

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»



**Кафедра «Проектирования и конструирования  
интегральных микросхем»**

Курсовая работа на тему:  
«Система управления роботом на гусеничном  
ходу»

Студент: Горбунова А.

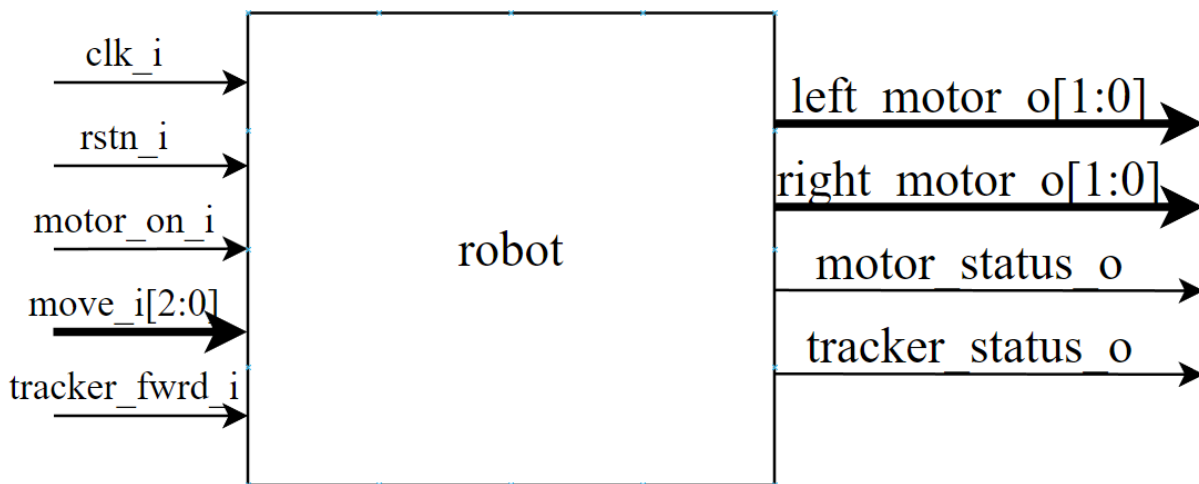
Год 2023



# Цель и задачи

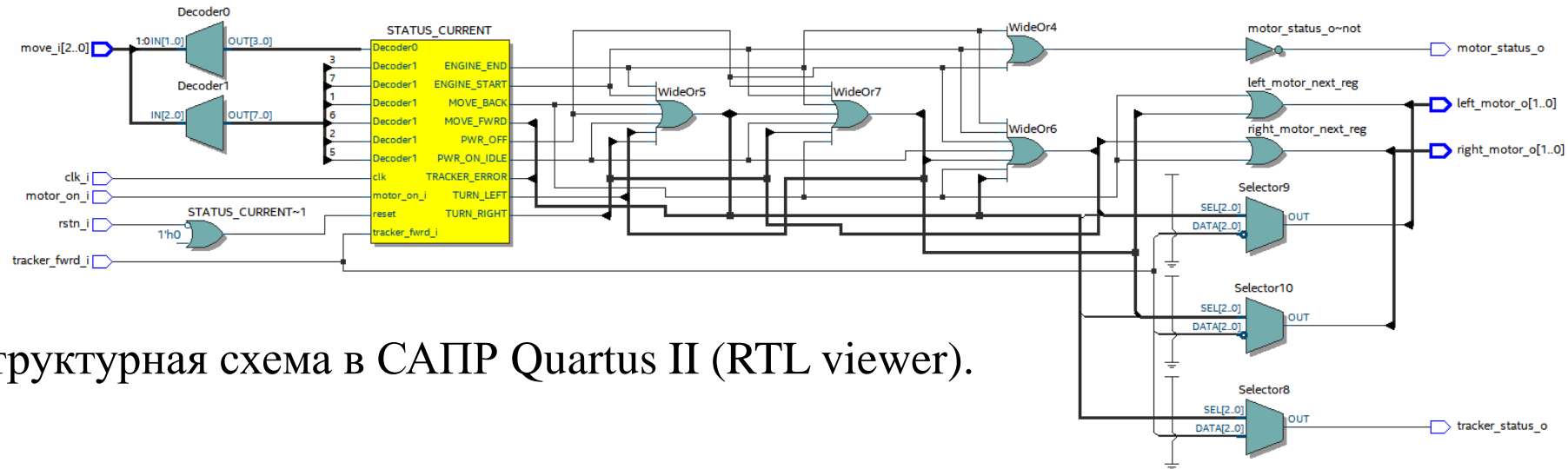
**Цель:** Реализовать схему гусеничного робота, который управляется с дистанционного пульта. Предусмотреть различные режимы хода, поворота, запуска и остановки: режим прогрева двигателя перед стартом, элементы искусственного интеллекта (автоостановка перед препятствием и т.д.).

# Структурная схема устройства робота

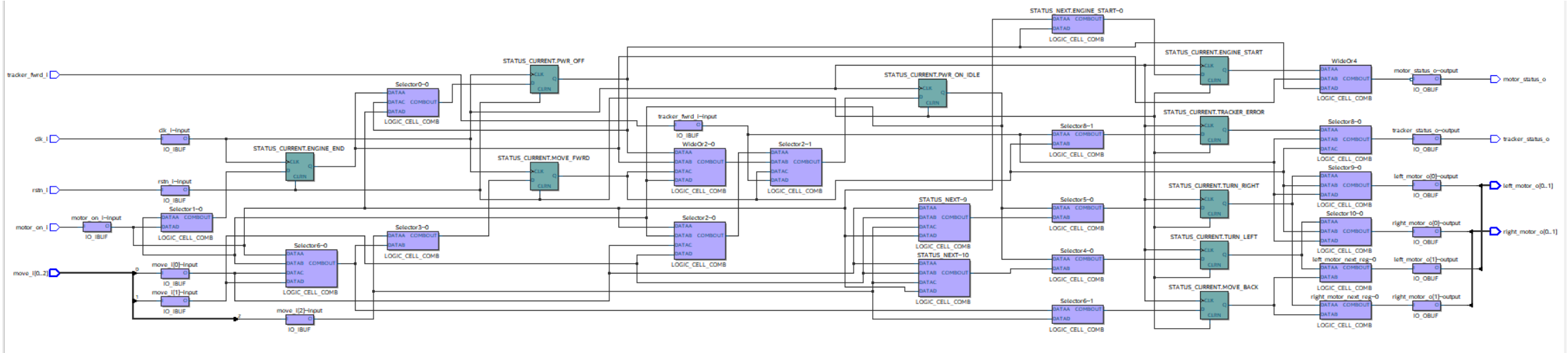


Название сигнала	Разрядность сигнала	Назначение
clk_i	1	Тактовый синхросигнал
rstn_i	1	Асинхронный сигнал сброса системы. Сброс осуществляется по срезу rstn_i
motor_on_i	1	Сигнал включения двигателей робота.
move_i	3	Шина управления движением робота. Управляется пультом ДУ.
tracker_fwrd_i	1	Сигнал переднего датчика препятствий.
motor_status_o	1	Сигнал индикации статуса моторов робота.
left_motor_o	2	Сигнал управления левым мотором робота
right_motor_o	2	Сигнал управления правым мотором робота
tracker_status_o	1	Статус датчика препятствий, передаваемый на пульт ДУ.

# Схема устройства робота

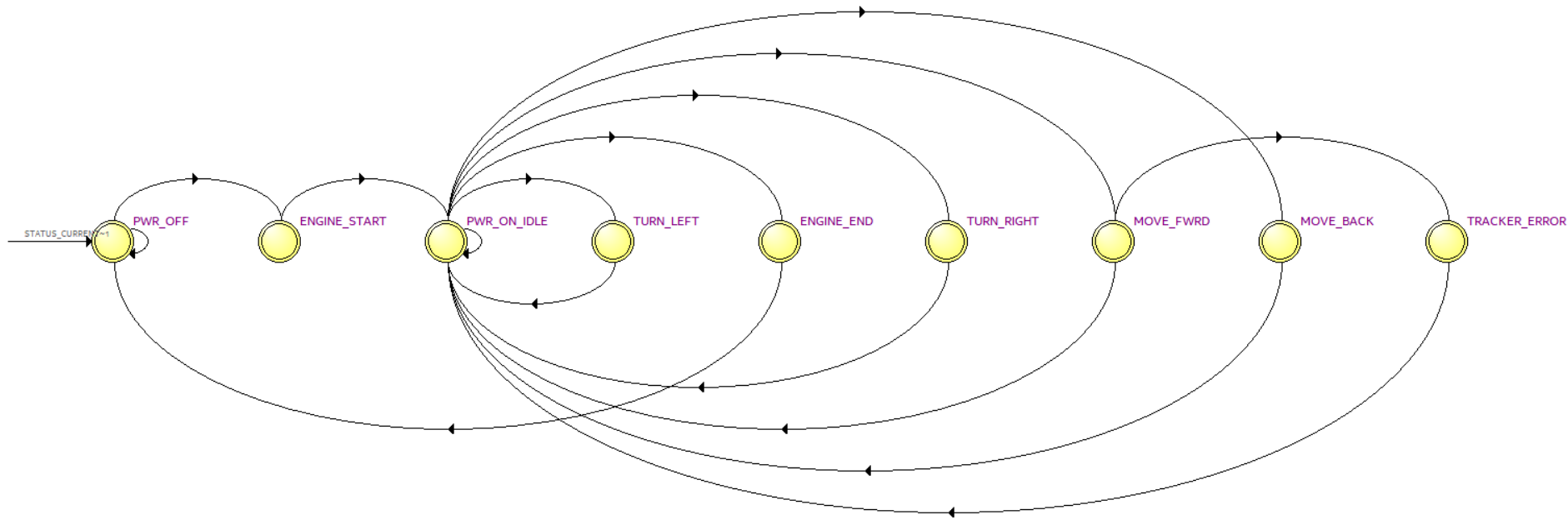


Структурная схема в САПР Quartus II (RTL viewer).



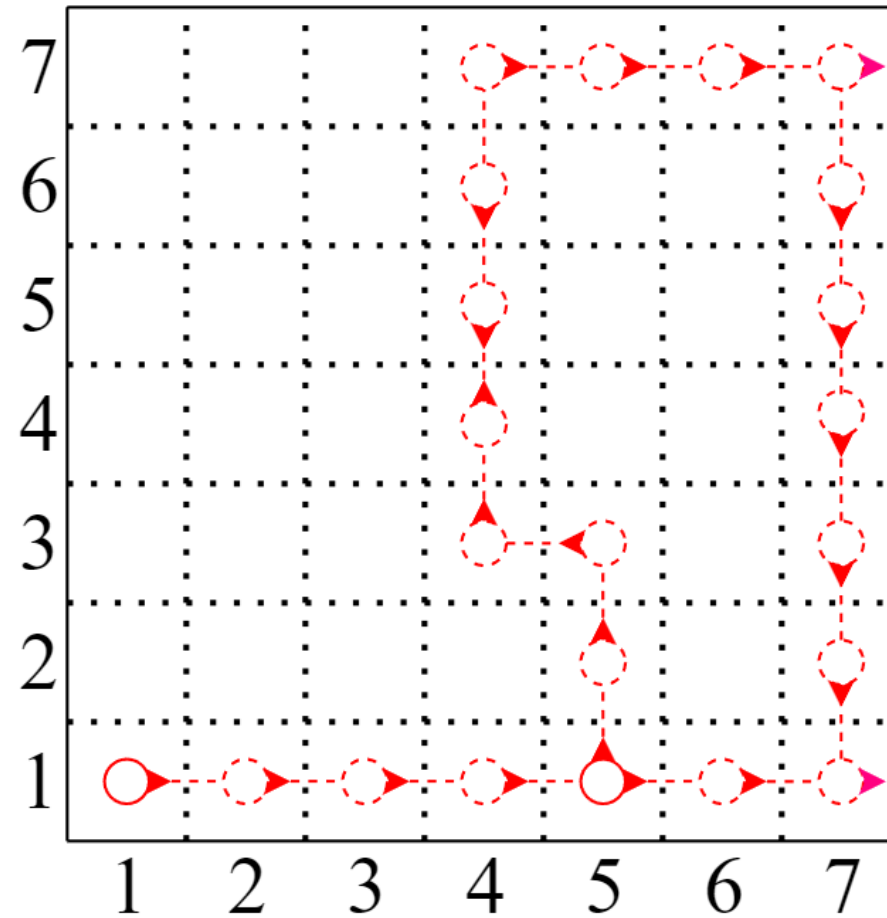
Результат синтеза схемы в САПР Quartus II.

# Конечный автомат устройства



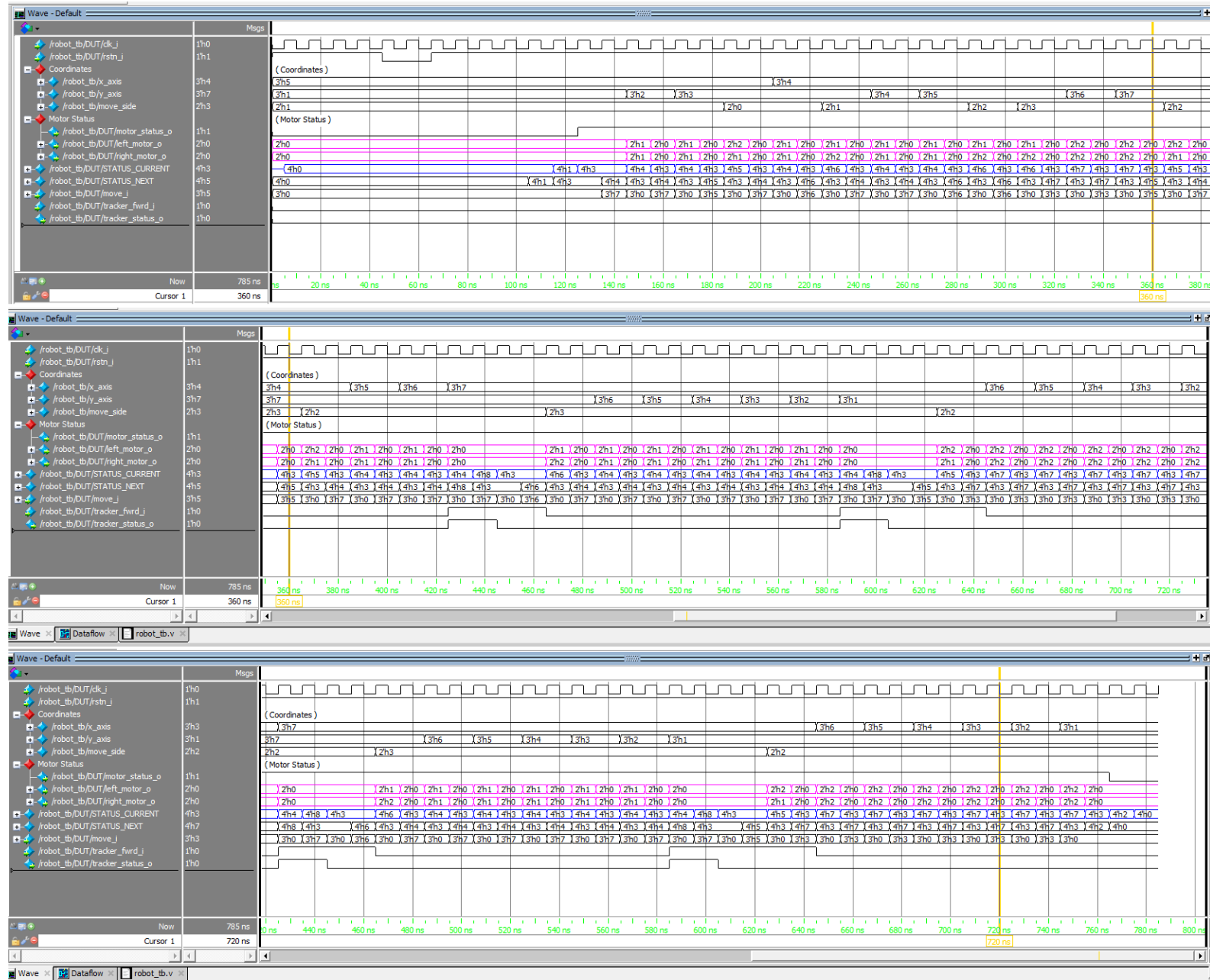
Название состояния	Значение состояния	Описание состояния
PWR_OFF	0	Состояние схемы по умолчанию и в случае сброса системы.
ENGINE_START	1	Запуск двигателей робота.
ENGINE_END	2	Отключение двигателей робота.
PWR_ON_IDLE	3	Двигатели робота включены; Ожидание команды на передвижение.
MOVE_FWRD	4	Движение робота вперед.
TURN_LEFT	5	Поворот робота на 90° против часовой стрелки.
TURN_RIGHT	6	Поворот робота на 90° по часовой стрелке.
MOVE_BACK	7	Движение робота назад.
TRACKER_ERROR	8	Ошибка при движении робота: обнаружено препятствие датчиком.

# Функциональная верификация: визуализация движения робота во время теста



Карта поля 7x7, на котором проводится тестирование движения робота

# Временные диаграммы прохождения теста



# Заключение



В ходе выполнения курсовой работы была спроектирована схема управления роботом на гусеничном ходу на языке Verilog. Представлен результат синтеза схемы в САПР Altera Quartus II. Проведена функциональная верификация устройства и показана визуализация движения робота по квадратному полю размером 7x7 клеток.