

Geração Procedimental de Níveis para Jogos Sérios de Desenvolvimento do Pensamento Computacional

Danilo dos Santos Bezerra, Rafaela Vilela da Rocha, Denise Hideko Goya

Pós-Graduação em Ciência da Computação — Universidade Federal do ABC (UFABC)

CEP: 09210-580 — Santo André, SP, Brasil

{danilo.bezerra,rafaela.rocha,denise.goya}@ufabc.edu.br

Abstract: Este trabalho tem como objetivo propor uma ferramenta de autoria mista, que inclui um algoritmo de geração procedimental de conteúdo e um editor para a concepção de níveis em um jogo sério de desenvolvimento do pensamento computacional, com diferentes graus de complexidade. Para isso, foi realizada uma revisão da literatura das características desse tipo de jogo sério, e também dos algoritmos mais usados para criar níveis de jogos com características similares. Em seguida, foram especificados os requisitos para a construção da ferramenta de autoria mista, que em trabalhos futuros será avaliada por usuários especialistas.

1. Introdução

Jogos sérios exigem o conhecimento do domínio de especialistas, tais como, professores, instrutores ou profissionais na área para construir um projeto bem-sucedido [4]. Pesquisas sobre geração ou assistência procedimental aplicada a jogos sérios podem contribuir para auxiliar esses especialistas reduzindo o tempo de desenvolvimento [6].

Nesse contexto, o problema abordado neste projeto é a dificuldade de criação de níveis de jogos sérios de Pensamento Computacional (PC), com foco na coautoria e o controle do especialista sobre a complexidade do nível, ou seja, na possibilidade de criação e adaptação de diversos níveis aos graus de conhecimento de diferentes tipos de jogadores.

O objetivo principal deste trabalho é a concepção de uma ferramenta de autoria mista, que inclui um algoritmo de Geração Procedimental de Conteúdo (GPC) embarcado em um editor de níveis para auxiliar um especialista de domínio na criação de níveis para jogos sérios para o desenvolvimento do PC, com diferentes graus de complexidade.

2. Fundamentação Teórica

A definição de PC segundo a Sociedade Brasileira de Computação [9], é a “habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática”. Os jogos eletrônicos têm sido utilizados para introdução ao PC nas escolas, segundo o estudo exploratório realizado por [3], é perceptível a predominância do gênero quebra-cabeça nos jogos selecionados, usualmente jogados a partir de uma linguagem visual simplificada e que ressaltam o ensino de PC.

Nesse cenário, a GPC é a criação automática de um conjunto imprevisível de conteúdo para jogos usando processo aleatório ou pseudo-aleatório por conta própria, com entrada limitada ou indireta do usuário, juntamente ao projetista ou aos jogadores [10]. Apenas recentemente a GPC começou a ser aplicada para quebra-cabeças de programação, a progressão da dificuldade incluindo a introdução gradual de novos conceitos para os jogadores, é um desafio em aberto para esses casos [5].

Conforme observado na literatura analisada, quatro artigos relacionados foram analisados de acordo com suas áreas de aplicação: [8] e [7] têm como foco os jogos educacionais do gênero quebra-cabeça, enquanto [1] e [2] concentram-se nas ferramentas de autoria mista para geração de níveis. Dentre os artigos estudados, apenas [1] aborda o controle do usuário no que tange a personalização da progressão da dificuldade dos níveis gerados, que é o foco deste trabalho.

3. Proposta

A ferramenta proposta neste trabalho consiste em dois projetos complementares: (1) um jogo sério, do gênero quebra cabeças, para o desenvolvimento do PC (baseado em jogos similares relatados e bem avaliados na literatura para essa finalidade) e (2) uma ferramenta de autoria mista com geração procedimental de níveis para esse jogo proposto.

A arquitetura proposta, é composta por três módulos: (1) editor: no qual o usuário (especialista no domínio) construirá o nível pela interface visual, (2) gerador de níveis: núcleo no qual os níveis sugeridos são gerados proceduralmente, (3) jogo: criado a partir de um modelo de jogo que também servirá como meio de teste para o conteúdo gerado. O propósito principal do modelo de jogo é executar o conteúdo gerado pela ferramenta de autoria mista.

O especialista de domínio terá o suporte da ferramenta por meio de sugestões de níveis no decorrer do uso do editor, para elaborar os níveis do jogo. O gerador se encarrega de criar representações em forma de arquivos para construir os quebra-cabeças que serão consumidos pelos jogadores durante a execução do jogo.

4. Considerações Finais

GPC vem sendo bastante explorada pela indústria dos jogos de entretenimento. Com passar dos anos, a área acadêmica também começou a explorá-la. Entretanto, ainda não tem muita popularidade nos jogos sérios.

O desenvolvimento do PC tem se mostrado um poderoso instrumento para o aprendizado de lógica de programação, mostrando resultados promissores. Acrescido aos jogos sérios, pode promover uma ótima experiência aliando ludicidade, engajamento e qualidade de ensino. No que lhe concerne, os jogos sérios exigem conhecimentos específicos de domínio, alguém especializado envolvido no processo para alcançar um bom resultado.

Uma ferramenta que possa auxiliar a equipe de desenvolvimento na criação de conteúdo desses jogos sérios mostra-se útil para intensificar a quantidade produzida, especialmente se for possível produzir diversas soluções de ótima qualidade. Em trabalhos futuros, além da implementação da arquitetura proposta, os dois projetos serão avaliados por usuários especialistas no que se refere a facilidade de uso, utilidade da ferramenta, corretude e complexidade do conteúdo gerado para o jogo sério.

5. Referências

- [1] Eric Butler, Adam M Smith, Yun-En Liu, and Zoran Popovic. A mixed-initiative tool for designing level progressions in games. In *Proceedings of the 26th annual ACM symposium on User interface software and technology*, pages 377–386, 2013.
- [2] Megan Charity, Ahmed Khalifa, and Julian Togelius. Baba is y'all: Collaborative mixed-initiative level design. *arXiv preprint arXiv:2003.14294*, 2020.
- [3] Sérgio Souza Costa, Spartacus Silva Souza, Leonardo CC Mendes, Rosane de Fa Obregon, Luzia Emanuelle RV de Silva, Evaldinolia Gilbertoni Moreira, and Jeane Silva Ferreira. Um estudo exploratório dos games para introdução ao pensamento computacional. In *Anais do 7o CONAHPA-Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem. Anais*, 2015.
- [4] Rafaela Vilela da Rocha, Ig Ibert Bittencourt, and Seiji Isotani. Análise, projeto, desenvolvimento e avaliação de jogos sérios e afins: uma revisão de desafios e oportunidades. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, volume 26, page 692, 2015.
- [5] Barbara De Kegel and Mads Haahr. Procedural puzzle generation: a survey. *IEEE Transactions on Games*, 2019.
- [6] Rahul Dey and Johannes Konert. Content generation for serious games. In *Entertainment Computing and Serious Games*, pages 174–188. Springer, 2016.
- [7] Yihuan Dong and Tiffany Barnes. Evaluation of a template-based puzzle generator for an educational programming game. In *Proceedings of the 12th International Conference on the Foundations of Digital Games*, pages 1–4, 2017.
- [8] Santiago Ontañón, Jichen Zhu, Brian K Smith, Bruce Char, Evan Freed, Anushay Furqan, Michael Howard, Anna Nguyen, Justin Patterson, and Josep Valls-Vargas. Designing visual metaphors for an educational game for parallel programming. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pages 2818–2824, 2017.
- [9] SBC. *Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica*, 2019. Acesso em: 7 mai. 2020.
- [10] Noor Shaker, Julian Togelius, and Mark J. Nelson. *Procedural Content Generation in Games: A Textbook and an Overview of Current Research*. Springer, 2016. <http://pcgbook.com>.