

Oort Cloud

LID

Rui Marques - 75969, Tiago Pessoa - 75370

15 de Março de 2015

Link para o jogo: <https://preview.c9.io/ruifm/istinvaders/index.html>

1 Introdução

O projecto consiste num jogo do género *arcade* embebido num simulador de física o mais realista possível. Pontos principais:

- O objectivo consiste em atingir a maior distância possível para a direita
- Um jogador começa com 10 HP (*health points*) na qual cada colisão com um asteroide resulta numa penalização de -1 HP
- Existem 2 formas de o jogo terminar: HP=0 ou a nave colidir com a fronteira à esquerda, i.e., o jogador tem sempre de se deslocar a um ritmo mínimo de forma a não perder. Desta forma, o jogo é mais competitivo, não permitindo relaxamento.
- O verdadeiro desafio está em atravessar de forma bem sucedida nuvens densas de asteroides, sem a nave ser destruída
- O jogo NÃO TEM FIM. Nos recentes anos, o universo de jogos de computador tem sofrido uma mudança de paradigma. A ideia de que um jogo necessita de níveis, de progresso e de um final está cada vez mais a ser abandonada. Isto porque todos ao fim de algum tempo conseguem completar um jogo deste género. A nova *trend* está em jogos infinitos, pois aí ninguém se pode gabar de ter terminado o jogo. Desta forma, amigos podem competir indefinidamente por um *highscore* superior fazendo com que o ciclo de vida do jogo seja bastante superior.
- O jogo pode ser jogado em qualquer *browser* compatível com *javascript* e HTML5 (Chrome, Firefox, Safari...).

2 Instruções

- Rotação da nave com as teclas de cursores para a esquerda e direita
- Impulsão instantânea da nave accionada com a tecla do cursor "para cima"
- Disparo de mísseis na barra de espaços (o *rate* é limitado de forma a aumentar a dificuldade)
- O jogo pode ser pausado e resumido com o recurso à tecla P
- A *soundtrack* de fundo pode ser desactivado e activado com o recurso à tecla M. Esta música de fundo tem o único objectivo de aumentar a interação e concentração do jogador, à imagem do que é feito na grande generalidade dos jogos de computador
- Para ser jogado outra vez, o jogo tem de ser recomeçado com um recurso ao *refresh* da página (na maioria dos *browsers* corresponde à tecla F5)

3 Física do jogo

Em relação à física do jogo, todas as equações diferenciais relacionadas com movimentos e colisões foram implementadas de raiz no programa de forma a estarem o mais realistas possíveis. Vários aspectos desta implementação podem ser verificadas:

- Conservação de momento após o disparo de um míssil: mais facilmente observado com a nave parada no referencial do jogador, no qual esta recua.
- Conservação de momento na colisão com e entre asteroides: a massa de cada asteroide impõe o seu papel. A "mini explosão" após cada colisão foi colocada no centro de massa nave+asteroide de forma a parecer realista.
- Os mísseis neste sistema física são *quasi-partículas*, i.e., o seu número não é conservado e correspondem ao transporte de *quanta* de HP.
- O facto de existir dois referenciais: o do jogador (câmara), e o da nave, implica que tiveram de ser usadas transformações de Galileu para a gerir todos os movimentos entre o *back-end* do programa e o seu *output*.
- O movimento da nave é o mais realista possível. Ao contrário de muitos jogos do mesmo género, a nave jamais tem SEMPRE movimento linear. O seu movimento é gerado por rotações e pequenos impulsos que geram acelerações enquanto o jogador acelera à semelhança de uma nave real. O resultado é um simulador bastante mais realista apesar de mais difícil de manobrar para o utilizador inexperiente.
- O referencial do jogador tem sempre uma velocidade constante, embora esta possa ser alterada caso a nave esteja muito perto do limite direito, de modo a evitar *bugs* e falta de consistência.
- As nuvens de asteroides não são totalmente pseudo-aleatórias. Obedecem a uma estatística de *Maxwell-Boltzmann*, aspecto que consideramos interessante implementar. Foi a nossa forma de unir o caótico universo microscópico ao universo da física newtoniana.

4 Desafios enfrentados

- Implementação de certos aspectos do motor de física evidenciados acima
- Geração de asteroides de acordo com a distribuição de M-B, de forma a estes aparecerem num sítio conveniente dentro do paradigma do jogo. Se não tivessemos sucedido neste aspecto, o jogo não seria jogável de todo.
- Não há nenhuma receita geral para fazer um jogo infinito. Pesquisamos bastante sobre isso e chegamos à conclusão que cada caso é um caso e tivemos de nos desenrascar completamente sozinhos. O feedback da nossa pesquisa foi de que jogos infinitos são os mais difíceis de programar (em geral) pois é necessário pensar num mundo infinito e garantir que não há inconsistências nem erros de memória.
- Certos aspectos da *user interface* (UI) e de efeitos gráficos foram extramente difíceis de implementar
- Um dos aspectos mais trabalhosos foi o dimensionamento das variáveis. Tivemos de ajustar e testar vezes sem conta inúmeros valores de todo o espectro do jogo de forma a este ser jogável, visualmente apelativo, desafiante mas não demasiado difícil. Ajustar as variáveis de modo a que a dificuldade fosse perfeita para o *average player* não foi de todo fácil e exigiu *Beta testing* por parte de colegas nossos (isto porque os criadores do jogo já nunca são imparciais quando o testam).
- De forma mais geral, tivemos de aprender num curto espaço de tempo 2 linguagens de programação (HTML e *javascript*) e uma *framework* (biblioteca) gráfica bastante extensa e complexa (*phaser.js*). Para além disso, tivemos de aprender um pouco sobre como gerir um servidor privado e como lançar o jogo num website.

5 Balanço Final

Os objectivos do projecto mudaram deste a proposta feita inicialmente. Em grande parte deveu-se à complexidade que a simples base começou a desenrolar. Desenvolver um algoritmo genético suficientemente aceitável levaria um semestre a tempo inteiro. Neste aspecto, a nossa proposta foi longe demais.

No entanto, tentamos dar a volta e fizemos o melhor possível dadas as condições impostas. Considerámos que seria interessante pegar na proposta inicial e moldá-la para algo que todos possam ver e interagir. Esse objectivo foi mais do que alcançado. Como o jogo foi desenvolvido usando HTML5 e uma *framework* moderna de *javascript*, este pode ser jogado em qualquer computador, bastante para isso um link. Optimizámos o jogo para consumir relativamente poucos recursos, apesar da quantidade de cálculos envolvida em cada *frame*.

Um eventual melhoramento possível seria a criação de um sistema de *highscores* e *leaderboards*. Tal permitiria guardar um registo dos resultados alcançados por qualquer jogador que experimentasse o jogo, e assim uma comparação directa de *highscore* (sendo esse o propósito de um jogo infinito). Porém, quanto tentamos implementar esta ideia, apercebemo-nos de que devido à segurança imposta nos *browsers* actuais, tal é bastante complexo. Envolve conhecimento de vários protocolos de segurança, de gestão de bases de dados e consequente aprendizagem de novas linguagens. Em suma, seria um projecto da mesma dimensão do projecto original.

Em retrospectiva, produzimos um jogo que consideramos competitivo, realista, aliciante e fisicamente interessante, disponível para o uso de qualquer internauta.

Dadas as intruções completas, teremos todo o gosto e alojar o jogo num servidor próprio do IST caso tal seja desejado. Um das grandes vantagens do nosso tipo de projecto é o facto de ele poder ser continuamente melhorado e refinado de forma rápida, conforme novas e criativas ideias surjam.