

## *Trabalho Prático - “Guess The Number”*

Trabalho realizado por:

Henrique Diz, Turma PL3

Bernardo Mateus, Turma PL3

No âmbito da Unidade Curricular Tecnologia da Informática

Docente: Tiago Cruz

### Introdução

Neste relatório, descrevemos a implementação do projeto Arduino “Guess the Number”.

Este projeto consiste na criação de um jogo envolvendo dois Arduínos, cujo primeiro (Arduino mestre) gera um número binário aleatório, e o segundo (Arduino secundário) adivinha o número gerado pelo primeiro. Este relatório documenta como cada funcionalidade do projeto foi implementada e explora observações e lacunas relevantes durante o desenvolvimento.

### Implementação das Funcionalidades

#### Arduino Mestre:

O Arduino mestre é responsável por controlar o jogo, seguindo as seguintes etapas:

Inicialização dos LEDs: Quando o jogo se inicia, os 5 LEDs são ligados. Esta é a configuração inicial para indicar que o jogo está pronto para ser iniciado.

Número aleatório: Quando o botão de início do jogo é pressionado, o Arduino mestre gera um número aleatório e exibe-o em binário nos LEDs. Este número é mantido em segredo (o jogador do Arduino secundário não sabe qual é o número).

A maneira encontrada para gerar um número Aleatório foi implementar ‘random (0,32)’, que irá gerar um número aleatório entre 0 e 31 (pois o random é um intervalo aberto). Foi também implementado ‘randomSeed (analogRead (0))’ para garantir que cada vez que os Arduínos fossem conectados os números gerados fossem sempre aleatórios e não uma sequencia de números predefinida, que era o que acontecia inicialmente.

Comunicação com o Arduino secundário: Após gerar o número, o Arduino mestre envia o caracter 'S' através de (Serial.write('S')) para o Arduino secundário para indicar que o jogo começou.

Lógica de comparação e envio de 'Y' ou 'N': Quando o Arduino mestre recebe um número do Arduino secundário (que lê através de: `int resposta = Serial.read()`), ele compara o número recebido com o número aleatório gerado. Se o número estiver correto, o Arduino mestre envia 'Y' para o Arduino secundário, caso contrário, envia 'N'. Se o número estiver correto (ou seja, o Arduino mestre envia 'Y'), todos os LEDs são ligados.

Geração de um novo número aleatório durante o jogo (Reinício do jogo): Se o botão de início do jogo for pressionado no meio de um jogo, o Arduino mestre gera um novo número aleatório e informa o Arduino secundário enviando 'S', por sua vez reiniciando o jogo.

### Arduino Secundário:

O Arduino secundário é usado pelo jogador para adivinhar o número gerado pelo Arduino mestre. As suas funções passam por:

Inicialização dos LEDs e lógica de piscar: Quando o Arduino secundário recebe o caractere 'S' do mestre, ele inicia com todos os LEDs ligados e pisca-os três vezes (usou-se uma função para ligar os leds que foi chamada 3 vezes em alternância com a função para desligar) para indicar que o jogo começou.

Botões de incremento e tentativa: O Arduino secundário possui dois botões, um para incrementar o número exibido nos LEDs, em binário, e outro para enviar o número escolhido ao Arduino mestre para verificação.

O botão de incremento foi realizado através de `digitalWrite(led, bitRead(NumeroEscolhido, led - 8))`, ou seja, o primeiro parâmetro do `bitRead` irá ler o número escolhido, e no segundo parâmetro o número do bit a ler (se o número for 00101 e o led a acender for o 10,  $10 - 8 = 2$ , assim neste número, ele irá ler o 2 bit a contar do 0 (3 numero a contar da esquerda), lendo o número 1 que equivale a HIGH, acendendo assim o led número 10).

O Botão de tentativa apenas envia pela porta serie o número escolhido pelo jogador: `Serial.write(NumeroEscolhido)`

Comunicação com o Arduino mestre: O número escolhido é enviado para o Arduino mestre usando a função `Serial.write()`, e o Arduino mestre responde com 'Y' ou 'N' com base na precisão da tentativa.

Lógica de exibição de 'Y' ou 'N': Se o Arduino mestre responde com 'N', todos os LEDs são apagados, permitindo que o jogador faça uma nova tentativa. Se a resposta é 'Y', todos os LEDs são acesos, e o Arduino secundário espera o início de um novo jogo.

Reinício do jogo quando necessário: Para evitar a criação de uma função de início e outra de reinício, de cada vez que o botão de início de jogo é premido, o número escolhido pelo jogador é sempre igualado a zero, (`int NumeroEscolhido = 0`), sempre que o Arduino Secundário ler o caracter 'S' sendo possível começar um novo jogo contando do zero.

## Observações e Lacunas

### Dificuldades

Na escrita do código, as maiores dificuldades surgiram na implementação dos botões com Debounce e na comunicação entre os dois Arduínos.

Na fase inicial do projeto, o Arduino mestre e o Arduino secundário não comunicavam corretamente: por exemplo, ao premir o botão de tentativa (sendo o número binário correto ou incorreto relativamente ao gerado), os 10 leds não acendiam todos (se fosse correto) ou desligavam (se fosse incorreto). Este erro deveu-se ao facto de não ter sido criado do lado do arduino secundário 'char ler = Serial.read()', para este Arduino ler o carácter mandado.

Além disso, cada vez que o botão de início de jogo era pressionado no Arduino mestre para iniciar o jogo, os leds do Arduino piscavam 3 vezes continuamente sem parar. Este erro deveu-se ao facto de o debounce utilizado inicialmente não ter sido bem escrito, tendo sido adotado uma maneira ligeiramente diferente do que a lecionada em aula, em que verificamos adicionalmente se o estado do botão é LOW (os botões foram todos definidos com INPUT\_PULLUP).

### Conclusão

No decorrer deste projeto, fomos capazes de implementar com sucesso o jogo "Guess the Number" utilizando dois Arduínos que se comunicam via porta série. Todos os objetivos definidos foram atingidos, além de que o jogo está funcional. Durante o desenvolvimento do projeto, observamos áreas de melhoria, como a necessidade de melhorar o código tornando-o mais eficiente e modular através da implementação de funções.

Este projeto proporcionou uma valiosa oportunidade de aplicar os conhecimentos de programação em Arduino, através do desenvolvimento deste jogo.

Disponibilizamos ainda um link do Tinkercad usado no desenvolvimento do nosso código:  
[https://www.tinkercad.com/things/ii53Tltd9eH-jogo-guess-the-number?sharecode=6cgHpUCbbnrBjwG\\_0ScUXmP9EQtp8CBJNKDuQiCHHEc](https://www.tinkercad.com/things/ii53Tltd9eH-jogo-guess-the-number?sharecode=6cgHpUCbbnrBjwG_0ScUXmP9EQtp8CBJNKDuQiCHHEc)