

Wandelende robot op de VUB: LEVE LUCY!

De droom van vele ingenieurs is het uitdenken en bouwen van een humanoïde of menselijke robot. Lange tijd behoorde dit eerder tot de science-fictionsfeer dan tot de realiteit, waardoor de robotica, in de ogen van het publiek, de verwachtingen niet echt inlost. Robots waren niet meer dan logge en domme machines in de fabriekshal die eendeloos dezelfde taak uitvoerden.

Vandaag maken robots een (r)evolutie door van machine naar intelligente, huiselijke, rationeel en zelfs emotioneel interagerende helpers die zelfstandig een waaier van taken kunnen uitvoeren en die op termijn een menselijk uiterlijk zullen krijgen. Ook binnen de vakgroep werktuigkunde van de VUB bouwt men, mede dankzij de aan de VUB ontwikkelde "geplooide pneumatische artificiële spier", een humanoïde robot: "Lucy".

"Humanoids", zoals menselijk functionerende robots worden genoemd, zijn uiterst complexe, mechanische systemen waarin een waaier van technologieën geïmplementeerd is. Van hardwaretoepassingen die de structuur, aandrijving en de sensoriek bepalen tot softwareapplicaties zoals artificiële intelligentie, sensorfusie, routeplanning, visie- en spraaktechnologie, controletheorie en regeltechniek. Voor al deze onderdelen is de humanoïde robot afhankelijk van de meest recente high-tech ontwikkelingen. In Japan, waar het bouwen van humanoïde robots big business is, investeren universiteiten en bedrijven als Waseda University, Tokyo University, Kobe University, Honda en Sony fabelachtige bedragen in dit onderzoek. Ook in Amerika begint de interesse in humanoids sterk te groeien. De NASA is bijvoorbeeld bezig met het bouwen van de eerste Robonaut. In Europa is de interesse bij overheden en bedrijfs wereld kleiner, wat bijgevolg ook te merken is aan de beschikbare middelen. Desalniettemin zitten heel wat universiteiten en onderzoeksinstituten, waaronder de onderzoeksgroep Multibody Mechanica van de vakgroep werktuigkunde van de VUB, niet stil.

Lucy is de naam

Binnen deze groep zijn de onderzoekers Björn Verrelst en Ronald Van Ham o.l.v. Prof. Dirk Lefeber sinds enkele jaren bezig met het bouwen van een tweepotige robot, die ze de naam Lucy gegeven hebben.

Lucy bestaat uit zes identieke modules die scharnierend verbonden zijn in knie- en heupgewrichten, met daarbij twee voeten verbonden aan de structuur via enkelgewrichten.



De humanoïde robot "Lucy"



Ontluchte toestand van de GPAS



Opgeblazen toestand van de GPAS

Elk van de zes modules bevat twee spieren en bekrachtigt daarmee een enkel-, knie- of heupgewricht.

Daarnaast bevat elke module ook een microprocessor die instaat voor het sturen van de juiste hoekpositie en soepelheid van het gewricht. Alle microprocessors zijn verbonden met een computer die alle informatie over de robot inleest en nieuwe stelwaarden doorgeeft aan de gewrichten van de robot.

Soepele robot

De geplooide pneumatische artificiële spieren (GPAS), die door Frank Daerden werden ontwikkeld en die zeer sterk en tevens zeer licht zijn, bezitten de nodige eigenschappen die het stappen en lopen van robots soepel en efficiënt, d.w.z. menselijk, laten gebeuren.

Deze artificiële spieren kunnen het eenvoudigst



Lucy's team: van links naar rechts: Björn Verrelst, Ronald Van Ham, Dirk Lefeber, Frank Daerden, Andre Plasschaert en Bram Vanderborght

als een soort "trek-balg" omschreven worden. Naarmate deze met perslucht gevuld wordt, zal hij verkorten en een trekkracht genereren (zie afbeelding). Een artificiële spier van nog geen 100 gram kan zo gemakkelijk tot 300 kg optillen. Daar komt bij dat de karakteristieken van krachtverplaatsing en de samendrukbaarheid van lucht ervoor zorgen dat de spier een soepel en elastisch gedrag heeft, in tegenstelling tot de huidige industriële robots die meestal elektrisch of hydraulisch aangedreven zijn en een star, stijf gedrag vertonen.

Wandelen als een mens

Nu Lucy gebouwd is, heeft ze haar eerste, voorzichtige stapjes gezet onder de vakkundige sturing van Bram Vanderborght. Verder onderzoek is nodig om Lucy te laten stappen in verschillende omgevingen op een soepele en dynamisch gestabiliseerde manier, m.a.w. zoals een mens. Hier zullen de geplooide pneumatische artificiële spieren zeker hun nut bewijzen.

Op <http://lucy.vub.ac.be> vindt u meer informatie over de vordering van het onderzoek.

Lucy is eveneens de populaire naam van een skelet van een Australopithecus afarensis gevonden in Hadar, Ethiopië (1974). Alhoewel ze geclassificeerd is als een aap, had ze enkele menselijke trekken. De vorm van de heup en de ruggengraat tonen aan dat Lucy een van de eerste was die rechtop liep zoals de mens, en dus niet zoals een aap. Omdat op het moment van de vondst het liedje 'Lucy in the sky with diamonds' van de Beatles draaide, werd het skelet Lucy genoemd.

De GPAS in andere toepassingen

De onderzoeksgroep gebruikt de geplooide pneumatische artificiële spieren (GPAS) tevens als aandrijving van een robotarm (manipulator) die de mens helpt bij het uitvoeren van belastende taken. In tegenstelling tot de gekende industriële robotarmen kan deze arm direct door de bedieningsvakman zelf gebruikt worden, bijvoorbeeld bij het plaatsen van een batterij in een wagen aan de assemblageband. De taak van de robotarm bestaat er dan in de batterij te dragen terwijl de bedieningsvakman de batterij enkel op de juiste plaats brengt. De bedieningsvakman gebruikt hierbij geen externe besturingsmiddelen zoals een joy-stick, maar neemt zelf, tesamen met de robot, de last ter hand.

Een minder voor de hand liggende toepassing van deze soepele artificiële spieren is het opspannen van zeil- of tentstructuren in de architectuur. De VUB-vakgroep architectuur is in dit domein actief. De onderzoeksgroep wil de geplooide pneumatische artificiële spieren ook binnen de geneeskunde en de revalidatie gebruiken waar ze een enorm potentieel bieden bij het ontwikkelen van actieve prothesen.