

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
2019/2020

1º Projeto de Inteligência Artificial

Licenciatura em Videojogos

Autor

Gustavo Sobral – 21603918

Tarefas

O projeto e o relatório foram ambos feitos por mim (Gustavo Sobral).

1. Introdução

Neste projeto foi-nos proposto criar uma simulação de um festival de música em Unity, onde os “festivaleiros” agem por si e tomam as suas próprias decisões consoante as suas necessidades. Para efeito desta simulação criei um recinto para o festival com várias áreas diferentes, onde os agentes navegarão.

Para que os agentes ajam por si mesmo, precisamos de duas coisas: uma forma de o agente tomar decisões dependendo do que ele necessita, e um algoritmo de pathfinding para que o agente se mova para o sítio que quer, consoante a sua decisão.

Neste projeto usei a NavMesh do Unity para os agentes descobrirem o seu caminho e utilizei também Finite State Machines para a tomada de decisões.

Para criar uma simulação o mais real possível, fiz um pouco de pesquisa sobre como os agentes se comportam no meio da multidão em caso de pânico. Depois de ver alguns vídeos notei que o caso mais real é que as pessoas se juntam todas na saída e vão se empurrando e afunilando até conseguirem passar. Uma vez que conseguem passar, eles escapam em direção à saída.

2. Metodologia

O projeto foi criado em ambiente 3D e os agentes movem-se com movimento dinâmico.

Para começar comecei por mapear onde estariam as diferentes zonas do recinto do festival. O meu mapa tem duas zonas verdes para os agentes descansarem, um restaurante onde os agentes perdem a fome, dois palcos que estão a passar música e que é a atração principal para os agentes e uma saída, o local para onde se dirigem quando entram em pânico.

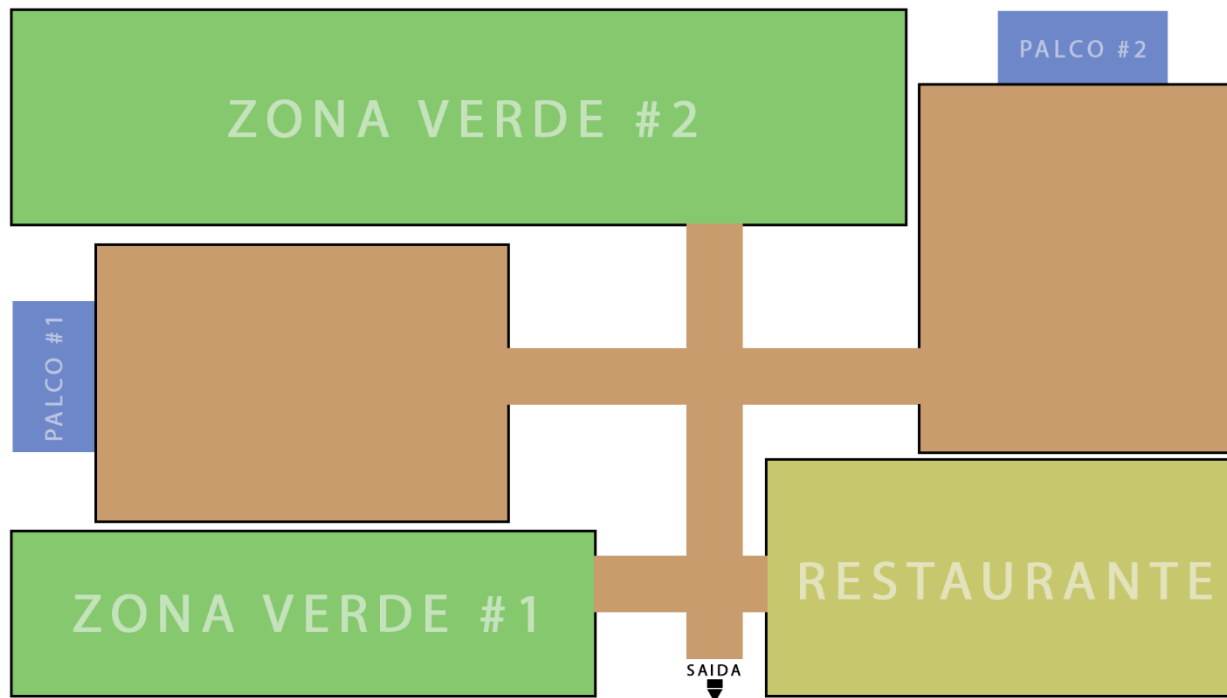


Figura 1 - Mapa do recinto

Depois de decidir em que partes estariam as diferentes zonas fui construir o recinto em ambiente 3D para fazer o bake da NavMesh e definir quais seriam as zonas em que os agentes poderiam navegar ou não.

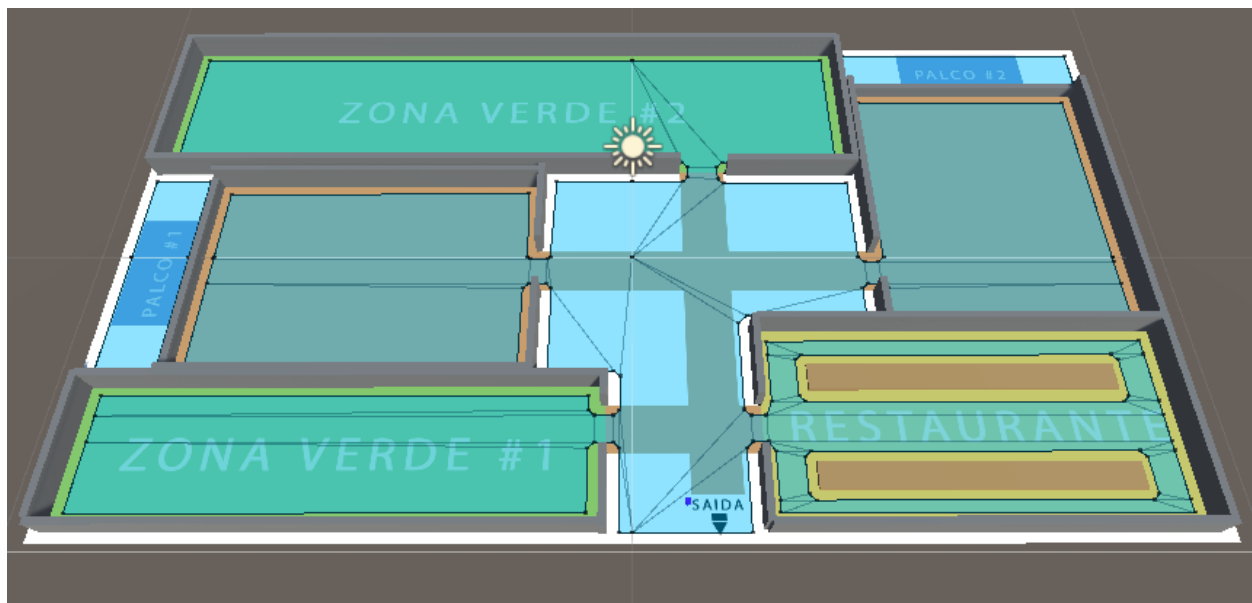


Figura 2 - NavMesh no plano

Depois da NavMesh estar pronta, fui testar se o pathfinding estava a funcionar com alguns objetivos espalhados pelo mapa.

Depois de verificar que estava tudo em ordem comecei a construir a minha Finite State Machine para as decisões dos meus agentes. Na imagem abaixo conseguimos ver os diferentes estados e as suas transições com as condições.

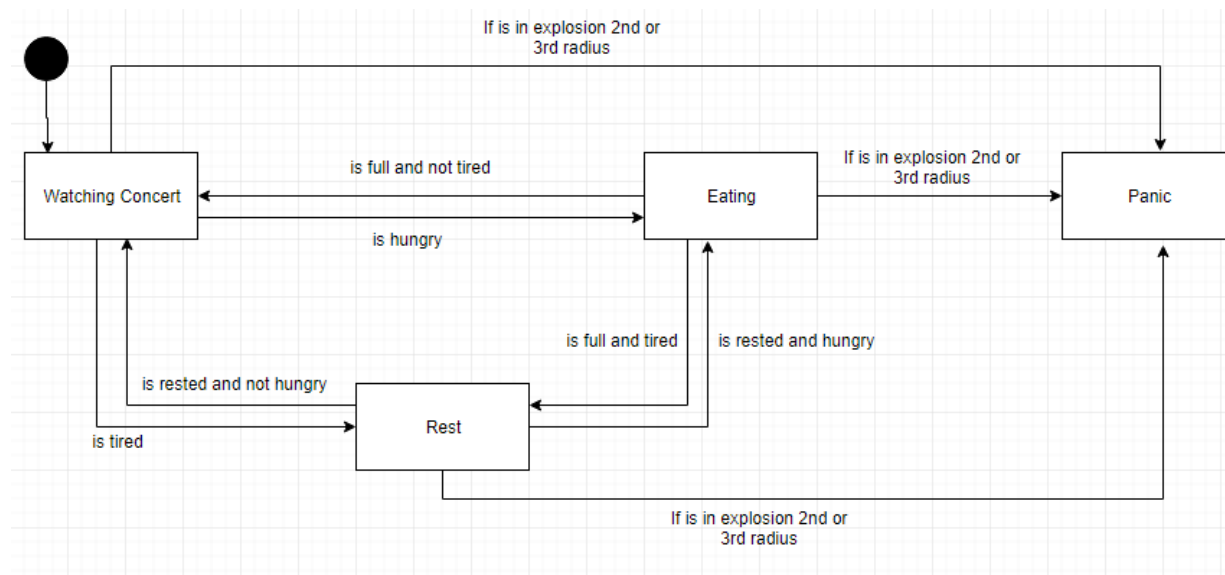


Figura 3 - Finite State Machine dos agentes

Esta foi a melhor solução que encontrei, os agentes podem trocar entre zonas dependendo do que precisam e cada vez que há uma explosão ou vêm um incêndio entram em pânico não conseguindo voltar mais às suas funções normais.

Para verificar as necessidades dos agentes criei variáveis para a fome e cansaço que vão diminuindo lentamente ao longo do tempo.

Dei também valores aleatórios de início à velocidade a que cada agente se move, ao palco que escolhe, à zona verde que escolhe, e ao seu contador de fome e cansaço para que os agentes tenham comportamentos um pouco distintos uns dos outros e tornar a simulação mais real.

Depois destas variáveis estarem estabelecidas comecei a fazer o comportamento que o agente terá em cada um destes estados assim como a lógica para as transições.

O parâmetro principal para saber o objetivo de cada estado é o transform do "goal". Cada vez que o agente muda de estado o objetivo muda e assim temos destinos diferentes. O agente descobre o caminho até ao "goal" com a ajuda da NavMesh.

Os agentes dirigem-se para a zona mais frontal do palco quando estão a ver o concerto e juntam-se no restaurante e na floresta quando estão com fome ou cansados. Ter em atenção que as variáveis de fome e cansaço só começam a subir quando os agentes chegam ao local.

A única coisa que faltava fazer eram as explosões, portanto fiz um cilindro que vai aumentando a sua escala em x e y, como se fosse um fogo a alastrar-se. Os agentes que colidem com o cilindro são destruídos, os que estão no segundo raio do fogo andam metade da velocidade mais lento e os que estão no terceiro raio do fogo andam duas vezes mais rápido. Dentro de qualquer um destes raios os agentes dirigem-se para a saída.

A simulação começa sem explosões e para ativá-las o jogador tem que carregar na tecla f. O contador de mortos só aparece quando a explosão começa.

Para recomeçar a simulação podemos premir a tecla r.

3. Resultados e discussão

No geral acho que o comportamento que a simulação que se pretendia neste projeto foi conseguida. O pathfinding está a funcionar, apesar de não andar pelos caminhos definidos e fazer corta-mato. Uma solução acho que passaria por criar waypoints ao longo do caminho para que o agente não escolhesse o caminho mais rápido, ou editar a NavMesh para que abranja apenas os caminhos principais.

Outra coisa que ficou por fazer foi pôr os agentes a sentarem-se nas mesas dos restaurantes que acho que também poderia ter sido resolvido com waypoints.

Nas zonas verdes deveria talvez ter colocado um movimento de flee para que os agentes se andassem a evitar uns aos outros para estarem mais isolados.

Mas de resto os agentes estão a ir para os sítios certos e está tudo a funcionar devidamente.

Quando o agente tem fome dirige-se ao restaurante, quando está cansado vai para a zona verde. Se não tiver nenhum destes dois fica a ver o concerto. Se estiver cansado ou com fome ao mesmo tempo, escolhe um dos dois e só vai para o outro quando o que estiver a fazer está cheio. Se houver uma explosão em qualquer uma destes estados ele foge para a saída.

Acho que o agente está a ter o comportamento habitual para um festival de música.

Comportamento emergente também não notei nas simulações que fiz.

Uma situação que notei e que torna o agente não tão inteligente, é que se o fogo estiver entre o agente e a saída ele vai de encontro a ele em vez de se desviar. Uma solução para este problema seria colocar alguma espécie de movimento avoid que o agente contornava o fogo.

4. Conclusão

O objetivo do trabalho foi conseguido, ter agentes autónomos a moverem-se e a tomar decisões sozinhos. As Finite State Machines que fazem o agente tomar decisões estão funcionais, assim como o pathfinding dos agentes.

Os agentes tomam decisões consoante as suas necessidades e a simulação é diversa porque os agentes têm vários parâmetros aleatórios que diferem entre si.

Em relação à pesquisa feita sobre simulações de agentes em pânico no meio de multidões, consegui ver uma relação aos vídeos que estive a ver entre o meu projeto e o deles. As pessoas juntam-se todas e começam a correr em direção à saída, enquanto se empurram uns ao outros até chegarem ao objetivo.

5. Agradecimentos

Ao professor Nuno Fachada por disponibilizar as Máquinas de Estado já criadas assim como os exercícios feitos em aula. Em especial os exercícios das FSMs e NavMesh.

6. Referências

RISC Lab, Crowd modeling and simulation with contagious panic: Panica evacuation,
<https://www.youtube.com/watch?v=SCm0mKPdY3M>

RISC Lab, Crowd modeling and simulation with contagious panic: Narrow exit,
<https://www.youtube.com/watch?v=SQ109GfTddc>