

WASEDA ÜNİVERSİTESİ, İNSANSI ROBOTLAR ENSTİTÜSÜ

SOLIDWORKS RESEARCH YAZILIMI İLE İNSANSI
ROBOTLAR GELİŞTİRME ÇALIŞMALARINDA İLERLEME



Waseda Üniversitesi İnsansı Robotlar Enstitüsü (HRI), 2001 yılından bu yana robot geliştirme sürecini hızlandırmak için SOLIDWORKS® Research tasarım ve mühendislik yazılımını kullanmaktadır. Bu süreçte HRI, 28 serbestlik derecesine sahip olan WAREC-1 afet robotu (burada gösterilmiştir) dahil olmak üzere 20 insansı robot sunmuştur.

Sorun:

İnsansı robotlar geliştirmek ve ilgili robotik araştırmalarını uygun bir maliyetle etkin ve verimli bir şekilde yürütmek.

Çözüm:

SOLIDWORKS Research Edition mekanik ve elektriksel tasarım çözümleri paketini hayata geçirmek.

Sonuçlar:

- Tasarım verimliliğinde üç ila dört kata kadar artış
- Parça karmaşıklığında artış
- Mekanik, elektriksel ve termal tasarımların eş zamanlı olarak yapılması
- 20'yi aşkın robotun geliştirilmesiyle insansı robotik araştırmalarının ilerletilmesi

Waseda Üniversitesi, 1973 yılında ilk tam ölçekli insan benzeri robot olan WABOT-1'in geliştirilmesi de dahil olmak üzere, antropomorfik robotik araştırmaları konusunda liderdir. 2000 yılında üniversite, gelişmiş bir bilgi toplumunda insanlar ve makineler arasında yeni ilişkiler geliştiren araştırma faaliyetlerini teşvik etmek için İnsansı Robotlar Enstitüsünü (HRI) kurdu. Waseda'nın Modern Makine Mühendisliği bölümünde profesör olan Atsuo Takanishi'nin yönetimindeki HRI, insansı robotlar konusunda araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) çalışmalarını hızlandırdı.

Tokyo merkezli araştırma organizasyonu, temel robotik teknolojisini oluştururken aynı zamanda birçok yetenekli mühendis ve bilim insanının gelişimini de desteklemiştir. HRI'nın araştırması; rutin görevleri tamamlamak, tıbbi yardım sağlamak veya yardımcı işlevi görmek gibi amaçlarla insanlarla etkileşimlere girecek olan robotları geliştirmeye odaklanır. Bu robotlar, insanların bulunduğu ortamda onlarla aynı çalışma alanını ve aynı deneyimleri paylaşarak onlarla birlikte hareket ettiği için hem insanlara benzemeli hem de insanların düşünme ve davranış biçimlerini akla getirmelidir.

Doçent Kenji Hashimoto'ya göre, Waseda, başlangıçta insansı robotlar geliştirmek için 2D tasarım araçları kullanıyordu. HRI, 2001 yılında, insansı robotlar Ar-Ge'sini geliştirmek için entegre bir 3D geliştirme platformuna ihtiyaç olduğunu belirledi. Hashimoto, "Robotlarımız karmaşık sistemlerdir ve bu sistemler konuşma, yüz ifadeleri ve vücut hareketlerini algılayan sensörlerden gelen, yüksek düzeyde iletişim ve koordine eylemler doğuran bilgilerin entegre edilmesini gerektirir." şeklinde açıklıyor. "Hedeflerimize ulaşabilmemiz için ekiplerimizin eksiksiz bir 3D tasarım ve mühendislik aracı setine ihtiyacı var."

HRI, birçok önde gelen 3D tasarım sistemini değerlendirdikten sonra, SOLIDWORKS Research yazılımını standart platformu olarak seçti ve 60 lisansı uygulamaya koydu. HRI, SOLIDWORKS Research yazılımını, arayüzünün diğer 3D paketlerden daha kullanıcı dostu olması ve tüm entegre tasarım ve simülasyon araçlarına erişim imkanı sağlaması nedeniyle tercih etti.

TEK PLATFORMDA ONLARCA ROBOT

HRI, 2001 yılında SOLIDWORKS Research yazılımını uygulamaya koyduğundan beri, entegre bir 3D platform üzerinde çalışarak robot geliştirmede hızını artırdı ve 20'den fazla insansı robot geliştirdi. Bu robotlar başlıca, engelli ve yaşlıları taşımak için geliştirilmiş iki ayaklı lokomotorlardan oluşan Waseda Leg serisi, dişle ilgili kavramların daha iyi anlaşılabilmesi için insanın çiğneme eylemini mekanik olarak simüle eden robotlardan oluşan Waseda Jaw serisi, çeneyle ilgili sorunlar yaşayan hastalara yönelik çözümler için çene açıp kapayan robotlardan oluşan Waseda Yamanashi serisi, flüt ve saksofon çalan robotlardan oluşan Waseda Flautist ve Waseda Saxophonist serileri, mekanik olarak Japonca ünlü ve ünsüz harfleri söyleyen robotlardan oluşan Waseda Talker serisi ile duyguları ifade eden robotlardan oluşan Waseda Eye ve KOBIAN serileridir.

Diğer HRI robotları arasında, insan pelvisine benzer bir pelvis ve yedi serbestlik derecesinde (DOF) bacak mekanizmasına sahip diz uzantısıyla yürüyen bir robot olan WABIAN-2R; 28 DOF'ye sahip bir afet kurtarma robotu olan WAREC-1 ile insanları ve 80 kg'a kadar yük taşıyabilen WL-16 bulunmaktadır. "HRI, SOLIDWORKS Research yazılımının geniş entegre özellikleri sayesinde robot geliştirme konusunda artık daha üretken. Bu sayede tasarım verimliliği üç ila dört kata kadar arttı." diye belirtiyor Hashimoto. "2D ile yalnızca basit düzlemsel yapı elemanlarını tasarlayabiliyorduk. SOLIDWORKS sayesinde artık karmaşık robot parçalarını kolayca tasarlayabiliyoruz."

"HRI, SOLIDWORKS Research yazılımının geniş entegre özellikleri sayesinde robot geliştirme konusunda artık daha üretken. Bu sayede tasarım verimliliği üç ila dört kata kadar arttı."

— Kenji Hashimoto, Doçent

HAFİF AMA SAĞLAM

HRI, insansı robotlar tasarlamada başlıca zorluklarından olan, sertliği korurken parça ağırlığını azaltma sorununu, entegre SOLIDWORKS sonlu elemanlar analizi (FEA) araçları kullanarak çözmektedir. Hashimoto, "SOLIDWORKS Simulation, bacaklı bir robotun tasarlanması için çok önemlidir, çünkü yüksek bir sertlik derecesini korurken ağırlığının mümkün olduğu kadar hafif olması sağlanmalıdır." diye belirtiyor. "SOLIDWORKS tasarım yazılımı, simülasyonlarda kullanılan bilgiler olan robotik parçaların ağırlık merkezi ve atalet momentini hızlı bir şekilde hesaplayabilmemizi sağlar. Böylece üç boyutta müdahaleler yapabilmek için parçaları kontrol ederiz."

Hashimoto, "SOLIDWORKS Flow Simulation [bilgisayarlı akışkanlar dinamiği analiz yazılımı], aktuatörler, motorlar ve tahrikler gibi ısı kaynakları için bir soğutma sistemi tasarlarken de kullanışlıdır." diye ekliyor.

