

Programacion de una calculadora utilizando Raspberry pi

Pillajo Alexander^{1,1}, Simba Edwin^{1,2}, Toasa Steeven^{1,3}, and Yauli Katherine^{1,4}

¹Universidad de las Fuerzas Armadas Espe

²<https://espe-el.espe.edu.ec/>

³comunicacion@espe-el.espe.edu.ec

Resumen

Hoy en día, hacer cálculos no es un problema en absoluto. Se pueden comprar potentes calculadoras con un precio factible o instalarlas fácilmente en teléfonos y computadoras.

Sin embargo, en esta practica convertimos nuestra Raspberry pi en una calculadora mediante una programación realizada en Python y conectada a una serie de elementos eléctricos que nos ayudaron a digitar los números y que el resultado se muestre en una pantalla LCD. En realidad es una calculadora muy simple, de hecho, solo puede hacer los cuatro cálculos básicos aceptando solo números enteros positivos. A pesar de este hecho, el programa es un poco complejo ya que se debe ingresar el numero en código binario, pero el circuito es bastante sencillo de conectar y requiere pocos componentes para el mismo.

Abstract

Nowadays, it is not a problem at all. You can buy powerful calculations with a feasible price or install them easily on phones and computers.

However, in this practice, we turned our Raspberry Pi into a calculator by means of a programming made in Python and in a series of electrical elements that helped us write the numbers and the result is shown on an LCD screen.

Actually it is a very simple calculator, in fact, I can only do the four basic calculations. Despite this fact, the program is a bit complex since the number must be entered in binary code by means of a dipswitch, but the circuit is quite simple to connect and requires few electronic elements for it.

computers | screen | program | electronic | LCD

Planteamiento del Problema. Para algunas personas, las calculadoras científicas son poco más que una simple curiosidad, pero otras dependen de ellas todos los días, tanto en la escuela como en el trabajo. Se trata de dispositivos extraordinarios que con el paso del tiempo dieron lugar a toda clase de modificaciones.

Hoy en día, se usa la Raspberry Pi para construir un proyector de bolsillo o una radio antigua, montar un sintetizador de diseño abierto, crear una consola retro con RetroPie, resucitar a viejos ordenadores, y mucho más. Por el lado del software, siempre es interesante explorar la oferta de sistemas operativos para Raspberry Pi, y si resulta demasiado difícil obtener el hardware en tu región (ya sea por una cuestión de precio o disponibilidad limitada), no olvides que el mercado ofrece alternativas a Raspberry Pi muy interesantes. Ahora, en más de una ocasión se ha dicho que la mayoría de los proyec-

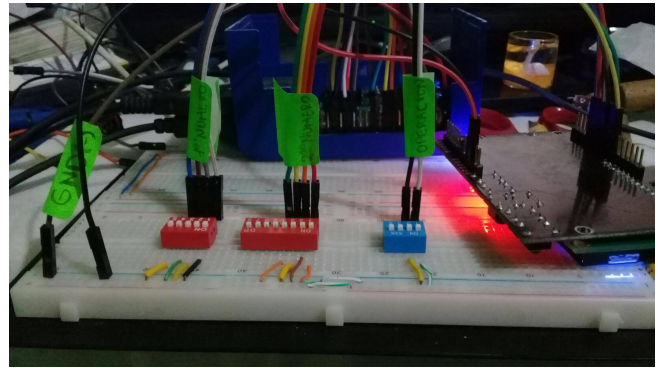


Fig. 1. Conexion Calculadora

tos basados en el mini ordenador no son del todo prácticos. Construir una calculadora científica con un Raspberry Pi es totalmente posible.

Se requiere configurar una calculadora que realice operaciones básicas mediante el uso de hardware y software necesario.

1. ¿Cuál es el hardware y software necesario para la configuración de la calculadora?
2. ¿Cuáles son las librerías utilizadas en la interfaz de funcionamiento?
3. ¿Cómo funciona la calculadora y proyecta el resultado en la pantalla LCD?

Estado del Arte. En 2015, Eigo Ito y Takayuki Fujimoto del Departamento de Sistemas de Información, Toyo University, señalan que hoy en día, el entorno de programación es demasiado complejo para aprender para los principiantes en programación. Se han mejorado las herramientas de programación que son idiomas, bibliotecas, software y métodos. Sin embargo, provoca una alta funcionalidad y múltiples funciones. A los principiantes se les enseñan muchos comandos y técnicas, antes de que obtengan una buena meta para el aprendizaje. Por la razón, son malos en la construcción de algoritmos. Nuestro trabajo se centra en este problema. Entendemos algoritmos comprensibles. Intentamos utilizar el mecanismo de calculadoras antiguas.[1]

En 2017, Chad Williams y Stan Kurkovsky del Departamento de Ciencias de la Computación, Central Connecticut State University, New Britain, señalan que uno de los objetivos principales de la educación en computación es preparar a los

```

import time
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
from RPLCD import CharLCD
lcd = CharLCD(cols=16, rows=2, pin_rs=37, pin_e=35, pins_data=[33, 31, 29, 27, 25, 23, 21, 19])

while True:
    GPIO.setup(4,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
    GPIO.setup(17,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
    GPIO.setup(27,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
    GPIO.setup(22,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)

    GPIO.setup(18,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
    GPIO.setup(23,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
    GPIO.setup(24,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
    GPIO.setup(25,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)

    GPIO.setup(12,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
    GPIO.setup(16,GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)

    a1 = GPIO.input(4)
    a2 = GPIO.input(17)
    a3 = GPIO.input(27)
    a4 = GPIO.input(22)

    b1 = GPIO.input(18)
    b2 = GPIO.input(23)
    b3 = GPIO.input(24)
    b4 = GPIO.input(25)

```

Fig. 2. Programacion

estudiantes para aplicar lo que aprenden en el aula a cualquier problema que puedan encontrar en el futuro. Debido al rápido cambio en el panorama de la tecnología, independientemente de la amplitud de sus cursos, en algún momento se requerirá que los estudiantes apliquen sus conocimientos a un contexto que no han encontrado antes, y comprendan cómo se aplica lo que han aprendido. Una de las áreas de contenido donde esto es particularmente relevante es ayudar a los estudiantes a reconocer la variedad de tecnologías y aplicaciones en las que los patrones de diseño orientados a objetos pueden producir importantes beneficios prácticos.[2]

Marco Teorico. QUE ES UNA RASPBERRY PI ?

Raspberry es una placa computadora de bajo coste desarrollada en el Reino Unido por la Fundación Raspberry pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de la informática en las escuelas. La placa Raspberry Pi 3 modelo B es la tercera generación de Raspberry Pi y viene con una presentación impecable, dentro de su caja y envuelta en un sobre con el logo de Raspberry Pi.

¿QUÉ ES PYTHON? Como explicamos en el curso de programación en Python de esta misma plataforma, Python es un lenguaje de programación interpretado, multiparadigma y de tipado dinámico. Al utilizar Python en la Raspberry Pi tenemos la ventaja de poder utilizar los pines GPIO para conectar el mundo digital con el mundo físico mediante la electrónica y programación. Python en Raspberry Pi permite la programación del mundo físico mediante los pines GPIO proporcionados en la misma placa.

¿CÓMO CONECTAR PYTHON CON GPIO EN RASPBERRY PI? Por defecto, Python viene instalado en el sistema operativo de Raspbian para Raspberry Pi. Con lo cual si estás utilizando otro sistema operativo en tu placa y no tienes la librería GPIO instalada correctamente, te recomendamos que sigas los pasos del curso de instalación del sistema operativo Raspbian de esta misma plataforma.

QUE ES UN PIN GPIO? General Purpose Input Output (GPIO) es un sistema de entrada y salida de propósito gen-

eral, es decir, consta de una serie de pines o conexiones que se pueden usar como entradas o salidas para múltiples usos.

USOS

GPIO se utilizan en:

1. chips con pocos pines: IC, SoC, integrados y hardware a la medida, dispositivos lógicos programables (por ejemplo, FPGAs).
2. chips multifunción: gestores de energía, códecs de audio, tarjetas de video.
3. aplicaciones embebidas (por ejemplo, Arduino, BeagleBoard, Raspberry Pi) hacen un uso intensivo de GPIO para la lectura de varios sensores ambientales (IR, de vídeo, la temperatura, la orientación de 3 ejes, aceleración), y para enviar la salida a motores de corriente continua (mediante PWM), audio, LCD o pantallas LED para el estado.

PUERTOS

Un puerto GPIO es un grupo de pines GPIO (normalmente 8 pines) dispuestos en un grupo, y se tratan como un único puerto.

Descripción de prerequisites y configuración. Para la programación de la calculadora hemos utilizado elemento que nos ayudaron para la demostración del programa.

1. Tres dipswitch una para el ingreso de la operación y las otras dos para el ingreso de números.
2. Una pantalla LCD para visualizar el resultado.
3. Una Raspberry pi.
4. Instalación de Raspbian.
5. SD Card de 32 GB para la instalación de Raspbian en la Raspberry pi.

Explicación Código Fuente. Para realizar nuestra calculadora se necesita de una programación para ingresar números mediante hardware con la ayuda de tres dipswitch, una donde se elija la opción de la operación y las otras dos para ingresar números mediante código binario para que después el resultado se lo pueda visualizar en una pantalla LCD. PROGRAMACION:

1.- Como primer lugar vamos a importar la pantalla LCD, una vez importada vamos a activar los pines que tiene la Raspberry (GPIO.setup(4,GPIO.IN, "pull up down=GPIO.PUD UP")), ya activados los pines procedemos a definir cada uno de ellos como se lo puede observar en la siguiente imagen (a,b,c).

2.- Una vez Definido cada pin de la Raspberry, procedemos a darle una condición a los pines definidos como c, con la ayuda de código binario, esto para elegir una operación entre suma, resta, multiplicación, y división (op=1, op=2, op=3, op=4). Ya definidos los pines C se procede a asignar de igual manera los pines x y los pines y para el ingreso de

```

if op>0 and op<6:
    if op == 1:
        s=x+y
        lcd.clear()
        lcd.write_string('suma')
        lcd.cursor_pos(1,0)
        lcd.print(s)
        time.sleep(3)
        #print ("SUMA: ", s)
    elif op == 2:
        r=x-y
        lcd.clear()
        lcd.write_string('Resta')
        time.sleep(3)
        lcd.cursor_pos(1,0)
        lcd.print(r)
        #print ("Resta: ", r)
    elif op == 3:
        m=x*y
        lcd.clear()
        lcd.write_string('Multiplicacion')
        lcd.cursor_pos(1,0)
        lcd.print(m)
        time.sleep(3)
        #print ("Multiplicacion: ", m)
    ...

```

Fig. 3. Programacion

números, esto de igual forma se lo va a realizar mediante código binario.

3.- Ya ingresada la operación y los números el programa procederá a realizar la operación elegida y la respuesta se lo podrá visualizar en la pantalla LCD.

A. Conclusiones.

1. Esta practica fue de mucha ayuda ya que pusimos en practica todo lo que hemos visto en los producto unidad realizadas anteriormente además de utilizar nuevos elementos que nos ayudaron a demostrar el funcionamiento de nuestra calculadora.
2. Para la programación se utilizo como base el programa de la calculadora de que realizamos en clase, así obtuvimos una nueva programación para no ingresar números mediante el ordenador y se lo pueda hacer mediante elementos electrónicos en este caso la utilización de Dipswitch.
3. Esta practica nos ayudó para ampliar nuestros conocimientos e irnos adentrando en la carrera de ingeniería en telecomunicaciones, ya que en este caso se realizó una propia programación.
4. Fue muy interesante realizar la calculadora mediante una raspberry pi, ya que con la utilización de su sistema operativo Raspbian pudimos utilizar Python y poder conectar los elementos electrónicos con la ayuda de sus Pines.

B. Bibliografia.

1. Broman, Per (1996): «Possibilities and fears». Trabajo presentado por el Group 18 Roles of Calculators in the Classroom en el 8° Congreso Internacional de Educación Matemática, Sevilla, España.
2. Del Puerto, Silvia; Minnaard, Claudia. (1997). La calculadora como recurso didáctico. (pp. 165-175).
3. M. D. Moreno Luzón, F. J. Peris, and T. González, Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones. Teoría y estudio de casos. Pearson Educación. 2001
4. L. Sepúlveda, Aproximación hacia un esquema de calidad a través de un control de versiones para adecuada gestión de archivos a partir del uso de software libre, Universidad Autónoma de Bucaramanga - Universidad Oberta de Catalunya. Bucaramanga: UNAB.
5. Buschman, Larry. (1995, feb.). Communicating in the language of mathematics. Teaching Children Mathematics, 1 (6), 324-329.
6. De la Rosa Nolasco, Adrián. (2002). La calculadora como instrumento de mediación. Revista Electrónica de Didáctica de las matemáticas 2, (3), 35-44.
7. W. Aspray, Computing before computers, Iowa State University Press, EU, 1990.
8. Gómez, Pedro (1997a): «Calculadoras gráficas y precálculo. Las actitudes de los estudiantes». Bogotá, Universidad de los Andes, Centro de Investigación «una empresa docente».