

Jogos de Ritmo Baseados em Desafios Musicais

MAC 0499 - Trabalho de Formatura Supervisionado

Aluna: Nathalia Orlandi Borin

Supervisor: Marcelo Queiroz

Introdução

Jogos de ritmo são jogos cujas principais interações baseiam-se em fatores musicais de caráter rítmico. Neste tipo de jogo, espera-se que o jogador realize suas ações dentro de janelas de timing precisas, geralmente seguindo a batida de uma música^[1]. Alguns exemplos populares de jogos desse gênero são: *Guitar Hero*, *Rockband*, *osu!*, *Dance Dance Revolution* e *Beat Saber*.

Todos esses jogos possuem em comum os seguintes aspectos:

1. O jogador é forçado a realizar um conjunto de ações pré-definidas em um *beatmap* construído para cada música. Este *beatmap*, tido como *ground truth*, pode variar de acordo com a dificuldade do jogo. A pontuação do jogador é calculada considerando a distância entre as ações do jogador e as ações estipuladas no *beatmap*.
2. As fases do jogo são baseadas em músicas tocadas de forma contínua e linear, de forma que o jogador tenha sensação que ele mesmo está realizando alguma performance da música tocada.
3. Existe um feedback visual, de modo que o jogador não precisa guiar-se apenas por estímulos auditivos para ter um bom desempenho, de forma que o jogo se transforma principalmente num desafio de coordenação motora.
4. Limitação na escolha das músicas que o jogador pode jogar, de forma que se um jogador queira jogar uma fase com uma música de sua preferência, que não está disponível na biblioteca do jogo, o jogador precisará passar um tempo considerável configurando o jogo para tal. Para contornar essa restrição, observa-se também o desenvolvimento de ferramentas que auxiliam na geração de *beatmaps* para jogos específicos como *Dance Dance Revolution*^[2] e *Beat Saber*^[3], utilizando redes neurais.

Objetivos

O objetivo deste trabalho é desenvolver um jogo de ritmo que se diferencie dos jogos no mercado atualmente, resolvendo alguns problemas decorrentes principalmente dos aspectos 1 e 4 citados na seção anterior.

Em relação ao uso do *beatmap* como *ground truth* das ações do jogador, identifica-se aí uma restrição muito forte e possivelmente repetitiva em relação ao que se espera do jogador. Uma solução interessante seria propor ao jogador desafios musicais diversos, como por exemplo memorizar e repetir padrões, ou realizar ações que complementam de alguma forma o que está sendo tocado.

Em relação à limitação das músicas, identificam-se jogos que conseguem criar *beatmaps* de forma automatizada, dado um arquivo de áudio do jogador. Porém, observa-se que o resultado

acaba muitas vezes sendo insatisfatório: ou o *beatmap* gerado é muito simplificado, tornando a experiência pouco divertida, ou muito difícil, não levando em conta a complexidade dos inputs que se espera do jogador, tornando efetivamente impossível a obtenção de uma pontuação máxima.

Dessa forma, para o jogo que será desenvolvido, pretende-se utilizar técnicas de processamento de áudio para extrair, a partir de arquivos de som escolhidos pelo usuário, features que ajudarão na composição de um *beatmap* base. Este *beatmap* base será posteriormente manipulado para gerar os chamados desafios musicais.

Em resumo, os objetivos deste trabalho são:

1. Adquirir conhecimentos sobre técnicas de processamento de áudio.
2. Aplicar esses conhecimentos no desenvolvimento de um software que produz *beatmaps* para uma música de entrada.
3. Desenvolver um jogo de ritmo que usa e modifica esses *beatmaps* para gerar desafios interessantes para o jogador.

Metodologia

Para se atingir os objetivos citados anteriormente, a metodologia utilizada será:

1. Estudar jogos de ritmo, através do levantamento de literatura existente na área e do mapeamento dos jogos de ritmo existentes e de fatores comuns entre eles^[4], assim como jogar alguns desses jogos, com o objetivo de obter maior familiaridade com as mecânicas¹.
2. Estudar algoritmos de processamento de áudio, em especial algoritmos de detecção de *beats*^[5] e os da área de *MIR (Music Information Retrieval)*. Implementar e testar os algoritmos estudados, realizando testes automatizados ou pequenos experimentos de validação, conforme o caso.
3. Propor possíveis desafios musicais e especificar o *pipeline* de geração dos *beatmaps*.
4. Escrever um *Game Design Document*^[6], ou *GDD*, no qual serão especificados o formato de *beatmap* gerado, a interface entre o jogo e o jogador e quais *features* ou mecânicas farão parte do jogo.
5. Desenvolver um protótipo do jogo, utilizando gráficos simplificados e implementando um subconjunto essencial das features propostas no *GDD*.
6. Desenvolver o jogo final com todas as *features* e um nível de apresentação visual mais polido.

¹ Regras que definem as possíveis transições de estado dentro de um jogo. Podem ser mecânicas de ação - acionadas diretamente por um input do jogador - ou mecânicas desencadeadas - acionadas quando algum tipo de condição sobre o estado do jogo é satisfeita.

Referências

REBELO, Ruben Rodrigues. **Building a music rhythm video game**. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 2016.

DONAHUE, C.; LIPTON, Z. C.; MCAULEY, J. **Dance Dance Convolution**. ICML'17: Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning - Volume 70, p.1039–1048. Agosto de 2017.

DeepSaber: Generating Beat Saber levels using Machine Learning. **Oxford Artificial Intelligence Society**, 2019. Disponível em: <<https://oxai.org/2019/07/20/deepsaber.html>>. Acesso em: 19 de abril de 2020.

PICHLMAIR, M.; KAYALI, F. **Levels of Sound: On the Principles of Interactivity in Music Video Games**. In Digital Games Research Association 2007 Conference - Situated play, edited by Akira Baba. Tokyo, Japan: University of Tokyo, 2007.

PATIN, Frédéric. Beat Detection Algorithms. **GameDev.net**, 2003. Disponível em: <<http://archive.gamedev.net/archive/reference/articles/article1952.html>>. Acesso em: 19 de abril de 2020.

GONZALEZ, Leandro. How to Write a Game Design Document. **Gamasutra**, 2016. Disponível em: <https://www.gamasutra.com/blogs/LeandroGonzalez/20160726/277928/How_to_Write_a_Game_Design_Document.php>. Acesso em: 19 de abril de 2020.