

Atividade_02 - Revisão de Conceitos. Livro AVR e Arduino – Técnicas de Projeto
Capítulos: 4 (Manipulação de bits) e 5 (Portas)

REGINALDO GREGÓRIO DE SOUZA NETO
2252813

Obs.: Deve ser entregue arquivo contendo as perguntas e respectivas respostas.

Título: Conhecendo o Atmega328 e acessando portas de saída usando C

Objetivos: Aprender a consultar a folha de dados (datasheet) do microcontrolador em busca de informações sobre o mesmo.

Nesta prática utilizaremos o Tinkercad para simular um circuito simples usando o microcontrolador Atmega328, utilizado nas placas Arduino UNO. Desta vez, programaremos usando um código C com as diretivas/macros definidos pela AVR para acesso aos registradores.

1. Perguntas teóricas (consultar datasheet)

Utilizando a folha de dados e o **manual do conjunto de instruções do microcontrolador (uC) Atmega328, da Atmel, responda as questões abaixo relacionadas:**

1. As instruções nestes uC tem sempre o mesmo número de parâmetros?

Exemplifique.

Não, as instruções não possuem sempre o mesmo número de parâmetros pois cada instrução realiza uma operação diferente, e por conta disso pode haver a necessidade de mais (ou menos) parâmetros em uma determinada instrução.

2. As instruções tem sempre o mesmo tamanho em bits? Exemplifique.

Não, embora a maioria seja de 16 bits, podem existir instruções como LTS e STS que utilizam 32 bits.

3. Qual(is) instrução(ões) pode(m) ser usada(s) para realizar uma multiplicação neste uC (não citar as iniciadas por F)? Quais são os operandos? Onde os resultados são armazenados?

Instruções: MUL, MULS e MULSU;

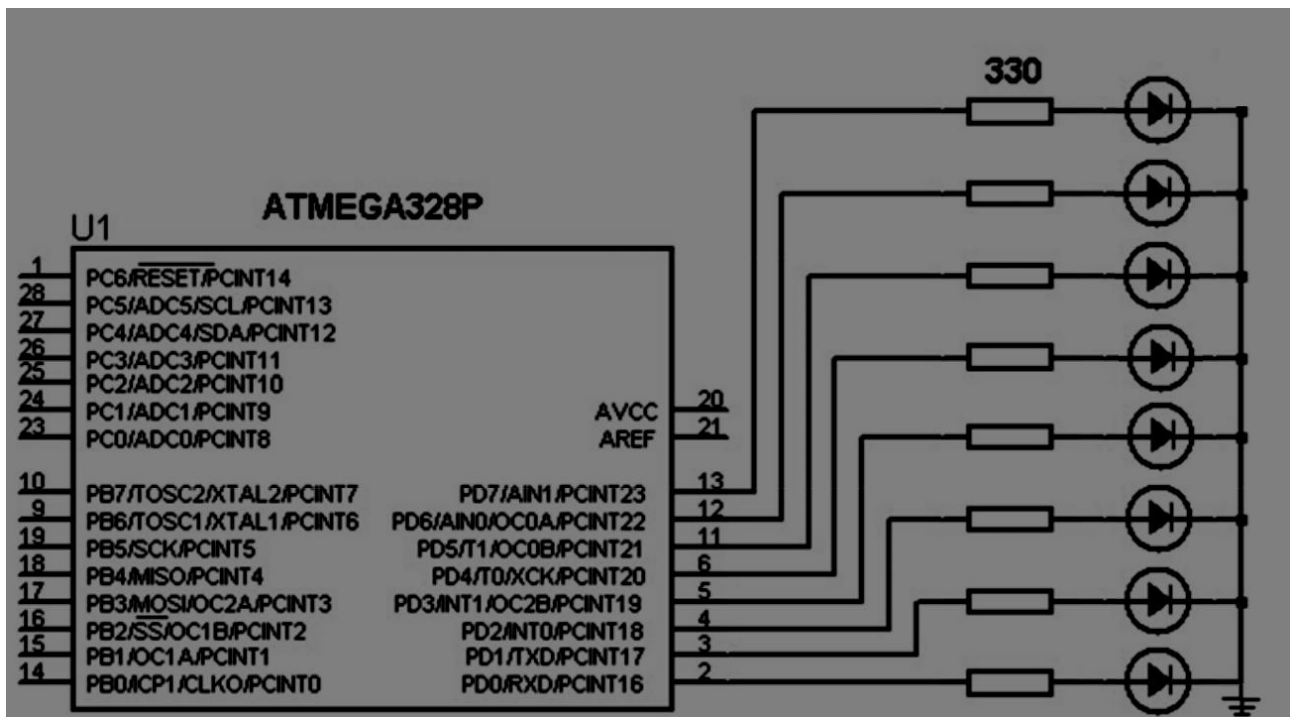
Operandos: Rd e Rr;

Resultados: Sempre são armazenados nos registradores.

2. Procedimentos práticos (ler “Manipulando bits”):

1. Acesse sua conta no Tinkercad ([tinkercad.com](https://www.tinkercad.com)) e vá para a aba circuits (<https://www.tinkercad.com/circuits>).

2. Desenhe o circuito que segue no Tinkercad.



3. Utilizando o deslocamento de bits crie um programa em C que ligue 8 LEDs conforme a figura, da seguinte forma:

Atenção: Não utilize os macros `set_bit`, `clr_bit` e similares. Implemente o deslocamento localmente e utilize laços para automatizar o processo. Isso é essencial para a correção desta prática.

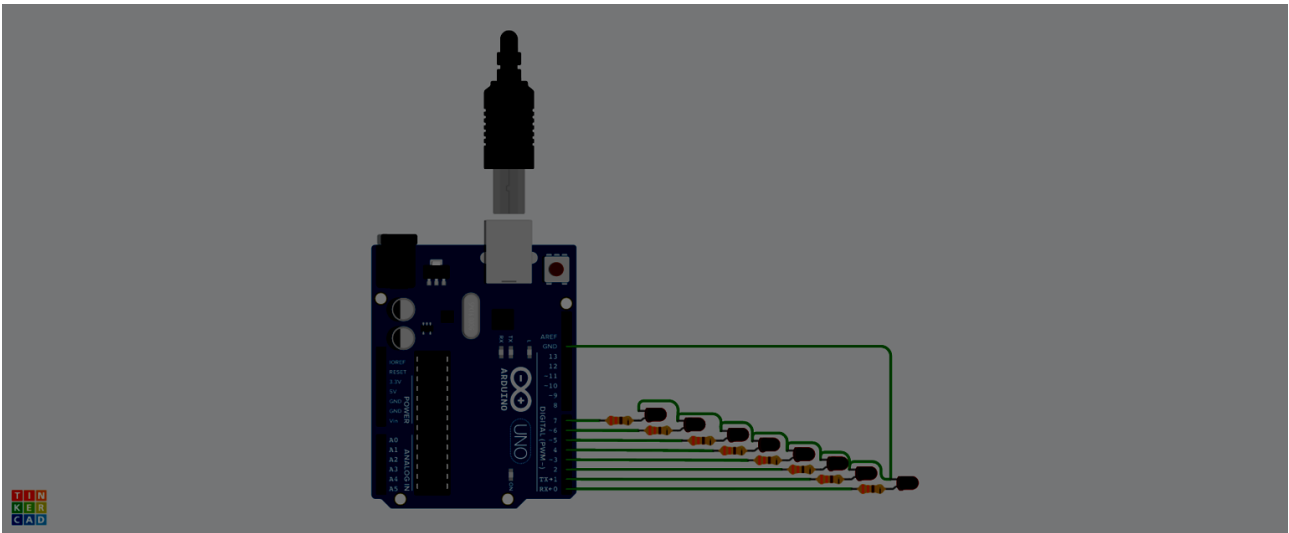
- Ligue sequencialmente 1 LED da direita para a esquerda (o LED deve permanecer ligado até que todos os 8 estejam ligados, depois eles devem ser desligados e o processo repetido).
- Ligue sequencialmente 1 LED da esquerda para a direita, mesma lógica da letra a.
- Ligue sequencialmente 1 LED da direita para a esquerda, desta vez somente um LED deve ser ligado por vez.
- Ligue sequencialmente 1 LED da esquerda para a direita e vice-versa (vai e volta), só um LED deve ser ligado por vez.

* Deixe um intervalo de 300ms entre cada troca na ativação dos LEDs.

4. Cole o código fonte do microcontrolador ao final deste arquivo e inclua a imagem de seu design. Importante: Deixe seu circuito público no Tinkercad e cole o link para ele aqui:

LINK: <https://www.tinkercad.com/things/blsO3jgTLrw-aula-26-08-neto>

IMAGEM:



CÓDIGO:

```
// C++ code
//REGINALDO GREGÓRIO DE SOUZA NETO
//RA: 2252813

void setup()
{
  //pinMode(13, OUTPUT);
  DDRD |= 0b11111111;
  //DDRB |= (1<<5);
  //DDRB |= 32;
  //DDRB |= 0x20;
  //DDRB |= 0b000100000;
  //DDRD &= ~(1<<DDD7); // PD7 como entrada
  //PORTD |= (1<<PD7); // PD7 com pull-up
}

void loop()
{
  int x;

  //LETRA A
  for(x=0; x<8; x++){
    PORTD |= (1<<x);
    delay(300);
  }
  PORTD &=0;
  //FOR OPCIONAL PRA ZERAR TUDO
  /*for(x=0; x<8; x++){ F
    PORTD &= (0<<x);
  }*/
  delay(300);

  //LETRA B
  for(x=7; x>=0; x--){
    PORTD |= (1<<x);
    delay(300);
  }
  PORTD &=0;
```

```
delay(300);

//LETRA C
for(x=0; x<8; x++){
    PORTD |= (1<<x);
    delay(300);
    PORTD &=0;
}

//LETRA D
for(x=7; x>=0; x--){
    PORTD |= (1<<x);
    delay(300);
    PORTD &=0;
}
for(x=0; x<8; x++){
    PORTD |= (1<<x);
    delay(300);
    PORTD &=0;
}

}
```

ATENÇÃO: Usar as funções `pinMode()` e `digitalWrite()` estão proibidos nesta prática. O uso delas fará a nota atribuída ser zero.

ATENÇÃO: Documente seu código. Cada linha/bloco deve deixar explícito o seu papel.

Rúbrica:

Perguntas teóricas: 1 a 3: 4% cada

Procedimentos práticos:

3a a 3d: 19% cada

Desenho do circuito: 12%

Valor desta atividade na média: 0.6