

1.3

机器人的世界坐标为 x_a, y_a , 相对于世界坐标系的方向 θ_a . 则

$$T_a^W = \begin{bmatrix} \cos(\theta_a) & -\sin(\theta_a) & x_a \\ \sin(\theta_a) & \cos(\theta_a) & y_a \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

假设机器人旁边有一物体在世界坐标系下的位姿为 (x_b, y_b, θ_b)

$$T_b^W = \begin{bmatrix} \cos(\theta_b) & -\sin(\theta_b) & x_b \\ \sin(\theta_b) & \cos(\theta_b) & y_b \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(1) 该物体在当前机器人坐标系下的位姿

$$T_b^a = T_W^a * T_b^W = (T_a^W)^{-1} * T_b^W$$

则 b 在 a 下的位姿为 $(T_b^a(0, 2), T_b^a(1, 2), \text{atan2}(T_b^a(1, 0), T_b^a(0, 0)))$.

(2) 机器人此时朝它的正前方 (机器人坐标系 X 轴) 与巩固行进了 d 距离, 然后又转了 θ_d 角, 则有

$$T_{a'}^a = \begin{bmatrix} \cos(\theta_d) & -\sin(\theta_d) & d \\ \sin(\theta_d) & \cos(\theta_d) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

物体此时在这一时刻机器人坐标系下的位姿是

$$T_b^{a'} = T_{a'}^a * T_W^a * T_b^W = (T_{a'}^a)^{-1} * (T_a^W)^{-1} * T_b^W$$

则 b 在 a' 下的位姿为 $(T_b^{a'}(0, 2), T_b^{a'}(1, 2), \text{atan2}(T_b^{a'}(1, 0), T_b^{a'}(0, 0)))$.