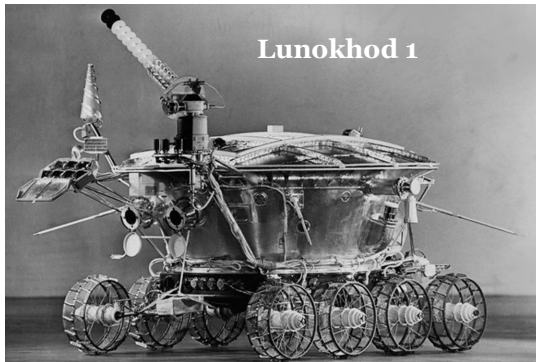


Robotar i rymden

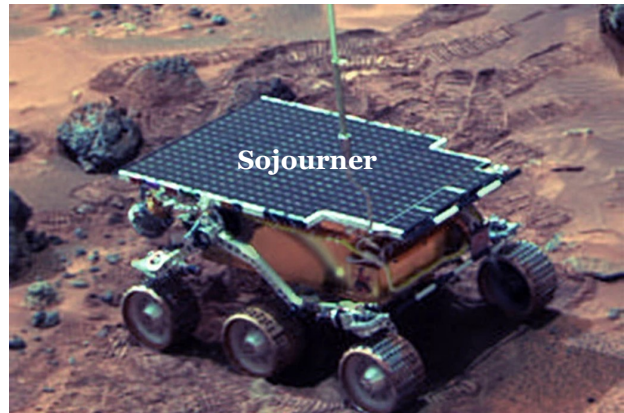
Sedan rymdkapplöpningen på 1960-talet har rymdorganisationer över hela världen byggt olika robotar för att lära sig mer om vår atmosfär, månen, solsystemet och så vidare. Från Sovjetunionens första månrover på 1970-talet till Mars 2020-uppdragen, utför dessa robotar uppgifter som är för farliga eller tidskrävande för människor och utforskar de mest avlägsna och extrema områdena på fjärran planeter. The best ever space robots of the past, present and future



Ett år efter att Neil Armstrong tog de första stegen på månen skickade Sovjetunionen upp den första framgångsrika roboten dit - Lunokhod 1. Från november 1970 fram till sommaren därpå rörde sig Lunokhod 1 mer än 10 km över månytan, fjärrstyrd från Sovjetunionen. För att sätta denna prestation i perspektiv har NASAs Mars Rover Opportunity bara gjort 12 km på sex år. Lunokhod 1 körde på solenergi under dagen och en poloniumreaktor på natten för att överleva temperaturerna på -150°C . Den skickade tillbaka data om månens jord och några av de första närbilderna av Månens kratrar.



NASA:s första månrover, eller månbil, landade inte förrän Lunokhod 1 hade avslutat sina sändningar, i juli 1971. Apollo 15 moon-buggy lanserades som en del av det bemannade Apollo 15-uppdraget och blev det första fordonet som kördes på Månen. Fördelen med den körbara rovern var att den kunde hjälpa astronauterna att röra sig bortom sin landningsplats, vilket innebar att de kunde samla mycket mer exotiska prover. Och under uppdraget körde just denna LRV totalt 27 km - eller tre timmar och två minuter. Tekniskt sett utgjorde den grunden för varje rover som har byggts och lanserats sedan dess. I den här bilden, tagen av befälhavaren Dave Scott, avbildas piloten Jim Irwin med rovern med Mount Hadley i bakgrunden.



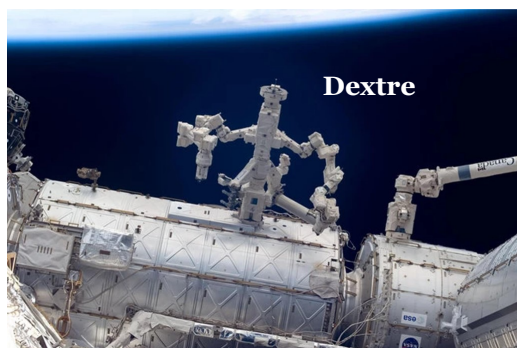
Sojourner var den första roboten, som landade på Mars. Uppkallad efter Sojourner Truth, den afroamerikanska aktivisten, utforskade rovern ett område på den röda planeten runt sin landningsplats som heter Ares Vallis. Detta område var platt, vilket gjorde det säkert för rovern att landa och anses ha varit platsen för en gammal översvämning. Från landningen den 4 juli 1997 till den sista överföringen två månader senare skickade Sojourner tillbaka 550 bilder av Mars samt avslöjade fascinerande insikter om typen av jord, vindar och väder.



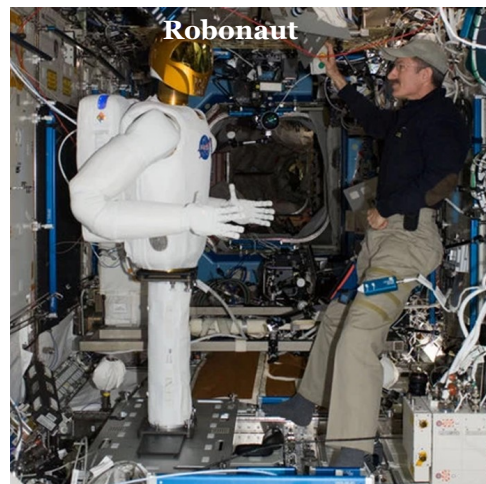
Femton år efter att uppdraget hade förväntats sluta, gjorde Mars Opportunity Rover sin sista överföring till NASA HQ den 10 juni 2018. Opportunity landade i Meridiani Planum-regionen på Mars i januari 2004, 20 dagar efter att dess syskon Spirit Rover landade i Gusev Crater på andra sidan planeten. Spirit loggade nästan 8 km innan dess uppdrag slutade i maj 2011, medan Opportunity nådde rekordstora 45 km. Under sina resor samlade den över 217 000 bilder. Denna selfie av Opportunity togs medan den färdades genom "Perseverance Valley" i slutningarna av Endeavour Crater med hjälp av rovers Microscopic Imager på dess 5000:e marsdag.



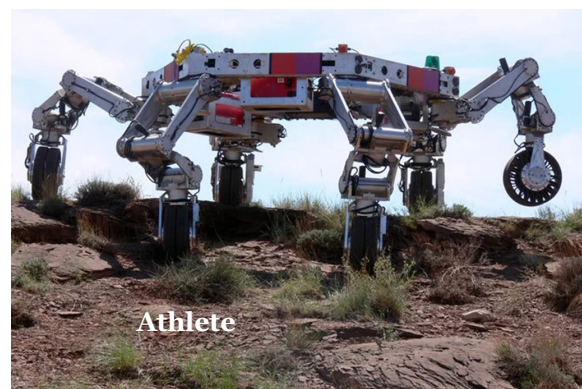
Förmodligen den mest kända av Mars-robotarna och en som fortfarande är i aktiv tjänst, är Curiosity. Denna selfie visar den på Vera Rubin Ridge i Gale-kratern på Mars. Curiosity landade på Mars den 6 augusti 2012 och skulle ursprungligen fungera två år, men bara sex månader efter landning utvidgade NASA detta uppdrag på obestämd tid. Den byggdes för att bedöma Mars "bebodbarhet" och den bär den största, mest avancerade sviten av vetenskapliga instrument som någonsin skickats till marsytan. Dessa instrument kan ta stenprover, analysera deras ursprung och struktur och skicka tillbaka data till jorden.



Dextre är en tvåarmad "telemanipulator" och rymdrobot byggd av den kanadensiska rymdorganisationen (CSA) för att hjälpa till på den internationella rymdstationen (ISS). Den avslutade sin första schemalagda uppgift i februari 2011 och har hjälpt astronauterna ombord med underhåll av stationen. I synnerhet hanterar Dextre de tuffa, rutinmässiga jobb som behöver göras både inom och utanför stationen. Den visas här på utsidan av ISS när den byter en av de yttre kamerorna. Det styrs från Jorden av CSA, vilket frigör astronauterna ombord för vetenskapliga experiment. Var och en av armarna har sju leder som kan röra sig upp och ner från sida till sida och kan rotera. Varje hand håller sedan en skiftnyckel, kamera och lampor och en kontakt för att ge ström, data och videoanslutning.



Någon annanstans på ISS har Robonaut-projektet bedrivit forskning om robotteknik genom att skicka en humanoid att leva tillsammans med stationens besättning. NASA-astronauten Dan Burbank, som var befälhavare under expedition 30, är här avbildad med Robonaut 2 i Destiny Laboratory på ISS. Robonauts är skickliga humanoida robotar byggda vid NASA:s Johnson Space Center i Houston, Texas. Den ursprungliga modellen uppdaterades nyligen med två "ben", mer kapabla processorer och sensorer och den så kallade Robonaut 2 har fått i uppdrag att arbeta igenom de så kallade "checkout exercises", som behövs för att hålla ISS i omlopp. Dessa uppgifter inkluderar både de som är enkla, repetitiva och farliga.



Athlete har byggts och testas av NASAs Jet Propulsion Laboratory. Dess namn står för All-Terrain Hex-Legged Extra-Terrestrial Explorer och det är ett robotfordon som kan rulla över och gå igenom de typer av terräng som finns på Månen, Mars och andra ställen. Den är utformad för att hjälpa till i robot- och bemannade uppdrag som att transportera och placera ut nyttolast. Den här första versionen kan till exempel docka med tankstationer. Framtida versioner kommer att kunna ansluta till ännu fler rymdfarkoster samt röra sig hundra gånger snabbare än Mars Exploration Rovers och färdas över nästan vilken terräng som helst, inklusive vertikala bergsidor.

Robotar i rymden



Den 19 februari landade Perseverance på Mars i sitt 687-dagars uppdrag på ytan av den röda planeten. Perseverance ser ut som Curiosity, men har en ännu mer kapabel hjuldesign samt en borrh som kommer att användas för att ta kärnprover från marsstenar och jord. Denna robot är ungefär tre meter lång, tre meter bred och två meter hög. Ombord finns all slags teknik inklusive 23 olika kameror för att navigera på Mars och kartlägga miljön. Detta är första gången en Mars-rover har en sådan borrh och detta kommer att hjälpa NASA-forskare att bättre förstå Mars terräng, topografi och historia.

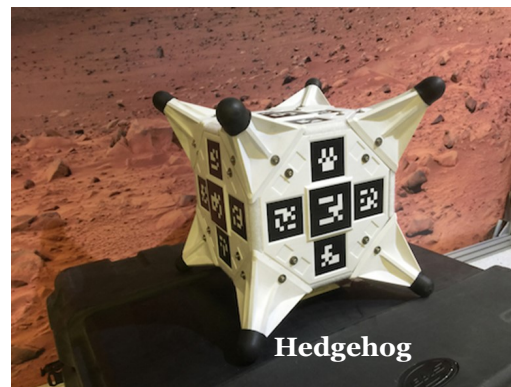


Ingenuity Mars Helicopter är en liten helikopter, som har skickats till Mars tillsammans med Perseverance Rover. Ingenuity är intressant eftersom den kommer att bli den första farkosten, som flyger på en annan planet. Att flyga på Mars kommer att vara en utmaning eftersom atmosfären där bara är 1/100 del så tät som här på jorden. Rotorerna måste därför snurra mycket, mycket snabbare än hos en helikopter på jorden. Den måste också överleva hårda klimat, med temperaturer ner till minus 90 grader Celsius under natten. Den kan bara flyga i 90 sekunder åt gången och använder solpaneler för att ladda under dagen för att flyga igen nästa dag. Den kommer också att behöva flyga mestadels autonomt eftersom det skulle ta för lång tid för styr signaler att nå Mars från Jorden.

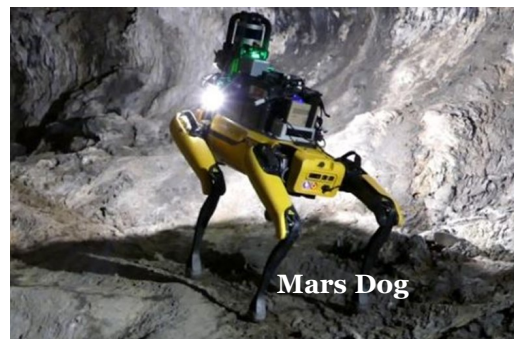


Det brittiska företaget Spacebit kommer att lansera Asagumo-rovern till Månen i år. Det blir Storbritanniens första uppdrag till månytan. Den brittiska månrovern

skiljer sig mycket från de rovers som normalt skickas till Månen och andra planeter. Istället för hjul ser Spacebit's rover ut som en spindel och kommer att gå på månytan. Asagumo är byggd med en enda CubeSat-ram som vanligtvis används för små satelliter. Rovern väger bara 1,3 kilo och drivs av solenergi. Dess design gör den mycket ekonomisk. Uppdraget kommer att lanseras ombord på en Vulcan-raket från det nordamerikanska företaget United Launch Alliance (ULA) under tredje kvartalet i år. Rovern kommer att röra sig tio meter från landaren och överföra HD-video och 3D LIDAR-data till jorden från sina inbyggda sensorer. Eftersom den går på alla fyra i stället för att rulla på hjul, kan den gå över ojämn terräng och utforska platser på Månens yta som rovers på hjul inte når. Roverns spindelformade design gör att den är mycket kapabel att klättra.



Denna taggiga kub till robot håller på att utvecklas av NASA med Stanford University och MIT. Hedgehog är utformad för att utforska små kroppar, såsom asteroider eller kometer med extremt ojämn terräng. Istället för att rulla, hoppar Hedgehog och tumlar. Den kan fungera på vilken som helst av sina sidor. Den kan även blåsa sig upp ur en djup krater.



"Mars Dog" från NASA / JPL-Caltech är en fyrbent robot med artificiell intelligens. Den har sensorer, som gör det möjligt för den att undvika hinder, välja mellan olika vägar och bygga virtuella kartor över begravnade tunnlar och grottor för operatörer hemmavid, vilket gör den lämpad för utmanande Mars-terräng. Mars Dog "skall också vara ungefär tolv gånger lättare än nuvarande rovers och skall kunna röra sig mycket snabbare. Den har nått normala gånghastigheter på 5 km/t under prov.

Robotar i rymden

En gång i tiden var rymdrobotar science fiction. De dök upp i serietidningar och Hollywood-filmer, flöt genom universum och flög till konstiga nya världar. Idag är rymdrobotar en verklighet, och de hjälper forskare och rymdingenjörer att utforska solsystemet. När tekniken utvecklas finns det oändliga möjligheter för rymdrobotar i framtiden.

När kommersiella rymdfärder ökar och kostnaderna går ner tror många att framtiden ligger i svärmar av billiga robotar. En rymdutforskande robot skall en dag kunna skapa en armé av liknande robotar som likt myror bygger mänskliga bosättningar på andra planeter eller arbetar i gruvor på asteroider.

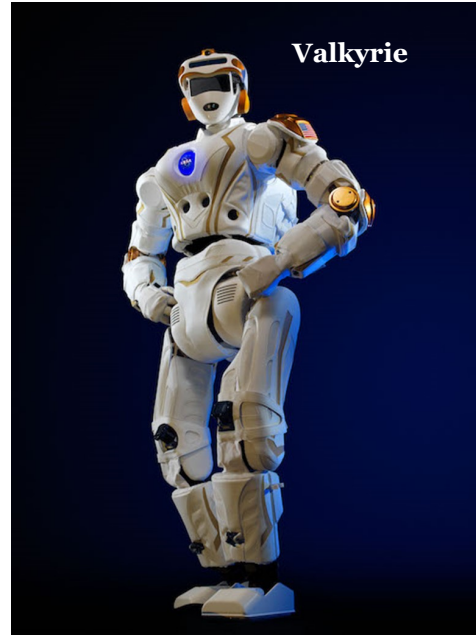
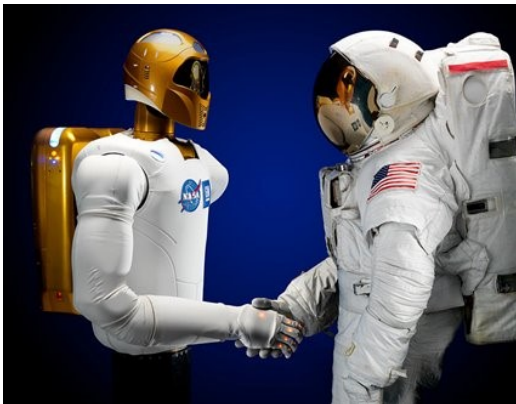
Andra tror på humanoider, robotar som liknar människor och har mänsklig intelligens. NASA:s Johnson Space Center har arbetat med flera humanoider, inklusive Robonaut 2, som tillbringade sju år ombord på ISS.

Fedor, eller Final Experimental Demonstration Object Research, var en rysk fjärrstyrd humanoid som flög till den internationella rymdstationen (ISS) 2019, där den simulerade reparationer under en rymdpromenad och senare återvände tillbaka till Jorden.

I Indien är Vyommitra, en kvinnlig humanoidrobot, planerad att starta på en obemannad rymdflygning och genomföra mikrogravitationsexperiment för att förbereda sig för framtida bemannade uppdrag.

Den mest avancerade är NASAs robot R5, eller Valkyrie. Denna elektriska robot har kameror, sensorer, massor av motorer, och två datorer. Dessa verktyg hjälper R5 att navigera i sin omgivning och röra sig som en människa.

Processorer som används i spel och superdatorer kan ge robotar mycket mer människoliknande sinnen, vilket gör det möjligt för dem att navigera och utforska Mars autonomt. Hittills har robotar alltid utrustats med centrala bearbetningsenheter (CPU:er), precis som de flesta datorer. Sådana enheter är mycket bra på att snabbt behandla små dataströmmar, men de kan bara göra en sak i taget. Däremot kan grafikprocessorer (GPU:er), som används i stor utsträckning i superdatorer och spel, hantera större datauppsättningar snabbare och hantera flera av dem



samtidigt. Det är så den mänskliga hjärnan fungerar, och även om vi bearbetar vissa uppgifter miljontals gånger långsammare än en dator, är mängden information som våra hjärnor kan hantera enorm. Men fram till helt nyligen har GPU:er varit för stora och dyra att använda i robotar. Det är nu på väg att ändras tack vare utvecklingen inom dataspel.

De mest avancerade robotarna efterliknar också ett trick som det mänskliga ögat använder, kallat foveation. Fovea är en region i näthinnan som är tjockt besatt med visuella receptorer och ger oss en mycket tydlig central syn. På liknande sätt kan robotens visionssystem fokusera på specifika punkter i omgivningen för att bygga upp en bild av sin miljö istället för att som nu försöka bearbeta allt den ser genom kameran på en gång. Detta resulterar fortfarande i en stor mängd data men minskar den totala belastningen på robotens hjärna.

Det beräknas att marknaden för humanoida robotar kommer att vara 3,9 miljarder dollar 2023 och växa med svindlande 52 % om året. Av alla typer av humanoidrobotar förväntas bipedala robotar växa snabbast. Den snabba expansionen av marknaden för humanoidrobotar beror främst på att dessa robotar snabbt förbättras och får ett ständigt växande användningsområde. Sådana humanoider kan utformas för att motstå hårda miljöer på Månen eller Mars, men de kan också få stor användning på Jorden inom bl a vård och omsorg.