

Sensores USB4Butiá - Clase 2

Grupo MINA¹

¹Instituto de Computación
Facultad de Ingeniería
Universidad de la República

Proyecto Butiá, 2017

mina

Notes

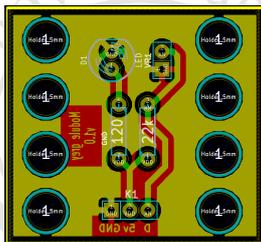
Contenido

- 1 Construyendo un módulo sensor Butiá
- 2 Sensor de color
- 3 Módulo genérico
- 4 Repaso de circuitos
- 5 Máquina de estado

mina

Notes

Diseñar el PCB

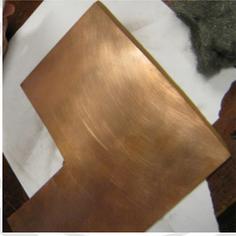


mina

Notes

Construyendo un módulo sensor Butiá
Sensor de color
Módulo genérico
Repaso de circuitos
Máquina de estado

Pertinax



mina

Grupo MINA construcción de sensores para la placa USB4Butia

Notes

Construyendo un módulo sensor Butiá
Sensor de color
Módulo genérico
Repaso de circuitos
Máquina de estado

Transferencia



mina

Grupo MINA construcción de sensores para la placa USB4Butia

Notes

Construyendo un módulo sensor Butiá
Sensor de color
Módulo genérico
Repaso de circuitos
Máquina de estado

Quitar papel

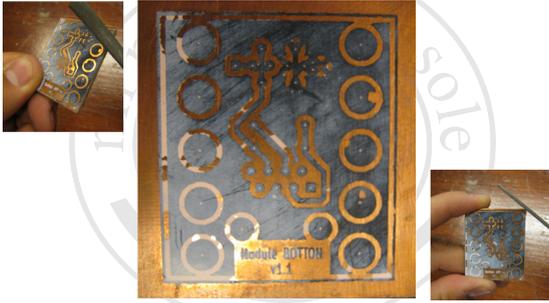


mina

Grupo MINA construcción de sensores para la placa USB4Butia

Notes

Cortar y limar bordes



mina

Notes

Limpiar y reparar



mina

Notes

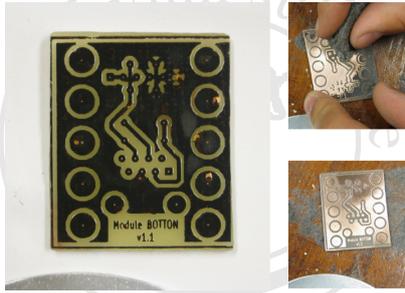
Percloruro



mina

Notes

Quitar toner



mina

Notes

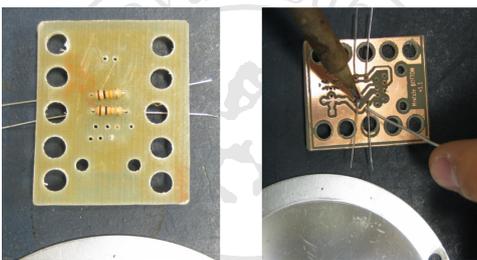
Perforar



mina

Notes

Posicionar componentes y soldar

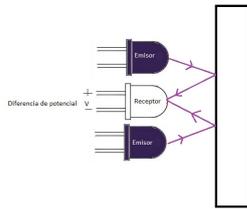


mina

Notes

Funcionamiento

- Un led RGB que emite radiación.
- Los objetos reflejan la radiación hacia el fotoresistor.
- Generándose una diferencia de potencial.
- ¿Para qué color se mide esta diferencia?
- ¿Cuándo?
- ¿Cómo?



Notes

Cómo se desarrolla el módulo

- Es necesario realizar una secuencia de acciones ordenada.
- Programa.
- No es posible hacerlo desde la placa USB4Butia.
- Un módulo puede ser actuador (salida) o sensor (entrada).

Notes

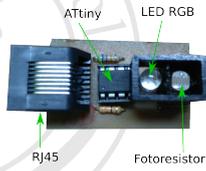
Pseudo-código

```
1: while true do
2:   encenderSoloLED(rojo)
3:   rojo := leerLuzReflejada()
4:   encenderSoloLED(verde)
5:   verde := leerLuzReflejada()
6:   encenderSoloLED(azul)
7:   azul := leerLuzReflejada()
8:   matiz = calcMatiz(rojo, verde, azul)
9:   escribirValorAnalogico(matiz)
10: end while
```

Notes

Materiales

- ATtiny 85
- zócalo dip 8.
- LDR (valor:10K-200K OHM)
- R de 10k OHM (divisor tensión ldr)
- LED RGB (cátodo común)
- R de 330 OHM (led rgb)
- R de 68k OHM (identificación)
- conector Rj45 acodado Hembra x 1
- R de 13k OHM (filtro)
- capacitor de 10uf (filtro)



mina

Notes

ATtiny

- Microcontrolador
 - Procesador
 - Memoria
 - Periférico
- Programa (firmware)
 - El algoritmo visto antes.
 - Pude cambiarse cuando se desee (programador).

mina

Notes

Arquitectura Butia

Cliente (lenguaje de programación con soporte de sockets)

↑ Conexión TCP/IP

Servidor (Sistema GNU/Linux)

↓ Serial/USB

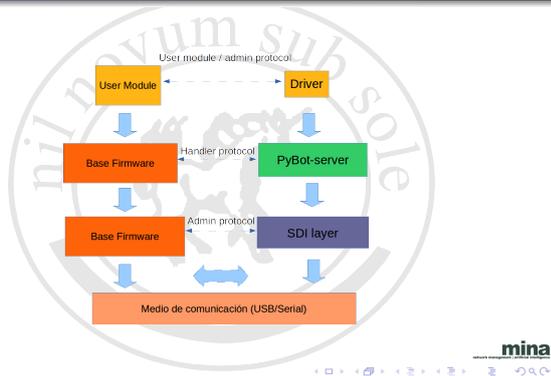
Firmware (Placa E/S)



mina

Notes

Stack de comunicaciones USB4Butia



mina

Notes

Agregando nuevos módulos a la usb4butia

- Implementar Driver.
- Implementar User Module.
- Solicitar un ID.

mina

Notes

Módulo genérico

Motivación

- Prototipado rápido.
- Implementar Driver y User Módulo puede llegar a ser complicado (o engorroso).
- Solicitar un ID también.

mina

Notes

Módulo genérico

Introducción

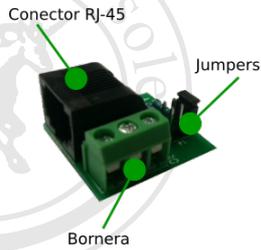
- Resuelve el problema de identificación.
- La arquitectura Butiá lo reconoce cuando se conecta a la placa.
- Soporta la identificación de hasta tres tipos de sensores.

Notes

Módulo genérico

Aspectos eléctricos

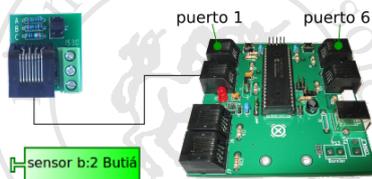
- Bornera.
- Jumpers.
- 5V.



Notes

Módulo genérico

Placa usb4butia, sensor y bloque



Notes

Módulo genérico

Conexión eléctrica



mina

Notes

Módulo genérico

Bloque de casteo



mina

Notes

Módulo genérico

Bloque de casteo

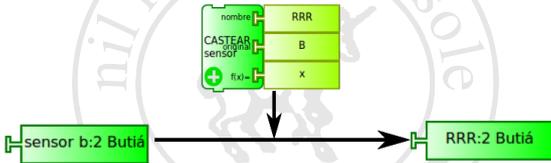
- La placa reconoce automáticamente el módulo al conectarlo
- Será tratado como sensor a, b o c.
- En Turtlebots se dispone de un bloque de casteo.
- El bloque de casteo permite ponerle un nombre al módulo sensor.
- Más adecuado para trabajar, por ejemplo sensor_temperatura o sensor_gas.
- El bloque de casteo que nos permite nombrar y renombrar los nuevos sensores
- Permite condicionar los valores recibidos con la función $f(x)$.

mina

Notes

Módulo genérico

Aplicación del bloque casteo



Notes

Cargas eléctricas

- Los átomos que conforman la materia están formados por protones, electrones y neutrones.
- Los protones y los electrones poseen una propiedad intrínseca: la **carga eléctrica**.
- Los protones tienen carga **positiva (+)** y los electrones **negativa (-)**. Los neutrones no tienen carga.
- La carga se mide en Culombios.

Notes

Cargas eléctricas

- La partícula de materia normalmente tiene carga total nula (el número de protones es el mismo que el de electrones).
- Cuando por alguna razón hay exceso o falta de electrones la partícula tiene carga.
- Dos partículas cargadas de signo contrario generan una **fuerza** de atracción entre sí.
- Si el signo es el mismo es de repulsión.

Notes

Cargas eléctricas

- El campo eléctrico \vec{E} expresa la fuerza eléctrica sobre una carga por unidad de carga.
- Una carga eléctrica colocada en un **campo eléctrico** experimentará una **fuerza** que la hará mover (si es una carga libre).
- La distribución no uniforme de cargas positivas y negativas en el espacio generan un campo eléctrico.

Notes

Cargas eléctricas

Hay otras formas de generar campos eléctricos:

- mediante mecanismos químicos (pilas).
- mediante la transformación de fuerzas mecánicas en fuerzas eléctricas (generadores), utilizando las propiedades que vinculan los campos magnéticos y eléctricos.

Notes

Diferencia de potencial

- La Diferencia de Potencial entre dos puntos A y B de un campo eléctrico equivale al trabajo sobre una carga para moverla de A a B.
- Representa la intensidad del campo eléctrico en función de la distancia entre A y B.
- Se mide en **Voltios** (ó Volts).
- También se la denomina Tensión Eléctrica o "Tensión". También "Voltaje".

Notes

Diferencia de potencial

- Si existe una diferencia de potencial entre dos puntos, las cargas libres se moverán desde el punto de mayor potencial al de menor (cargas libres positivas).
- Tener en cuenta que si bien muchas veces se habla como si las cargas libres que se mueven son las positivas, las cargas libres en la naturaleza normalmente son los electrones (carga negativa).

Notes

Corriente eléctrica

- Las cargas en movimiento generan una Corriente Eléctrica.
- La corriente se mide en Amperios ó Amperes (culombios / segundo).
- Para que exista una corriente eléctrica debe existir una fuerza eléctrica (diferencia de potencial) y deben existir cargas con posibilidad de movimiento.

Notes

Conductividad - Resistencia

- Los materiales que poseen la característica que sus electrones pueden moverse, pasando de un átomo a otro, se denominan **conductores**.
- Los materiales que no tienen esta propiedad se denominan **aislantes**.
- En la naturaleza no existe el conductor ni el aislante perfecto (solo el vacío absoluto sería un aislante perfecto).

Notes

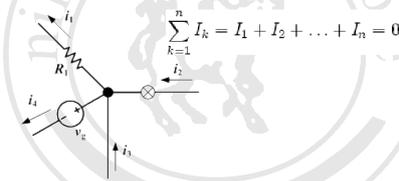
Conductividad - Resistencia

- Los materiales tendrán todos entonces una cierta **resistencia** al pasaje de la corriente eléctrica.
- La resistencia de un elemento conductor se mide en **Ohms** (Ω) y su valor depende de la **resistividad** (ρ) del material con el que está construido.
- Un material buen conductor tiene una baja resistividad.

Notes

Leyes de Kirchoff

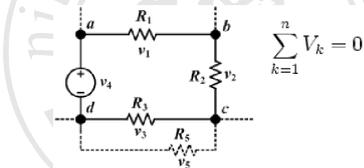
La suma algebraica de las corrientes que confluyen a un punto de un circuito donde no hay acumulación de carga es nula.



Notes

Leyes de Kirchoff

La suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico en una malla de circuito es nula.



Notes

Ley de Ohm

La corriente eléctrica que circula entre dos puntos de un circuito es proporcional a la diferencia de potencial entre ellos e inversamente proporcional a la resistencia del camino que los une.

$$I = \frac{V_a - V_b}{R}$$

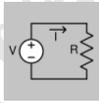
Notes

Ley de Ohm

- Si a la diferencia de potencial la representamos por V y trasponemos términos, queda su expresión más conocida:

$$V = R \cdot I$$

- Aplicable por ejemplo al circuito:



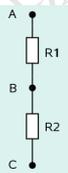
Notes

Circuitos R

Divisor resistivo de voltaje

$$V_{AB} = V_{AC} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$V_{BC} = V_{AC} \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

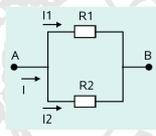


Notes

Circuitos R

Divisor resistivo de Corriente

$$I_1 = I \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$
$$I_2 = I \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$



Notes

Potenciometro



Notes

Potenciometro

Actividad grupal - Leerlo desde Turtlebots



- Identifique los elementos de hardware necesarios para poder leer el pote desde Turtlebots.

Duración 15 mins.

Notes



Potenciometro

Actividad grupal - Leerlo desde Turtlebots

- Identifique los elementos de hardware necesarios para poder leer el pote desde Turtlebots.
- ¿Cómo se conecta a la placa USB4Butiá? Verificar corrientes y voltajes involucrados.

Duración 15 mins.

mina

Notes



Potenciometro

Actividad grupal - Leerlo desde Turtlebots

- Identifique los elementos de hardware necesarios para poder leer el pote desde Turtlebots.
- ¿Cómo se conecta a la placa USB4Butiá? Verificar corrientes y voltajes involucrados.
- ¿Qué función se utiliza en el bloque de casteo?

Duración 15 mins.

mina

Notes

Modelando el comportamiento

- Los modelos de comportamiento dan una vista dinámica (del comportamiento) del sistema.
- Ejemplos:
 - Máquinas de estado (p.e. UML).
 - Autómatas temporizados.

mina

Notes

Máquina de estado

Introducción

- Modela el comportamiento de un sistema.
- Representa los estados en que se puede encontrar el sistema y los eventos que le hace pasar de un estado a otro.

Notes

Máquina de estado

Elementos

- Transiciones.
- Estados.
- Acciones.
- Actividades.

Notes

Máquina de estado

Transiciones

- Representa una relación entre dos estados.
- Se le asocia una etiqueta.
- Etiqueta:
 - Evento
 - Guard(i)a
 - Acción

evento [guarda] / acción →

Notes

Máquina de estado

Evento

- Especifica la ocurrencia de un estímulo posibilitando transiciones en la máquina de estados.
- Tipos:
 - Asíncrono, nombre del evento (p.e. tecla apretada).
 - Síncrono, p.e. *despues.de(200 ms)*

mina

Notes

Máquina de estado

Guardas

- Es una condición lógica que devuelve "verdadero" o "falso". Una transición ocurre si su guarda es "verdadera".
- Si una transición no tiene guarda esta puede ocurrir siempre que se genere el evento.
- Mutuamente excluyentes pero no tienen que formar un conjunto completo.

mina

Notes

Máquina de estado

Estado

- Representa una configuración del sistema, para la cual:
 - se satisface alguna condición.
 - se realiza alguna actividad.
 - se espera un evento
- Pueden tener actividades asociadas.
- Tipos especiales
 - Inicial
 - Final, no tiene transiciones de salida.



mina

Notes

Máquina de estado

Acciones y actividades

- Acciones.
 - Procesos rápidos y no interrumpibles.
 - Se asocian a las transiciones.
- Actividades.
 - Procesos lentos e interrumpibles por eventos.
 - Se asocian a los estados.

Notes

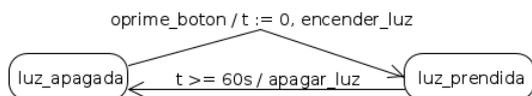
Ejemplo

- Botón.
- Luz.
- Mantener prendida la luz durante un minuto cuando se presiona el botón.

Notes

Ejemplo

Máquina de estado

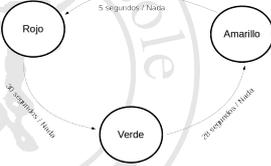


Notes

Máquina de estado

Ejercicio 1

```
estado ← roja
while true do
  switch estado do
    case roja
      if pasan_30_segundos then
        estado ← verde
        cambiar_a_verde()
      end if
    case verde
      if pasan_28_segundos then
        estado ← amarilla
        cambiar_a_amarilla()
      end if
    case amarilla
      if pasan_5_segundos then
        estado ← roja
        cambiar_a_roja()
      end if
    end switch
  end while
```



Notes

Máquina de estado

Ejercicio 2

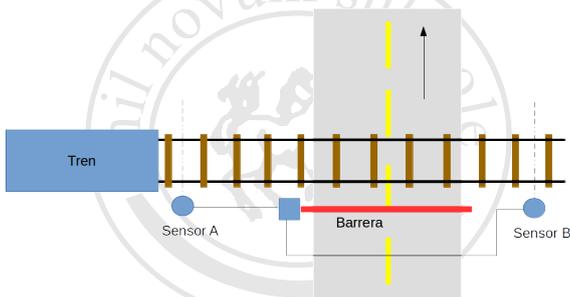
- Se desea crear una barrera inteligente utilizando sensores de distancia. La idea general es poder subir y bajar automáticamente la barrera sin necesidad de mandarle la orden manualmente cada vez que se acerque un tren. Se decidió entonces colocar dos sensores de distancia como se muestra en la figura a continuación:



Notes

Máquina de estado

Ejercicio 2



Notes

Máquina de estado

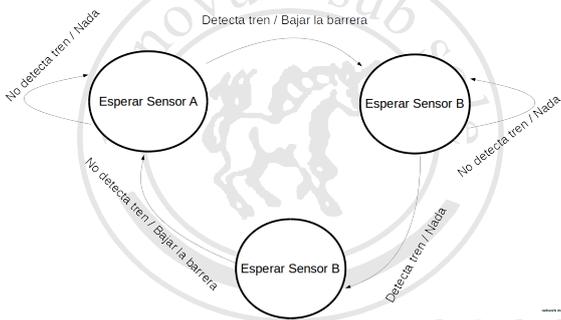
Ejercicio 2

- El programa que resuelve el problema debe realizar lo siguiente: Cuando el sensor A detecta el tren, se debe bajar la barrera. La misma seguirá baja hasta que el sensor B deje de detectar el tren. De esta manera un sensor se encarga de bajar cuando se acerca el tren y el otro se encarga de subir la barrera una vez que el mismo se alejó lo suficiente. Se pide:
 - Modelar la solución al problema a través de una máquina de estados.
 - Escribir el pseudocódigo de la implementación de dicha máquina.
 - Implementar la solución en Tortubots utilizando sensores de grises.
 - Discutir: ¿Qué pasa si el tren puede ir en ambos sentidos?

Notes

Máquina de estado

Ejercicio 2



Notes

Máquina de estado

Ejercicio 2

```
estado ← esperarA
while true do
  switch estado do
    case esperarA
      if detecta_tren then
        estado ← esperarB
        bajar_barrera()
      end if
    case esperarB
      if detecta_tren then
        estado ← pasandoporB
      end if
    case pasandoporB
      if no_detecta_tren then
        estado ← esperarA
        subir_barrera()
      end if
    end case
  end switch
end while
```

Notes

Máquina de estado

Ejercicio 3

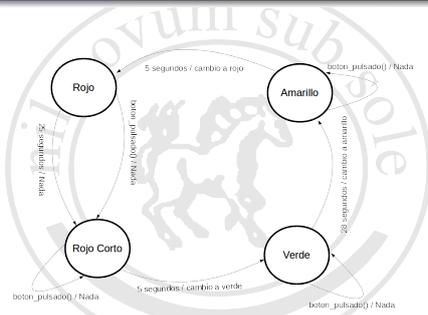
- Ahora se desea implementar el controlador de un semáforo conectado a un botón. El semáforo debe funcionar de la misma forma que el semáforo anterior, con la diferencia siguiente:
 - Si la luz está amarilla o verde y se presiona el botón, no debe hacer nada.
 - Si la luz está en rojo y se presiona el botón, debe esperar 5 segundos y pasar a verde. (Si presiona el botón faltando menos de 5 segundos entonces se pasa a verde en ese tiempo menor).
- Se pide:
 - Modelar la solución al problema con una máquina de estados.
 - Escribir el pseudocódigo de la implementación de dicha máquina.
 - Implementar la solución en Tortubots utilizando el sensor

mina

Notes

Máquina de estado

Ejercicio 3



mina

Notes

Máquina de estado

Ejercicio 3

```
estado ← rojo
prender_roja()
while true do
  switch estado do
    case rojo
      if 25_seg_o_boton then
        estado ← rojoCorto
      end if
    case rojoCorto
      if 5_seg then
        estado ← verde
        cambiar_a_verde()
      end if
    case verde
      if 28_seg then
        estado ← amarilla
        cambiar_a_amarilla()
      end if
    case amarilla
      if 5_seg then
        estado ← rojo
        cambiar_a_rojo()
      end if
    end case
  end switch
end while
```

mina

Notes

Lecturas Recomendadas

-  Departamento de arquitectura.
Entrada / Salida y buses.
Notas de teórico. 2011.
-  OpenFing.
Entrada / Salida y buses.
Clase 16. 2014.



mina

Notes

Preguntas



mina

Notes

Notes
