

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Licenciatura de Engenharia Informática e Multimédia
2º Semestre Letivo de 2020/2021

Consola de jogo portátil

Projeto

Alunos: Francisco Marques, nº 45116
Júlio Lima, nº 45115

Docentes: Eng. Manfred Niehus

1 Introdução

A proposta apresentada pelo docente afirma que o objetivo do projeto é o desenvolvimento e implementação de uma consola de jogo portátil, onde a equipa o deve realizar com o auxílio de *...ferramentas abertas para projectos CAD (Blender, FreeCad) e desenho eletrónico (KiCad), permitindo desenvolver uma consola de jogo acessível baseado por exemplo em microcontroladores das famílias arduino, raspberry ou maixduino, ou então com uma placa electrónica PCB dedicada...'*

Ambos crescemos na geração dos jogos agora conhecidos como *retro*. Dedicámos inúmeras horas a completar jogos nas suas consolas apropriadas e marcantes na história da virtualização do entretenimento, como os sistemas *Gameboy* da *Nintendo*, mas também outros pequenos brinquedos que surgiam separados desta dinâmica avançada, sendo o mais marcante para nós o *Tamagotchi*.

O *Tamagotchi* é um brinquedo pequeno onde o utilizador pode criar e cuidar de um animal de estimação. Quando o utilizador inicia a consola pela primeira vez, é atribuído um animal ao acaso e cabe ao jogador cuidar dele, interagindo com ele através de atividades como dar de comer, dar banho, brincar e fazer exercício. O jogo está muito interligado com o género *idle*, pois maior parte dos eventos do jogo ocorrem ao acaso, durante o decorrer do dia.



Figura 1: Uma das primeiras versões do brinquedo *Tamagotchi*

Com isto, admitimos que queremos que a nossa consola possua os seguintes atributos:

- Pequena e transportável (tamanho de um cartão);
- Incorpore um jogo de cuidar de um animal de estimação;
- Permita algum tipo de conexão/interligação com o mundo real;
- Inovadora, divertida, económica;
- Apresente baixa complexidade de montagem e de desenvolvimento dedicado;
- *Open-source*;

O primeiro passo a tomar na inicialização deste projeto é escolher o microcontrolador que vai servir como ponto de partida na construção e desenvolvimento da nossa consola. Tomámos a decisão de elaborar o projeto com base no *Arduino Nano*. Esta decisão foi proposta porque durante a nossa pesquisa fomos deparados com uma biblioteca de desenvolvimento de jogos, com base na arquitetura *Arduino*, denominada de *Arduboy*. Esta biblioteca contém uma documentação extensa e detalhada do projeto e uma comunidade ativa e dedicada ao desenvolvimento e aprendizagem do software, achamos que a sua utilização será a escolha acertada para cumprir os requisitos propostos. Ambos os alunos já trabalharam com a arquitetura *Arduino* em cadeiras do curso como Sensores e Atuadores e Computação Física, permitindo reutilizar conhecimentos adquiridos anteriormente, facilitando a curva de aprendizagem na realização de tarefas propostas.

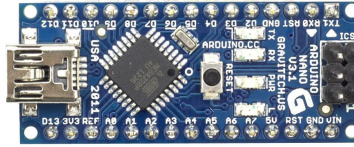


Figura 2: Microcontrolador *Arduino Nano*

Uma das grandes vantagens do *Arduino* é que é extremamente fácil adicionar um novo componente ao sistema desenvolvido, e controlar ou obter informação proveniente deste descomplicadamente (através de bibliotecas presentes no *IDE* do *Arduino*). Como queremos que exista algum modo de contacto entre jogadores ou com o mundo real, decidimos incorporar na nossa consola um sensor de leitura e escrita *RFID*. Com isto, seria possível que o jogador lesse e escrevesse dados em etiquetas *NFC* que interagissem com o jogo, como por exemplo o depósito ou remoção de animais de estimação, permitindo a luta ou troca entre jogadores, apresentação de eventos programados como aventuras que atribuissem recompensas. A consola seria distribuída com uma etiqueta própria e customizada para que o jogador possa usufruir das atividades sem complicações. Devido à existência de inúmeras possibilidades de eventos atribuíveis, temos como objetivo realizar troços de código dedicado que permitam adicionar e remover eventos com facilidade.

A finalidade do projeto seria uma placa de circuitos dedicada desenhada por nós, onde teria como componentes um ecrã para visualizar o jogo (128x64), um conjunto de botões que permitiriam a interação com o jogo desenvolvido (direções, confirmação, cancelamento), um buzzer para produzir efeitos sonoros minimalistas, uma bateria de pequeno porte para permitir o seu transporte (90-180mAh) e, finalmente, o leitor e escritor *RFID* mencionado anteriormente (RC-522). Os protótipos de placas dedicadas seriam desenvolvidos no software EasyEDA, que permite a criação de ficheiros de desenho destas, através de uma esquemática projetada, e fabricados através do serviço proposto pela empresa JLCPCB, que permite a impressão dos circuitos projetados facilmente e a baixo custo.

As outras alternativas consideradas incluem os microcomputadores *Raspberry Pi* e *ESP32*, que permitiriam uma maior capacidade de processamento de dados, comunicação Wi-fi, entre outras vantagens. Apesar disto, achamos que não iríamos aproveitar as vantagens apresentadas visto que queremos seguir a modalidade de representação gráfica *retro*, e achamos que a reutilização de conhecimentos previamente adquiridos é uma boa estratégia para o bom funcionamento do projeto.

2 Guião

Com esta secção, pretendemos descrever o funcionamento do sistema, apresentando os *inputs* possíveis do jogador e as variadas respostas do sistema, sendo que:

- Atividades como selecionar, confirmar ou 'passar à frente' são realizadas com a pressão do botão A.
- Atividades como sair, negar ou 'voltar para trás' são realizadas com o botão B.
- Atividades como mover, mexer ou iterar são realizadas com os botões direcionais (esquerda, cima, direita, baixo).

2.1 Inicialização

1. Utilizador liga a consola;
2. É apresentada uma pequena animação de apresentação do jogo;
3. É indicado qual animal lhe foi atribuído;
4. Utilizador é redirecionado para o ecrã principal;

2.2 Ecrã principal

1. O utilizador pode visualizar o seu animal;
2. O utilizador pode selecionar uma das opções:
 - (a) **Interagir**;
 - (b) **Itens**;
 - (c) **Scanner**;

2.3 Interagir



Figura 3: Opções de interação e expressões do animal

1. Dependendo da expressão do animal, ao selecionar a opção *interagir* o jogador é redirecionado para um dos ecrãs:
 - Ponto de exclamação: É apresentado um pequeno seguimento de diálogo com o animal;
 - Coração: Jogador brinca com o animal, sendo redirecionado para o mini-jogo de **dança**;
 - Tilde: Jogador dá comida ao animal, sendo redirecionado para o mini-jogo da **comida**;

2.4 Mini-jogo: Dança



Figura 4: Mini-jogo de dança

1. É apresentada uma mensagem introdutória;
2. É apresentada uma sequência de botões direcionais a pressionar;
3. Jogador tem de replicar os movimentos na sua íntegra;
4. Inicia-se com 1 botão a pressionar e cada vez que o jogador replica os movimentos apresentados, passa para a ronda seguinte e, conseqüentemente, aumenta o número de botões a serem mostrados por 1.
5. Quando o jogador não segue os movimentos na sua íntegra, o jogador perde e, dependendo das rondas que completou, tem uma chance de receber um item ao acaso;

6. Jogador é redirecionado ao ecrã principal;

2.5 Mini-jogo: Comida



Figura 5: Mini-jogo de dar comida

1. É apresentada uma mensagem introdutória;
2. São geradas maçãs que caem lentamente do topo do ecrã;
3. Jogador tem como objetivo movimentar o seu animal para que estas caiam em cima dele;
4. Com cada maçã apanhada, a velocidade a que as maçãs caem aumenta;
5. Se o jogador falhar em apanhar uma das maçãs, o jogador perde e, dependendo de quantas maçãs apanhou, tem uma chance de receber um item ao acaso;
6. Jogador é redirecionado ao ecrã principal;

2.6 Itens



Figura 6: Seleção e interação de itens

1. Ao selecionar a opção **itens**, o cursor agora foca na lista de itens que o jogador tem na sua posse;
2. Se o jogador selecionar um dos itens, ele é redirecionado para um ecrã de instruções de leitura de etiquetas compatíveis;

3. Quando o jogador se conecta a uma etiqueta, é apresentada uma mensagem de confirmação da ação;
4. Se o jogador confirmar, é atribuída a funcionalidade do item selecionado à etiqueta lida;
 - Por exemplo, uma esfera mágica pode definir que, na leitura da etiqueta atribuída (através da opção **scanner**), é apresentado ao jogador uma masmorra que este pode entrar para receber recompensas;
5. Se o jogador cancelar, é anulada a atribuição do item selecionado;
6. O jogador volta ao ecrã principal;

2.7 Scanner



Figura 7: Scanner de etiquetas

1. Ao selecionar a opção **scanner**, o jogador é redirecionado para um ecrã de instruções de leitura de etiquetas compatíveis;
2. Quando o jogador se conecta a uma etiqueta, é apresentada uma mensagem que representa o conteúdo da etiqueta (vazia ou atividade atribuída);
3. Se a etiqueta tiver atividade atribuída, o utilizador pode optar por participar ou por cancelar a conexão. Dependendo desta escolha, o utilizador é redirecionado para o ecrã da atividade ou para o ecrã principal, respetivamente;