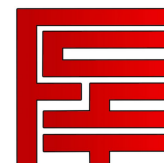




UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



# DESARROLLO DE UN SISTEMA DE BLA BLA USANDO OPENCV

MODALIDAD: Proyecto de Grado

ELABORADO POR: Ronald Alejandro Oquendo Muñoz

TUTOR: Lic. Juan

COCHABAMBA - BOLIVIA

PERIODO I - 2014

*Dedicado a  
mi familia*



# Índice general

<b>Lista de figuras</b>	<b>V</b>
<b>Lista de tablas</b>	<b>VII</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes . . . . .	1
1.2. Identificación del problema . . . . .	1
1.2.1. Definición del problema . . . . .	1
1.3. Objetivos . . . . .	1
1.3.1. Objetivos de la aplicación . . . . .	1
1.3.2. Objetivos metodológicos . . . . .	1
1.4. Alcance . . . . .	2
1.5. Justificación . . . . .	2
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>3</b>
2.1. OpenCV (Open Source Computer Vision) . . . . .	3
2.2. Raspberry Pi . . . . .	3
2.2.1. Componentes . . . . .	3
2.2.2. Modulo de Cámara . . . . .	4
2.2.3. Software . . . . .	5
2.3. Componentes eléctricos, electrónicos y electromecánicos del Robot . . . . .	5
2.3.1. Actuadores . . . . .	5
2.3.2. Celdas 18650 . . . . .	5
2.3.3. Regulador de voltaje . . . . .	5
2.3.4. Controlador de motores DC . . . . .	5
2.4. Partes mecánicas del Robot . . . . .	6
2.4.1. Tractor oruga . . . . .	6
2.4.2. Chasis del Robot . . . . .	6

2.4.3. Caja para celdas 18650 . . . . .	6
<b>3. Area de aplicacion</b>	<b>7</b>
<b>4. Metodologia</b>	<b>9</b>
<b>5. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>11</b>

# Índice de figuras

2.1. Ubicación de los componentes de Raspberry Pi. . . . .	3
2.2. Modulo de cámara de Raspberry Pi. . . . .	4
2.3. H-Bridge controlando un motor adelante y atras. . . . .	5
2.4. Empaquetado del circuito integrado L298 . . . . .	6
2.5. Ruedas y orugas Tamiya. . . . .	6



# Índice de cuadros

2.1. Modulos de OpenCV . . . . .	4
2.2. Descripción de los pines de GPIO . . . . .	5





# Abstract

Ficha resumen del trabajo



# Capítulo 1

# Introducción

## 1.1. Antecedentes

Los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los  
antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antece-  
dentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes  
los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los ante-  
cedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes  
los antecedentes los antecedentes los antecedentes los antecedentes

## 1.2. Identificación del problema

### 1.2.1. Definición del problema

### 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivos de la aplicación

- Objetivo 1
- Objetivo 2
- Objetivo 3
- Objetivo 4
- Objetivo 5

### 1.3.2. Objetivos metodológicos

Los objetivos a cumplir durante el desarrollo del proyecto son:

- Objetivo 1



## Capítulo 2

# Marco Teórico

### 2.1. OpenCV (Open Source Computer Vision)

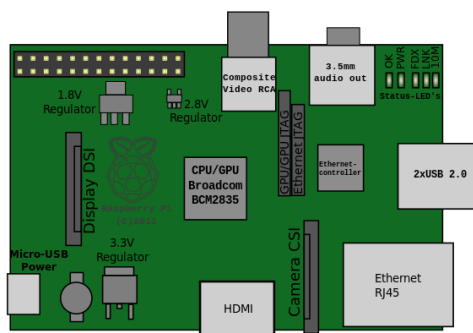
OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV  
OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV  
OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV  
OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV  
OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV  
OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV  
OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV  
OpenCV OpenCV OpenCV OpenCV

### 2.2. Raspberry Pi

#### 2.2.1. Componentes

- Broadcom BCM2835, SoC que contiene memoria, microprocesador y procesador gráfico.

Figura 2.1: Ubicación de los componentes de Raspberry Pi.



Modulo	Funcionalidad
Core	Estructuras de datos, tipos de datos, y manejo de memoria.
Imgproc	Filtros de imagenes, transformacion geometrica de imagenes, analisis de formas.
Highgui	GUI, lectura y escritura de imagenes y video.
Video	Analisis de movimiento y rastreo de objetos en video.
Calib3d	Calibracion de camara y reconstruccion 3D de multiples vistas.
Features2d	Extraccion de caracteristicas, descripcion y matcheo.
Objdetect	Object detection using cascade and histogram-of-gradient classifiers.
ML	Modelos estadisticos y algoritmos de clasificacion para usarlos en aplicacion de vision artificial.
Flann	<i>Fast Library for Approximate Nearest Neighbors-fast</i> para busquedas en espacios de alta-dimension.
GPU	Paralelizacion de algoritmos seleccionados para la rapida ejecucion en GPUs.
Stitching	Deformacion, mezcla, y ajuste de paquete para stitching de imagenes.
Nonfree	Implementacion de algoritmos que estan patentados en algunos paises.

Cuadro 2.1: Modulos de OpenCV

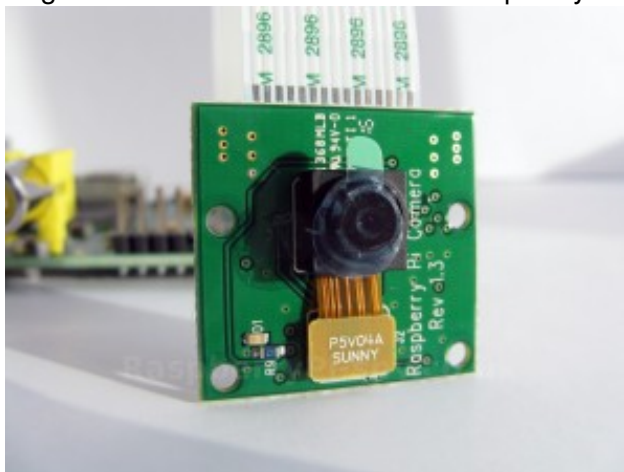
## Broadcom BCM2835 CPU y GPU

### Memoria

### GPIO (Entradas y salidas de propósito general)

#### 2.2.2. Modulo de Cámara

Figura 2.2: Modulo de cámara de Raspberry Pi.



Pin	Descripción	Pin	Descripción
1	3.3v	2	5v
3	SDA0*	4	5v
5	SCL0*	6	GND
7	GPIO_GCLK	8	TXD0*
9	GND	10	RXD0*
11	GPIO_GEN0	12	GPIO_GEN1
13	GPIO_GEN2	14	GND
15	GPIO_GEN3	16	GPIO_GEN4
17	3.3v	18	GPIO_GEN5
19	SPI_MOSI*	20	GND
21	SPI_MISO*	22	GPIO_GEN6
23	SPI_SCLK*	24	SPI_CEO_N*
25	GND	26	SPI_CE1_N*

Cuadro 2.2: Descripción de los pines de GPIO

### 2.2.3. Software

## 2.3. Componentes eléctricos, electrónicos y electromecánicos del Robot

### 2.3.1. Actuadores

#### Motores DC

### 2.3.2. Celdas 18650

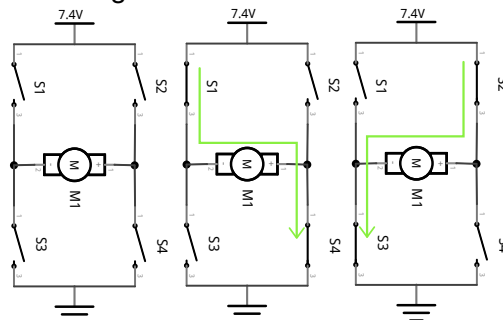
#### Celdas Li-Ion

### 2.3.3. Regulador de voltaje

### 2.3.4. Controlador de motores DC

Un ejemplo de funcionamiento del puente-en-H se muestra en la Figura 2.3, los interruptores S1, S2, S3 y S4 están situados de tal manera que forman una letra H.

Figura 2.3: H-Bridge controlando un motor adelante y atras.

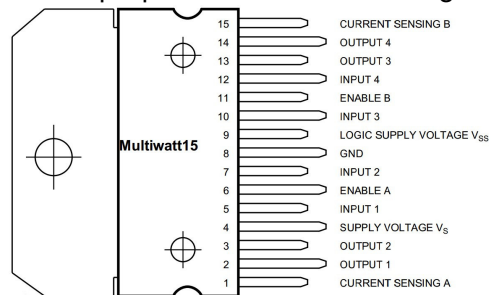




## Puente-en-H dual L298

El L298 es un circuito integrado que contiene dos puentes-en-H, es decir que puede controlar dos motores al mismo tiempo. Este C.I. es capaz de controlar motores de alto voltaje y alta corriente, y acepta como entrada niveles logicos TTL.

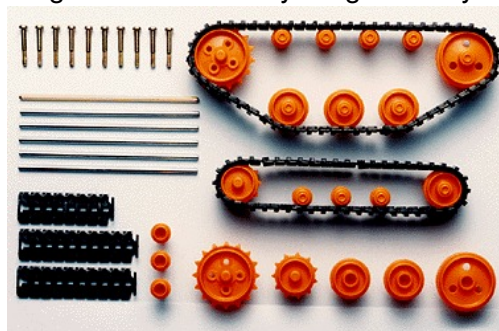
Figura 2.4: Empaquetado del circuito integrado L298



## 2.4. Partes mecánicas del Robot

### 2.4.1. Tractor oruga

Figura 2.5: Ruedas y orugas Tamiya.



### 2.4.2. Chasis del Robot

### 2.4.3. Caja para celdas 18650

## **Capítulo 3**

### **Area de aplicacion**



## **Capítulo 4**

# **Metodologia**



## **Capítulo 5**

# **Conclusiones y Recomendaciones**



# Bibliografía

- [1] Robótica - Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Robótica>. 25 de Marzo de 2014
- [2] OpenCV - Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/OpenCV>. 25 de Marzo de 2014
- [3] Scrum - Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum\\_\(software\\_development\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development)). 26 de Marzo de 2014
- [4] Página oficial de OpenCV: <http://opencv.org/>. 27 de Marzo de 2014
- [5] Página oficial de Raspberry Pi: <http://www.raspberrypi.org/>. 27 de Marzo de 2014
- [6] Raspberry Pi - Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi). 27 de Marzo de 2014
- [7] Single board computer - Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Single-board\\_computer](https://en.wikipedia.org/wiki/Single-board_computer). 27 de Marzo de 2014
- [8] Regulador de tensión: [https://es.wikipedia.org/wiki/Regulador\\_de\\_tensi%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Regulador_de_tensi%C3%B3n). 11 de Septiembre de 2014
- [9] Batería de ion de litio [https://es.wikipedia.org/wiki/Bater%C3%ADa\\_de\\_ion\\_de\\_litio](https://es.wikipedia.org/wiki/Bater%C3%ADa_de_ion_de_litio). 11 de Septiembre de 2014
- [10] Raspberry Pi camera module: <http://www.raspberrypi.org/products/camera-module/>. 11 de Septiembre de 2014
- [11] Laganière, Robert. OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook. Packt Publishing. 2011. Página 1
- [12] Norris, Donald. Raspberry Pi Projects for the Evil Genius. Mc Graw Hill. 2014 . Página 22
- [13] Sahin, Ferat; Kachroo, Pushkin . Practical and Experimental Robotics . CRC Press . 2008 . Página 43
- [14] STMicroelectronics . L298 DUAL FULL-BRIDGE DRIVER Datasheet. STMicroelectronics . 2000 . Página 2