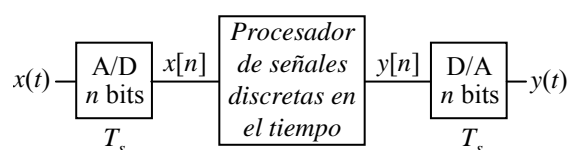
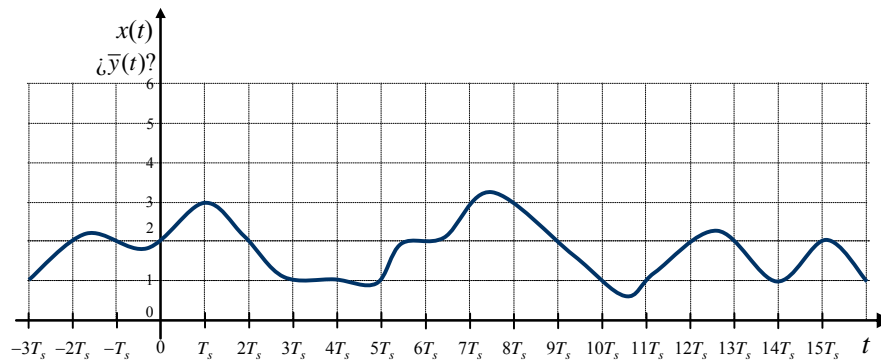


Tarea 2 correspondiente a las actividades no presenciales de la asignatura *Hardware de aplicación específica* (curso 2019-2020). Las respuestas a esta tarea deben ser entregadas el viernes, día 28 de febrero, en el aula 2.2 a las 11:00 horas.

- 1) ¿Qué caracteriza a una señal $x(t)$ par? ¿Y a una señal $x(t)$ impar? Pon un ejemplo (dibujo) de cada tipo.
- 2) i) Representa el valor que toma una señal $x(t)$ cualquiera durante un intervalo de tiempo dado. Sobre el mismo dibujo representa el valor de la señal $x(t-2)$. ¿Qué relación existe entre las señales $x(t)$ y $x(t-2)$?
 ii) ¿Qué relación existe entre la señal $y(t)$ y la señal $y(t+1)$? Representa durante un intervalo de tiempo dado una señal $y(t)$ cualquiera y sobre el mismo dibujo representa la señal $y(t+3)$
- 3) Indica la *fórmula de Euler* para los números complejos. Representa dicha expresión en el plano complejo o de *Gauss*. Comentario: tengo que advertirte que los matemáticos acostumbran a utilizar i para denotar $\sqrt{-1}$, mientras que los ingenieros electrónicos utilizamos j , con el fin de evitar la confusión con una corriente eléctrica (cuya intensidad solemos representar por i).
- 4) Demuestra la siguiente igualdad: $e^{j4t} + e^{j7t} = 2 \cdot e^{j\frac{11}{2}t} \cdot \cos\left(\frac{3}{2}t\right)$. Nota: es fácil si tienes en cuenta la fórmula de Euler para los números complejos.
- 5) i) Analiza para que casos es periódica la siguiente función $x(t) = e^{jw_a t} \quad t \in \mathbb{R}$
 ii) Analiza para que casos es periódica la siguiente función $y[n] = e^{jw_d n} \quad n \in \mathbb{N}$
 iii) Indica el valor del periodo fundamental de la función $y[n] = e^{jw_d n} \quad n \in \mathbb{N}$
 iv) ¿Cuántos segundos dura 1 periodo (fundamental) de la señal $y[n]$ anterior?. Supón un periodo de muestreo T_s .
 v) ¿Qué relación existe entre $x[n] = e^{jw_d n}$ e $y[n] = e^{j(w_d \pm k 2\pi)n}$? siendo $k \in \mathbb{N}, n \in \mathbb{Z}$
 vi) Si se muestrea una señal $x(t) = V \cdot \text{sen}(w_a \cdot t)$ cada T_s segundos, ¿qué relación debe de haber entre el periodo de $x(t)$ y el periodo T_s con el que se muestrea $x(t)$ para que la señal discreta resultante sea periódica?
 vii) ¿De qué tipo es la señal que se genera al muestrear la señal $x(t) = V \cdot \text{sen}(w_a \cdot t)$ si no se cumple la condición que has obtenido en el apartado anterior?. ¿Y en el caso de que se cumpla?
- 6) i) Define la función *impulso*, la función *delta de Dirac* y la *distribución de Dirac*. ¿Se trata de señales continuas o de señales discretas en el tiempo?
 ii) Define la función escalón unitario continua en el tiempo (\equiv *función de Heaviside*). ¿Qué relación hay entre la función impulso unitario y la función escalón unitario?
 iii) Define la función pulso discreta en el tiempo (\equiv *delta de Kronecker*).
 iv) Define la función escalón unitario discreta en el tiempo. ¿Qué relación hay entre las funciones discretas pulso unitario y escalón unitario?
- 7) ¿Qué caracteriza a un sistema *lineal*?. Intenta poner una definición que tu entiendas.
- 8) ¿Qué caracteriza a un sistema *causal*? Por cierto, en algunos libros también se habla de señales causales, ¿qué caracteriza a dichas señales?
- 9) Explica de forma breve, pero que yo pueda entender, qué caracteriza a un sistema invariante en el tiempo
- 10) Se utiliza un convertidor AD, un procesador de señales digitales (DSP: *Digital Signal Processor*) y un convertidor DA, interconectados tal como se indica en la parte derecha, para procesar digitalmente la señal $x(t)$ representada en la siguiente página. La *ecuación en diferencias* que ejecuta el DSP cada T_s segundos es la siguiente: $y[n] = 2 \cdot x[n] - 1$. Representa sobre la gráfica de $x(t)$ los valores de $x[n]$, $y[n]$ e $y(t)$. En la última página tienes una representación ampliada de la señal $x(t)$.





11) i) ¿Cómo quedan configurados los terminales del puerto B de un microcontrolador como el que utilizas en las prácticas de HAE después de ejecutar la instrucción $\text{TRISB} = 1$? ¿seguro?

ii) ¿Qué nivel lógico hay en el terminal RB0 después de que se ejecuten las siguientes instrucciones?

$\text{TRISB} = 0x\text{B5}$; $\text{PORTB} = 0$; ... ¿Por qué? ¿Y en RB1?

iii) Indica los tipos de variables más adecuados para guardar cada uno de los siguientes valores:

a) 127 b) 0 c) -27 d) +130 e) -21583 f) 51412

Nota: supón que se escribe código para ser ejecutado en un PIC18F452 utilizando el compilador MikroC PRO y que durante la ejecución del código no se van a guardar valores distintos a los indicados.

iv) Indica los resultados de las siguientes operaciones en C: $\sim 0x\text{B3} = ?$ $\sim 0 = ?$ $! 6 = ?$

$! 0x\text{B3} = ?$ $! 0 = ?$ $0x40 \ll 2 = ?$ $0x04 \gg 3 = ?$

v) Indica el valor que guarda la variable x después de ejecutar las siguientes instrucciones:

$\text{char } x = 1$;

$x = x \ll 8$;

vi) Indica el valor que se guarda en el espacio de memoria asignado a la variable *alfa* después de ejecutar las siguientes instrucciones:

$\text{char } \textit{alfa}$;

...

$\textit{alfa} = 300$;

12) a) Indica el rango de valores que se pueden guardar en cada una de las variables declaradas a continuación en C y cuantos bits se utilizan para guardar los valores en cada caso:

$\text{char } x$;

$\text{signed char } y$;

$\text{unsigned short } z$;

$\text{short } t$;

$\text{int } \textit{alfa}$;

$\text{unsigned } \textit{beta}$;

b) ¿En tu opinión, la ejecución de las siguientes instrucciones presenta algún tipo de problema?. En caso afirmativo dime cuál y por qué.

$\text{unsigned short int } \textit{alfa} = 250, \textit{beta} = 2$;

$\textit{alfa} = \textit{alfa} + 10$;

$\textit{beta} = \textit{beta} - 5$;

¿Cuales son los valores de *alfa* y de *beta* después de ejecutar las instrucciones anteriores?

c) Supón que estás escribiendo un programa para ser ejecutado en un “microcontrolador de 8 bits”, con una *arquitectura Harvard*, que tiene un bus de 16 bits para acceder a la *memoria de programa*. A la hora de declarar una variable para que guarde valores enteros, ¿cuál es el tamaño (en bits) de la variable que conviene utilizar, siempre que sea posible?. ¿Por qué?.

d) Indica los valores de *alfa*, *beta*, *gamma* y *z* después de ejecutar las siguientes instrucciones:

z = 0xA3;

beta = ~ *z* ;

alfa = !*beta*;

gamma = (*z* >> 2);

13) a) Indica los nombres de los bits de configuración de las interrupciones INT0, INT1 e INT2 así como el registro al que pertenece cada uno de ellos. El archivo con las hojas de datos del microcontrolador PIC18F452 está disponible en faitic, en la carpeta Documentación\Para microcontroladores y se denomina PIC18Fxx2_Datasheet.

b) Si la señal de reloj de un PIC18F452 tiene una frecuencia de 8MHz, ignorando saltos y el tiempo de latencia inicial, ¿cuántas instrucciones ejecuta de media en un segundo dicho microcontrolador?... puedes consultar las hojas de datos del PIC18F452 (apartados 4.5, 4.6, 15.3.5... pista $4 \cdot T_{osc} = 1 T_{CY}$).

14) En faitic -> HAE -> Documentación -> Para Microcontroladores hay un archivo denominado Notas_PIC18F452.pdf. Necesito que leas el contenido de dicho archivo desde la página 42 a la página 53 (ambas incluidas) antes del viernes, día 28 de febrero.

