



HANS PETER MORAVEC



Ondřej Valtr
FAV - 1. ročník (IK)
únor 2019

Obsah

- *Základní informace (údaje)*
- *Životopis*
- *Seegrid Corporation*
- *3D occupancy grid*
- *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*
- *Robot: Mere Machine to Transcendent Mind*
- *Závěr*
- *Zdroje*

Základní informace

Hans Moravec je předním kanadským vědcem a vizionářem v oblasti robotiky a umělé inteligence. Je zakladatelem a zároveň hlavním vědcem společnosti Seegrid Corporation (společnost zabývající se vývojem a výrobou vizuálně naváděných pohyblivých robotů). Stále však zastává i pozici v Robotics Institute of Carnegie Mellon University. Je také členem American Association for the Advancement of Science (AAAS) – Americká asociace pro rozvoj vědy.



Životopis

Hans Moravec se narodil 30. listopadu roku 1948 v Rakousku (Kautzen – přibližně 2 km od hranic s Českou republikou). V pěti letech se s jeho rodinou odstěhovali do Montrealu (Quebec, Kanada). V Kanadě zůstal až do roku 1971. Představa myslících strojů ho fascinovala již v dětství, kdy v deseti letech postavil svého prvního „robotu“ (z plechovek, baterií, světel a motoru).

Na střední škole dvakrát vyhrál cenu na vědeckém veletrhu za elektronickou želvu, která následovala světlo a za robotickou ruku. První bakalářský titul v oboru inženýrství dostal na Loyola College (Montreal), kde studoval v letech 1965 – 1967. V roce 1967 se přesídlil do Wolfville (Nové Skotsko, Kanada), kde studoval na Acadia University matematiku, rozšířil si tak vzdělání a roku 1969 zde získal další bakalářský titul (matematika). Již zde si přivydělával jako programátor, pro univerzitu dělal systém pro registraci studentů, mnoho výpisů a programů pro generování formulářů, rozvrhů a vědecké aplikační programy pro geologii a matematiku. Na další tři roky se přemístil do Ontaria (Kanada), kde studoval na University of Western Ontario a roku 1971 získal inženýrský titul v Computer Science. Už tehdy napsal svoji diplomovou práci na téma programovací jazyky pro umělou inteligenci. Během této práce ještě sestavil malého robota s „fousky“ a fotoelektrickými očima kontrolované minipočítačem. Byl tady i jako výzkumný asistent v oddělení Computer Science - pracoval na statistických analýzách programů a počítačové bezpečnosti, sestavil a naprogramoval malého pohyblivého robota, vytvářel dokonce několik počítačových animovaných filmů, navrhl a uvedl pomocné instrukce k rozhraní magnetofonu pro počítač. Jako vysokoškolský student také navrhl počítač pro kontrolu robotů a učil se experimentováním a automatickému programování na komerčních strojích. Není tedy žádným překvapením, že jeho další kroky vedly na Stanfordovu univerzitu. Zde strávil v nedalekém Palo Alto (Kalifornie, Spojené státy americké) devět let života (do roku 1980). Pracoval tam jako výzkumný asistent v laboratoři umělé inteligence. Podílel se např. na projektech přirozené porozumění řeči, počítačového vidění, grafiky, monitorování okolí laserem, počítačových systémů, multiprocessorů, pohyblivých robotů a prostorového přemístění. Částečně i vyučoval programování, samozřejmě jako asistent, vedl robotické kurzy. Ph. D. obdržel roku 1980 za robota vybaveného dalekosáhlým viděním a dálkově kontrolovaného výkonným počítačem. Tento robot dokázal přibližně pět hodin v daných směrech překonávat překážky.

Od roku 1980 až do současnosti žije v Pittsburghu (Pensylvánie, Spojené státy americké), kam nastoupil na Carnegie Mellon University. Od tohoto roku jeho robotická laboratoř (zaměřující se především na pohyb robotů v prostoru), kterou sám vedl, řídil do roku 2005, vyvinula efektivnější přístup robotů k prostorové reprezentaci, zejména užívání 3D mřížky, která s nově výkonnými počítači slibovala volně komerční pohyblivé roboty během desetiletí. V roce 2003 tedy založil spolu se Scotem Friedmanem SEEGRID Corporation, aby se této komercializace ujal. Působí zde jako hlavní vědec. Od roku 1980 postupoval na univerzitě hierarchií, až byl v roce 1995 jmenován profesorem. I v současnosti nadále působí v Robotics Institute of Carnegie-Mellon University. Přesto, že má trvalé sídlo ve Spojených státech amerických, si i nadále ponechal kanadské občanství. Od roku 1984 je ženatý.

Hans Moravec není pouze vědec, profesor, nýbrž i spisovatel a futurista. Publikoval mnoho poznatků ze své bohaté kariéry v oblasti robotiky a umělé inteligence. Články o robotice, počítačové grafice, multiprocесorech, pohybu v prostoru... Nejvíce ho však proslavily jeho knihy *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence* (1988) a *Robot: Mere Machine to Transcendent Mind* (1998), zaměřující se na problémy dopadů vývoje robotů a umělé inteligence na lidskou společnost.

SEEGRID



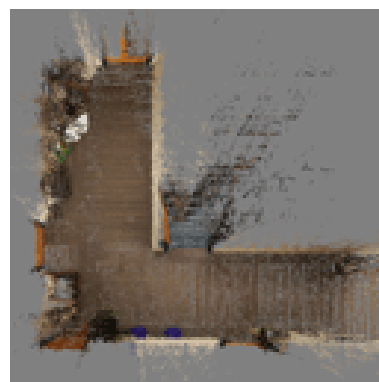
Seegrid Corporation

Jeho duchovní dítě. Společnost založil 20. února v roce 2003. I nadále je hlavním vědcem. Své poznatky z vylepšování počítačového vidění v Robotics Institute of Carnegie-Mellon University nasbírané za několik desítek let ve výzkumu, se rozhodl zapojit do praxe – přesunout je do našeho fungujícího světa. Hlavním cílem je výzkum, vývoj a výroba pohyblivých robotů - samořídících vozidel - v prostoru a zavedení umělé inteligence pro zacházení, přesun různých materiálů. Již dnes zachycují svět kolem sebe podobně jako lidé, okolí si vykreslí do detailní mapy (kompletních 360 stupňů kolem nich). Společnost je předním světovým dodavatelem propojených samořídících vozidel pro manipulaci s materiálem. Všechny společnosti si jsou dnes vědomy, že v následujících letech přijde další průmyslová revoluce – Industry 4.0 (většinu lidské práce zastávají roboti, vše je propojené, přesun materiálu je zautomatizován, data jsou zpětně hlášena, vše je synchronizováno, ...). Svým způsobem probíhá už dnes (nebo společnosti minimálně už jsou na cestě k ní) a Seegrid Corporation rozhodně patří mezi průkopníky, spolu s dalšími světovými značkami se snaží o její nastartování a posouvá tak schopnosti robotů zase o něco dále. Kombinuje flexibilní a spolehlivé samořídící vozidla se softwarem na řízení vozového parku, expertní tým se snaží tyto řešení skloubit. Bezpochyby se jedná o budoucnost v přesunu materiálu a to nejen ve firmách. Jejich výrobky užívají již takoví giganti jako Boeing, DHL, Amazon, BMW, Jaguar, Land Rover, CAT a mnoho dalších.

Automated Guided Vehicles

3D occupancy grid

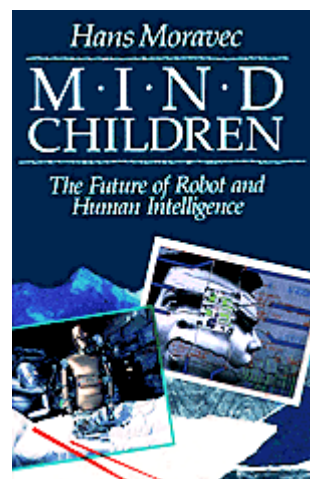
Práce Hanse Moravce, která předběhla dosavadní metody vnímání počítačů, robotů. Do té doby se roboti orientovali pomocí laserů a jejich skenerů (dálkoměrů) nebo pomocí kamer, které určovaly pozici robota s nepříliš velkou přesností podle příležitostných charakteristických a vizuálních předmětů v okolí pohledu. Díky jeho práci je robot schopen vybudovat hustě propracovanou realistickou 3D mapu (mřížku) jeho okolí, vhodnou nejen pro jednoduché pozice a hledání překážek, nýbrž také pro bezpečné prohledávání nových cest a rozeznávání velkých předmětů jako např. zdí, podlah, dveří i menších objektů (např. člověka). Metoda shromažďuje data z mnoha rozdílných typů senzorů. Samozřejmě nejdůležitějším a nejefektivnějším z nich jsou kamery (stereoskopické páry). S rostoucím výkonem počítačů pochopitelně metoda nabývala na významu. I tak by však metody v té době ještě po mnoho let nebyly realizovatelné bez velkého počtu technických inovací, které nashromáždili za několik desítek let během výzkumu zaměřeného právě zcela na tento cíl: aby robot „viděl“.



Přehled a vnitřní pohled na 3D mapu generovanou programy SEEGRID, využívající pouze stereoskopické pohledy kamery z výjezdu vozidla do středu chodby ve tvaru písmene L.

Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence

Knihu vydal v roce 1988. Jedná se o náhled do budoucnosti, kterou zřejmě budeme sdílet s našimi uměle vytvořenými roboty. Tím, že se jedná se o vizi Hanse Moravce, tato kniha nabývá na významu (žádné výmysly Hollywoodu). Tvrdí, že se blížíme k přelomu v dějinách života - čas, kdy se rozplyne hranice mezi biologickou a postbiologickou inteligencí. Do čtyřiceti let (od vydání knihy – tedy přibližně do roku 2030) věří, že v našich strojích dosáhneme lidské rovnocennosti, a to nejen v jejich schopnosti rozumět, ale také v jejich schopnosti vnímat, komunikovat a měnit jejich složité prostředí. Vážným faktorem je však pohyb. To co se u robotů snažil celý život neustále zlepšovat. Počítač zakořeněný na jedno místo je odsouzen k statickým iteracím, zatímco stroj určený k pohybu, jako mobilní organismus, musí vyvíjet bohaté znalosti (v neustále se měnícím světě), na nichž založí své činy. Aby bylo dosaženo čehokoliv blízkého člověku, robot potřebuje přinejmenším kapacitu na provedení deseti bilionů výpočtů za sekundu. Díky obrovskému nárůstu výpočetní techniky a příslibu zlepšení i ostatních technologií (, které daleko překonají dnes známé lasery a dokonce i supravodiče) počítá, že to našemu hardwaru nebude činit problém přibližně právě kolem roku 2030. Srovnání s lidmi však považuje pouze za začátek. Jednou neúnavná myšlenková kapacita robotů je přivede k problému jejich vlastního vylepšování a reprodukce. Pak už dokonce ani obloha nebude omezovat jejich neukojitelný hlad po zkoumání vesmíru. V závěrečných kapitolách nás autor vyzývá, abychom si společně s ním představili možnosti a úskalí tohoto scénáře. Spíše než varování před převzetím moci roboty, nás Moravec zve spekulovat o dost dobře možné, úžasné postbiologické budoucnosti a způsobech, jakými by se naše mysl mohla podílet na jejím rozvíjení.



Robot: Mere Machine to Transcendent Mind

Knihu vydal v roce 1998. Zaměřuje se na budoucnost inteligentních strojů. Deset let od vydání knihy Mind children: The Future of Robot and Human Intelligence tvrdí, že robot dosáhne lidské inteligence do padesáti let (tedy do roku 2050). Kniha navrhuje uspořádání pro pohodlnou lidskou existenci v plně automatizované ekonomice. Závěrečné kapitoly spekulují o vzdálené budoucnosti rozvíjející se inteligence. Je v podstatě pokračováním, nebo spíše takovým „updatem“ knihy Mind children. O deset let později se totiž stroje staly šachovými šampiony, už řídily v součtu několik mil dodávky na veřejných komunikacích, objevily důkazy vět, které hledali matematici půl století, skládaly hudbu, kterou náročnější posluchači uznali za příjemnou a zajímavou a začaly dělat vědecké, lékařské a finanční rozhodnutí. V posledních třech desetiletích tyto úspěchy byly nad chápání výzkumníků. Hlavním faktorem nedávných úspěchů je dostupnost zhruba stokrát většího výkonu počítače než před deseti lety v osmdesátých letech. Dostupný výkon se každým rokem zdvojnásobuje a probíhá rychlý vývoj strojní inteligence. Kniha dokumentuje, vyvozuje a odhaduje možnosti, vyhlídky.



Závěr

Není tedy pochyb, že Hans Moravec posunul lidstvo zase o něco dále, ať už svými vynálezy, výzkumem nebo snahou zapojit roboty do lidské společnosti. Ve svých knihách dokonce napsal, jak začleňování strojů, robotů do naší společnosti bude probíhat. Jaké z toho lidstvo bude mít výhody

(až kam se díky nim dostane), na co si naopak musí dát pozor. Předvídat svoji dobu, případně varovat před situacemi, které se prostě stanou, vyžaduje vzdělanost - vědomosti, které svojí celoživotní prací získal (zejména v robotickém institutu) a které se za svůj život snažil (a i stále snaží) předat ať už svými publikacemi (knihami), výukou na univerzitě nebo přímo i široké veřejnosti.



Zdroje

Informace:

<https://frc.ri.cmu.edu/~hpm/hpm.cv.html>

<https://frc.ri.cmu.edu/~hpm/seegrid.html>

<https://frc.ri.cmu.edu/~hpm/book97/index.html>

<https://seegrid.com/company/>

<https://seegrid.com/automated-guided-vehicles>

<https://seegrid.com/customers/>

<https://www.amazon.com/Mind-Children-Future-Robot-Intelligence/dp/0674576187>

Obrázky:

<https://seegrid.com/>

<https://www.ri.cmu.edu/ri-people/hans-moravec/>

<https://frc.ri.cmu.edu/~hpm/seegrid.html>

<https://frc.ri.cmu.edu/~hpm/>