

Ivan Zelinka

UMĚLÁ INTELIGENCE

HROZBA NEBO NADĚJE ?

Praha 2003



*Tato publikace vznikla za podpory grantů
MŠM 26500014, GAČR 102/00/0526 a GAČR 102/02/0204*

Ivan Zelinka

Umělá inteligence – hrozba nebo naděje?

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládané informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Všechny registrované nebo jiné obchodní známky použité v této knize jsou majetkem jejich vlastníků. Uvedením nejsou zpochybněna z toho vyplývající vlastnická práva.

Veškerá práva vyhrazena

© Ing. Ivan Zelinka, Ph.D., Zlín 2003

© Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Ivan Zelinka: Umělá inteligence – hrozba nebo naděje?

BEN – technická literatura, Praha 2003

1. vydání

ISBN 80-7300-068-7

Obsah

1	UMŮLÁ INTELIGENCE – MÝTY A SKUTEČNOST	14
2	POČÍTAČE A UMŮLÁ INTELIGENCE.....	23
3	DEFINICE UMŮLÉ INTELIGENCE A ZÁKONY ROBOTIKY.....	26
4	MOZEK, CENTRUM INTELIGENCE	30
5	UMŮLÉ NEURONY A UMŮLÉ NEURONOVÉ SÍTĚ.....	38
5.1	BIOLOGICKÁ PODOBNOST.....	41
5.2	OBEČNÉ SCHÉMA NEURONOVÉ SÍTĚ.....	45
5.3	JAK SÍŤ FUNGUJE.....	46
5.4	LINEÁRNÍ A NELINEÁRNÍ SEPARABILITA SÍŤD.....	48
5.5	JAK FUNGUJE LIDSKÝ MOZEK	49
5.6	NEURONOVÉ SÍTĚ A CO S NIMI.....	50
6	MLHAVÁ LOGIKA, ANEB MYŠLENÍ LZE NAPODOBIT I JINAK	55
6.1	JAK FUNGUJE.....	57
7	DARWINOVA EVOLUČNÍ TEORIE A UMŮLÁ INTELIGENCE	64
7.1	GENETICKÉ A EVOLUČNÍ ALGORITMY OBEČN.....	67
8	UMŮLÁ INTELIGENCE NEBO EVOLUČNÍ MATEMATIKA?.....	74
9	LOGIKA A INTELIGENCE	77
10	VŠE SOUVISÍ SE VŠÍM	78
11	JAK MOHOU STROJE VIDĚT.....	82
11.1	FRAKTÁLNÍ GEOMETRIE A STROJOVÉ VIDĚNÍ.....	86
11.2	JAK SE BUDUJÍ FRAKTÁLY.....	89
11.3	FRAKTÁLNÍ VIDĚNÍ.....	91
11.4	PROČ BY MŮLY STROJE VIDĚT.....	94
12	JAK MOHOU STROJE SLYŠET A MLUVIT	94
12.1	ZÁZNAM ZVUKOVÉHO SIGNÁLU.....	96
12.2	ROZPOZNÁVÁNÍ ŠELI – METODY A PŘÍSTUPY	98
12.3	SYNTÉZA ŠELI	99
12.4	BUDOUCNOST STROJOVÉ ŠELI.....	100
13	UMŮLÝ ŽIVOT	102
14	METAİNTELIGENCE, ANEB MYSLÍM, TEDY JSEM.....	106
15	BIOKYBERNETIKA, FANTAZIE I SKUTEČNOST	116
16	ROBOTY V ERA, DNES A ZÍTRA – ANEB KAM TO VŠEČHO POVEDE.....	121

17	INTERNET, POÍTAÍOVÉ VIRY A UMĚLÁ INTELIGENCE	126
18	UMĚLÁ INTELIGENCE, EKONOMIE A NEZAMĚSTANOST	132
19	UMĚLÁ INTELIGENCE A VOJENSTVÍ	133
20	ZÁVĚR	135
21	REJSTŘÍK	137
22	POUŽITÁ A DOPORUČENÁ LITERATURA	140

Seznam obrázků

OBR. 1	GOLEM, JEHO POLÁTEK A KONEC	14
OBR. 2	NÁVOD NA GOLEMA V HEBREJŠTINĚ	15
OBR. 3	PRAHA A ALCHYMIŠTÉ	16
OBR. 4	DEEP BLUE – „HLUBOKÁ MODŠ“	17
OBR. 5	STROJEK Z ANTIKÝTHÉRY – REKONSTRUKCE A ORIGINÁLNÍ FRAGMENTY	18
OBR. 6	SOJOURNER A ADA BYRON	19
OBR. 7	POLÍTAÍ „COLOSSUS“	19
OBR. 8	JOHN VON NEUMANN	19
OBR. 9	TECHNOLOGIE BUDOUCNOSTI ???	23
OBR. 10	PAPYROVÝ DOKUMENT	31
OBR. 11	BIOLOGICKÉ NEURONY – SCHEMATICKÝ NÁČRT	32
OBR. 12	A) PRŮŠEZ MOZEČKEM, B) NERVOVÁ VLÁKNA S NEURONY (20 000 × ZVĚTŠENO)	34
OBR. 13	PRVNÍ MODEL NEURONU ZE 40. LET	39
OBR. 14	SCHÉMATICKÁ PODOBNOST TECHNICKÉHO A BIOLOGICKÉHO NEURONU	41
OBR. 15	SCHÉMA SYNAPSE	42
OBR. 16	VÍCEVRSTVÁ SÍŤ	44
OBR. 17	RŮZNÉ TOPOLOGIE NEURONOVÝCH SÍŤÍ	46
OBR. 18	NELINEÁRNÍ HRANICE MEZI TŘÍDAMI	48
OBR. 19	LINEÁRNÍ A NELINEÁRNÍ SEPARABILITA	49
OBR. 20	MEMORY SWITCH A LTVĚC	50
OBR. 21	ROZEZNÁVÁNÍ PÍSMY POŠKOZENÉHO ŠUMEM POMOCÍ NEURONOVÉ SÍŤI	51
OBR. 22	PŘEDPOVĚDNÉ CHOVÁNÍ SLUNCE POMOCÍ NEURONOVÉ SÍŤI	54
OBR. 23	BINÁRNÍ LOGIKA VERSUS FUZZY LOGIKA	58
OBR. 24	FUZZY PŘÍSLAŽENÍ DO VĚKOVÝCH SKUPIN A OHODNOCENÍ VÝŠKY OSOBY	59
OBR. 25	PRAVIDLA IF–THEN PRO OHODNOCENÍ VÝŠE SPROUITNÉHO	60
OBR. 26	FUZZY UVAŽOVÁNÍ O VÝŠI SPROUITNÉHO	61
OBR. 27	PRINCIP FUZZY ODVOZOVÁNÍ VÝŠE SPROUITNÉHO	62
OBR. 28	FUZZY ŘÍZENÍ COUVÁNÍ NÁKLADNÍHO VOZU A), FUZZY RELACE B)	64
OBR. 29	ELEMENTÁRNÍ KATASTROFA – ZÁHYB (VLEVO) A PYRAMIDA (VPRAVO), VIZ [31]	67
OBR. 30	POLÍTAÍOVÉ ZOBRAZENÍ DNA	68
OBR. 31	SOFTWAREVÉ BYTOSTKY POUŽITÉ V EVOLUČNÍCH PROCESECH	70
OBR. 32	EVOLUČNÍ ŠLECHTNÍ NEURONOVÝCH SÍŤÍ	72
OBR. 33	VÝVOJ KOEXISTENCE DRUHŮ PŘEDÁTOR – KOŠIST	73

OBR. 34	BIFURKAČNÍ DIAGRAM KOEXISTENCE DRUHŮ	73
OBR. 35	EVOLUČNÍ VÝVOJ „PROGRAMŮ“ POMOCÍ GENETICKÉHO PROGRAMOVÁNÍ	75
OBR. 36	„PROGRAMY“ LZE VIZUALIZOVAT POMOCÍ TZV. „STROMŮ“	76
OBR. 37	... NEBO KLASICKY	76
OBR. 38	POMOCÍ GENETICKÉHO PROGRAMOVÁNÍ LZE HLEDAT	76
OBR. 39	ORIGINÁLNÍ MODEL	80
OBR. 40	MODEL S EVOLUČNÍ VÝŠLECHTNÝMI TERMÝ	81
OBR. 41	MODEL S EVOLUČNÍ VÝŠLECHTNÝMI RELACEMI	81
OBR. 42	AMPLITUDOVÁ DISKRETIZACE	83
OBR. 43	REPREZENTACE OBJEKTU V OBRAZE	84
OBR. 44	VLIV PRAHU NA KVALITU OBRAZU V PROCESU SEGMENTACE	85
OBR. 45	POPIS OBJEKTU V OBRAZE	85
OBR. 46	FRAKTÁL KLEOPATRA A PYTHAGORŮ V STROMU	87
OBR. 47	B.B. MANDELBROTT	88
OBR. 48	PRINCIP AFINNÍCH TRANSFORMACÍ	90
OBR. 49	TVORBA FRAKTÁLU STROMU	90
OBR. 50	... A JEHO REÁLNÝ EKVIVALENT	90
OBR. 51	TVORBA FRAKTÁLU	91
OBR. 52	PRINCIP FRAKTÁLNÍHO VIDĚNÍ	92
OBR. 53	FRAKTÁL STROMY A JEJICH SKUTELNÝ EKVIVALENT	92
OBR. 54	GRAFICKÁ VIZUALIZACE EVOLUCE – EVOLUČNÍ VÝVOJ FRAKTÁLU „VÍR“	93
OBR. 55	ČASOVÝ PRŮBĚH RŮZNÝCH AKUSTICKÝCH SIGNÁLŮ	97
OBR. 56	WOLFRAMOVA KNIHA A JEDEN Z „PRODUKTŮ“ BUNĚČNÝCH AUTOMATŮ	103
OBR. 57	FÁZE HRÝ ŽIVOTA A) A RŮZNÉ CHOVÁNÍ BUNĚČNÉHO AUTOMATU B)	104
OBR. 58	ARISTID LINDENMAYER (1925–1989) A ROSTLINY V INTERPRETACI L–SYSTÉMU	104
OBR. 59	UKÁZKA RŮZNÝCH BIOMORFŮ DLE DAWKINSE	105
OBR. 60	UMĚLE ROSTLINNÉ CELKY A KOEXISTUJÍCÍ DRUHY, ROSTLINA	106
OBR. 61	DEMONSTRATIVNÍ UKÁZKA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ POUŽÍVANÉ NORNÝ	108
OBR. 62	REÁLNÝ (NEÚPLNÝ) ELEKTRONICKÝ OBRAZ SÍŤ INTERNET Z ROKU 1999	110
OBR. 63	SAMOORGANIZACE	111
OBR. 64	PŘÍKLAD SAMOORGANIZACE, BÉLOUSOV–ŽABOTINSKÉHO REAKCE	112
OBR. 65	ELLIOTOVA VLNA	114
OBR. 66	SLUNCE A PŘÍKLAD ELLIOTOVY VLNY	115
OBR. 67	EKVIVALENCE MEZI CHEMICKÝMI SEKVENCEMI V DNA A BINÁRNÍMI V PC	118
OBR. 68	OLNÍ IMPLANTÁT A) A JEHO APLIKACE NA OKU KRÁLÍKA B)	119
OBR. 69	IMPLANTÁTY – PROTÉZY PRO UCHO	119
OBR. 70	NANOTECHNOLOGIE	120
OBR. 71	BUDOUCNOST UMĚLE INTELIGENCE V SYNTÉZE S BIOORGANIZMY	121
OBR. 72	ANALOGOVÉ ROBOTY SIMULUJÍCÍ HMYZ (BEZ ŠÍDÍCÍCH MIKROPROCESORŮ)	122
OBR. 73	ROBOT – VOJENSKÝ VRTULNÍK (SIKORSKI)	122
OBR. 74	„INTELIGENTNÍ“ VOZÍTKO SOJOURNER Z PROJEKTU PATHFINDER NA MARSU	123
OBR. 75	JIŽ DNES JSOU LIDÉ SCHOPNI NAPODOBIT LLOVĚKA POMOCÍ ROBOTŮ	124
OBR. 76	DALŠÍ VYUŽITÍ ROBOTŮ – VESMÍR	125
OBR. 77	UMĚLECKÉ MODELY UMĚLEHO ŽIVOTA V POŘADÍCH	129
OBR. 78	... NEBO UMĚLÝ ŽIVOT OBEČNÝ?	129
OBR. 79	PRINCIP NAKAŽENÍ – NEDESTRUKTIVNÍ MNOŽENÍ	130

OBR. 80	VOJENSKÉ APLIKACE TANK A ROBOT VRTULNÍK.	133
OBR. 81	PŘEDSTAVY MINULOSTI A JAPONSKÁ REALITA FIRMY HONDA	135
OBR. 82	LUNOCHOD – JEDEN Z PŘEDCHŮDCŮ ROBOTICKÝCH SOND	136

Seznam tabulek

TAB. 1	VYŠŠÍ MOZKOVÉ FUNKCE U RŮZNÝCH ŽIVOČICHŮ	36
TAB. 2	ROZDÍLY MEZI PC A NEURONOVOU SÍTÍ	40

Použité výrazy

Afinní transformace	Geometrické transformace, které provádí s daným objektem rotaci, zmenšování a posuv
Alchymie	„Věda“ která bývá označována jako předchůdkyně chemie, jejíž hlavní snahou bylo vyrobit kámen mudrců a homunkula
Android	Stroj podobající se živé bytosti, obvykle člověku
Backpropagation	Učící algoritmus pro vícevrstvou neuronovou síť
Bifurkace	Rozštěpení neboli změna chování dynamického systému – obvykle souvisí s teorií katastrof
Bioimplantát	Umělý funkční objekt v lidském těle, nahrazující či podporující činnost některého tělesného orgánu
Distribuovaná umělá inteligence	Oblast umělé inteligence, jež se zabývá studiem a návrhem systémů, kde je umělá inteligence „rozprostřena“ do několika prostorových úrovní
DNA	Biochemická sekvence ve tvaru dvojité šroubovice, nesoucí genetický kód každého živého tvora
Elitismus	Jednosměrný filtr, jež propouští do nové populace pouze ta špičky, která jsou lepší či stejně dobrá
Elliotova vlna	Jeden z časoprostorových projevů samoorganizace, jež je velmi dobře znám a využíván na burzách
Evoluční algoritmus	Matematický algoritmus, který kopíruje evoluční principy z přírody. Obvykle slouží k řešení extrémně obtížných matematických problémů.
Fraktál	Geometrický objekt, jehož motiv se opakuje v základním tělese
Fraktální geometrie	Matematická disciplína, jež umožňuje mimo jiné i velmi efektivní popis složitých geometrických tvarů
Fuzzy logika	Matematický algoritmus umožňující napodobovat inteligentní chování ve specifických situacích
Generace	Ukončovací parametr, počet kol šlechtění populace
Hologram	Optická simulace trojrozměrného objektu
Homunkulus	Středověký výraz pro umělé vyrobenou služebnou bytost – androida
IFP	Inverzní fraktální problém (IFP) je problém, v jehož rámci se hledají koeficienty tzv. afinních transformací, které generují daný obrazec
Jedinec	Prvek, objekt, jedinec populace
Katastrofa	Náhle změna v chování systému při pozvolné změně vnějších podmínkách
Kybernetika	Věda o řízení
Metainteligence	Inteligence složitějšího systému, jež se může skládat ze subsystémů, které mají rovněž inteligenci, byť omezenou
Neuronová síť	Technické napodobení biologické neuronové sítě formou speciálního matematického algoritmu

Pořítalové slyšení	Věda zabývající se zpracováním zvuku, obvykle s využitím v oblasti umělé inteligence
Pořítalové vidění	Věda zabývající se zpracováním obrazu, obvykle s využitím v oblasti umělé inteligence
Pořítalový virus	Speciální program, vytvářející své kopie a obvykle také škodící
Populace	Populace může být znázorněna jako matice $NP \times D$ kde sloupce představují jednotlivé jedince. Každý jedinec (Individual) představuje aktuální řešení daného problému
Robot	Stroj vykonávající „nucenou“ práci
Robot a emoce	Jeden z posledních trendů umělé inteligence, snažící se vyvinout stroj s city
Samoorganizace	Jev vznikající v systémech, jenž se skládají z velkého množství spolupracujících subsystémů
Segmentace	Ohraničení objektů v obraze
Trénovací množina	Data potřebná pro učení neuronové sítě
Účelová funkce	Matematický popis reality, jejíž optimální „nastavení“ se hledá
Umělá inteligence	Věda zabývající se napodobováním inteligentního chování

...jestliže je nějaký stroj schopen dávat přesné odpovědi na jakékoliv otázky, pak není inteligentní...

A. Turing

...jestliže je Bůh vševládoucí – zná přesné odpovědi na vše, pak je stroj a pokud je nezná, pak není Bohem...

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval všem, kteří mi pomohli se vznikem této publikace. Mé poděkování patří speciálně a to bez důležitosti pořadí:

- É **Panu Francisi Tsai (www.teamgt.com)** za povolení a poskytnutí, dle mého názoru velmi výstižného, obrázku na obal této publikace.
- É **Společnosti IBM** za laskavé poskytnutí obrázku Deep Blue s povolením jeho přetištění.
- É **Panu Césarů Blum Silveira** za poskytnutí obrázků robotů, které jsou budovány na bázi analogové elektroniky (<http://beaminvasion.solarbotics.net/walkergal.htm>).
- É **Panu Stevu Jacobsenovi a společnosti SARCOS (<http://www.sarcos.com>)**, zabývající se vývojem různých robotů, za poskytnutí vhodných fotografií.
- É **Panu Omeadu Amidi (www.ri.cmu.edu/~chopper)** z robotického institutu Carnegie Melon University za poskytnutí fotografie robotické helikoptéry.
- É **Prof. Ing. Vladimíru Bobálovi, CSc., Prof. Ing. Petru Dostálovi, CSc. a Prof. Ing. Karlu Kolomazníkovi, DrSc., Doc. Ing. Vladimíru Vaškovi, CSc.** za obecnou i grantovou podporu při vzniku této publikace.
- É **Nakladatelství BEN, speciálně Panu L. Kubicovi**, za ochotu a vstřícnost publikovat problematiku umělé inteligence populárním způsobem.
- É **Mé rodině** za podporu a trpělivost, kterou bylo třeba se mnou mít nejen při přípravě této publikace.

Acknowledgements

with no importance of order to

- É **Francis Tsai (www.teamgt.com)** for his kind permission to use his excellent artist picture like book cover.
- É **Company IBM** for picture of Deep Blue, which was reprinted with permission of IBM (<http://researchweb.watson.ibm.com/deepblue/press/html/g.6.6.html>).
- É **César Blum Silveira (<http://beaminvasion.solarbotics.net/walkergal.htm>)** for kind permission to use pictures of selected robots whose nature is based on analog electronics.
- É **Steve Jacobsen and robotic company SARCOS (<http://www.sarcos.com>)** for kind permission to use pictures of humanoid robot.
- É **Omead Amidi (www.ri.cmu.edu/~chopper)** from Carnegie Melon Robotics Institute for kind permission to use photo of robotic chopper.

Předmluva

Tato publikace vznikla na základě stejnojmenného miniseriálu, který byl publikován v roce 1999 v časopise Chip. Miniseriál vzbudil poměrně velký ohlas, což mne přivedlo na myšlenku napsat stejnojmennou publikaci, ve které jsem se snažil populární formou popsat relativně „novou“ vědeckou disciplínu – umělou inteligenci. Na rozdíl od ostatních disciplín jako je například astronomie, historie a jiné, je umělá inteligence disciplína velmi abstraktní a mnohdy ryze matematická záležitost. Každý si umí představit planetu či hvězdu, ale těžko hledání globálního extrému na hyperdimenzionální ploše, jehož nalezení garantuje například naučenou umělou neuronovou síť.

Umělá inteligence je založena především na takových a podobných matematických abstrakcích, které lze mnohdy interpretovat pomocí zajímavých „geometrických konstrukcí“, a to jen pro nejjednodušší případy. Vyšší dimenze než 3 nelze totiž geometricky znázornit, ale jen „odtušit“. Popularizace takovéto vědy je z těchto důvodů značně obtížná. Při její popularizaci se lze ubírat třemi směry. V prvním se dá vše přesně popsat, ale pak to není populární publikace ale učebnice pro odborníky. Ve třetím lze o umělou inteligenci mluvit na obecné úrovni, což se pak podobá spíše filozofickým úvahám a přitom se v podstatě nic nedoví. Po delším zvažování jsem zvolil druhý směr, který je podle mne onou klasickou zlatou střední cestou. Rozhodl jsem se, že se zde pokusím popsat umělou inteligenci (spíše některé její modernější a perspektivnější směry označované též jako „Soft Computing“) tak, aby přitom nebyl zatížen abstraktní matematikou či bizarními geometrickými konstrukcemi. Na druhou stranu jsem se snažil o takový popis, aby si přitom odnesl uspokojivý pocit, že základním věcem z umělé inteligence se dá rozumět i bez matematického pozadí, a že na tomto základu se také dají provádět další logické úvahy.

Takovýto přístup má samozřejmě svá úskalí jako je například zjednodušování komplikovanějších pojmů či problémů za účelem zvýšení pochopitelnosti pro laika. Tato publikace rozhodně není učebnicí, ale v podstatě kombinací populárně-odborného výkladu a volných úvah, které vychází z uveřejněných faktů. To by mělo mít na paměti ti, kteří se tímto zajímavým a perspektivním oborem živí. Je to publikace určená pro laiky a případně budoucí studenty tohoto oboru. Text se dělí do několika kapitol, ze kterých jsou nejvíce „odborné“ ty uprostřed knihy (zejména o vidění a slyšení). Navzdory tomu je celý text psán tak, aby v každé kapitole byla jak odbornější informace, tak volnější úvahy a vize. To je nejvíce zřejmé v posledních těchto kapitolách.

Pokud by mě přetáhlo zájem o konkrétní publikace, které jdou více do hloubky, pak lze doporučit následující knihy (detailněji v každé kapitole zvlášť):

- É [56] – v této trilogii (začátkem roku 2002 bude vytištěn třetí díl) je přehled důležitými směry umělé inteligence. Jde o nejzdařilejší dílo svého druhu v našem jazyce. Lze v něm nalézt vše podstatné, co patří k oboru umělé inteligence.
- É [57] – v této publikaci je popsáno genetické programování se všemi potřebnými detaily. Včetně potřebných odkazů.

- É [10] – je nejlepší publikace o neuronových sítích, jakou jsem kdy měl v rukou. Je v ní kvalitně skloubena didaktičnost spolu s matematickou rigorózností. Pojednává o všech důležitých neuronových sítích.
- É [18] – zde je uveden kvalitní přehled evolučních algoritmů ve slovenštině nicméně pokud by l'tenáš měl zájem o novinky, pak lze doporučit ještě [40].
- É Literatura [5]–[9] pojednává o fuzzy logice. Všechny publikace jsou velmi kvalitní, nicméně pokud by někdo chtěl matematicky více zaměřenou publikaci, pak doporučuji [9].
- É O počítařovém vidění je toho bohužel na našem trhu zatím málo. Jako velmi srozumitelnou a kvalitní publikaci lze doporučit [26]. Je napsána velmi srozumitelně a l'tivě
- É Co se týká oblasti synergetiky, fraktální geometrie, chaosu a teorie katastrof, lze doporučit [27]–[35]. Nejlepší, dle mého názoru, jsou však publikace [27] a zejména [30], kde je velmi kvalitně pojednáno o fraktální geometrii a chaosu. Publikace [31], je tím nejlepším o teorii katastrof, co jsem měl v rukou. Je psána srozumitelně – l'tenáš se neutopí ve zmatcích „nic neřekajících“ matematických symbolů. Kniha [32] je v podstatě jen brožurka, vhodná pro populární úvod do problematiky.

Struktura knihy je následující. V úvodu se l'tenáš seznámí s velmi stručným nástinem historie robotiky a umělé inteligence. Zde jsem se snažil nastínit snahu o vývoj inteligentních strojů, které by konaly práci. V této kapitole najde l'tenáš přehled historií strojů od středověku až po dnešek. V dalších dvou kapitolách je přehled jak vývojem samotné výpočetní techniky, která je srdcem i duší dnešní umělé inteligence, tak definicemi umělé inteligence a tzv. zákony robotiky s úvahami o jejich skutečném dopadu na robotiku jako takovou.

Dále se během l'tetby l'tenáš seznámí s tzv. neuronovými sítěmi, kde bude vysvětleno, jak lze simulovat základní pochody v lidském mozku a využít je na řešení složitých problémů. Poté následuje kapitola o tzv. fuzzy logice, která nemá v biologickém světě ekvivalent a kapitola o evolučních algoritmech, které jsou napodobením darwinovských evolučních procesů v přírodě. Dále je vysvětleno, na jakých principech funguje tzv. počítařové vidění a slyšení. Na konci publikace (v posledních třech kapitolách) se l'tenáš seznámí nejen s již existujícími a fascinujícími příklady aplikací umělé inteligence, ale bude seznámen s perspektivami umělé inteligence včetně možného objasnění tohoto „jevu“ a vzniku tzv. „meta-inteligence“.

Jestli se měj záměr napsat publikaci, která by l'tenáš pobavila a poučila, povedl, musí posoudit nakonec sám l'tenáš a mě nezbyvá než doufat, že se mi to povedlo. Takže pokud jste se rozhodli tuto publikaci přečíst, pak vítajte ve světě umělé inteligence, která jak doufám, bude pro vás stejně fascinující jako byla a je pro mne.

Autor