

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
Engenharia da Computação

Maycon Eislav Mendes Barroso
Waldemir Ribeiro Cardoso

REALIDADE AUMENTADA - UNITY 3D E VUFORIA

TUCURUÍ
2019

Maycon Eislav Mendes Barroso
Waldemir Ribeiro Cardoso

REALIDADE AUMENTADA – UNITY 3D E VUFORIA

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia da Computação da UFPA – Campus Tucuruí, como requisito para obtenção da nota na disciplina de Computação Gráfica e Processamento de Imagem.

Professor: Marcos Tulio Amaris Gonzales.

TUCURUÍ

2019

Resumo

O presente artigo tem como objetivo abordar de forma simples, objetiva e educacional, sobre a construção de novas formas de aprendizagens. Uma dessas tentativas é a Realidade Aumentada (RA) que tem se tornado amplamente utilizada para proporcionar a interação com o mundo virtual através do mundo real. Em virtude que a utilização da RA torna-se viável, pode-se estimular e potencializar o aprendizado, dado que além de ser fascinante, a tecnologia desperta a curiosidade em geral. Por esse motivo, o intuito é relatar o processo da utilização de realidade aumentada no desenvolvimento de tecnologias tridimensionais através da RA e integrar o Vuforia SDK no Unity 3D. Através de um dispositivo móvel, uma imagem do mundo real é capturada e, posteriormente, objeto virtual é sobreposto a imagem do ambiente real. Logo depois que capturadas, a imagem é enviada para o computador que é responsável por adicionar o dado virtual da aplicação. A exibição dos elementos virtuais sobrepostos ao ambiente real será feita em um visor do celular, que mostra o ambiente real capturado e os objetos virtuais sobrepostos na cena. A realização desse trabalho só foi almejada devido ao aprendizado da disciplina de computação gráfica e juntamente com pesquisas e simulações que foram fundamentais para alcance desejável.

Palavras-chave: Realidade Aumentada. Dispositivo Móvel. Vuforia. Unity 3D. Computação Gráfica.

Abstract

The present article aims to approach in a simple, objective and educational way, about the construction of new forms of learning. One such attempt is the Augmented Reality (RA) that has become widely used to provide interaction with the virtual world through the real world. Because the use of RA becomes feasible, one can stimulate and enhance learning, since besides being fascinating, technology awakens curiosity in general. For this reason, the intention is to report the process of using augmented reality in the development of three-dimensional technologies through RA and integrate the Vuforia SDK into Unity 3D. Through a mobile device, a real-world image is captured and subsequently virtual object is superimposed on the image of the actual environment. Soon after they are captured, the image is sent to the computer that is responsible for adding the virtual data of the application. The display of the virtual elements superimposed on the real environment will be done on a mobile phone display, which shows the real environment captured and the virtual objects superimposed on the scene. The accomplishment of this work was only desired due to the learning of the discipline of computer graphics and along with researches and simulations that were fundamental for desirable reach.

Keywords: Augmented Reality. Mobile device. Vuforia. Unity 3D. CG.

Sumário

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 2 | DESENVOLVIMENTO | 2 |
| 2.1 | COMPUTAÇÃO GRÁFICA | 2 |
| 2.2 | REALIDADE AUMENTADA | 3 |
| 2.3 | UNITY 3D E VUFORIA | 4 |
| 2.4 | REALIDADE VIRTUAL (RA) | 4 |
| 2.5 | REALIDADE VIRTUAL X REALIDADE AUMENTADA | 5 |
| 2.6 | RA COMO FUNCIONA? | 6 |
| 2.7 | CRIAÇÃO DO OBJETO VIRTUAL | 7 |
| 2.8 | APLICAÇÕES E TIPOS DE REALIDADE AUMENTADA | 7 |
| 2.9 | PROJETO DE CRIAÇÃO DO EXPERIMENTO DE RA – UNITY E VUFORIA | 8 |
| 3 | CONCLUSÃO | 11 |

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

O trabalho aqui apresentado tem como objetivo implementar de forma simples e educacional a utilização dessa tecnologia como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem, em especial ao uso da Realidade Aumentada que esta se expandido e chegando à maturidade de viabilidade comercial. Criando experiências interativas que sobrepõe a imagens da câmera com objetos 2D ou 3D, em um ambiente real e de simulação, criando todos os elementos necessários para a sua realização, estabelecendo inicialmente conceitos teóricos de computação gráfica, de modo que sua simplicidade e inteligibilidade são alcançadas ao custo praticamente zero, aplicado por ferramentas tais como Vuforia e Unity3D, pois permite a utiliza de imagens como marcadores, além de maior qualidade gráfica e permite interatividade melhorando a usabilidade do aplicativo garantido praticidade, integridade de forma nativa, reduzindo custos operacionais e financeiros, que torna a ferramenta didática capaz de exemplificar o funcionamento dos mais variados projetos de computação gráfica. Os assuntos serão apresentados de forma sucinta, para que tudo que foi proposto possa ser abordado. A metodologia utilizada foi à pesquisa pela internet agregada com o conhecimento trazido pela disciplina corrente.

Capítulo 2

DESENVOLVIMENTO

2.1 COMPUTAÇÃO GRÁFICA

A tecnologia ao longo dos tempos vem demonstrando que a computação gráfica é uma área na qual a imagem é o prisma principal e, portanto, muito valorizada, pois a partir de uma representação gráfica o ser humano consegue abstrair e transmitir o maior número de informações. A computação gráfica utiliza de vários métodos e técnicas para converter dados para um dispositivo. Dentre estes métodos e técnicas existem as aplicadas a sínteses de imagens, que se propõe transformar modelos geométricos em imagens digitais, ao processamento de imagens onde são utilizadas técnicas para criar e modificar imagens, a visão computacional que realiza transformações de imagens digitais em modelos geométricos.

Uma esfera de estudo promissora da computação gráfica é a realidade virtual (RV), que permite a modelagem de ambiente virtuais tridimensionais, possibilitando a criação de ambientes que simulem mundos (reais ou não), e segundo Milgram, essa realidade possui dois pilares: o ambiente real e virtual, e as transições entre esses pilares dividem a realidade misturada em duas sub áreas, a realidade aumentada e a virtualidade aumentada.

A realidade aumentada (RA) consiste no enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, através de algum dispositivo tecnológico funcionando no tempo real, aumentando assim a percepção humana através da adição da informação não detectada

diretamente pelos sentidos naturais. A coexistência dos ambientes real e virtual deve ser harmônica ao ponto de o usuário não distinguir, conseqüentemente, aumentar a produtividade na realização de tarefas no mundo real.

Baseado nessa ideia, este trabalho foi feito utilizando técnicas de RA, como inserção e a manipulação de objetos virtuais no ambiente real, e utiliza-las com a finalidade de desenvolver uma aplicação, oferecendo ao expectador esse dinamismo tecnológico. Para utilização desse aparato, foram necessários dois equipamentos físicos: um dispositivo móvel e um computador, que foi responsável por fazer todo o processamento e combinação dos dois mundos (real e virtual) e o dispositivo móvel que é necessária para capturar o ambiente real que será combinado com os objetos virtuais e dois softwares Vuforia e Unity 3D para realização desse intercâmbio.

2.2 REALIDADE AUMENTADA

A realidade aumentada surgiu na década de 60 quando Ivan Sutherland desenvolveu o HMD, um capacete para imergir em um ambiente 3D onde não se poderia distinguir o real do virtual. Porém com a limitação da tecnologia da época, o HMD só podia ser usado em tempo real por wireframe. Em 1998, Jun Rekimoto apresentou a realidade aumentada através de marcadores 2D que podem ser identificados através de um quadrado parecido com o atual QR Code, onde cada marcação específica e pode identificar uma quantidade definida de objetos (REKIMOTO,1998).

A RA consiste em técnicas avançadas de interface computacional, permitindo a sobreposição de objetos virtuais no mundo real. Considerada uma variante da realidade virtual, a RA salienta a visualização em conjunto com a interação, pois, com uso de óculos ou capacetes de RV, podem-se visualizar objetos virtuais junto ao mundo real, de maneira altamente realista, incrementando a percepção do usuário no uso de uma interface de computador.

2.3 UNITY 3D E VUFORIA

A Unity 3D é uma engine de desenvolvimento de jogos 2D/3D gratuita e bastante popular e oferece todos os recursos necessários para desenvolver jogos e aplicações envolvendo gráficos em tempo real, um motor de física para a simulação física ou simplesmente fazer detecção de colisão, suporte a animações, sons, networking e inteligência artificial além de exportar para a plataforma android de forma não complexa.

Para desenvolver aplicativos ou jogos com Realidade Aumentada, pode ser utilizado o SDK Vuforia, desenvolvido pela Qualcomm, que é uma das plataformas mais usadas no mundo para desenvolvimento de RA, com suporte para os principais telefones, tablets e óculos, consiste criar experiências RA para uma variedade de objetos e ambientes em uma extensão para leitura de marcação 2D através de dispositivos que possuem câmera. A integração do vuforia com o Unity 3D é um procedimento considerado simples desde que se tenha alguns cuidados. Dentro do pacote do Vuforia, quando importado para o Unity 3D, existe uma estrutura de pasta que é considerada importante, tais como arquivos para trabalharmos a RA e também marcadores que são essenciais para o jogo. O vuforia suporta aplicativos RA + RV com rastreamento de cabeça em uma API de realidade mista fácil de usar, além de possuir uma documentação completa, além de reconhecer qualquer tipo de imagem, não somente marcadores 2D, e também é ágil para o reconhecimento de imagens/marcadores.

A integração Vuforia Unity fornece fluxos de trabalho de desenvolvimento ainda mais fáceis e sincronização mais estreita de novos recursos e há também um fórum de desenvolvedores do Vuforia e Unity 3D, dando suporte as plataformas (iOS, Android, UWP), sem ter conhecimento de modelagem 3D.

2.4 REALIDADE VIRTUAL (RA)

É uma tecnologia de interface capaz de enganar os sentidos do usuário, por meio de um ambiente virtual, criado a partir de um sistema computacional. Ao induzir Ao induzir efeitos visuais, sonoros e até táteis, a realidade virtual permite a imersão completa em um ambiente simulado, com ou sem interação do usuário.

Atualmente, o sistema mais popular de RV são os óculos de realidade virtual com telas próprias ou que permitem o encaixe de um celular. Neles, o usuário pode assistir a vídeos imersivos ou mesmo jogar títulos adaptados ao sistema de realidade virtual. Algumas das experiências mais famosas de RV simulam passeios em montanha-russa, no fundo do mar ou de sobrevoo de paisagens.

2.5 REALIDADE VIRTUAL X REALIDADE AUMENTADA

A realidade virtual e a realidade aumentada são duas tecnologias que vêm aparecendo em diversos eletrônicos. Apesar do nome parecido, elas possuem características e objetivos diferentes: enquanto a primeira leva você para um novo ambiente criado por computador, a segunda inclui projeções de conteúdos e informações complementares no mundo real. Ambas precisam de um intermediário para serem acessadas, que pode ser um aplicativo ou um acessório, mas oferecem experiências totalmente distintas para os usuários.

A realidade virtual substitui o que você está vendo por um conteúdo 100% virtual, criado por computador, como o nome sugere. Essa tecnologia permite que você entre em jogos, cenários e até pontos turísticos e se movimente por eles. Toda a conexão é feita com uso de um óculos especial, como os Óculus Rift, ou capacete de imersão, para que o usuário não veja o mundo real e se sinta realmente dentro de uma nova realidade durante a experiência.

Realidade Aumentada que adiciona conteúdo Essa tecnologia projeta informações (imagens, gráficos, personagens, textos) no mundo real. Um exemplo que fez bastante sucesso é o jogo Pokémon Go. O game exibe os personagens que devem ser capturados no ambiente em que você estiver jogando, como se eles fizessem parte do lugar.

Outro uso comum da realidade aumentada são os filtros do Instagram Stories e do Snapchat, que incluem animações e acessórios sobrepostos às imagens captadas pela câmera do smartphone. A tecnologia também pode ser encontrada em locais turísticos. O visitante pode obter conhecimentos adicionais sobre obras e monumentos ao celular, por exemplo. Com a mesma lógica, a realidade aumentada também pode ser usada na educação, completando informações em sala de aula.

A principal diferença entre as duas realidades está no objetivo para o qual foram criadas. A realidade aumentada inclui componentes que podem interagir com o que já existe. Já a realidade virtual cria seu próprio ambiente, totalmente novo e independente do mundo real.

A segunda distinção é o preço, diretamente ligado à maneira de usar cada uma delas. Para entrar em uma realidade virtual, o usuário precisa de um aparelho que bloqueie totalmente a visão que ele tem do mundo real, induzindo-o assim à imersão completa. Já para a realidade aumentada, o uso é mais simples: basta um dispositivo móvel como smartphone com acesso aos aplicativos desejados.

2.6 RA COMO FUNCIONA?

Idealizamos que os objetos do mundo real não possa se interagir com o virtual, mas isso vem por água abaixo, quando se falamos da tecnologia da Realidade Aumentada (RA), que vem demonstrar a maneira como ser o humano interage com as máquinas.

Sabemos de forma simplista que a RA, é uma tecnologia que permite que o mundo virtual seja misturado ao mundo real, proporcionando maior interação e abrindo uma nova dimensão na maneira de como nós executamos a tarefa, ou mesmo as que nós incumbimos às máquinas. Aliás, o que ocorre com a RA é que “você pulará” para dentro do mundo virtual para interagir com objetos que só estão limitados à sua imaginação.

Três pilares básicos são necessários para a existência da Realidade Aumentada:

1. Objeto real com algum tipo de marca de referencia, que possibilite a interpretação e criação do objeto virtual;
2. Câmera ou dispositivo capaz de transmitir a imagem do objeto real;
3. Software capaz de interpretar o sinal transmitido pela câmera ou dispositivo;

2.7 CRIAÇÃO DO OBJETO VIRTUAL

Aqui é feito um algoritmo de um processo em geral para o processo de formação do objeto virtual.

1. Coloca-se o objeto real em frente à câmera, para que ela capte a imagem e transmita ao equipamento que fará a interpretação.
2. A câmera “enxerga” o objeto e manda as imagens, em tempo real, para o software que gerará o objeto virtual.
3. O software já estará programado para retornar determinado objeto virtual, dependendo do objeto real que for mostrado à câmera.
4. O dispositivo de saída (que pode ser uma televisão ou monitor de computador) exibe o objeto virtual em sobreposição ao real, como se ambos fossem uma coisa só.

A realidade aumentada é programada com imagens, sinais ou ações pré-definidas e as respostas que deverão ser dadas a elas. Quando o programa recebe essas informações, ele as interpreta e exibe a resposta, que pode ser desde uma simples forma geométrica até objetos mais complexos, como animais que reagem a um carinho na barriga.

2.8 APLICAÇÕES E TIPOS DE REALIDADE AUMENTADA

Existem vários exemplos de aplicações de RA, ela não está restrita a uma única forma de realização. É possível utilizá-la tanto com imagens impressas, para gerações de objetos, interativos ou não, bem como sem qualquer tipo de objeto pré-definido.

A realidade aumentada não tem limite de aplicações, podendo ser usada no entretenimento; criação de jogos muito mais interativos do que os existentes; melhoria no processo de medicina, cirurgias remotas, nas quais o médico pode estar a quilômetros de distância do paciente; indústria automobilística, facilitando a manutenção do carro pelo próprio dono, através de manuais de instrução interativos; movimentação de robôs, é possível criar um plano para realizar a movimentação do robô antes de executá-lo,

o usuário montaria o plano, validando-o e posteriormente mandaria o robô executá-lo; Marketing para produção de anúncios de determinados produtos ou empresa com baixo custo de propaganda; Jogos de futebol geralmente em seus intervalos onde são exibidos anúncios com efeitos 3D, ou ainda efeitos com bola caindo do céu, além de efeitos de linha de impedimentos em jogos; Mostrar posição de carros numa corrida de automóveis; Casas lotéricas estão utilizando técnicas de RA para visualizar resultados de sorteios de forma virtual; Projetos de engenharia para posicionar os objetos virtuais no cenário; Educação, facilita na aprendizagem no ensino fundamental para ensinar as letras, sílabas e palavras associadas a objetos e animais, seguindo um modelo de cartilhas.

Até o momento, existem três métodos de construção de sistemas de RA: RA óptica, RA por vídeo, RA por monitores. Cada um possui suas vantagens e desvantagens, entretanto todos tem o mesmo objetivo: combinar o ambiente real com o virtual.

2.9 PROJETO DE CRIAÇÃO DO EXPERIMENTO DE RA – UNITY E VUFORIA

Neste momento, demonstraremos o passo a passo da criação do App Android de realidade aumentada utilizando apenas ferramentas visuais para gerar o aplicativo Android e Windows. A ideia é que a gente gere uma aplicação onde apontaremos a câmera do celular para uma imagem que surgirá um elemento 3D em cima, podendo ser interativo ou não. Por exemplo, se temos uma imobiliária e se quer mostrar para um cliente, pode se gerar um aplicativo, apontar a câmera para uma imagem 2D, e virtualmente brotará uma casa.

Com o Unity aberto, juntamente com o site do Vuforia (que é uma espécie de motor para integrar com o Unity) para criarmos uma experiência em realidade aumentada.

Devemos criar primeiramente uma conta no developer.vuforia.com; uma vez criada sua conta, clicar em Menu Develop. Clicar em Get Development Key para criarmos uma nova chave de desenvolvimento. Depois, em App Name, dar um nome para a aplicação, que em nosso caso é: “Robo”; aceitar os termos de uso do Vuforia para a aplicação e, em seguida, clicar em confirmar. Uma vez gerada a chave, deve-se clicar na

mesma para copiarmos a chave de licença para podermos utilizarmos o Vuforia dentro do Unity.

Devemos definir o nosso Target, uma espécie de imagem de gatilho (local onde o Robo se situará), responsável por iniciar a nossa experiência com realidade aumentada. Para isso, devemos clicar em Target Manager. Em seguida, adicionar Database; dar um nome à experiência de realidade aumentada; marcar Device.

Depois clicar em “RA” para subir a imagem de gatilho no vuforia para a realidade aumentada. Depois Add Target, selecionar Single Image (imagem simples); depois buscar a imagem para a realidade aumentada; selecionar 50 para o Width (largura); deixar o nome do arquivo do jeito que estiver e clicar em Add.

Clicar em Download Database para importar para dentro do Unity; seleciona Unity Editor e clicar em Download. Depois volta para a License Manager, copiar a chave de licença gerada pelo Vuforia. Agora devemos ir para o Unity e criarmos um novo projeto.

Clicar em GameObject, Vuforia e em seguida AR Camera e clicar em Import para importar todos os pacotes para dentro do projeto deixando tudo pronto para a experiência em realidade aumentada. Em File, clicar em Build Settings; depois ir em Player Settings e selecionar Vuforia Augmented Realit, que estará pronto para funcionar no computador.

Em nosso caso, vamos mudar para a plataforma Android e clicar em Switch Platform e selecionar Vuforia Augmented Realit;. Voltando em AR Camera e selecionando-a, clicar em Vuforia configuration.

Em App License Key, devemos utilizar a chave de licença gerada pelo Vuforia e clicar em Add License; uma vez a chave sendo utilizada, o Vuforia está configurado, pronto para funcionar. Agora devemos dar dois cliques no Database e importar todas as informações para dentro da plataforma (do software). Devemos criar mais um objeto dentro do Unity para que ele funcione corretamente. Clicar em GameObject, depois em Vuforia e logo em Image (imagem para o nosso Robo, onde vamos “brincar” com a realidade aumentada).

Devemos definir o nosso elemento 3D que vai aparecer (Robo); para isso, devemos ir à loja do Unity e escolher o Robo FREE para o nosso experimento e clicar em

Download e aceita os termos de uso e em seguida importarmos; importar novamente os pacotes para o Unity.

Agora vamos para a cena principal e vamos procurar o Robo; uma vez encontrado, clica e arrasta lá para o centro da imagem (o Robo deverá estar dentro de ImageTarget). Agora basta dar o play e verificar se está no um tamanho suficiente para visualização; caso não, basta aumentarmos seu tamanho e dar o play novamente.

Pronto, a experiência de realidade aumentada está funcionando perfeitamente.

Capítulo 3

CONCLUSÃO

Neste projeto apresentou-se uma das possibilidades de se explorar a experiências do uso da Realidade Aumentada como ferramenta didática para aprendizagem de tecnologia 3D e a sua importância como um todo, pois acreditamos que RA será parte do nosso futuro e que usaremos diariamente, e algumas dessas ferramentas para o desenvolvimento desse ambiente agradável é a Vuforia, que é uma das plataformas mais usadas no mundo para o desenvolvimento de RA, com facilidades avançadas de visão computacional a aplicativos Android, iOS, etc. para criar experiências que interajam com objetos e o ambiente, além disso o Vuforia é integrado nativamente com Unity 3d fornecendo um ambiente poderosos para criar experiências únicas. O trabalho demonstrou que é possível inserir tecnologia 3D em sala de aula a custos baixos e que tais dispositivos podem se tornar instrumentos didáticos. Assim, acredita-se no potencial da Realidade aumentada como uma possível de estratégia permanente e abrangente de aprendizagem, possibilitando a interação entre várias áreas do conhecimento e em vários níveis de ensino de uma forma básica e simples, porém muito eficaz no que é inserido.

Referências Bibliográficas

- [1] <https://developer.vuforia.com/>. Último acesso em 20/6/2019.
- [2] <https://www.youtube.com/channel/UCw5-xj3AKqEizC7MvHaIPqA/>. Último acesso em 20/6/2019.
- [3] <https://www.tecmundo.com.br/realidade-aumentada/>. Último acesso em 20/6/2019.
- [4] T. G. KIRNER C. KIRNER. *Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências*. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Computação. p.151, 2011.
- [5] R. L. RODRIGUES et al. Realidade aumentada para o ensino de geometria espacial. In *Anais do XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2010)*, n. 2005, 2010.
- [6] D. S. MOREIRA L. CLAUDIA. Expressão gráfica através da realidade aumentada e bim.: uma experiência de visualização. In *XXI Simpósio Nacional de Geometria Descritiva e Desenho Técnico*. Florianópolis, Santa Catarina, 2013.
- [7] R. M. V. LEITAO. *Aprendizagem baseada em jogos: realidade aumentada no ensino de sólidos geométricos*. 2013.
- [8] P. S. T. MAGALHAES. *Realidade Aumentada aplicada ao processo de Ensino/Aprendizagem*. 2010.
- [9] Technologies UNITY3D. <https://unity.com/>. Último acesso em 20/6/2019.
- [10] Technologies UNITY3D. Unity3d user manual. <http://docs.unity3d.com/Manual/>, Abril 2015. Último acesso em 02/4/2015.