

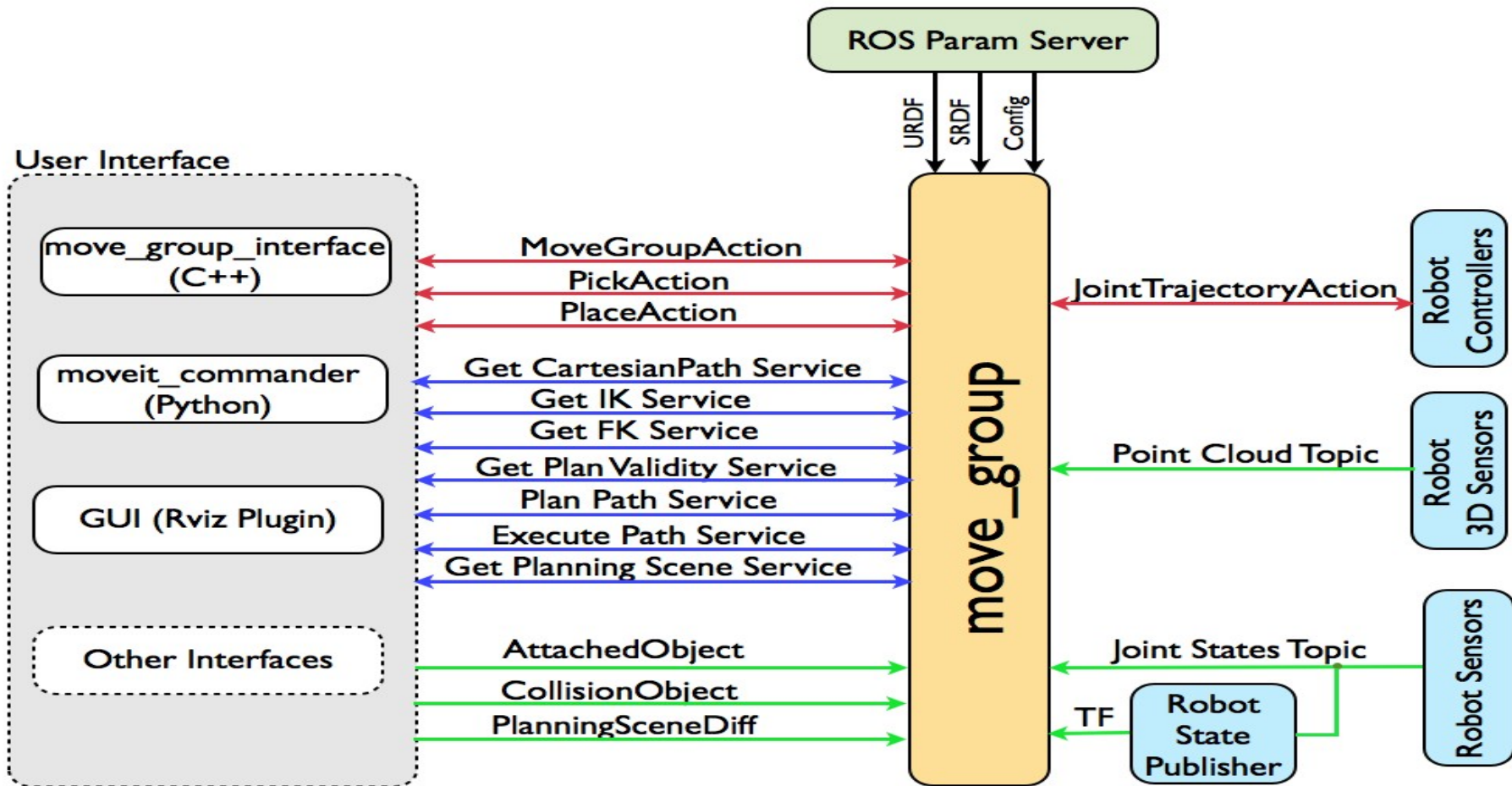
MoveIt

- Software für die Anwendungsentwicklung an Robotern
 - Benutzerfreundliche Gestaltung der Interfaces
 - Flexible Anpassung und Erweiterung durch Plugin Interfaces
 - Über Parameterserver leicht konfigurierbar
 - Hohe Performance

Movelt

- Motionplanning
 - Kollisionsfreie Bewegungsplanung und Ausführung
 - Kinematikanalyse
 - Pick and Place
- Monitoring
 - Graphical User Interface
 - Darstellung der Perception
- Perception
 - Objekte
 - Umgebung

Interfaces



Robot Interface

- Joint State Information
 - Joint States aus `/joint_states` Topic
- Transform Information
 - MoveIt nutzt TF-Bibliothek
 - Einlesen der Position des Roboters aus der Welt
 - Kein eigener Publisher vorhanden → `robot_state_publisher` zum publizieren notwendig
- Controller Interface
 - `Move_Group` nutzt Ros Action Interface „`FollowJointTrajectoryAction`“ zur Kommunikation mit Controller
 - Nur Instantiierung eines Clienten; Server wird nicht von MoveIt gestellt
- Planning Scene
 - Verwalten der Planning Scene über Planning Scene Monitor
 - Beinhaltet World-Modell und den Roboter-State

Movelt Setup Assistent

- Erstellung der Roboterkonfiguration auf Basis der URDF
- Konfiguration beinhaltet:
 - Allowed Collision Matrix (ACM)
 - Definition der Planninggroup (für Arm) und des Endeffektors
 - Selbstdefinierte Posen

Rviz-Plugin

- GUI ermöglicht:
 - Parametrisierung des Planers
 - Zugriff auf das World-Modell
 - Interaktion mit den Roboter
 - Simulation und Visualisierung der Bewegung
 - Ausführen der Pick and Place Aktion

Group Move Interface

- Umsetzen der Grundfunktionen auf Basis von Set and Get Funktionen
 - Trajektorienplanung zu Zielposen
 - Kartesische Pose
 - JointValues
 - Parametrisierung des Planers und der Planning Scene
 - Setzen Allgemeiner Parameter
 - Definieren von Hindernisse für die Pfadplanung (Planning Scene Interface)
 - Auslesen des Robot States
 - Auslesen der Joint States
 - Ausgeben von Informationen zum Roboter Modell
- Pick and Place Action

Motion Planning

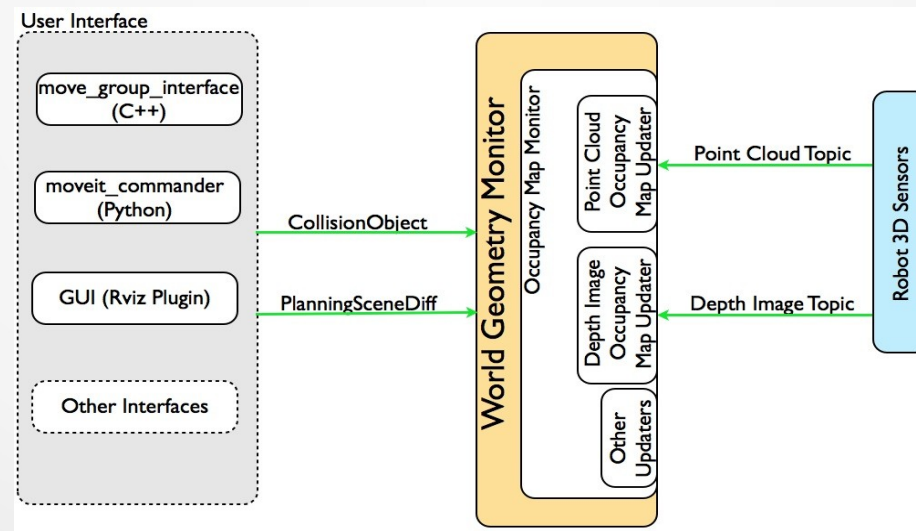
- Motion Planning über Plugin Interface
 - Kommunikation mit verschiedenen Motion Planner aus verschiedenen Bibliotheken möglich.
 - Default planner: OMPL
 - Zugriff erfolgt durch Move_Group über Ros Action oder Service
 - Einbeziehung der Planning Scence

Motion Planning

- Motion Plan Request
 - Anfrage an den planner nach einer Gültigen Trajektorie
 - Standardmäßig findet Kollisionskontrolle statt
 - Hinzufügen/Entfernen von Objekten zur Planning-Group möglich
 - Somit werden Gegriffene Objekte bei der Pfadplanung berücksichtigt
 - Auferlegen von Zwangsbedingungen für :
 - Position
 - Orientierung
 - Sichtbarkeit
 - Gelenkstellungen möglich
- Result ist Trajektorie

Erweiterte Funktionalitäten

- Perception → Occupancy Map Updater
 - Plugin Architektur
 - Verarbeitung von Punktwolken und Tiefenbilder
 - Parametriesierung über Yaml File
 - Occoupancy Map kann in Pfadplanung mit Berücksichtigt werden



Erweiterte Funktionalitäten

- Collision Checking
 - Berücksichtigung von Meshes, der Octomap, primitiver Shapes, sowie Selbstcollision und ACM
 - FCL – Flexible Collision Library (standard Bibliothek)
 - parallelisierbar kollisionskontrolle
 - Beim PR2 bis zu 3.000 Checks/sec
 - Verarbeiten der Sensordaten in Echtzeit möglich
 - Proximity Collision Detection
 - Berechnung des Abstandes zum nächsten Hinderniss/Gradienten
 - Sehr schnell bis zu 60.000 Checks/Sec
 - Nicht sehr genau

Erweiterte Funktionalitäten

- Collision Checking
 - Berücksichtigung von Meshes, der Octomap, primitiver Shapes, sowie Selbstcollision und ACM
 - FCL – Flexible Collision Library (standard Bibliothek)
 - parallelisierbar kollisionskontrolle
 - Beim PR2 bis zu 3.000 Checks/sec
 - Verarbeiten der Sensordaten in Echtzeit möglich
 - Proximity Collision Detection
 - Berechnung des Abstandes zum nächsten Hinderniss/Gradienten
 - Sehr schnell bis zu 60.000 Checks/Sec
 - Nicht sehr genau

Erweiterte Funktionalitäten

- IKFast Plugin
 - Für Manipulatoren mit ≤ 7 DOF
 - Nutzt OpenRave generierte CPP Files
 - Erstellung eines auf die Kinematik optimierten IK Solvers
 - Verspricht wesentlich höhere Performance als der standardmäßige KDL IK Solver