

DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE MOVIMENTAÇÃO COM TELEPORTE NOS JOGOS DE RV¹

João Henrique de Carvalho², Fernando dos Santos³, Pedro Rodrigues Dourado⁴, Adilson Vahldick⁵, Marcelo de Souza⁶

¹ Vinculado ao projeto “Aprimorando o Desenvolvimento de Simulações Baseadas em Agentes por meio de Blocos de Construção Abstratos”

² Acadêmico (a) do Curso de Engenharia de Software – CEAVI – Bolsista PROIP/UDESC

³ Orientador(a), Departamento de Engenharia de Software. – CEAVI – fernando.santos@udesc.br

⁴ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia de Software – CEAVI – Bolsista PROIP/UDESC

⁵ Professor colaborador, Departamento de Engenharia de Software – CEAVI – adilson.vahldick@udesc.br

⁶ Professor colaborador, Departamento de Engenharia de Software – CEAVI – marcelo.desouza@udesc.br

1. Introdução

Com o surgimento e a evolução a realidade virtual (RV) um assunto que vêm surgindo é o *cybersickness*, que segundo Chandra et al. (2022), se trata de uma “doença de simulação” quando se utiliza óculos de RV e é caracterizada por uma combinação de sintomas como náusea, fadiga, dor de cabeça, vômito etc. Muitos estudos procuram encontrar a causa desse enjoo, a fim de poder reduzir ou até mesmo eliminar o mesmo para que os usuários possam utilizar a tecnologia sem nenhum problema. Farmani e Teather (2020) apontam que muitas das técnicas usadas para diminuir os sintomas envolvem a simulação de como os olhos se comportam, por exemplo, um movimento da cabeça vai fazer com que o jogo crie um desfoque do cenário, assim simulando o comportamento ocular de focar ou desfocar em certas profundidades.

Dois jogos de RV foram criados com o intuito de auxiliar alunos da engenharia de requisitos a melhor entender o processo de coleta de requisitos em um ambiente real de trabalho. Em Back into the Promotion (VAHLICK et al., 2023), o usuário assume o papel de um engenheiro de requisitos e sua tarefa é levantar os requisitos de um sistema de controle de partidas de vôlei. EvacSim (DEBACHER et al., 2023), trata-se de uma modificação do jogo anterior em que agora o usuário deve adquirir a especificação de uma Simulação Baseada em Agentes de evacuação. Ambos utilizam um sistema de movimentação (Figura 1a) a partir de pegadas no chão para poder se locomover pelo cenário.

Com isso em mente é importante apontar que, de acordo com Vahldick et al. (2023), cerca de 44,5% dos alunos não puderam terminar o jogo devido a dificuldades relacionadas a *cybersickness*. O presente projeto tenta explorar outra forma de movimentação chamado teleporte. Esse tipo de movimentação apresenta na altura da visão do usuário elementos(caixas) no cenário chamadas de âncoras. A principal diferença entre o teleporte e o sistema de pegadas é o fato de que o usuário

não necessita olhar para baixo (o que pode trazer uma sensação de enjoo) e que a movimentação em si não precisa mais esperar que o personagem seja “arrastado”, pois ele é movido instantaneamente para a posição da âncora.



Figura 1. Sistemas de movimentação: a) antes e b) depois.

2. Metodologia

O estudo do desenvolvimento do novo sistema foi feito a partir de vídeos encontrados no YouTube, onde foi utilizado uma junção de vários métodos a fim de adaptar com o que já foi implementado nos jogos. Também foram aprendidas algumas técnicas a partir de fóruns da ferramenta Unity para poder melhorar a detecção das âncoras e limitar a distância que o usuário pode interagir com elas. Além disso, foram encontrados alguns erros nos dois jogos, muitos deles estavam relacionados a *hitbox* dos personagens. Um exemplo seria a do bombeiro que estava de baixo do mapa, assim impossibilitando que o usuário pudesse interagir com ele de forma consistente.

3. Resultados

Os jogos foram aplicados na disciplina PIN3 no dia 20 de março de 2024 com 27 alunos. Metade deles usou um jogo e metade usou o outro. Porém, 25 alunos responderam o formulário onde eles podiam relatar se houve sentimentos de náusea ou enjoo. O percentual de *cybersickness* ficou em 20% (5 alunos).

Em Vahldick et al (2023), foi relatado que 23,8%% dos alunos tinham interrompido o jogo por sintomas de *cybersickness*. Foi realizado um teste z para duas proporções. O p-valor resultou em 0,622, indicando que não há evidências suficientes para afirmar que a proporção da primeira amostra é significativamente maior que a da segunda.

4. Considerações finais

Em suma, ambos os jogos tiveram seus sistemas de movimentação modificados, a fim de reduzir o *cybersickness* que os usuários estavam relatando. Também foram feitas correções de erros e mudanças em certos *assets*. Outras mudanças podem ser feitas, como uma melhoria no sistema de áudio do jogo, pois no último teste alguns usuários relataram que parte do desconforto sentido foi por conta de um problema com o aspecto 3D do áudio.

Os jogos estão disponíveis para download em <https://www.udesc.br/ceavi/gamelab/portfolio/rvnaer> e <https://www.udesc.br/ceavi/gamelab/portfolio/bttpevacsim>.

5. Referências

CHANDRA, Ananth N. Ramaseri; JAMIY, Fatima El; REZA, Hassan. A Systematic Survey on Cybersickness in Virtual Enviroments. Computers, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-431X/11/4/51>. Acesso em: 29 ago. 2024.

DEBACHER, Nícolas M.; KUSTER, Luis F.; SANTOS, Ana F. C. dos; VAHLICK, Adilson; SANTOS, Fernando. Back to the Promotion - EvacSIM: a Serious Game to Practice Requirements Elicitation on an Agent-based Simulation. *In: ENCONTRO NACIONAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E COMPUTACIONAL (ENIAC)*, 20. , 2023, Belo Horizonte/MG. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 169-183. ISSN 2763-9061. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/eniac.2023.233872>. Acesso em: 29 ago. 2024.

FARMANI, Yasin; TEATHER, Robert J. Evaluating discrete viewpoint control to reduce cybersickness in virtual reality, 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10055-020-00425-x>. Acesso em: 29 ago. 2024.

VAHLICK, Adilson; KUSTER, Luis Felipe; SANTOS, Ana Fábria Coelho dos; ANDRADE, Gustavo Vargas de; CARDOSO, João Marcus; FERREIRA, Marília Guterres; SCHOEFFEL, Pablo. Em direção de Práticas de Elicitação de Requisitos com um jogo em um ambiente de Realidade Virtual usando o próprio dispositivo móvel. *In: WORKSHOP EM ESTRATÉGIAS TRANSFORMADORAS E INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO (WETIE)*, 1. , 2023, Passo Fundo/RS. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2023 . p. 12-21. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wetie.2023.236036>. Acesso em: 29 ago. 2024.

Palavras-chave: Cybersickness. Realidade virtual. Requisitos.