

GDD: BaffaAttack

Antenor Moreira de Barros Leal

PUC-Rio

30 de junho de 2024

Conteúdo

1	Game brief	2
2	Jogos similares	4
3	Controles	7
4	Gameplay	9
4.1	Menu	9
4.2	Jogo	10
5	Mecânica	12
6	Dificuldades	18

Capítulo 1

Game brief



”BaffAttack” é um jogo inspirado na corrida de aviões da Red Bull (Red Bull Air Race World Series). O jogo dura 5 minutos e o objetivo é, quando o tempo acabar, ter a maior quantidade de pontos. Como será falado à frente, é possível aumentar ou diminuir a duração do jogo.

Plataforma: PC

Engine: Godot

Público alvo: Casual, entusiasta de aviação. Amantes de jogos de precisão.

Controles: mouse ou teclado

Tipo

Este é um jogo 2D em terceira pessoa top-down, ou seja, com a vista superior do avião com o terreno em baixo. Foi criado na engine Godot. [3] [2] Uma câmera virtual mantém o avião no centro da tela com o nariz apontado para a frente. Ou seja, quando o avião faz uma curva, o cenário que parece girar na direção contrária. Existe uma suavização na rotação da câmera para que o jogador não tenha uma desorientação espacial, a imagem de fundo também auxilia nisso.

Também seria possível que a câmera seguisse o jogador sem rotacionar, mas, nos testes preliminares, esta opção gerou mais confusão. Quando o avião aponta para baixo, os controles de curva ficam invertidos.

Capítulo 2

Jogos similares

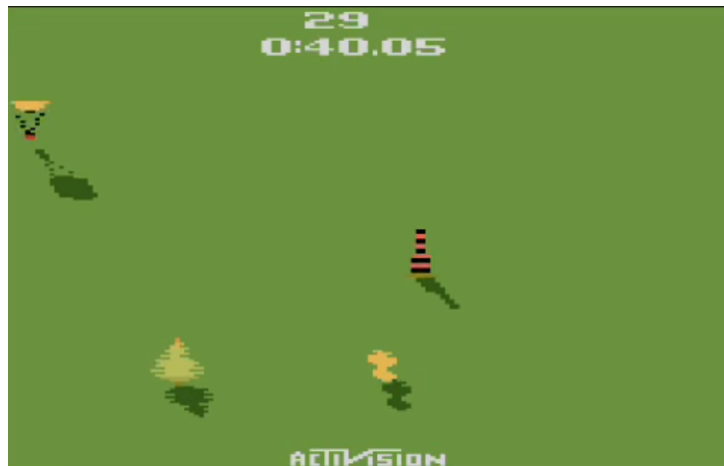


Figura 2.1: Sky Jinks (Atari 2600)[1]

O Sky Jinks é semelhante ao BaffAttack pelo tema de aviação e pela mecânica de desvio de obstáculos. No Sky Jinks, o jogador pilota um avião em um percurso (na imagem à esquerda, o avião é o objeto laranja na parte inferior central), desviando de balões e outros obstáculos para chegar ao final no menor tempo possível. A necessidade de reflexos rápidos e controle constante da aeronave, assim como a visão top-down, são elementos que Sky Jinx compartilham com BaffAttack.

Pode parecer um jogo diferente à primeira vista, já que não é na temática de aviões, mas compartilha a mecânica de desvio de obstáculos e percurso pré-estabelecido. No "Ski Free", o jogador controla um esquiador que deve descer



Figura 2.2: Ski Free (Windows 3.1)[4]

uma montanha enquanto evita obstáculos como árvores e outros esquiadores. Igual ao meu jogo, a posição do mouse para esquerda ou direita move o personagem.

Swing Copters é um jogo bem mais atual que, assim como este jogo, exige precisão e reflexos rápidos. No Swing Copters, o jogador controla um personagem que voa com um helicóptero, desviando de obstáculos que surgem de forma imprevisível. A mecânica de controle do helicóptero, que lembra o controle de um avião, e a necessidade de desviar com precisão de obstáculos em um ambiente de jogo rápido e desafiante. Igual ao outro projeto do mesmo desenvolvedor, Flappy Bird, o jogo é extremamente simples visualmente, mas extremamente difícil. O BaffaAttack possui três níveis e considero que o nível fácil não muito complicado para terminar, mesmo para alguém que esteja jogando pela primeira vez.

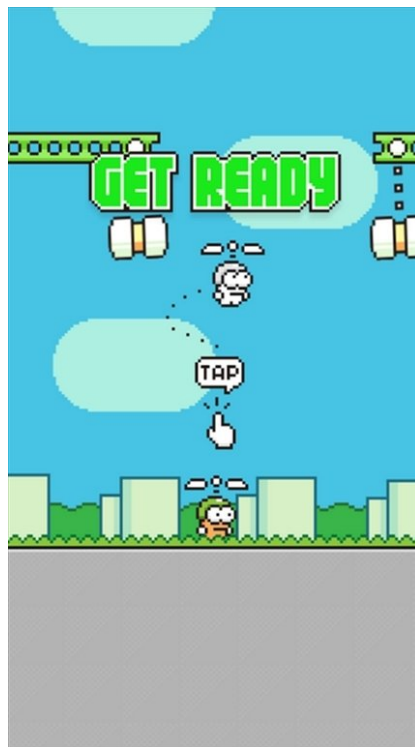


Figura 2.3: Swing Copters (iOS e Android)

Capítulo 3

Controles

É possível aumentar e baixar a velocidade usando o botão "up" e "down" do teclado. O avião também pode realizar curvas. Isso pode ser feito usando as setas do teclado; quando a seta é solta, o avião volta para o voo nivelado mantendo a proa constante. Enquanto a tecla da direita é pressionada o avião aumenta o ângulo de proa em uma razão constante, enquanto a tecla esquerda é pressionada a proa diminui também em razão constante.

A proa pode variar de 0 graus a 359. Ocorre underflow quando o valor fica menor que zero e overflow quando fica maior que 359.

357 358 359 <-- -1 -- +1 --> 0 1 2

Também é possível usar o mouse; nesse caso, com o cursor na posição central da janela, o voo é mantido nivelado. A distância para a direita ou esquerda determina o quanto a aeronave inclinará para o lado escolhido, permitindo fazer uma curva mais fechada ou aberta. O avião só voltará para o voo nivelado caso o cursor seja recolocado na posição central.

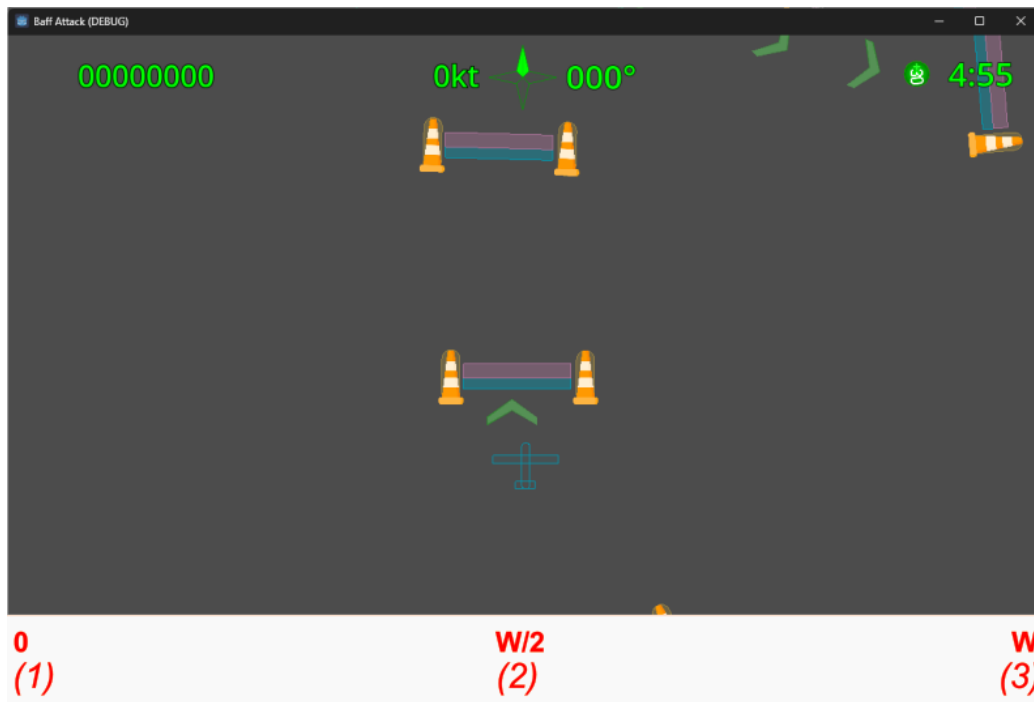
Apenas a coordenada X do mouse importa; a coordenada Y é descartada. Sendo:

- W: largura da tela;
- R_max: Razão máxima de mudança do ângulo da proa;
- R: Razão atual de mudança do ângulo da proa;

- delta: explicado anteriormente;
- heading: proa atual.

A proa atual é calculada por $\text{heading} += R * \text{delta}$

Para se achar o R usa-se a posição x do cursor dentro da tela.



- (1) = cursor no canto esquerdo da janela: $R = -R_{\text{max}}$
- (2) = cursor no meio da janela: $R = 0$
- (3) = cursor no canto direito da janela: $R = R_{\text{max}}$

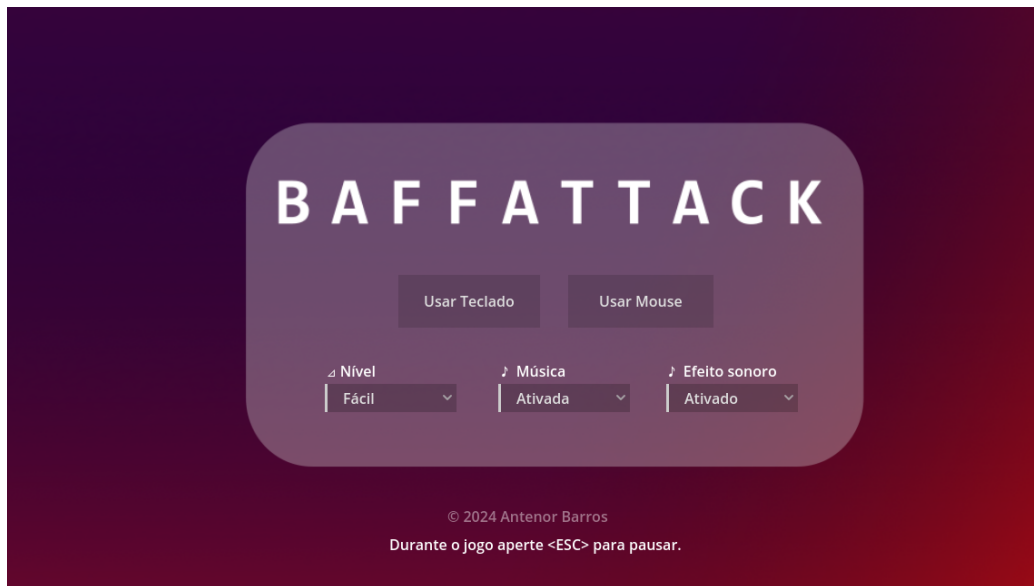
Para valores entre '1 e 2' e '2 e 3' é feita interpolação linear.

Capítulo 4

Gameplay

4.1 Menu

Quando o jogo é iniciando é mostrado um menu.



Nele é possível escolher o nível de dificuldade, se a música de fundo estará ativa, se os efeitos sonoros estarão ativos e qual tipo de controle (teclado ou mouse) será usado.

Na próxima tela o cursor deve ser centralizado no quadrado mostrado para o jogo se inicie.



4.2 Jogo

Na parte de cima do jogo aparece o HUD (head-up display) com as seguintes informações da esquerda para direita:

- Número de pontos
- Velocidade do avião em nós (kt)
- Rosa dos ventos para aumentar a consciência situacional
- Tempo restante
- Ícones de corações representando número de vidas restantes



Capítulo 5

Mecânica

Como na corrida real, o avião deve passar pelos chamados "Air gates", que são duas colunas (pylon na Red Bull Air Race real) pelas quais a aeronave deve passar no meio, exigindo destreza e timing, já que nenhuma parte do avião pode tocar nas colunas. Na competição real, essas colunas são cones de nylon inflados com ar, como balões que não causam danos à aeronave em caso de colisão, apenas o material se rasga, indicando que o avião não passou corretamente.



Air Gate

Existem dois tipos de Air gates: o largo e o estreito.

Largo

No largo, o avião deve passar sem tocar em nenhuma parte nas colunas. Caso toque, são descontados 100, 200 ou 300 pontos a depender do nível de dificuldade. Também são descontadas uma, duas ou três vidas, também, dependendo do nível.

Abaixo, parte do código que trata o evento de colisão

```
private void Explode(Area2D area, String leftOrRight) {
    if (area is Plane)
    {
        hasExplodedJustBefore = true;
        GetNode<Game>("/root/Game").Score -= 100 * Levels.
            getLevelInfo(Levels.Info.LoseHealthSpeed);
        GetNode<Game>("/root/Game").Health -= Levels.getLevelInfo(
            Levels.Info.LoseHealthSpeed);
        GetNode<AnimatedSprite2D>("Gate" + leftOrRight + "/Explosion
            ").Visible = true;
        GetNode<AnimatedSprite2D>("Gate" + leftOrRight + "/Explosion
            ").Play();
        GetNode<Godot.Timer>("Gate" + leftOrRight + "/ExplosionTimer
            ").Start();
        GetNode<AudioStreamPlayer>("/root/RootScene/GameScene/Audio/
            FireSFX").Play();
        var b = GetNode<Banner>("/root/Banner");
        b.showUpperBanner("Atingiu o pylon!", bad: true, "opa voce
            atingiu o pylon", 0.5, 3);
    }
}
```

Existe um sentido correto para passar; caso passe no sentido errado, uma, duas ou três vidas são perdidas.

```
if (area is Plane)
{
    if (lastEnteredFrom == F.Back)
    {
```

```

        lastEnteredFrom = F.None;
        GetNode<Game>("/root/Game").Health -= Levels.getLevelInfo
            (Levels.Info.LoseHealthSpeed);
        var b = GetNode<Banner>("/root/Banner");
        b.showUpperBanner("Sentido errado!", bad: true);
    }
    else
    {
        lastEnteredFrom = F.Front;
    }
}

```

Estreito

No Air gate estreito, as regras anteriores também valem, mas uma dificuldade extra é adicionada. Quando estiver passando, o avião deve estar com as asas inclinadas, mais precisamente com $\text{abs}(R) \geq R_{\text{max}} / 2$. O significado de R e R_{max} foi explicado anteriormente. Caso esta regra seja descumprida, são descontados 100 pontos e uma vida.

Abaixo o código que verifica a correta inclinação (`plane.HeadingSpeed`)

```

if (lastEnteredFrom == F.Front)
{
    lastEnteredFrom = F.None;
    if (Math.Abs(plane.HeadingSpeed) > 1.0f)
    {
        float distanceF = GetNode<Path2D>("/root/RootScene/GameScene
            /AirPath").Curve.GetClosestPoint(area.Position).
            DistanceSquaredTo(area.Position);
        int distance = (int)Math.Round(distanceF) / 10;
        int speed = GetNode<Game>("/root/Game").Speed;
        int points = 3 * ((int)speed - distance);
        GetNode<Game>("/root/Game").Score += points;
        // GetNode<AudioStreamPlayer>("/root/RootScene/GameScene/
            Audio/AirGatePassSFX").Play();
        GetNode<Label>("/root/RootScene/GameScene/HUD/AquiredPoints
            ").Text = $"(Veloc:{speed} - Dist:{distance}) x 3 = {
            points} pontos";
        GetNode<Label>("/root/RootScene/GameScene/HUD/AquiredPoints
            ").Visible = true;
    }
}

```

```

        GetNode<AnimationPlayer>("/root/RootScene/GameScene/HUD/
            AquiredPoints/AnimationPlayer").Play("AppearAndDisappear
            ");
        GetNode<AudioStreamPlayer>("/root/RootScene/GameScene/Audio/
            AirGateNarrowPassSFX").Play();
        var b = GetNode<Banner>("/root/Banner");
        b.showUpperBanner("Perfeito!");
    }
    else
    {
        GetNode<Game>("/root/Game").Health -= 1;
        GetNode<Game>("/root/Game").Score -= 100;
        var b = GetNode<Banner>("/root/Banner");
        b.showUpperBanner("Passe com a asa inclinada!", bad: true,
            AudioName: "passe com a asa inclinada", audioDelay: 0);
    }
}

```

Power up/down

O jogo dura 5 minutos, mas aparecem em posições aleatórias do mapa "power-ups" de tempos que dão 30 segundos extras caso o avião passe por cima de um. Este possui a cor verde. Caso esteja na cor vermelha é descontado 30 segundos. Ambos os power-ups desaparecem ao serem passados.

```

public partial class TimePowerDown : TimePowerUp
{
    new private void _on_area_entered(Area2D area)
    {
        if (area is Plane)
        {
            GetNode<Game>("/root/Game").RemainingTime -= 30;
            GetNode<AudioStreamPlayer>("/root/RootScene/GameScene/
                Audio/LessTime").Play();
            var b = GetNode<Banner>("/root/Banner");
            b.showUpperBanner("Perdeu 30 segundos!", bad: true,
                AudioName: "perdeu 30 segundos");
            QueueFree();
        }
    }
}

```



```

    }
}
}
public partial class TimePowerUp : Area2D
{
    public void _on_area_entered(Area2D area)
    {
        if (area is Plane)
        {
            GetNode<Game>("/root/Game").RemainingTime += 30;
            GetNode<AudioStreamPlayer>("/root/RootScene/GameScene/
                Audio/ExtraTime").Play();
            var b = GetNode<Banner>("/root/Banner");
            b.showUpperBanner("Ganhou 30 segundos!", AudioName: "
                ganhou 30 segundos");
            QueueFree();
        }
    }
}
}

```

ExtraHealth

Existe também um power up que, caso o avião atravessasse-o, é dada uma vida extra.

```

GetNode<Game>("/root/Game").Health += 1;
QueueFree();
var b = GetNode<Banner>("/root/Banner");
b.showUpperBanner("Vida extra!", AudioName: "ganhou vida extra");
GetNode<AudioStreamPlayer>("/root/RootScene/GameScene/Audio/
    ExtraHealth").Play();

```

Caminho

O avião deve seguir a ordem de "airgates" mantendo-se dentro de um caminho pre-estabelecido. A cada delta, a distância do avião ao caminho é calculada. A partir de um limiar, o jogador começa a perder ponto em uma razão

proporcional à distância do caminho. Caso ele fique muito longe, em poucos segundos seu escore chega a zero e ele perde.

Término do jogo

O jogo termina se uma ou mais destas condições ocorrerem:

1. O tempo chegar em zero;
2. Os pontos do jogador ficarem iguais a zero ou negativos.

Capítulo 6

Dificuldades

Há três níveis de dificuldade no BaffaAttack:

- Easy
- Medium
- Hard

Eles são ajustados por diferentes parâmetros definidos na classe `Levels` (`Levels.cs`). As outras classes buscam na `Levels` estes parâmetros para se configurarem.

Parâmetros de Dificuldade

Speed (Velocidade)

Velocidade inicial do avião no início do jogo. Ela pode ser ajustada para um valor dentro dos limites `MinSpeed` e `MaxSpeed`.

- Easy: 150
- Medium: 200
- Hard: 300

MaxSpeed (Velocidade Máxima)

Descrição: A velocidade máxima que o avião pode atingir. Impacto: Limita o quão rápido o avião pode ir. É igual para todos os níveis. Com o avião mais rápido o jogador consegue pegar mais pontos em menos tempo, mas o controle fica mais difícil. Em velocidade superiores a 500 é praticamente impossível controlar o avião.

- Easy: 900
- Medium: 900
- Hard: 900

MinSpeed (Velocidade Mínima)

A velocidade mínima que o avião pode manter. Impacto: Velocidades mínimas mais altas aumentam a dificuldade, pois o jogador tem menos margem para passar no AirGate. No Airgate Narrow uma velocidade maior significa a necessidade de uma maior destreza para inclinar rapidamente a asa e depois nivelá-la novamente.

- Easy: 60
- Medium: 80
- Hard: 300

LoseHealthSpeed (Velocidade de perda de vidas)

A taxa com que o jogador perde vidas ao ficar muito longe do caminho ou atingir um pylon.

- Easy: 1
- Medium: 2
- Hard: 3

Para todos os níveis quando o jogador sai do path o seguinte algoritmo é aplicado:

```

int loseHealthSpeed = Levels.getLevelInfo(Levels.Info.LoseHealthSpeed);
if (distance < 10000)
{
    t = 0;
}
else if (distance < 50000)
{
    if (t > 20)
    {
        t = 0;
        GetNode<Game>("/root/Game").Health -= loseHealthSpeed;
    }
    else
    {
        t++;
    }
}
else if (distance < 100000)
{
    if (t > 20)
    {
        t = 0;
        GetNode<Game>("/root/Game").Health -= loseHealthSpeed + 2;
    }
    else
    {
        t++;
    }
}
else
{
    if (t > 20)
    {
        t = 0;
        GetNode<Game>("/root/Game").Health -= loseHealthSpeed + 4;
    }
    else
    {

```

```
        t++;  
    }  
}
```

ArrowInterval (Intervalo de Setas)

A distância entre dois ícones de setas que ajudam o jogador a ficar no caminho. Impacto: Intervalos maiores dificultam a manutenção do avião no caminho, pois há menos orientação visual.

- Easy: 20
- Medium: 40
- Hard: 60

InitialHealth (Vida Inicial)

O número inicial de vidas do jogador. Impacto: Menos vidas aumentam a dificuldade, pois erros são menos tolerados.

- Easy: 10
- Medium: 6
- Hard: 4

Sistema de pontuação

Existem eventos que aumentam ou diminuem a pontuação e/ou vidas do jogador.

Evento	Consequência
Passar por cima da seta que indica o caminho	Ganha 10 pontos independente do nível. Mas quanto mais difícil o nível mais espaçadas ficam as setas.
Passar pelo Airgate no sentido correto	Ganha $v - d$. Em que "v" é a velocidade atual do avião e "d" a distância entre o avião e o path no momento da passagem. Isto incentiva o jogador a passar pelo centro do AirGate.
Passar pelo Airgate ou Airgate Narrow no sentido incorreto	Perde uma vida.
Passar pelo Airgate Narrow no sentido correto e com inclinação da asa.	Ganha $3 * (v - d)$. Em que "v" é a velocidade atual do avião e "d" a distância entre o avião e o path no momento da passagem.
Passar pelo Airgate Narrow no sentido correto, mas sem inclinação de asa	Perde 100 pontos e uma vida.
Atingir um pylon de um AirGate ou AirGate Narrow	Perde $100 * LoseHealthSpeed$ pontos e $LoseHealthSpeed$ vidas. Sendo LoseHealthSpeed um, dois ou três, dependendo se o nível do jogo é fácil, médio ou difícil, respectivamente.
A aeronave ficar a uma distância ao quadrado do path maior que 10000.	A cada 20 ticks do "process" perde uma, duas ou três vidas dependendo se o nível do jogo é fácil, médio ou difícil, respectivamente.
A aeronave ficar a uma distância ao quadrado do path maior que 50000	A cada 20 ticks do "process" perde três, quatro ou cinco vidas dependendo se o nível do jogo é fácil, médio ou difícil, respectivamente.
A aeronave ficar a uma distância ao quadrado do path maior que 100000	A cada 20 ticks do "process" perde cinco, seis ou sete vidas dependendo se o nível do jogo é fácil, médio ou difícil, respectivamente.

Bibliografia

- [1] Sky Jinks for the Atari 2600, 2024.
- [2] Juan Linietsky. Godot Docs, 2024.
- [3] Juan Linietsky. Godot Engine - Free and open source 2D and 3D game engine, 2024.
- [4] Peter Leigh. Skifree — nostalgia nerd, 2024.