

Instituto Superior Técnico

Realidade Virtual

Grupo 4

11 de Dezembro de 2018

Cartas Mágicas em Realidade Aumentada

Autores:

- João Trindade - 80805
- Joana Hrotkó - 81423
- Pedro Monteiro - 90850

Abstracto

AR Magic cards é um jogo AR com vídeo see-through desenvolvido para o telemóvel. O objetivo do jogo é derrotar um dragão usando cartas reais desenvolvidas por nós. As cartas são reconhecidas pelo programa que as associa a modelos 3D visíveis pela câmara do telemóvel. A interação com as cartas funciona à base de gaze input e collision detection. As principais ferramentas utilizadas foram o Unity e o Vuforia.

Índice

Introdução	3
1. Plano de trabalho	3
1.1 Pontos Propostos	3
1.2 Checkpoint	4
2. Resultados	4
3. Discussão	7
3.1 Features Finais	8
3.2 Desafios Enfrentados	9
Conclusão	11
Referências	11

Introdução

O âmbito do nosso projecto enquadra-se no tema de realidade aumentada. Esta é uma experiência interactiva num ambiente do mundo real onde os objectos que residem no mundo real são aumentados com informação perceptual gerada pelos computadores.

O principal valor da realidade aumentada é que ela traz componentes do mundo digital para a percepção de uma pessoa do mundo real, e não como uma simples exibição de dados, mas através da integração de sensações imersivas que são percebidas como partes naturais de um mundo.

Foi utilizada Marker Base Tracking and Detection com a utilização da biblioteca Vuforia. O reconhecimento de imagem é uma componente imperativa dos sistemas de realidade aumentada. Por meio da identificação de marcadores já incorporados no sistema, os objetos do mundo real são detectados e sobrepostos com elementos virtuais. Para que uma aplicação de AR possa estimar a orientação e a posição de uma câmara em relação ao mundo real, a maioria das aplicações emprega uma técnica de rastreamento conhecida como realidade aumentada baseada em marcadores. Esta forma de rastreamento foi introduzida em AR aproximadamente há uma década. O rastreamento de marcadores permite o uso de uma imagem digital para identificar quadrados ópticos ou marcadores e medir sua orientação relativa à própria câmara.

Assim, realizámos uma aplicação para o telemóvel em AR, video see-through desenvolvida em Unity em conjunto com o Vuforia. Optámos por utilizar Head mounted display em conjunto com o smartphone, de modo a promover a experiência imersiva do utilizador da nossa aplicação.

1. Plano de trabalho

1.1 Pontos Propostos

1. Carta para a Board como detectável
2. Várias cartas targets
3. Modelos 3D com animações: modo inactivo and mode de combate
4. Implementar reconhecimento múltiplas cartas
5. Implementar botões AR para accionar acções tais como: mostrar status relevante (vida, habilidades das personagens, etc) ou para fazer cast a acções especiais.
6. Implementar interface gráfica para o utilizador

7. Implementar lógica do jogo entre os diferentes tipos de cartas (monsters, spells, tokens, etc) que dependem do número de cartas. Tipos e orientação relativa ao board e distância entre as cartas e os botões

1.2 Checkpoint

No checkpoint foram propostos os seguintes pontos:

- Pelo menos um simples nível de combate incluindo o target do board e uma carta de cada tipo (creatures, spells, tokens, etc)

Nesta entrega, já tinham sido implementados os seguintes pontos: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Foi mostrado que o tabuleiro (1) como terrain tinha muitos bugs e que seria necessário ter outra abordagem para solucionar este problema, bem como os botões (7). A lógica do jogo ainda estava bastante simples, bem como a interface do jogador (6). No checkpoint, foi dito que as cartas não tinham detecção suficiente, quando estas tinham entre 4 e 5 estrelas para detecção na database do Vuforia, mostrando que a detecção ainda tem espaço para melhorias.

2. Resultados

Os resultados finais apresentam-se de seguida.

Existem 4 tipos de cartas:

- Boss: o monstro a derrotar. A carta do tipo “Boss” que está disponível é “Dragon” ;
- Monster: cartas com as quais vamos derrotar o “Boss”. Os “Monsters” desenvolvidos foram o “Zombie” e o “Bear” ;
- Spell: cartas que ajudam a derrotar o monstro, dando-lhe efeitos negativos. O “Spell” que desenvolvemos foi uma “Fireball”;
- Enhancement: cartas que fortalecem os nossos monstros aliados com acréscimos de vida ou de ataque. Os “Enhancements” desenvolvidos foram “Sword” e “Helmet”.



⚔️ 3 ❤️ 30

Zombie



Creature

⚔️ 3 ❤️ 10

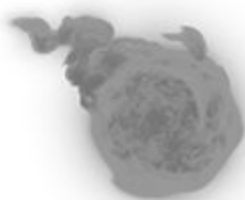
Bear



Creature

⚔️ 4 ❤️ 12

Fireball



Spell

⚔️ 4

Sword



Enhancement

⚔️ 2

Helmet



Enhancement

❤️ 4

De seguida apresentamos um storyboard da interação na nossa aplicação.

A primeira imagem representa o aspecto do jogo em geral. Temos o dragão que é o boss que esperamos matar e duas criaturas que vão lutar contra o dragão.

As criaturas possuem um status, representados pelos dois quadrados atrás dos modelos, o número da esquerda representa o ataque e o da direita representa a vida. A bolinha que está no centro do ecrã representa o gaze para o utilizador seleccionar nos botões.



Fig 1 - Exemplo de campo inicial

Queremos equipar o zombie com um helmet, uma carta de encantement, que irá proporcionar mais vida a este. Para isso é necessário tocar com o helmet no zombie.



Fig 2 - Zombie equipado com a espada e carta "Helmet" detectada e pronta a equipar.

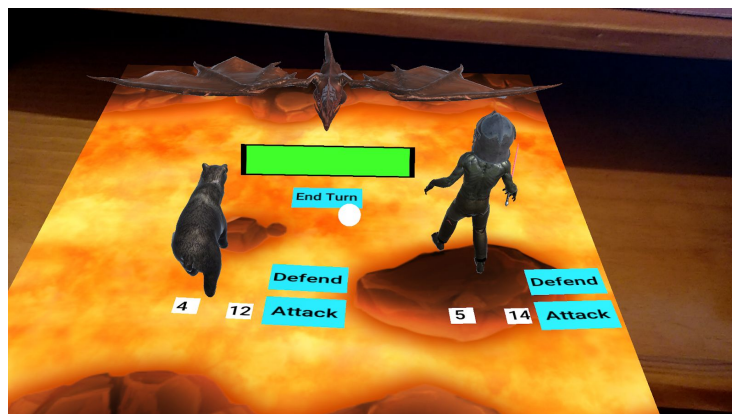


Fig 3 - Zombie equipado com a espada e o capacete.

Agora queremos atacar o dragão com uma carta de spell. Esta carta irá causar 4 de dano ao dragão.

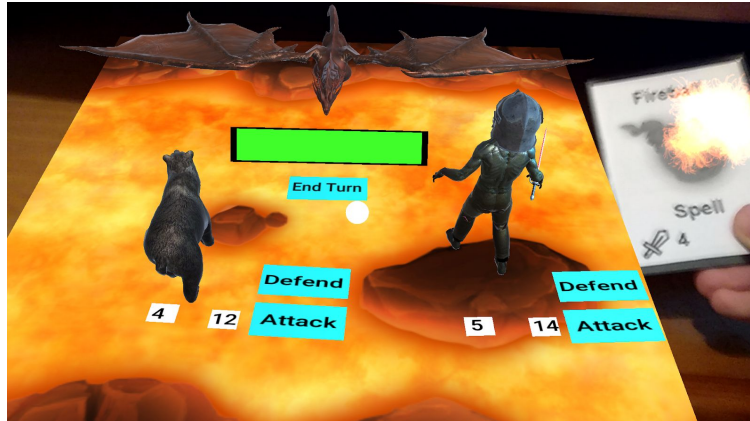


Fig 4 - "Fireball" detectada e pronta a usar no dragão.



Fig. 5 - "Fireball" usada no dragão.

De seguida, vamos atacar, para isso olhamos durante dois segundos no botão de Attack. Se nenhuma opção for seleccionada, o default será defend. Após termos tomado as nossas escolhas, terminamos o turno ao seleccionar End Turn.



Fig. 6 - Opção de ataque seleccionada em ambos os monstros

Após esta seleção, o combate tomará início.



Fig. 7 - Exemplo de fase de combate. O dano que cada criatura deu, aparece junto a ela.

O jogo termina quando o dragão morrer ou quando o jogador ficar sem criaturas para jogar.



Fig. 8 - Ecrã de vitória.

3. Discussão

O resultado final torna um simples jogo de cartas muito mais apelativo e interessante. A adição de som ambiente aumentou exponencialmente a experiência do utilizador, tornando o jogo muito mais apelativo no sentido em que parece que um jogo de cartas do pc foi teleportado para o tampo da mesa.

3.1 Features Finais

A solução final teve algumas alterações em comparação com a proposta inicial, uma vez que tivemos algumas limitações e desafios.

Assim, as melhorias implementadas foram as seguintes:

- **Melhor jogabilidade.** Se não tivermos criaturas em jogo e carregarmos “End Turn” o dragão tira a vida ao jogador. Foi também adicionada uma rotina de combate ao dragão, de forma a suportar múltiplos ataques. Mais especificamente, existem agora dois ataques distintos do dragão:
 - **Ataque aéreo:** tem 60% de chance de acontecer e dá 3 de dano a todas as criaturas que não se estejam a defender. As criaturas que se defendam não levam dano deste ataque.
 - **Ataque carregado:** o dragão tem uma probabilidade de 40% de aterrar. No turno a seguir a aterrar, o dragão faz o seu ataque carregado que tira 9 de dano a todas as criaturas que não estejam a defender e 3 de dano às que se defendam.

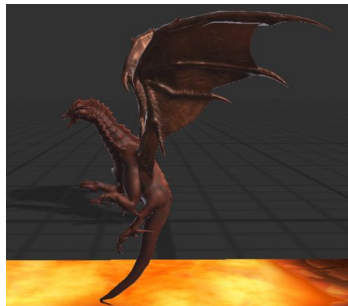


Fig. 1 - Ataque aéreo



Fig 2 - Ataque carregado

- **A forma de interação também foi modificada**, enquanto que antes a jogabilidade era à base de colisões entre os modelos, agora o foco está mais em gaze input.
- **Terreno de combate.** Foi adicionado um plano com uma textura de lava à parte debaixo do dragão para fazer de campo de batalha.
- **Efeitos sonoros.** Foram adicionados efeitos sonoros ao ataque de todas as criaturas, como o dragão tem 2 ataques distintos, foram adicionados dois efeitos sonoros diferentes, um para cada ataque. A Fireball também faz um som quando é utilizada no dragão.

- **Música de fundo.** De forma a melhorar a experiência do jogador, foi adicionada uma música de fundo.
- **Cartas de maior qualidade.** Apesar de melhorias no tracking das cartas serem impossíveis, visto que segundo o Vuforia as imagens que escolhemos têm um rating perfeito em termos de tracking, resolvemos melhorar a qualidade da carta física em si, tornando as mais robustas com cartão.
- **Barras de vida do jogador e do dragão.** A vida do jogador e do dragão foram modificadas de forma a serem mais apelativas e reforçarem o tema de jogo virtual que estamos a querer atingir.
- **Dano de combate mais visível.** A interação no último checkpoint não era perceptível, por isso foram adicionadas notificações de dano de combate semelhantes a um RPG.
- **Animações.** Com a adição de animações de ataque e uma animação idle do dragão diferente, o jogo parece muito mais vivo do que estava antes, acrescentando à experiência do utilizador.

3.2 Desafios Enfrentados

Após a fase de testes com o utilizador denotámos algumas limitações.

A detecção dos marcadores está altamente dependente da qualidade da câmara, luz, e focagem. Na nossa aplicação apesar de todos os marcadores serem muito detectáveis (com 4 e 5 estrelas na Vuforia database), a detecção ainda está um pouco limitada devido aos factores referidos anteriormente. Isto torna o jogo menos imersivo e consequentemente afectando a experiência do utilizador.

Ao utilizar a aplicação, é necessário ter algum cuidado ao jogar as cartas de enchantments e spells, visto que dependem do movimento das cartas e se este for muito brusco elas desaparecem antes de permitirem que a colisão ocorra.

Ao longo do desenvolvimento da aplicação, foram encontrados alguns desafios. No plano de trabalho tinha sido estabelecido a utilização de botões, porém foram utilizados botões que reagem ao gaze input do utilizador. Na biblioteca vuforia já existem botões desenvolvidos para permitir uma melhor interação entre o utilizador e a aplicação. Contudo, estes botões eram pouco responsivos, muitas vezes não sendo detectado o “toque”. Portanto, decidimos que a interação com os botões passasse a ser com gaze input. Assim, foi desenvolvida uma Retícula ligada à câmara AR, que detecta os objectos com um RayCast. A seleção dos botões é efectuada ao olhar para eles por 2 segundos.

Quanto ao tabuleiro, o grupo decidiu que seria melhor um plano estar ligado ao boss, devido à detecção ser um pouco instável. Por isso, o tabuleiro aparece por baixo do boss como um plano/mesh com um efeito de lava fluida que aumenta significativamente a imersividade. Para o efeito da lava foi usado um simples shader. Desta forma, colocando o tabuleiro numa layer menor que os outros objetos permite os monstros combaterem em cima de um terreno de lava, não puxar demasiado pelo equipamento, reduzir bastante o “flicker” e melhorar a experiência do utilizador. No entanto é de notar, que não se deve mover a câmara abruptamente.

Experimentámos seguir o conselho dos professores e tentámos incluir a rotação da carta como forma de ter um ataque especial, contudo vários testes com a rotação do modelo levaram-nos a concluir que nenhum dos ângulos de rotação era viável o suficiente para implementarmos esta interação com sucesso. Pensámos também na possibilidade de usar os ângulos de rotação do target em si mas a classe ImageTarget do Vuforia não possui nenhum vetor de rotação.

Conclusão

O desenvolvimento deste trabalho utilizando a tecnologia de AR foi muito interessante e proporcionou conhecimento dentro do âmbito da cadeira.

Com este trabalho ficamos com um conhecimento mais profundo sobre o desenvolvimento em Realidade Aumentada, mais especificamente em Vuforia, e de diferentes maneiras de explorar a interação com esta tecnologia bem como das limitações que ainda apresenta.

Os requisitos do trabalho sofreram alterações, uma vez que aquando a realização da proposta não tínhamos conhecimento total do funcionamento da biblioteca Vuforia e das suas limitações.

Com este trabalho foi possível inferir que as tecnologias de Realidade Aumentada ainda não permitem que a experiência do utilizador seja totalmente imersiva.

O jogo de cartas poderá ser extendido para uma jogabilidade mais complexa, bem como outros modos de interação, como por exemplo reconhecimento de voz. Idealmente, deveria ser portado para modo de realidade virtual para permitir uma melhor imersividade.

Referências

- ❖ <https://appreal-vr.com/blog/markerless-vs-marker-based-augmented-reality/>, visitado a 11 de Dezembro de 2018
- ❖ https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality, visitado a 11 de Dezembro de 2018
- ❖ <https://www.vuforia.com/>, visitado a 11 de Dezembro de 2018