

Dispositivos Electrónicos

AÑO: 2010

TEMA 1: PROBLEMAS



Rafael de Jesús Navas González
Fernando Vidal Verdú

E.T.S. de Ingeniería Informática
Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas: Curso 1º Grupo A
Primera Relación: Cuestiones y Problemas

Cuestiones

- 1.- Responde brevemente a las siguientes cuestiones:
 - a) ¿Qué es una señal eléctrica?
 - b) ¿Qué diferencia a una señal analógica de una señal digital?
 - c) ¿Toda señal digital es también binaria?

- 2.- Explica brevemente las principales etapas del proceso de la conversión de señales analógico-digital.

- 3.- Cita las principales características de un sistema electrónico digital.

- 4.- Cita las principales características de un sistema electrónico analógico.

- 5.- Cita las principales características de un sistema electrónico de señal mixta.

- 6.- Realiza una comparación entre sistemas digitales y analógicos citando algunas de sus principales ventajas e inconvenientes.

- 7.- Explica brevemente por qué se dice que una señal digital presenta mayor inmunidad al ruido que una señal analógica.

- 8.- ¿Qué es una puerta lógica? ¿Y una familia lógica?

- 9.- Cita al menos tres familias lógicas y su principal rasgo distintivo.

- 10.- Indicar cuáles son los principales parámetros que se utilizan para comparar diferentes familias lógicas. Explicar brevemente qué significa cada uno de ellos.

- 11.- ¿Qué son los niveles lógicos y cómo se definen sobre la característica de transferencia de una puerta lógica?

- 12.- ¿Qué es el ruido en un sistema electrónico? Cita al menos tres fuentes de ruido que tengan diferentes orígenes.

- 13.- ¿Qué es el margen de ruido de una familia lógica?. Explica brevemente por qué un margen de ruido grande hace más robusta a una familia lógica.
- 14.- ¿Por qué toda familia lógica debe incluir al menos una puerta NAND o una puerta NOR?
- 15.- ¿Que puede ocurrir en una familia lógica si $V_{IH} > V_{OH}$?
- 16.- ¿Que puede ocurrir en una familia lógica si $V_{OL} > V_{IL}$?
- 17.- Qué característica de una puerta lógica recogen los términos fan-in y fan-out.
- 18.- ¿Cuales son los principales parámetros temporales de una puerta lógica? Explica como influyen en la determinación la velocidad de operación.
- 19.- ¿Por qué se diferencia entre consumo estático y dinámico al estudiar el consumo de potencia de una familia lógica?
- 20.- ¿Que factores influyen en la capacidad de integración de una familia lógica?
- 21.-Cuáles han de ser las características de una familia lógica ideal.

Problemas

1.- Se desea realizar la función booleana:

$$f(a, b, c, d) = \bar{a}bc + a\bar{b}\bar{c} + a\bar{d} + cd.$$

Se dispone de una familia lógica con fan-in igual a 2, y de otra con fan-in igual a 4. Obtener el esquema de un circuito que implemente la función booleana f con cada una de dichas familias e indicar las principales diferencias entre ambos diseños. (Sugerencia: Partir del circuito mínimo en dos niveles para f y realizar las modificaciones oportunas en función de las restricciones que impone cada familia lógica.)

2.- Se desea diseñar un circuito lógico que realice simultáneamente las siguientes funciones $f_1(a, b, c) = ab + \bar{a}c$, $f_2(a, b, c, d) = ab + cd$, $f_3(a, b, d) = ab + b\bar{d}$, empleando el menor número posible de puertas lógicas. Sabiendo que se dispone de una familia lógica cuyo fan-out es 1, y de otra cuyo fan-out es 5. Realizar una propuesta de diseño para cada una de las familias e indicar sus principales diferencias.

3.- Las características de dos familias lógicas son las siguientes:

-) Familia lógica 1: $V_{OH} = 4,7V$; $V_{OL} = 0,4V$; $V_{IH} = 1,7V$; $V_{IL} = 0,9V$;
Consumo de potencia = $2mW$ y $t_{PD} = 8ns$.

-) Familia lógica 2: $V_{OH} = 4,2V$; $V_{OL} = 0,3V$; $V_{IH} = 2,7V$; $V_{IL} = 1,8V$;
Consumo de potencia = $9mW$ y $t_{PD} = 1ns$.

- ¿Cuál de ellas crees que será la más apropiada para diseñar un sistema digital de control de procesos industriales? Justifica la respuesta.
- ¿Y para un sistema de adquisición de datos portátil?
- ¿Y para un sistema de procesamiento paralelo de muy alta potencia de cálculo?

4.- Obtener el margen de ruido para cada una de las familias lógicas cuya característica de transferencia se muestra en la Figura 1(a) y (b). ¿Cuál de ellas presenta una mayor inmunidad al ruido y por qué?

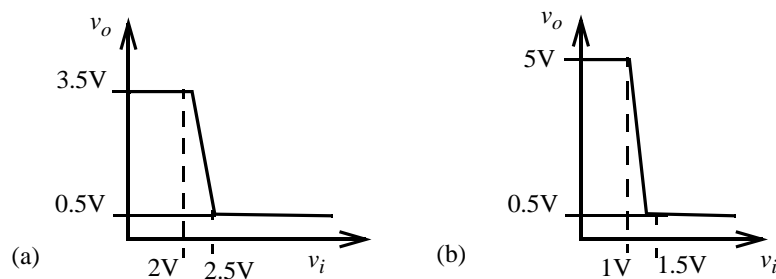


Figura 1

25.-Las dos gráficas de la Figura 2 representan las señales de entrada y salida de inversores de dos familias lógicas diferentes. Calcula a partir de la gráfica los tiempos de subida, bajada y propagación de cada uno de dichos inversores. Si el consumo de potencia total del inversor A es de 3mW y el del inversor B 12mW, indica qué familia será mejor en cuanto al parámetro Potencia \times t_{PD} .

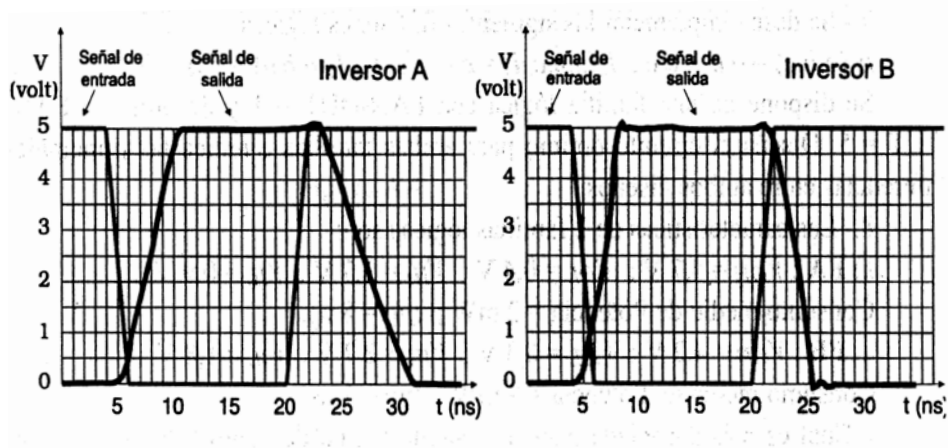


Figura 2

26.-Para una familia lógica se ha medido un retardo de propagación de 10ns, un tiempo de subida de 4ns y un tiempo de bajada de 6ns. Estimar la máxima velocidad de operación de dicha familia lógica.