|  |  |
| --- | --- |
|  | Pontifícia Universidade Católica do Paraná **Projeto de Sistemas Microprocessados**  Prof.: Afonso Ferreira Miguel  ALUNO: Eduardo Ferreira de Melo DATA: 08/10/2024  Daniel de Almeida Santos Bina |

**LABORATÓRIO 02 – “DADOS DIGITAIS” VIA COMUNICAÇÃO SERIAL**

**Objetivo**: Nesta atividade, você deverá implementar um programa em Assembly para o microcontrolador Atmega328P, utilizando a comunicação serial via USART. O programa irá simular o sorteio de dois dados, exibindo os resultados em um terminal serial.

1) Consulte a seção USART do datasheet do Atmega328 e defina os valores dos registradores UCSR0A, UCSR0B, UCSR0C para estabelecer uma comunicação serial assíncrona com as seguintes características:

|  |  |
| --- | --- |
| Velocidade de 4800 bps | Definir valor do bit U2X = 1 em UCSR0A  Definir valor do par de registradores UBRRH:UBRRL |
| 8 bits de dados | Definir valor dos bits UCSZ2:UCSZ1:UCSZ0 em UCSR0B e UCSR0C |
| 2 stop bit | Definir valor do bit USBS em UCSR0C |
| Sem paridade | Definir valor dos bits UPM1:UPM0 em UCSR0C |
| Sem utilização de interrupção | Definir valor dos bits RXCIE e TXCIE em UCSR0B |
| Comunicação bidirecional. | Definir valor dos bits RXEN e TXEN em UCSR0B |
| Comunicação assíncrona. | Definir valor do bit UMSEL em UCSR0C |

Registro de controle da velocidade da serial e status UBRR:

|  |  |
| --- | --- |
| **UBRR0H** | **UBRR0L** |
| **00000001** | **10100000** |

HEXA: 1A0

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Registro de controle e status | | |  |  |  |  |  |  |  |
| **UCSR0A** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** | HEXA |
| Nome | **RXC0** | **TXC0** | **UDRE0** | **FE0** | **DOR0** | **PE0** | **U2X0** | **MPCM0** |  |
| Valor | **-** | **-** | **1** | **-** | **-** | **-** | **1** | **0** | 22 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Registro de controle e status | | |  |  |  |  |  |  |  |
| **UCSR0B** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** | HEXA |
| **Nome** | **RXCIE0** | **TXCIE0** | **UDRIE0** | **RXEN0** | **TXEN0** | **UCSZ02** | **RXB80** | **TXB80** |  |
| Valor | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **0** | **-** | **-** | 18 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Registro de controle e status | | |  |  |  |  |  |  |  |
| **UCSR0C** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **0** | HEXA |
| **Nome** | **UMSEL01** | **UMSEL00** | **UPM01** | **UPM00** | **USBS0** | **UCSZ01** | **UCSZ00** | **UCPOL0** |  |
| Valor | **0** | **0** | **0** | **0** | **1** | **1** | **1** | **0** | 0E |

2) **Implementação dos "Dados Digitais"**

Desenvolver habilidades de programação em Assembly para o Atmega328P, manipulando a USART para comunicação serial e implementando lógica de contagem e aleatoriedade para simular o sorteio de dois dados.

O programa deve seguir o seguinte fluxo:

**Inicialização do Programa:**

1. O programa deve inicializar a USART para comunicação serial, configurando a taxa de transmissão e outros parâmetros necessários.
2. Uma mensagem de boas-vindas deve ser enviada ao terminal serial, solicitando ao usuário que digite o caractere "+" para iniciar o sorteio: "Digite + para realizar o sorteio.**\n**". Consulte o tutorial **TDE2b-Transmitindo Strings pela Serial** disponível no AVA para saber como fazer a transmissão de strings pela serial.

**Contadores de Dados:**

1. O programa deve manter dois contadores independentes, um para cada dado, variando de 1 a 6.
2. Enquanto aguarda o usuário digitar "+", ambos os contadores devem ser incrementados continuamente de forma em "cascata":
   1. O primeiro contador incrementa de 1 a 6. Ao ser incrementado, ele deve retornar imediatamente ao valor 1, incrementando o segundo contador.
   2. O segundo contador também varia de 1 a 6 e segue a mesma lógica de reinicialização.
   3. Com isto, a qualquer instante, os dois contadores estarão sempre com um valor de 1 a 6.

**Recepção de Entrada do Usuário:**

1. O programa deve aguardar o caractere "+" digitado pelo usuário via terminal serial. **IMPORTANTE**: Aceitar apenas o caractere de '+' como entrada válida. Ignorar outros caracteres.
2. Quando o caractere "+" é recebido, o incremento dos contadores para imediatamente, e seus valores atuais são exibidos como resultados dos dados.

**Exibição do Resultado:**

1. O programa deve exibir os dois valores sorteados no terminal serial na forma: "Resultado:**\n** Dado 1 = X,**\n**Dado 2 = Y**\n**", onde X e Y são os valores dos contadores no momento em que o caractere "+" foi digitado.

**Repetição:**

1. Após exibir o resultado, o programa deve novamente solicitar ao usuário que digite "+" para um novo sorteio, repetindo o processo de forma contínua.

Cuidado: Se estiver usando o Monitor Serial do Arduino, ative a seleção “Nenhum final-de-linha”;

Interface gráfica do usuário, Aplicativo

Descrição gerada automaticamente

Figura 1: Ativar a opção “Nenhum final-de-linha".

3) **Rubrica**

Veja na descrição da atividade no Canvas.

3) **Orientações finais**

Esta atividade está sujeita a Avaliação de Autoria que averiguará todo o entendimento da atividade, incluindo também o apresentado no tutorial **TDE2b-Transmitindo Strings pela Serial**.