

Desenvolvimento de uma aplicação para educação de deficientes intelectuais

Development of an application to the education of intellectual disabled

RESUMO

Este trabalho visa apresentar uma proposta de desenvolvimento de um jogo educacional capaz de auxiliar no ensino de pessoas com deficiência intelectual, por meio de algoritmos de Inteligência Artificial, no campo da Aprendizagem de Máquina utilizando a Aprendizagem por Reforço. Para isto, a ferramenta para desenvolvimento de jogos UNITY foi utilizada, com implementação inicial em linguagem C# e Python. O jogo apresenta um tema na área de ciências para explicar de forma dinâmica a reação de nossos corpos quando estes entram em contato com um vírus. O presente artigo apresenta o protótipo do jogo, bem como a proposta de seu funcionamento.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Jogo educacional. Aprendizagem de máquina.

ABSTRACT

This paper aims to present a proposal of the development of an educational game that helps on the learning of intellectual disabled people through the use of Artificial Intelligence algorithms, in the field of Machine Learning focused on Reinforcement Learning. To do that, the UNITY platform was used, with implementation in C# and Python programming language. The game is being related to science teaching to explain in a dynamic way how the human body reacts when there is an attack or contact of a virus. This article shows the prototype of the game, as well as the proposal of its operation.

KEYWORDS: Artificial intelligence. Educational game. Machine learning.

Tamara Liz Schwab Ribeiro

tamararibeiro@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Helyane Bronoski Borges

helyane@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Thiago da Silva Teixeira

teixeira@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Simone Nasser Matos

snasser@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Eliana C. M. Ishikawa

eishikawa@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

O conceito de inteligência muitas vezes é relacionado a testes de QI (Quociente de Inteligência) no qual habilidades são definidas por um número dentro de uma escala. Porém, o conceito real vai muito além disso, por isso encontrar definições na literatura que estejam em consenso é um trabalho complexo. Para Spearman (1923) a inteligência é a capacidade de raciocínio geral ou de aprender e estabelecer relações. Esta também pode ser definida como processos cognitivos, desde o recebimento de informações até a elaboração de uma resposta (ALMEIDA, 1986).

No livro “Estrutura da Mente” de Howard Gardner, um psicólogo cognitivo e educacional conhecido por sua teoria das inteligências múltiplas, estão apresentados 7 tipos de inteligência: linguística, lógica, musical, motora, espacial, interpessoal e intrapessoal. Todas as pessoas têm um pouco dessas inteligências combinadas dentro de si, no entanto, cada uma tem um desenvolvimento maior em algumas do que em outras, o que determina o perfil dos pontos fortes e fracos. Uma inteligência nunca se manifesta de maneira isolada, para realização de cada tarefa é necessário envolver uma combinação de inteligências (GARDNER, 1983).

A capacidade de compreender a informação também pode ser definida como capacidade de aprendizagem em si, a qual está relacionada ao ensino escolar, pois é o local onde um indivíduo está exposto a estímulos de raciocínio. Aqueles que possuem uma dificuldade de aprendizagem podem ser considerados como portadores de alguma deficiência. De acordo com dados da OMS (Organização Mundial da Saúde) pelo menos 5% da população apresenta deficiência mental, ou seja, não possuem completa capacidade de responder adequadamente às demandas da sociedade e seu funcionamento intelectual está significativamente abaixo da média, assim enfrentam limitações de duas ou mais áreas da conduta adaptativa segundo a Associação Americana de Deficiência Mental (PIECZKOWSKI, 1999).

Para que estas pessoas com deficiência tenham condições de vivência social e intelectual relativamente normais, a atenção aplicada para a inclusão envolve muitos esforços tanto de instituições públicas quanto privadas. A cidade de Ponta Grossa, Paraná, possui uma Instituição de Ensino Especial que atende alunos deficientes com idade entre 17 (dezessete) e 60 (sessenta) anos.

Como forma de acompanhar o desenvolvimento tecnológico e a inclusão de alunos com deficiência intelectual no ensino, os professores enfrentam desafios para desenvolver atividades que utilizem recursos digitais. Um destes recursos são os jogos educacionais, os quais “se constituem por qualquer atividade de formato instrucional ou de aprendizagem, que envolva competição e que seja regulada por regras e restrições” (TAROUCO *et al.*, 2004) e não são comumente encontrados com foco em deficientes intelectuais.

Com o objetivo de auxiliar os alunos com deficiência intelectual, em especial os professores que trabalham com esse público, e levando-se em consideração a situação mundial da pandemia do COVID-19, esta pesquisa visa apresentar o desenvolvimento de um jogo 3D tendo como foco o ensino da reação do corpo humano a partir do momento em que é contaminado por um vírus, como o novo corona-vírus (BELASCO; FONSECA, 2020).

O jogo contará com a implementação de um algoritmo de Inteligência Artificial. Para Coppin (2010), a inteligência artificial consiste em “utilizar métodos baseados no comportamento inteligente de humanos e outros animais para solucionar problemas complexos”.

Segundo Monard e Baranauskas (2003), a Aprendizagem de Máquina (AM) é uma área de estudos dentro da IA que busca desenvolver sistemas e técnicas computacionais capazes de adquirir conhecimento de forma automática por experiências passadas através da utilização do conceito de agentes, que é simplesmente algo que age (RUSSEL; NORVIG, 2004).

Esta aprendizagem possui três categorias, a aprendizagem supervisionada, não supervisionada e a aprendizagem por reforço, onde a supervisionada consiste em encontrar uma função a partir de dados de treinamento rotulados (KORBUT, 2017) e a não supervisionada em encontrar padrões e relações similares entre os dados fornecidos previamente (DANGETI, 2017).

Para o desenvolvimento do jogo proposto serão utilizados a ferramenta de desenvolvimento de jogos UNITY (UNITY, 2020) e um algoritmo de AM, especificamente a Aprendizagem por Reforço (AR) que se refere ao aprendizado automático de decisões ideais ao longo do tempo (LAPAN, 2018) se diferenciando das outras pois não possui entrada ou saída de dados conhecidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do projeto, primeiramente fez-se necessária uma breve pesquisa acerca dos conceitos de inteligência e deficiência intelectual, bem como os de inteligência artificial e aprendizagem de máquina.

Após conhecimento destes conceitos, foi decidido em qual área do ensino o jogo seria desenvolvido. Pelo fato de estarmos enfrentando uma pandemia mundial e visto a dificuldade que crianças tem de entender o perigo de um vírus, tomamos como base o ensino da reação do corpo humano quando este é infectado.

Para a escolha da ferramenta de desenvolvimento do jogo, buscou-se uma que possuísse suporte para implementação de algoritmos de aprendizagem de máquina e para jogos 3D, assim optando pela UNITY Engine (UNITY, 2020).

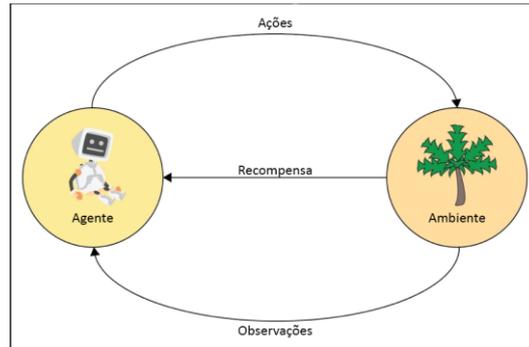
A próxima etapa do desenvolvimento do jogo será a implementação do algoritmo de aprendizagem por reforço em linguagem de programação Python (VAN ROSSUM; DRAKE, 2009) e a modificação da interface dos agentes e ambiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ideia central de AM está relacionada a situações onde um agente aprende por tentativa e erro ao atuar sobre um ambiente dinâmico (SUTTON; BARTO, 1998), não sendo necessária informações externas que forneçam exemplos de como a tarefa deve ser executada, sendo assim a única fonte de aprendizado é a própria experiência do agente.

Esta pode ser relacionada ao aprendizado de uma criança (agente principal) que está começando a caminhar, a qual tentará executar uma ação (caminhar), em um determinado espaço (ambiente). Porém nas primeiras vezes receberá uma penalidade (cair), assim observa qual a melhor forma de se equilibrar (recompensa) a medida em que vai repetindo as ações, então aprende sozinha como chegar ao seu objetivo. Para melhor compreensão, a Figura 1 representa o diagrama de aprendizagem por reforço.

Figura 1 – Diagrama de Aprendizagem por Reforço



Fonte: Adaptado de Lapan (2018).

O principal objetivo de se utilizar a AR é treinar um agente para que ele aprenda a maximizar as recompensas futuras dentro do ambiente em que se encontra.

O jogo possuirá o agente principal representando o jogador, onde quem o controla é o usuário, e também outros agentes inimigos sendo os vírus, gerados aleatoriamente e que serão implementados com a AR em busca de atingir o agente principal.

Na figura 2, o protótipo inicial do jogo é apresentado ilustrando o ambiente e os agentes.

Figura 2 – Protótipo do ambiente do jogo



Fonte: Autoria própria (2020).

Para conclusão dos resultados e discussões desta pesquisa ainda é necessário finalizar a interface do jogo e adicionar a implementação do algoritmo de AR nos agentes, bem como analisar quais os custos este possui. Após a finalização da modelagem da interface completa e atrativa para estudantes será possível aplicá-lo a alunos com deficiência intelectual, onde esperamos que encontrem mais facilidade de aprendizagem do conteúdo.

CONCLUSÃO

Este artigo teve o propósito de apresentar o início do desenvolvimento de um jogo 3D utilizando conceitos de IA, voltado para alunos com dificuldade de aprendizagem e deficiência intelectual.

Através deste trabalho também é possível obter um breve conhecimento na área de IA e aprendizagem de máquina, quais são os conceitos de aprendizagem por reforço e qual objetivo a mesma possui.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR Campus Ponta Grossa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S. **O raciocínio diferencial dos jovens: avaliação, desenvolvimento e diferenciação**. 1986. Dissertação (Doutorado em Psicologia) – Universidade do Porto do Instituto Nacional de Investigação Científica, Porto, 1986.

BELASCO, A. G. S.; FONSECA, C. D. da. Coronavírus 2020. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 73, n. 2, p. 1-2. 2020.

DANGETI, P. **Statistics for Machine Learning**. Packt Publishing Ltd, 2017.

GARDNER, H. **Frames of mind: The theory of multiple intelligences**. Hachette UK, 2011.

KORBUT, D. **Machine learning algorithms: Which one to choose for your problem**. 2017. Disponível em: <https://dzone.com/articles/machine-learning-algorithms-which-one-to-choose-fo>. Acesso em: 20 mai. 2020.

LAPAN, M. **Deep Reinforcement Learning Hands-On: Apply modern RL methods, with deep Q-networks, value iteration, policy gradients, TRPO, AlphaGo Zero and more**. Packt Publishing Ltd, 2018.

MONARD, M. C.; BARANAUSKAS, J. A. Conceitos sobre aprendizado de máquina. **Sistemas inteligentes-Fundamentos e aplicações**, v. 1, n. 1, p. 39-56, 2003.

PIECZKOWSKI, T. M. Z. O espaço das crianças portadoras de necessidades educacionais especiais-Deficiência mental na educação. **Revista Pedagógica**, v. 1, n. 3, p. 33-52, 1999.

RUSSEL, S. J.; NORVIG, P. **Inteligência artificial**. Tradução da 3ª Edição. Elsevier, 2013.

SPEARMAN, C. **The nature of intelligence and the principles of cognition**. Macmillan, 1923.

SUTTON, R. S.; BARTO, A. G. **Reinforcement learning**: An introduction. MIT press, 1998.

TAROUCO, L. M. R. *et al.* Jogos educacionais. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 2, n. 1, p. 1-7. 2004.

UNITY Game Engine. Disponível em: <http://www.unity3d.com>. Acesso em 14 ago. 2020.

VAN ROSSUM, G.; DRAKE, F. L. **Python 3 Reference Manual**. Scotts Valley, CA: CreateSpace, 2009.