

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE INFORMÁTICA
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

LUCAS GONÇALVES PINTO , LUIZ ELLER , LUIZ AUGUSTO

TETRIS RGB

TRABALHO PARA A MATÉRIA DE OFICINA DE INTEGRAÇÃO 1

CURITIBA
2019

LUCAS GONÇALVES PINTO , LUIZ ELLER , LUIZ AUGUSTO

TETRIS RGB

Trabalho para a matéria de Oficina de Integração 1 apresentado como requisito parcial da grade de Engenharia de Computação.

Orientador: Gustavo Benvenutti Borba ,Ronnier Frates Rohrich

CURITIBA
2019

RESUMO

Trabalho realizado como parte do projeto de desenvolvimento proposto pela disciplina de Oficina de integração da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, do curso de engenharia da computação. Este projeto consiste na adaptação de uma versão do jogo Tetris para arduino uno, com o intuito deste ser reproduzido em uma placa de led RGB de 16 x 32 e ser controlado remotamente a partir de um aplicativo de celular (android) que envia os dados via bluetooth.

Palavras-chaves: tetris rgb, tetris arduino.

ABSTRACT

Work carried out as part of the development project proposed by the discipline of Integration Workshop of the Federal Technological University of Paraná, of the computer engineering course. This project consists of the adaptation of a version of the game Tetris for arduino uno, with the intention of being reproduced on a 16 x 32 RGB led board and be controlled remotely from a mobile application (android) that sends the data via bluetooth.

Key-words: tetris rgb , tetris arduino.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
1.1	MONTAGEM.....	5
2	SOFTWARE	6
2.1	CODIGO JOGO	6
2.2	APLICATIVO ANDROID	7
3	HARDWARE	10
3.1	PLACA DE LEDS RGB.....	10
3.2	ARDUINO	10
3.3	BLUETOOTH HC-05	11
3.4	CI 7805.....	11
3.5	PLACA UNIVERSAL	12
4	RESULTADOS	13
5	CONCLUSÃO	14

1 INTRODUÇÃO

O projeto escolhido foi a integração de um jogo de Tetris ao arduino, onde este, controla uma placa RGB de leds afim de servir como interface para o jogo, o arduino ainda irá receber os comandos do jogo a partir de um aplicativo no celular, onde para tal feito, iremos utilizar um módulo Bluetooth.

De modo geral o usuário deverá primeiramente, parear seu celular com o módulo bluetooth e a partir deste momento, já estará apto a enviar comandos ao arduino, que irá interpretá-los e enviar comandos à placa de led. Também foi implementado um sistema de pontuação, nível e dificuldade baseada no nível. Todo o sistema funciona a partir de uma bateria externa.

Vídeo explicando o trabalho: youtu.be/3fGWNxMhrZA

1.1 MONTAGEM

A montagem do sistema consistiu em questão de software, adaptar o código do tetris de forma que o arduino conseguisse processar as funcionalidades do jogo e criar o aplicativo de forma a integrar com o módulo bluetooth do arduino.

Em relação ao hardware foi feito uma placa universal que junta todos as partes do hardware (bluetooth, módulo bluetooth, placa de led e módulo 7805), ver imagem 1.

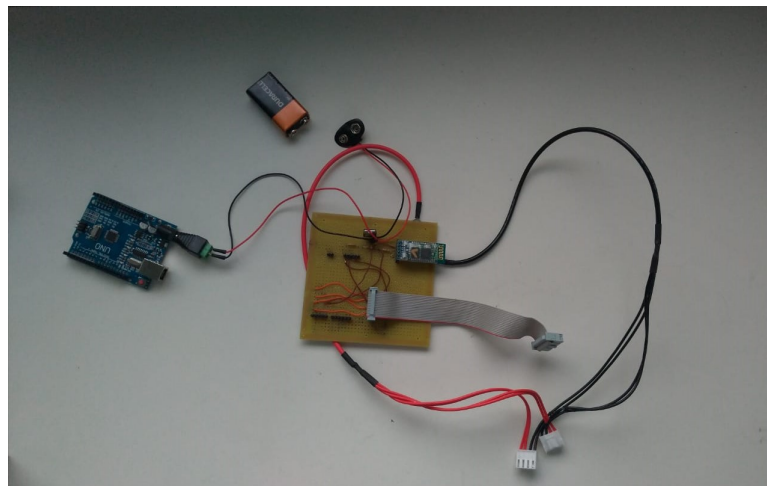


Figura 1 – Circuito

2 SOFTWARE

2.1 CODIGO JOGO

O código foi uma adaptação de um encontrado na internet, a grande diferença entre os dois é que a nossa placa de led é 16x32, enquanto o outro foi feito para uma 32x32. Assim foi necessário fazer grandes alterações.

A forma que o código foi feito de primeira vista é bastante complexo, ainda mais pelo fato de ter sido muito mal comentada, como por exemplo a forma de representar as peças e os números, ver Figura 2. Porém depois de um tempo lendo ele foi possível fazer as alterações necessárias.

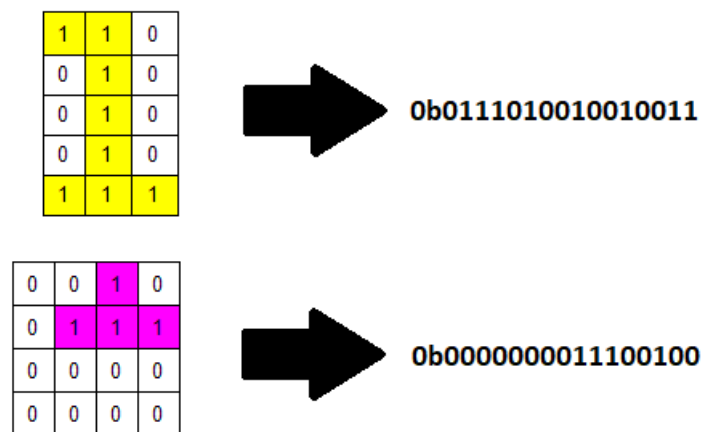


Figura 2 – Representação do número e peça

A forma de pontuação, nível e velocidade de queda das peças é bastante simples. A pontuação funciona da seguinte forma, se o jogador preencher uma linha ganha 10 pontos, 2 são 20 pontos, 3 são 40 pontos e 4 são 80 pontos. O nível é atualizado a cada 5 linhas preenchidas e a cada nível novo a velocidade de queda das peças é acrescido em 0.1 da velocidade inicial, imagem 3.

A memória do arduino limita algumas coisas no código, como por exemplo quando linhas são preenchidas a memória não suporta salvar as cores que estavam antes. Por isso, o código elimina as linhas e faz todas as peças remanescentes ficar ciano, como representado na figura 4.

```

tstris | a_LXLedPanelNumbers | collision | keys | loop | next | reset | setup | tetrominoes

// scores
switch( completed ) {
case 1:
    points += (10 );
    break;

case 2:
    points += (20 );
    break;

case 3:
    points += (40 );
    break;

case 4:
    points += (80 );
    break;
}

LXLedPanelNumbers_write(points, SCORE_POINTS);

if ( floor ( lines / 5 ) < floor ( ( lines + completed ) / 5 ) ) {
    level++;

    LXLedPanelNumbers_write(level, SCORE_LEVEL);

    tick_length = tick_length * 9 / 10;
}

```

Figura 3 – Código da pontuação e do nível

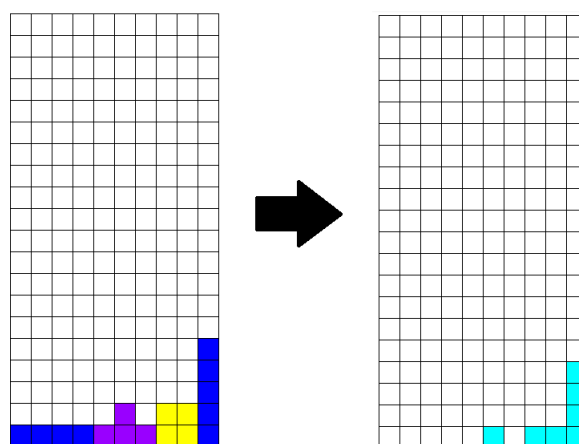


Figura 4 – Linha preenchida

2.2 APLICATIVO ANDROID

Para a criação do aplicativo android, foi utilizado a plataforma MIT App Inventor, que permitiu criar e manipular a interface e programar o sistema. Para tanto foi utilizado programação de blocos que é convertida em java posteriormente.

O aplicativo tem a função de parear o módulo bluetooth (HC05) e o aparelho, e cria um histórico de quais aparelhos já foram pareados anteriormente e pergunta ao usuario se o bluetooth do aparelho esta conectado, se não estiver ele dá a opção de ativa - lo pelo proprio aplicativo. Depois de pareado e atendendo as medidas de funcionamento corretas, o aplicativo dá 4 opções ao usuário, Figura 5, sendo elas: mudar para a direita, esquerda, rodar a peça e descer mais rápido.

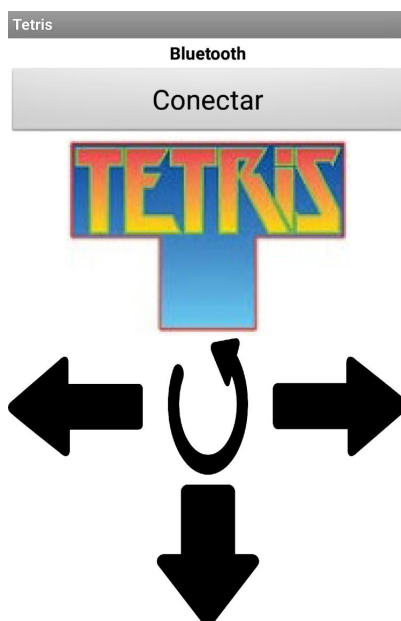


Figura 5 – Aplicativo

As informações recebidas pelo aplicativo enviam uma string para o arduino onde cada opção corresponde a um número de 1 a 4, que assim é testado, ver Figura 6, e realizado a opção desejada.

```

tetris  a_LXLedPanelNumbers  colision  keys
void keys() {
  if ( millis() - last_interaction < 200 )
    return;

  if (bluetooth.available()){

    if ( dadoBlue == '2' ) {
      move_tetromino_right();
    }
    else if ( dadoBlue == '4') {
      move_tetromino_down();
    }
    else if ( dadoBlue == '1') {
      move_tetromino_left();
    }
    else if ( dadoBlue == '3') {
      rotate_tetromino();
    }
  }
}

```

Figura 6 – Arduino Opções

Para a programação em blocos no MIT App Inventor foi bem clara e objetiva, onde ate mesmo alguém que nunca programou nada conseguiria terminar com exito, com apenas uma

breve estudo e com tutoriais. Por ser intuitivo e simples, o código se tornou bem resumido, segue Figura 7.

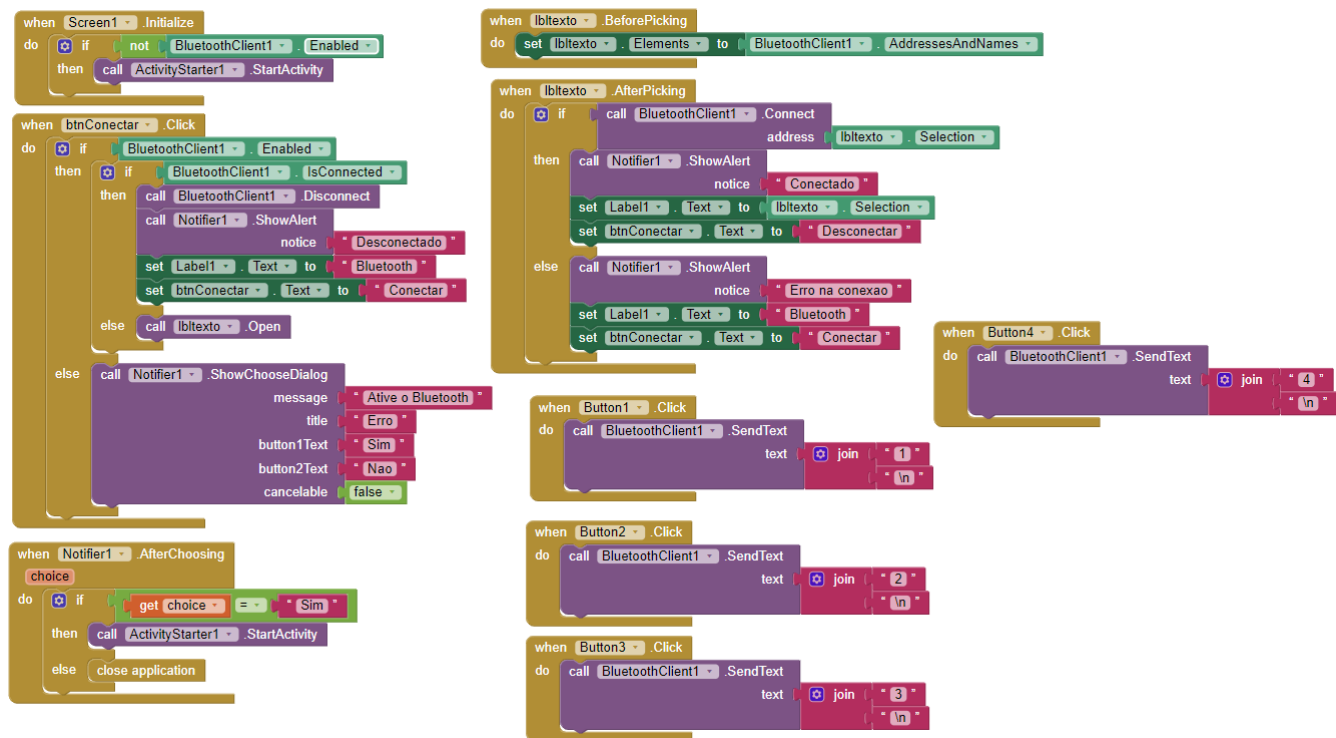


Figura 7 – Código em Blocos

3 HARDWARE

3.1 PLACA DE LEDS RGB

A placa de LEDs serve como monitor e é uma peça central do projeto, ela também é a única parte visível ao usuário e serve para que possamos passar todos os dados sobre quais e onde estão as peças, bem como qual a próxima, qual a sua pontuação e qual a dificuldade o jogo está.

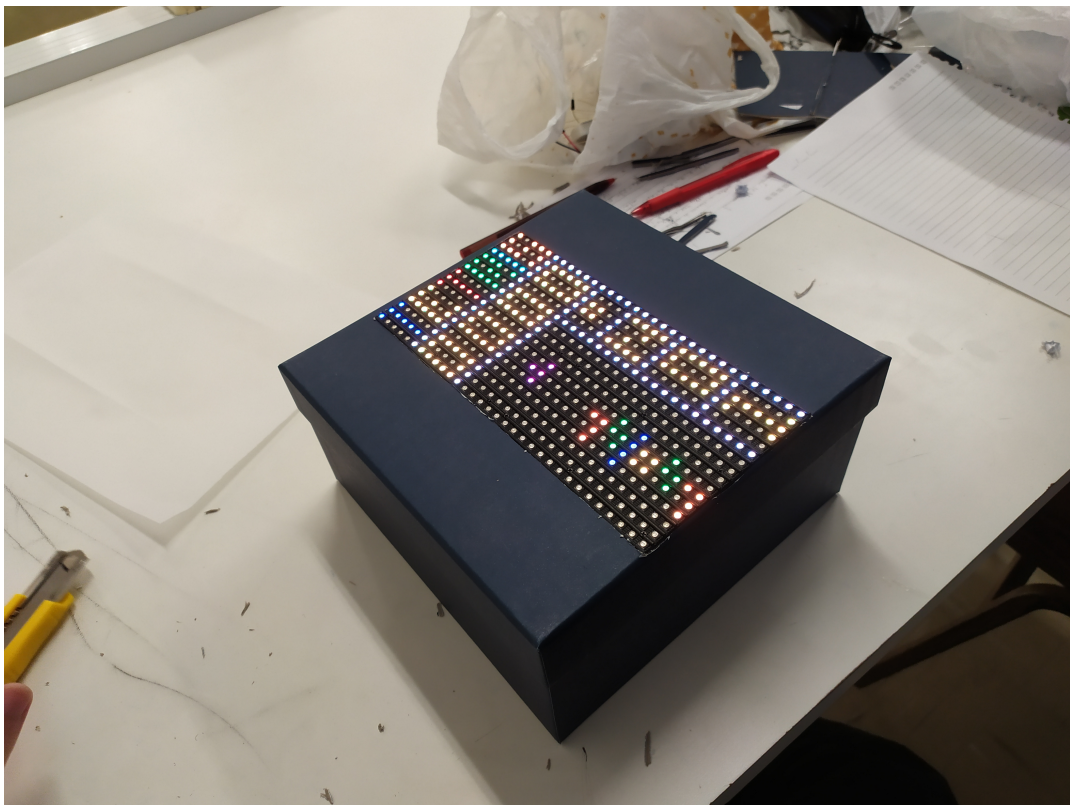


Figura 8 – Placa de LEDs no Projeto Final

3.2 ARDUINO

O arduino é o principal componente do circuito, ele é responsável por duas funções vitais a primeira é executar o algoritmo do jogo, isso inclui ligar a matriz e realizar todos os cálculos para fazer a peça cair, limpar as linha e outros.

A segunda é ler os dados do Bluetooth, se o Arduino falhasse durante esta etapa a peça não mexeria na tela e apenas cairia em linha reta o que não constituiria um jogo.

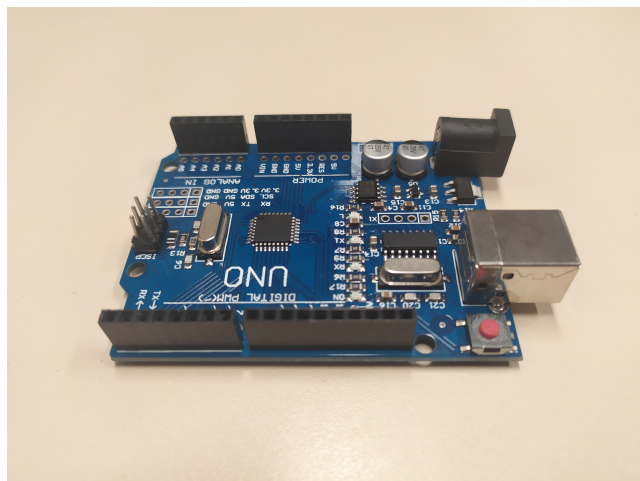


Figura 9 – Arduino Uno

3.3 BLUETOOTH HC-05

O Bluetooth foi inserido como a forma do usuário interagir com o campo de jogo, ele é responsável por transferir os dados enviados pelo celular em comandos para o Arduino que por sua vez atualiza a matriz de led tornando possível o usuário jogar.

No início do desenvolvimento um outro módulo Bluetooth estava sendo utilizado o HM-010, porém ele apresentava falhas na conectividade devido ao fato dele ser classificado com low-energy e utilizar um protocolo diferente.

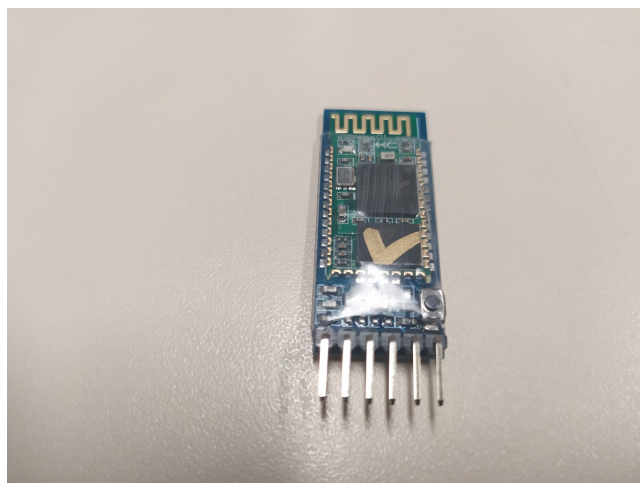


Figura 10 – Módulo Bluetooth HC-05

3.4 CI 7805

O CI 7805 é a peça mais recente utilizada no circuito, ele foi uma necessidade a partir do momento que trocamos da protoboard para o circuito final.

Encontramos o problema que a placa de LED não tem redutor de tensão interno e são necessários 5V para ela funcionar corretamente porém o circuito seria alimentado por uma bateria de 9V. Então utilizamos este CI reduzir a tensão e fornecer diretamente a placa 5V.

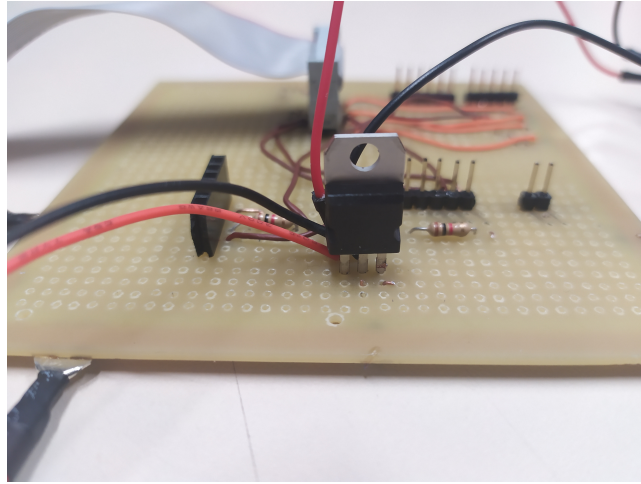


Figura 11 – CI 7805 Redutor de tensão

3.5 PLACA UNIVERSAL

A placa universal foi a forma mais simples e barata que encontramos para juntar todas as diversas partes do circuito, nela foi soldado os sockets e barras para que possamos apenas encaixar os demais componentes, a única peça que é exceção a essa regra é o CI 7805, que foi soldado diretamente na placa pois se durante o funcionamento ocorrer dele desconectar é possível causar danos irreversíveis ao circuito.

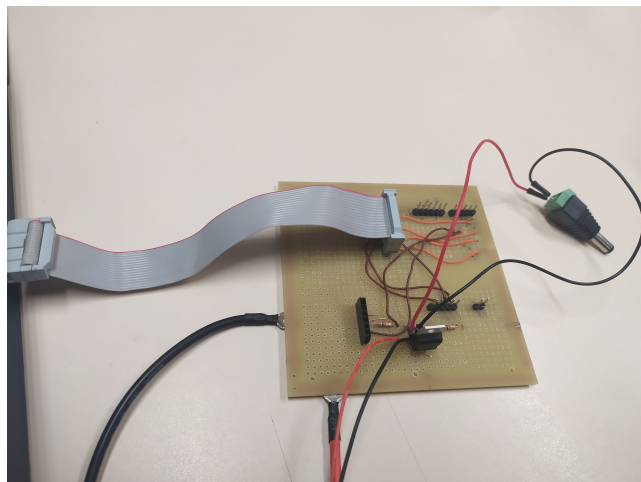


Figura 12 – Circuito em Placa Perfurada

4 RESULTADOS



Figura 13 – Projeto finalizado

O objetivo proposto inicialmente, consistia em adaptar o tetris a arduino uno, e ser controlado remotamente por um celular e usando uma placa de led como interface para o jogo. Estas metas que foram alcançadas de ponto.

Como resultado final, temos um tetris que roda com fluidez, com diferentes níveis e com sistema de pontuação variável, permitindo assim um engajamento e sentimento de progresso.

Também foi incrementado no projeto uma caixa permitindo que todo o circuito fique guardado e protegido, necessitando apenas que periodicamente seja necessário a troca da bateria de alimentação de todo o sistema.

5 CONCLUSÃO

Com tudo exibido anteriormente pode se afirmar que o projeto final alcançou todas as metas estabelecidas no início de seu desenvolvimento e funciona com alguns graus de liberdade.

O projeto também demonstra conhecimento nas diversas áreas essenciais para um engenheiro da computação como trabalho em equipe bem como a divisão de tarefas e o planejamento de cronogramas, o conhecimento de áreas técnicas sejam elas computacionais ou eletrônicas e a apresentação e a defesa de trabalhos técnicos.

REFERÊNCIAS

Codigo usado como base - <https://github.com/RomanSixty/arduino-tetris>