

# Modelando o universo de Sea of Thieves em Alloy

Vinicius Silva Gomes

Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil  
vinicius.gomes@dcc.ufmg.br

## 1 O que é Sea of Thieves?

**Sea of Thieves** é um jogo *multiplayer* cooperativo de ação e aventura, com temática pirata, jogado a partir de uma perspectiva em primeira pessoa. A proposta central do jogo é colocar grupos de jogadores para viajar e explorar um mundo aberto através de um navio pirata, onde cada membro da tripulação assume um papel diferente, como direção, içamento de velas, navegação e disparo de canhões, conserto da embarcação, entre muitos outros.

Os jogadores podem embarcar em missões para encontrar tesouros perdidos em ilhas remotas, enfrentar e saquear as embarcações de outros jogadores e, por fim, receber recompensas pelos tesouros coletados com sucesso. No meio disso, monstros deverão enfrentados e eventos aleatórios, como a aparição do Kraken e do Megalodonte, podem ocorrer, para tornar a campanha dos jogadores mais interessante e desafiadora. O jogo tem um estilo de arte de desenho animado e um mecanismo de física exagerado, que permite aos jogadores realizar acrobacias, como ser arremessado por canhões de navios.

O jogo apresenta suportes em multi-plataforma entre PC's que tenham Windows 10 ou 11 como sistema operacional e os consoles Xbox One, Xbox Series X e Series S e PlayStation 5.

## 2 Modelagem

Nesse sentido, a ideia da modelagem do universo de Sea of Thieves em Alloy é representar de forma abstrata as principais entidades do jogo, como piratas, navios, ilhas, *outposts*, tesouros e localizações, bem como suas relações e restrições. Cada pirata é associado a um navio específico e possui um inventário de itens, enquanto cada navio mantém uma tripulação formada por um ou mais piratas e está localizado em uma posição do mapa, que pode ser no mar ou numa ilha.

As ilhas podem conter tesouros enterrados, que podem ser coletados pelos jogadores. Os itens devem estar presentes em apenas um lugar por vez, seja no inventário de um pirata ou enterrados numa ilha. Há ainda um tipo distinto de ilha, os *outposts* (postos avançados), que desempenham um papel especial: são os únicos locais onde os piratas podem vender seus tesouros, atuando como centros de comércio e interação econômica dentro do jogo.

O modelo também incluirá a representação das localizações como um grafo de conexões bidirecionais, uma simplificação feita sobre como a navegação no jogo

realmente funciona, uma vez que, obviamente, existem ilhas que só podem ser alcançadas passando por ilhas intermediárias. No entanto, essa abordagem visa capturar uma ideia geral de destino e movimentação, sem se prender aos trajetos detalhados percorridos pelos navios. Além disso, os predicados de transição de estados descreverão as ações possíveis, como deslocamentos entre locais, coleta de tesouros e realização de missões.

As restrições do jogo, como o número mínimo e máximo de jogadores por navio, a exclusividade de missões para grupos específicos e a consistência entre tripulação e navio, serão expressados como fatos em Alloy, garantindo que apenas estados válidos possam ser gerados.

### 3 Propriedades esperadas

Algumas propriedades são esperadas para garantir que o modelo reflita com fidelidade o comportamento e as restrições do jogo. Uma delas é a consistência estrutural entre piratas, navios e tripulações. Cada pirata deve estar sempre associado a exatamente um navio, e a relação deve ser simétrica: se um navio possui uma tripulação, todos os seus membros devem referenciá-lo corretamente como seu navio. Além disso, deve-se garantir que cada navio tenha uma tripulação dentro dos limites permitidos pelo jogo, respeitando o número mínimo e máximo de jogadores definidos para cada tipo de barco.

Outra propriedade importante é a coerência da distribuição de itens e tesouros. Um item deve estar localizado em apenas um lugar por vez, seja enterrado numa ilha, armazenado no inventário de um pirata ou a bordo de um navio. Também é necessário garantir que os tesouros coletados só possam ser vendidos em ilhas do tipo *outpost*, refletindo a regra do jogo que restringe a interação comercial a esses locais específicos.

O modelo também deve preservar propriedades relacionadas à navegação e movimentação no mapa. Como a locomoção entre ilhas é essencial para a jogabilidade, espera-se que as transições de localizações sejam sempre possíveis apenas entre pontos conectados no grafo de localizações. Embora simplificado, tratando as conexões como bidirecionais e diretas entre destinos, é importante garantir que não existam movimentos inválidos no modelo, como a travessia para uma localização inexistente ou a permanência em múltiplas localizações simultaneamente.

Por fim, propriedades relacionadas à realização de missões e interações entre grupos também são esperadas. No Sea of Thieves, apenas uma missão pode estar ativa para um grupo de jogadores, e as disputas entre navios devem ocorrer de forma coerente com o estado do mundo. Assim, o modelo deve garantir que as ações que alteram o estado do jogo, como iniciar ou concluir uma missão, mover um navio ou transferir um tesouro, resultem sempre em estados válidos, respeitando as restrições impostas.