TĚLA ROBOTŮ

Kapitola 2

Existují roboti všech tvarů a velikostí, jaké si jen dokážeme představit: od *mikroskopických* výzkumných robotů až po obrovské automatické jeřáby. Roboty lze vyrobit téměř z jakéhokoliv materiálu, od pružné tkaniny až po nejtvrdší plast. Mnoho průmyslových, vojenských a výzkumných robotů vypadá jako běžné nástroje nebo vozidla.

Nové pojmy

mikroskopický: Tak malý, že je viditelný pouze mikroskopem.

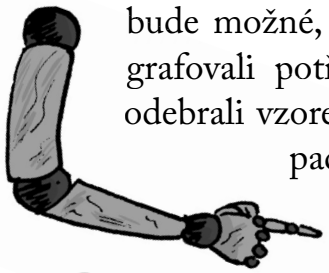
robot společník (sociální robot): Robot určený k tomu, aby si s lidmi povídal, hrál nebo pracoval, jako by byl živý.

Robotické hračky nebo ***roboti společníci*** vypadají často jako vycpaná zvířátka či přátelská vymyšlená stvoření. Bezpilotní letouny (UAV) připomínají trysková letadla rychlá jako blesk, vrčící miniaturní helikoptéry nebo maličký hmyz. Humanoidní robot má obvykle obličej, dvě ruce a dvě nohy. Pokud je vyroben z kovu, vypadá někdy jako starodávný mechanický člověk. Ale je-li jeho povrch jemný a měkký jako pokožka, může vypadat tak skutečně, až vás to vyleká!

Velcí roboti, malí roboti

Roboti se také značně liší velikostí. Národní centrum robotického inženýrství (NREC) působící v rámci Carnegie Mellon University sestavilo obří autonomní traktory John Deere, které se užívají k postřiku pomerančových sadů. Japonská korporace Takenaka zase používá stavebního robota Surf Robo, jenž samočinně vyhlazuje betonové podlahy ve výškových budovách.

Druhým extrémem jsou nanoboti, což jsou tak malí roboti, že je není možné spatřit bez mikroskopu. Na soutěži RoboCup hráli v roce 2009 nanoboti fotbal na stadionu o velikosti rýžového zrnka. Vědci zkoumají, jakými způsoby lze nanoboty využít k chirurgickým zákrokům uvnitř těla. Doufají, že bude možné, aby nanoboti vyfotografovali potřebnou část těla nebo odebrali vzorek tkáně, či dokonce napadali rakovinné buňky.



ZAJÍMAVÁ FAKTA

Úkolem vesmírného létajícího robota ***Sprint*** bylo vznášet se po Mezinárodní vesmírné stanici s fotoaparátem a fotografovat kosmonauty při práci. Měl tvar většího fotbalového míče a byl pokrytý měkkou vycpávkou. Ta chránila loď i kosmonauty před kolizí, když kolem nich ***Sprint*** proplouval ve stavu beztíže.

Skupině malých robotů, kteří společně pracují jako včelky v úlu, se říká *roj*.

Nové pojmy

roj: Skupina stejných robotů, jejichž úkolem je pracovat společně, v týmu.

modulární roboti: Mohou pracovat buď samostatně, nebo se dají v různých kombinacích spojit, načež vytvoří většího robota.

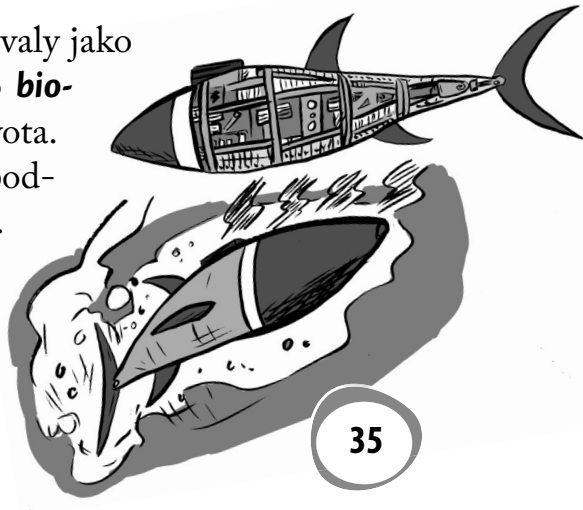
biomimetický: Přístroj nebo materiál, který je napodobeninou něčeho živého.

V roce 2011 vyvinul výzkumný tým z Harvardské univerzity robota nazvaného Kilobot, což je vibrační robot velký asi jako desetikoruna. Kiloboti se dají naprogramovat tak, aby pracovali v roji. Jelikož výroba Kilobota stojí méně než 15 dolarů, výzkumníci na nich zkoumají, jak dokážou roboti v roji spolupracovat a zvládat i velké úkoly. Rojům se podobají modulární roboti. Každý z nich představuje samostatného robota, který dokáže komunikovat s dalšími roboty. ***Modulární roboty*** je však možné také navzájem spojit a vytvořit tak většího robota.

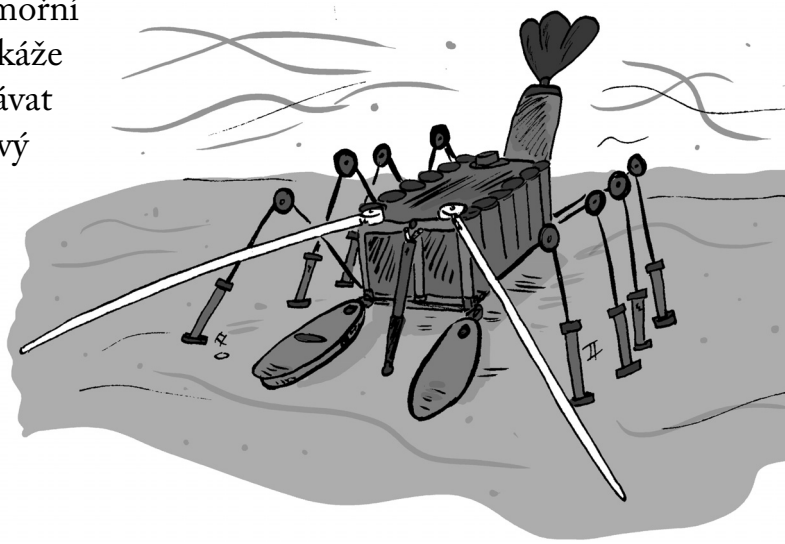
Modulární ckBot z Modulární robotické laboratoře na Univerzitě v Pensylvánii vypadá jako soubor malých černých stavebních kostek. Jestliže kostky rozkopnete, srovnají se, přisunou se k sobě a opět se spojí. Roboti, kteří se jako skuteční Transformeři dokážou sami přeskupovat nebo se sami za pochodu opravit, by se hodili na vesmírných výpravách nebo na jiných, těžko dosažitelných místech.

Roboti – tvorové

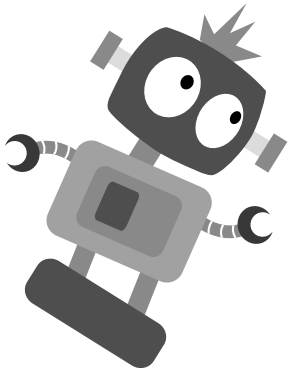
Pokud robotici chtějí, aby se jejich přístroje chovaly jako živí tvorové, inspirují se přírodou. Vzorem pro ***biomimetického*** robota je zvíře nebo jiná forma života. V roce 1995 začali inženýři z MIT testovat v podmořské nádrži robota RoboTuna ve tvaru ryby. Jednoho dne možná RoboTuna pomůže vyvinout samostatné miniponorky, které se budou pohybovat jako ryba.



Robohumr je podmořský robot „čmuchal“, který vyhledává chemické zápachy. V roce 1998 ho pro americké námořnictvo vytvořil Joseph Ayers z Northeastern University v Massachusetts. Americké námořní síly požadovaly robota, který dokáže chodit po mořském dně a vyhledávat tam miny. BigDog je zase bezhlavý kovový čtyřnohý biomimetický robot, který při běhu vypadá jako skutečný pes. Dokáže šplhat po skalnatých stezkách a projít blátem a sněhem.



Mnoho biomimetických robotů vypadá jako hmyz. V roce 2007 požádala DARPA (Agentura pro výzkum pokročilých obranných projektů) vědce, aby vyvinuli měkkého robota, který se dokáže protáhnout úzkými skulinami. Někteří takoví roboti vypadají a hýbají se jako housenky, píďalky nebo slimáci.



V roce 2008 vyvinuli výzkumníci z Kalifornské univerzity v Berkeley maličkého šestinohého robota Dash, který dokázal přeběhnout po podlaze stejně rychle jako šváb.

Na materiálu záleží

Konstruktéři robotů často nejprve vytvářejí zkušební modely z materiálů, které jsou levné a s nimiž se dobře pracuje. Tak mohou provést rychlé změny nebo vyrobit velký počet verzí. Běžnými materiály pro takové modely robotů jsou dřevo, polystyren nebo plast.

Měkký, nebo tvrdý? Těžký, nebo lehký?

Návrháři robotů musejí brát v potaz spoustu věcí, než se rozhodnou, který materiál bude pro přístroj, jejž se chystají sestavit, nejvhodnější. Bude nutné, aby byl robot těžký a odolával tak tvrdé dřině, nebo by měl být co nejlehčí, aby šetřil energii, kterou potřebuje k pohybu? Má být dostatečně pevný, aby unesl těžký náklad? Nebo by měl být pružný a ohebný? Bude robot vystaven extrémním podmínkám, takže musí mít robustní kovovou či plastovou kostru i kryt?

Někdy musejí vědci pro své stroje vynalézt nové materiály. To se stalo v případě měkkých robotů DARPA. Někdy zase najdou nové využití starých materiálů.

Zkušební model robotického švába Dash byl vyroben z kartonu, aby moc nevážil, ale zároveň byl pevný. Díky poddajnému kartonu přežije Dash i pády z výšek, a to dokonce i z několikapatrové budovy.

Také dětské stavebnice jsou při sestavování modelů velmi oblíbené. Charles Gage, student na Univerzitě v Bathu, použil ke stavbě svého robotického kraba, který se dokázal pohybovat po souši i pod vodou, kostky LEGO Technic.

ZAJÍMAVÁ FAKTA

Na mezinárodní soutěži Art and Artificial Life (Umění a umělý život) konané ve Španělsku v roce 2006 získal cenu robot se třemi koly nazvaný Roachbot „poháněný" skutečným živým švábem (roach nebo cockroach = šváb). Roachbot byl jedním z prvních skutečných ***kyborgů***, tedy napůl stroj a napůl zvíře.

Nové pojmy

kyborg: Člověk nebo zvíře, které je částečně robotem.

Inženýr Andy Ruina z Cornellské univerzity v New Yorku sestrojil v roce 1998 pár chodících robotických nohou z dřevěné stavebnice Tinkertoys.

Inženýr Saul Griffith ze společnosti Otherlab v San Franciscu navrhl nafukovacího robota nazvaného Pneubot. Tito roboti vypadají jako obří nafouknuté plážové hračky. Svůj první model sestavil Griffith z cyklistické duše za pět dolarů. Pozdější modely byly vyrobeny z tenké látky. Byl mezi nimi slon v téměř životní velikosti, dinosaurus a chobotnice. Ant-Roach je Griffithův šestinohý kříženec mravenečníka se švábem. Je tak velký a silný, že za chůze unese na zádech dvě dospělé osoby, ale zároveň je tak lehký, že jej unese jeden člověk. Tyto hravé výtvory jsou, jak tvrdí Griffith, studií pro seriózní projekty, např. pro umělé končetiny nebo chodítka. Griffith doufá, že díky jeho návrhům se budou vyrábět roboti, kteří moc nestojí ani neváží, ale jsou bezpeční a odolní.

Další výzvou pro vědce je vyrobit robotům kůži, která je pevná, jemná a citlivá. Chemička Zhenan Baová představila v roce 2011 na Stanfordově univerzitě v Kalifornii tenký pružný povlak, jenž „cítí“. Tento materiál obsahuje mikroskopické pružinky, které se při doteku natáhnou, i když je tlak velmi slabý. Poté vyšlou elektrický signál do robotova „mozku“ s informací, jak velký tlak na ně působil.