

CT Übungsaufgaben

Serielle Datenübertragung

Aufgabe 1

Auf einer seriellen asynchronen Übertragungsleitung (UART) mit 19'200 Bit/s, 7 Daten-Bits, und einem Stop-Bit (ohne Parity Bit) soll die Zeichenfolge "AC" übertragen werden.

ASCII('A') = 0x41 = 100 0001b

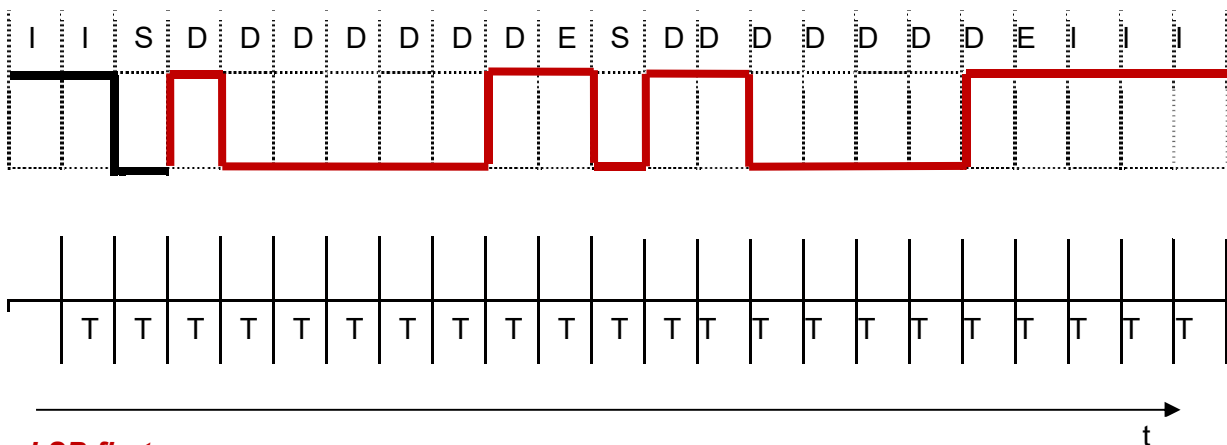
ASCII('C') = 0x43 = 100 0011b

a) Wie lange dauert die Übertragung eines Bits (Periode T)?

$1/19'200 \text{ s} = 52.1 \text{ us}$

b) Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Übertragung ein. Bezeichnen Sie die einzelnen Bits wie folgt:

- S → Start-Bit
- E → Stop-Bit (End)
- D → Daten-Bit
- I → Idle-Bit (keine Übertragung)



LSB first

c) Welche Taktabweichung in % von der Bit-Zeit (T) darf der Empfänger maximal aufweisen, damit die Zeichen noch fehlerfrei empfangen werden können, falls der Sender mit exakter Frequenz läuft?

fallende Flanke Start-Bit bis Mitte D6 = 7.5 Bits

Maximale Abweichung für die richtige Erkennung D6: 0.5 bits

Taktabweichung: $100\% * 0.5 / 7.5 = \sim 6.67\%$

Aufgabe 2

- a) Wie synchronisieren sich Sender und Empfänger bei einer UART?

Mit Hilfe der negativen Flanke des ersten übertragenen Bits

Letztes Bit (Stopp) oder Idle → '1'

Erstes Bit (Start) = '0'

- b) Wie viele Nutzdaten-Bytes kann man pro Sekunde übertragen, wenn die UART eingestellt ist auf 9600 baud (entspricht hier 9600 bit/Sek.), 8 Datenbits, 2 Stoppbits, 1 Paritybit.

Pro Nutzdate-Byte werden 1 Startbit, 8 Datenbits, 2 Stoppbits und 1 Paritybit, d.h. total 12 Bits übertragen

$9600/12 \text{ bit/s} = 800 \text{ Bytes/s}$

Aufgabe 3

- Zeichnen Sie das Timing Diagramm (Signale SCLK, SS#, MOSI, MISO) für ein SPI Interface
 - 8 Bit Daten (MOSI: 0xA7, MISO: 0x37), MSB first
 - Mode 3 d.h. CPOL = 1 und CPHA = 1
- Zeichnen Sie die Sampling Edges ein.
- Wie lange dauert eine Bit Cell d.h. eine Clockperiode wenn SCLK eine Frequenz von 100kHz hat?

0.01 ms

