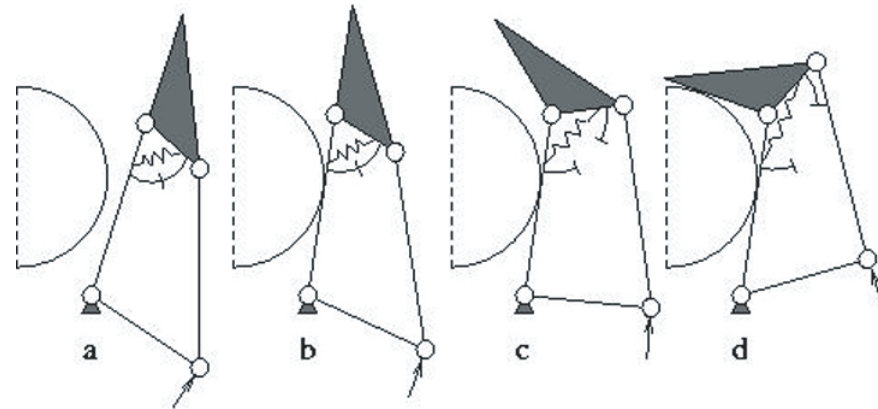


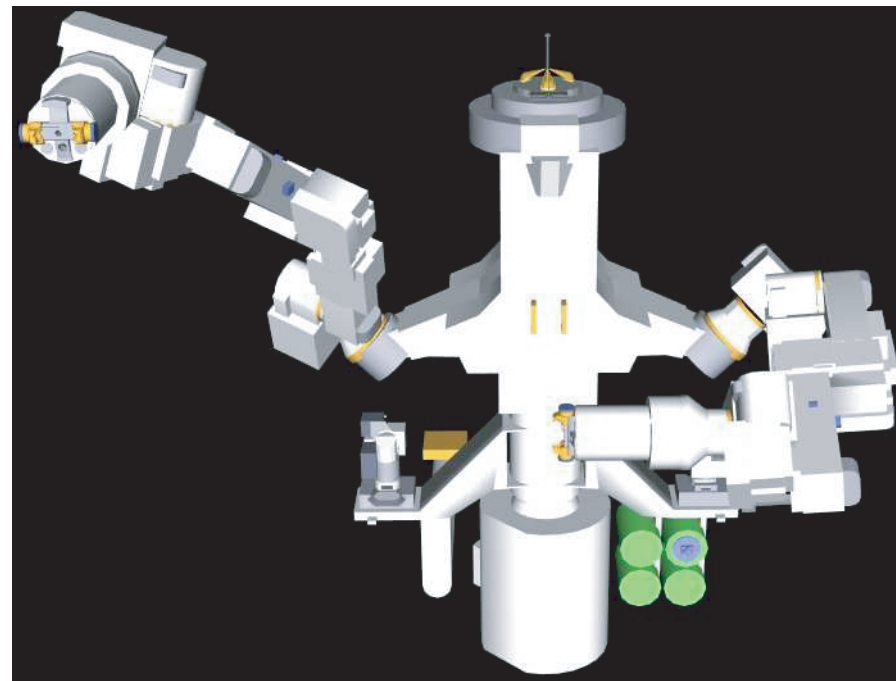
Mains hautement sous-actionnées

Highly Underactuated Hands



Séquence de fermeture d'un doigt sous-actionné à deux degrés de liberté.

Closing sequence of an underactuated two-degree-of-freedom finger.



Le SPDM de la Station Spatiale Internationale.

The SPDM of the International Space Station.

Caractéristiques:

La main hautement sous-actionnée est auto-adaptative et reconfigurable. Elle a trois doigts et chacun des doigts a trois phalanges. Les doigts comprennent un mécanisme permettant une prise pincée parallèle. Elle est dite hautement sous-actionnée car elle a 10 degrés de liberté pour seulement 2 actionneurs. Elle est ainsi facile à contrôler et versatile. L'orientation couplée de deux des doigts permet d'obtenir différentes géométries de prises : cylindrique, sphérique et plane. En plus du sous-actionnement dans les doigts, ceux-ci sont sous-actionnés entre eux grâce à un différentiel à une entrée et trois sorties. En prise plane, quand seulement deux des doigts sont utiles, le troisième doigt est automatiquement bloqué.

Features:

The highly underactuated hand is selfadaptive and reconfigurable. It has three fingers with three phalanges each. The fingers include a mechanism allowing a parallel pinch grasp. It is called highly underactuated because it has 10 degrees of freedom for only 2 actuators. The hand is therefore easy to control and versatile. The coupled orientation of two of the fingers allows different grasping geometries: cylindrical, spherical and planar. Additionally to the underactuation in the fingers, there is also underactuation among the fingers with the help of a one-input/three-output differential. In planar grasp, when only two fingers are useful, the third finger is automatically stopped.

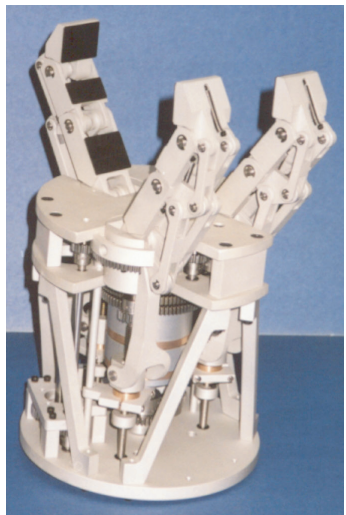
Applications:

La main peut entre autres être utilisée en automatisation industrielle, en téléopération ou en prothétique. Il est envisagé de l'utiliser sur la Station Spatiale Internationale, ou elle serait attachée aux bras du SPDM (un module à deux bras anthropomorphes), attaché au bout du "Canadarm". Deux prototypes d'une version spécialisée ont donc été développés pour MDRobotics. Ceux-ci ne contiennent pas de moteurs et utilisent seulement la puissance d'un tournevis motorisé, disponible sur l'OTCM (effecteur des bras du SPDM). Un prototype préliminaire a été réalisé en plastique par prototypage rapide, suivi d'une version plus robuste en métal. Cette dernière a environ une fois et demi la taille d'une main humaine, pèse 5 kg et peut soulever 25 kg. Un autre prototype, avec moteurs intégrés, a été développé pour le système CART (un émulateur du SPDM) de l'Agence Spatiale Canadienne.

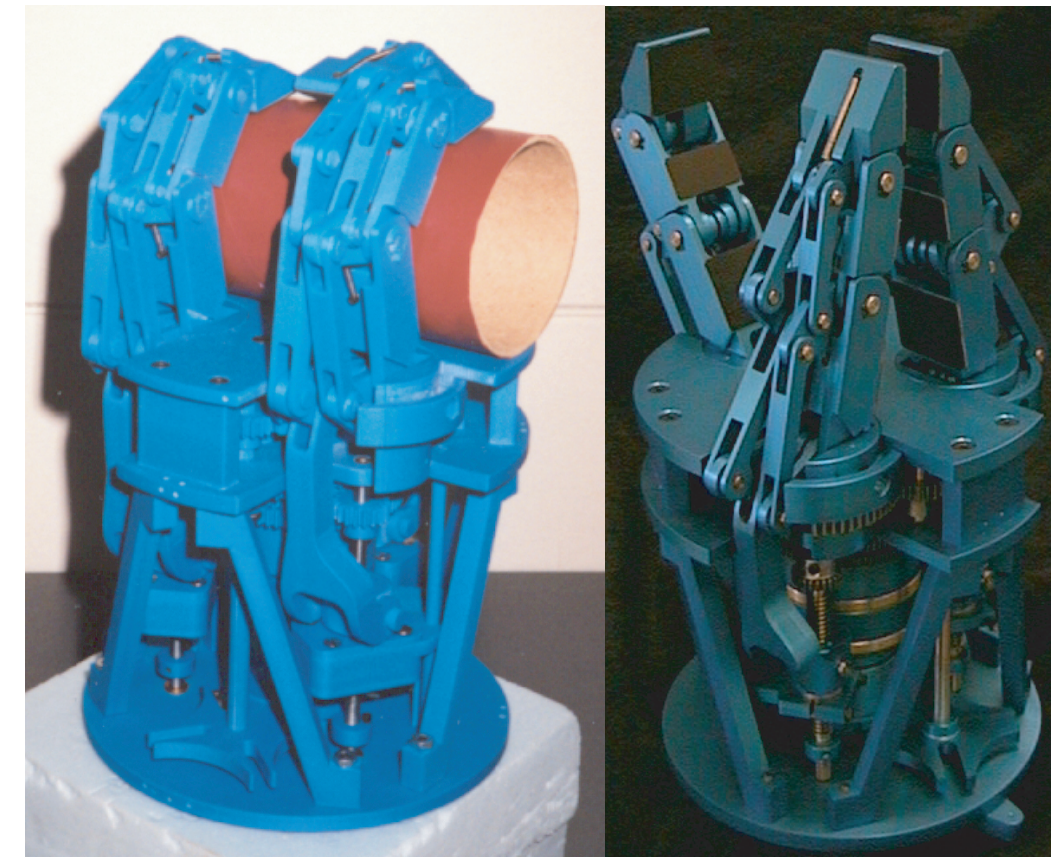
Applications:

The hand can, among other things, be used in industrial automation, in teleoperation or in prosthetics. It is considered to use it on the International Space Station, where it would be attached to the arms of the SPDM (a module with two anthropomorphic arms), attached at the end of the "Canadarm". Two prototypes of a specialized version have been developed for MDRobotics. They do not include motors and use only the power of a motorized screwdriver, available on the OTCM (end effector of the arms of the SPDM). A preliminary prototype has been built in plastic by rapid prototyping, followed by a more robust metal version. This last version is one and a half times the size of a human hand, weighs 5 kg and can lift 25 kg. Another prototype, equipped with motors, has been developed for the CART system (an emulator of the SPDM) of the Canadian Space Agency.

Prototype pour le système CART, avec moteurs intégrés.



Prototype for the CART system, equipped with motors.



Prototypes en plastique et en métal de la main hautement sous-actionnée.

Prototype in plastic and metal of the highly underactuated hand.