

Segundo Examen Parcial

Transmisión de Datos

04/12/2023

Instrucciones

- La presente evaluación es **individual** y podrá utilizar todo el material de consulta que considere necesario.
- La misma consta de **4 ejercicios** en total y la duración será de **2 horas**.
- En cada ejercicio se indica el tiempo estimado para resolverlo y el puntaje que otorga.
- A pesar de que la suma de puntaje de todas las preguntas es 109 %, como ayuda adicional para aprobar, en ningún caso se podrá obtener más del 100 %.
- La evaluación se desarrollará en las hojas provistas por la cátedra a tal fin.
- Las hojas que no estén caratuladas en la forma indicada por la cátedra no serán tenidas en cuenta.
- No se permitirá intercambiar ningún tipo de elementos o información entre los estudiantes.
- La buena presentación, ortografía y redacción serán tenidas en cuenta para la calificación final.

Ejercicios

1) Interfaz 1-wire (30 Minutos - 20 Puntos (3, 3, 3, 2, 2, 2, 3)).

La interfaz **1-wire** es otra interfaz serial, no vista en clase, pero que obviamente posee características típicas de este tipo de interfaces.

Su característica principal está definida por su nombre: realiza la transmisión de datos a través de un único cable, lo cual es menor que las demás interfaces vistas, y representa una simplificación en la conexión y un ahorro en costos.

Esta interfaz es de tipo Master-Slave, y posee una velocidad de transferencia de 16 kbps, la cual es baja en comparación con las demás interfaces vistas.

Sabiendo únicamente estas características de la interfaz **1-wire**, se pide que responda las siguientes preguntas, justificando brevemente su respuesta en todos los casos.

- a) ¿Considera Ud. que es una interfaz sincrónica o asincrónica?
- b) ¿Considera Ud. que es una interfaz de modo común o balanceada?
- c) ¿Considera Ud. que soporta transferencias en modo half-duplex y en modo full-duplex?
- d) ¿Considera Ud. que es capaz de soportar la conexión de varios dispositivos?
- e) ¿Considera Ud. que posee arbitraje?
- f) ¿Considera Ud. que soporta algún tipo de control de flujo?
- g) ¿Considera Ud. que posee algún tipo de control de errores?
- h) ¿Cuál cree Ud. que será la longitud máxima permitida en esta interfaz? No es necesario que su respuesta sea en metros, pero sí relativa a las interfaces vistas.

2) Arbitraje en redes CAN (30 Minutos - 28 Puntos (3, 7, 9, 9)).

En una instalación se tiene un bus CAN de alta velocidad (1 Mbps) con dos dispositivos conectados, A y B. El dispositivo A tiene un ID 1000 y el dispositivo B tiene ID 2000, ambos en decimal. Ambos transmiten tramas en el formato base estándar, pero mientras que los datos que transmite el dispositivo A son de 32 bits, los del dispositivo B son de 8 bits. Si en un instante dado, T0, ambos dispositivos comienzan el envío de una trama de datos mediante el bit de inicio, se pide que responda las siguientes preguntas:

- a) ¿Cuántos ciclos de reloj demora en resolverse el arbitraje?
- b) ¿En qué ciclo de reloj completa el envío de su trama el dispositivo de mayor prioridad, en el mejor de los casos?
- c) Repita el apartado anterior pero para el peor caso, e indique cuál sería el mismo.
- d) ¿En qué ciclo de reloj completa el envío de su trama el dispositivo de menor prioridad, en el peor de los escenarios?

3) Comparación UART vs SPI vs I2C (20 Minutos - 18 Puntos (6, 12)).

Para un determinado diseño de sistema embebido, un objetivo es maximizar la eficiencia en el uso del canal de comunicaciones, y se evalúa usar algunas de las interfaces seriales vistas, en particular UART, SPI e I2C.

- a) ¿Cuál es la función del pin **SS/CS** en la interfaz SPI? ¿Cómo se implementa esta función en las otras dos interfaces mencionadas?

b) Asumiendo que la eficiencia se calcula como la cantidad de bits de datos útiles que pueden transmitirse en 100 ciclos de reloj, ¿cuál de las interfaces utilizaría Ud. para cumplir con el objetivo propuesto? Asuma también que se utilizan 7 bits para el direccionamiento en I2C, y que la comunicación por la UART es 8N1.

4) **Análisis de descriptores de USB (40 Minutos - 43 Puntos (3, 8, 12, 10, 10)).**

En la siguiente imagen se muestran de manera abreviada los descriptores de tres dispositivos USB conectados a una computadora, mostrándose en cada columna un dispositivo.

[Port1] :	[Port2] :	[Port3] :
----->Device Information<-----	----->Device Information<-----	----->Device Information<-----
Device Address: 0x12	Device Address: 0x01	Device Address: 0x14
===>Descriptor<===	===>Descriptor<===	===>Descriptor<===
bLength: 0x12	bLength: 0x12	bLength: 0x12
bDescriptorType: 0x01	bDescriptorType: 0x01	bDescriptorType: 0x01
bcdUSB: 0x0200	bcdUSB: 0x0201	bcdUSB: 0x0200
bDeviceClass: 0x00	bDeviceClass: 0xE0	bDeviceClass: 0x00
bNumConfigurations: 0x01	bNumConfigurations: 0x01	bNumConfigurations: 0x01
===>Descriptor<===	===>Descriptor<===	===>Descriptor<===
bLength: 0x09	bLength: 0x09	bLength: 0x09
bDescriptorType: 0x02	bDescriptorType: 0x02	bDescriptorType: 0x02
bNumInterfaces: 0x01	bNumInterfaces: 0x02	bNumInterfaces: 0x01
bmAttributes: 0x80	bmAttributes: 0xE0	bmAttributes: 0x80
MaxPower: 0x64	MaxPower: 0x32	MaxPower: 0xFA
===>Descriptor<===	===>Descriptor<===	===>Descriptor<===
bLength: 0x09	bLength: 0x09	bLength: 0x09
bDescriptorType: 0x04	bDescriptorType: 0x04	bDescriptorType: 0x04
bInterfaceNumber: 0x00	bInterfaceNumber: 0x00	bInterfaceNumber: 0x00
bNumEndpoints: 0x02	bNumEndpoints: 0x03	bNumEndpoints: 0x03
bInterfaceClass: 0x08	bInterfaceClass: 0xE0	bInterfaceClass: 0xFF
bInterfaceSubClass: 0x06	bInterfaceSubClass: 0x01	bInterfaceSubClass: 0xFF
bInterfaceProtocol: 0x50	bInterfaceProtocol: 0x01	bInterfaceProtocol: 0x00
===>Descriptor<===	===>Descriptor<===	===>Descriptor<===
bLength: 0x07	bLength: 0x07	bLength: 0x07
bDescriptorType: 0x05	bDescriptorType: 0x05	bDescriptorType: 0x05
bEndpointAddress: 0x81	bEndpointAddress: 0x81	bEndpointAddress: 0x81
bmAttributes: 0x02	bmAttributes: 0x03	bmAttributes: 0x02
wMaxPacketSize: 0x0200	wMaxPacketSize: 0x0040	wMaxPacketSize: 0x0200
bInterval: 0x00	bInterval: 0x01	bInterval: 0x00
===>Descriptor<===	===>Descriptor<===	===>Descriptor<===
bLength: 0x07	bLength: 0x07	bLength: 0x07
bDescriptorType: 0x05	bDescriptorType: 0x05	bDescriptorType: 0x05
bEndpointAddress: 0x02	bEndpointAddress: 0x02	bEndpointAddress: 0x01
bmAttributes: 0x02	bmAttributes: 0x02	bmAttributes: 0x02
wMaxPacketSize: 0x0200	wMaxPacketSize: 0x0040	wMaxPacketSize: 0x0200
bInterval: 0x00	bInterval: 0x01	bInterval: 0x00
	===>Descriptor<===	===>Descriptor<===
	bLength: 0x07	bLength: 0x07
	bDescriptorType: 0x05	bDescriptorType: 0x05
	bEndpointAddress: 0x82	bEndpointAddress: 0x82
	bmAttributes: 0x02	bmAttributes: 0x03
	wMaxPacketSize: 0x0040	wMaxPacketSize: 0x001C
	bInterval: 0x01	bInterval: 0x06
	===>Descriptor<===	
	bLength: 0x09	
	bDescriptorType: 0x04	
	bInterfaceNumber: 0x01	
	bNumEndpoints: 0x02	
	bInterfaceClass: 0xE0	
	bInterfaceSubClass: 0x01	
	bInterfaceProtocol: 0x01	
	===>Descriptor<===	
	bLength: 0x07	
	bDescriptorType: 0x05	
	bEndpointAddress: 0x03	
	bmAttributes: 0x01	
	wMaxPacketSize: 0x0000	
	bInterval: 0x01	
	===>Descriptor<===	
	bLength: 0x07	
	bDescriptorType: 0x05	
	bEndpointAddress: 0x83	
	bmAttributes: 0x01	
	wMaxPacketSize: 0x0000	
	bInterval: 0x01	

Analizando el contenido de estos descriptores, Ud. deberá responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué versión de protocolo USB soporta cada uno de los dispositivos?
- ¿Cuál de los dispositivos consume mayor corriente? ¿Cuánto sería esta corriente?
- ¿Cuántas configuraciones, interfaces y endpoints posee cada uno de los dispositivos?
- Para cada uno de los endpoints encontrados, indique el tipo de transferencia que soporta.
- Para cada uno de los endpoints encontrados, indique si se corresponde con un endpoint de entrada o de salida.

Soluciones propuestas

- 1)
 - a) Asincrónica.
 - b) Modo común.
 - c) Half-duplex.
 - d) Sí admite múltiples dispositivos.
 - e) No es posible determinarlo.
 - f) No es posible determinarlo.
 - g) No es posible determinarlo.
 - h) Mayor alcance que SPI y que I2C y menor que CAN.
- 2)
 - a) En T1.
 - b) En T76.
 - c) En T85.
 - d) En T149.
- 3)
 - a) Selecciona el dispositivo destino. En I2C la selección se realiza mediante bits de direccionamiento, y en UART no existe porque la conexión es directa.
 - b) SPI, porque posee la mayor eficiencia de las tres interfaces consideradas.
- 4)
 - a) Los tres dispositivos son USB 2.0.
 - b) El tercer dispositivo es el que más consume, 500 mA.
 - c) Dispositivo 1: 1 configuración, 1 interfaz y 2 endpoints; Dispositivo 2: 1, 2 y 5; Dispositivo 3: 1, 1 y 3.
 - d) Dispositivo 1: bulk, bulk; Dispositivo 2: interrupt, bulk, bulk, Isocrónica, Isocrónica; Dispositivo 3: bulk, bulk, interrupt.
 - e) Dispositivo 1: IN, OUT; Dispositivo 2: IN, OUT, IN, OUT, IN; Dispositivo 3: IN, OUT, IN.