

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd, Katedra kybernetiky

Semestrální práce

Allen Newell



Předmět: Historie kybernetiky a umělé inteligence

Jméno : Matěj Vaník

Akademický rok: 2018/2019

Allen Newell (19. března 1927, San Francisco – 19. června 1992, Pittsburgh) byl vědecký pracovník v oblasti výpočetní techniky a kognitivní psychologie ve společnosti RAND a v mnoha Amerických univerzitách. Pomohl ve výzkumu jazyka zpracovávání informací a dvou programů s umělou inteligencí, the “Logic Theory Machine” a “General Problem Solver” společně s Herbertem Simonem. Společně s ním získal mnoha ocenění.

O jeho životě

Newell byl druhorozeným synem Roberta R. Newella, profesora radiologie na Stanfordské lékařské škole. Přestože si svého otce vážil, nikdy neplánoval být vědcem. Nedlouho po konci Druhé světové války, při studiu na Stanfordské univerzitě, nastoupil do námořnictva Spojených států Amerických. Také pomáhal svému otci se studií jaderných zkoušek na atolu Bikini v Tichém oceánu, kde mapoval radioaktivitu na atolech. Tato zkušenost v něm vzbudila touhu po vědě a krátce po jeho odchodu z námořnictva nastoupil na univerzitu, kde se specializoval na fyziku. Značnou část jeho studia také zahrnovala návštěva kurzů George Polya, významného matematika. V semináři se zabýval heuristikou, řešením problémů zkusmo, když jsou algoritmické metody nedostupné, nebo nepraktické. Tyto zkušenosti aplikoval v jeho budoucích výzkumech.

Po úspěšném vystudování se stal výzkumným pracovníkem pro Oskara Morgensterna v Princetonu, kde rozvíjel problematiku stochastických modelů a teorii her, které vymyslel Morgenstern společně s J. Neumannem. Čistá matematika ho avšak nijak nenadchla, a proto se již po prvním roce rozhodl přestoupit do nově založené společnosti RAND, která je v provozu dodnes. RAND je instituce, která se hlavně zaměřuje na výzkum politiky a ekonomiky a pomáhá komunitám po celém světě prosperovat. Newell zde působil jako člen v oddělení Matematiky, kde vedl výzkumy a spolupracoval s mnoha vědci a konzultanty.

RAND

Po jednom roce v matematice, při práci pro O. Morgensterna, Allen zjistil, že pouhá studie matematiky ho nenaplňuje a že upřednostňuje spíše kombinaci experimentálního a teoretického výzkumu s matematikou. Svě vysněné místo našel v Santa Monice, a to ve společnosti RAND. Nejprve zde studoval logistické problémy letectva a společně s Josefem B. Kruskalem sepsal dvě technické zprávy týkající se aplikace formálních metod na složité empirické jevy (*Model pro teorii organizace* [1950], *Formulace přesných konceptů v teorii organizací* [1951]).

Návrh pro jeho další publikaci získal při šestitýdenním pobytu ve Washingtonu, na návštěvě muniční rady, která zapůsobila na Allena s odstupem a měl dojem, že se formální modely výrazně liší od reality. Rozhodl se proto sepsat zprávu *Pozorování zásobovací vědy* [1951], ve které popisuje své zkušenosti v námořnictvu a poskytuje sofistikované řešení organizačních skutečností.

Věnoval se zde také posílením a dokončením malých skupinových projektů. Například společně v týmu John Kennedy, Bob Chapman, Bill Biel a Allen Newell vyhotovili simulaci letecké výstražné stanice za účelem studie organizačního plánu posádky. Projekt byl dokonce financován leteckými silami a byly vybudovány speciální laboratoře. Ústředním bodem výzkumu bylo zaznamenávání interakcí posádky s radarovými monitory a s lokalizací letadel.

Newell-Shaw-Simon

Další významnou etapu v RAND tvoří spolupráce Newell-Shaw-Simon, kteří vedli tým za pomoci rostoucího okruhu studentů. Prosazoval nápady tvořené výhradně LTM (*Logic Theory Machine*) a programovacími jazyky IPL (*The Information Processing Languages*). Společně se podíleli na výzkumu myšlenkových protokolů, všeobecného řešení problémů, jazyků pro zpracování informací a výrobních systémů, šachový program NSS (*Newell, Shaw, Simon Chess Program*) a řešení lidských problémů.

Jazyky pro zpracování informací

THE INFORMATION PROCESSING LANGUAGES (IPLS)

S postupným vývojem umělé inteligence a nároků v oblasti numerické výpočetní techniky se také stupňovaly požadavky pro programovací jazyky. Proto se Newellův tým snažil vynalézt univerzální programy, které by zajistily flexibilitu a všeobecnost. Požadavky se totiž každým projektem lišily, nebylo možné předpokládat jaké alokace paměti budou vhodné a s jakými druhy datových struktur se bude pracovat.

Při cestě ke zhotovení objevili mnoho myšlenek, které se staly základy pro informatiku obecně, například seznamy, asociace, schémata, datové typy, rekurze a nebo generátory. Newell v roce 1961 vydal manuál IPL-V, který popisuje strukturu jazyka a obhájí tím programovou strategii. Tyto poznatky byly aplikovány do programu LISP, vyvinutý Johnem McCarthym na zpracování lambda kalkulu.

Všeobecný program pro řešení problémů

The General Problem Solver (GPS)

Během workshopu v Carnegie Tech o organizačním chování AI a člověk, se prokázala analýza prostředků a konců (*means-ends analysis*) jako důležitý mechanismus v řešení lidských problémů. Tato M-E analýza porovnává problém mezi cílovou a průběžnou situací, zjišťuje rozdíl mezi nimi pomocí paměti operátora a použije ho k následné změně. Opakováním tohoto procesu lze postupně dosáhnout rovnováhy, přestože není možno předpovědět zda proces bude úspěšný.

Tato myšlenka vedla k projektu všeobecného programu pro řešení problémů (Newell, Shaw, Simon, 1960). Teoretickým rámcem bylo zpracování informací a pokus o vysvětlení veškerého chování procesů. Metodika testování teorie zahrnovala vývoj počítačové simulace a poté porovnání výsledků simulace s lidským chováním v daném úkolu. Tento simulační program poskytuje základní soubor procesů, které by mohly být využity při řešení různých typů problémů. Pomocí analýzy M-E se program snaží použít některé z pravidel řešení. Mezi základní pravidla patří přeměna jednoho objektu na jiný, změna rozdílů mezi objekty a použití operátorů. Podmínkou GPS je poskytnutí tabulky možných operátorů.

Konec v RAND

V roce 1961 Allen Newell opustil organizaci RAND a přijal jmenování profesorem v technologickém ústavu. Udržel si stálé přátelství se svým kolegou H. A. Simonem, s kterým později na univerzitě Carnegie Mellon založil laboratoř umělé inteligence, kde tvořili spoustu důležitých programů a teoretických poznatků.

Newellova práce dosáhla vrcholu vývojem kognitivní architektury (*SOAR*), a teorie poznávání, publikované v roce 1990, kterou se snažil zdokonalovat až do jeho smrti.

Použité zdroje

UMSL – Allen Newell – Dostupné z: <https://www.umsl.edu/~piccininig/Newell%205.htm>

ENCYKLOPEDIA BRITANNICA - Dostupné z: <https://www.britannica.com/biography/Allen-Newell>

A. M. TURNING AWARDS - Dostupné z: https://www.amturing.acm.org/award_winners/newell_3167755.cfm

IEEE Computer society - Dostupné z: <https://www.computer.org/web/awards/goode-allen-newell>