

Использование средств MATLAB для моделирования траектории движения мобильного робота

Сиротин Ф.Л., Романов А.И.

Белорусский национальный технический университет

Управление мобильным роботом (МР) имеет две подзадачи: кинематическую и динамическую. В данном исследовании рассматривается кинематическая модель.

При построении кинематической модели будем полагать, что при движении отсутствует проскальзывание, а скорость вращения колес – различная и разница составляет 5%. Эта разница может обуславливаться несколькими факторами: неравномерный износ протектора, погрешность двигателей, погрешность инкрементных датчиков и др. Расположим вспомогательную, неподвижную систему координат $Y_m X_m$ так, чтобы её центр совпадал с центром масс МР, а направление оси X_m определяло направление поступательного движения робота. Угол φ определяет поворот системы координат $Y_m X_m$, а следовательно, и МР относительно YX . Положительным направлением вращения будем считать вращение против часовой стрелки.

Проекция скорости движения МР в системе XY :

$$\begin{cases} \dot{x}_c = \frac{r}{2} (\omega_1 + \omega_2) \cos(\varphi), \\ \dot{y}_c = \frac{r}{2} (\omega_1 + \omega_2) \sin(\varphi) \end{cases},$$

где r – радиус колес, ω_1, ω_2 – угловые скорости правого и левого колеса, φ – курсовой угол робота.

На протяжении всего движения МР, анализируется координата y_c . Она отражает отклонение между реальной и желанной траекториями. Исходя из требуемой точности обработки траектории, определяется пороговая величина. Если отклонение превысило пороговую величину, значит, для того, чтобы его уменьшить, необходимо, чтобы одно из колес вращалось быстрее, чем другое. Выбор колеса зависит от знака отклонения. Как только отклонение стало приемлемым, колеса вращаются с прежней скоростью.

Литература:

1. Лукьянов А.А. Математическое моделирование в проблеме обеспечения точности движения и позиционирования мобильных манипуляционных роботов: Дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.18, Иркутск, 2005. – 435 с. РГБ ОД, 71 : 06-5/426.