

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,
МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Кафедра систем управления и информатики

Отчет по лабораторной работе № 1
«Прямая задача кинематики»
по дисциплине «Control Methods for Robotics»

Выполнил: студент гр. Р4135
Артемов К.
Преподаватель: Борисов О.И.,
Громов В.С.

Санкт-Петербург, 2016

1 Цель работы

Решение прямой задачи кинематики методом Денавита-Хартенберга.

2 Исходные данные

Для шестизвенового манипулятора, представленного на рисунке 1, необходимо решить прямую задачу кинематики методом Денавита-Хартенберга.

3 Ход выполнения работы

В первую очередь к каждому сочленению привязывается система координат ориентированная относительно предыдущего звена определенным образом.

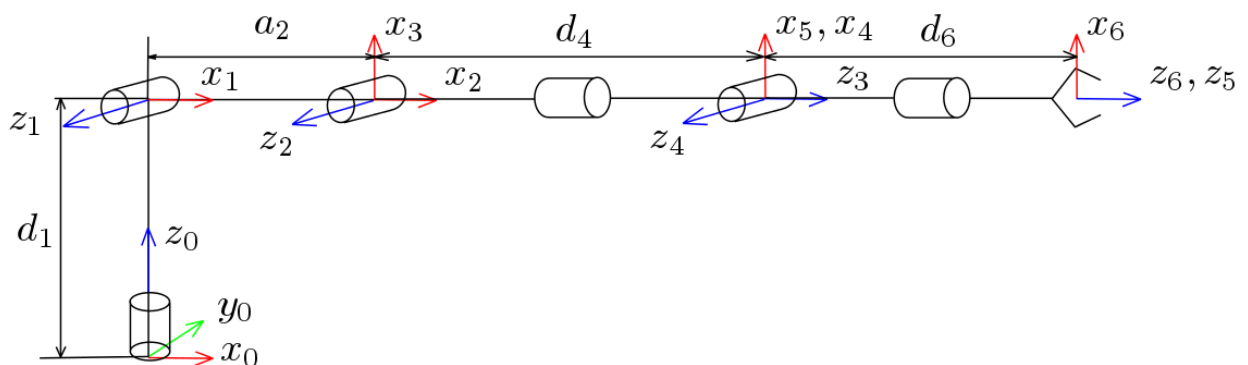


Рисунок 1 – Схема манипулятора с выбранными системами координат

Затем, выписываются параметры манипулятора, необходимые для использования метода ДХ.

Таблица 1 – параметры ДН

Звено	a_i	α_i	d_i	θ_i
1	0	$\pi/2$	d_1	θ_1
2	a_2	0	0	θ_2
3	0	$-\pi/2$	0	θ_3
4	0	$\pi/2$	d_4	θ_4
5	0	$-\pi/2$	0	θ_5
6	0	0	d_6	θ_6

Используя полученные значения, составляется модель манипулятора в программе математического моделирования MATLAB. Для решения поставленной задачи использовались библиотеки: Simulink и Simscape/SimMechanics.

Для проверки модели написана функция на языке MATLAB, исходный код которой расположился в конце отчета.

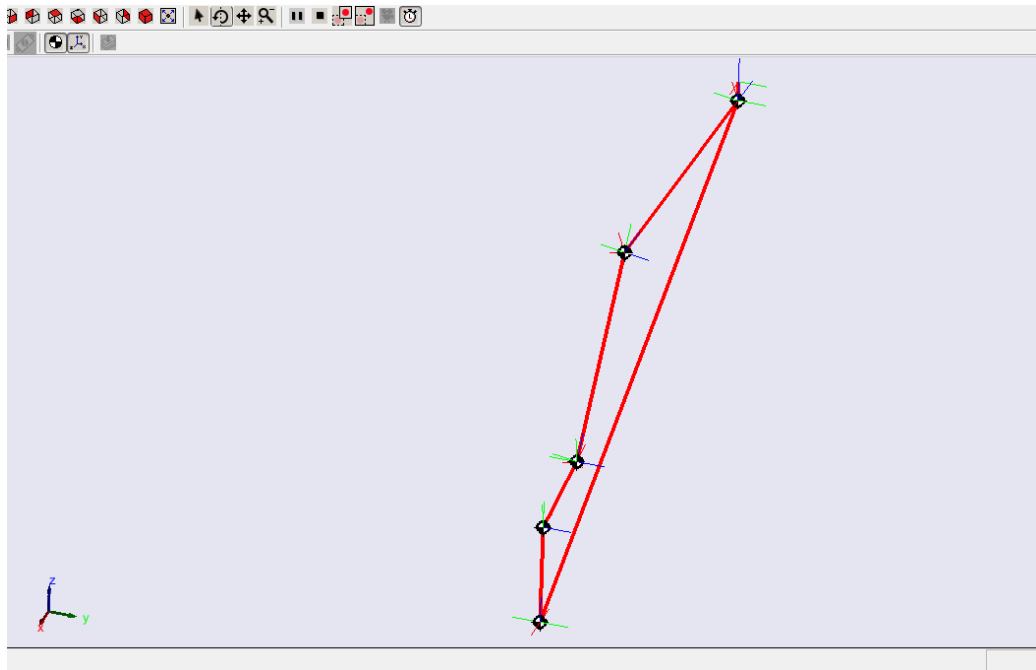


Рисунок 2 – Визуализация моделирования

На рисунке 2 изображена кинематическая цепь манипулятора в виде ломанной линии; самое длинная линия это звено соединяющее начало нулевой системы координат с координатами начала системы координат схвата.

Листинг программы для расчета матрицы однородных преобразований:

```
function [x,y,z] = fcn(t1, t2, t3, t4, t5, t6)
    l = 10;
    angle = pi / 2;
    tetta = [t1 t2 t3 t4 t5 t6];
    di = [1 0 0 2*l 0 2*l];
    ai = [0 1 0 0 0 0];
    alpha = [angle 0 -angle angle -angle 0];
    H = [
        1 0 0 0;
        0 1 0 0;
        0 0 1 0;
        0 0 0 1;
    ];
    for i = 1:6
```

```

c_t = cos(tetta(i)*pi/180);
s_t = sin(tetta(i)*pi/180);
d = di(i);
a = ai(i);
c_a = cos(alpha(i));
s_a = sin(alpha(i));

Rtz = [
    c_t -s_t 0 0;
    s_t c_t 0 0;
    0 0 1 0;
    0 0 0 1
];
Tz = [
    1 0 0 0;
    0 1 0 0;
    0 0 1 d;
    0 0 0 1
];
Tx = [
    1 0 0 a;
    0 1 0 0;
    0 0 1 0;
    0 0 0 1
];
Rtx = [
    1 0 0 0;
    0 c_a -s_a 0;
    0 s_a c_a 0;
    0 0 0 1
];
A = Rtz * Tz * Tx * Rtx;
H = H * A;
end
x = H(1, 4);
y = H(2, 4);
z = H(3, 4);
end

```