

## Лабораторная работа 2 — Дифференциальный привод

В задании 1 нет необходимости использовать Python, все вычисления производятся на листке.

### 1. Передвижение

Робот с дифференциальным приводом начинает движение из положения  $x = 1.0$  m,  $y = 2.0$  m,  $\theta = \pi/2$  и должен переместиться в положение  $x = 1.5$  m,  $y = 2.0$  m,  $\theta = \pi/2$ . Движение происходит посредством управляющих команд ( $v_l$  — скорость левого колеса,  $v_r$  — скорость правого колеса,  $t$  — время движения).

- (a) Какое минимальное количество управляющих команд (наборов  $v_l, v_r, t$ ) необходимо для приведения робота в желаемое положение?
- (b) Какова длина кратчайшей траектории в этих условиях?
- (c) Пусть максимальная скорость каждого колеса составляет  $v$ , расстояние между ними равно  $l$  и возможно использование произвольного числа управляющих команд. Какая последовательность управляющих команд приведет робота в желаемое положение по кратчайшей траектории?
- (d) Какова длина этой траектории?

Примечание: под длиной траектории понимается пройденное по траектории расстояние.

### 2. Кинематика дифференциального привода

Напишите на функцию, которая реализует прямую кинематику для дифференциального привода.

- (a) Функция должна выглядеть следующим образом:

```
def diffdrive(x, y, theta, v_l, v_r, t, l) :  
    return x_n, y_n, theta_n
```

где  $x$ ,  $y$  и  $\theta$  — положение робота,  $v_l$  и  $v_r$  — скорость левого и правого колеса соответственно,  $t$  — время движения,  $l$  — расстояние между колесами робота. Выход функции — новое положение робота  $x_n$ ,  $y_n$  и  $\theta_n$ .

- (b) После достижения положения  $x = 1.5$  m,  $y = 2.0$  m,  $\theta = \pi/2$  робот выполняет последовательность команд:
  - i)  $c_1 = (v_l = 0.3 \text{ m/s}, v_r = 0.3 \text{ m/s}, t = 3 \text{ s})$
  - ii)  $c_2 = (v_l = 0.1 \text{ m/s}, v_r = -0.1 \text{ m/s}, t = 1 \text{ s})$
  - iii)  $c_3 = (v_l = 0.2 \text{ m/s}, v_r = 0 \text{ m/s}, t = 2 \text{ s})$

Используя функцию `diffdrive`, вычислите положение робота после выполнения каждой команды (расстояние  $l$  между колесами робота составляет 0.5 m).

Отобразите получившиеся положения (вместе с начальным) на графике в виде набора векторов.