

WALKMAN “Whole-body Adaptive Locomotion and MANipulation”

This project aims to develop a humanoid that will be able to operate in de-structured spaces, demonstrating apt and strong manipulation, robust locomotion, and physical sturdiness. We aim to advance the locomotion capabilities to permit humanoids to walk and balance against disturbances by exploiting their whole body motion and the workspace constraints. One target is to advance the manipulation skills of humanoids by developing new hands that combine robustness and adaptability allowing less delicate use of the hands for manipulation as well for locomotion/balancing assistance. We rely on four powerful enabling ideas: 1) an integrated approach to whole-body locomotion and manipulation (loco-manipulation), where all body parts contribute to producing and balancing motion, as well as to producing the large manipulation forces needed in a disaster environment; 2) loco-manipulation affordances mediating perception, cognition and action; 3) soft robotic actuator technologies, to afford adaptability and robustness, and 4)) efficient any-time planning algorithms exploiting a robust and consistent control hierarchy based on the theory of motion description languages and symbolic control.

Questo progetto mira a sviluppare un umanoide in grado di operare in spazi de-strutturati e con capacità di manipolazione appropriata, locomozione stabile, e robustezza fisica. Il nostro obiettivo è migliorare le capacità di locomozione per consentire agli umanoidi di camminare e di rimanere in equilibrio nonostante gli ostacoli, sfruttando il movimento di tutto il corpo e le limitazioni dello spazio di lavoro. Miriamo a migliorare le capacità di manipolazione degli umanoidi, puntando l'attenzione su nuove mani che combinino robustezza e adattabilità, evitando alle mani danni strutturali e fornendo il supporto alla locomozione/equilibrio. Ci affidiamo a quattro grandi idee che consentono : 1) un approccio integrato alla locomozione “whole-body” e alla manipolazione (loco-manipolazione) in cui tutte le parti del corpo contribuiscono a produrre e a bilanciare il movimento, così come a produrre le grandi forze di manipolazione necessarie in un disastro ambientale; 2) affordance alla loco-manipolazione mediante percezione, cognizione e azione; 3) tecnologie di attuatori robotici soft per permettere l'adattabilità e robustezza, e 4) efficienti algoritmi di pianificazione che sfruttano una gerarchia di controllo robusto e costante basato sulla teoria dei linguaggi di descrizione del movimento e controllo simbolico.