

## Кейс 2 ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА «AUTOCAR»

### Описание кейса

Имеется авторобот с парктрониками с заданной геометрией контура машины - проекция сверху (рис.1)

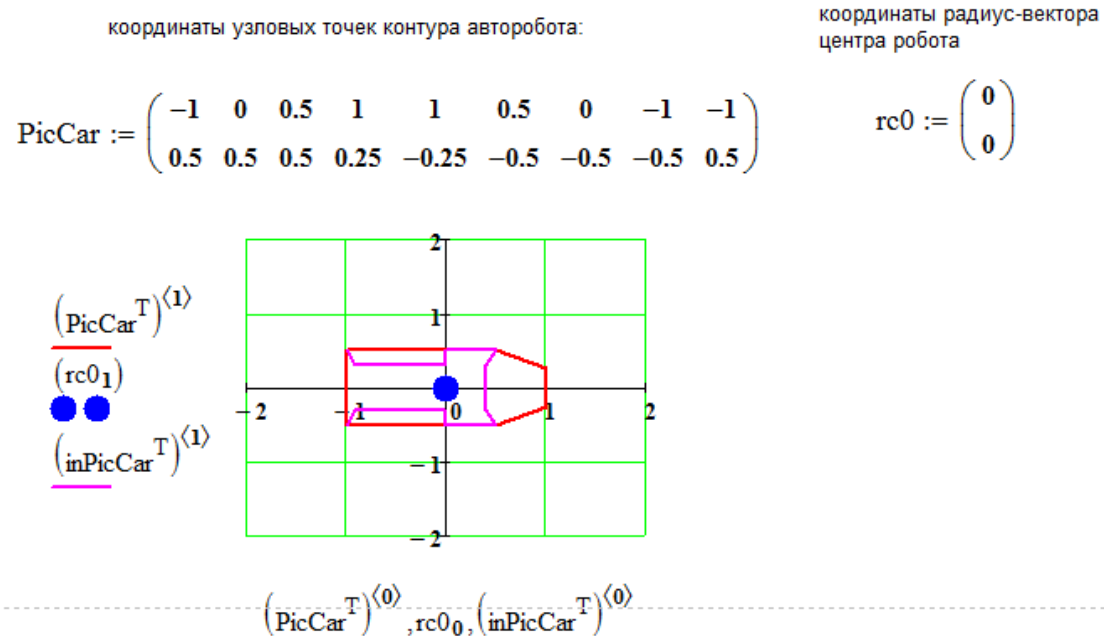


Рис.1. Геометрия авторобота в локальной системе координат (вид сверху).

с координатами расположения парктроников на корпусе и геометрией лучей парктроников (рис.2).

координаты оснований парктроников авторобота:

$$\text{PkTrCoo} := \begin{pmatrix} 0 & 0.5 & 1 & 0.5 & 0 \\ 0.5 & 0.5 & 0 & -0.5 & -0.5 \end{pmatrix}$$

$$\text{pkTrQ} := \text{cols}(\text{PkTrCoo})$$

углы сканирования парктроников авторобота:

$$\text{PkTrAngles} := \begin{pmatrix} \frac{\pi}{2} & \frac{\pi}{4} & 0 & -\frac{\pi}{4} & -\frac{\pi}{2} \end{pmatrix}^T$$

длина сканирования парктроника:

$$\text{PkTrLen} := 1.0$$

Геометрия луча парктроника:

$$d\varphi := \frac{\pi}{36}$$

Рис.2. Задание геометрии парктроников авторобота в локальной системе координат

В начальный момент авторобот находится в точке  $r0=(0,0)$  и глядит в направлении  $OX$  (рис.3).

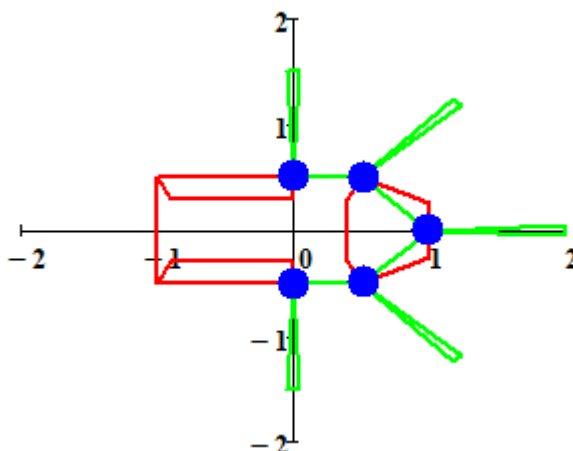


Рис.3. Геометрия авторобота с лучами парктроники в локальной системе координат

Задана траектория перемещения робота в точку  $rg=(xg,yg)$ , т.е. заданы координаты положения центра авторобота и угол его главной оси с осью  $OX$ :  $(x(t),y(t),\varphi(t))$  в любой момент времени перемещения из начальной точки в конечную (рис.4).

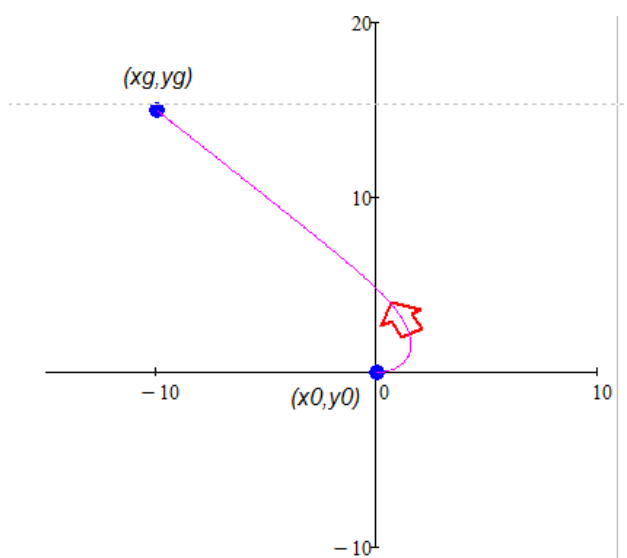


Рис.4. Траектория движения робота; известные параметры в любой момент времени: координаты  $xC, yC, \varphi$  – координаты центра робота и азимутальный угол направления его движения.

#### КЕЙС «Моделирование движения робота на плоскости»

Для визуализации движения робота необходимо уметь отрисовывать положение робота с лучами парктроники в любой момент времени. Для моделирования и отрисовки лучей необходимо для заданного парктроника уметь определять координаты концов его луча в любой момент движения авторобота,

зная его геометрию в локальных координатах, жестко связанных с центром и осями авторобота.

**Задание:** построить узловые точки авторобота с лучами парктроники после поворота на угол  $\varphi$ .

Цель этого задания – научиться пересчитывать координаты точек после поворота робота (и локального базиса) и мы пока не будем использовать информацию об изменении координат центра робота.

#### Методические указания к выполнению заданий кейса

Для выполнения заданий кейса рекомендуем сделать следующее:

- Сконструировать матрицу перехода от локального базиса к глобальному базису после поворота робота на заданный угол  $\varphi$  как функцию от этого угла  $turnMat(\varphi)$ .
- Пересчитать координаты всех угловых точек робота умножением матрицы поворота на матрицу  $PicCar$ .
- Описать луч парктроника как вектор длины 1 с заданным азимутальным углом направления луча  $\varphi_0$ :  $pkVec(\varphi_0)$ .
- Пересчитать координаты вектора луча умножением матрицы поворота на  $pkVec(\varphi_0)$ .
- Прибавить рассчитанный после поворота вектор луча к координатам данного парктроника после поворота робота, чтобы получить точку на конце луча парктроника после поворота (рис.5).

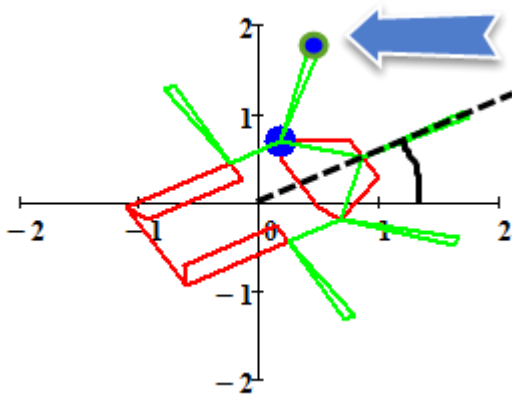


Рис.5 Отрисовка конца луча парктроника после поворота робота на угол