



XI SEMANA UNIFICADA DE APRESENTAÇÕES

Caroline B. do E. Santo, Mahaira S. de Souza, Thiago de S. Messias

8 a 12 de Junho de 2015

Bacharelado em Ciência da Computação – Código: BCC_PI III_N_G01

Air Drums

1. Resumo

De acordo com o proposto na disciplina Projeto Integrador III, a partir do estudo e aplicação de algoritmos relacionados a visão computacional, indiretamente através da biblioteca multiplataforma OPENCV[1], foi desenvolvido o AirDrums, uma bateria em forma de jogo, onde o jogador deve seguir uma sequencia de passos para tocar a música e passar de fase, para isso, foi utilizada a biblioteca gráfica allegro 5[2] e a linguagem de programação C-99. HSV, e ponto médio foram os principais algoritmos para obter os resultados desejados.

2. Introdução

Nos dias atuais, é comum visualizar pessoas tocando instrumentos no ar, pratica conhecida como Air (nome do instrumento musical), desta forma originou-se o jogo AirDrums, onde o intuito é proporcionar diversão de forma rápida e fácil, via visão computacional, ou seja, não é necessário a compra de uma bateria, o jogador pode utilizar uma caneta, lápis, baquetas e etc.

Criado em linguagem C[3], utilizando a biblioteca gráfica allegro 5, e realizado aplicações de algoritmos em visão computacional, como HSV[4] e Ponto Médio[5], AirDrums é um jogo, cujo o objetivo é acertar os alvos que caem em cascata para arrematar pontos ao final da música.

Veja neste artigo, como foram aplicados os algoritmos de visão computacional e formulação das matrizes do jogo.

3. Revisão de Literatura

Atualmente no mercado, existe uma diversidade de jogos envolvendo música, porém, individualmente, cada um, com sua linha de raciocínio e tecnologias. Pensando em jogos que fizeram sucesso, temos o GuitarHero[6] e o Rock Band[7] no topo do ranking, onde em ambos, com uma guitarra o jogador precisa acertar uma sequência de notas musicais, que caiem como cascata. No Rock Band, o diferencial, é que outros instrumentos musicais são inclusos, como por exemplo a bateria. Como simulador de instrumentos musicais, o GarageBand[8] é uma ferramenta que permite simulações de instrumentos, sem dispor do físico, é totalmente virtual. E a grande diferença entre o AirDrums e os jogos citados acima, é a visão computacional, possibilitando a jogabilidade sem possuir o instrumento, utilizando somente as baquetas.

4. Desenvolvimento

Conversão para HSV é a abreviação para Hue (Matriz), Saturation (Saturação), e value (Valor). A imagem abaixo mostra como este sistema de cores funciona. Matriz define a tonalidade, Saturação a pureza da imagem, quando mais alto o valor de saturação mais pura a imagem será, o valor define a intensidade do brilho.

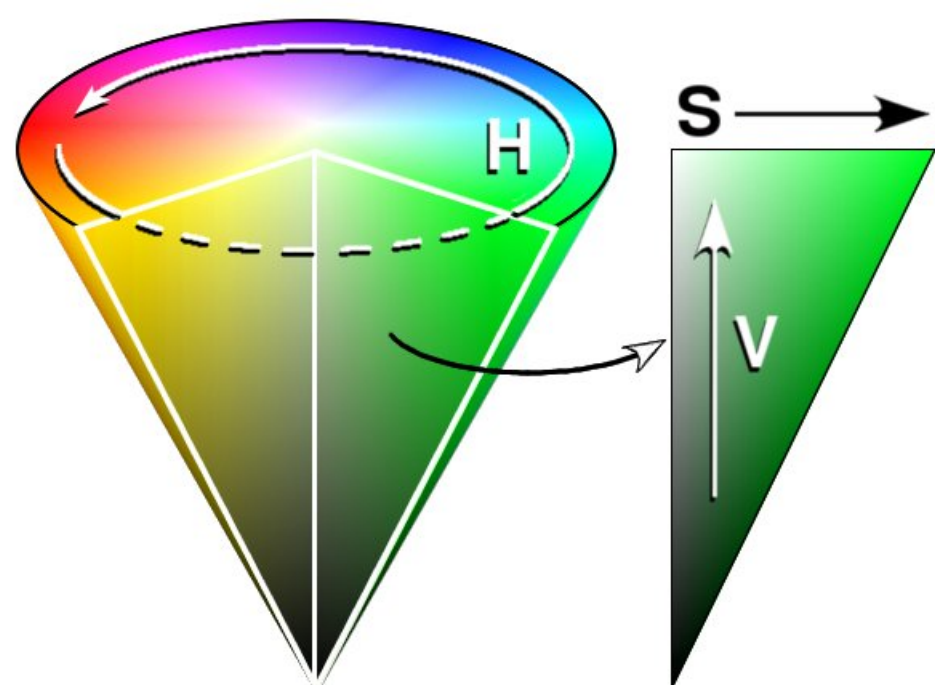


Figura 1: Exemplo: HSV

Cada segundo da música equivale a uma matriz 4x4, desta forma o alvo aparece na posição da matriz com o elemento "1", ignorando o elemento "0", assim como mostra o exemplo abaixo

Exemplo =
$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

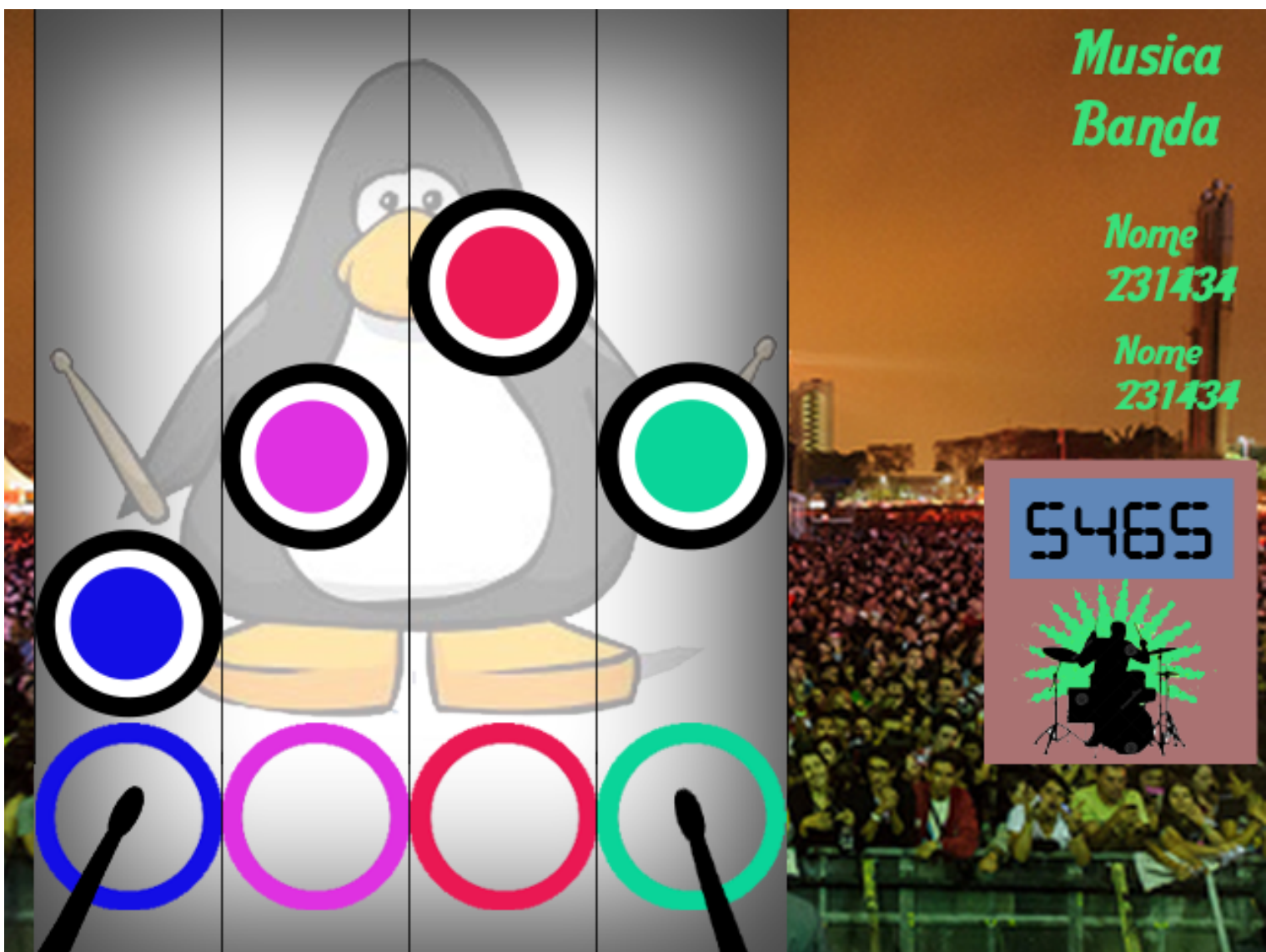
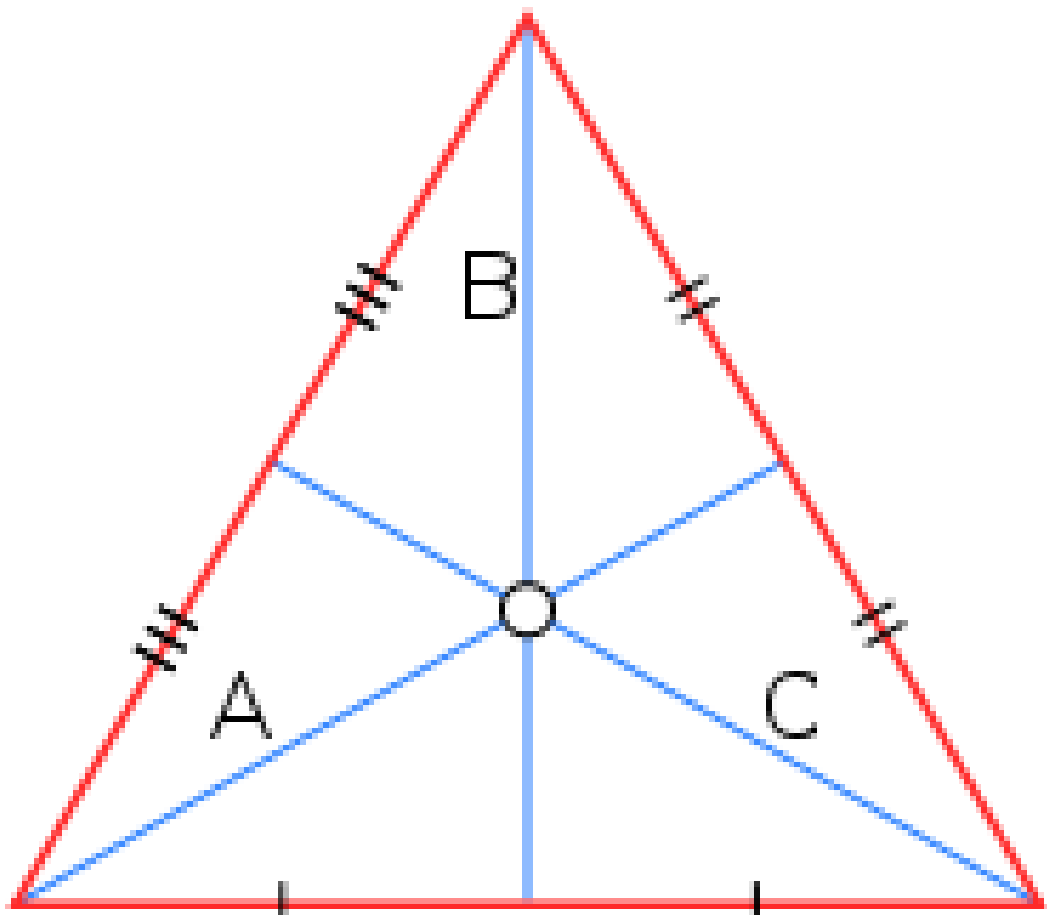


Figura 2: Alvos com posições de acordo com a matriz

Ponto médio[7] é o centro geométrico, ou seja o centro da massa, no jogo ele calcula o valor médio da ponta das baquetas, para que seja possível verificar o movimento que o jogador estará executando, ou seja, para cada pixel é calculado a altura do elemento x, e do elemento y, desta forma obtemos o ponto médio.

Figura 3: O círculo no meio representa o ponto médio



5. Resultados

Verificando os resultados, podemos chegar as seguintes conclusão:

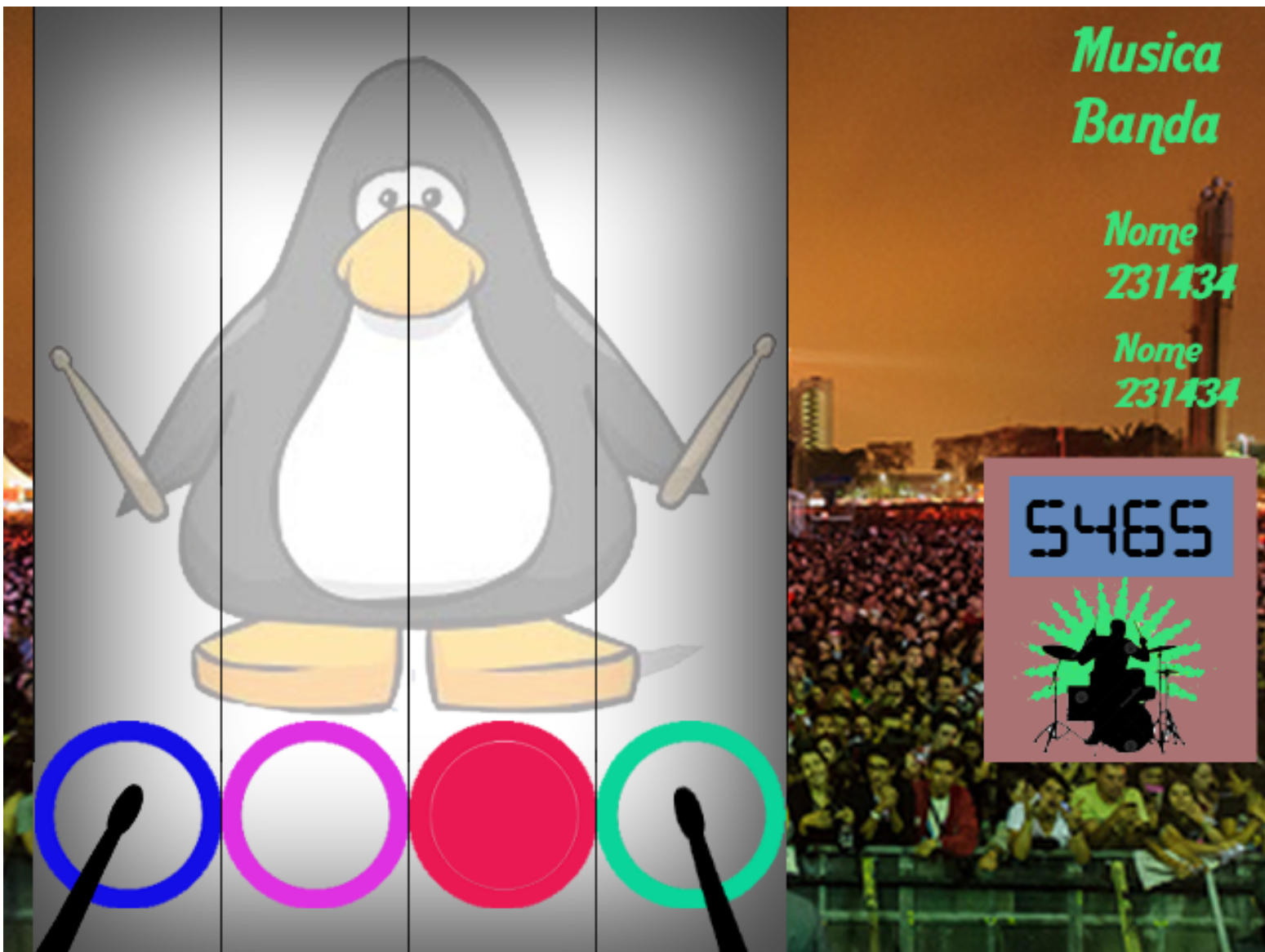


Figura 4: Exemplo: Caso acerte o alvo

Ao acertar o alvo, ele ficará preenchido com a cor correspondente Assim como a imagem acima, porém se o jogador não conseguir ser rápido o suficiente para conseguir acertá-lo ao invés do alvo ser preenchido com a cor correspondente, aparecerá uma caveira para o usuário saber que está perdendo pontos, assim como podemos observar na imagem abaixo:

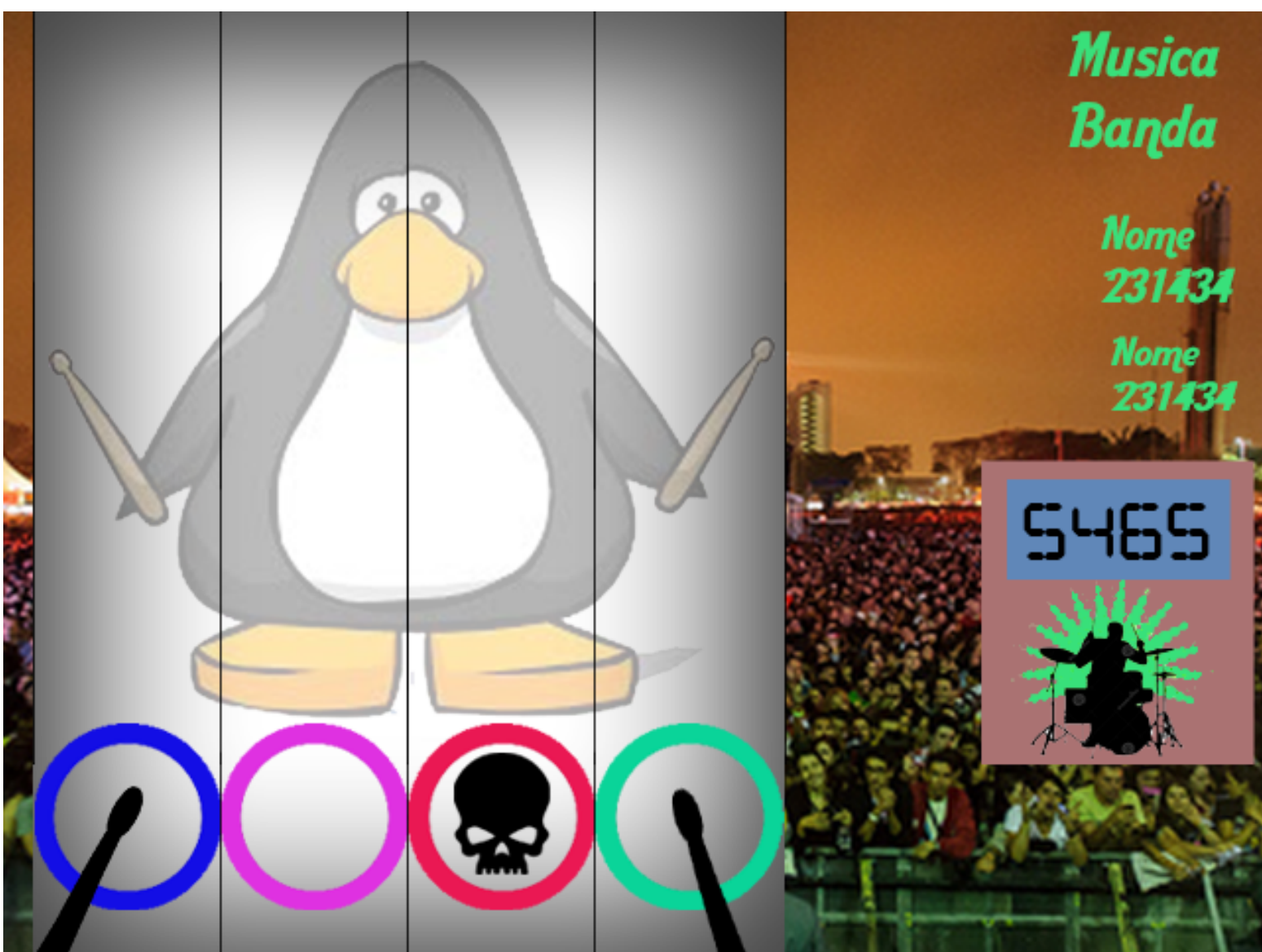


Figura 5: Exemplo: Erro de alvo

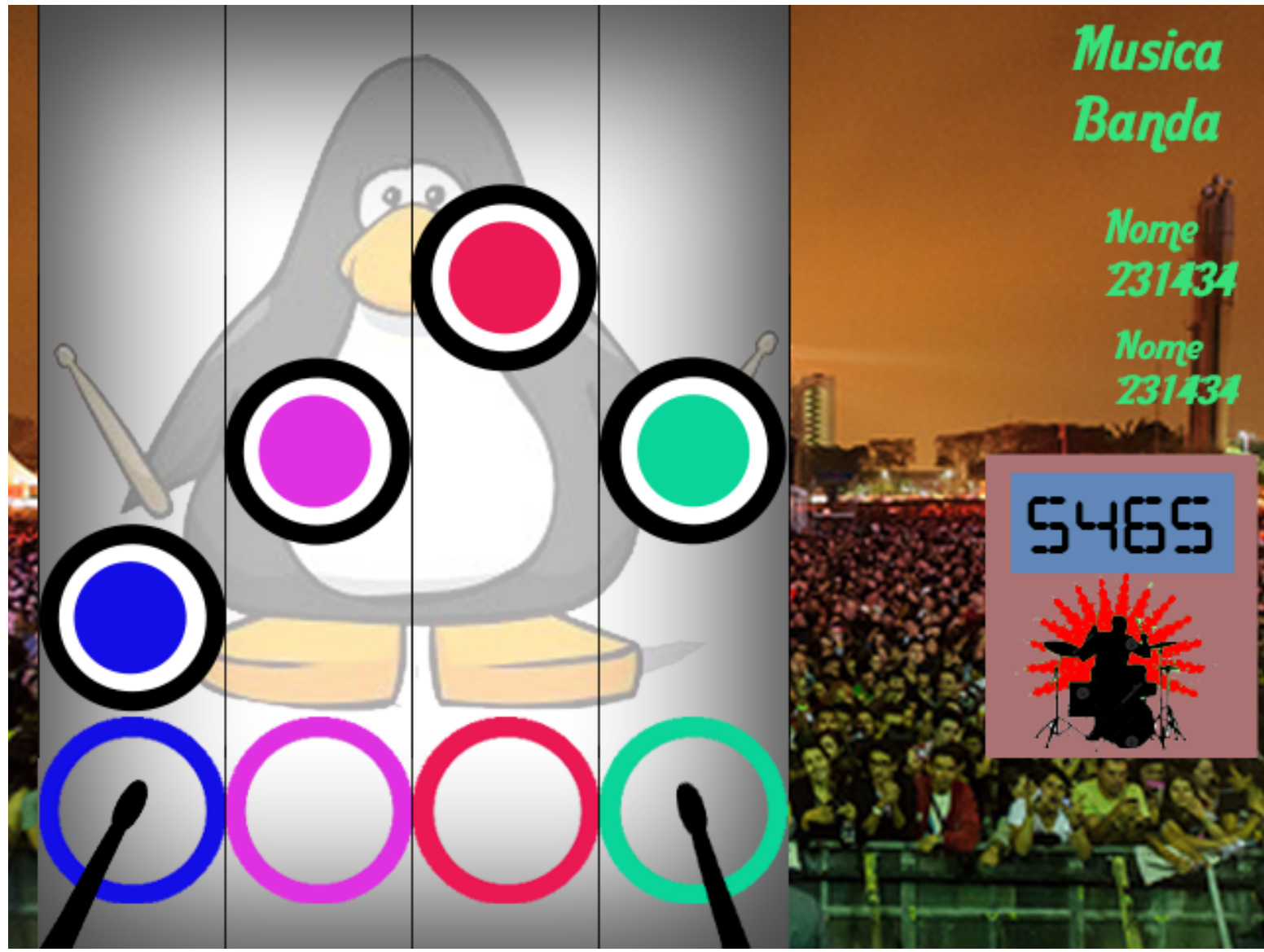


Figura 6: Exemplo: dificuldade grande

Os alvos podem aparecer em variadas velocidades,

acima temos um exemplo de alta velocidade, já a imagem abaixo mostra menor dificuldade, pois existem menos alvos caindo em cascata.

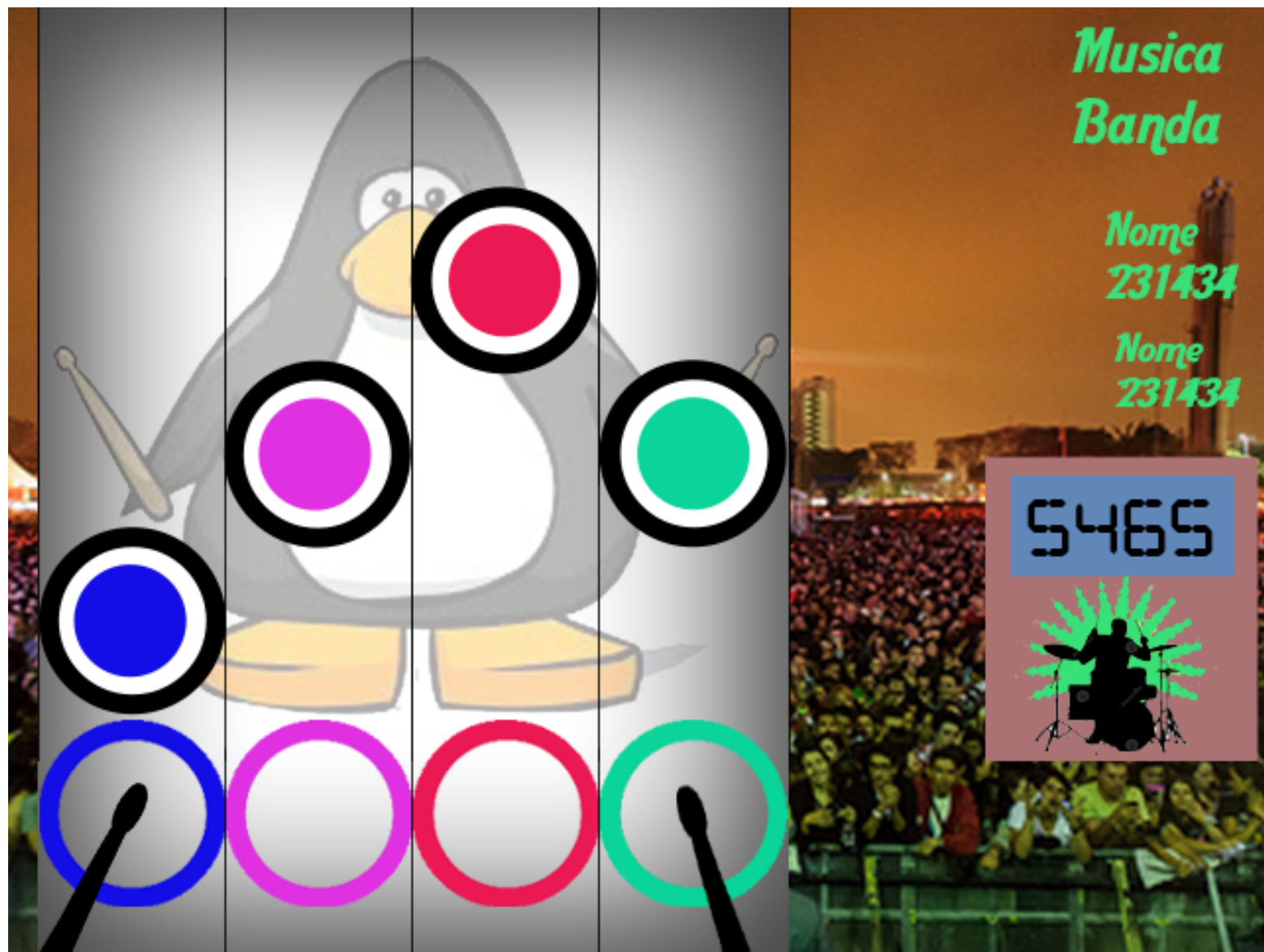


Figura 7: Exemplo: Nível Facil

6. Considerações Finais

Levando-se em conta o que foi observado, e obtido como resultado ao decorrer do projeto, podemos afirmar que o rastreamento foi a maior dificuldade em relação ao desenvolvimento, pois os algoritmos não foram triviais e alguns fatores atrapalharam, como por exemplo a iluminação do ambiente.

Referências

[1] <http://opencv.org/> OpenCV

[2] <http://www.rafaeltolledo.net/tutoriais-allegro-5/> Allegro 5.

[3] H. M. Deitel e P. J. Deitel. Como programar em C, 2º edição.

[4] <http://sidigicor.blogspot.com.br/2011/02/modelo-hsv.html> Explicação do Sistema de Cores HSV

[5] <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571421642/EstCentróide>

[6] <https://www.guitarhero.com/pt/> GuitarHero

[7] <http://www.harmonixmusic.com/games/rock-band/> RockBand

[8] <https://www.apple.com/br/ios/garageband/> GarageBand