

Organización de las Computadoras

2023

Temario

1- Introducción a la comunicación serie

2- Análisis del dato

3- Técnica de sobremuestreo

4- Generador de baud rate

5- Diagrama de estados.

6- Circuito de recepción y algo mas

8- Práctica sugerida

1- Introducción a la comunicación serie

En comunicación de datos hemos visto que dentro de los circuitos las transferencias se hacen entre registros. Esto es en forma paralela, todos los bits de manera simultánea, lo que implica la existencia de un bus con tantos bits como los transportados.

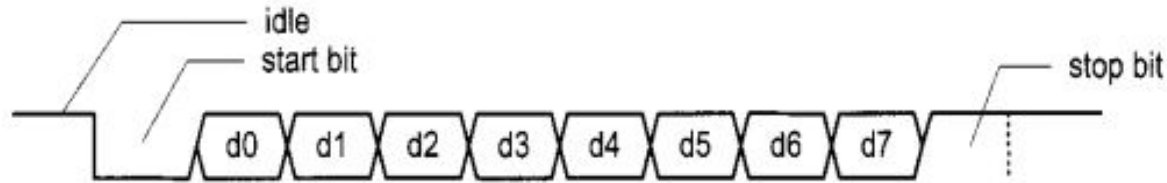
El circuito de recepción y transmisión asincrónica universal (UART) permite enviar y recibir datos paralelos sobre una sola línea en serie. Es decir de a un bit.

La UART es usada en conjunto con un circuito estándar EIA (Alianza Industrial Electrónica) RS-232, que especifica el funcionamiento eléctrico, mecánico y funcional de los equipos de comunicación de datos.

2- El dato recibido

Podemos ir pensando que esto se trata de un registro serie paralelo. Pero hay algo más que eso.

Las velocidades de transmisión comúnmente usadas son: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 baudios.



La transmisión comienza con el LSB al MSB.

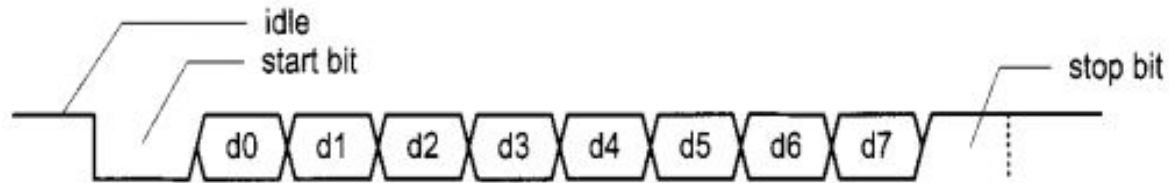
La línea de transmisión se encuentra normalmente en un estado alto.

Note que no posee señal de reloj.

Pregunta: ¿Podemos acotar nuestro problema?

2- El dato recibido

Para nuestro ejemplo tomaremos en cuenta un velocidad de 19200 baudios.
Con un dato de 8 bits, sin paridad y con un bit de stop.

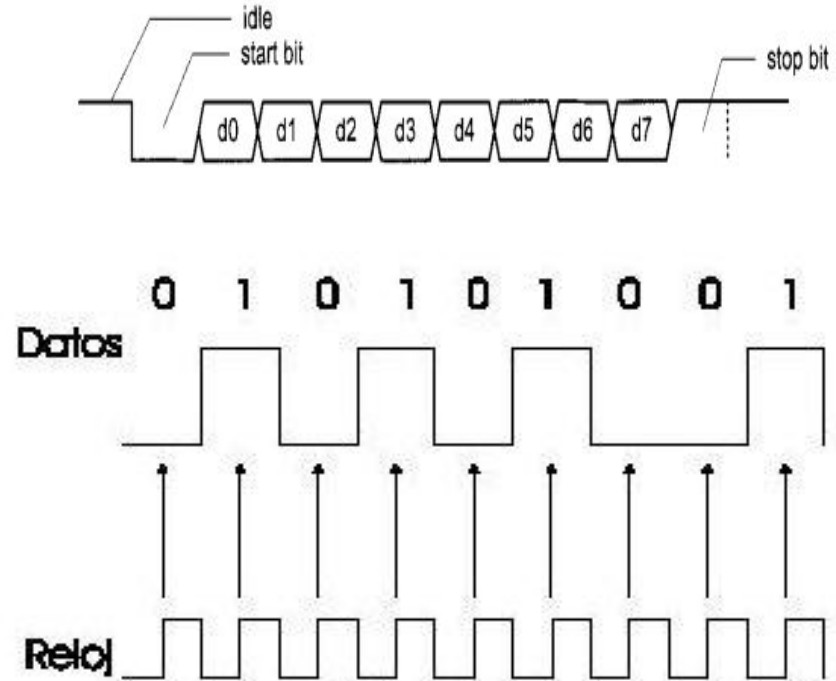


2- El dato recibido

Para leer el bit de forma correcta, debemos fijar el reloj, NO en los flancos como podría pensarse, sino aproximadamente al medio del bit.

¿Por qué?

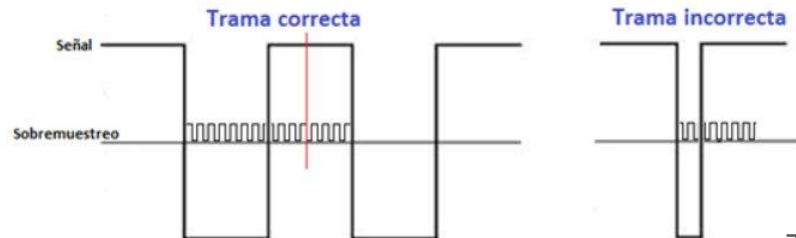
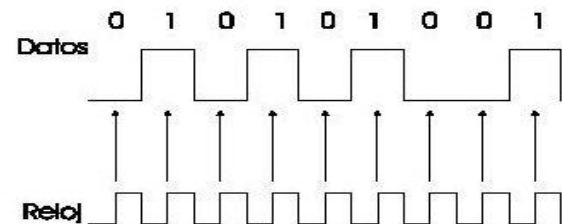
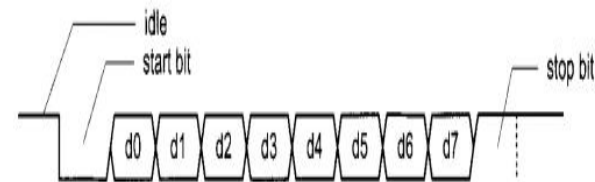
La técnica usada se llama sobremuestreo.



3- Sobremuestreo

La idea consiste en tomar más muestras de las necesarias (16) para quedarnos con la óptima:

- 1. Se espera hasta que la señal entrante vaya a '0', el comienzo del bit de arranque, y luego comienza el contador de instante (tick) de muestreo.
- 2. Cuando el contador llega a 7, la señal entrante está en el punto medio del bit de arranque. Aquí borramos el contador a '0' y recomenzamos.



3- Sobremuestreo

- 3. Cuando el contador llega a 15, la señal entrante progresa hasta el medio del primer bit. Recuperamos este valor, desplazándose dentro de un registro, y reiniciamos el contador.
- 4. Repetimos el Paso 3, N-1 veces más para recuperar los siguientes bits de datos.
- 5. Si usamos un bit de paridad, repetimos el Paso 3 una vez más para obtener este bit de paridad.
- 6. Repetimos El Paso 3 M veces más para obtener los bits de parada.

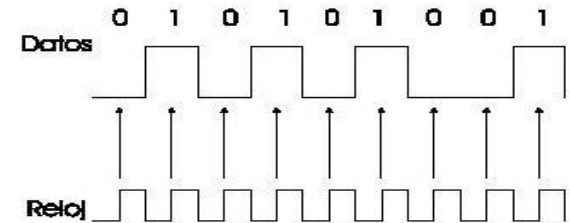
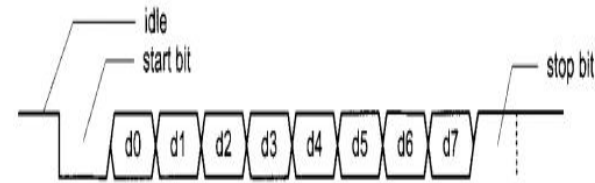
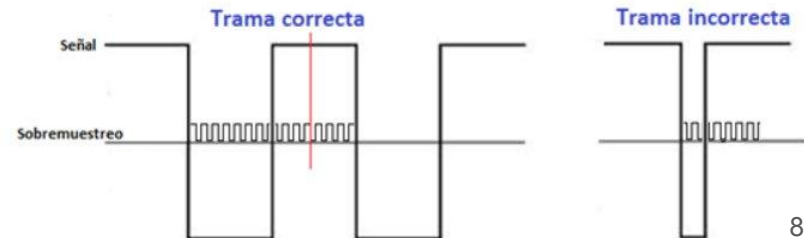


Figura Ilustrativa solamente



4- Generador de velocidad en baudios

¿Cómo se les ocurre hacer un generador de velocidad?

4- Generador de velocidad en baudios

¿Cómo se les ocurre hacer un generador de velocidad?

¿Qué cosa sabemos qué está fija?

4- Generador de velocidad en baudios

¿Cómo se les ocurre hacer un generador de velocidad?

¿Qué cosa sabemos que está fija?

¿En qué circuito piensan?

4- Generador de velocidad en baudios

Diseñamos un divisor de frecuencia, mediante un contador

Para 19200 baudios, la velocidad de muestreo está por sobre las 307200 (19200×16) muestras por segundo.

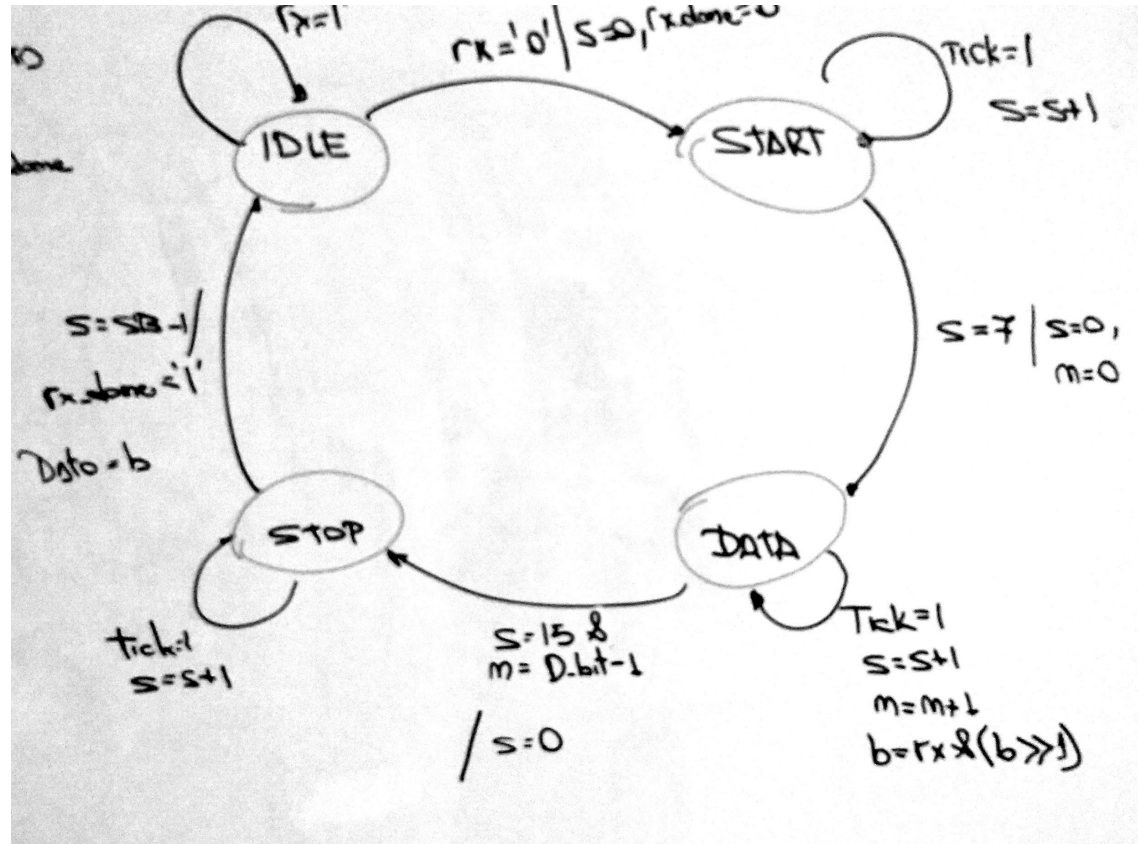
Ya que el reloj del sistema está en 12 Mhz, el generador de velocidad en baudios necesita un contador de módulo 39 (esto es: $12 \times 10^6 / 307200$), en donde el instante de muestreo (tick) es activado una vez cada 39 ciclos de reloj.

5- Diagrama de estados Receptor

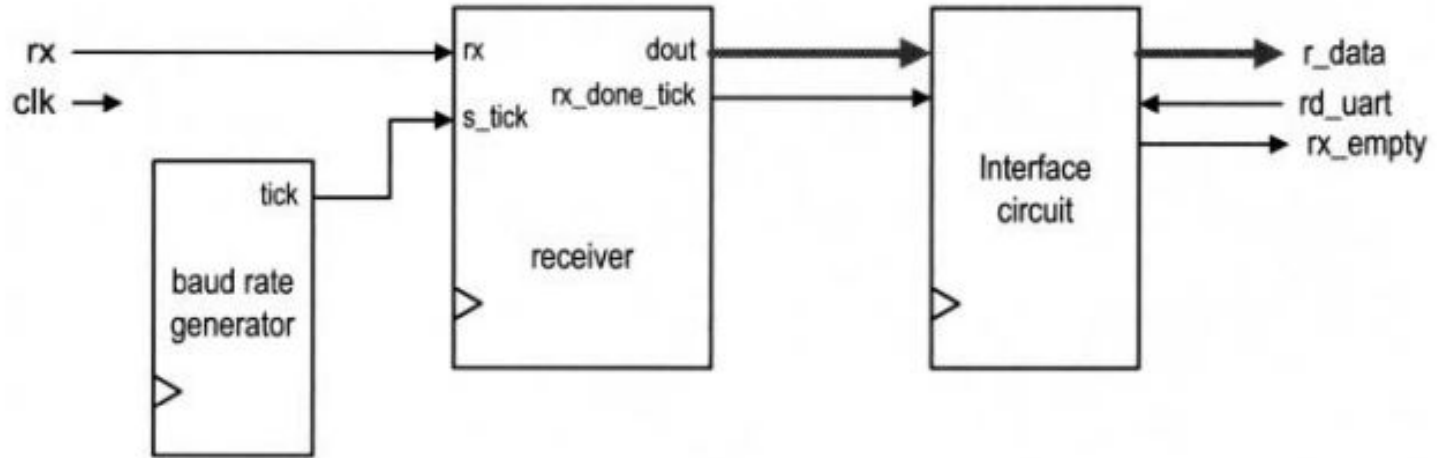
¿Qué hace la máquina?

¿Cuántos estados imaginan que tendrá?

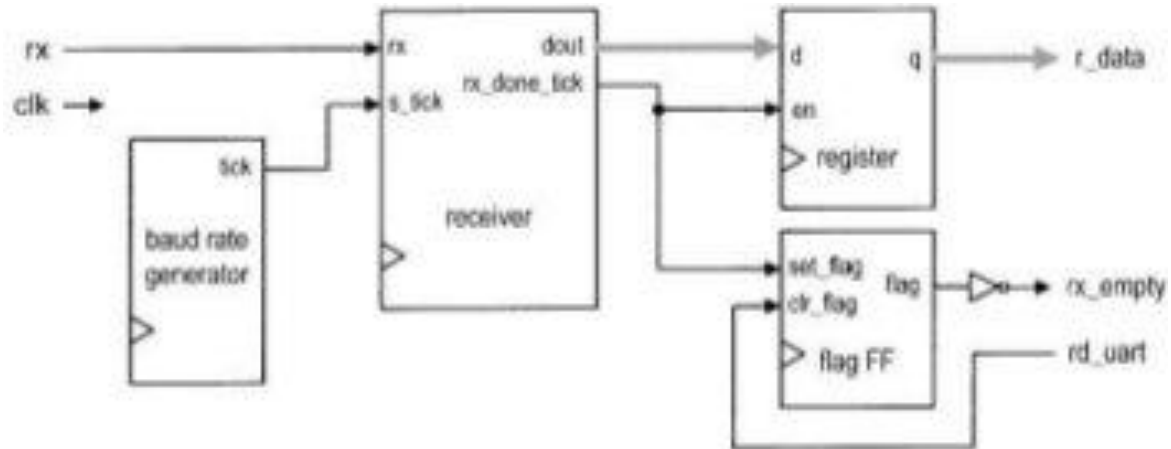
5- Diagrama de estados Receptor



6- Circuito de recepción



7- Dentro de la interfaz- Buffer



7- Dentro de la interfaz- Buffer

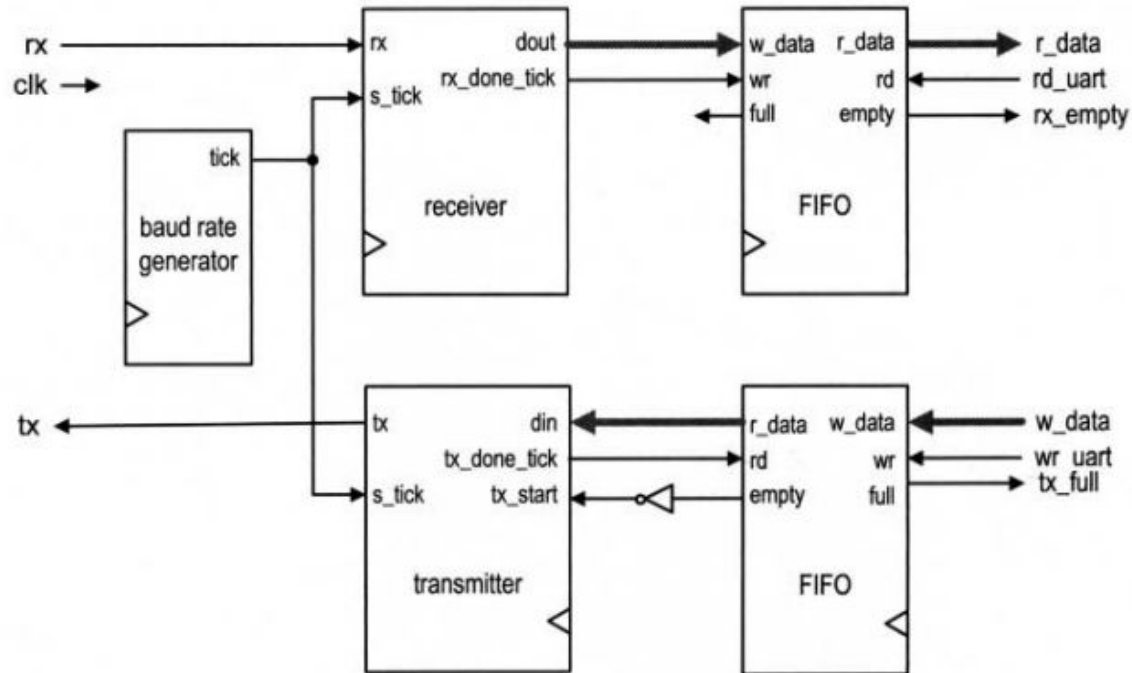
¿Por qué poner un buffer?

7- Dentro de la interfaz- Buffer

¿Por qué poner un buffer?

Para qué el dato no sea “pisado” antes de ser leído.

8 - Sistema Completo



9- Práctica:

- Diseñar en verilog un circuito Generador de Velocidad en Baudios para la UART. Luego simular su comportamiento mediante test bench.
- Implementar el circuito UART completo. Luego simular su comportamiento mediante un componente de prueba. Se sugiere procesar un acumulador como circuito interno (al lazo de retroalimentación posterior).

Gracias