Разработка системы управления для пятизвенного манипулятора

* Актуальность

В рамках гранта Фонда Содействия Инновациям для Кронштадтского кадетского корпуса был разработан роботизированный исследовательский катамаран Кадет-М. Наша команда разработала конструкцию манипулятора для катамарана. Манипулятор предназначен для забора небольших предметов с воды. В конструкции манипулятора применены ременные передачи, которые передают вращение через несколько звеньев, что усложняет управление, так как обобщенные координаты некоторых звеньев зависят не только от угла поворота двигателя, но и от обобщенных координат родительских звеньев.

Для более удобной работы с манипулятором необходимо преобразовывать движение джойстиков на пульте управления в изменение декартовых координат захватного устройства. Для этого необходимо решить обратную задачу кинематики и реализовать решение на борту катамарана.

* На данный момент реализовано

На данный момент готова модель системы управления манипулятора в MATLAB Robotics System Toolbox, но объем сгенерированного кода в несколько раз превышает объем памяти на микроконтроллере ATmega2560 (256 KB), так же алгоритмы, используемые в MATLAB Robotics System Toolbox не позволяют получить однозначного решения обратной задачи кинематики.

Для тестирования первой версии манипулятора была написана система пошарнирного управления без каких-либо ограничения на рабочее поле и обобщенные координаты.

* Научно-исследовательская работа

Цель данной работы разработать и реализовать систему ручного управления для манипулятора с ременной передачей на приводе. В ходе выполнения работы несколькими способами будет решена обратная задача кинематики и выбрано оптимальное по скорости вычисления на микроконтроллере решение. Рассматриваются следующие способы решения ОЗК:

* + Решение с помощью представления Денавита-Хартенберга
  + Геометрический подход
  + Составление матрицы всех возможных решений прямой задачи
  + Интерполирование предыдущего решения
  + Итерационный метод **B**royden, **F**letcher, **G**oldfarb, **S**hanno

Так же планируется реализовать выбранный алгоритм на микроконтроллере ATmega2560 с CAN управление.

* Литература

Особое внимание хотелось бы уделить первому пункту. В данной статье сравниваются разные методы решения обратной кинематической задачи.

В последней статье описываются особенности работы манипулятора на борту корабля. В статьях под номерами 2 и 4 описываются особенности применения манипуляторов на летающих средствах, к тому же конструкция манипулятора из статьи 2016 года очень схожа с нашей.