

Documentação de Projeto – Parte 1

CONOPS, Domínio do Problema, Especificação

Projeto: Enduro

Autores: Gabriel Carrico Guerrero

Parte 1a – CONOPS

1 Introdução

O sistema que será desenvolvido para o projeto final da disciplina de Sistemas Embarcados será um jogo. Esse jogo fará uso de um sistema embarcado da Renesas com tela touch screen. O jogo escolhido para o desenvolvimento será o Enduro. Este é um jogo de corrida no qual o jogador controla um carro e tenta bater recordes durante as pistas. O sistema controla a velocidade, bem como o trajeto e o surgimento de carros que atrapalham o percurso do jogador. O jogo finaliza toda vez que o jogador sair da pista, ou se ocorrer a colisão com outros carros. O sistema de pontos funciona com um acréscimo constante baseado na velocidade e tempo de sobrevivência do jogador na pista.

O Enduro originalmente foi produzido pela Activision para o Atari 2600, nele o jogador compete no National Enduro, uma corrida de resistência de longa distância cujo percurso é aleatório. O objetivo do jogo é ultrapassar outros corredores a cada dia, para que o jogador possa continuar correndo nos dias posteriores. O Enduro possui variações na visibilidade durante um ciclo de dia e noite, onde no segundo o jogador consegue ver apenas as luzes traseiras dos carros competidores.

2 Descrição do Sistema

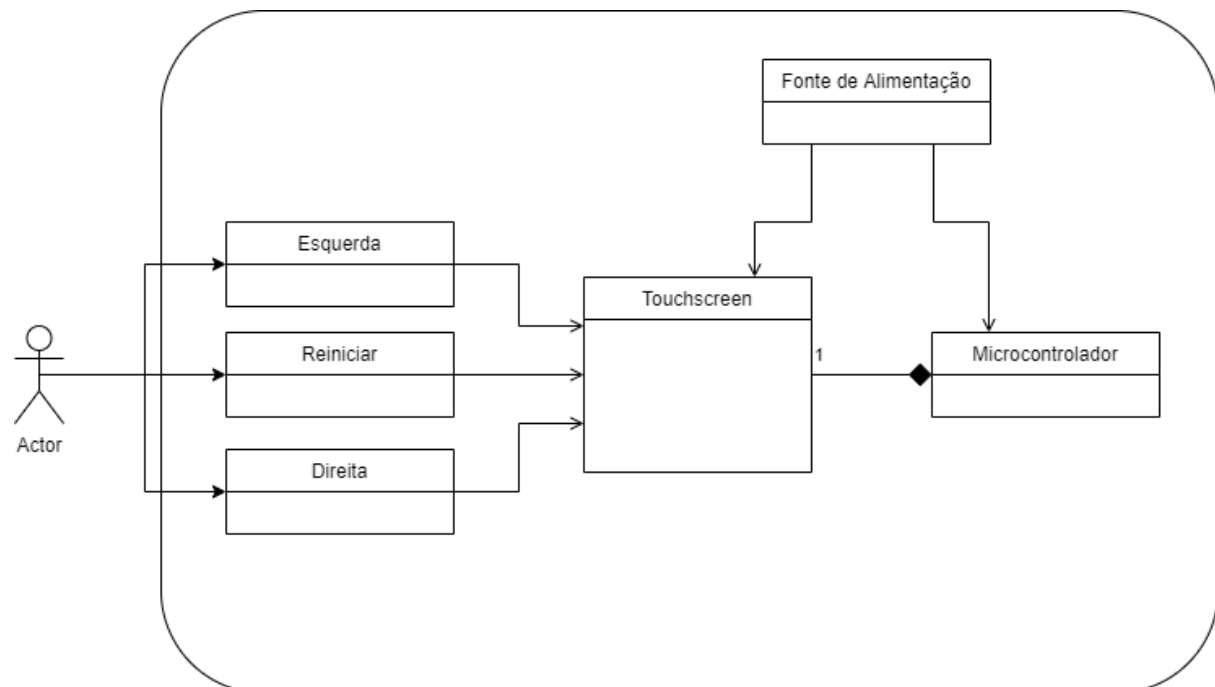


Figura 1 - Descrição do Sistema

O sistema a ser desenvolvido será composto pelos seguintes elementos: três botões virtuais na tela touch screen e um microcontrolador. Ambos precisarão ser alimentados para o correto funcionamento.

A tela touchscreen será implementada com um display colorido, suas dimensões são de 240x320 pixels. A taxa de atualização deve ser mantida acima de 20 frames por segundo, a fim de garantir uma experiência satisfatória para o usuário.

3 Interface com o Usuário

O usuário terá como interface os três botões touch screen dispostos na tela. Com eles será possível iniciar ou reiniciar uma partida, bem como controlar o carro durante o percurso. Não será implementado uma leaderboard, portanto apenas a pontuação mais alta será armazenada e exibida para o usuário.

Outra interface relevante para o usuário é o LCD, que será por onde o jogador poderá assistir e controlar o jogo. Sem o LCD seria impossível trazer uma experiência agradável para o usuário.

Por se tratar de um projeto simples, opções de customização não estarão disponíveis.

Abaixo temos figuras de conceito demonstrando as telas que o usuário terá acesso:



Figura 2 - Enduro: Fase Diurna



Figura 3 - Enduro: Fase Noturna

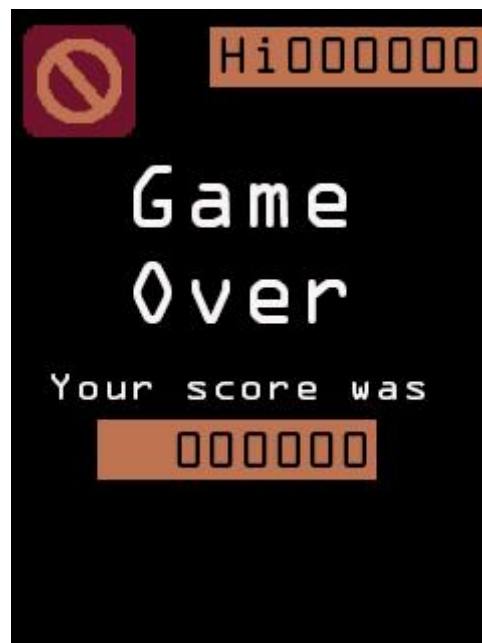


Figura 4 - Tela de final de jogo

4 Requisitos de Stakeholders

O público alvo para o Enduro são todos aqueles que sentem saudades de jogos mais simples. Tanto jogadores veteranos como também novatos que gostariam de saber mais sobre a história dos videogames.

Produtos como as linhas do NES e SNES Classics, lançados pela Nintendo em anos anteriores demonstram que existe uma fatia consistente de mercado interessada em produtos do tipo. Ao utilizarmos da interface de desenvolvimento da Renesas, temos um acesso relativamente simples a todo o processo de manutenção e suporte.

Desenvolvimentos futuros nos permitem, por meio de atualizações, disponibilizar mais jogos para o sistema, por meio de novas interações do produto. Como a mudança seria apenas de jogo para jogo, ocorreria um ganho vantajoso no desenvolvimento, aproveitando boa parte do trabalho feito para os drivers do sistema.

O uso da plataforma da Renesas também implica na utilização da SSP, que possui uma série de funcionalidades prontas e também aceleram o desenvolvimento.

5 Cenários de Operação

O sistema do jogo Enduro será desenvolvido de forma a ser uma venda completa, ou seja, a compra do jogo implica também na compra da plataforma. Não será feita nenhuma venda dentro do software do Enduro, na forma de pacotes adicionais de conteúdo ou atualizações.

Temos como filosofia que o desenvolvimento bem feito do jogo Enduro, bem como a qualidade da plataforma da Renesas serão chamarizes o suficiente para a fidelização do cliente. Também nos comprometemos a prestar serviços de suporte e reposição de peças para as plataformas que eventualmente tenham algum problema de fabricação. Se comprovado que o dano não foi causado pelo usuário, o reparo deve ser feito por nós, sem qualquer cobrança extra, com uma garantia de até dois anos.

Caso o dano tenha sido causado pelo usuário, oferecemos um serviço de reparo por preço de custo, a fim de fidelizar o cliente. Também é importante oferecer ao cliente ofertas exclusivas na compra de uma nova plataforma com um jogo diferente.

Parte 1b – Domínio do Problema

Para começar a abordar o jogo, é importante estabelecer a lógica de funcionamento do mesmo. Para tal, temos o diagrama estrutural do projeto apresentado logo abaixo:

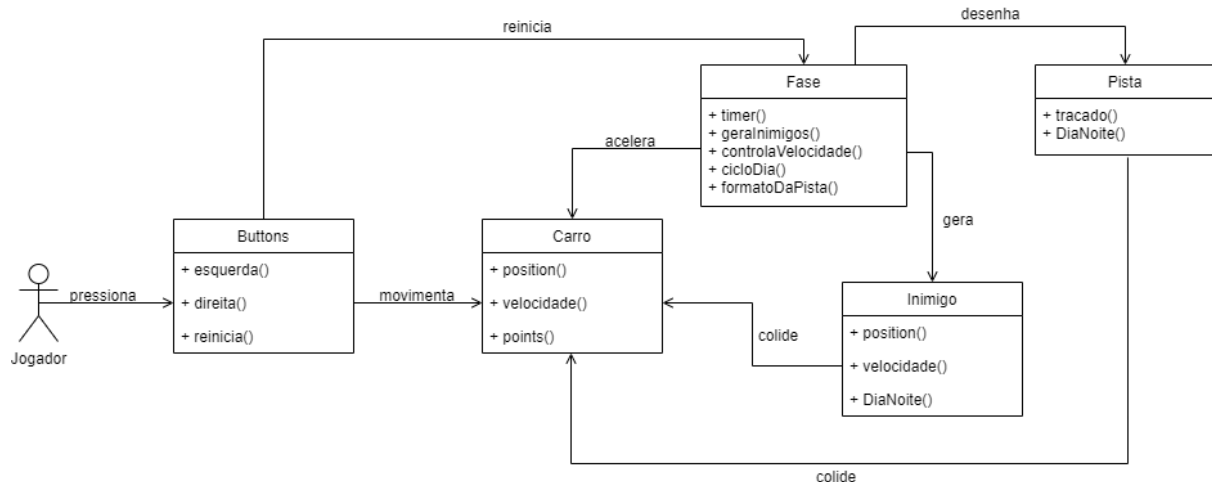


Figura 5 - Domínio do Problema

Nele é possível se ter uma ideia do funcionamento do sistema. O Enduro vai operar da seguinte forma:

- O jogador interage com o sistema através de 3 botões virtuais.
 - O primeiro deles é um botão de reinício, que deve zerar o timer e a pontuação do carro, bem como retornar os demais parâmetros para as condições iniciais.
 - O segundo botão faz com que o carro do jogador faça uma curva à esquerda.
 - O terceiro botão faz com que o carro do jogador faça uma curva à direita.
- O carro do jogador deve ter como parâmetros sua posição atual, com a qual será feito os cálculos de colisão, bem como sua velocidade e sua pontuação.
- Toda a fase possui um timer, que ao esgotar causa o fim do jogo. Por outro lado, se o jogador ultrapassar o número correto de inimigos, o timer é acrescentado e o ciclo do dia muda. Cada acréscimo do timer causa uma aceleração do carro do jogador. A fase também é responsável pela disposição dos inimigos e o desenho da curva.
- Cada inimigo gerado deve percorrer o desenho da pista e estar a uma velocidade sempre menor que a do carro do jogador. Em caso de colisão com o jogador, a partida deve ser finalizada.
- A pista deve impor os limites do traçado, caso o jogador ultrapasse esses limites, a partida deve ser finalizada.
- Caso a pontuação do jogador seja maior que a maior pontuação, um novo recorde é feito e deve portanto ser armazenado.

Abaixo, uma figura exemplo do Enduro proposto para desenvolvimento:



Figura 6 - Exemplo inicial de implementação do Enduro

Na imagem vemos os três botões dispostos na tela. No canto superior esquerdo o botão para reinício, no inferior esquerdo de curva à esquerda e no inferior direito curva à direita.

Também estão visíveis, em sequência, as informações de pontuação, número da fase, inimigos a serem ultrapassados e velocidade do carro. Na imagem em questão, o período está selecionado como “Dia”. Por se tratar de uma etapa de conceito, o produto final pode não conter os exatos mesmos campos e informações, uma vez que está ausente a informação de recorde, por exemplo.

1 Temporização

A primeira questão a ser destacada é que o Enduro é um jogo de corrida contra o tempo. Isto é, caso o tempo chegue a 0, a partida se encerra para o jogador. Por isso, é necessário que exista algum método de temporização aplicado ao jogo, que controlará o tempo restante para o jogador cumprir o objetivo.

2 Colisões

Um sistema de colisões mal feito pode acabar com a experiência de um jogo ativo como o Enduro. Portanto um estudo sobre qual o melhor método de aplicação desses conceitos deve ser seguido de forma a deixar a experiência o melhor possível. Isso é especialmente vital numa aplicação que tem o jogo atrelado à sobrevivência do jogador, que não pode colidir com outros elementos do cenário e outros carros.

3 Controle

Outro ponto importante a ser cuidadosamente implementado é o controle no sentido do trajeto. No desenvolvimento do Enduro serão implementados dois tipos de controle, o primeiro operado pelo próprio sistema, será o trajeto dos inimigos. Por motivos de simplicidade, os inimigos apenas irão seguir o traçado da pista, sem maiores implementações de inteligência artificial.

Já o segundo controle é justamente aquele empregado pelo jogador sobre o próprio carro. A implementação do Enduro deve priorizar a precisão dos controles, a fim de o usuário ter um maior controle sobre seu carro, acarretando em uma experiência superior de jogo.

4 Highscore

Um último aspecto importante é de conseguir armazenar o valor do melhor tempo feito por outro jogador. Pelo Enduro ser um jogo de bater recordes, a experiência fica bastante prejudicada caso esse valor seja perdido ou resetado toda vez que o jogo se reiniciar. É importante salvar essa informação entre uma sessão e outra de uso do sistema, mesmo após o desligamento da plataforma.

Parte 1c – Especificação

1. Introdução

O sistema será desenvolvido utilizando-se de uma plataforma da Renesas. A Plataforma em questão é a SK-S7G2 e com ela será desenvolvida uma aplicação em forma de jogo interativo. O desenvolvimento será feito como trabalho final para a disciplina de Sistemas Embarcados.

O jogo em questão é o Enduro, jogo originalmente desenvolvido para o Atari 2600 pela empresa Activision. No Enduro, o jogador controla um carro de corrida, e deve ultrapassar um número certo de jogadores num dado tempo para poder continuar na disputa. Caso o tempo acabe antes do jogador ultrapassar um número suficiente de corredores, o jogo finaliza. Enduro é uma disputa de resistência com percurso aleatório e ciclos de dia e noite.

Ao fazer utilização da plataforma da Renesas, será possível permitir ao jogador o controle do carro através da interface touch screen da mesma. O desenvolvimento também contará com uma interface gráfica através do LCD, para que o jogador possa acompanhar o desenrolar da partida.

2. Estrutura do Sistema

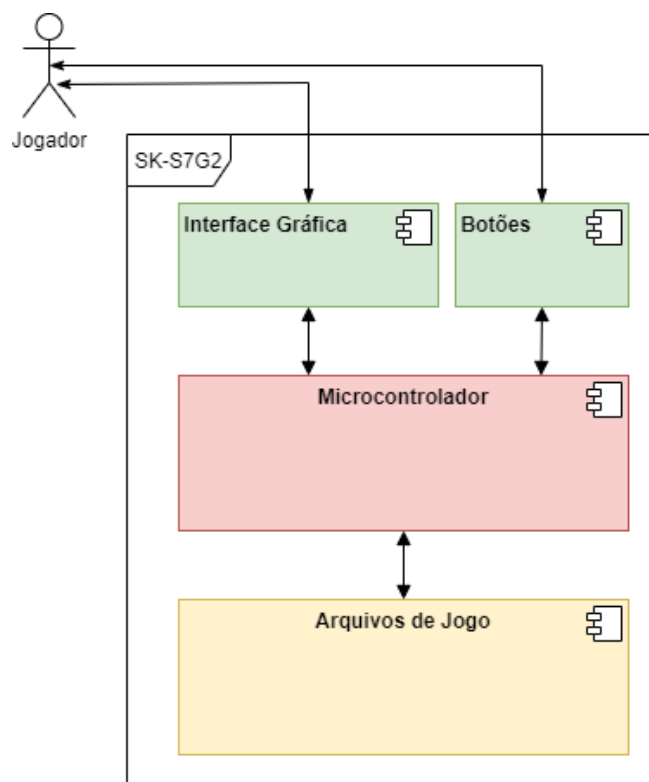


Figura 7 - Estrutura do Sistema

3. Arquitetura funcional

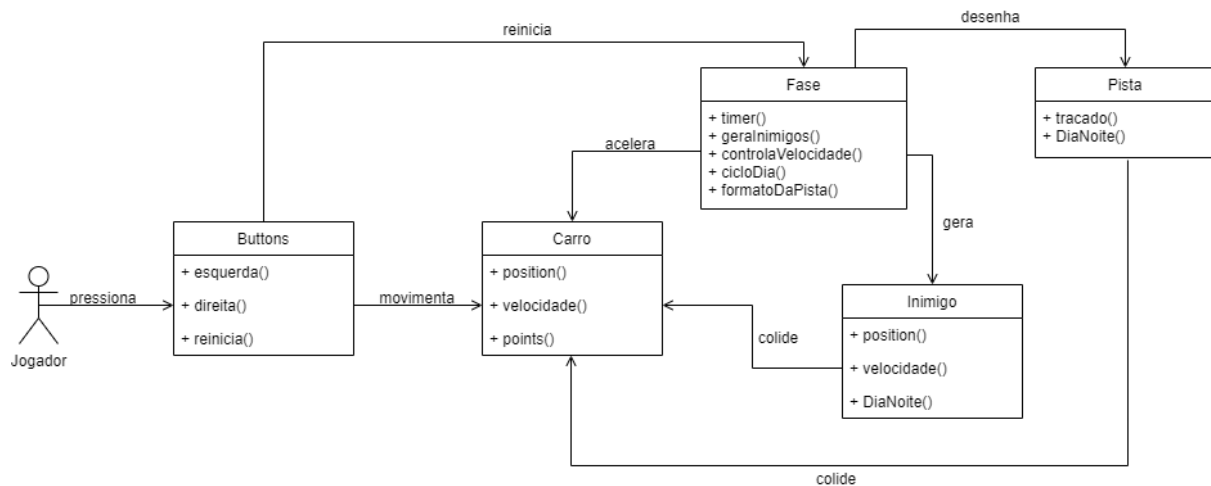


Figura 8 - Arquitetura Funcional do Sistema

- ❑ O jogador interage com o sistema através de 3 botões virtuais.
 - ❑ O primeiro deles é um botão de reinício, que deve zerar o timer e a pontuação do carro, bem como retornar os demais parâmetros para as condições iniciais.
 - ❑ O segundo botão faz com que o carro do jogador faça uma curva à esquerda.
 - ❑ O terceiro botão faz com que o carro do jogador faça uma curva à direita.
- ❑ O carro do jogador deve ter como parâmetros sua posição atual, com a qual será feito os cálculos de colisão, bem como sua velocidade e sua pontuação.
- ❑ Toda a fase possui um timer, que ao esgotar causa o fim do jogo. Por outro lado, se o jogador ultrapassar o número correto de inimigos, o timer é acrescentado e o ciclo do dia muda. Cada acréscimo do timer causa uma aceleração do carro do jogador. A fase também é responsável pela disposição dos inimigos e o desenho da curva.
- ❑ Cada inimigo gerado deve percorrer o desenho da pista e estar a uma velocidade sempre menor que a do carro do jogador. Em caso de colisão com o jogador, a partida deve ser finalizada.
- ❑ A pista deve impor os limites do traçado, caso o jogador ultrapasse esses limites, a partida deve ser finalizada.

Caso a pontuação do jogador seja maior que a maior pontuação, um novo recorde é feito e deve portanto ser armazenado.

4. Especificação Funcional

RF-01: O sistema deve controlar o Timer.

RF-01-a: Ao passar de fase tempo extra deve ser adicionado.

RF-01-b: Ao final do Timer, caso o jogador não tenha ultrapassado um número suficiente de corredores, o sistema deve encerrar a partida.

RF-02: Caso um dos botões de mudança de trajeto seja pressionado, o carro deve responder de forma adequada.

RF-03: O sistema deve reiniciar a partida ao pressionar o botão de reinício. Todos os valores devem retornar ao padrão.

RF-04: Ao final de uma partida, seja por derrota, seja por pressionar o botão de reinício, o sistema deve comparar o valor da pontuação com o recorde anterior, e substituí-lo caso o valor seja maior.

RF-05: O valor de recorde deve ser guardado em um arquivo, de forma que não seja perdido ao desligar o sistema.

RF-06: O sistema deve calcular as colisões entre o jogador e os outros corredores, bem como entre o jogador e a pista. Colisões ocasionam o fim da partida.

RF-07: O sistema deve calcular a pontuação do jogador com base em dois fatores: o número da fase e o tempo sobrevivido, de forma que os pontos ganhos são modificados conforme as fases vão avançando.

RF-08: O sistema deve acelerar a velocidade do carro do jogador com cada mudança de fase.

RF-09: O sistema deve alternar entre noite e dia com cada mudança de fase.

RF-10: A mudança de fase ocorre toda vez que o jogador ultrapassar o número correto de corredores adversários.

RF-11: O sistema deve gerar trechos de pista à medida que o jogador for seguindo.

RF-12: O sistema deve gerar corredores inimigos em posições específicas para servirem de obstáculo e serem ultrapassados pelo jogador. Os corredores inimigos não possuem inteligência artificial e apenas seguem o traçado da pista.

a. Especificação da Interface com o Usuário

O usuário tem acesso a duas interfaces do sistema. A primeira delas é feita por meio dos botões de touch screen. Os botões permitem ao jogador controlar o carro, bem como reiniciar a partida a qualquer momento.

A segunda interface disponível para o usuário é o LCD, através do qual ele pode acompanhar o desenrolar da partida, o número da fase em que se encontra, quantos carros faltam ser ultrapassados, sua velocidade, bem como o posicionamento do próprio carro e dos inimigos e o traçado da pista.

5. Especificação não-Funcional

RNF-01: O sistema terá sprites coloridos.

RNF-02: O sistema armazenará apenas 1 recorde.

RNF-03: O sistema precisa ser constantemente alimentado via USB, não possuindo bateria interna.

RNF-04: O sistema não apresenta um estado de pause.

RNF-05: O sistema terá um limite máximo de 20 fases.

RNF-06: O sistema possui apenas 7 casas de armazenamento para a pontuação.

6. Restrições

O sistema deverá ser desenvolvido em C.

A plataforma de desenvolvimento deverá ser a da Renesas.

Projeto – Enduro

O sistema embarcado utilizado será o SK-S7G2.

O sistema deverá ser desenvolvido até o dia 24 de Maio de 2021.