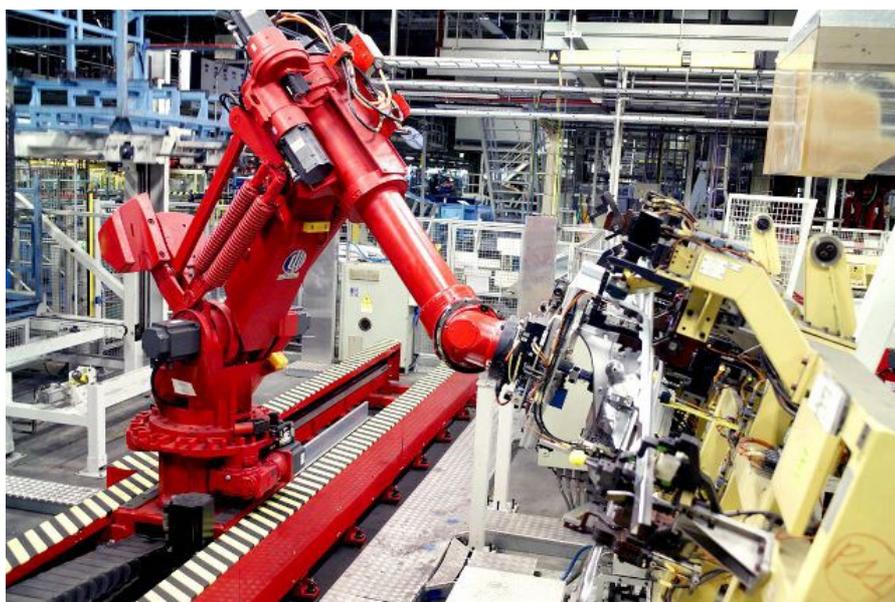


ГБНОУ “СПБ ГДТЮ”

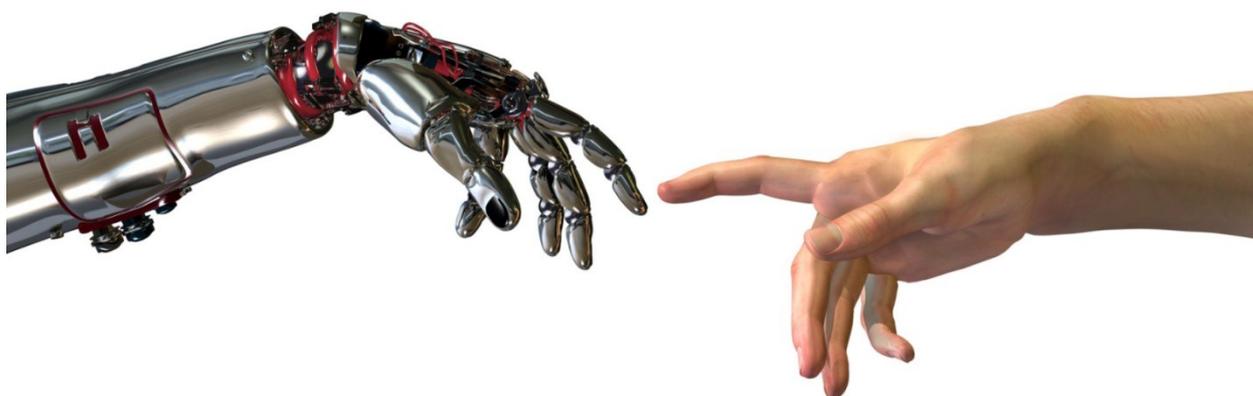
# **Роборука**

**Удаленное управление манипулятором  
при помощи 3D-сенсора**

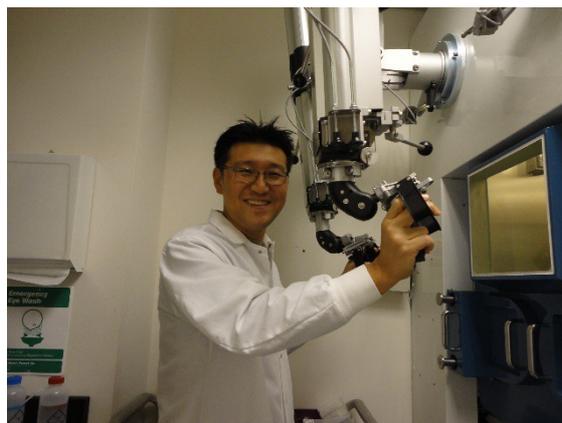
Манипуляторы уже давно используются в промышленности. В подавляющем большинстве случаев, эти манипуляторы предназначены для решения узкоспециализированных задач и совсем не похожи на руки человека. Это связано с тем, что на заводах эти роботы функционируют в “своей” среде, созданной специально для них.



Для роботов, которые функционируют в одной среде с человеком, существенным фактором становится эмуляция человеческих рук. Естественно, уже неоднократно разрабатывались модели манипуляторов в виде человеческой руки для человекоподобных роботов. Однако, повторение кинематики и механики конечностей, созданных живой природой, в механических манипуляторах представляется нетривиальной задачей.



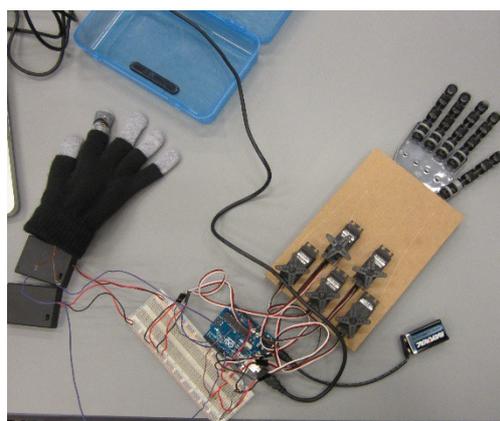
Итак, для начала разберемся с тем, где и зачем могут применяться манипуляторы подобные человеческой руке. Возьмем, например, ядерные реакторы. Они вырабатывают энергию за счет выделения распадающимся урановым стержнем (состоящим из оксида урана) тепловой энергии, что приводит в движение турбину, и тем самым производят электричество. Но после того, как 5% урана подверглось распаду, весь стержень загрязняется другими элементами (такими, как плутоний, америций, церий) и становится непригодным для производства энергии. Однако существует метод очистки оксида урана от примесей, разработанный в США национальной лабораторией в Аргоне. К сожалению, по причине того, что уран радиоактивен, работать с ним голыми руками или даже в защитном костюме нельзя. Для этого существуют специальные камеры, в которых проводятся такие работы посредством манипуляторов, управляемых вручную рычагами.



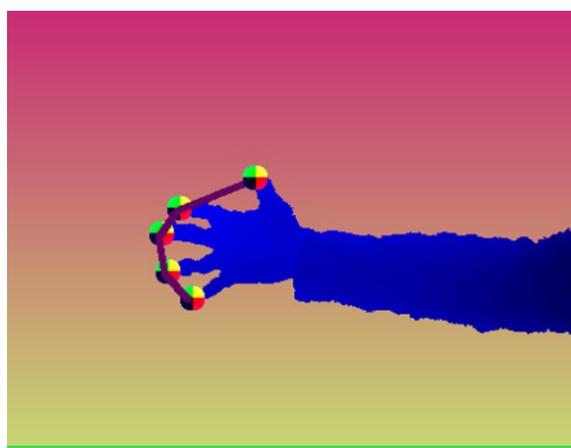
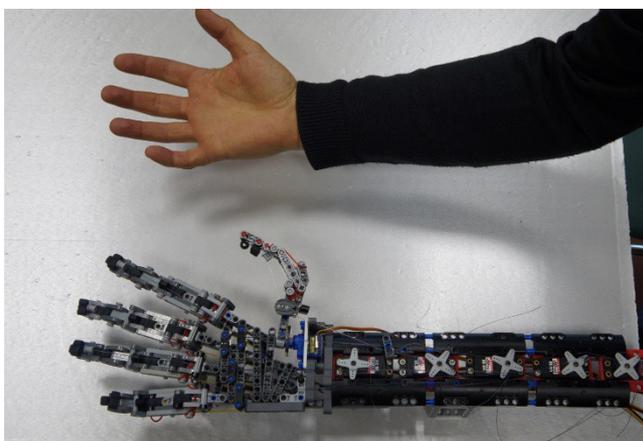
Проводить опасные для человека работы удобнее при помощи манипуляторов, повторяющих движение рук.

Существуют и различные варианты управления такими механизмами. Обычно оно осуществляется при помощи датчиков, подключенных непосредственно к руке оператора, или же специальных перчаток, надетых на руку оператора, который удалённо управляет манипулятором. Надо признать, что эти способы неудобны. Датчики - по той причине, что их приходится закреплять на руку; могут привести к раздражению; требуется курс обучения, чтобы правильно подключить их. Перчатки - потому что

в них руки могут потеть. Для разных людей потребуются перчатки разных размеров.



В данном проекте применен бесконтактный способ считывания положения рук человека, что предотвращает все вышеуказанные проблемы. Данные, полученные с помощью 3D датчика, трансформируются в управляющий сигнал для механического манипулятора, построенного по подобию руки человека. Любой человек может стать оператором манипулятора без какого-либо обучения, достаточно поднести руку в определённое место на стенде. Система получает облако глубины и изображение, из них выявляет руку, из руки определяет положение каждого пальца руки. Полученные значения, переработанные в координаты относительно выбранного тела отсчета, передаёт на NXT по Bluetooth, где они преобразуются в сигналы на моторы, сгибающие и разгибающие пальцы. Таким образом, пальцы манипулятора повторяют движения пальцев руки оператора.



Целью проекта является создание руки манипулятора и управление им при помощи 3D сенсора leap motion.

Для решения задачи был создан аппаратно-программный комплекс, включающий модель манипулятора, датчик leap motion и компьютер. Конструкция манипулятора собрана из конструктора Lego по подобию человеческой руки, с использованием контроллеров Lego Mindstorms NXT и сервомоторов HiTec. Программа для NXT написана на языке C#.

В ближайшей перспективе планируется увеличить количество степеней свободы манипулятора.

Авторы:

Нечаев Д.О.

Тюльпанов А.Р.

Погосов Л.С.

Руководитель:

Лосицкий И.А.