

УДК 004.942

# Создание виртуального антропоморфного манипулятора с возможностью моделирования различных поведенческих сценариев

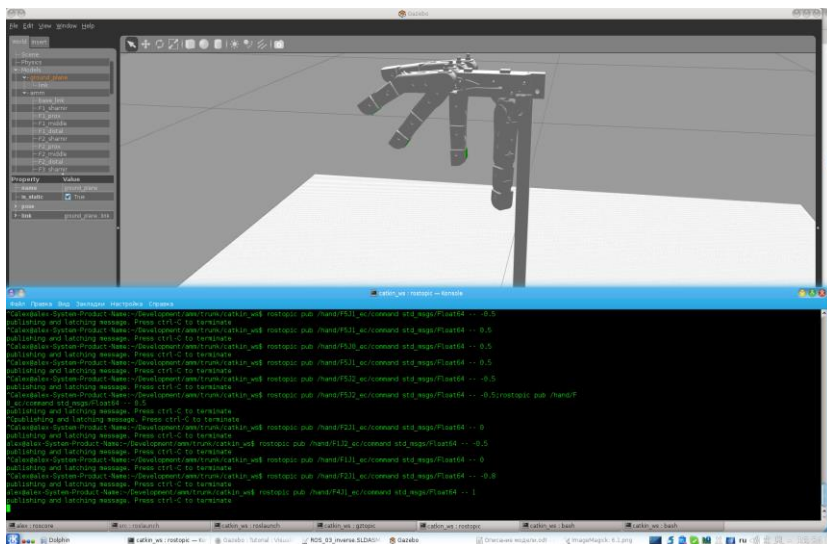
*А.Н. Афанасьев<sup>1,2</sup>, Г.М. Трифонов<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт  
(государственный университет)

<sup>2</sup>Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Целью исследования является создание виртуальной твердотельной платформы, предназначенной для тестирования различных методов и алгоритмов управления антропоморфными манипуляторами.

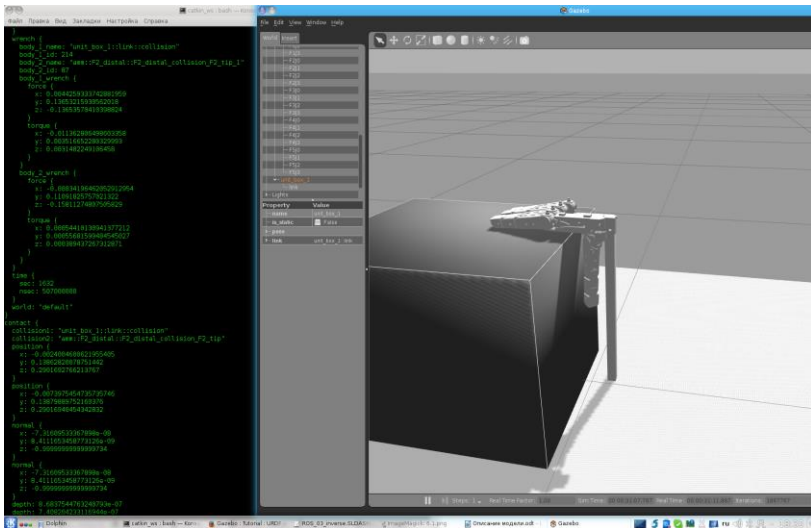
Виртуальный манипулятор представляет собой пятипалый захват, копирующей кинематику движения человеческой руки. На дистальных фалангах и на внутренней стороне ладони располагаются контактные поверхности, оснащенные тактильными сенсорами. Также, каждый подвижный сустав оснащен управляемым приводом и датчиками развиваемого момента и усилия.



Для управления приводами используются виртуальные PID-регуляторы, а симуляционное окружение модели позволяет проводить детальную настройку различных физических параметров, таких как гравитация, сила трения между различными объектами, объем/масса/инерция элементов и другие. Все это позволяет приблизить условия испытаний, проводимых на виртуальном манипуляторе к настоящим.

Программный комплекс, обеспечивающий работу манипулятора состоит из ориентированного на робототехнику физического симулятора Gazebo[1], а также программных модулях ROS[2][3], что позволяет при необходимости в дальнейшем перейти от компьютерной симуляции к управлению настоящими контроллерами. В окружении ROS создан ряд сервисов для управления и контроля отдельными элементами виртуального манипулятора посредством сообщений ROS (угло-вое положение, развиваемый в суставе манипулятора момент, тактильные сенсоры). Также, предусмотрена возможность потоковой записи и воспроизведения состояний системы в режиме реального времени или в зацикленном режиме. Для расчета объема, массы и инерции элементов манипулятора использовалась программа MeshLab[3]. Все использованные программные ресурсы находятся в открытом доступе.

Совокупные свойства созданной платформы позволяют проводить испытания различной сложности для отладки механизмов управления реальными манипуляторами, а также мониторинга состояния.



## Литература.

1. <http://gazebosim.org/> - официальный сайт Gazebo
2. <http://wiki.ros.org/> - база знаний по ROS
3. <http://www.ros.org/> - официальный сайт ROS
4. <http://meshlab.sourceforge.net/> - официальный сайт MeshLab