

Pesquisa e Desenvolvimento de Realidade Virtual Aplicativo para ensino de estudantes de medicina

Mohammad Monirujjaman Khan, Md. Nur Hossain Bhuiyan, Tahmina Akter Tania

Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação

Universidade Norte Sul de Bangladesh

Bashundhara, Dhaka-1229, Bangladesh

monirujjaman.khan@northsouth.edu, nur.bhuiyan@northsouth.edu, 1611414642@northsouth.edu

Resumo—A Realidade Virtual (RV) é uma das tecnologias que tem se destacado como tendo potencial para melhorar a aprendizagem e o ensino.

Nos últimos anos, as tecnologias de realidade virtual avançaram significativamente, abrindo uma infinidade de novas oportunidades de aprendizagem. Além da sala de aula, a realidade virtual permite experiências de aprendizagem mais personalizáveis. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um aplicativo de realidade virtual e discussão para o ensino de partes do corpo humano a estudantes de medicina. Este aplicativo permitirá que estudantes de medicina observem de perto e compreendam diferentes órgãos humanos em visualização 3D. Android Studio e Google VR SDK foram usados para o desenvolvimento deste aplicativo. O objetivo principal é aprimorar a compreensão do aluno sobre a anatomia humana com a ajuda da Realidade Virtual.

Palavras-chave— Realidade Virtual; Estudante de medicina; Ensino; 3D Visualizar; Aplicativo; Aprendizado; Partes do Corpo Humano; Hospital.

I. INTRODUÇÃO

A maneira como as pessoas se conectam e interagem com os materiais educacionais está mudando como resultado dos avanços tecnológicos. Nos últimos anos, as tecnologias de realidade virtual avançaram significativamente, abrindo uma infinidade de novas oportunidades de aprendizagem. Devido ao seu potencial para criar um ambiente virtual, o uso da tecnologia VR na educação e formação tem recebido muita atenção. Agrega valor ao processo e imerge os usuários em um ambiente de aprendizagem prazeroso e produtivo. O modelo 3D normalmente é estático; no entanto, existe um modo onde os usuários podem visualizar animações de articulações e ossos em movimento. Mais notavelmente, como acontece com os modelos físicos do corpo humano da vida real, a anatomia da RV concentra-se nas aparências visuais, nas relações espaciais e nos movimentos dinâmicos de partes individuais do corpo e dos sistemas que elas compõem. O objetivo dos usuários é identificar e compreender a localização, função e terminologia das estruturas anatômicas do corpo humano.

A maneira mais eficaz de compreender a anatomia humana é através da visualização. Embora os órgãos reais sejam a melhor fonte de aprendizagem, não é possível observá-los sempre que os alunos precisam. Estudantes de medicina aprendem humanos

anatomia durante o primeiro ano de estudo, mas é quando atingem as fases pré-clínica e clínica que seu conhecimento de anatomia é efetivamente colocado em prática. Como resultado, a anatomia macroscópica é mais crucial para os estudantes clínicos dominarem durante o primeiro ano. É uma disciplina que os estudantes de Medicina têm dificuldade. A anatomia requer a compreensão de objetos 3D. Os alunos tiveram dificuldades com a conceituação e visualização de estruturas 3D [1]. Ensinar anatomia humana para estudantes de medicina tornou-se um problema difícil devido ao aumento do número de alunos e aos recursos limitados [2]. De acordo com estudos recentes, VR baseada em jogos

ambientes têm um impacto de aprendizagem maior do que mundos virtuais ou simulações de VR apenas [3]. Usando aplicativos de realidade virtual que servirão a usuários individuais de diferentes plataformas para observar e compreender de perto modelos 3D de diferentes sistemas anatômicos e órgãos dentro deles em realidade virtual.

O objetivo deste estudo é desenvolver e discutir um aplicativo de realidade virtual para smartphone. O aplicativo móvel VR tem como objetivo o ensino de partes do corpo humano para estudantes de medicina. Usando o aplicativo VR, os alunos terão uma melhor compreensão da anatomia humana ao aprender a partir de uma visualização 3D em vez de uma imagem 2D. Ao usar um produto VR de última geração, a fidelidade é alta o suficiente para ser uma simulação realista e convincente de um ambiente de aprendizagem médica. Ele tenta replicar uma sala de aula de uma faculdade de medicina que conteria um modelo físico altamente detalhado de um corpo humano. Os alunos podem remover livremente cada camada para ver as diversas relações entre músculos, nervos e órgãos, ampliando para o nível microscópico, se necessário. Os alunos podem compreender todas as partes da anatomia muito melhor antes de praticá-las no mundo real [4]. Em [5-13] os autores apresentaram seus trabalhos em literatos abertos sobre educação. alguns deles têm trabalhado de aplicação de realidade virtual em diversos campos. Este artigo apresenta a aplicação da realidade virtual no ensino de estudantes de medicina.

II. MÉTODO E MATERIAIS

O desenvolvimento de um aplicativo de Realidade Virtual (RV) para ensinar estudantes de medicina sobre partes do corpo humano é a principal contribuição do artigo. Smartphones e tablets usados para executar aplicativos de realidade virtual. A realidade virtual cria um ambiente simulado no qual os usuários podem interagir com o Mundo 3D. Ele gera modelos virtuais da anatomia de um paciente com grande detalhe. Ele permite que os médicos vaguem e estudem imagens virtuais em 3D de várias perspectivas. A realidade virtual é o processo de usar um computador para criar um ambiente virtual realista ou plausível que os usuários possam ver e interagir de maneira imersiva. O aluno pode inspecionar e interagir diretamente com a estrutura anatômica utilizando Realidade Virtual. Dispositivos de realidade virtual permitem que os usuários observem de perto réplicas 3D de vários órgãos humanos. Ele permite que os alunos se envolvam com modelos que são representados diretamente em 3D como se fossem reais. "Uma representação gerada por computador de um ambiente tridimensional com o qual os usuários podem interagir de uma maneira supostamente real ou física usando dispositivos eletrônicos especiais, como como um capacete com uma tela interna ou luvas acopladas a sensores", de acordo com a Wikipedia. As tecnologias VR têm elementos distintos, como exibição, ótica, rastreamento ocular, rastreamento de movimento, rastreamento de cabeça

e dispositivo de áudio para fornecer som ao vivo. A realidade virtual (VR) cria um ambiente simulado usando tecnologia de computador. O principal uso desta tecnologia é criar um cenário fictício para um jogo ou conto interativo, bem como instrução em um ambiente virtual. Este modelo 3D (criado pelo 3dregenerator) retrata todos os componentes críticos deste órgão crucial. Os alunos podem ver ventrículos, átrios, válvulas, artérias, veias, músculos papilares e cordas de tendões, bem como músculos papilares e cordas de tendões.

O ambiente para construção do sistema foi criado, como configuração do Unity 3D, Blender, Visual Studio, Google VR SDK, Android SDK. Foi criada uma malha humana, que na verdade é a estrutura do corpo e dos órgãos. Órgão como os pulmões humanos é adicionado à unidade 3 D. Animação de inalação de oxigênio e exalação de dióxido de carbono foi adicionada à unidade 3D. O fluxo de trabalho é representado na Figura 2 como um diagrama de blocos. Atualmente adicionamos cinco órgãos. Um aplicativo Android VR foi desenvolvido. Os órgãos do corpo humano foram integrados ao aplicativo. O sistema desenvolvido foi testado em cinco partes diferentes do corpo humano e está funcionando bem. Nesta aplicação, o formato equirretangular foi aplicado para ver os órgãos em uma visão de 360 graus. Usando o fone de ouvido VR e os usuários do aplicativo móvel podem ver a visão 3D do órgão humano. Usando os menus de funções da página inicial do aplicativo móvel, os usuários podem selecionar e ver as partes do corpo humano em visualização 3D. Para implementar os órgãos 3D, a ajuda da visão panorâmica foi utilizada neste artigo. Botões e objetos são interativos por meio da entrada do olhar.

Os seguintes itens de hardware são necessários para construir e testar o sistema de realidade virtual. Os componentes de hardware necessários estão listados na Tabela 1. A caixa de Realidade Virtual (VR) é vista na Figura 1 (a) (fone de ouvido com telefone celular).

TABELA I. LISTA DE COMPONENTES DE HARDWARE NECESSÁRIOS

Não	Nome
1	Celular Android
2	Aplicativo móvel Android
3	conjunto de cabeça VR

Usando o celular Android colocado com o fone de ouvido VR, as imagens virtuais de partes do corpo humano em visualização 3D podem ser vistas. Neste caso, também é necessária uma aplicação móvel desenvolvida no telemóvel Android. Para visualizar o órgão em 3D com a ajuda de um usuário de VR, é necessário executar o aplicativo móvel no celular. Os usuários podem visualizar e escolher diferentes órgãos usando a entrada Gaze. Um exemplo de aplicação do usuário da visualização 3D do órgão humano (coração) é apresentado na Figura 1 (b). A Figura 2 mostra o fluxo de trabalho.



(a)



(b)

Figura 1. (a) Caixa de realidade virtual (VR) (fone de ouvido com telefone celular) [5], (b) Experiência do usuário com visualização 3D VR do coração humano.

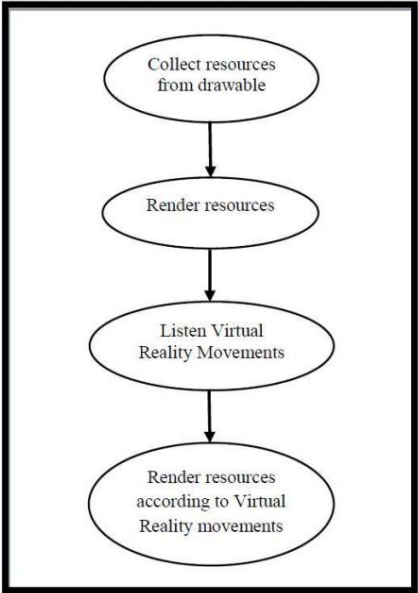


Figura 2. Fluxo de trabalho

A Tabela 2 lista as ferramentas de software necessárias para o desenvolvimento de todo o sistema. O desenvolvimento oficial

O ambiente (IDE) para desenvolvimento Android é o Android Studio. É baseado no IntelliJ IDEA, um ambiente de desenvolvimento integrado Java para desenvolvimento de software que inclui edição de código e ferramentas de desenvolvedor.

O Android Studio emprega um sistema de compilação baseado em Gradle, emulador, modelos de código e integração com GitHub para auxiliar no desenvolvimento de aplicativos no sistema operacional Android. Java é uma linguagem de programação orientada a objetos com foco em classes que visa ter o mínimo de dependências de implementação possível. A ideia é que os desenvolvedores possam codificar uma vez e executar em qualquer lugar (WORA),³ o que significa que o código Java produzido pode ser executado em qualquer plataforma. Google VR é a tecnologia por trás das plataformas Google Daydream e Google Cardboard VR [14]. O Google VR SDK foi usado neste artigo para definir propriedades do ambiente do aplicativo, objetos do jogo e movimento da câmera. Construído em Android SDK em unidade, foram usados kits de otimização fornecidos para a plataforma Android. O motor de jogo Unity pode lidar com objetos 3D e suporta realidade virtual para muitas plataformas [15].

TABELA II. LISTA DE COMPONENTES DE SOFTWARE NECESSÁRIOS

Não	Nome
1	Estúdio Android
2	Java
3	SDK Android
4	Dó sustentido
4	Unidade 3
5	Liquidificador
6	Estúdio visual
7	Fonte do modelo 3D

III. RESULTADOS E ANÁLISE

Os resultados do sistema sugerido são mostrados e discutidos nesta seção. Um aplicativo Android VR foi desenvolvido. Partes do corpo humano foram adicionadas ao aplicativo móvel. A Figura 3 mostra o interior do órgão pulmonar do corpo humano na unidade 3D. Algumas células sanguíneas foram adicionadas à unidade 3D, conforme mostrado na Figura 4. Os pulmões humanos na visualização 3D VR do aplicativo móvel foram apresentados na Figura 5. Os alunos podem ver ventrículos, átrios, válvulas, artérias, veias, músculos papilares e tendões cordas, bem como músculos papilares e cordas de tendões. Para fornecer som ao vivo, as tecnologias VR contêm elementos distintos, como exibição, óptica, rastreamento ocular, rastreamento de movimento, rastreamento de cabeça e dispositivo de áudio.

Este sistema desenvolvido já foi testado e foi considerado excelente em termos de desempenho. Não queremos limitar o uso deste sistema VR apenas para fins educacionais. Temos planos de adicionar mais recursos para outros fins médicos, como cirurgia e outros.

A realidade virtual é uma nova tecnologia que pode ser utilizada em hospitais e clínicas para reabilitação e treinamento. Orientações virtuais e outras metas virtuais na área médica são algumas das aplicações dessa tecnologia.

Este produto será sustentável, pois existem muitos hospitais médicos em Bangladesh e muitos estudantes de medicina. No entanto, planejamos fazer upload do produto final desenvolvido em nosso aplicativo móvel VR na Google Play Store para que usuários de outros países também possam se beneficiar disso.

Existem 14 hospitais médicos governamentais aqui em Bangladesh e vários hospitais privados. Um grande número de alunos usará o sistema. Essa ideia é inovadora aqui em nosso país e somos poucos pesquisadores que começaram a trabalhar nessa área.

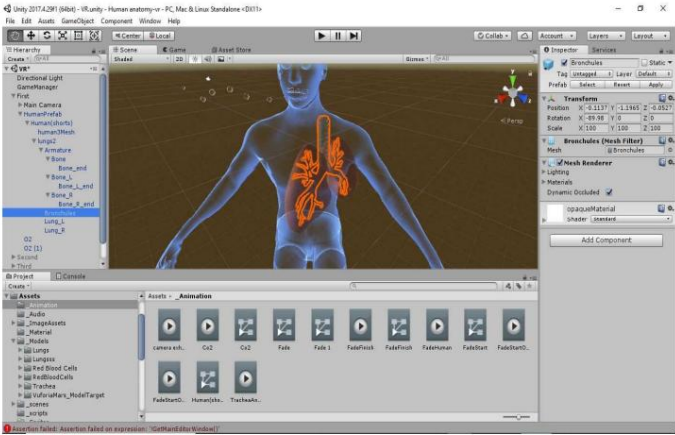


Figura 3. Mostrando o interior dos pulmões do corpo humano no Unity 3D

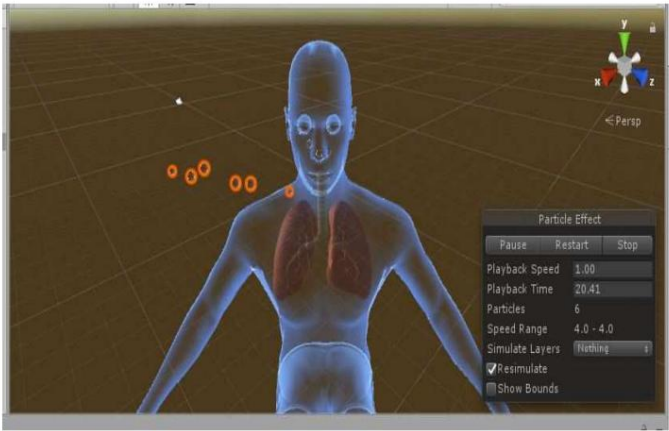


Figura 4. Processo de inalação no Unity 3D.

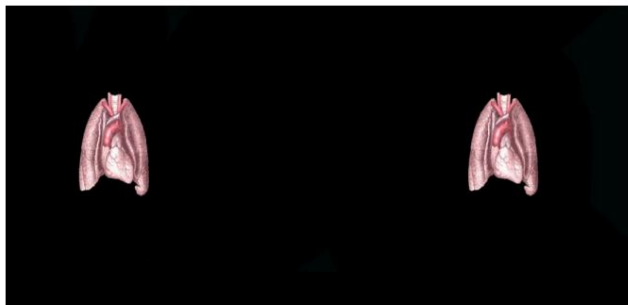


Figura 5. Pulmões humanos em visualização VR 3D de aplicativo móvel

4. CONCLUSÕES

Um aplicativo de Realidade Virtual (VR) foi desenvolvido para ensinar estudantes de medicina sobre partes do corpo humano para ver claramente em 3D. As ferramentas de hardware e software necessárias foram apresentadas e discutidas. O uso do sistema VR para fins de estudo médico foi demonstrado e discutido. Os resultados do sistema proposto foram mostrados e analisados. Todo o sistema está funcionando corretamente. Os estudantes de medicina serão altamente beneficiados com o aplicativo de realidade virtual em seus estudos e fins de aprendizagem. A tecnologia VR é reconhecida como uma estratégia de aprendizagem econômica para praticar continuamente uma série de cenários clínicos simulados na área da saúde, bem como uma ferramenta de aprendizagem experiencial interativa e eficaz para estudantes de medicina. Os professores serão capazes de demonstrar a anatomia humana conforme necessário aos alunos, sem deixar as coisas na imaginação. No futuro, mais órgãos do corpo humano serão adicionados ao sistema.

RECONHECIMENTO

Os autores deste estudo gostariam de expressar a sua gratidão ao Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação da North South University em Dhaka, Bangladesh, por nos permitir conduzir esta pesquisa de ponta.

REFERÊNCIAS

- [1] Izard, SG, et al. "Ferramenta Educacional de Realidade Virtual para Anatomia Humana." *Relatórios atuais de neurologia e neurociência.*, EUA Biblioteca Nacional de Medicina, maio de 2017.
- [2] B. Rothbaum, "Eficácia da exposição graduada gerada por computador (realidade virtual) no tratamento da acrofobia", *Am. J. Psiquiatria*, pp. 626-628, abril de 1995.

- [3] Kramer, B e JT Soley. "Percepção de estudantes de medicina sobre tópicos problemáticos em anatomia". *Relatórios atuais de neurologia e neurociência.*, Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA, agosto de 2002
- [4] Nicholson, DT, et al. "A realidade virtual pode melhorar a educação em anatomia? Um estudo randomizado controlado de um modelo anatómico tridimensional gerado por computador." *Relatórios atuais de neurologia e neurociência.*, Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA, novembro de 2006.
- [5] AM Kabir, ST Nisa e MM Khan, "Uma realidade virtual (VR) Experiência interativa e educativa baseada em Hajj e Umrah para o povo de Bangladesh," *2021 IEEE 11º Workshop e Conferência Anual de Computação e Comunicação (CCWC)*, 2021, pp. 0170-0173, doi: 10.1109/CCWC51732.2021.9375915.
- [6] N. Jahan, T. Ghani, M. Rasheduzzaman, Y. Marzan, SH Ridoy e MM Khan, "Design e análise de viabilidade de NSUGT, um aplicativo móvel baseado em aprendizado de máquina para educação", *2021 IEEE 11º Anual de Computação e Comunicação Workshop e Conferência (CCWC)*, 2021, 0926-0929, doi: pp. 10.1109/CCWC51732.2021.9376040.
- [7] A. Hridoy, T. Rahman, AI Rashique e MM Khan, "Primeiro banco de dados jurídico enriquecido em Bangladesh com otimização de pesquisa eficiente e visualização de dados para estudantes de direito e advogados", *2021 IEEE World AI IoT Congress (AlloT)*, 2021, 0468-0473, doi: 10.1109/AlloT52608.2021.9454220.
- [8] SB Manjur, NN Nur, MM Rahman, R. Basunia e MM Khan, "Aplicativo Web Educacional para Jovens para Aumentar a Conscientização sobre a Menstruação", *2021 IEEE World AI IoT Congress (AlloT)*, 2021, 0165-0169, doi: pp. 10.1109/AlloT52608.2021.9454177.
- [9] H. Tamim, F. Sultana, N. Tasneem, Y. Marzan e MM Khan, "Class Insight: A Student Monitoring System with Real-time Updates using Face Detection and Eye Tracking", *2021 IEEE World AI IoT Congress (AlloT)*, 2021, 0213-0220, doi: 10.1109/AlloT52608.2021.9454176. pp.
- [10] H. Khan, F. Soroni, SJ Sadek Mahmood, N. Mannan e MM Khan, "Sistema Educacional para Bangladesh Usando Realidade Aumentada, Inteligência Artificial e Inteligência Artificial", *2021 IEEE World AI IoT Congress (AlloT)*, 2021, 0137-0142, doi: 10.1109/AlloT52608.2021.9454247.
- [11] MM Khan, N. Tasneem e Y. Marzan, "'Fastest Finger First - Educational Quiz Buzzer' Usando Arduino e display de sete segmentos para facilitar a detecção de participantes", *2021 IEEE 11º Workshop e Conferência Anual de Computação e Comunicação (CCWC)*, 2021, pp.
- [12] Tasfiqul Ghani, Nusrat Jahan, Mohammad Monirujjaman Khan, SM Tahsinur Rahman e Sabik Tawsif Anjum Islam, "Desenvolvimento e análise de um software baseado em aprendizado de máquina para auxiliar aulas on-line durante o COVID-19", *Journal of Software Engineering and Applications*. Vol. 14 Nº 3, 83-94, DOI: 10.4236/jsea.2021.143006, 2021. (Google Scholar). , 2021 [13] Mohammad Monirujjaman Khan, SM Tahsinur Rahman e Sabik Tawsif Anjum Islam, "Sistema de educação online em Bangladesh durante a pandemia de COVID-19", *Educação Criativa (CE)*. Vol. 12, não. 2, pp. 441-452, 2021, DOI: 10.4236/ce.2021.122031, (Google Acadêmico), 2021
- [14] Google VR, disponível em: <https://vr.google.com/> (acessado em maio 5 de outubro de 2020)
- [15] Unity 3D Game Engine, disponível em: <https://unity3d.com/> (acessado em 5 de maio de 2020)