

1

Introdução

Desde o surgimento dos primeiros jogos eletrônicos em meados dos anos 50, uma infinidade de aparatos eletrônicos foram desenvolvidos, principalmente referentes a jogos e entretenimento digital. Telefone celular, consoles de jogos, PDAs (*Personal Digital Assistants*), computadores pessoais e televisão estão entre os dispositivos que, mesmo sendo fisicamente diferentes, têm pelo menos uma característica comum: levar de alguma forma o entretenimento aos seus usuários. Os jogos digitais são uma das formas mais difundidas de entretenimento eletrônico, mas que atualmente não se restringem apenas a computadores e vídeo games. Com o surgimento da TV Interativa, que já existe em vários países desenvolvidos, é possível que o telespectador tenha mais autonomia sobre a programação. A nova mídia, que gradativamente está chamando a atenção do público, abre a porta para o desenvolvimento de novos aplicativos interativos, dentre os quais figuram-se os jogos.

O desenvolvimento de um aplicativo de entretenimento digital pode englobar Computação Gráfica, Inteligência Artificial, Banco de Dados, processamento de áudio, interfaces, Engenharia de Software, tecnologias de redes e Sistemas Distribuídos. Devem ser considerados também os aspectos do(s) hardware(s) para onde este aplicativo será portado.

Tecnologias de hardware e software são fundamentais para a evolução da mídia digital. Porém, não basta apenas tecnologia digital para a construção de sistemas de entretenimento. Novos paradigmas de conteúdos interativos precisam ser desenvolvidos para adequar os sistemas às necessidades dos usuários.

Assim como existem pesquisas no intuito de convergir tecnologias de modo a realizar a integração de vários dispositivos em um único, o mesmo vale para a mídia digital. Segundo Forman [53], TV, filmes, vídeo games e Internet tendem a convergir em direção a um grande fluxo de entretenimento digital onde autores, público e agentes virtuais interajam em uma experiência colaborativa.

A TV Interativa (*Interactive TV* - iTV) pode ser uma solução para essa convergência de mídias. Porém, mais uma vez, o conteúdo é peça-chave da questão. Quando nos referimos a conteúdo, devemos pensar tanto na forma como é gerado e apresentado, quanto nos meios pelos quais o usuário/telespectador poderá interagir com ele.

Partindo dessa visão de futuro, busca-se, neste trabalho, abordar temas relacionados com a especificação de conteúdo interativo que possa ser utilizado especialmente como programação para TV interativa. No contexto de iTV, a exibição de histórias interativas que possam ser criadas e guiadas pelo próprio usuário se mostra como uma boa alternativa de conteúdo interativo. Nas histórias interativas, o usuário pode agir como autor e diretor. O desenvolvimento da história pode assumir múltiplas combinações. É, sem dúvida, um passo adiante em relação à interatividade atualmente presente em alguns programas de TV, onde o telespectador, por meio de uma linha telefônica, pode selecionar entre um elenco fixo de possibilidades, o final desejado. A área que trata de histórias interativas é conhecida como Narrativa Interativa de Histórias (*Interactive Storytelling*) [62][102].

A literatura em Narrativa Interativa de Histórias ainda é um pouco escassa e os resultados das pesquisas ainda deixam muitos aspectos em aberto. Muitos trabalhos apresentam conceitos interessantes, mas não fornecem uma estrutura formal para a geração de enredos [123][64], nem exibem uma visualização robusta das histórias [129]. Estes vazios na literatura motivam os desenvolvimentos propostos neste trabalho.

1.1 Proposta

O objetivo desta pesquisa de tese é estudar conceitos de áreas gerais como TV interativa, Agentes, Computação Gráfica e Storytelling, e propor novas técnicas e paradigmas de conteúdos interativos, baseados em histórias interativas, que possam ser aplicados a iTV, entretenimento, além de jogos e programas educativos. Todos estes conceitos estão fortemente interligados e visam a construção de um sistema que permita alta interatividade e que, ao mesmo tempo, exija pouco esforço do usuário.

As histórias simuladas nesta tese adotam o gênero contos de fadas, onde figuram dois heróis, um vilão e uma vítima. Estes personagens podem desempenhar um conjunto fixo de ações, o que permite criar histórias onde ocorrem eventos como raptos, libertações, duelos e casamentos.

Para a construção deste sistema, é necessário desenvolver pesquisas em três linhas distintas, mas fortemente relacionadas, conforme esquema proposto na Figura 1.1. A linha de TV Interativa corresponde ao estudo de conteúdos interativos e técnicas relacionadas com a exibição e interação do conteúdo a ser gerado. A linha de Agentes e IA trata da geração de personagens autônomos, bem como geração dinâmica de histórias, que ao mesmo tempo sejam interessantes e coerentes. Por fim, a linha de Computação Gráfica é necessária para transformar as representações simbólicas das histórias em informação gráfica que possa ser apresentada como um conteúdo interativo, fazendo uso de câmeras virtuais e modelos 3D animados.



Figura 1.1: Linhas de pesquisa que compõem o sistema de geração e visualização de histórias interativas.

A história a ser representada é o componente central do processo. Ela é criada pelo IPG (*Interactive Plot Generator*) [33], um gerador interativo de histórias, implementado em Prolog, estendido com programação em lógica com restrições (*Constraint Logic Programming*) que, por meio de planejamento e regras de inferência de objetivos, gera conjuntos parcialmente ordenados de eventos. A criação de um enredo é realizada por um processo de simulação, onde tanto a descrição da situação inicial dos personagens, seus objetivos e as operações que caracterizam o gênero, são levadas em consideração. Uma operação descreve os fatos válidos antes e depois do evento em termos de pré- e pós-condições. Estas operações, no IPG, são funções que mudam o estado do mundo. Estas funções são baseadas numa classificação de eventos típicos proposto por Propp [115]. Para que uma operação seja executada, é necessário que suas pré-condições

sejam satisfeitas, ou no próprio estado inicial, ou então pelas pós-condições de operações que a precedem [33].

O usuário pode participar ativamente da geração das histórias, tanto na definição da ordem total dos eventos, pela inserção de novos eventos ou situações, bem como pela requisição de alternativas, dentro do elenco de possibilidades que a história pode assumir. Neste ponto, o IPG também tem o papel de garantir a integridade e coerência da história. A Figura 1.2(a) ilustra um usuário interligando eventos, por meio do Gerenciador de Enredos (Ver Capítulo 6 - Arquitetura do Sistema), para construir uma determinada versão de uma história, onde a princesa Marian é raptada pelo dragão Draco.



Figura 1.2: a) Gerenciador de Enredos; b) Visualização da história.

Definida uma ordem total dos eventos, estes devem então ser transformados em ações gráficas animadas, suficientemente realistas para o propósito em questão. Para isso, faz-se uso de personagens autônomos (atores), que habitam um mundo virtual 3D. A Figura 1.2(b) ilustra a cena do rapto dramatizada pelo Visualizador de Enredos (Ver Capítulo 6).

Para a etapa de visualização da história (dramatização), são definidos outros dois módulos: o de Inteligência Artificial (IA) e o de Computação Gráfica. A IA se faz necessária para assegurar que cada personagem, aqui representado como um agente de software, seja capaz de expressar um comportamento inteligente e realista, por meio de animações gráficas condizentes com as ações a serem representadas. O resultado final é a exibição gráfica da representação da história simulada. O módulo de Computação Gráfica é o responsável por esta tarefa. Para isso, este módulo faz uso de algoritmos de renderização, iluminação e técnicas de modelagem de personagens, bem como do cenário. Neste módulo é utilizada a linguagem C++, juntamente com a biblioteca OpenGL [147]. A Figura 1.3 apresenta

um diagrama mais detalhado da integração dos diversos módulos que definem o sistema que está sendo proposto.

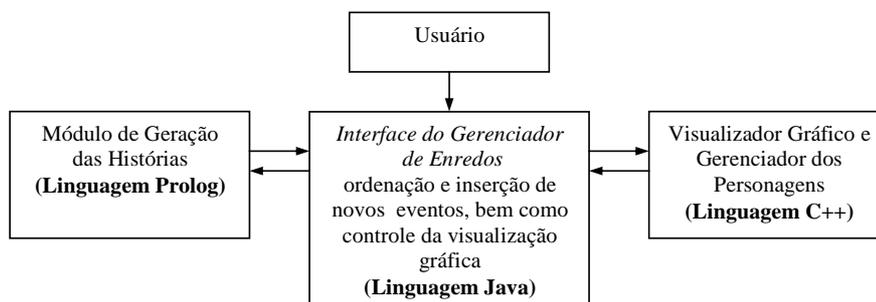


Figura 1.3: Integração dos Módulos que definem o sistema de visualização de histórias interativas.

Para a implementação do sistema proposto, faz-se uso de diversas técnicas desenvolvidas para jogos, visto que ambos paradigmas de entretenimento possuem características comuns. A maior diferença entre eles está na forma como o usuário interage. Ao contrário de um jogo, onde o jogador controla um personagem ou um grupo de personagens, no sistema proposto o papel do usuário é controlar a geração de uma história ou somente acompanhar a sua visualização, que por sua vez faz uso de personagens autônomos (agentes controlados), que interagem entre si e com o ambiente para assegurar uma fiel representação da história até então simulada.

Esta tese visa atingir, de forma resumida, as seguintes contribuições originais. Descrições mais detalhadas das contribuições são apresentadas no Capítulo 8:

- Desenvolver um sistema que integra geração, direcionamento lógico e exibição de histórias interativas considerando possíveis arquiteturas de TV Interativa e que possa atender a diferentes níveis de interatividade;
- Desenvolver um modelo comportamental de atores que respondam às necessidades de tempo real e dinamismo requeridos por aplicações que tratam com histórias interativas, bem como propor extensões para incorporação de drives e emoções;
- Especificar um modelo de câmera inteligente, necessário à dramatização das histórias.

1.2 Estrutura

Esta tese está organizada em 8 capítulos. No Capítulo 2, faz-se uma exposição geral de tecnologias existentes referentes a hardware, software, bem como a conteúdo, que estão sendo atualmente utilizadas em TV Interativa. Mediante este estudo, pode-se então melhor avaliar a viabilidade técnica e cognitiva (humana) deste meio de entretenimento. Espera-se assim conseguir especificar um modelo de conteúdo baseado em histórias Interativas passível de implementação e implantação sob a tecnologia existente nesta área.

O Capítulo 3 apresenta um levantamento e uma discussão das técnicas atuais de Narrativa Interativa de Histórias (*Interactive Storytelling*), sob os aspectos de geração, interação e visualização das histórias. Faz-se também uma análise das abordagens comumente utilizadas.

Sobre o estudo apresentado no Capítulo 3, o Capítulo 4 propõe um novo modelo de geração de histórias, que faz uso do IPG, desenvolvido por Ciarlini [33]. Um dos objetivos deste capítulo é também a definição de um conjunto de eventos adequados para gerar histórias interessantes, interativas e que possam ser facilmente representadas e compreendidas unicamente por meio de recursos gráficos.

No Capítulo 5 faz-se um apresentação de tecnologias de agentes usadas na implementação dos personagens (atores) que habitam as histórias, tanto a nível de geração como de visualização. No que se refere à visualização, apresenta-se um modelo comportamental de implementação simples para gerenciamento de ações presentes nas histórias a serem visualizadas. A câmera virtual também faz uso de conceitos de agentes e é brevemente descrita neste capítulo. Por fim, apresenta-se uma discussão da incorporação de *drives* e emoções nas etapas de geração e visualização das histórias.

O Capítulo 6 descreve a arquitetura do sistema, que é composto por três grandes módulos, implementados em diferentes linguagens de programação: Prolog, Java e C++. São apresentadas as atribuições que cada módulo deve desempenhar, bem como detalhes da integração e da troca de informações entre eles. Apresenta-se também uma arquitetura para incorporação deste sistema em um ambiente de TV Interativa.

O Capítulo 7 apresenta a implementação do sistema e os resultados obtidos. São descritas as técnicas e algoritmos empregados para a implementação dos módulos que compõem o sistema. Faz-se também uma descrição do cenário, personagens, câmeras virtuais e estratégias usadas para

controle temporal da visualização gráfica das histórias.

No Capítulo 8 são apresentadas as conclusões gerais, contribuições, bem como perspectivas de trabalhos futuros.