC\_KEEPALIVE, 0);

 // printf("\n\n\n\n\n TUM S2 s2 S2 s2 TUM S2 s2 S2 s2.\n\n\n\n\n\n");

 if (flagW>100){

 sprintf(msg, "echo [`date +%%H:%%M:%%S-%%d/%%m/%%y`] = TUM S2 s2 S2 s2 TUM S2 s2 S2 s2 >> /tmp/watchdog.log");

 system(msg);

 flagW=0;

 }

 }

}

// ##############################################################################

// ##############################################################################

void main (int argc, char \*argv[]){

 db\_open();

 init(argc,argv);

 while(1){

 db\_timeDiffAll(FEED\_TIME);

 feedDog();

 usleep(SLEEP\_TIME);

 }

 db\_close();

}