

Práctica 3. Brújula digital con indicación analógica

1. Objetivo

En esta tercera práctica perseguimos varios objetivos:

- Afianzar el manejo del motor paso a paso y puerto serie
- Aprender a manejar los sensores del Sensors Boosterpack
- Realizar un interfaz completo, físico y de texto.

2. Material necesario

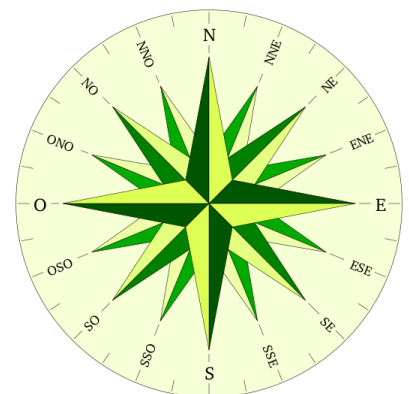
- Connected Launchpad de Texas Instruments con el microcontrolador TIVA TM4C1294NCPDT
- Manual de la librería de funciones DriverLib y datasheet del microcontrolador
- Placa de conexión Servo-Tiva
- Motor paso a paso con reductora.
- Placa Sensors Boosterpack
- Programa TeraTerm, Putty o similar instalado en el ordenador

3. Fundamento teórico

Para la realización de la práctica hará falta conocer el funcionamiento de los diferentes periféricos explicados en clase, en particular los timer, las interrupciones de los mismos, el puerto serie asíncrono (UART), el puerto I2C y los sensores del Sensors Boosterpack

También es necesario conocer los nombres de los puntos cardinales, los rumbos laterales y los rumbos colaterales, representados en la Rosa de los Vientos (ver figura).

Es fácil comprobar que la separación entre cada uno de los 16 puntos que aparecen en la Rosa de los Vientos es de 22.5° . Para indicar una dirección usando estos 16 valores, se nombrará el que esté más cerca de la dirección actual. Así, si el ángulo fuese de 25° se diría NNE (nor-nor-este), mientras que si fuera 352° se diría N (Norte)



4. Realización de la práctica

I. Primer Ejercicio: Cálculo del ángulo absoluto.

Partiendo del ejemplo 8 visto en clase, en el que se leen todos los sensores, realizar un programa que lea únicamente el sensor magnético y muestre por puerto serie, cada 500ms, el valor del ángulo que forma el eje X de la placa con el norte magnético.

Para ello, conviene recordar que la función `atanf()` en C devuelve el valor del ángulo, en radianes, pasándole la tangente del ángulo, que será:

```
(float)(s_magcompXYZ.y)/(float)(s_magcompXYZ.x)
```

Por otro lado, según el cuadrante en el que esté el ángulo, habrá que sumar una constante (dado que la tangente de 30° es igual que la de 210°, por ejemplo)

Teniendo en cuenta esto, realizar los cálculos necesarios para expresar el ángulo como un número entre 0 y 360.

II. Segundo ejercicio: Mostrar el rumbo

Para este segundo ejercicio se propone una modificación simple del primero, añadiendo una información textual sobre el rumbo, expresado con las siglas que aparecen en la Rosa de los Vientos. Para ello se *sugiere* usar un vector constante de cadenas de caracteres, como el que figura a continuación, y recorrerlo según el valor instantáneo del ángulo. Habrá que tener la precaución de que se elija el rumbo que mejor aproxime al actual, y especial cuidado en el paso de NNO a N.

```
const char* Rumbo[16]={ "N  ",  
                          "NNE",  
                          "NE  ",  
                          "ENE",  
                          "E   ",  
                          "ESE",  
                          "SE  ",  
                          "SSE",  
                          "S   ",  
                          "SSO",  
                          "SO  ",  
                          "OSO",  
                          "O   ",  
                          "ONO",  
                          "NO  ",  
                          "NNO"};
```

III. Tercer Ejercicio: Brújula con el motor paso a paso.

Finalmente, se desea que el motor paso a paso haga las veces de brújula. Para ello, se deberá conocer en todo momento la posición angular del motor, y compararla con la deseada (la que marca el ángulo anteriormente calculado). En caso de no ser iguales, se actuará sobre el motor paso a paso, incrementando o decrementando un paso (y por tanto la posición angular del mismo) hasta que ambas coincidan.

Habrà que poner especial cuidado al caso del paso por cero de la brújula, para evitar un funcionamiento anómalo. Para ello habrá que tener en cuenta si es más fácil llegar a la posición deseada hacia la derecha o hacia la izquierda.