



# Beating Bomberman with Artificial Intelligence

João Marques - 89234

Tomás Costa - 89016

João Silva - 88813

# Strategy

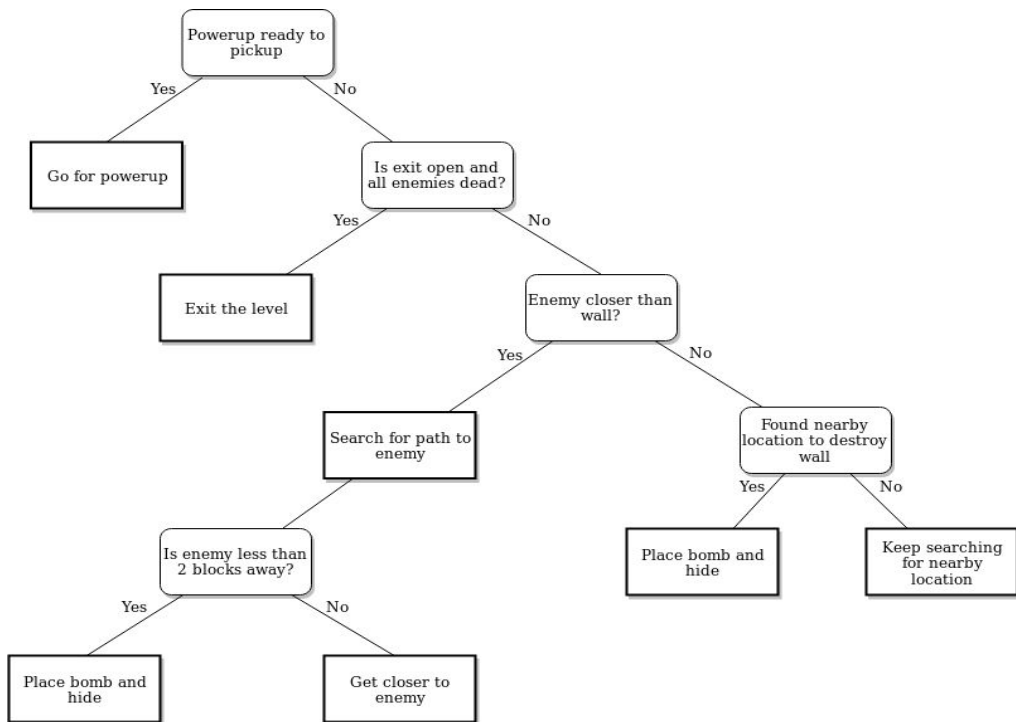
Começamos por encontrar o alvo mais próximos (seja um inimigo ou um muro destrutível).

No caso de um muro, procuramos a posição adjacente ao muro que esteja livre e mais próxima.

No caso de um inimigo, estabelecemos como objetivo a sua posição atual.

Se houverem inimigos no mapa, executamos um movimento de cada vez, e recalculamos o path, para o caso de um inimigo entretanto ter aparecido no nosso path.

Se detetarmos que estamos a menos de 2 posições do inimigo, colocamos uma bomba e escondemo-nos.



# Escape Algorithm



Primeiro são criadas quatro listas de movimentos que contêm os movimentos possíveis para o Bomberman se esconder da bomba.

Se imaginarmos um eixo cartesiano  $x, y$  onde a posição actual do Bomberman é  $(0,0)$  (Bomberman no centro), a primeira lista de movimentos leva o Bomberman para o 1º quadrante deste gráfico, ou seja, para cima e para a direita. A segunda lista para o 2º quadrante, ou seja, para cima e para a esquerda, ect.

De seguida, de acordo com a posição dos inimigos mais próximos, estas listas são somadas pela ordem mais conveniente, de maneira a que o Bomberman escolha a direção com menos inimigos para se esconder. Por exemplo se existir 1 inimigo à esquerda e em cima do Bomberman, este tentará esconder-se primeiro para baixo e para a direita.

Pegando nesta lista ordenada, para cada conjunto de movimentos é verificado se não encontra nenhum obstáculo (stoned/blocked) e é também feita uma última verificação para garantir que não vamos contra nenhum inimigo pelo caminho

# Prevention Algorithm



Um dos maiores problemas encontrados era passar os primeiros dois níveis devido aos inimigos entrarem em loop e nós não os conseguirmos ultrapassar.

Primeiro, de acordo com a direção do inimigo, tentamos interseção-lo. Por exemplo se o inimigo tiver direção 'a', vamos deslocar-nos para o canto inferior esquerdo, já que o inimigo irá passar lá (ou perto) em pouco tempo). Quando lá chegamos recomeçamos o algoritmo normal de procura já que agora iremos encontrá-lo frente a frente.

Ainda assim, este algoritmo por vezes falha (caso o Bomberman esteja a trocar frequentemente de alvo, quando à vários Ballooms vivos, ou qualquer outra razão).

Para prevenir isto, caso já não haja paredes para destruir e todos os inimigos sejam do tipo Balloom ou Dolls (causadores de loops), nós procuramos uma posição nos cantos que não esteja bloqueada e vamos para lá esperar que o inimigo chegue para o conseguir matar.

Este método aumentou substancialmente a taxa de sucesso de passar o nível 1 e 2.

# Iteration changes



Para a segunda entrega focamos a nossa atenção na consistência de atingir acabar o jogo com sucesso, para tal efeito, demos refactor na nossa função de esconder da bomba e redesenhamos o nosso método de prevenção de inimigos em loops (ambos discutidos anteriormente) que se revelava ser o maior desafio para conseguirmos acabar o jogo.

# Previous Runs and Statistics



Para testar a nossa solução, adaptamos o servidor de scores das aulas para enviar o nosso score para o mesmo.

O resultado foi que conseguimos executar o programa em loop (10 vezes), e guardar os scores e a sua média.

Inicialmente, obtivemos uma média bastante baixa (6-7), uma vez que, apesar de chegarmos muitas vezes ao nível 15, algumas vezes não passávamos dos primeiros 3 níveis.

Após as alterações anteriormente referidas, conseguimos estabilizar os nossos resultados numa média mais elevada (13-14).

```
jota@aws:~/D/IA
> cat bomberman-server/level.log.5
Player jota reached level 15 with 78000 points
Player jota reached level 15 with 78000 points
Player jota reached level 15 with 78000 points
Player jota reached level 14 with 52200 points
Player jota reached level 15 with 78000 points
Player jota reached level 15 with 78000 points
Player jota reached level 15 with 78000 points
Player jota reached level 15 with 78000 points
Player jota reached level 15 with 78000 points
Player jota reached level 6 with 7600 points
Average: 14.0
jota@aws:~/D/IA
> █
```