



Centro de Informática
Grupo de Engenharia da Computação



Introdução a Programação Programando com Intel Galileo Experimento 2

Objetivos

- Desenvolver um circuito com LEDs e botões utilizando uma protoboard;
- Implementar código utilizando o condicional IF, ELSE IF e ELSE com IDE Arduino para Intel Galileo Gen 2 para controlar o circuito desenvolvido.

Material Utilizado

Parte 1

- 1 Galileo Gen 2;
- 1 Protoboard;
- 6 Fios de conexão;
- 1 Botão Táctil;
- 1 resistor de 10k Ω ;
- 2 resistores de 200 Ω ;
- 2 LEDs.

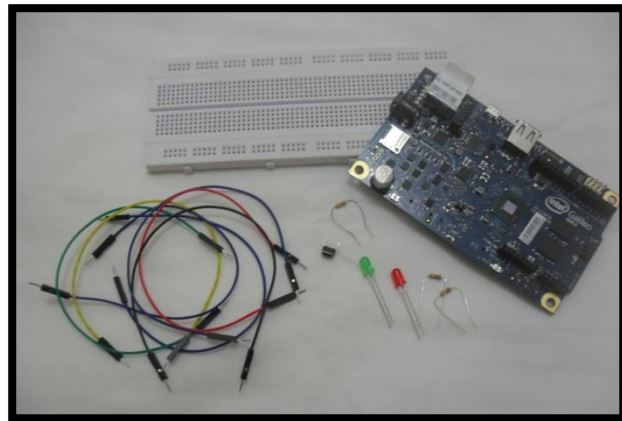


Figura 1 – Material Utilizado no Experimento 2 Parte 1

Parte 2

- 1 Galileo Gen 2;
- 1 Protoboard;
- 9 Fios de conexão (20 cm);
- 4 Fios de conexão (10 cm)
- 2 Botões Tácteis;
- 1 resistor de 10k Ω ;
- 1 resistor de 200 Ω ;
- 3 LEDs.

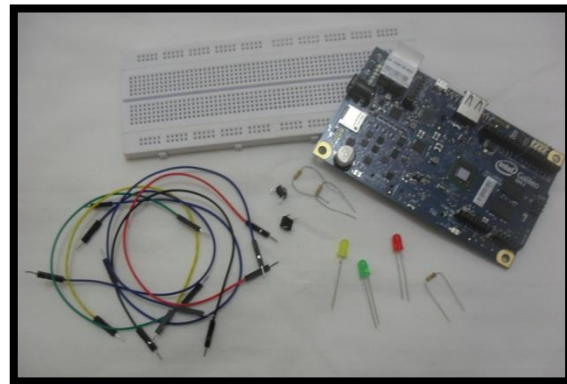


Figura 2 – Material Utilizado no Experimento 2 Parte 2

Introdução

Condicional IF e ELSE

O comando condicional IF serve como uma forma de fazer com que o código execute ou não um conjunto de instruções dependendo de uma condição. Caso esta condição do IF não seja verdadeira, ele irá executar o código que está dentro do ELSE.

Voltando aquele exemplo do experimento 1, imagine que estamos procurando a roupa mais adequada para usar. A melhor roupa depende do tempo, se está frio ou quente, assim:



```
IF(tempoQuente == 1){  
    VestirCasaco = 0;  
}  
ELSE{  
    VestirCasaco = 1;  
}
```

Condicional IF, ELSE IF e ELSE

O comando condicional IF serve como uma forma de fazer com que o código execute ou não uma instrução dependendo de uma condição. Caso esta condição do IF não seja verdadeira, ele irá verificar se o código do ELSE IF é verdadeiro, caso não seja, o código que está dentro do ELSE é executado.

Voltando aquele exemplo da roupa, imagine que você vai usar uma roupa se estiver calor, outra roupa se estiver frio e outra roupa se estiver na temperatura ambiente. Vamos lá:

```
IF(estiverCalor == 1){  
    vestirShort = 1;  
}  
ELSE IF(estiverFrio == 1){  
    vestirCasaco = 1;  
}  
ELSE{  
    vestirJeansCamiseta = 1;  
}
```

Curiosidade: Foram escolhidos os resistores de 200Ω para acompanhar os LEDs, porque o LED vermelho suporta somente 1,6V e 20mA, o LED verde e o amarelo suportam 2,1V e 20mA, mas o Galileo fornece uma tensão de 5V para os componentes, então:

LED Verde e Amarelo

$$V = RI$$

$$R = (5 - 2,1)/0,02$$

$$R = 145\Omega$$

Como no nosso Kit só temos resistores de $10K\Omega$ e 200Ω , utilizamos o resistor de 200Ω , pois a tensão vai ser reduzida um pouco mais, o LED funcionará e não o queimará.

Desenvolvendo um comando IF, ELSE IF e ELSE

Para entender o porquê do resistor do LED vermelho e o resistor do botão, observar páginas 6 e 7 do experimento 1.

Agora que já tiramos algumas dúvidas, vamos ao experimento!!

Desta vez vamos realizar dois circuitos, um para o IF e ELSE e outro para o IF, ELSE IF e ELSE. Não se desespere, porque eles são bem simples. Vamos começar pelo IF e ELSE. Veja:

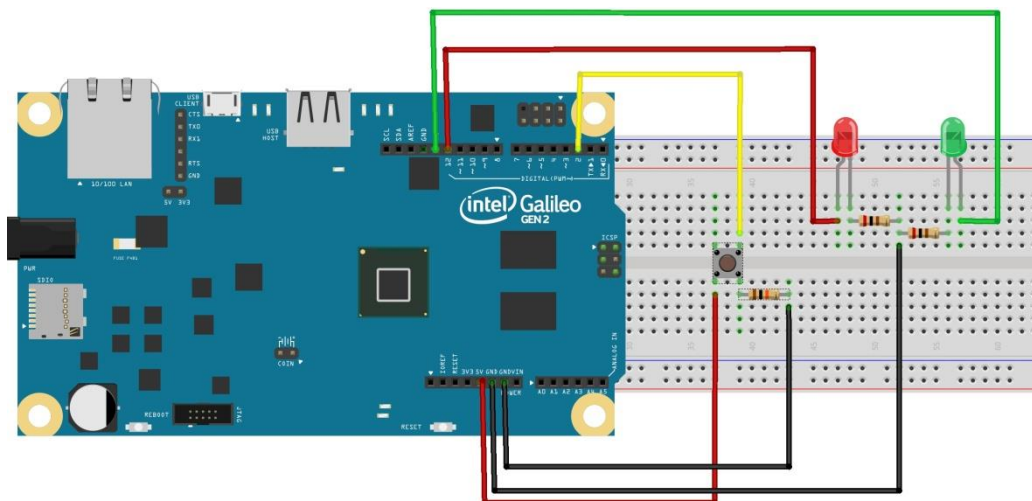


Figura 3 – Diagrama Experimento 2 Parte 1

Agora vamos ao passo a passo:

- 1- Conectar primeiro o botão, os LEDs e os resistores como mostra a figura acima. Observando que o conector do LED vermelho fica na mesma coluna da protoboard que o conector do resistor de 200Ω e o outro conector deste mesmo resistor está na mesma coluna da protoboard que o outro conector do segundo resistor. O conector do resistor 2 está na mesma coluna que o conector do LED verde (catodo). Para lembrar catodo e anodo dos LEDs, ir para o experimento 1 pág 4). Veja como fica:

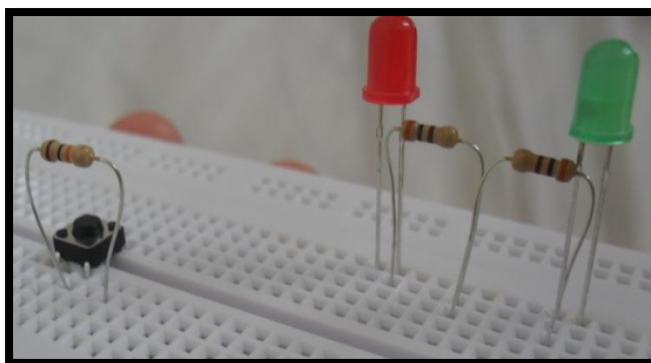


Figura 4 – Conexão do LEDs, Botões e Resistor Experimento 2 Parte 1



Desenvolvendo um comando IF, ELSE IF e ELSE

- 2- Agora vamos conectar os fios ao pino de GND (terra) do Galileo. Veja a Figura 5:



Figura 5 – Conectando os fios ao pino GND do Galileo

- 3- Agora vamos conectar o fio ao terminal do botão e a coluna onde os conectores dos resistores estão juntos. Como apresenta a figura abaixo:

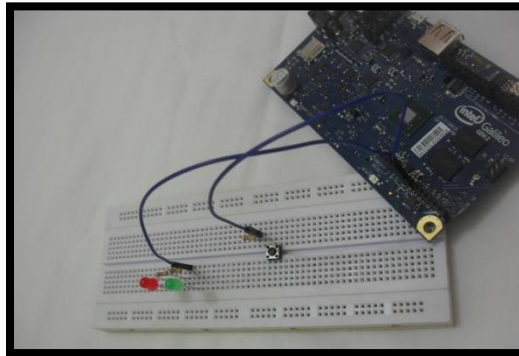


Figura 6 – Conectando os fios GND à Protoboard

- 4- O próximo passo é conectar outro fio ao pino de 5V dos pinos de Power do Galileo. Observe a imagem abaixo:

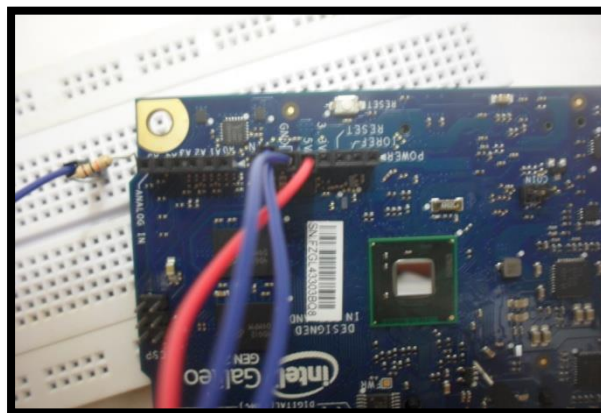


Figura 7 – Conectando o fio ao pino 5V do Galileo



- 5- Agora vamos conectar o fio, que está ligado ao pino de 5V, ao conector do botão. Como apresenta a imagem abaixo:

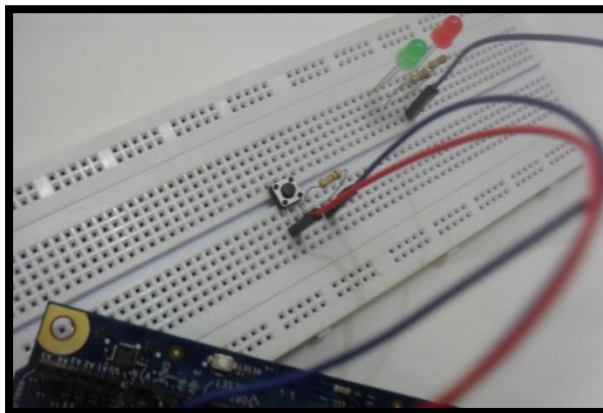


Figura 8 – Conectando o fio 5V ao botão Tátil

- 6- Vamos conectar um fio ao pino digital 13 do Galileo, como mostra a imagem abaixo:



Figura 9 – Conectando o fio ao pino 13 do Galileo

- 7- Próximo passo é conectar o fio 13 ao conector do resistor verde (anodo), assim como na figura abaixo:

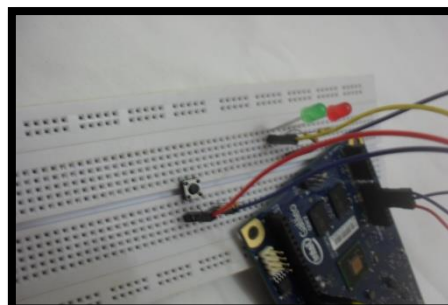


Figura 10 – Conectando o fio, que está ligado ao pino 13, ao conector do LED verde

- 8- Conectar outro fio ao pino digital 12 do Galileo, como mostra a figura abaixo:



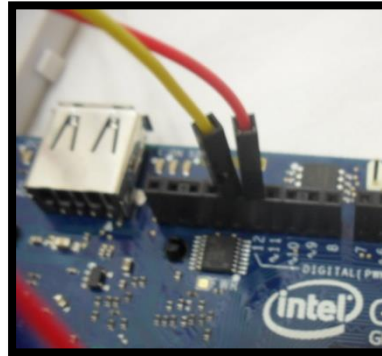


Figura 11 – Conectando o fio ao pino digital 12 do Galileo

- 9- Agora é conectar o fio, que está ligado ao pino digital 12 do Galileo, ao conector do LED vermelho. Da mesma forma que está na foto:

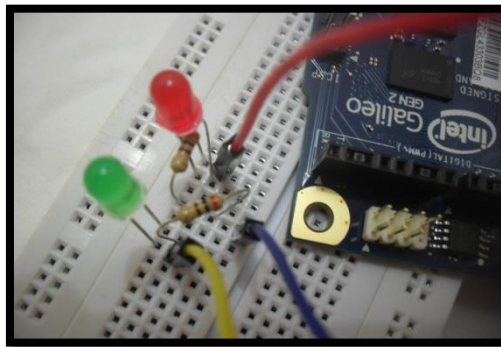


Figura 12 – Conectando o fio, que está ligado ao pino 12 do Galileo, ao conector do LED

- 10- Conectar um fio ao pino digital 2 (pino de entrada de dados) do Galileo. Como apresenta a imagem abaixo:

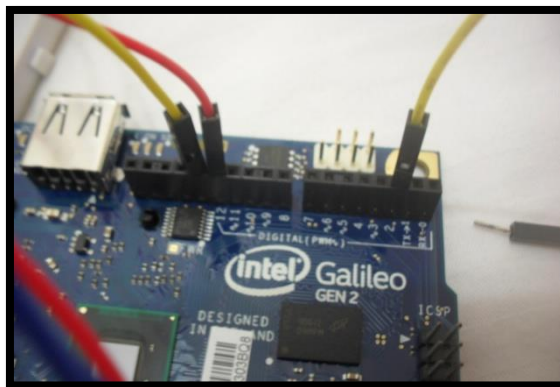


Figura 13 – Conectando fio ao pino digital 2 do Galileo

- 11- Agora vamos conectar o fio, que está ligado ao pino digital 2 do Galileo, a Protoboard no conector do botão táctil. Como apresentado abaixo:



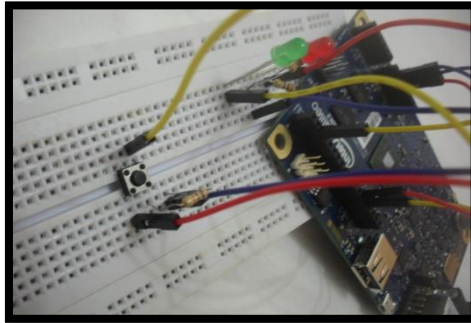


Figura 14 – Conectando fio ao conector do botão

12- O sistema final é apresentado na próxima imagem:

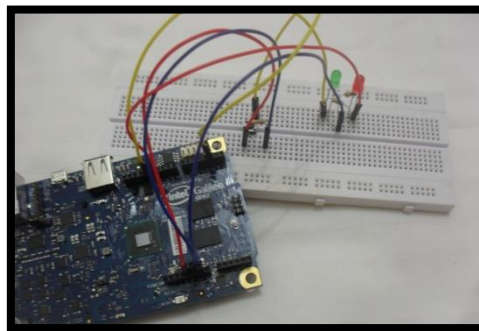


Figura 15 – Circuito final do Experimento 2 – Parte 1

Agora que já temos o circuito pronto, vamos ao código!!!

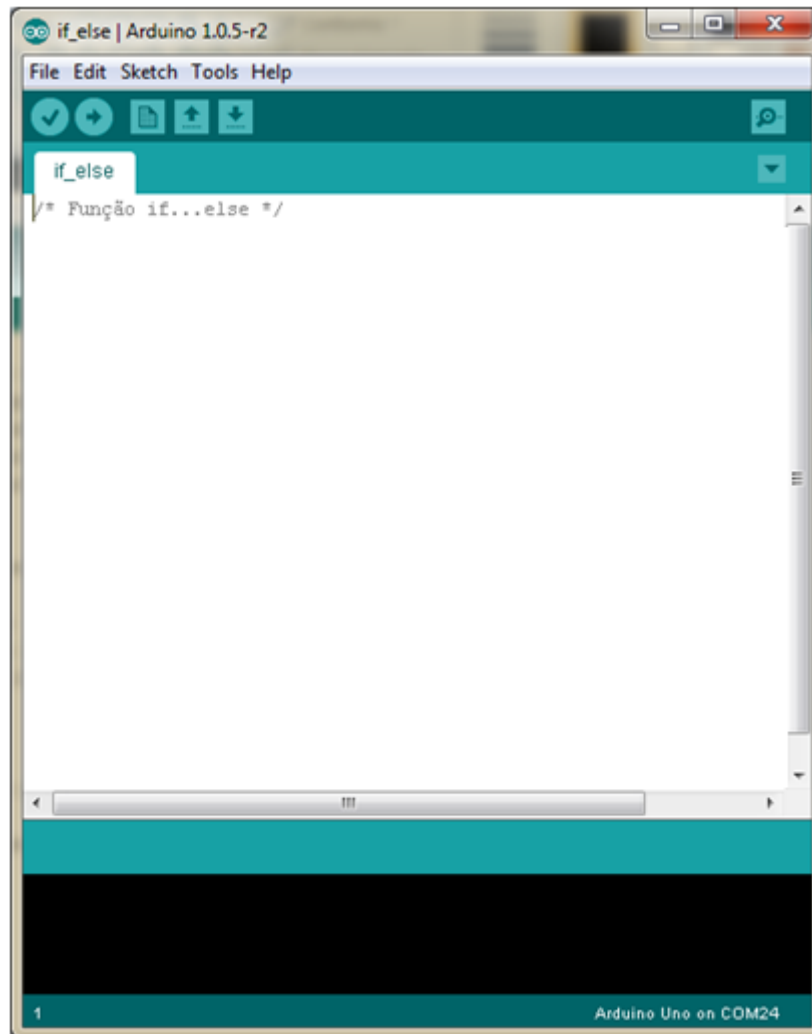
O código utilizado neste experimento deverá ter as seguintes características:

1. Utilizar o pino 2 do Galileo como entrada;
2. Utilizar o pino 12 e 13 do Galileo como saída;
3. Deverá ser lido o estado do botão, caso ele tenha sido pressionado o LED do pino 13 deverá acender. Senão o LED do pino 12 deverá acender.

Para entender como abrir o software e como colocar o código, voltar ao experimento 1 na página 11 e siga o passo a passo até que o software seja aberto e você possa copiar o código que foi apresentado acima e execute. Vale lembrar que para que o código possa ser enviado para o Galileo, ele deve estar conectado via cabo ao computador.

Seu trabalho vai ficar parecido com isto:





```
if_else
/* Função if...else */
```

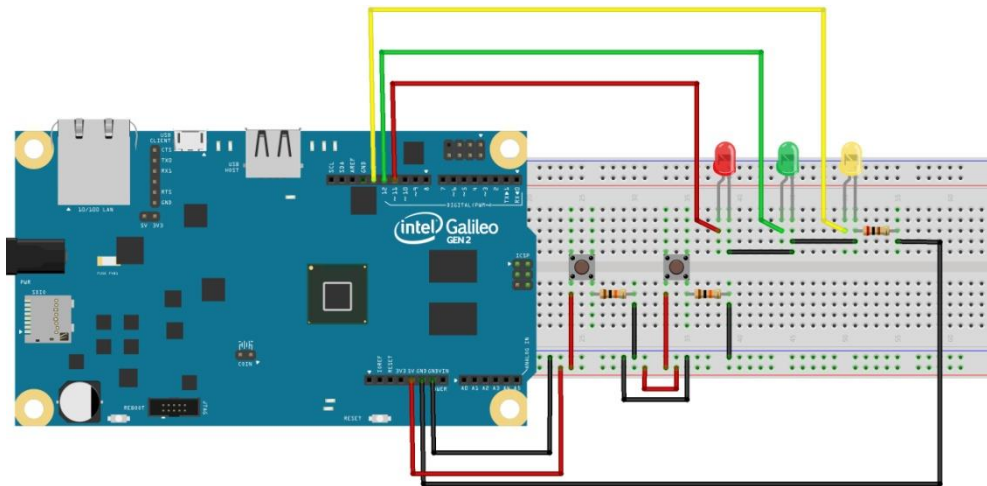
Figura 16 – Código do Software no Software do Galileo

- 13- O que aconteceu com o circuito depois de colocar o software???
- 14- Agora vamos modificar o nosso trabalho colocando para desligar o LED depois de um tempo.

Descoberto os segredos do Experimento 2 – Parte 1, vamos à Parte 2!
O diagrama que vai nos guiar é o seguinte:



Desenvolvendo um comando IF, ELSE IF e ELSE



Vamos ao passo a passo:

- 1- Conectar a Protoboard os botões, LEDs e resistores, como apresenta a imagem abaixo:

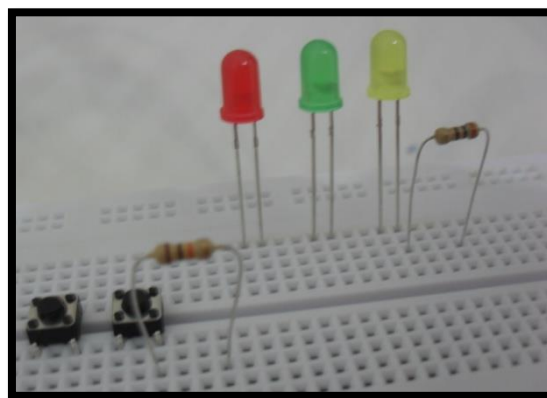


Figura 17 – Conectando Botões, LEDs e Resistores

- 2- Agora vamos conectar dois fios ao GND (terra) do Galileo. Observe a figura:

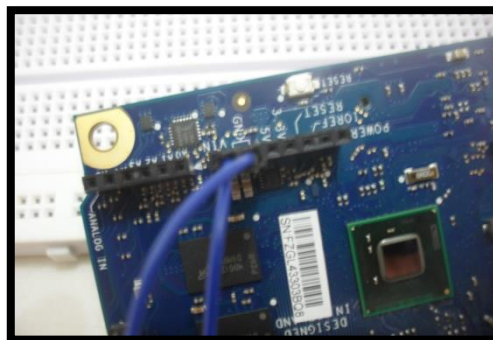


Figura 18 – Conectando os fios ao GND do Galileo

- 3- Próximo passo é ligar os fios, que estão ligados ao GND do Galileo, ao linha horizontal da protoboard para alimentar os botões e ao resistor próximo dos LEDs.



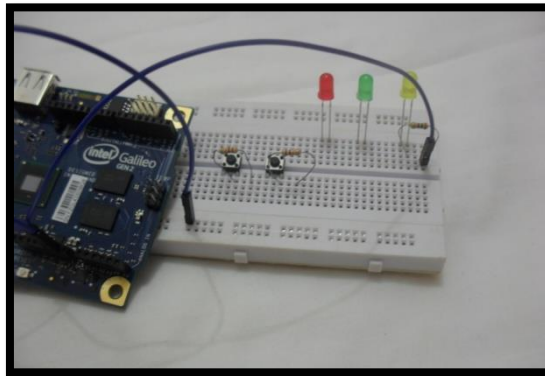


Figura 19 – Conectando os fios GND na Protoboard

- 4- Agora conecte o fio ao pino de 5V (Power). Como mostra a figura:

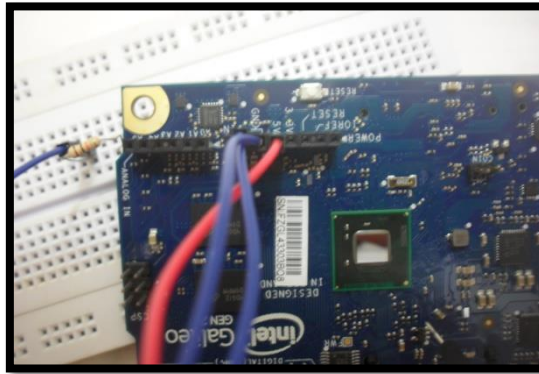


Figura 20 – Conectando o fio ao pino de 5V do Galileo

- 5- Conecte o fio, que está ligado ao pino de 5 V do Galileo, e a linha horizontal da protoboard (mas em uma linha DIFERENTE da linha onde está a linha do terra). Faça também a ligação da linha do terra com os terminais do resistor conectado ao botão. Veja a imagem:

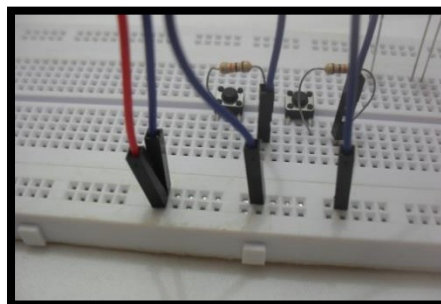


Figura 21 – Conectando o fio de 5V a Protoboard

- 6- Para que os botões recebam a alimentação de 5V, vamos conectar um fio da linha horizontal que está conectada ao pino de 5V do Galileo em um dos pinos dos botões. Da seguinte forma:



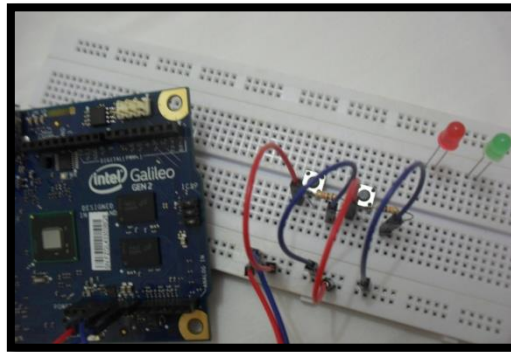


Figura 22 – Distribuindo a Tensão de 5V entre os botões

- 7- Agora vamos ligar um fio ao pino digital 2 do Galileo e outro fio ao pino digital 3 do Galileo. Estes são pinos para entrada de dados. A figura abaixo ilustra como fazer:

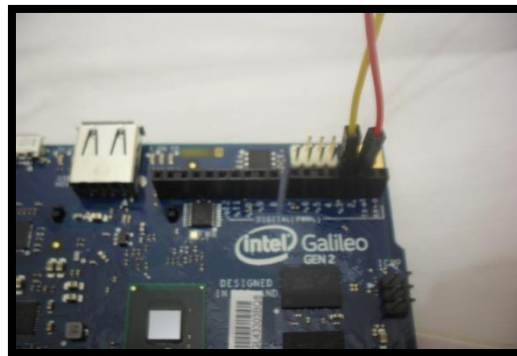


Figura 23 – Conectando os fios ao pino digital 2 e -3 do Galileo

- 8- Próximo passo é conectar o fio, que está ligado ao pino digital 3, ao segundo terminal superior do primeiro botão. E vamos ligar também o fio, que está ligado ao pino digital 2, ao segundo terminal superior do segundo botão. Analise:

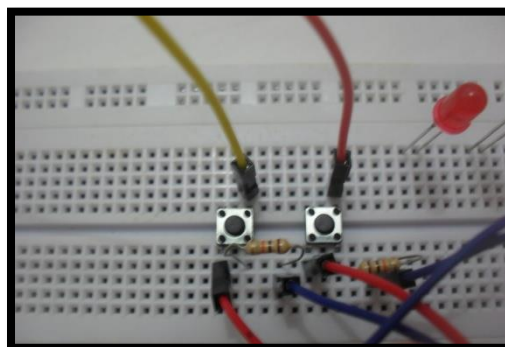


Figura 24 – Conectando os fios de entrada de dados aos botões

- 9- Vamos conectar fios aos pinos digitais 13, 12 e 11 do Galileo. Observe a imagem abaixo:



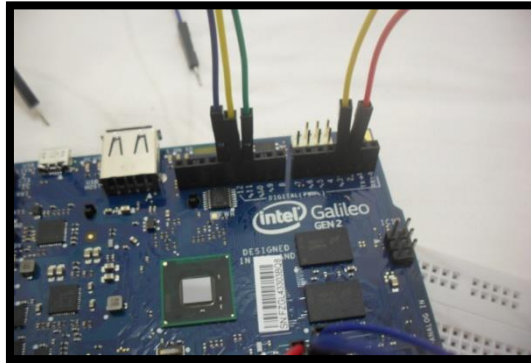


Figura 25 – Ligado os fios aos pinos digitais 13,12 e -11 do Galileo

10- Conectaremos os fios, que foram conectados aos pinos 13, 12 e 11, da seguinte forma:

- a. O fio ligado ao pino 13 se conecta com o primeiro terminal do LED Vermelho;
- b. O fio ligado ao pino 12 se conecta com o primeiro terminal do LED Verde;
- c. O fio ligado ao pino 11 se conecta com o primeiro terminal do LED Amarelo;

A imagem abaixo mostra como conectar:

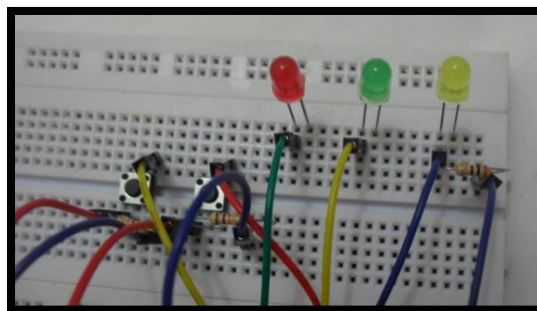


Figura 26 – Conectando a saída de tensão do Galileo aos LEDs

11- Com o fio de 10 cm vamos ligar o segundo terminal do LED Vermelho ao segundo terminal do LED Verde. Veja a imagem abaixo:

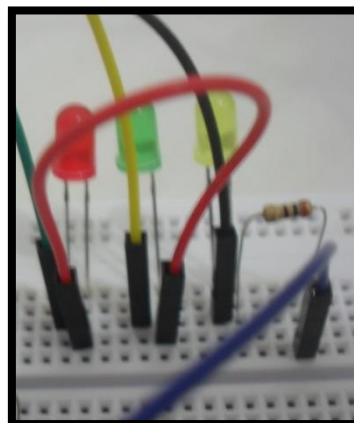


Figura 27 – Conectando as saídas dos LEDs Vermelho e Verde

12- Agora vamos conectar o segundo terminal do LED Verde ao segundo terminal do LED Amarelo, como a próxima figura apresenta:

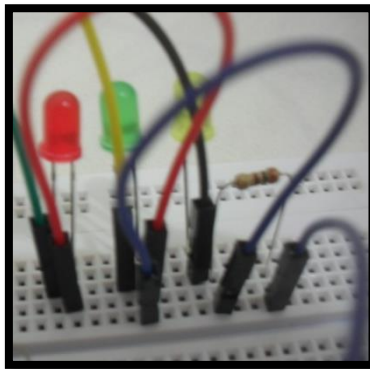


Figura 28 – Conectando as saídas dos LEDs Verde e Amarelo

13- O circuito completo pode ser visto na figura abaixo.

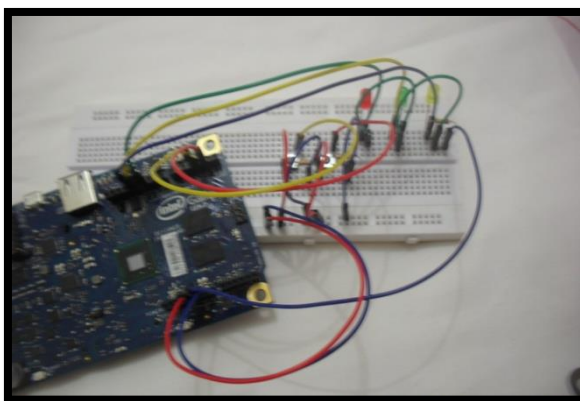


Figura 29 – Circuito completo do Experimento 2 Parte 2

Terminado o circuito, vamos ao software!!!

O código a ser utilizado neste experimento deve seguir as seguintes características:

1. Utilizar pinos 2 e 3 como pinos de entrada;
2. Utilizar os pinos 11, 12 e 13 como pinos de saída;
3. Ler os estados dos botões. Caso o botão 1 (pino 2) seja apertado, o LED conectado ao pino 13 deverá ser ligado. Caso o botão 2 (pino 3) seja apertado, então o LED conectado ao pino 12 deverá ser ligado. Caso contrário, o LED conectado ao pino 11 deverá ser ligado.



Agora é só desenvolver o código e colocar para ser executado no software do Galileo, como apresenta a imagem abaixo:

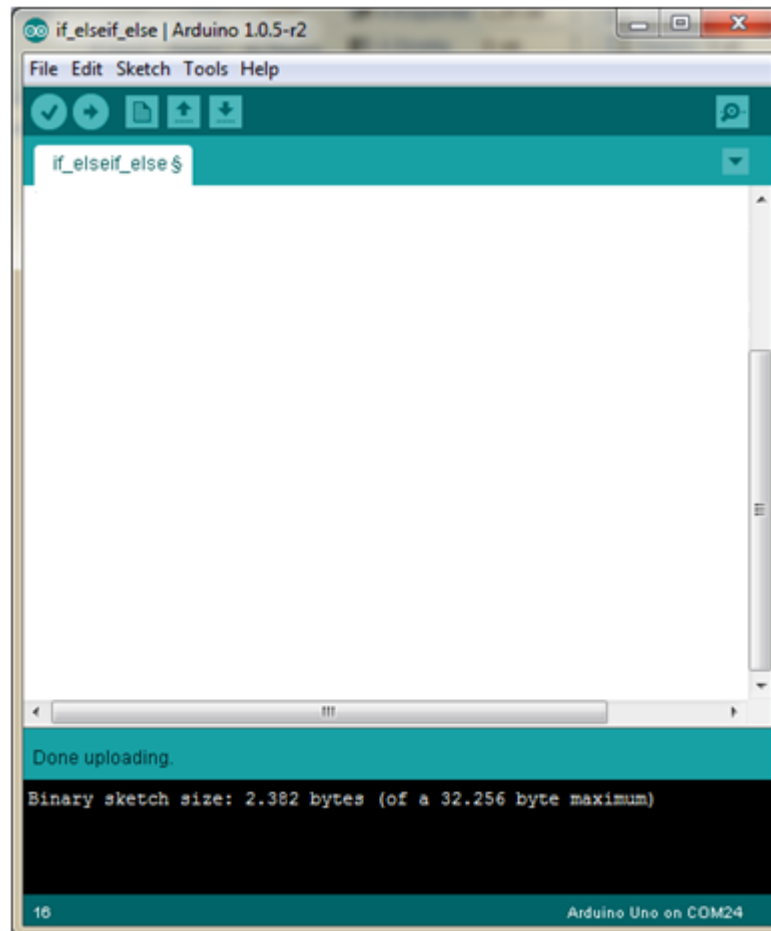


Figura 30 - Código do Software no Programa do Galileo

E agora, o que aconteceu???

Será que conseguimos apagar os LEDs e só deixar um acesso quando a condição do if ou do else if ou do else for atingida???

Curiosidade: Neste experimento foi utilizado somente um resistor de 200Ω para os três LEDs, pois como cada um dos LEDs consome 20mA e eles estão em série, então a usando a lei dos nós, temos que a corrente que teria que entrar seria:

$$I_{\text{total}} = I_{\text{led_vermelho}} + I_{\text{led_verde}} + I_{\text{led_amarelo}}$$

$$I_{\text{total}} = 0,02 + 0,02 + 0,02 = 0,06\text{A}$$

A tensão fornecida pelo Galileo é de 5V , agora vamos descobrir qual o resistor necessário para garantir esta configuração:

$$V = RI$$

$$R = 5/0,06$$

$$R = 83,3333$$

R aproximadamente 83Ω



Desenvolvendo um comando IF, ELSE IF e ELSE

Como no nosso kit o menor resistor é o de 200Ω e arredondar resistor para cima pode, usamos o resistor de 200Ω. Mas vale salientar que nada impede de você fazer o seu experimento usando um resistor para cada LED, o experimento funcionará da mesma forma.

Este mesmo conceito foi utilizado do para os botões, visto que somente um botão funciona por vez, seria como se tivéssemos somente um botão conectado ao resistor.

Biblioteca do Galileo

O conjunto de funções utilizadas neste experimento podem ser visualizadas abaixo:

Função	Exemplo	Descrição
digitalread(pino que será lido)	digitalread(2)	Esta função é responsável por fazer a leitura de um pino do Galileo.
digitalwrite(pino a ser escrito, valor)	digitalwrite(13,HIGH)	Esta função é responsável por realizar uma escrita em um pino do Galileo. Os valores possíveis são HIGH para 5V e LOW para 0V
delay(tempo espera)	delay(100)	Função responsável por realizar um delay para executar a próxima instrução. Este atraso é dado em ms.
pinmode(valor pino, tipo de pino)	pinmode(2,OUTPUT)	Função responsável por indicar qual o tipo do pino, se é de entrada ou de saída.

Atividade Adicional

Agora que você já desvendou os mistérios do condicional IF_ELSEIF_ELSE, vamos aplicar os conhecimentos nesse problema:

Queremos modelar um semáforo e ele funciona da seguinte forma: caso o semáforo esteja aberto e o pedestre estiver com pressa para atravessar, basta apertar o botão e o tempo que o semáforo demoraria para fechar cai pela metade.

Os materiais utilizados e o diagrama do circuito são apresentados nas imagens abaixo:

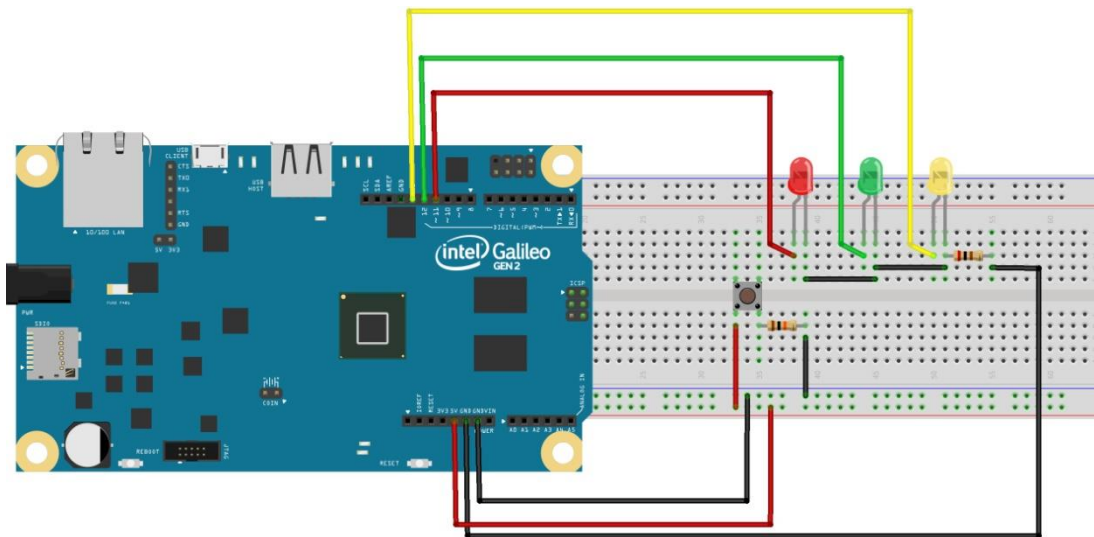


Desenvolvendo um comando IF, ELSE IF e ELSE

Materiais Experimento

- 1 Galileo Gen 2;
- 1 Protoboard;
- 11 Fios de conexão (20 cm);
- 1 Botão Tátil;
- 1 resistor de 10k Ω ;
- 1 resistor de 200 Ω ;
- 3 LEDs (1 verde, 1 vermelho e 1 amarelo).

Diagrama do circuito



Agora é sua vez!

Escreva o código que vai fazer este circuito funcionar como o desejado!

