

1 Implementação da Máquina de Estados Finita (FSM)

A implementação da Máquina de Estados Finita consistiu na definição de classes, representando como estados cada tipo de movimento, um método para realizar mudanças de estado, e um método de atualização que é executado continuamente. Para cada classe de estado, são definidos métodos para verificar se é necessário uma mudança de estado e outro para executar as suas respectivas ações.

As classes de estado incluem: MoveForwardState, o qual executa como ação o robô movendo-se para frente, e pede uma mudança para o estado de mover em espiral quando ele for executado por um tempo t_1 ; MoveInSpiralState, que executa como ação o movimento em espiral do robô, com raio crescendo linearmente com o tempo segundo a Equação 1, e pede para mudar de volta ao MoveForwardState quando completar um tempo t_2 definido de execução. Ambas estas classes pedem uma mudança para o estado de mover-se para trás quando detecta uma colisão do robô.

Esse estado, chamado de GoBackState, solicita mudança ao estado de rotação do robô quando o movimento completar um dado tempo t_3 de execução. Finalmente, esse estado de rotação, chamado RotateState, escolhe um ângulo aleatório no intervalo $[-\pi; \pi)$, e faz o robô rotacionar até atingir esse ângulo em relação à sua direção inicial, solicitando após isso mudança de volta ao MoveForwardState. Assim, é possível criar o movimento desejado para este robô. Ilustrações do funcionamento dessa implementação encontram-se na Figura 1.

$$r = r_0 + bt \quad (1)$$

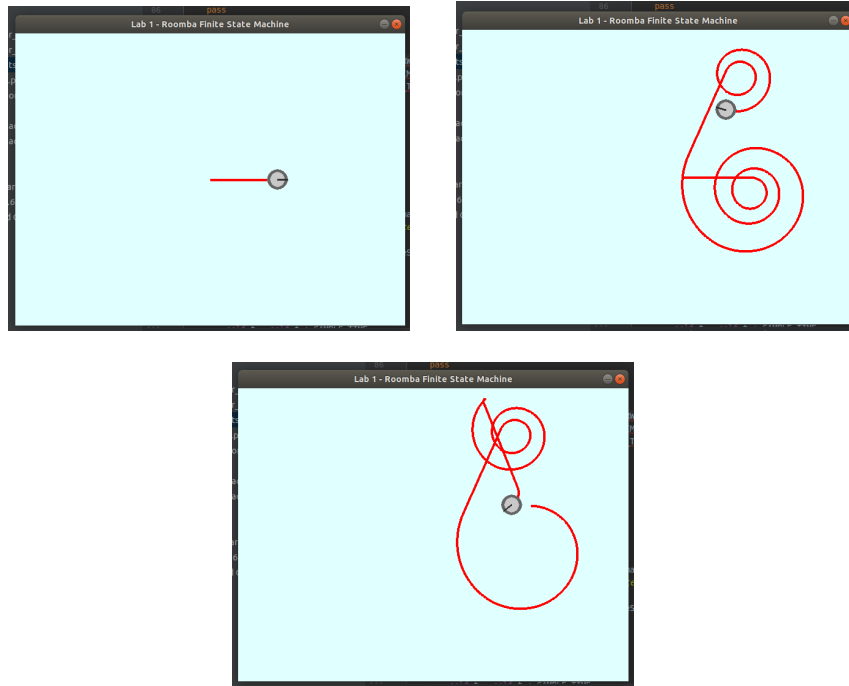


Figura 1: Funcionamento da implementação da FSM

2 Implementação da Behavior Tree (BT)

A implementação do Behavior Tree foi feita da seguinte forma: Primeiramente, a árvore foi construída, tendo como raiz um tipo de nó implementado chamado SelectorNode, o qual retorna um estado de SUCCESS assim que quaisquer de seus filhos retornarem SUCCESS. A esse SelectorNode são adicionados dois filhos do tipo SequenceNode, o qual retorna um estado de FAILURE assim que quaisquer de seus filhos retornarem FAILURE.

Ao primeiro desses SequenceNodes é associado folhas que correspondem aos movimentos a serem executados enquanto o robô não colide com um obstáculo, sendo estes: mover-se para frente e mover-se em espiral, com raio calculado de forma semelhante à forma observada na implementação por FSM. Para ambos os movimentos, é retornado FAILURE assim que é detectado uma colisão do robô.

Associado também à SelectorNode raiz está outro SequenceNode contendo como folhas a sequência de movimentos a serem executados caso o robô colida, ou seja, mover-se para trás e rotacionar um certo ângulo aleatório.

Todos os nós retornam RUNNING enquanto o processo associado a eles estiver sendo executado. Quando os movimentos associados às folhas são completados sem haver colisões, estas retornam SUCCESS. Dessa forma, o movimento desejado é realizado com sucesso. Imagens do funcionamento dessa implementação encontram-se na Figura 2.

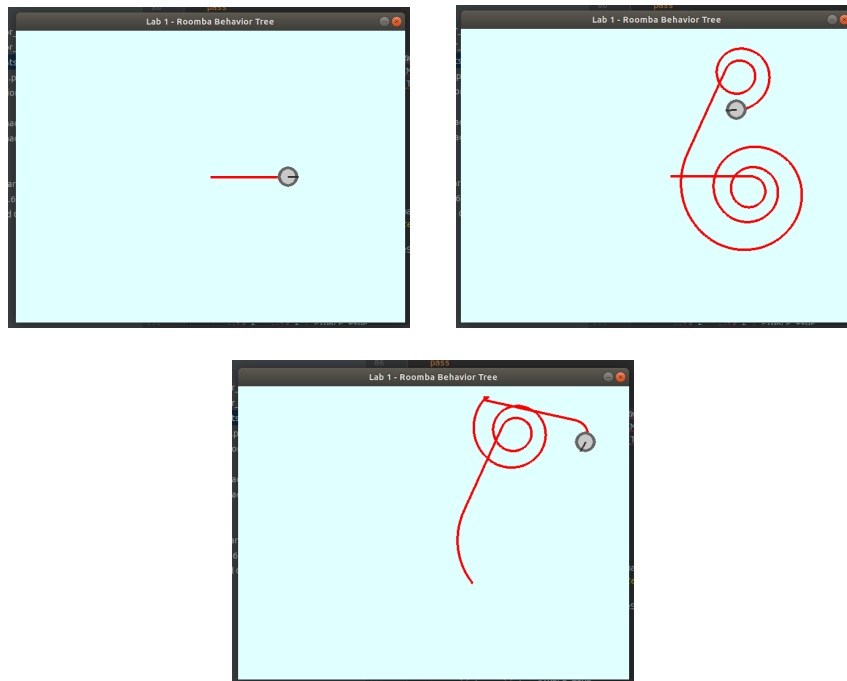


Figura 2: Funcionamento da implementação da BT