

Recuperatorio del Segundo Parcial de Instrumentacion - Noviembre 2016

Problema 1 (40 puntos):

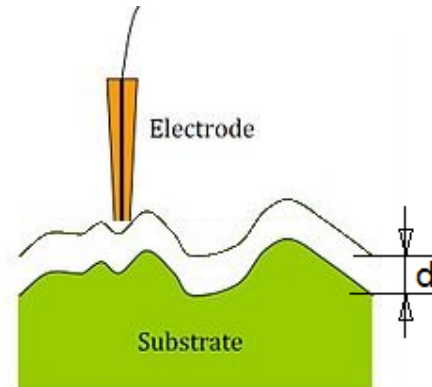
Ya solucionado el problemita con los Aliens, el profesor Frink se puede dedicar a lo que mas le gusta: la Ciencia. Y para ello piensa utilizar los conocimientos militar-electronicos que ha adquirido para fabricar un microscopio electroquímico de barrido. El mismo consiste de una punta que va moviendose debajo de una solución salina, "barriendo" los diferentes puntos de un material colocado en el fondo.

El electrodo detecta una corriente de algunos nanoamperes cuando esta cerca del sustrato, mientras que la corriente cae a cero cuando esta lejos. La corriente entre la punta y masa es inversamente lineal con la distancia, segun la ecuacion siguiente:

$$i(\text{nA}) = 22 / \text{dist} (\mu\text{m})$$

Hay dos formas de usar el microscopio de barrido:

- 1) barrer la punta a altura fija y guardar los valores de corriente que se registran.
- 2) ir subiendo y bajando la punta mientras se barre, manteniendo la punta a una distancia corta y fija del sustrato, como se ve en la figura, aprovechando la medición de corriente.



- a) Haga un circuito analogico capaz de mantener la punta a una distancia fija al sustrato
DETERMINADA POR EL USUARIO

MOVIENDO UNA PERILLA, de entre 1 micron y 10 micrones, mientras se barre de derecha a izquierda. (el barrido se supone que se hace automaticamente, no tiene que hacerlo en este ítem).

La punta estará unida a un parlante, que se energiza con un voltaje de $\pm 6 \text{ V}$ y por el cual circula una corriente máxima de 200 mA.

- b) Cuando se mira con un microscopio la punta y se toma un video, se ve que la misma sigue bien las subidas y bajadas del sustrato, pero ademas tiene una oscilacion constante bastante rápida. ¿ A que cree que se debe esto ?

- c) Se necesita modificar el sistema de barrido porque es muy lento. El sistema original tarda 5 segundos en hacer una linea y como hay 240 lineas, 20 minutos (=1200 seg) en barrer un cuadro completo. El programa esta escrito en un lenguaje que ud no conoce bien, pero tiene que modificarlo.

```
FOR y = 1 to 240
  OUT MOTORV(y)
  FOR x = 1 to 300
    OUT MOTORH(x)
    WAIT (16.67)
  NEXT x
NEXT y
```

Diga que modificaria en el siguiente programa para lograr lo siguiente:

- a) que el barrido tarde 5 minutos, manteniendo la resolucion.
 - b) que el barrido sea la mitad de corto en ancho y en largo (1/4 del area barrida total)
 - c) que el barrido haga una linea para la izquierda, la proxima hacia la derecha, y asi hasta terminar,
- para evitar que a cada linea el electrodo se mueva muy bruscamente al comenzar la nueva linea.

Problema 2 - 30 puntos.

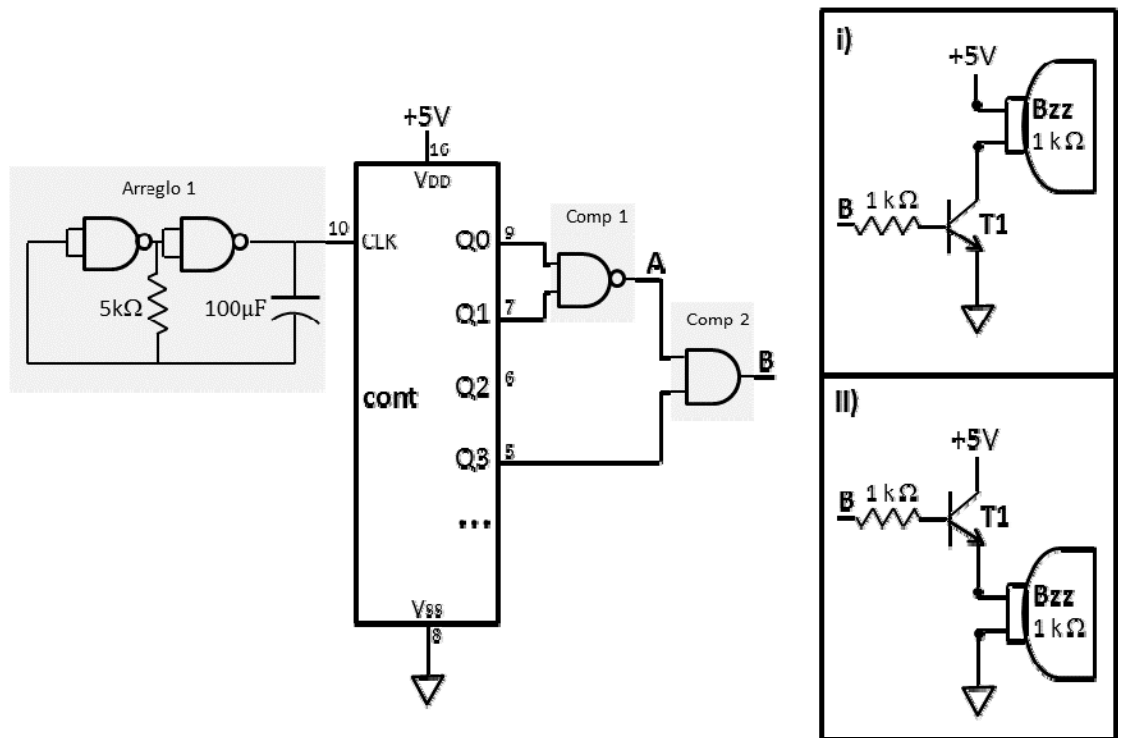
Responda V o F y justifique en no mas de 10 renglones de letra de tamano medio.

Nota: Si la afirmacion es falsa debe encontrar todas las falsedades en ella: por ejemplo “Los satelites de Venus son mas oscuros que los demas porque son los unicos esfericos”. Falso. a) La oscuridad no tiene que ver con la forma del satelite. b) Muchos satelites son esfericos. c) Venus no tiene satelites. Si la afirmacion es verdadera debe explicar brevemente por qué lo dicho es efectivamente asi.

- a) La ventaja de un transistor Darlington respecto a uno comun es que tiene mayor caida de voltaje entre base y emisor.
- b) El Arduino puede programarse para ajustar el voltaje de la salida PWM entre 0-5V. Puede usarse entonces para controlar la intensidad de un LED, conectado a través de una resistencia en serie de 500 Ω .
- c) Un control realimentado PID (proporcional, derivativo, integral) proporciona la mejor regulacion posible del parámetro deseado (por ejemplo posicion, temperatura, presion, luminosidad, etc.) pero debe ser calibrado para cada sistema en particular en el que se quiera controlar ese parámetro.
- d) Un conversor digital-analógico basado en PWM (Pulse Width Modulation) no se puede utilizar para hacer un control realimentado proporcional de temperatura, ya que para funcionar el PWM enciende y apaga constantemente el elemento calefactor y entonces actúa como un sistema ON-OFF, oscilando siempre alrededor de un valor medio.

Problema 3 - 30 puntos

Analice el siguiente circuito para emitir sonido. El **Arreglo 1** es un astable que provee la señal de **CLK** al contador **cont** (ver esquema de temporización al final) con un tiempo característico dado por: $\tau = 2 RC$.



- ¿Qué tipo de compuerta es **Comp 1**? Escriba la tabla de verdad correspondiente. De la forma de la señal en **A** (V vs. t). Para ello, considere el diagrama de temporización del contador al final del enunciado. Puede hacer el dibujo directamente en el diagrama, donde dice **A**.
- ¿Qué tipo de compuerta es **Comp 2**? Escriba la tabla de verdad correspondiente. De la forma de la señal en **B** (V vs. t). Puede hacer el dibujo directamente en el diagrama de temporización, donde dice **B**.
- Notando que la señal en **B** controla la base del transistor **T1**, y que éste a su vez acciona la chicharra piezoeléctrica **Bzz**, ¿cómo será el sonido emitido en función del tiempo si Bzz se conecta como **i** o **ii**?

Esquema de Temporización de contador **cont**:

