

## Systémy človek-stroj

*Materiály z medzinárodného sympózia o systémoch človek-stroj (8–12. septembra 1969 v Cambridge, Anglicko) podávajú podrobný prehľad o súčasnom zameraní výskumov v tejto oblasti. Vyžiadané (hlavné) referáty boli publikované v časopise Ergonomics (1969), 4 a ostatné príspevky v 4-zväzkovom zborníku (IEEE Conference Record no. 69C58-MMS).*

Z hlavných referátov možno uviesť rozbor interakcie človek-stroj (B. Shackel). Rozdielne problémy vznikajú pri malých počítačoch (kde operátor je aj používateľom) a pri veľkých počítačoch (servis, spôsob používania, diaľkový vstup). Diskusia o výhodnosti spracovania údajov po dávkach (batch-processing) v porovnaní s časovým rozložením (time-sharing) zatiaľ nie je ukončená. Čo sa týka diaľkovej komunikácie, ak odpovedový čas počítača prevyšuje 2 sek. mentálna výkonnosť používateľa sa znižuje (hranice únosnosti je 15 sek). Pre budúcnosť pokladá autor za dôležité skúmať otázku programovacích jazykov, odpovedového času systému, potrieb ľudského používateľa a pod. Ergonómia by mala prispieť aj k riešeniu súčasného stavu, kedy 70% počítačov nie je optimálne využitých.

R. C. Nickerson si z interakcie človek-počítač všima najmä konverzačné jazyky. Vzhľadom na rozdielne požiadavky expertov v programovaní a nováčkov je obťažné zjednotiť kritériá pri hľadaní ideálneho programovacieho jazyka. Používatelia sa značne prispôbujú dynamike systému (pri dlhšom odpovedovom čase počítača človek dlhšie rieši problém, avšak používa menej príkazov). Napriek vývoju grafickej komunikácie, zostáva klávesnica základným spôsobom on-line interakcie.

Riešenie rôznych problémov s využitím počítača (R. B. Miller) musí vychádzať z analýzy rôznych typov úloh, ktoré má človek v informačných systémoch (dotaz, popis stavu, diagnóza, plánovanie, výber alternatív, optimalizácia, konštruovanie, objavovanie).

L. P. Schrenk popísal model rozhodovacieho procesu, ktorý má prispieť k optimálnemu navrhovaniu systémov človek-počítač. Centrálnym problémom rozhodovania je riešenie ne-

určitosti, ktorá môže vzniknúť z rozličných zdrojov a môže sa týkať situácie v minulosti, prítomnosti a budúcnosti. Rozhodovanie možno zlepšiť výberom ľudí (avšak niet kritérií pre zložité operačné situácie), zúčivkom (používa sa najmä v armáde) a najmä správnym navrhnutím systému a procedúry. Pri systéme PIP človek určuje problém, odhaduje pravdepodobnosti a počítač spracuje informáciu na rozhodnutie. Podobne aj systém CORTEX je určený na formuláciu a riešenie problémov pomocou počítača. Model rozhodovacieho procesu rozdeľuje autor na 3 fázy: spoznanie problému (vstup informácie, hodnotenie dôležitosti problému), diagnóza problému (definovanie možných situácií, zdrojov údajov, odhad pravdepodobností, diagnostické rozhodnutie) a výber činnosti (definovanie cieľa, špecifikácia rizika, porovnanie ceny zásahov s nákladmi, výber a realizácia zásahu). Upresnenie modelu treba robiť pri riešení zložitých situácií človekom (s využitím hlasitého myslenia).

Ostatné referáty sa týkali princípov a metód navrhovania oznamovačov (W. T. Singleton), systému zúčivku pre taktické účely v námorníctve (G. G. Jeantheau), modelu spracovania informácie ako pomôcky pre výber a zúčivku (K. W. Tilley), teórie ručného riadenia dopravného prostriedku (D. Mc Ruer, D. H. Weir uvádzajú tiež bohatú bibliografiu z tejto oblasti), modelov ručnej regulácie (L. R. Young) a skreslenia výsledkov pri testovaní zariadení pomocou jednej skupiny ľudí (E. C. Poulton).

V prvom zväzku zborníka sú referáty o interakcii človek-počítač a o problematike výberu a zúčivku.

G. Bracchi a M. Somalvico popísali interaktívny grafický systém, vhodný na navrhovanie elektronických obvodov s použitím počítača. Vytvorili jazyk COIF ako doplnok k FORTRAN-u, ktorý umožňuje účinnú komunikáciu človeka s počítačom. N. Cross sa zaoberal otázkou simulácie systému navrhovania v architektúre s použitím počítača. Tomuto účelu slúžila tiež analýza práce architekta (P. A. Purcell).

Ďalší krok vo vývoji vyučovacích strojov predstavuje systém SCHOLAR (J. R. Carbo-

nell), ktorý na rozdiel od tradičného programu vo forme vopred určených otázok a odpovedí vychádza z informačnej štruktúry poznatkov v dotýčnej oblasti. Takýto nedeterministický prístup umožňuje počítaču vytvárať si svoje otázky ako aj uskutočňovať určitú diagnózu chýb študenta.

Heuristický programovací systém D. K. Jeffersona sa zakladá na kombinácii ALGOL-u a hierarchického jazyka. Popísaný jazyk CL, ktorého základnou štruktúrou je množina, je vhodný na zobrazenie komplexného objektu ako hierarchie podobjektov (napr. polohy kameňov pri hre Go-Moku). Tento program uľahčuje človeku riešenie problémov pomocou počítača. Geometrické zobrazenie priebehu ALGOL-ového programu na obrazovke vytvoril R. E. Love za účelom zvýšenia efektívnosti optimizácie programu. Podobne D. A. Tompison použil obrazovku na zobrazenie rozhodovacieho stromu ako pomôcky pre človeka pri riešení klasifikačnej úlohy.

Rozbor práce prekladateľov z čínskeho do anglického jazyka ukázal, že 23% času venovali hľadaniu v slovníku. Preto J. Mathias navrhol pomocný počítačový systém, ktorý taktiež umožňuje skúmať optimálne rozloženie úloh pri prekladaní medzi človeka a počítača. Budúce možnosti využitia hovoriaceho počítača pri lekárskej diagnóze popísali S. L. Smith a N. C. Goodwin.

Ďalšie príspevky sa týkali využitia počítača v očnom lekárstve, právnickve, armáde, vedec-kom výskume.

Referáty z oblasti výberu a zácviu sa týkali operátora v chemickom priemysle (P. Kendrick), kvantifikácie požiadaviek na pracovníka, systémového prístupu ku kurzu elektronickej údržby, požiadaviek na zácviu posádky lietadla a pod.

V druhom zväzku sú referáty o dopravných systémoch a riadení dopravných prostriedkov. Boli overované rôzne systémy zadných svetiel a zrkadiel auta, analyzované funkcie rušnovodiča v súvislosti s potrebnou informáciou, zisťovala sa degradácia zrakových kľúčov pri pristávaní lietadla v noci a neprijemnosť vibrácií počas letu, na počítači sa simuloval dispečerský systém pristávania lietadiel. Z problematiky šoférovanía to boli otázky kombinova-

ných pedálov, rozhodovania na križovatkách, regulácii autobusovej dopravy počítačom, nevoľnosti pri zácviu na simulátoroch cestnej dopravy.

Tretí zväzok je venovaný jednak rozhodovaniu a mentálnej záťaži a jednak výskumným technikám.

J. R. Powers zisťoval možnosti skúmania ľudského rozhodovania pomocou interakcie človek-počítač. Išlo mu o vymedzenie premen-ných, ktoré určujú efektívnosť sekvenčného rozhodovania. Ukázalo sa, že neoptimálne počítačné rozhodnutia boli spôsobené nedostatočnou schopnosťou brať do úvahy súčas-ne všetky závažné aspekty úlohy.

Vychádzajúc zo záznamov o nehodách pri atomovom reaktori, J. Rasmussen zisťil, že kapacitu operátora možno zvýšiť pomocou počítačom spracovaných údajov o stave systému. Podávané údaje majú zodpovedať myšlienkovému modelu u operátora. Podobnou otázkou sa zaoberali tiež L. Bainbridge a J. Leplat.

Ďalšie príspevky sa týkali mentálnej záťaže rozhodovania vo vývojom laboratóriu, využitíu počítača pri analýze systému, manipulácii na vzdialenosti pri kozmických letoch, koncepčného modelu na analýzu systému človek-stroj a pod.

Štvrtý zväzok obsahuje referáty o adaptívnych systémoch človek-stroj a o navrhovaní oznamovačov. D. Howland tvrdí, že kybernetické modelovanie uľahčuje pochopenie veľkých adaptívnych systémov. Mnohé doterajšie modely mikrosystémov sú matematicky elegantné, ale prakticky bez úžitku. Autor vychádzal z dvoch reálnych systémov (posádka ponorky a zdravotnícky team) a za prvý krok v modelovaní adaptívneho systému považuje otázku rozdelenia zdrojov systému. Využitie teórie adaptívnych systémov pre účely zácviu popísali E. M. Connelly a A. R. Schuller.

H. C. Andrews navrhol viaceré metódy transformácie mnohodimenzionálnych údajov za účelom uľahčenia rozhodovania operátora (použil ortogonálne transformácie pre oblasť spoznávania schémy a spracovania obrazu).

Ďalšie príspevky sa týkali ovládania protéz, oznamovača s polárnymi koordinátami, ovládania teleskopu na orbitálnej stanici, experimentálneho panela, použitého pri riadení pro-

cesu s pomocou počítača, navrhovania špeciálnych oznamovačov a panelov, krátkodobej pamäti, atď.

Záverom možno konštatovať, že našim cieľom bola len stručná informácia o vyše uvedenom sympóziu a aj to len na základe publikovaných materiálov. Hodnotiť toľko rôznorodých referátov nie je na tomto mieste možné. Treba však zdôrazniť systémovo-kybernetický prístup a interdisciplinárnu spoluprácu (s vedúcou rolou psychológie), ktoré sú charakteristické pre riešenie otázok človek-stroj.

*Michal Stríženeč*

P. R. LOHNES, W. W. COOLEY

## Introduction to Statistical Procedures:

WITH COMPUTER EXERCISES

(Úvod do statistických metod: se cvičeními pro počítače)

John Wiley and Sons, Inc. New York—London—Sydney—Toronto 1968.  
Stran XVI + 280, cena 80 s.

Kniha vysvetľuje základné pojmy počtu pravdepodobnosti, matematickej štatistiky a jazyka FORTRAN a jejich použití a predstavuje vlastné návody na numerické riešeni

daných problémů a formulování závěrů plynoucích z výsledku. Ježto je určena pro pracovníky a studenty společenských věd, je psána bez nároků na matematickou erudici. Kniha je rozdělena do 15 kapitol (Statistické metody ve výzkumu. Popis jednorozměrných distribucí. Odchyly v měření. Výpočetní technika pro statistické metody. Náhodná čísla a metoda Monte Carlo. Teoretické distribuční funkce. Gaussovo rozdělení. Směrodatná odchylka a statistická indukce. Testy shody. Další užití  $\chi^2$ -rozložení. Statistiky z malého výběru. Znáhodněné testy. Statistická predikce. Korelace. Přehled statistik) a určuje látku na jeden semestr s tím, že učitel látku vysvětlí a rozšíří. Rovněž procvičení na počítačích (IBM, i když tento typ není nutný) se předpokládá. (Toto je zajímavý pedagogický nárok této knihy — snad v souvislosti s tím, že se v Americe výpočetní technika stává součástí denního života.) Některé metody jsou probrány v souvislosti s experimentem TALENT — velkým průzkumným plánem zájmů, schopností a jiných charakteristik americké mládeže. Tento experiment se týkal asi 440 000 mladých Američanů na 1300 vysokých školách, kteří zodpověděli přes 2 miliony otázek. Kniha obsahuje dostatek cvičení a programy v jazyku FORTRAN pro hlavní část probraných statistických testů.

Kniha je vhodná pro výše uvedené pracovníky nematematických směrů, ale i mnozí pracovníci z výpočetních center by touto knihou nemuseli pohrdnout.

*Zdeněk Koutský*