

Кекс-4 (Кех-4, англ) - двухсекционный робот, 8-ю ведущими колесами, с 6DOF манипулятором и пультом радиоуправления.

Описание робота:

1. Конструкция

- 1.1. Робот состоит из двух 4-х колесных полноприводных тележек, соединенных рамой-аркой
- 1.2. Передняя тележка является рулевой и способна вращаться.
- 1.3. На передней тележке установлен 6DOF манипулятор (с установленными на нем датчиком расстояния и видеокамерой), и фонарь. Конструкция тележки базируется на двух широких подшипниках, позволяющих тележке и манипулятору поворачиваться независимо друг от друга.
- 1.4. На задней тележке установлена электроника управления роботом, передатчик и видео-передатчик, аккумулятор.
- 1.5. Конструкция тележек состоит из независимо закрепленных коробок мотор-редукторов, снабженных рессорами, что позволяет каждому колесу свободно повторять рельеф под колесами, а также иметь достаточно большой клиренс.
- 1.6. Рама-арка и крепления тележек к раме-арке позволяют иметь определенную гибкость (ограничена фиксаторами, а также конструкцией рамы-арки) к повторению рельефа как по продольной, так и поперечной осям робота.
- 1.7. Колеса тележек снабжены колпаками для уменьшения трения колес в ситуации прижимания колес к стенам.
- 1.8. На раме-арке установлены видеокамеры бокового обзора.
- 1.9. Робот снабжен баззером для подачи оператору звуковых "сообщений" (готовность робота, ошибка, ошибочное положение).
- 1.10. Материалы, примененные в работе: пластик PLA, алюминий.
- 1.11. 3D моделирование и печать осуществлено на:
 - 1.11.1. Коробках моторов
 - 1.11.2. Корпусе фонаря
 - 1.11.3. Корпусе PCA9685
 - 1.11.4. Корпусах видеокамер
 - 1.11.5. Раме, крышке и корпусах электронных компонент тележки с электроникой.

- 1.11.6. Корпусе пульта радиуправления.
- 1.11.7. Корпусе стойки-подставки второго варианта пульта радиуправления.

2. Манипулятор

- 2.1. Манипулятор имеет 6 степеней свободы.
- 2.2. Управление сервомоторами осуществляется установленной на манипуляторе PCA9685.
- 2.3. Манипулятор снабжен специально разработанным захватом, секции которого снабжены пружинами для лучшего прижимания, а также губками-адаптерами с адаптирующимися под рельеф захватываемого объекта “пальчиками”, позволяющими надежно захватывать объект сложной геометрии (шар, пирамидка и т.п) с любого угла захвата (вертикально, горизонтально, наклонно).
- 2.4. На манипуляторе установлена видеочамера и дальномер (для автоматического захвата маячка).
- 2.5. Манипулятор имеет функционал обучаемости, позиции манипулятора запоминаются в EEPROM робота..
- 2.6. Манипулятор имеет функционал прямой и обратной кинематики, что позволяет осуществлять операции придвинуть-отодвинуть (движение захвата только по горизонтали) и поднять-опустить(движение захвата только по вертикали).

3. Пульт (2 варианта)

- 3.1. Пульт (**первый вариант**) радиуправления имеет в специально разработанный эргономичный корпус.
 - 3.1.1. Пульт включает в себя:
 - 3.1.1.1. Плату Arduino Nano
 - 3.1.1.2. Дисплей, отображающий состояние робота и текущие параметры управления (имеет два экрана - текущие параметры управления, и экран телеметрии).
 - 3.1.1.3. Джойстик управления движением робота
 - 3.1.1.4. Потенциометр управления скоростью робота
 - 3.1.1.5. Потенциометр управления величиной шага(угла) манипулятора.
 - 3.1.1.6. Блок кнопок для управления камерами
 - 3.1.1.7. Блок кнопок переключения режимов
 - 3.1.1.8. 16-кнопочные блоки кнопок управления манипулятором, в которые включены обученные позиции, ручное управление каждым коленом(серво-мотором) манипулятора, а также операции по захвату объектов и автоматическому захвату маячка.
 - 3.1.2. Управление роботом осуществляется посредством радиопередатчика NRF24L01, с квази-дуплексом (на базе

- технологии LBT(listen-before-talk)), что позволяет в режиме реального времени передавать телеметрию с робота.
- 3.1.3. Функционал пульта включает в себя режим подбора оптимального по шуму(самого малозумного) радиоканала с автоматической настройкой подобранного канала на роботе (функция Поиск Канала).
 - 3.1.4. Антенна радиопередатчика скрыта в корпусе пульта.
 - 3.2. Пульт (**второй вариант**) включает в себя:
 - 3.2.1. Планшет(смартфон) на Андроид
 - 3.2.2. Специальную подставку под планшет(смартфон), в которой размещены управляющая плата Arduino Nano и передатчик NRF24L01
 - 3.2.3. Планшет(смартфон) соединен с подставкой usb-кабелем.
 - 3.2.4. Управление производится из разработанной программы, работающей под Android, которая является функциональным аналогом (тот же набор команд) первого варианта пульта.
 - 3.2.5. Программное обеспечение платы Arduino Nano обеспечивает обмен данными между смартфоном и передатчиком (на смартфон поступает телеметрия от робота).

4. Видеосигнал

- 4.1. Прием видеосигнала осуществляется через комплекс ноутбук(Linux LUbuntu) + видеоприемник EACHINE ROTG02.