

ANÁLISE DO USO DE ANIMAÇÃO COMPORTAMENTAL COM O MOTOR DE JOGOS UNITY

João Marcos Estevão
Prof. Dalton Solano dos Reis

1 INTRODUÇÃO

Com o rápido avanço da tecnologia na última década o seu uso foi se tornando mais frequente em todos os ramos da sociedade. Um dos ambientes afetados por esse período de informação digital é a educação.

A tecnologia trouxe muitas formas de melhor e diversificar o aprendizado em diversas áreas, entre elas a de estudo do meio ambiente.

Com o objetivo de facilitar o aprendizado de temas relacionados a natureza foram desenvolvidos simuladores de ecossistema, com o intuito de demonstrar de forma fácil o funcionamento de diversos aspectos do meio ambiente da maneira mais próxima possível a que existe na natureza.

Uma das grandes dificuldades, no entanto, é simular o comportamento existente nos seres vivos que compõem estes ecossistemas, visto que são criaturas providas de inteligência.

Para este fim ao longo dos anos foram avaliadas e desenvolvidas diversas técnicas de inteligência artificial de forma a tentar reproduzir comportamentos compatíveis com o de criaturas encontradas na natureza. Esta implementação de um sistema de inteligência ligado aos agentes de um cenário virtual é chamada de animação comportamental.

O trabalho proposto tem como objetivo desenvolver um módulo de animação comportamental para o motor de jogos Unity, a fim de ser utilizado para utilização em simuladores educacionais como os de ecossistema afim de possibilitar que os agentes no cenário sejam capazes de interagir de forma autônoma seguindo regras pré-determinadas para cada cenário.

Como forma de aplicar este módulo de inteligência artificial será utilizado o simulador de ecossistemas desenvolvido por Pereira (2019) com o intuito de adicionar animais a esta simulação e utilizar o módulo de animação comportamental neles.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo é desenvolver um módulo de animação comportamental utilizando o motor de jogos Unity e aplicá-lo em um simulador de ecossistemas.

Sumar parágrafos, muitas frases soltas.

Unir conteúdo e dar animação comportamental. Pode adicionar também se achares algo relacionado ao uso de IA no Unity.

Na Introdução tem várias afirmações sem citar as referências.

Arrumar português

EcosRA

Os objetivos específicos são:

- Desenvolver um módulo de comportamento de personagens utilizando inteligência artificial para uso em ambientes desenvolvidos com o Unity;
- Adicionar animais ao ECOSAR, desenvolvido por Pereira (2019);
- Inserir o módulo de animação comportamental desenvolvido aos animais do ecossistema simulado;

Iniciar com Letra minúscula.

2 TRABALHOS CORRELATOS

A seguir são apresentados trabalhos com características semelhantes aos principais objetivos do estudo proposto. O primeiro foi desenvolvido por Piske (2015) é um programa que simula um ecossistema marinho dentro de um aquário utilizando animação comportamental (Quadro 1), o segundo foi desenvolvido por Feltrin (2014) e consiste num módulo de animação comportamental para utilização em simuladores educacionais (Quadro 2) e o terceiro foi desenvolvido por e trata-se de um (Quadro 3).

Arruman frase

2.1 PRIMEIRO TRABALHO CORRELATO

Quadro 1 – VisEdu – Aquário Virtual: Simulador de ecossistemas utilizando animação comportamental

Referência	Piske (2015)
Objetivos	Desenvolver um simulador de ecossistema de aquário marinho, permitindo a inserção de agentes dotados de representações gráficas.
Principais funcionalidades	Simular uma cadeia alimentar de três níveis, onde o tubarão se alimenta da sardinha que por sua vez se alimenta do plâncton.
Ferramentas de desenvolvimento	Linguagem de programação Javascript, elemento canvas do HTML5, biblioteca gráfica ThreeJS e interpretador Jason para o desenvolvimento de agentes sob o modelo BDI, utilizando a linguagem AgentSpeak.
Resultados e conclusões	Em suas conclusões Piske (2015, p. 99) explica que o objetivo de desenvolver o simulador de ecossistema utilizando animação comportamental foi cumprido com sucesso, assim como o de inserir agentes dotados de representações gráficas.

Fonte: elaborado pelo autor.

O Aquário Virtual de Piske (2015) se propõe a simular um ecossistema marinho onde os animais simulam o comportamento do mundo real entre presa e predador através da animação comportamental aplicada aos personagens da cena. O programa se propõe a desenvolver uma inteligência artificial para os objetos da cena afim de formar uma cadeia alimentar de três níveis onde os tubarões se alimentam das sardinhas que por sua vez se alimentam dos plânctons. Assim como neste artigo, o Aquário Virtual utiliza-se da animação comportamental para a criação de um cenário educativo de ecossistema. A Figura 1 mostra o aquário virtual de Piske (2015).

Figura 1 – Aquário virtual no aplicativo VISEDU



Fonte: Piske (2015).

2.2 SEGUNDO TRABALHO CORRELATO

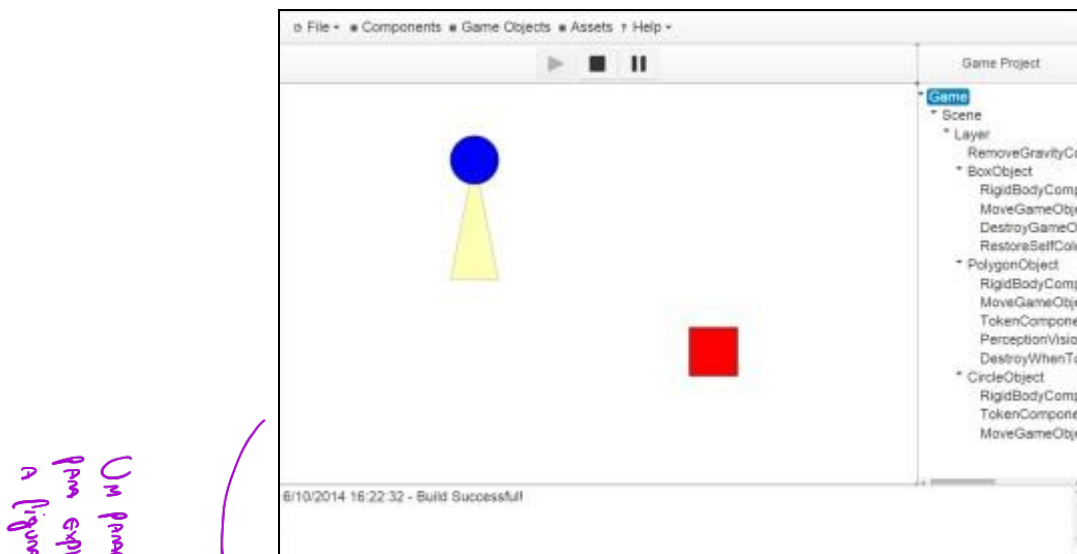
Quadro 2 – VisEdu-Simula 1.0: Visualizador de material educacional, módulo de animação comportamental

Referência	Feltrin (2014)
Objetivos	Criar um simulador 2D para geração de animações comportamentais.
Principais funcionalidades	Criação de um módulo de raciocínio, além da extensão de um motor de jogos e de um editor de jogos para utilização do componente de animação comportamental.
Ferramentas de desenvolvimento	Linguagem de programação Java (versão 7), com o ambiente Eclipse IDE utilizando os plug-ins JBoss Tools e Jasonide. Interpretador Jason 1.4.1 para criação do módulo de inteligência artificial e Apache Tomcat 7.0.55 para o servidor de aplicação.
Resultados e conclusões	Em suas conclusões Feltrin (2014) expõe que o objetivo de criação do simulador 2D foi concluído com sucesso. Também explica que a extensão dos módulos desenvolvidos por Harbs (2013) foram bem sucedidas e o controle mínimo de percepção, raciocínio e atuação dos personagens foi alcançado.

Fonte: elaborado pelo autor.

O trabalho de Feltrin (2014) consiste na criação de um módulo de animação comportamental, envolvendo para isso a extensão tanto no motor de jogos 2D quanto no editor de jogos desenvolvidos por Harbs (2013) e a implementação de um módulo de inteligência artificial. Por último foi desenvolvida uma aplicação para testar a animação comportamental utilizando-se do modelo de presa e predador. Assim como neste trabalho, o VisEdu-Simula utiliza do conceito de inteligência artificial para a criação de simuladores de objetivo educacional utilizando o conceito de animação comportamental. A Figura 2 mostra a execução do protótipo de simulação utilizando o módulo de raciocínio desenvolvido por Feltrin (2014).

Figura 2 – Execução do protótipo de simulação



Fonte: Feltrin (2014).

2.3 TERCEIRO TRABALHO CORRELATO

Quadro 3 – Simulador de um ambiente virtual distribuído multiusuário para batalhas de tanques 3D com inteligência baseada em agentes BDI.

Referência	Fronza (2008)
Objetivos	Desenvolver um simulador 3D para batalhas de times de tanques de guerra autônomos ou controlados por avatares.
Principais funcionalidades	Desenvolvimento de um jogo multiplayer, construção de um cenário 3D para simulação, criação de um sistema de inteligência artificial para controle dos tanques por parte do computador.
Ferramentas de desenvolvimento	Linguagem de programação Java, utilizando a IDE Eclipse 3.3. Para modelagem dos objetos foi utilizado o Blender 2.43 e para a geração das texturas do cenário 3D utilizou-se o Adobe Photoshop CS. A ferramenta Apache Ant foi utilizada para controle da parte servidor do programa.
Resultados e conclusões	Fronza (2008) constatou em suas conclusões que teve sucesso em desenvolver o simulador e a inteligência artificial para o controle dos tanques. Porém encontrou dificuldades em manter a taxa de frames por segundo baixa e devido a isso foram aplicadas poucas texturas e o nível de detalhamento ficou abaixo do que era proposto.

Fonte: elaborado pelo autor.

O trabalho desenvolvido por Fronza (2008) foi um simulador 3D de batalhas entre times de tanques de guerra. Teve como objetivo a construção de um cenário para as batalhas, da estrutura de comunicação para permitir múltiplos jogadores e da criação de um sistema de inteligência artificial para controlar os tanques que não estivessem sob controle de algum usuário humano. Apesar de encontrar problemas com a performance do programa, obteve-se sucesso em desenvolver os objetivos estabelecidos no artigo. Assim como é proposto neste trabalho, Fronza (2008) utilizou conceitos de inteligência artificial para desenvolver animação comportamental para os agentes do cenário do simulador. Para o controle dos tanques foi

utilizado o modelo BDI, que utiliza os conceitos de crenças, desejos e intenções para desenvolver um comportamento. A Figura 3 mostra o simulador de batalhas de tanques de guerra de Fronza (2008).

Figura 3 – Execução do simulador de batalhas de tanques de guerra



Fonte: Fronza (2008).

3 SOFTWARE ATUAL

O **ECOSAR** – Simulador de ecossistemas utilizando realidade aumentada foi desenvolvido por Pereira (2019) e tem como proposta criar um ambiente virtual utilizando realidade aumentada que simule um ecossistema real e permita ao usuário interagir com este ambiente através da alteração do comportamento da simulação utilizando-se de elementos como temperatura, velocidade do vento e controle do ciclo dia/noite.

O projeto foi desenvolvido utilizando o motor gráfico Unity em conjunto com a biblioteca Vuforia, além das ferramentas Photoshop CC 2019, AR Marker Generator para a geração dos marcadores e Blender para a modelagem dos objetos.

Entre as propostas de extensão expostas por Pereira (2019) está a de inserção de animais na simulação. Este tópico será um dos objetivos deste artigo, visto que os animais serão os agentes que utilizarão o módulo de animação comportamental desenvolvido.

Aumenta a descrição mais detalhes
Coloca a figura 5 do TCC dele e
explica

Podes falar que o TCC dele usa
IUT, coloca a figura 11 e
explica.

4 PROPOSTA

4.1 JUSTIFICATIVA

4.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

4.3 METODOLOGIA

TERMINAR

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 TÍTULO DA 1ª SEÇÃO [INSERIR SOMENTE NO PROJETO]

...

5.2 TÍTULO DA 2ª SEÇÃO [INSERIR SOMENTE NO PROJETO]

...

REFERÊNCIAS

PISKE, Kevin E. **VISEDU – Aquário virtual**: Simulador de ecossistema utilizando animação comportamental. 2015. 113f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

FELTRIN, Gustavo R. **VISEDU-SIMULA 1.0**: Visualizador de material educacional, módulo de animação comportamental. 2014. 91f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

PEREIRA, Rodrigo W. **ECOSAR – Simulador de ecossistemas utilizando realidade aumentada**. 2019. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

HARBS, Marcos. **Motor para jogos 2D utilizando HTML5**. 2013. 77f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

FRONZA, Germano. **Simulador de um ambiente virtual distribuído multiusuário para batalhas de tanques 3D com inteligência baseada em agentes BDI**. 2008. 141f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

Ordem alfabética.

Mais referências
sobre Animais
Comportamental e
Unity + IA

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): _____

Assinatura do(a) Orientador(a): _____

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): _____

Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	3. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	4. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?			
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	6. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
	8. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?			
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			
	9. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?			
	10. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?			
	11. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT?			
	As citações obedecem às normas da ABNT?			
	Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?			

PARECER – PROFESSOR DE TCC I OU COORDENADOR DE TCC (PREENCHER APENAS NO PROJETO):

O projeto de TCC será reprovado se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	3. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	4. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?			
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	6. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
	8. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?			
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR: (PREENCHER APENAS NO PROJETO)

O projeto de TCC ser deverá ser revisado, isto é, necessita de complementação, se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos **5 (cinco)** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER: () APROVADO () REPROVADO

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.