1

Introdução

Durante muitos anos, o cinema desenvolveu uma linguagem cinematográfica com o objetivo de melhorar nossa interpretação dos filmes, aumentando a imersão do espectador e explorando a emoção das cenas. Com o avanço do poder de processamento gráfico, os jogos estão buscando cada vez mais adaptar a cinematografia a um ambiente dinâmico.

A utilização de linguagens cinematográficas nos jogos é restrita em grande parte pela jogabilidade, isto é, uma câmera não pode se posicionar durante um evento interativo sem levar em conta a jogabilidade do jogador. Jogos como Super Mario 64 [35] deixam o jogador responsável pelo controle de câmera durante as cenas interativas, mostrando despreocupação com o uso da cinematografia em favor da melhoria da jogabilidade. Em outra vertente, jogos como Resident Evil [21] procuram aumentar a dramaticidade da cena utilizando as técnicas cinematográficas de modo controlado, pré-definindo o posicionamento da câmera de acordo com o ambiente em que o jogador se encontra.

Com a melhoria da qualidade e a popularização dos jogos eletrônicos, começam a surgir novas formas de entretenimento digital, entre elas a de espectadores de jogos, que podem ser definidos como pessoas que assistem a um jogo eletrônico de um ou mais jogadores. Enquanto a câmera usada pelos jogadores deve primeiramente atender a requisitos de jogabilidade, a câmera utilizada pelos espectadores deve explorar a emoção da cena. Como um espectador é um elemento passivo no jogo, o movimento de câmera não compromete a jogabilidade, podendo ser usado para explorar diferentes ângulos e formas de visualização.

O posicionamento de câmera em ambientes virtuais possui três vantagens em relação ao mundo real: a câmera pode ser posicionada em qualquer lugar na cena sem nenhum custo de equipamento; a câmera não é um objeto físico do jogo, não sendo visualizada por outras câmeras instanciadas na cena; a câmera pode alterar seus parâmetros e os do ambiente a fim de torná-lo um ambiente válido para visualização, por exemplo objetos podem

ser deslocados ou não renderizados.

A tradução do posicionamento de câmera de acordo com a cinematografia em regras formais que possam ser aplicadas em um computador não se dá de modo direto, apresentando duas dificuldades principais.

A primeira dificuldade diz respeito à subjetividade com que é tratada a linguagem cinematográfica. Por mais que esteja bastante desenvolvida, a linguagem cinematográfica não possui regras rígidas e, portanto, não pode ser considerada uma linguagem formal para ser aplicada no uso computacional.

A segunda dificuldade é o caráter interativo. Enquanto no cinema o diretor tem à disposição um roteiro pré-definido, a liberdade de escolher quais quadros deseja mostrar e refilmá-los se necessário, em um ambiente interativo não se tem toda essa informação prévia, de modo que o sistema de controle da câmera deve ser capaz de coletar informações à medida que os fatos acontecem e conseguir tratá-los de forma convincente imediatamente.

Considerando que definimos regras que devem ser seguidas para um correto uso da linguagem cinematográfica, essas regras podem ser interpretadas como uma lista de restrições para um correto posicionamento de câmera, como enquadramento e perspectiva. Somamos a isso restrições que não estão ligadas à linguagem cinematográfica, como visibilidade dos pontos de interesse e colisão da câmera com o ambiente. O desafio se apresenta ao querer se definir uma forma de modelar todas as restrições em um único sistema, o que precisa ser resolvido a cada quadro e que gera a necessidade de um processo de otimização para sua resolução.

Podemos identificar três módulos para a adaptação da cinematografia em jogos: o *módulo roteirista* é responsável por identificar o que está ocorrendo no ambiente, definir o que deve ser mostrado e qual linguagem cinematográfica é mais adequada para a cena; e o *módulo diretor/editor* é responsável por definir, a partir das informações recebidas do roteirista, quais são as melhores tomadas para capturar a cena; o *módulo cinegrafista* é responsável por posicionar a câmera no ambiente dinâmico para melhor atender às demandas do módulo diretor/editor.

Este trabalho propõe a implementação de um módulo cinegrafista. A partir de requisitos para o posicionamento da câmera oriundos de um módulo externo, propõe-se um modelo de câmera que realiza um posicionamento automático da câmera. Os requisitos de posicionamento são expressos através de um conjunto de restrições que devem ser atendidas pelo modelo de câmera. As restrições atuam de forma independente umas das outras, isto é, sem se valer do conhecimento da existência de outras restrições, e pos-

suem graus de prioridade de atendimento que as tornam flexíveis quanto à sua importância na resolução do sistema. A câmera utiliza um modelo físico baseado em um sistema de partículas regido pelo método de integração Verlet. Levar a câmera para o campo da simulação física não significa simular o comportamento de uma câmera real, mas se valer do uso dos princípios da física para ajudar na resolução do sistema. O método de relaxação é utilizado para a convergência do sistema a fim de atender às restrições impostas. Como a convergência do sistema pode falhar, foi desenvolvido um método que retorna ao módulo externo uma resposta que informa o quanto as restrições impostas ao sistema estão sendo satisfeitas. Com base nesta informação, um módulo externo (diretor/editor) pode optar por um corte e a especificação de uma nova tomada de cena.

No próximo capítulo é feita uma abordagem quanto ao uso da cinematografia em jogos, os espectadores de jogos e uma proposta de modularização de um sistema de posicionamento automático de câmera. No capítulo 3, é explicado o módulo cinegrafista, detalhando o modelo físico proposto utilizado na representação da câmera, o funcionamento do método de integração Verlet, o método de relaxação, a definição de cada uma das restrições desenvolvidas, o uso de prioridades e a capacidade do módulo de avaliar o quanto o sistema está satisfazendo as restrições impostas. No capítulo 4, são apresentados os resultados do módulo proposto, com o desempenho do sistema e da exemplificação de padrões de câmera formados a partir da adição de múltiplas restrições. Por fim, no capítulo 5, é feita uma avaliação do módulo proposto apresentando possibilidades de trabalhos futuros nesta área.