SEGUNDA LISTA DE EXERCÍCIOS DE E209 SISTEMAS MICROCONTROLADOS E MICROPROCESSADOS Prof. Dr. Yvo M. Chiaradia Masselli

EXERCÍCIO 1 — Quando se deseja controlar a tensão entregue a uma carga (ex: um LED) conectado a um pino de saída do microcontrolador, é comum a utilização do PWM. Basicamente este recurso consiste em variar o ciclo ativo (*duty cycle*) do sinal modulado com o objetivo de variar a tensão média de saída.

Com base nisto, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Quanto maior o duty cycle de um sinal PWM, maior a tensão média deste sinal.
- II. Em termos práticos, um sinal PWM pode gerar infinitos valores entre 0 e 5V.
- III. A frequência de um sinal PWM com *duty cycle* de 50% é duas vezes maior do que outro com *duty cycle* de 25%.

Classifique as afirmações como verdadeiras ou falsas e justifique as falsas.

EXERCÍCIO 2 — Com relação a comunicação serial em microcontroladores, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Quanto maior o *baud rate* maior a quantidade bits no campo de dados do pacote que será transmitido.
- II. É possível a utilização de um ou dois *bits* de início (*start bit*), porém, na prática sempre são utilizados dois *bits*.
- III. O registrador **UDR** (*Data Buffer Registers*) ou *buffer serial*, utilizado para armazenar o dado a ser transmitido o recebido pela serial, é o mesmo para o transmissor e receptor do ATMEGA328.

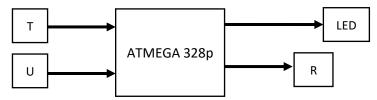
Classifique as afirmações como verdadeiras ou falsas e justifique as falsas.

EXERCÍCIO 3 - Um determinado microcontrolador possui um timer interno de 16 bits. Sabendo que o sinal de *clock* desse timer é um sinal quadrado de frequência de 8MHz, qual deve ser o valor do *prescaler* para que o mesmo atinja o tempo máximo de aproximadamente 1,04s? Justifique.

EXERCÍCIO 4 – Considere que você deve escrever a lógica de controle que será gravada em um microcontrolador ATMEGA328p.

O mesmo será parte do sistema de controle de temperatura e umidade de um ambiente. Ao microcontrolador serão conectados dois sensores: de temperatura (T) e de umidade (U). O sensor de temperatura fornece uma tensão que pode variar de 0 a 5V_{DC}. Já, o sensor de umidade mantém sua saída em 5V quando esta ultrapassar 50% e 0V quando estiver abaixo disto. Com base na leitura dos sensores será calculado o sinal de controle (PWM) para o sistema de refrigeração (R). Este também deve variar de 0 a 5V_{DC}.

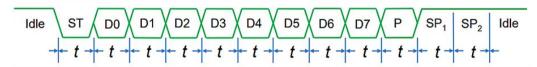
Toda vez que a temperatura e a umidade ultrapassarem os limites pré-definidos, uma mensagem de alerta é enviada pela porta serial.



Com base nisto, quais periféricos serão utilizados? Qual o papel de cada um deles nesta aplicação? Explique.

<u>EXERCÍCIO 5 -</u> Considere que você pretende realizar a leitura de um sensor conectada a uma das portas analógicas de um microcontrolador. Ao configurá-lo você definiu uma tensão de referência interna igual a 5V (V_{CC}). Sabendo-se que este possui um conversor A/D interno de 8 bits, qual sua resolução (em mV)? Justifique.

EXERCÍCIO 6 - A figura apresentada corresponde a um quadro (frame) UART. Com base no mesmo , responda:

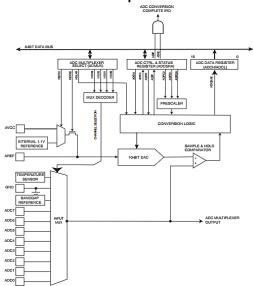


- a) Qual o papel do bit P? Explique.
- b) No ATMEGA328p é possível a transmissão/recepção de um conjunto de 9 bits de dados? Se sim, qual o registrador usado para esta configuração?
- c) Pode-se afirmar que o tempo de bit, indicado pela letra "t" depende diretamente da taxa de transmissão (baud rate)? Justifique.

EXERCÍCIO 7 - Dado o circuito do conversor A/D do ATMEGA328p, são feitas as seguintes afirmações:

- I. Seu número de bits igual a 12 faz com que sua resolução seja de aproximadamente 4,88mV para uma tensão de referência de 5V.
- II. A tensão de referência não está relacionada a resolução do conversor.
- III. O bloco MUX DECODER é responsável pelos bits de seleção do MUX de entrada do sinal analógico INPUT MUX.

Quais destas afirmações são verdadeiras? Justifique.



EXERCÍCIO 8 - Considere que você precisa especificar o microcontrolador que será utilizado no sistema de controle de temperatura de uma geladeira de armazenamento de vacinas. Sabe-se que as mesmas não suportam variações de temperatura maiores que 0,5°C. O sensor de temperatura utilizado tem uma saída de tensão que varia de 0 a 5V. O mesmo é capaz de variar sua saída em 0,01mV a cada 0,05°C de variação de temperatura. Qual a resolução mínima, em bits, o conversor A/D deve possuir?