
Solidworks Assembly Document to URDF Title



ITUROBLAB

<https://kontrol.itu.edu.tr/en/research/laboratories/robotics-laboratory>

<https://github.com/ITUROBLAB>

Muhammed Şamil Seven

September 26, 2022

Abstract

Bu raporda Solidworks'te çizilmiş olan bir parçanın urdf formatına çevrilerek gazebo ortamına nasıl aktarılacağı açıklanmış ve karşılaşılan problemlere çözüm getirilmeye çalışılmıştır.

Table of Contents

1	Problem	2
2	Çözüm	2
2.1	Part-1; Assembly:	2
2.2	Part-2; Exporter:	3
2.2.1	1-Link ve Jointlerin Tanımlanması	3
2.2.2	2-Eksenleri Tanımlanması:	3
2.2.3	3-Origin Koordinatının Belirlenmesi:	3
2.2.4	4-Axislerin Belirlenmesi:	3
2.3	PART-3; Moveit:	3
2.3.1	Moveit Nasıl İndirilir?:	3
2.3.2	Moveit'in Nasıl Kullanılacağı ve Bölümlerin İşlevi:	3
2.3.3	Parçanın Gazebo' da Açılması	4



1 Problem

Solidworkste çizdiğimiz parçaları URDF (Unified Robotics Description Format) formatına çevirerek Gazebo ortamına aktarılması ve yaşanan problemlerin çözümleri.

[1] web sayfasındaki adımlar dikkatlice uygulanmalı ve özellikle Solidworks'un sp5 versiyonunun yüklendiğinde emin olunmalıdır. Aksi takdirde eksenlerde kaymalar ve başka problemlerle karşılaşılabilir.

2 Çözüm

[2–4] YouTube videolarından faydalanılarak çözüme ulaşılmış ve aşağıdaki alt başlıklar ile süreç açıklanmıştır.

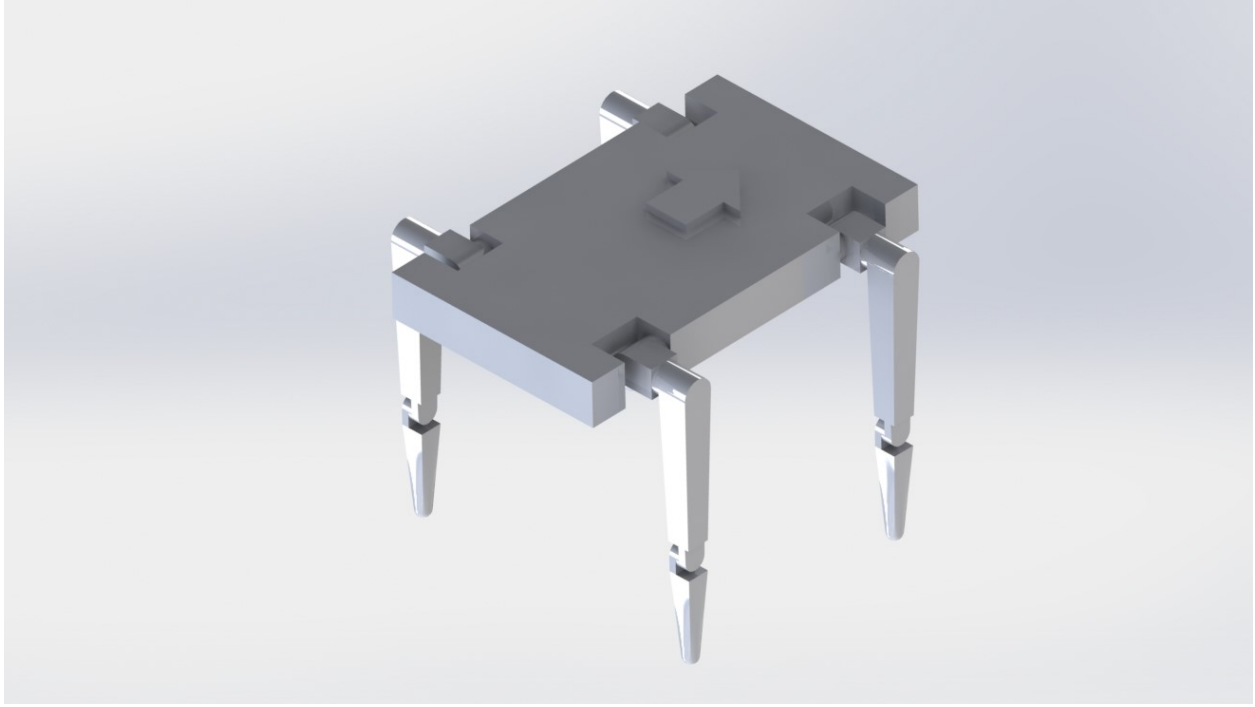


Figure 1: Example figure 1

2.1 Part-1; Assembly:

Kullanacağımız sw_urdf_exporter aracı sadece assembly katı model dosyalarıyla çalışabildiği için öncelikle parçanın montajı yapılmalı daha sonra diğer adımlara geçilmelidir. Part-1' de montajın nasıl yapılacağı açıklanmıştır.

İlk olarak montaj ilişkisine solidworkse arayüzünde montaj sekmesinin montaj ilişkisi butonundan erişilir 2.

Daha sonra ilişkilendirilecek yüzeyler seçilerek ilişki türü seçilir 3, 4.

2.2 Part-2; Exporter:

2.2.1 1-Link ve Jointlerin Tanımlanması

İlk olarak parçaların link olarak tanımlanması ve bu linkleri birbirine bağlayan jointlerin nasıl tanımlanacağı gösterilmiştir 5, 6.

2.2.2 2-Eksenleri Tanımlanması:

Daha sonra preview end export diyerek açılan pencereyi kapatmadan aşağı alarak parçaların eksenlerinin düzenlemesini yapıyor 7. Eksenleri düzenlerken X eksen ileri, Z eksen yukarıya bakacak şekilde seçilmeli fakat X, Y, Z eksenlerinin hepsi aynı anda seçilmemelidir çünkü bu overdefine' a neden olmaktadır. Ayrıca seçilen X Y Z referansları geçerli parça üzerinden seçilmelidir.

2.2.3 3-Origin Koordinatının Belirlenmesi:

Origin Noktası belirlenmesi için bir nokta oluşturulur ve bu nokta tree' de Origin koordinatının üstüne kaydırılır çünkü orgin koordinatının değiştirmek istediğimiz zaman tree' de altındaki kısımlar pasif hale gelir. Bu tüm seçimler için gereklidir 8, 9.

2.2.4 4-Axislerin Belirlenmesi:

Exporter ekranında Axisler 0 veya +- 1 olmalı çünkü diğer türlü eğik esenler seçilmiş olur. Farklı olanları 0 a çekebiliriz bu şekilde parçalar doğru şekilde urdf olarak oluşturulmuş olur. Tabi eğer eğik şekilde aktarılmak isteniyorsa radyan olarak değerler girilebilir ya da olduğu gibi bırakılabilir 10, 11.

2.3 PART-3; Moveit:

2.3.1 Moveit Nasıl İndirilir?:

Moveit [5] Github sayfasındaki adımları takip ederek indirilebilir.

2.3.2 Moveit'in Nasıl Kullanılacağı ve Bölümlerin İşlevi:

a- setup.bash klasörünü sourceleyip moveit' i açıyoruz 12.

b- Önceki adımda oluşturmuş olduğumuz urdf_x klasörü içerisindeki urdf klasörü içerisinde .urdf uzantılı dosyayı yüklüyoruz ve sağdaki parça görünümünden parçanın doğru aktarıldığından emin oluyoruz 13, 14, 15.

c- Self-Collisions kısmından parçanın linkleri arasındaki çarpışmalar kontrol edilir ve tanımlanır 15.

d-Virtual Joints; kısmında bu robotun bağlanacağı bir parent frame için yapay bir joint oluşturulur 16.

e-Planning Group; kısmında joint koleksiyonları, link koleksiyonları, kinematik zincirleri veya alt gruplar oluşturulabilir 17.

f-Robot Poses; kısmında tanımadığımız planning group' undaki jointlerin çeşitli pozisyonlarını kaydedebiliriz 18.

g-End Effector; kısmında son etkileyici gripper veya aleti tanımlamak için kullanılır. Bu parçanın konumuna göre planning group' un konumları belirlenir 19.

h-Controller; kısımdan uygun kontrolörler eklenir 20.

j-Son olarak bir yol belirlenerek config dosyası kaydedilir 21.

2.3.3 Parçanın Gazebo' da Açılması

Config dosyasının içerisindeki launch dosyasının içerisindeki gazebo launch dosyası açılarak parça Gazebo'da açılır.

References

- [1] S. Bravner, "sw_urdf_exporter-ros wiki," 2021. [Online]. Available: http://wiki.ros.org/sw_urdf_exporter
- [2] R. in Nutshell, *From SolidWorks to URDF & MoveIt! (Part 1 - Assembly)*, 2020. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=p9c9KoKjEe0>
- [3] —, *From SolidWorks to URDF & MoveIt! (Part 2 - The export)*, 2020. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=OSL-zqw4cXs>
- [4] —, *From SolidWorks to URDF & MoveIt! (Part 3 - MoveIt! Setup)*, 2020. [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=IS3JIV45rh0>
- [5] R. Haschke, "Getting started," Jun 2021. [Online]. Available: https://github.com/ros-planning/moveit_tutorials/blob/master/doc/getting_started/getting_started.rst



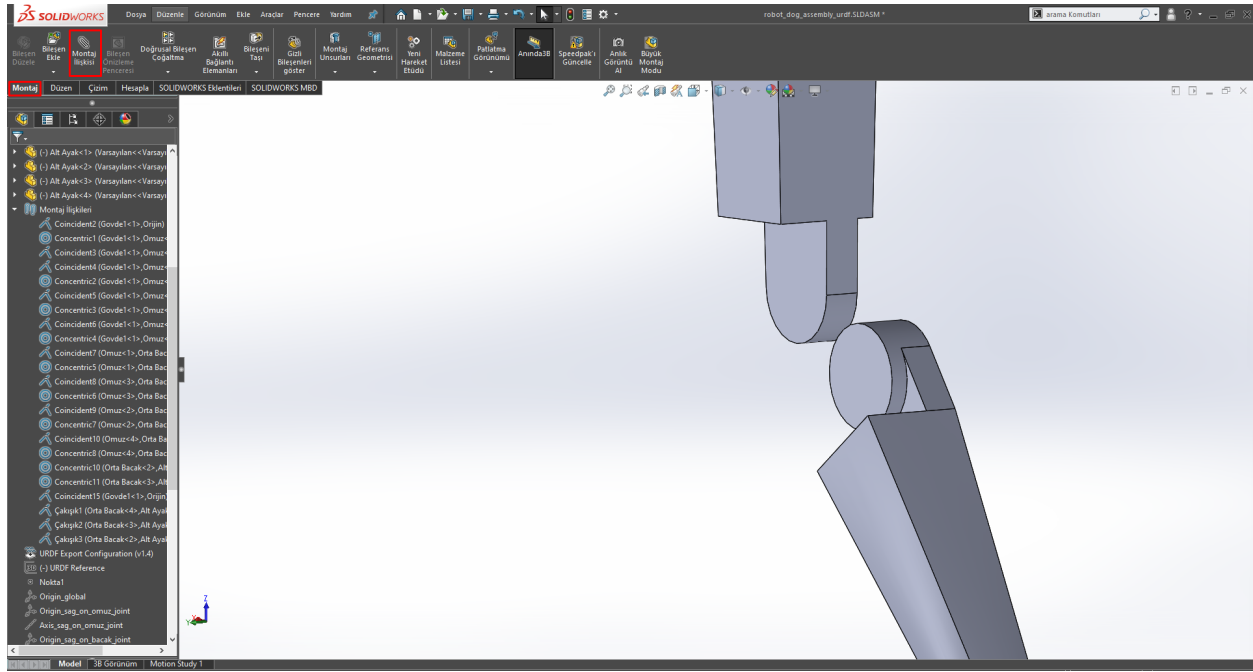


Figure 2: Montaj ilişkisi-1

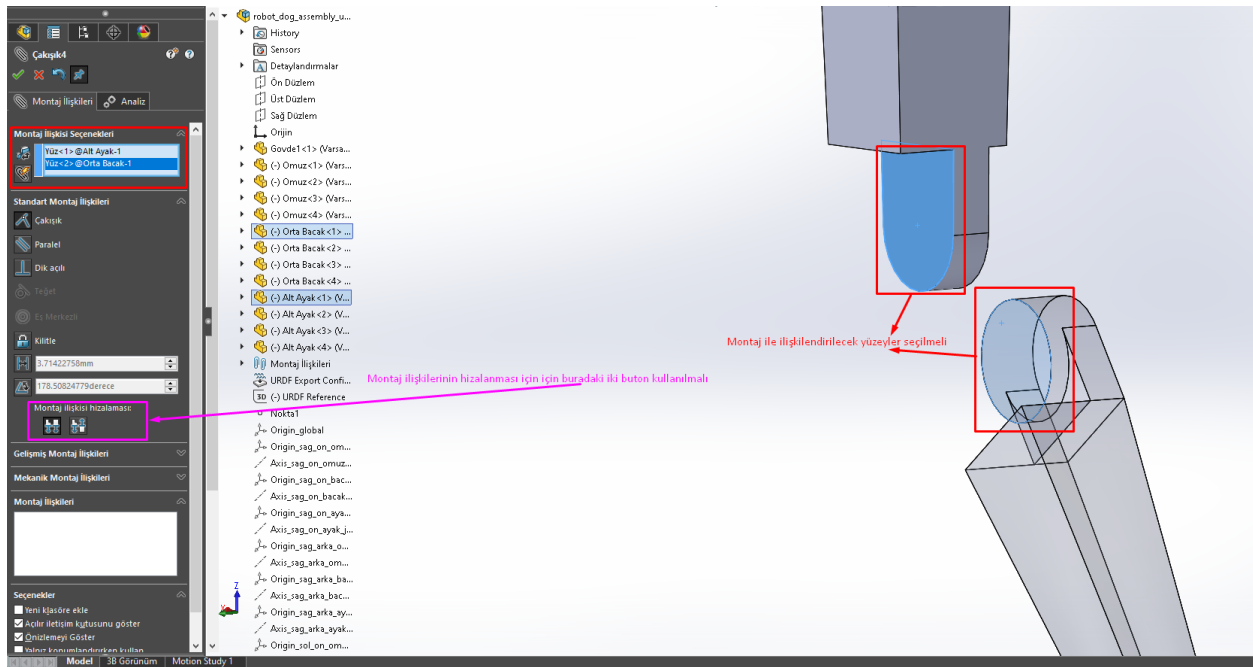


Figure 3: Montaj ilişkisi-2



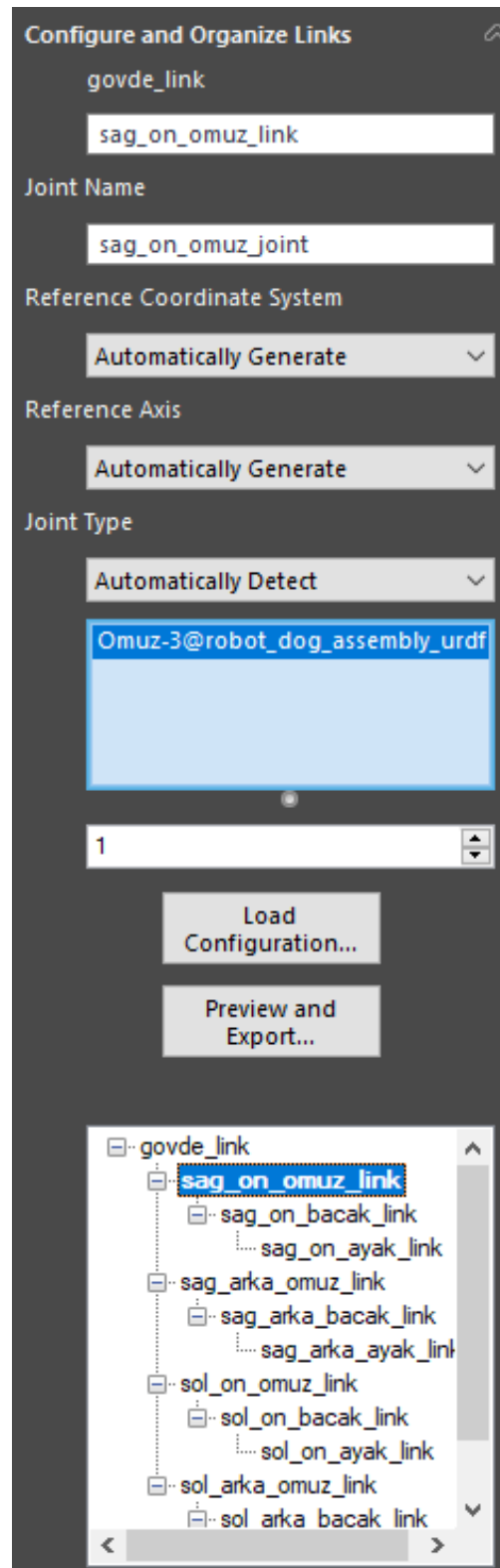


Figure 6: Exporter-2

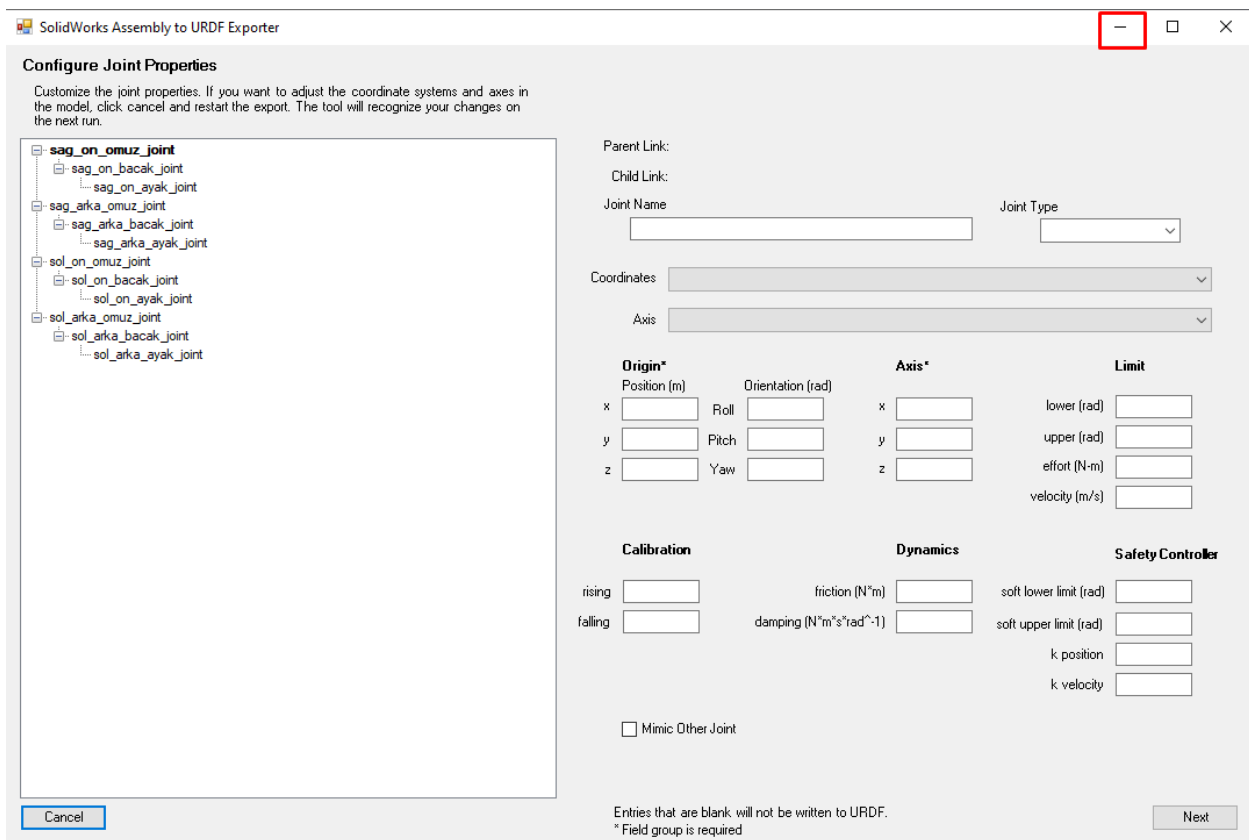


Figure 7: Exporter-3

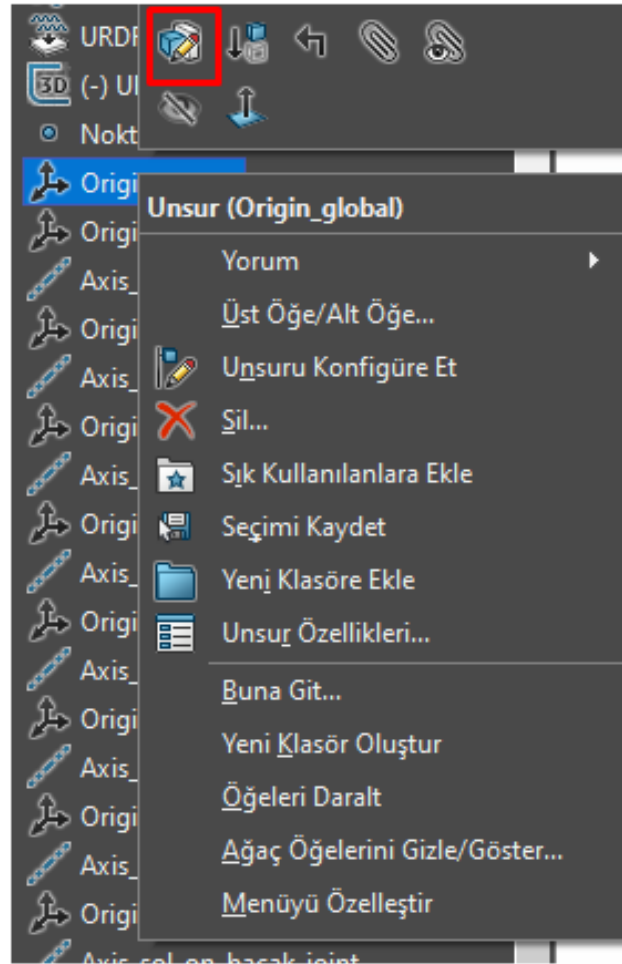


Figure 8: Exporter-4

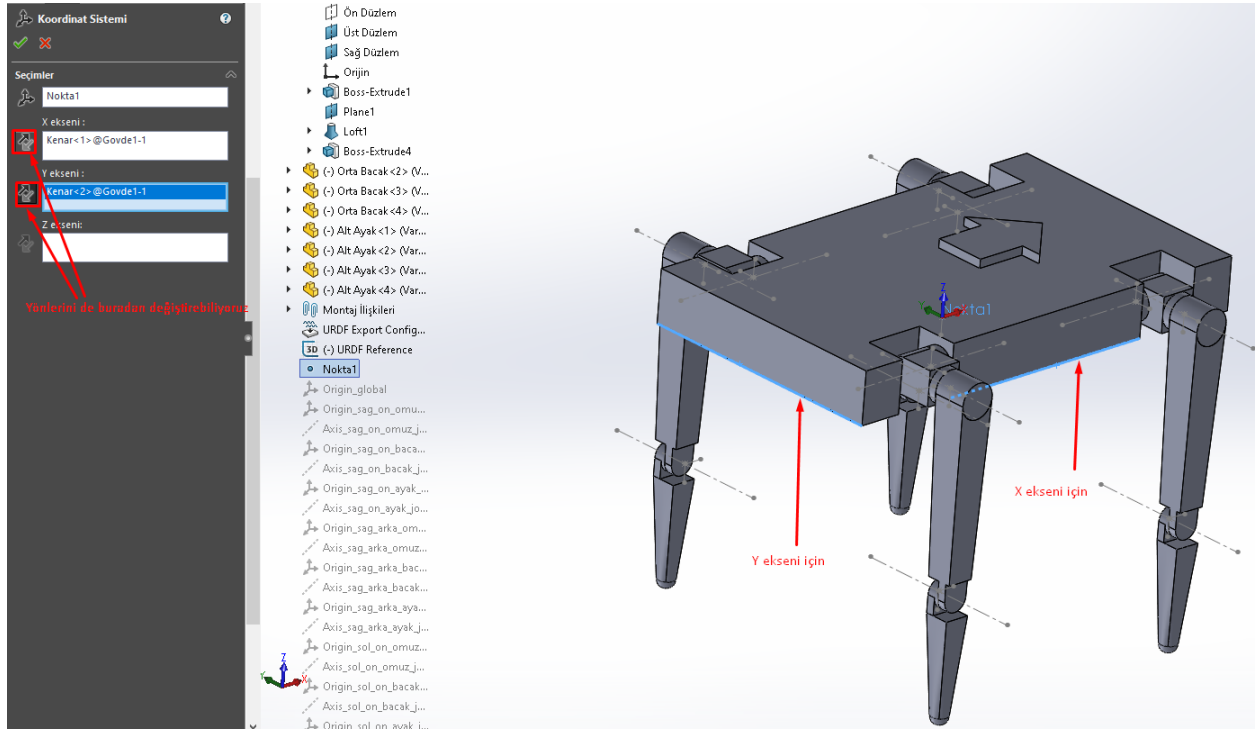


Figure 9: Exporter-5

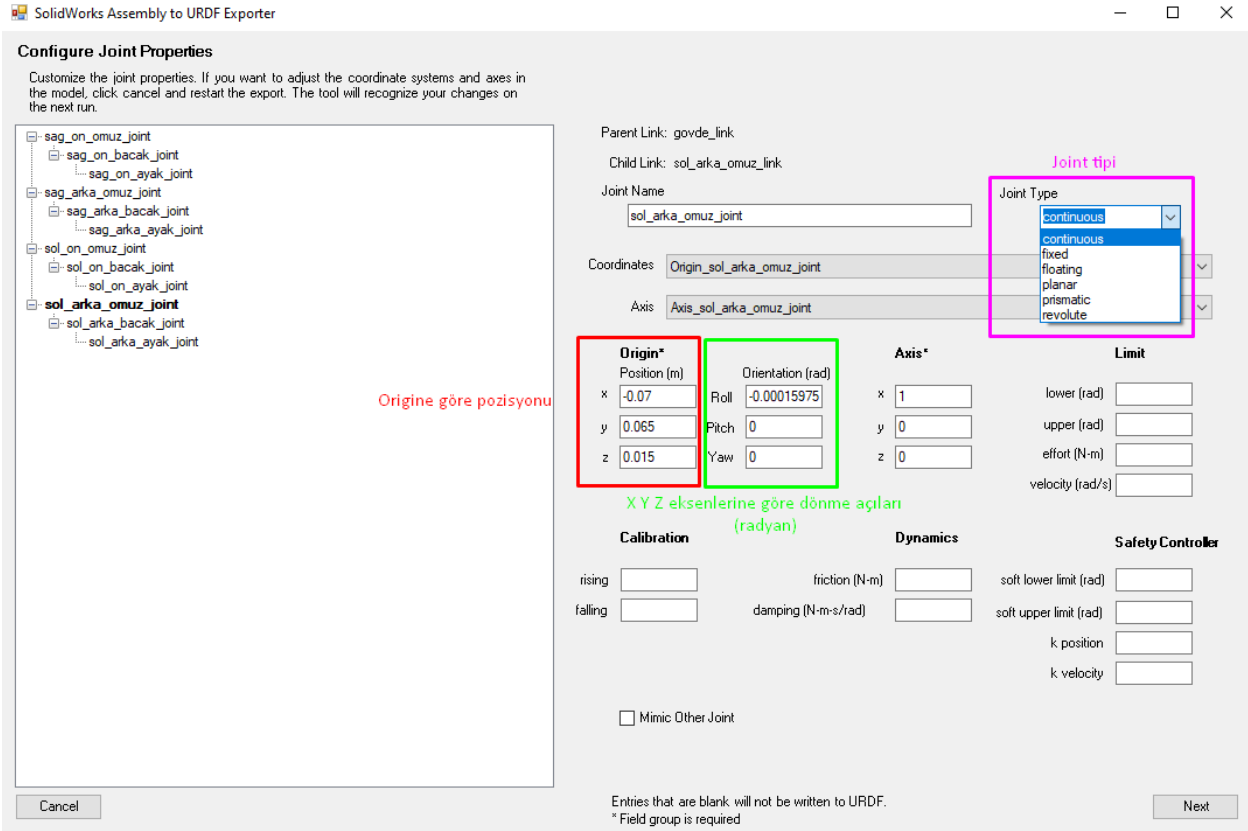


Figure 10: Exporter-6

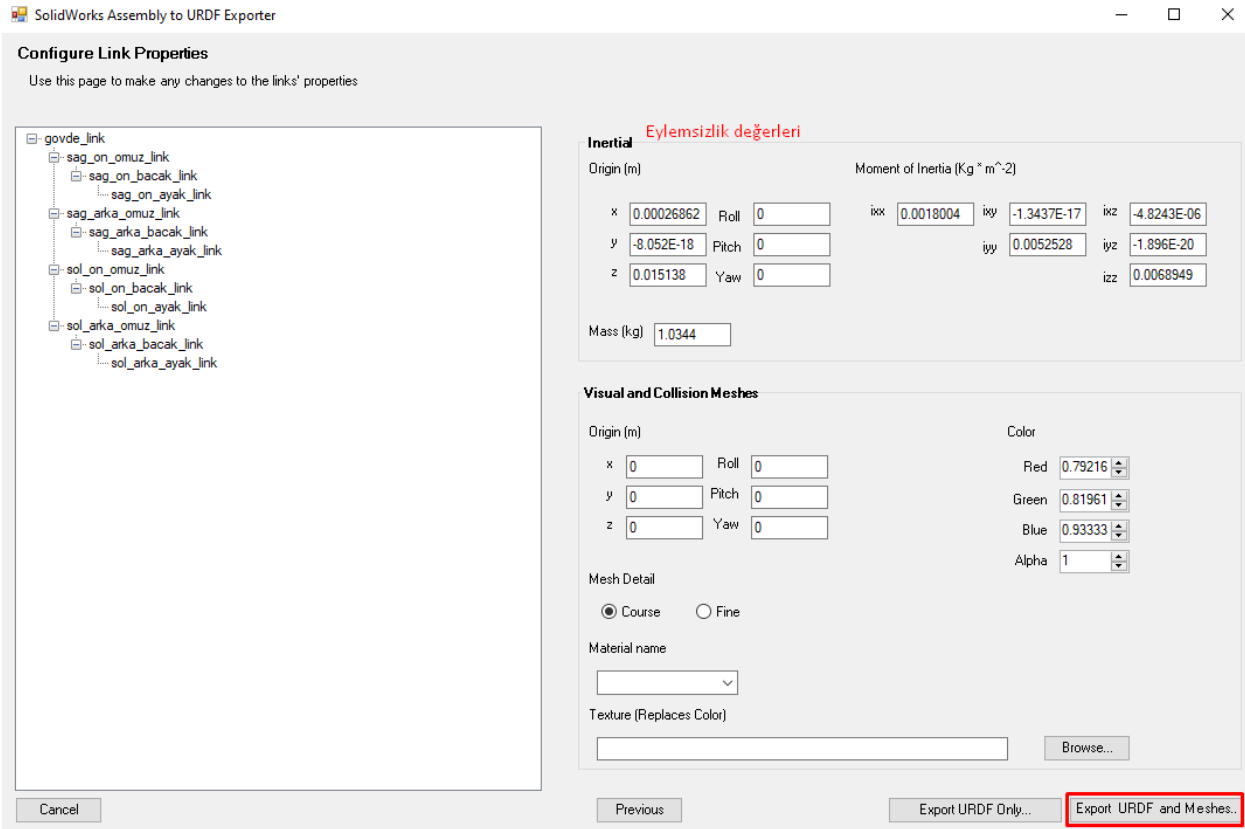


Figure 11: Exporter-7

```

/opt/ros/noetic/share/moveit_setup_assistant/launch/setup_assistant.launch http://localhost:11311
/opt/ros/noetic/share/moveit_setup_assistant/launch/setup_assistant.launch http://localhost:11311 203x55
samil@samil-VirtualBox:~$ cd catkin_ws/
samil@samil-VirtualBox:~/catkin_ws$ source devel/setup.bash
samil@samil-VirtualBox:~/catkin_ws$ roslaunch moveit_setup_assistant setup_assistant.launch
... logging to /home/samil/.ros/log/97221e84-11c1-11ed-b7a7-19486ded3683/roslaunch-samil-VirtualBox-7982.log
Checking log directory for disk usage. This may take a while.
Press Ctrl-C to interrupt
Done checking log file disk usage. Usage is <1GB.

started roslaunch server http://samil-VirtualBox:33757/

SUMMARY
=====
PARAMETERS
 * /rostdistro: noetic
 * /rosversion: 1.15.14
NODES
 /
   moveit_setup_assistant (moveit_setup_assistant/moveit_setup_assistant)

auto-starting new master
process[master]: started with pid [7990]
ROS_MASTER_URI=http://localhost:11311

setting /run_id to 97221e84-11c1-11ed-b7a7-19486ded3683
process[rosout-1]: started with pid [8000]
started core service [/rosout]
process[moveit_setup_assistant-2]: started with pid [8003]

```

Figure 12: Moveit-1

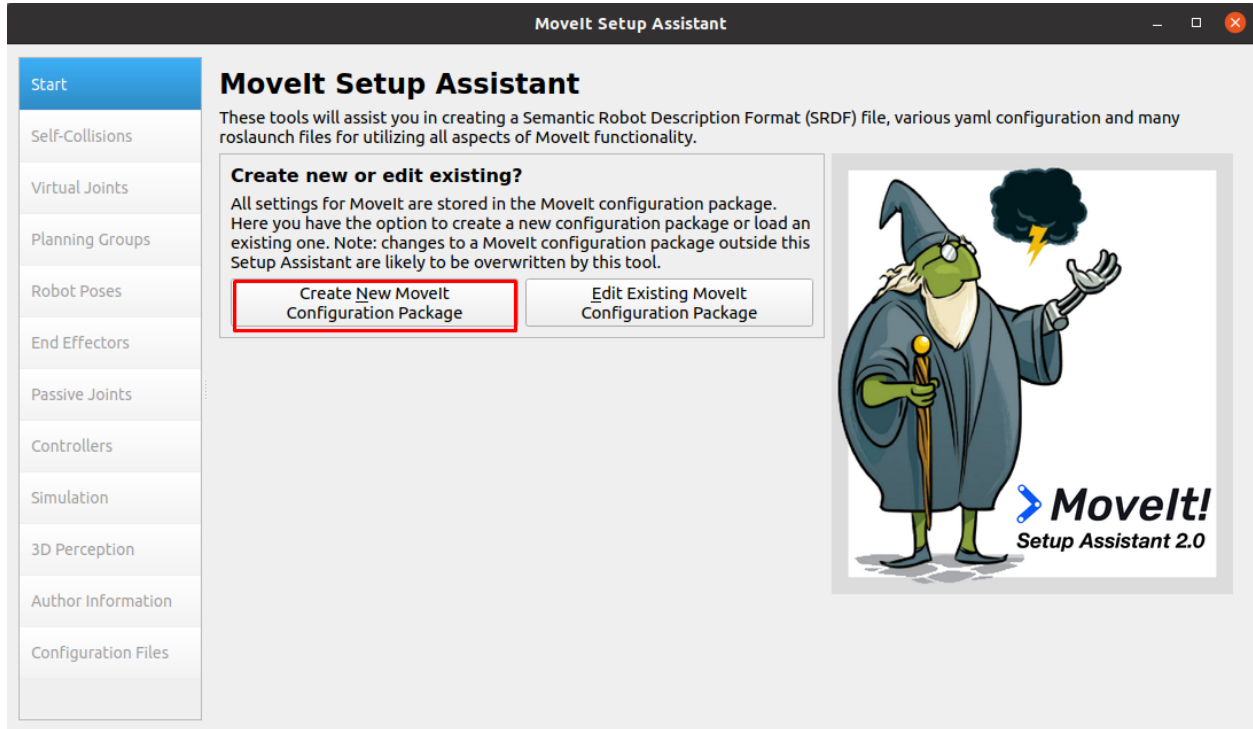


Figure 13: Moveit-2

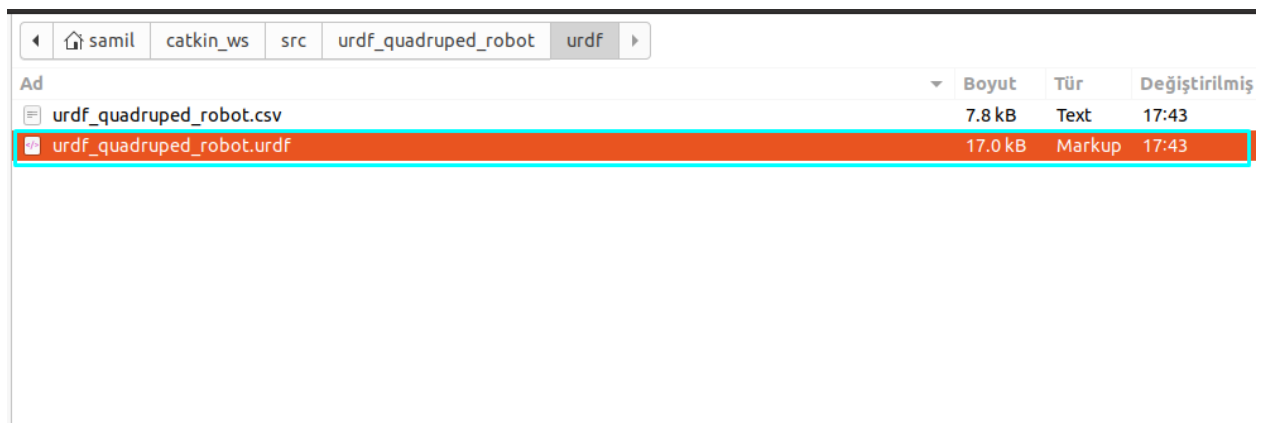


Figure 14: Moveit-3

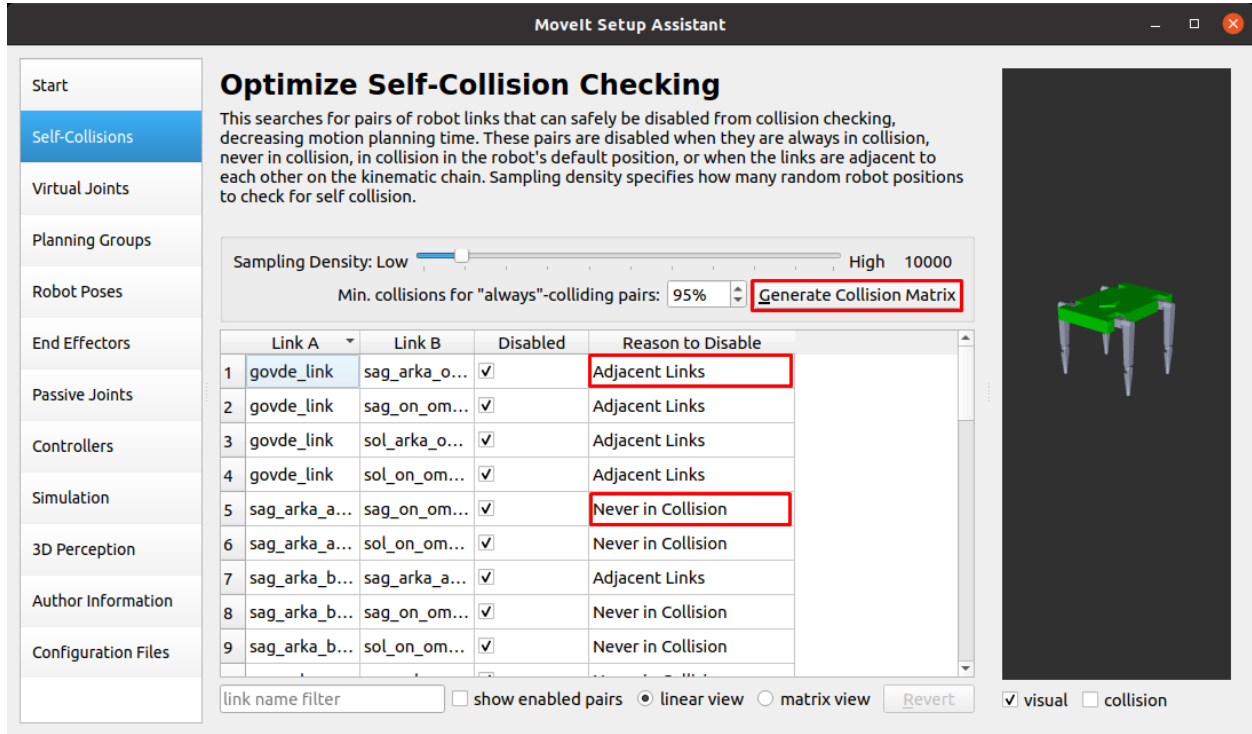


Figure 15: Moveit-4

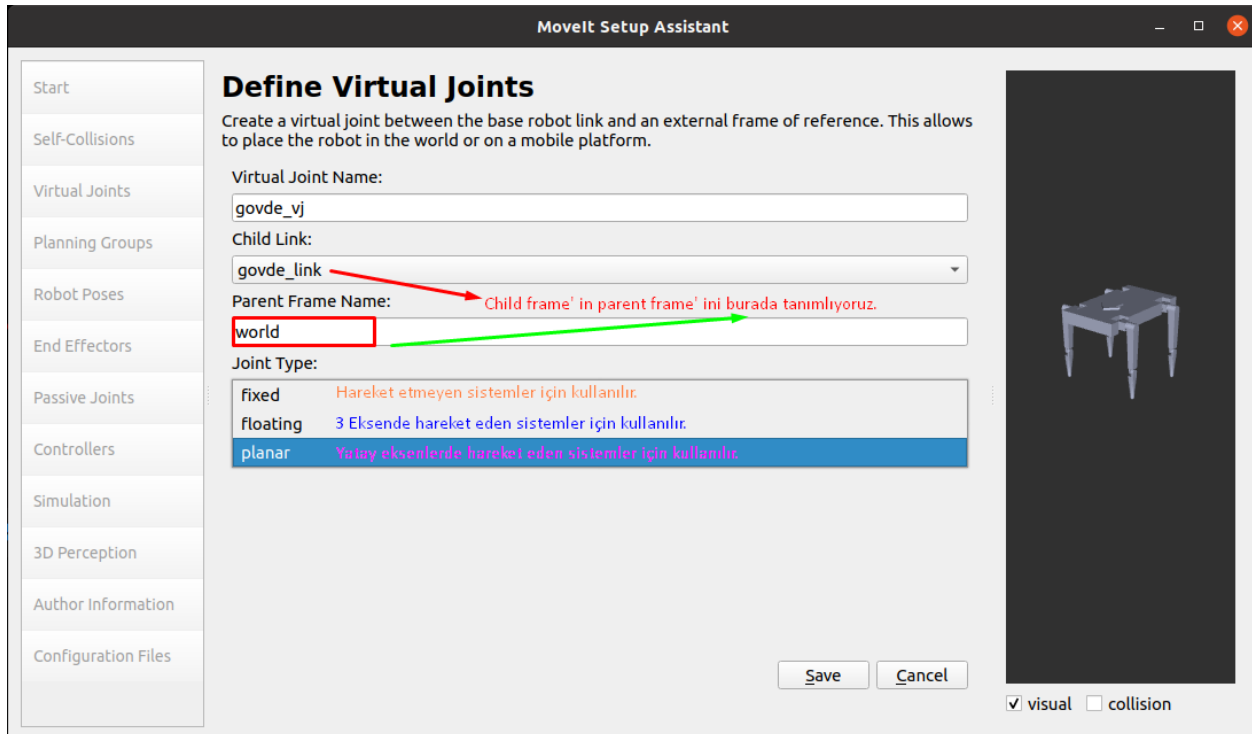


Figure 16: Moveit-5

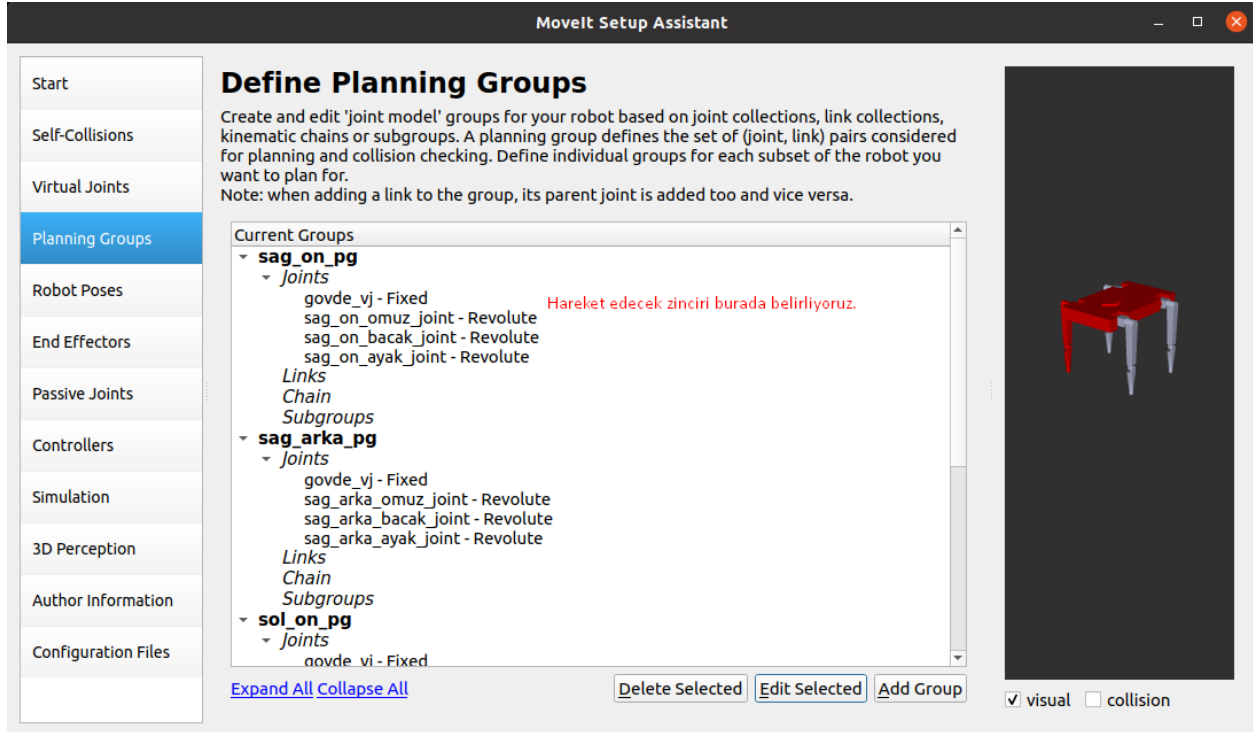


Figure 17: Moveit-6

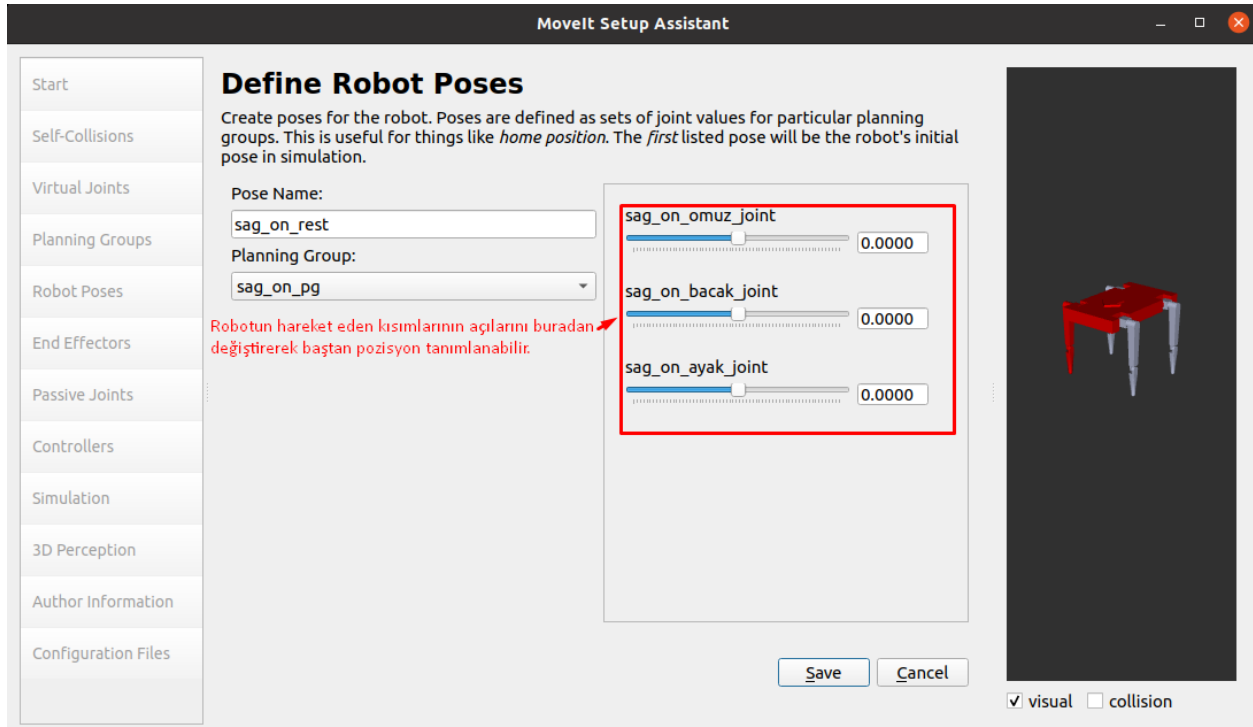


Figure 18: Moveit-7

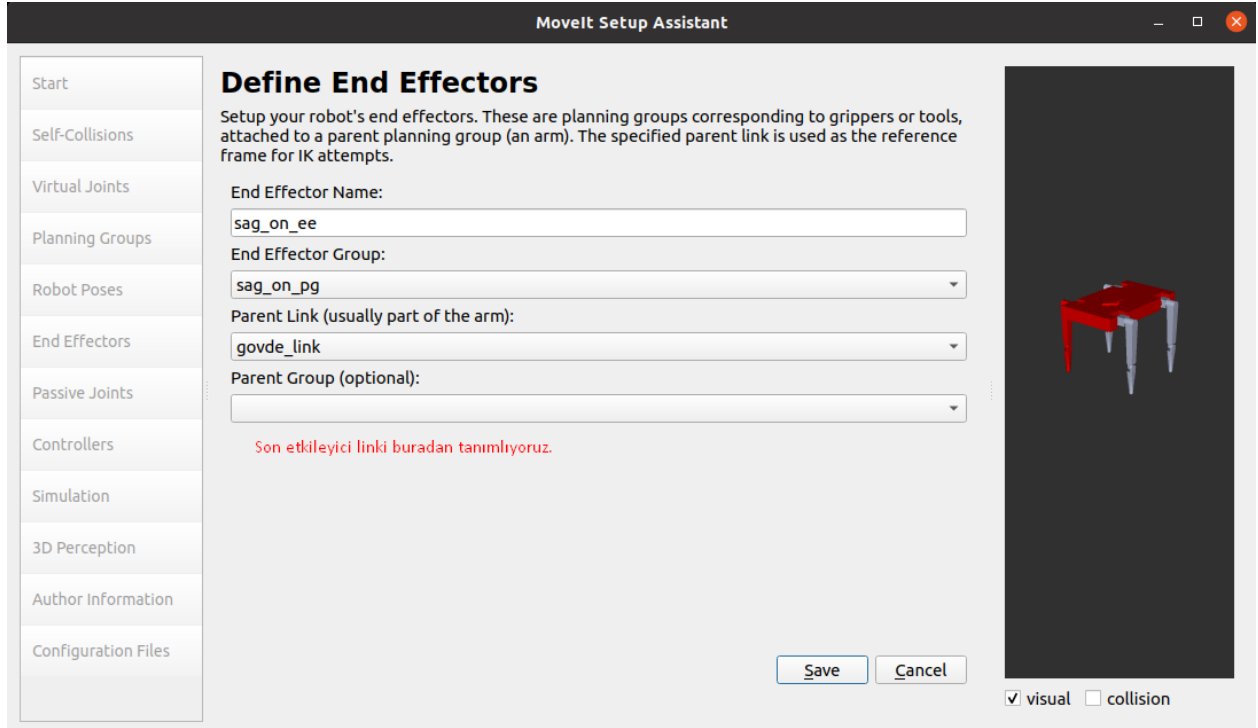


Figure 19: Moveit-8

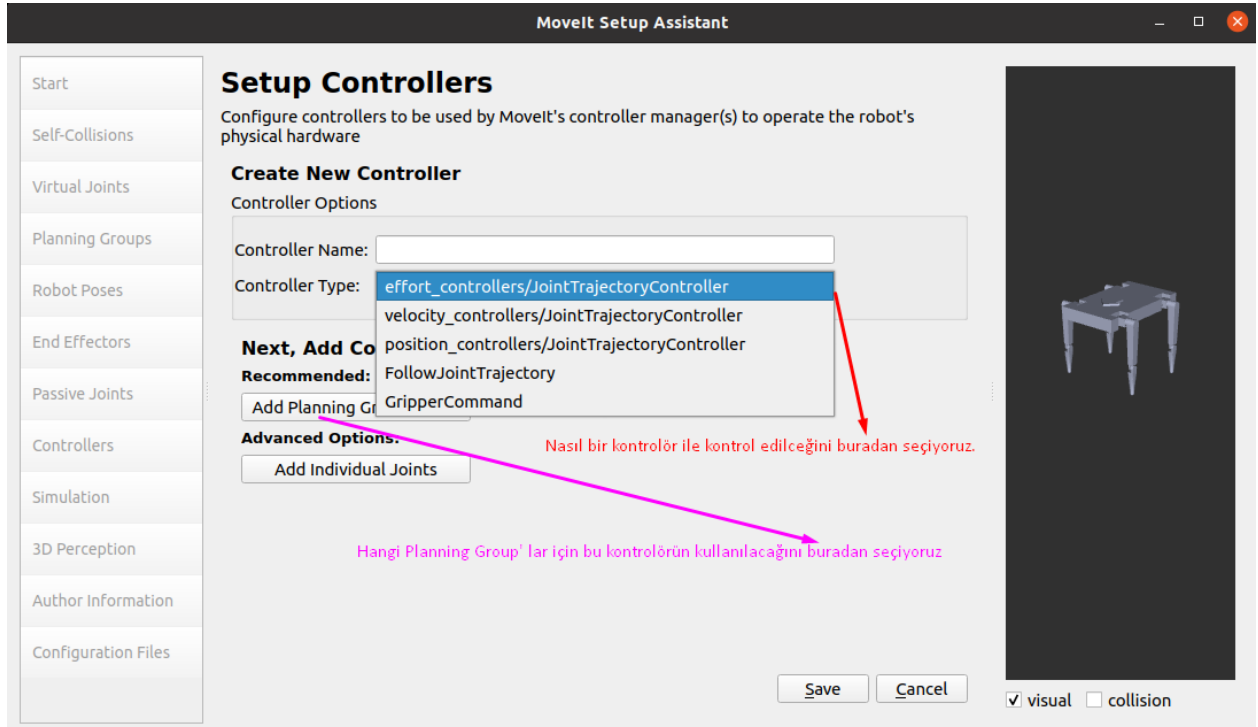


Figure 20: Moveit-9

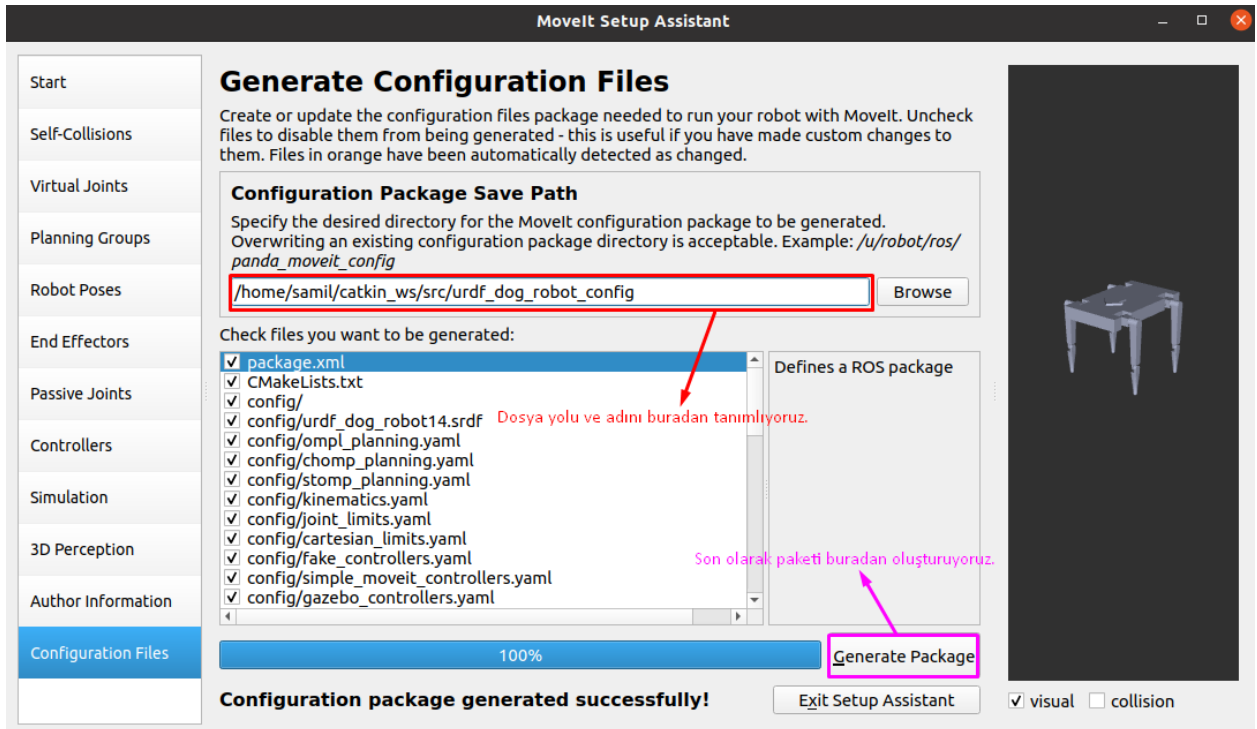


Figure 21: Moveit-10