

Historie kybernetiky a umělé inteligence

05. Robotika

Miloš Železný

Katedra kybernetiky
Fakulta aplikovaných věd
Západočeská univerzita v Plzni

14. října 2024

Co je robot 1

Původ slova robot

Slovo *robot* je českého původu

- ▶ Obecně je známo, že se poprvé objevilo ve hře Karla Čapka *R.U.R. (Rossumovi Univerzální Roboti)*, a proto je někdy přisuzováno jemu.
- ▶ Méně už je známo, že s tímto slovem přišel jeho bratr Josef.
- ▶ V Čapkově hře byly roboti umělí lidé sestavení ze syntetické organické hmoty, tj. nikoliv z kovu a plastů jako většina dnešních robotů.
- ▶ Pojem oživé syntetické bytosti se však v literatuře objevuje vícekrát.

Co je robot 2

Původ slova robot

Sám Karel Čapek původ slova vysvětlil
v Lidových novinách v neděli 24. 12. 1933 ráno:



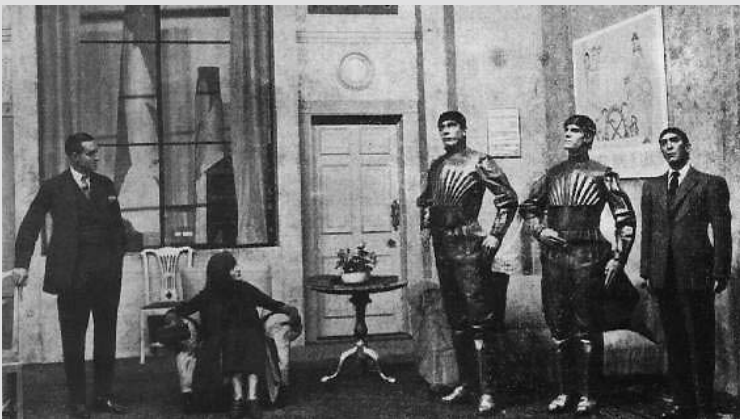
*
O SLOVĚ ROBOT
 Zmínku prof. Chudoby o tom, jak se podle
 svédectví Oxfordského slovníku ujalo slovo
 Robot a jeho odvození v angličtině, mne
 upomíná na starý dluh. To slovo totiž nevy-
 myslel autor hry RUR, nšhrž toliko je uvedl
 v život. Bylo to tak: v jedné nestřeženě chci-
 li napadla řečného autora látka na tu hru.
 I běžel s tím za tepla na svého bratra Josefa,
 malíře, který zrovna stál u štafle a maloval
 po plátně, až to šustělo.
 »Ty, Josef,« začal autor, »já bych měl mys-
 lenku na hru.«
 »Jakou.« lručel malíř (opravdu bručel, ne-
 bot držel při tom v ústech štětec).
 Autor mu to řekl tak stručně, jak to slo-
 »Tak to napiš,« děl malíř, »aniž vyndal ště-
 tec z úst a přestal natírat plátno. Bylo to až
 urážlivě lhustejně.
 »Ale já nevím,« řekl autor, »jak mám ty
 umělé dělníky nazvat. Řekl bych jim Laboři,
 ale připadá mně to nějak papírově.«
 »Tak jim řekni Roboti,« mumlal malíř se
 štětcem v ústech a maloval dál. A bylo to.
 Tím způsobem se tedy zrodilo slovo Robot;
 buďž tímto přirčeno svému skutečnému pů-
 vodci.
 K. Č.
 *
 NOVÉ KNIHY



Co je robot 3

Původ slova robot

Karel Čapek: R.U.R.



Co je robot 4

Golem

- ▶ Golem je v židovské mystice oživená socha, která ožívá vložením šému, nemůže mluvit, ale pouze poslouchá přílasy svého pána.
- ▶ Nejznámější golem je ten z pověsti o rabínu Löwovi (správně Jehuda Liva ben Becalel), kerý byl rabínem a učencem za vlády krále Rudolfa II.
- ▶ Podle pověsti stvořil Golema, aby především ochraňoval židovské ghetto od křesťanů.



Co je robot 5

Pygmalion a Galateia

- ▶ Připomenout zde můžeme i pověst o kyperském králi či sochaři Pygmalionovi, který se zamiloval do své sochy tak, že uprosil bohyni Afroditu, aby sochu oživila a stvořila tak jeho ženu Galateiu.
- ▶ Z tohoto námětu mimochodem čerpal George Bernard Shaw, když napsal hru Pygmalion, přestože v ní nejde o oživení sochy, ale o proměnu skutečné prosté dívky na základě sázky v okouzující dámu, později zfilmováno i zpracováno jako muzikál My Fair Lady.

Definice

Definice robota

Definice existuje opět velká řada. Podle nejznámější a nejrozumnější by robot měl:

- ▶ získávat informace ze svého okolí a na základě těchto informací modifikovat své chování,
- ▶ být schopen alespoň částečně autonomního chování tj. dokázat po nějakou dobu fungovat bez zásahu člověka,
- ▶ pohybovat se v prostředí a to buď celý nebo alespoň nějakou svojí částí.

Související pojmy

Související pojmy

Manipulátor

- ▶ je stroj, nemající vlastní inteligenci, je dálkově ovládaný.

Kyborg (cyborg)

- ▶ čili kybernetický organismus (cybernetic organism) je jakákoliv bytost vzniklá kombinací živého organismu a elektromechanických prvků a je obvykle humanoidní.

Související pojmy

Související pojmy

Humanoid

- ▶ je cokoli připomínající člověka,
- ▶ správněji tedy použijeme termín humanoidní robot, tedy robot, který stavbou těla napodobuje člověka.

Android

- ▶ se přeneseně se používá pro umělé bytosti, které jsou od člověka v zásadě k nerozeznání,
- ▶ nicméně čistě lingvisticky je to cokoliv připomínající muže.

Robot

Jak tedy vypadá takový robot?

<https://www.google.cz/search?q=robot&tbm=isch>

Isaac Asimov

Isaac Asimov

- ▶ Izák Judovič Ozimov byl americký spisovatel a biochemik židovského původu a pravděpodobně se narodil 2. 1. 1920 v Rusku, V jeho 3 letech rodina emigrovala do USA, rodiče mluvili jidiš a on sám nikdy nemluvil rusky ani se do Ruska nevrátil.
- ▶ Je autorem řady knih s robotickou a vesmírnou tematikou. Je ale také autorem pojmu robotika jako takového.



Já, robot

Soubor povídek Já, robot

- ▶ Za stěžejní dílo z hlediska robotiky můžeme považovat sérii původně samostatně vydaných povídek, které byly později sebrány do jedné knihy s názvem Já, robot.
- ▶ Autor s názvem nesouhlasil, neboť kopíroval starší článek, který jej původně inspiroval.
- ▶ V jedné z povídek s názvem Hra na honěnou definoval tři zákony robotiky

Zákony robotiky

Zákony robotiky Isaaca Asimova

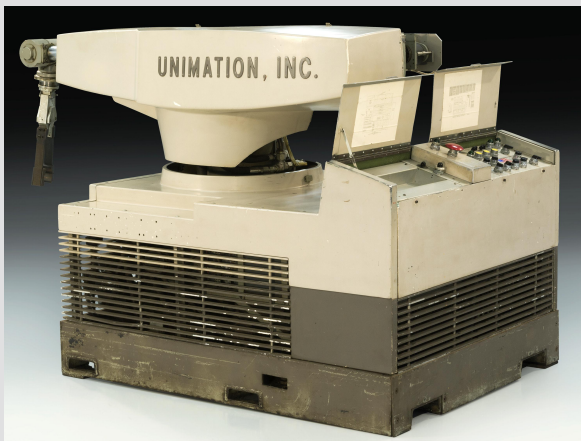
- ▶ 1. Robot nesmí ublížit člověku nebo svou nečinností dopustit, aby bylo člověku ublíženo.
- ▶ 2. Robot musí uposlechnout příkazů člověka, kromě případů, kdy jsou tyto příkazy v rozporu s prvním zákonem.
- ▶ 3. Robot musí chránit sám sebe před poškozením, kromě případů, kdy je tato ochrana v rozporu s prvním nebo druhým zákonem.

Je třeba si ale uvědomit, že Asimov definoval tyto zákony především kvůli své literární činnosti (jako zápleтка mnoha robotických povídek bylo dodržování či dodržení těchto zákonů)

První průmyslový robot

Unimate

První průmyslový robot vynalezl George Devol



George Devol

George Charles Devol Jr.

- ▶ Devol se narodil 20. 2. 1912 a zemřel 11. 4. 2011
- ▶ Byl vynálezcem, který si v 50 letech minulého století nechal patentovat průmyslový robot, který pak v roce 1960 prodal General Motors.



Unimation

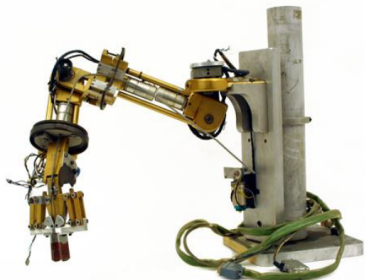
Unimate a PUMA

- ▶ Na základě prvního prototypu probíhal vývoj v 60. letech, výsledkem čehož byl robot Unimate pro přesun materiálu a pro svařování
- ▶ Velký zájem jevily především automobilky GM, Chrysler, Ford a Fiat.
- ▶ Poté, co se firma dostala do zisku, vyvinula robot PUMA (Programmable Universal Machine for Assembly), jehož hlavním autorem byl Victor Scheinman

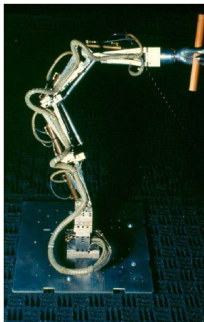


Další průmyslové roboty

Další "arms"



Rancho arm



Tentacle arm (1968)



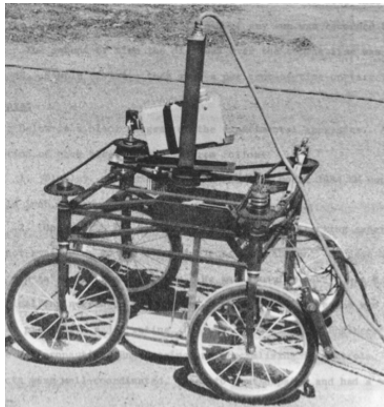
Stanford arm (1969)



Stanford Cart

1960 – Stanford cart

- ▶ Stanford cart byl zkonstruován na Stanfordově univerzitě Jamesem L. Adamsem, studentem strojího inženýrství v roce 1960-61
- ▶ Stroj byl vybaven 4 koly, která byla testována jak v ovláání 2 (jako u automobilu), tak v ovládání všech 4.
- ▶ Stroj byl také vybaven televizní kamerou, která byla v počátcích fixně směřovaná dopředu..



Shakey

1966–1972 – Shakey

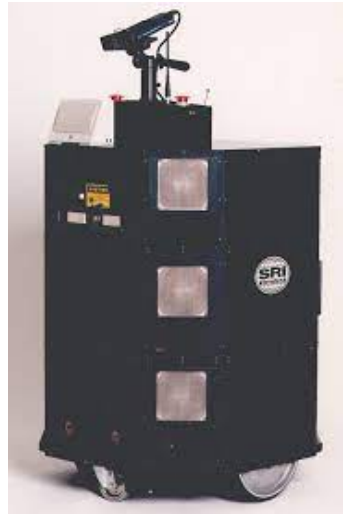
- ▶ V letech 1966 až 1972 byl na Artificial Intelligence Center of Stanford Research Institute (nyní známé jako SRI International) vyvinut Shakey.



Flakey

1985 – Flakey

- ▶ O pár let později byl tamtéž vyvinut jeho nástupce Flakey.



Rodney Brooks

Rodney Brooks, narozen 1954

- ▶ původem Australan, absolvoval Stanford a mnoho let působil na MIT, později zakladatel a technický ředitel firem iRobot a Rethink Robotics.



Rodney Brooks 2

Myšlenky Rodenyho Brookse

- ▶ silný oponent konceptu (umělé) inteligence jako manipulace se symboly a vytváření komplexních modelů v paměti robotů *Svět si je sám svým nejlepším modelem navíc vždy přesným*
- ▶ zastánce reaktivní nebo též behaviorální robotiky *Intelligence je výsledkem interakce mezi percepcí a akcí*
- ▶ autor mnoha druhů robotů, v počátcích inspirovaných hlavně hmyzem – Brooksovy myšlenky lze volně shrnout jako *Intelligence je schopnost správně reagovat na své okolí. Hmyz to dokáže i s minimem neuronů a bez rozvinuté schopnosti manipulace se symboly*






Rodney Brooks 3

Roboti Rodneyho Brookse

- ▶ Genghis
- ▶ Cog
- ▶ Kismet

Humanoidní roboti Honda

Humanoidní roboti Honda

	P1 (1993) ¹	P2 (1996)	P3 (1997)	P4 (2000) ²		ASIMO (2000)	ASIMO (2005)
Weight	175 kg	210 kg	130 kg	80 kg		52 kg	54 kg
Height	191.5 cm	182.0 cm	160.0 cm	160.0 cm		120.0 cm	130.0 cm
Width		60.0 cm	60.0 cm			45.0 cm	45.0 cm
Depth		75.8 cm	55.5 cm			44.0 cm	37.0 cm
Walking speed		2 km/h	2 km/h	2 km/h		1.6 km/h	2.7 km/h (walking) 6 km/h (running)
Max working load		5 kg/hand	2 kg/hand		→		1 kg (carrying) 10kg (on cart)
Battery	135 V - 6 A h - Ni-Zn					38.4 V - NiMH	51.8 V - Li-ion
Continuous operating time		15 minutes	25 minutes			30 minutes	1 hour (walking) ^[2]
Degrees of freedom	30	30	28	34		26	34
Image							

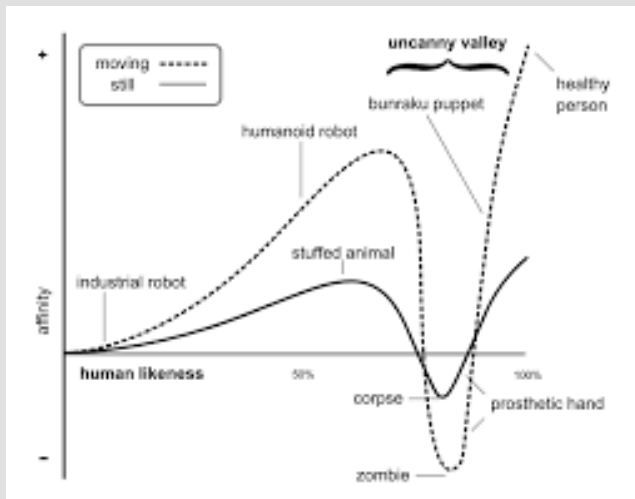
Roboti od Boston dynamics

Roboti od Boston dynamics



Uncanny valley

Uncanny valley (tísnivé údolí)



Děkuji za pozornost ...
Dotazy?