

Plano de Estudo para Doutorado

Candidato: Troy Costa Kohwalter

Orientador: Esteban Walter Gonzalez Clua

Co-Orientador: Leonardo Gresta Paulino Murta

Tema: Proveniência

Área de Concentração: Computação Visual

Resumo

Ganhar ou perder uma sessão de jogo é a consequência final de uma série de decisões e ações realizadas durante o jogo. A análise e compreensão dos eventos, erros, e os fluxos de um jogo concreto pode ser útil por diversos motivos: compreender os problemas de jogabilidade, mineração de dados de situações específicas, e até mesmo entender os aspectos educacionais em jogos sérios (ABT, 1987; SUSI; JOHANNESSON; BACKLUND, 2007). Durante o mestrado, apresentei uma abordagem (KOHWALTER; CLUA; MURTA, 2012) baseada em conceitos de proveniência (GIL; MILES, 2010; MOREAU *et al.*, 2007), a fim de modelar e representar o fluxo do jogo. Nesta abordagem foram modelados os dados presentes em jogos e mapeados para proveniência, a fim de gerar um gráfico de proveniência que possa ser utilizado para auxiliar na análise. Como prova de conceito, a abordagem proposta foi instanciada em um jogo de Engenharia de Software para gerar um grafo de proveniência, permitindo jogadores identificar erros de decisões e aprender com eles.

Para os estudos em doutorado, pretendo estender a abordagem para que possa ser utilizada por game designers a fim de auxiliar na detecção de problemas de gameplay design. Atualmente essa detecção é feita de forma artesanal, através de teste beta(DAVIS; STEURY; PAGULAYAN, 2005; DOLAN; MATTHEWS, 1993), onde testadores reportam suas experiências no jogo e possíveis problemas encontrados. Os problemas reportados normalmente são acompanhados por um relatório passo a passo para reproduzir o problema. O estudo que será realizado pretende auxiliar no processo de detecção de problemas de gameplay design.

# Trabalhos Relacionados

No domínio de jogos digitais, Warren (2011) propõe um método informal para analisar o fluxo de jogos usando um grafo de fluxo, mapeando ações e recursos do jogo para vértices do grafo. Por sua definição, os recursos são dimensões do estado do jogo, que são quantificáveis, enquanto as ações são regras do jogo que permitiram a conversão de um recurso para outro. Consalvo (2006) apresenta uma abordagem mais formal, com base em métricas coletadas durante a sessão de jogo, criando um registro de gameplay para identificar eventos causados pelas escolhas dos jogadores.

Outro método desenvolvido, chamado de *Playtracer* (ANDERSEN *et al.*, 2010), oferece uma forma de analisar visualmente as etapas do jogo, proporcionando uma representação visual detalhada das ações tomadas pelo jogador ao decorrer do jogo. Além do trabalho proposto por Warren (2011), que é superficialmente descrito em um blog, os outros dois métodos são voltados para desenvolvedores, visando melhorar a qualidade do jogo através de feedbacks para a equipe de desenvolvimento. No entanto, o *Playtracer* (ANDERSEN *et al.*, 2010) é voltado a analise de estratégias realizadas pelos jogadores, e não detectar problemas de game design. Enquanto isso, o trabalho proposto por Consalvo (2006) é um modelo de como realizar analises.

Outro método que analisa a historia no campo de narrativa interativa (CAVAZZA; CHARLES; MEAD, 2002) foi apresentado por Passos (2009). Esse método organiza a historia utilizando redes PNF (PINHANEZ; BOBICK, 1998), representando a estrutura temporal dos eventos que compõem o enredo. Esta estrutura também pode ser utilizada para geração de novos eventos para historia.

Por fim, o método mais usual de detecção de problemas de gameplay design é o teste beta. A fase de teste beta consiste em selecionar voluntários para jogar o jogo em uma versão pré-release. Esses voluntários, conhecidos como testadores betas, reportam problemas detectados durante suas experiências vivenciadas enquanto jogam o jogo. O feedback dos jogadores é feito através de *surveys*, para sugestões de melhoramento, ou por envio de relatórios relatando os problemas encontrados junto com os passos necessários (identificados) para gerar o problema. No entanto, os desenvolvedores possuem pouco controle na experiência de jogo dos testadores betas, pois estes normalmente testam o jogo em suas próprias casas. Outro problema é a imprecisão dos jogadores, pois eles relatam o que vivenciaram, e não necessariamente o que de fato ocorreu.

# Proveniência

Proveniência é bem compreendido no contexto de arte ou bibliotecas digitais, onde, respectivamente, refere-se à documentação historia de um objeto de arte, ou a documentação de processos no ciclo de vida de um objeto digital. Durante o primeiro *Provenance Challenge* (MILES *et al.*, 2010), em 2006, os participantes estavam interessados em questões de proveniência para serem utilizadas em dados digitais, envolvendo tópicos relacionados à documentação, derivação e anotação. Como resultado, o primeiro modelo de proveniência digital, *Open Provenance Model* (OPM) (MOREAU *et al.*, 2007), foi concebido tentando abordar as questões levantadas durante o *Provenance Challenge*.

Posteriormente, outro modelo de proveniência foi desenvolvido pelo grupo incubador de proveniência do W3C (GIL *et al.*, 2009), do qual participaram diversos pesquisadores responsáveis pelo OPM: o PROV (GIL; MILES, 2010). De acordo com o grupo, a proveniência de recursos é um registro que descreve as entidades e processos envolvidos na produção de um recurso ou que influenciaram o mesmo. O uso de proveniência, independente do modelo utilizado, fornece um fundamento essencial para avaliar a autenticidade de dados, permitindo confiabilidade e reprodutibilidade (GROTH; MOREAU, 2010). Ambos os modelos de proveniência assumem que a proveniência de objetos é representada por um grafo de causalidade, que é um grafo direcionado acíclico enriquecido com anotações. Essas anotações capturam mais informações relativas à execução de tarefas ou ações.

O grafo de proveniência é composto de vértices que podem representar *artefatos*, *processos* e *agentes* em OPM ou *entidades*, *atividades* e *agentes* em PROV. *Entidades* em PROV (semelhante a *artefatos* em OPM) representam objetos físicos ou digitais, como um documento, a web, ou objetos materiais. As *atividades*, que são semelhantes aos *processos* em OPM, são ações tomadas para alterar ou interagir com entidades ou agentes. Por fim, um *agente* (em ambos os modelos) é uma pessoa, software, organização ou entidades que têm responsabilidades. As arestas do gráfico representam uma dependência causal entre a fonte, que é o efeito, e o destino, que é a causa.

Finalmente, OPM e PROV definem a noção de um gráfico de proveniência com base em um conjunto de regras sintáticas e restrições topológicas. O grafo de proveniência captura dependências causais entre os elementos e pode ser resumido por meio de regras transitivas. Devido a isso, os conjuntos de regras de conclusão e inferências podem ser usados no grafo, a fim de resumir a informação.

# Objetivos

O objetivo desta pesquisa é melhorar a compreensão do fluxo de jogo, fornecendo insights sobre como a história progrediu e os fatores que influenciaram nos resultados. A fim de melhorar a compreensão, será utilizado um grafo de proveniência para que se possa analisar o fluxo do jogo. A análise de proveniência é feita com o processamento dos dados coletados durante a sessão do jogo e gerando um grafo de proveniência, que representa as ações e eventos ocorridos no jogo. Este gráfico proveniência irá permitir ao usuário identificar visualmente ações críticas que influenciaram nos resultados obtidos. Além disso, identificar situações que precisam ser refletidas e redefinidas, pois podem estar afetando a jogabilidade do jogo.

Com isso, os objetivos dessa pesquisa são:

* Estender o trabalho desenvolvido no mestrado para que possa ser utilizado como uma ferramenta de auxílio na detecção de problemas de gameplay design.
* Desenvolver mecanismos para lidar com problemas de escalabilidade do grafo.
* Desenvolver regras de inferências para auxiliar no processo de analise.
* Identificar de padrões no grafo de proveniência que indiquem possíveis problemas na concepção do jogo ou na execução do mesmo.
* Explorar mecanismos de mineração de dados para identificar padrões no grafo.
* Trabalhar em mecanismos de visualização de grafos.
* Contribuir com uma referencia pratica e teórica para os desenvolvedores de jogos e para trabalhos futuros relacionados a essa área e em storytelling.

# Metodologia

O trabalho que será desenvolvido é uma continuação do trabalho realizado no mestrado, que foi aplicar conceitos de proveniência em jogos a fim de prover uma analise de sessões de jogos. Primeiramente será feito um estudo sobre o estado da arte em relação à análise de jogos para detecção de problemas de gameplay. Em seguida, um desenvolvimento preliminar da proposta, identificando pontos de interesse que possam ser abordados durante o estudo.

Após identificar pontos de interesse, começarei o desenvolvimento utilizando a abordagem de prototipação. Junto ao desenvolvimento, será escrito o exame de qualificação e a preparação para a defesa do exame. Depois do exame, corrigirei e abordarei os pontos levantados durante a defesa do exame e prosseguirei com o desenvolvimento realizando testes e experimentos. Por fim, escreverei a tese e prepararei os materiais necessários para a defesa. Durante o doutorado, também serão escritos artigos para registrar o progresso da pesquisa. Abaixo segue o cronograma inicial previsto para o doutorado.

## Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2013-2016: Mês\* | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 |
| Revisão Bib. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Des. prel. da prop. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Escrita Artigos\*\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementação |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Escrita Exame Q. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Defesa Exame Q. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Testes |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Experimentos\*\*\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Escrita de tese |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Defesa de tese |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\*A escala na tabela esta em dois em dois meses.

\*\*Escrita de artigos ocorrerá no período selecionado. Normalmente de 1 a 2 meses antes do deadline das conferencias selecionadas.

\*\*\*Possivelmente também terá pequenos experimentos ao longo do desenvolvimento a fim de validar alguns pontos abordados.

# Referencias

ABT, Clark C. *Serious Games*. 1. ed. Abt Books: University Press of America, 1987.

ANDERSEN, Erik *et al.* Gameplay analysis through state projection. FDG ’10, 2010, New York, NY, USA. *Anais*... New York, NY, USA: ACM, 2010. p. 1–8. Disponível em: <http://doi.acm.org/10.1145/1822348.1822349>. Acesso em: 14 set. 2012.

CAVAZZA, M.; CHARLES, F.; MEAD, S.J. Character-based interactive storytelling. *IEEE Intelligent Systems*, v. 17, n. 4, p. 17 – 24, ago. 2002.

CONSALVO, Mia; DUTTON, Nathan. Game analysis: Developing a methodological toolkit for the qualitative study of games. *Game Studies*, v. 6, n. 1, dez. 2006. Disponível em: <http://www.gamestudies.org/0601/articles/consalvo\_dutton>.

DAVIS, John; STEURY, Keith; PAGULAYAN, Randy. A survey method for assessing perceptions of a game: The consumer playtest in game design. *Game Studies*, v. 5, n. 1, 2005. Disponível em: <http://www.gamestudies.org/0501/davis\_steury\_pagulayan/>.

DOLAN, Robert J.; MATTHEWS, John M. Maximizing the utility of customer product testing: Beta test design and management. *Journal of Product Innovation Management*, v. 10, n. 4, p. 318–330, set. 1993. Acesso em: 21 maio 2013.

GIL, Yolanda *et al.* *W3C Provenance Incubator Group*. Disponível em: <http://www.w3.org/2005/Incubator/prov/wiki/Main\_Page>. Acesso em: 22 mar. 2013.

GIL, Yolanda; MILES, Simon. *PROV Model Primer*. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/prov-primer/>. Acesso em: 21 mar. 2013.

GROTH, Paul; MOREAU, Luc. *PROV-Overview*. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/prov-overview/>. Acesso em: 26 mar. 2013.

KOHWALTER, Troy; CLUA, Esteban; MURTA, Leonardo. Provenance in Games. In: 2012 XI BRAZILIAN SYMPOSIUM ON GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT (SBGAMES), nov. 2012, Brasilia. *Anais*... Brasilia: In: XI SBGames, nov. 2012.

MILES, Simon *et al.* *Provenance Challenge WIKI*. Disponível em: <http://twiki.ipaw.info/bin/view/Challenge/>. Acesso em: 26 mar. 2013.

MOREAU, Luc *et al.* The Open Provenance Model core specification (v1.1). *In: Future Generation Computer Systems*, v. 27, n. 6, p. 743–756, 2007. Acesso em: 10 jun. 2012.

PASSOS, E.B. *et al.* Hierarchical PNF Networks - A Temporal Model of Events for the Representation and Dramatization of Storytelling. In: 2009 VIII BRAZILIAN SYMPOSIUM ON GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT (SBGAMES), out. 2009, [S.l: s.n.], out. 2009. p. 175 –184.

PINHANEZ, C.S.; BOBICK, A.F. Human action detection using PNF propagation of temporal constraints. In: 1998 IEEE COMPUTER SOCIETY CONFERENCE ON COMPUTER VISION AND PATTERN RECOGNITION, 1998. PROCEEDINGS, jun. 1998, [S.l: s.n.], jun. 1998. p. 898 –904.

SUSI, Tarja; JOHANNESSON, Mikael; BACKLUND, Per. *Serious Games: An Overview*. . University of Skövde, School of Humanities and Informatics: Institutionen för kommunikation och information, 2007. Disponível em: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:his:diva-1279>.

WARREN, Chris. *Game Analysis Using Resource-Infrastructure-Action Flow*. Disponível em: <http://ficial.wordpress.com/2011/10/23/game-analysis-using-resource-infrastructure-action-flow/>. Acesso em: 19 out. 2012.

Niterói, \_\_\_\_de maio de 2013.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Assinatura do Candidato

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Assinatura do Orientador

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Assinatura do Co-Orientador