

WASEDA UNIVERSITY, HUMANOID ROBOTICS INSTITUTE

PROGREDIRE NELLO SVILUPPO DI ROBOT UMANOIDI
CON IL SOFTWARE SOLIDWORKS RESEARCH



Dal 2001 l'Humanoid Robotics Institute (HRI) della Waseda University utilizza il software di progettazione e ingegneria SOLIDWORKS® Research per accelerare lo sviluppo di robot. Durante questo lasso di tempo, l'HRI ha sviluppato 20 robot umanoidi, tra i quali WAREC-1 (nella figura), il robot da soccorso caratterizzato da 28 gradi di libertà.

La sfida:

Sviluppare robot umanoidi e condurre ricerche nel campo della robotica in modo efficiente, produttivo ed economico.

La soluzione:

Implementare la suite di soluzioni per la progettazione elettrica e meccanica SOLIDWORKS Research Edition.

Risultati:

- Efficienza della progettazione migliorata da tre a quattro volte
- Maggiore complessità delle parti
- Progettazione meccanica, elettrica e termica simultanee
- Sviluppato più di 20 robot, progressi nella ricerca sui robot umanoidi

Quello della Waseda University è un centro di ricerca all'avanguardia nel campo della robotica antropomorfa e ha realizzato, tra gli altri, WABOT-1, il primo robot con aspetto umano a grandezza naturale, nel 1973. Nel 2000, l'università istituì l'Humanoid Robotics Institute (HRI) per promuovere attività di ricerca e creare nuove relazioni tra esseri umani e macchine in una società altamente tecnologica. Sotto la direzione di Atsuo Takanishi, professore del dipartimento di ingegneria meccanica moderna della Waseda, l'HRI ha accelerato le attività di ricerca e sviluppo di robot umanoidi.

Il centro di ricerca con sede a Tokyo ha sviluppato tecnologie fondamentali per la robotica e, contemporaneamente, ha promosso la crescita di numerosi ingegneri e scienziati di talento. Le ricerche dell'HRI si concentrano sullo sviluppo di robot che devono interagire con gli esseri umani, ad esempio eseguendo attività di routine, fornendo assistenza in campo medico o fungendo da aiutanti. Poiché questi robot lavorano insieme ad altri in un ambiente umano, condividendo gli stessi spazi di lavoro e le medesime esperienze, non devono solo avere un aspetto umano ma anche richiamare il modo di pensare e comportarsi di una persona.

Anche se la Waseda utilizzava inizialmente strumenti di progettazione 2D per sviluppare robot umanoidi, nel 2001 l'HRI decise che era necessaria una piattaforma di sviluppo 3D integrata per sviluppare le attività di ricerca e sviluppo della robotica umanoide, come racconta il professore associato Kenji Hashimoto. "I nostri robot sono sistemi complessi, che richiedono l'integrazione di dati raccolti da sensori che riguardano la parola, le espressioni del viso e i movimenti del corpo, per offrire un alto livello di comunicazione e azioni coordinate", spiega Hashimoto. "Per raggiungere questi obiettivi i nostri team devono poter accedere a un set completo di strumenti per la progettazione e l'ingegneria 3D."

Dopo aver valutato diversi sistemi di progettazione 3D tra i più avanzati, l'HRI ha scelto il software SOLIDWORKS Research come piattaforma standard, implementando 60 licenze. La scelta di SOLIDWORKS Research è stata dettata dal fatto che la sua interfaccia era più intuitiva rispetto ad altre soluzioni 3D e consentiva di accedere a una gamma completa di strumenti integrati di progettazione e simulazione.

UN'UNICA PIATTAFORMA PER PIÙ ROBOT

Dopo aver implementato il software SOLIDWORKS Research nel 2001, l'HRI ha accelerato il ritmo di sviluppo dei robot, portando a termine più di 20 robot umanoidi, lavorando su una piattaforma 3D integrata. I robot includono la serie Waseda Leg, robot bipedi per il trasporto di persone con handicap e anziane; la serie Waseda Jaw, robot che simulano meccanicamente la masticazione umana per comprendere le dinamiche dentali; la serie Waseda Yamanashi, robot che aprono e chiudono le mandibole per i pazienti che soffrono di disturbi della mandibola; le serie Waseda Flautist e Waseda Saxophonist, robot in grado di suonare il flauto e il sassofono; la serie Waseda Talker, robot che riproducono meccanicamente i suoni vocalici e consonantici del giapponese e infine le serie Waseda Eye e KOBIAN, robot in grado di esprimere emozioni.

Tra gli altri robot realizzati dall'HRI vi sono il WABIAN-2R, un robot che cammina con un movimento di estensione del ginocchio utilizzando un bacino come quello umano e meccanismi delle gambe con sette gradi di libertà; il WAREC-1, un robot da soccorso con 28 gradi di libertà e il WL-16, un robot in grado di trasportare esseri umani e qualsiasi altro carico fino a 80 kg di peso. "Da quando utilizziamo SOLIDWORKS Research, l'HRI ha aumentato la produttività nello sviluppo dei robot grazie alla gamma completa di funzionalità integrate del software. L'efficienza delle nostre attività di progettazione è aumentata di tre-quattro volte", sostiene Hashimoto. "In un ambiente 2D potevamo progettare solo membri di strutture planari semplici. Grazie a SOLIDWORKS, ora possiamo progettare facilmente parti robotiche complesse."

"Da quando utilizziamo SOLIDWORKS Research, l'HRI ha aumentato la produttività nello sviluppo dei robot grazie alla gamma completa di funzionalità integrate del software. L'efficienza delle nostre attività di progettazione è aumentata di tre-quattro volte."

— Kenji Hashimoto, professore associato

LEGGERI E ROBUSTI

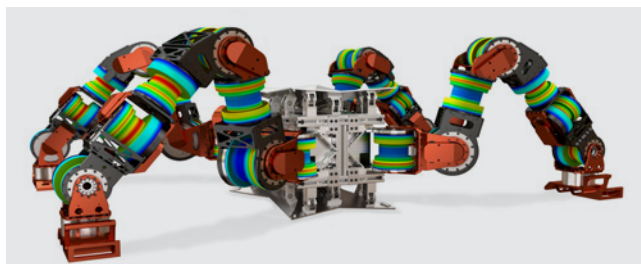
L'HRI ha superato la prima sfida della progettazione di robot umanoidi, quella di ridurre il peso delle parti mantenendone la robustezza, grazie all'uso degli strumenti di analisi a elementi finiti (FEA) di SOLIDWORKS. "SOLIDWORKS Simulation è essenziale per la progettazione di un robot dotato di gambe perché il suo peso deve essere il più ridotto possibile mantenendo un alto grado di robustezza", osserva Hashimoto. "Il software di progettazione SOLIDWORKS ci permette di calcolare in poco tempo il centro di gravità e il momento di inerzia delle parti robotiche, dati che vengono utilizzati per le simulazioni; inoltre, possiamo controllare eventuali interferenze tra le parti in un ambiente tridimensionale.

"Anche SOLIDWORKS Flow Simulation [software di analisi fluidodinamica computazionale] è stato utile per la progettazione di un sistema di raffreddamento per fonti di calore quali attuatori, motori e azionamenti", aggiunge Hashimoto.

PROGETTAZIONE ELETTRICA E MECCANICA IN UN'UNICA SOLUZIONE

Il sostanziale aumento di produttività ottenuto dall'HRI con il software SOLIDWORKS Research si deve anche alla natura integrata e multidisciplinare del software, che consente ai diversi team dell'istituto di eseguire la progettazione meccanica, elettrica e termica in contemporanea anziché separatamente. "La tecnologia SOLIDWORKS è innovativa perché riesce a gestire sia la progettazione meccanica che quella elettrica con un unico software", afferma Hashimoto.

"Inoltre, SOLIDWORKS permette di condurre diversi tipi di analisi, ad esempio l'analisi FEA strutturale e analisi termiche e fluidodinamiche", prosegue Hashimoto. "Per sviluppare robot sofisticati, dobbiamo progettarne contemporaneamente sia l'aspetto meccanico che elettrico e termico. Dobbiamo disporre le parti dei componenti, ad esempio motore, riduttore, encoder, ecc., all'interno di uno spazio limitato. Dobbiamo fare in modo che le parti abbiano dimensioni e peso ridotti mantenendo però un'elevata robustezza e ripetendo più volte l'analisi FEA. SOLIDWORKS è utilissimo in questo processo di progettazione."



Sviluppare in modo efficiente robot umanoidi innovativi richiede il set integrato di funzionalità di progettazione e ingegneria disponibile nel software SOLIDWORKS Research. L'HRI utilizza gli strumenti di simulazione del software per realizzare componenti robotici leggeri ma robusti e le funzionalità di progettazione meccanica, elettrica e termica per sviluppare sistemi complessi in un ambiente integrato.

Informazioni su Waseda University, Humanoid Robotics Institute

Sede centrale: 3C-202, 2-2 Wakamatsu-cho
Shinjuku-ku, Tokyo, 162-8480
Giappone
Telefono: +81 3 5369 7329

Ulteriori informazioni
www.humanoid.waseda.ac.jp

[Fai clic qui](#) per scoprire come la Waseda University ha utilizzato SOLIDWORKS per la progettazione di un robot quadrupede da utilizzare in operazioni di ricerca e salvataggio.

3DEXPERIENCE platform migliora le applicazioni del marchio al servizio di 12 settori industriali ed offre un'ampia gamma di esperienze di soluzioni industriali.

Dassault Systèmes, the 3DEXPERIENCE® Company, mette a disposizione di aziende e persone universi virtuali in cui immaginare innovazioni per un mondo sostenibile. Le sue soluzioni leader a livello mondiale trasformano il modo in cui i prodotti vengono progettati, realizzati e gestiti. Le soluzioni collaborative di Dassault Systèmes promuovono l'innovazione sociale, aumentando le possibilità che il mondo virtuale migliori il mondo reale. Il gruppo offre valore a oltre 220.000 aziende di tutte le dimensioni e di tutti i settori industriali in oltre 140 Paesi. Per ulteriori informazioni, visitare il sito web www.3ds.com/it.



3DEXPERIENCE®