

Machine Intelligence II

(*Strojová inteligence II*)

Oliver & Boyd, Edinburgh - London 1968.
Stran X + 252, cena 70 s.

V současné době neznáme takovou definici inteligence, která by plně uspokojila. Tato okolnost však není na překážku projektování a realizaci postupně „inteligentnějších“ strojů na zpracování informací. Výchozím měřítkem inteligence zůstává člověk. Není při tom nutné maximalisticky aplikovat Turingův test, ve kterém ob stojí takový stroj, se kterým je možno racionálně konverzovat (i když v poněkud jiném smyslu je evoluce strojové inteligence zřejmě závislá na možnostech „konverzace“ mezi člověkem a strojem). V současné době lépe vyhoví relativistické měřítko, které lze vyjádřit asi následovně: Inteligentnější je takový stroj, který lépe a ve větším rozsahu může zastoupit člověka v oblasti nějaké činnosti vyžadující inteligenci. Inteligence je však vnitřně členitá schopnost, systém dílčích schopností. Např. k tomu, abychom stroj označili jako inteligentnější, nestačí, že může některé operace provádět podstatně rychleji nebo přesněji než člověk — i když tyto faktory mohou mít za jistých okolností význam i pro posuzování rozdílů v inteligenci. Postupné vymezování a realizování jednotlivých složek a jejich vzájemných vztahů v systému dílčích schopností (o nichž předpokládáme, že spolu-vytvářejí inteligenci) charakterizuje však současnou problematiku strojové inteligence jen částečně. Další významnou tematickou oblast tvoří např. problémy, které bychom mohli označit jako metodické (otázky interakce experimentátora se systémem apod.).

Podněty k dalšímu vývoji v oblasti strojové inteligence vycházejí obvykle z řešení konkrétních úloh. Z hlediska přímé praktické využitelnosti těchto úloh se některé mohou jevit jako hříčky — např. stroje, které hrají dámu, šachy apod. Avšak i v souvislosti s řešením arteficiálních problémů arteficiální inteligenci je často možné formulovat a řešit otázky širšího významu, např.: jak zvýšit průměrnou efektivnost „inteligentního“ stroje (tak, aby

poskytoval přijatelná řešení v přijatelném čase) vhodným vymezením dílčích cílů (sub-goals), uplatněním sub-optimálních procedur vyhledávání, výběrem podstatné a vyloučením nepodstatné informace (např. rozpoznávání konfigurací), nebo jak umožnit stroji, aby rozpoznal částečný úspěch řešení, aby mohl využít nahromaděnou zkušenost pro vyhledávání resp. generování výhodnějších dílčích cílů apod. Problém interakce experimentátora se systémem strojové inteligence je např. otázkou možnosti „konverzovat“ s počítačem v průběhu jeho činnosti, což dále souvisí s problémem jazyka, který by byl pro takovou konverzaci vhodný apod.

Naznačený vývoj problematiky strojové inteligence obrází i publikace „Machine Intelligence II“, která je sborníkem výsledků přednesených na druhém symposiu o strojové inteligenci v Edinburghu. Celkové zaměření sborníku je dáno vztahem k experimentálnímu přístupu k otázkám nenumernického využití počítačů. Některé z prací zde uvedených navazují na výsledky publikované v prvním sborníku stejného názvu (viz též recenzi ve třetím čísle roč. 3 (1968) tohoto časopisu), což umožňuje sledovat vývoj formulací problémů i jejich řešení. Celkem 14 prací — které přirozeně zdaleka nepokrývají celou oblast problémů strojové inteligence — je rozděleno do pěti tematických skupin.

Práce první tematické skupiny, označené jako „Abstraktní základy“, obsahují příspěvky, které se týkají formální sémantiky programovacích jazyků, vyjádření programovacího jazyka čisté funkcionální notací s použitím lambda-kalkulu, vyjádření programu orientovaným grafem s možností transformace na standardní formu (která usnadní provedení důkazů o programu) a dále otázky vhodné a efektivní reprezentace dat ve vztahu ke konceptualizaci. Tematická skupina „Mechanizovaná matematika“ obsahuje dvě práce, z nichž prvá je zaměřena na vytvoření systému analýzy, vhodnějšího pro využití na počítači — např. opírajícího se o takovou definici funkce, která by umožnila mechanickým způsobem vyhodnotit její derivaci. Druhá z těchto prací přináší příklad dalšího použití Robinsonova

principu rezoluce (resolution principle) v oblasti metod dokazování teorémů. Tematika „Učení a heuristické programování“ je reprezentována pěti pracemi. První z nich je další v řadě studií programování hry „Go-Moku“.

Tyto programy provádějí zpětnou analýzu prohraných partií, na jejichž základě generují seznamy popisů dílčích cílů; jejich účinnost je závislá na možnostech abstraktního popisu situací a na schopnosti rozpoznání realizace popsaných dílčích cílů. Práce je příspěvkem ke zmíněným otázkám popisu a rozpoznávání. Další článek přináší dosti bohatý rozbor tematiky automatizace šachové hry a programové výhledy v této oblasti. Nové výsledky experimentů s programem vyhledávání „stavů“ a hran v grafu (Graph Traverser search method) přináší třetí práce této tematické skupiny. Jde o modifikaci metody (podle Shenlina) řešení problému cestujícího obchodníka, která umožňuje zdokonalování strategie. Základní myšlenkou programu „Boxes“, který je předmětem další práce a je experimentem v oblasti adaptivního řízení, je rozklad hry ve vzájemně nezávislé „podhry“. Učení se „malé“ hře je chápáno jako komponenta strojové strategie při učení se rozsáhlým hrám. Poslední z prací uvažované tematické skupiny uvádí program pro regresní analýzu rozsáhlejších systémů. Program generuje analytické výrazy pro výsledky získané měřením. Heuristika postupného výběru signifikantních členů umožňuje nalézt vyhovující výrazy v kratším čase. Jediný příspěvek tematické skupiny „Metody a modely kognitivních procesů“ uvádí problematiku a program větného rozboru. Základem jsou podmínky pro vytvoření slovníku (pro angličtinu) slov tzv. uzavřené třídy (closed-class words, např. *the, in* apod.), která umožňuje percepci syntaktické struktury bez rekurse ke kompletnímu slovníku daného jazyka. Poslední téma „Problémově orientované jazyky“ je zastoupeno třemi příspěvky k problematice jazyků k použití on-line. První z nich uvádí jazyk POP-1, původně koncipovaný jako „list-processing“, druhý možnosti sebezdokonalování v oblasti jazyků, umožňujících on-line dotazy. Program může akceptovat definice nových frází a slov v termínech již zavedených. Diskutovanou otázkou je re-

organizace syntaktických definic a odpovídajících výrazů lambda-kalkulu. Posledním příspěvkem je referenční manuál pro jazyk POP-2, který má „umožnit pohodlnou manipulaci s rozmanitými strukturami dat a definování nových funkcí nad nimi“ a sloužit k on-line inferenci s počítačem.

Publikace je vybavena stručným rejstříkem hesel a autorů — mimo reference uvedené u každého článku.

Odpovídá povaze sborníku i tematiky, že charakter i zaměření jednotlivých prací se liší. Celek lze označit jako soubor zajímavých podnětů a informací o aktuálně řešených problémech v oblasti nenumernických aplikací počítačů.

Zdeněk Wünsch

EDMUND A. BOWLES, Editor

Computers in Humanistic Research

(Počítače v humanitních vědách)

Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 1967.

Stran XI + 264, cena neuvedena.

Jde o sborník, jehož materiál je uspořádán podle několika oblastí klasického společenskovedního výzkumu, krom toho přináší i příspěvky, týkající se nově vzniklých problémů v souvislosti s počítači. Každá oblast sborníku je uvedena informativní statí vydavatelovou, která stručně charakterizuje vědní obory, náležející do té oblasti, někdy s historickými (nikoli soustavnými) poznámkami. K tomu je připojen pohled na faktickou účast počítačů v soudobém vědeckém výzkumu těch oborů v USA. Po každé takové informativní statí následují původní příspěvky odborníků, kteří hovoří nejen o využití počítačů ve své vědecké práci, ale také o problémech metod, jež souvisejí se zaváděním počítačů do společenskovedních oborů. Sborník je členěn na tyto oblasti: první oddíl je úvodní, shrnuje ve třech příspěvcích co nejobecněji problematiku součinnosti počítačů s humanitní vědami. Druhý

oddíl má osm příspěvků z oblasti antropologie a archeologie, třetí má šest příspěvků z oblasti jazykovědy a literatury, čtvrtý pojednává ve třech příspěvcích o výzkumu v oblasti hudby a poslední má čtyři příspěvky na téma „Člověk a stroj“. Oblasti, které byly právě vyjmenovány, nejsou striktně odděleny. Tak například třetí příspěvek posledního oddílu, jehož název je shodný s názvem sborníku (je to diskuse na universitách v Kalifornii a Los Angeles) by mohl být zcela dobře umístěn i v úvodním oddílu. To však není na závadu; je možno říci skoro naopak, že určitá překrývání a dokonce opakování těchto různými autory jsou pro čtenáře spíše výhodná, protože vyjadřují plastičtější co je společné.

Protože je nemožné referovat podrobněji o jednotlivých příspěvcích textu, omezíme se na několik poznámek, mýlených spíše k vědecké práci v našem státě. Především bije do očí neobyčejný rozsah vědeckého výzkumu ve společenských vědách, v němž se účastní počítače. To svědčí o tom, že společenskovědnímu výzkumu se přičítá v USA nemalý význam a to nejen v takových oborech, jako je sociologie (o níž se přímo ve sborníku nemluví), kde by to bylo snadno pochopitelné. Zdá se, že pozornost věnovaná např. historii i prehistorii je stejné společenské váhy, vidíme-li za výzkumem značné náklady, spojené s výzkumem v jmenovaných oblastech. Mohlo by nás za druhé zajímat, v čem se tedy počítače uplatní. Dalo by se říci, že například v archeologii nebo v historii lze formulovat úlohy, které by bez pomoci počítačů nebyly prakticky řešitelné, protože by zabraly nesmírně mnoho času. Tak lze prokázat, že řešení určité úlohy z paleoantropologie by potřebovalo při ručním počítání 105 let, kdežto automatický počítač byl s úlohou hotov za 55 minut. Patří sem problémy archeologické klasifikace, kde jde o materiál nesmírně početný (např. stěpiny prehistorických nádob). Jiným problémem, vzatým z dějin USA, je zkoumání historické funkce kongresu USA, kde jde o zpracování desítek milionů informací při rozboru hlasování v tomto vrcholném orgánu. Ale právě takové problémy, zase s neobyčejnými nároky na zpracování početného materiálu, kladou i jiné vědní oblasti, třeba muzikologie. Za třetí

by bylo možno poukázat na to, že strojové zpracování materiálu dovoluje nové kladení otázek, jež si společenské vědy dosud nekladly. Uvedl bych jen ovlivnění programu výzkumu, když historik přechází od stanovení *when and where* k stanovení *how and why*. Podobně umožňuje strojové zpracování klást v historii otázky, k nimž se vážou rozhodovací procedury, známé odjinud. Vznikají tedy, aniž bychom přeháněli, ve společenských vědách nové problémy metody. Ty nevyplývají z prostého rozšíření metod klasického výzkumu ve společenských vědách; vyplývají ze spolupráce s počítači. Je samozřejmé, že se nelze oddávat iluzi, jakoby stroj mohl za badatele vykonat to, co vyžaduje jeho vlastní pohled a úsilí, na to je vícekrát upozorněno. Tedy stroj neosvobodí např. historika od toho, aby viděl tak říkajíc vlastníma očima sociální kontext smyslu statistického výzkumu. Stručné poznámky bychom mohli uzavřít posledním společným rysem výzkumu humanitních věd ve spolupráci s počítači. Jde o to, a v tom mají USA také zřejmě potíže, naučit badatele, školené klasickými metodami výzkumu, pracovat tak, aby jejich požadavky na zpracování materiálu byly přijatelné počítači. Tato obtíž se jeví i u nás, a v jiných oborech než jsou společenskovědní. Jde zejména o určité požadavky na jazyk. V USA se této obtíži čelí proškolením vědců z humanitních oborů, aby byli schopni spolupracovat s programátory, aby byli schopni se s nimi domluvit.

Četba sborníku je velmi užitečná a mohla by přinést hodně podnětů našim odborníkům.

Otakar Zich

WILLIAM H. DESMONDE

Computers and Their Uses

(Počítače a jejich užití)

Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1964.

296 stran, 141 obrázků.

Kniha je určena především laikům, jimž umožňuje získat základní představu o tom,

co všechno lze dělat pomocí samočinných počítačů. Podrobnosti o konstrukci zařízení a programování sice neobsahuje, zato však jsou uvedeny všechny oblasti, kde se počítačů úspěšně využívá. Ukazuje, že dnes prakticky neexistuje žádný životně důležitý obor tvůrčí činnosti, v němž by se počítače nemohly uplatnit.

Knihla však může zajímat i odborníka, a to zejména díky filosofickému duchu, který jí prolíná. Autor totiž pouze nekonstatuje, k čemu jsou počítače dobré, nýbrž uvažuje o nich též z hlediska existence člověka, protože jejich prudký rozvoj má vliv nejen na urychlení vědeckého pokroku a ulehčení úmorné duševní práce, ale i na přeměnu sociální struktury. Je si dobře vědom jak kladných tak i záporných důsledků rozmachu automatů na postavení člověka ve společnosti.

Knihla má 16 kapitol, uspořádaných chronologicky podle vývoje početní techniky a jejich

aplikací. Po krátkém úvodu a historickém přehledu jsou postupně probírány všechny základní funkce počítače, jeho struktura, způsob reprezentace informací, strojová logika, základy algebry automatů, elementy programování atd.

Zhruba polovinu knihy zaujímají aplikace v rozmanitých oborech, od těch nejběžnějších, jako je např. plánování, až po ty nejkurióznější, jako jsou pokusy o navázání spojení s jinými světy.

Knihu uzavírá soubor kontrolních otázek k jednotlivým kapitolám a abecední rejstřík.

Knihla by byla vhodná i jako učebnice pro studující oborů s jinou tematikou jako důležitý doplněk všeobecného vzdělání. Její pedagogická úroveň je velmi dobrá. Každý v ní může nalézt pro sebe něco zajímavého. Za čtyři roky byla čtyřikrát dotiskována.

Jaroslav Maršák