

pracuje v rozsahu $\frac{1}{2}$ –1/500 vteřiny. Zaostřování je centrální. Váha 450 g.

Robot Recorder M je vybaven elektrickým motorem pro programový posuv filmu. Váha 750 g.

Robot-Kuli je fotografický registrátor s motorem, dálkovým ovládáním spouště přístroje, posuvu filmu, zaostřování a clonění. Váha 4,5 kg.

Robot F je kompletním registračním zařízením s dálkově ovládaným přístrojem, velkokapacitní kazetou, reléovou řídicí sadou, čidly a osvětlovacím agregátem. Váha 19,5 kg.

Robot Star II je zjednodušená verze registrátoru, prodávaná jako běžný fotoaparát. Tento druh přístroje není zahrnut jako registrátor do skupiny přístrojů Robot, ale je vyráběn stejnou továrnou pod stejnou značkou.

Literatura:

K. Knapp: *Vollelektrische fotografische Registrieranlage*, Köln 1964, str. 12–15.

J. Schaffner: *Registrieranlage F mit kontinuierlichem Filmdurchlauf*, Mannheim 1965, str. 3–21. Katalog *Robot Photo und Electronic* Nr. 500, Nr. 700, Nr. 400 z května 1965.

Miroslav Malík

Úprava fotografických přístrojů Leica pro přímé fotooptické kódování

Západoněmecká firma Leitz ve Wetzlaru začala na četné objednávky německých a francouzských ústavů pro veřejné mínění provádět úpravy běžných fotoaparátů Leica pro přímý fotooptický kód. Tato zajímavá novinka je důsledkem automatizace zpracovávání širokých anket ve veřejnosti pomocí elektronických počítačů, jejichž vstupy jsou vybaveny fotooptickými snímači Remington Rand Selector.

Úprava spočívá v tom, že část obrazového pole snímku je směrem k objektivu přístroje zakryta a opatřena zrcadlem zachycujícím světelné paprsky procházející perforovanou částí horního víka přístroje. Fotografující pracovník si povytažením různých clon může přímo nastavit příslušný kód odpovídající tématu snímku, a tento kód se exponuje současně s expozicí obrazové části snímku. Tyto clony mají podobu tenkých plechových lamel, které zakrývají část snímkového pole. Vytážením nebo zasunutím lamely se odkrývá nebo zakrývá část snímku — citlivého fotografického materiálu, který je buď exponován nebo naopak záměrně neexponován, čímž docílíme ideální polohy černo-bílých čtvercových a obdélníkových polí, které potřebujeme pro funkci fotodiod v selektoru. Pět lamel nám dává 5⁶ kódových možností, což uspokojí náročnému zpracovateli i pro nejjednodušší, několikastupňové třídění. Jestliže je zapotřebí kódovat shodně další (následující) snímky, nastavená kódová matice zůstává v původní poloze, v jaké ji fotograf nastavil. Jestliže se má kód po expozici snímku měnit, zruší se nastavená poloha kódové matice pootočením tlačítka spouště.

Tento způsob přímého značkování fotografovaných snímků při obrazových sondážích má velké výhody zejména v tom, že materiál tisíců fotografií přichází k chemickému zpracování již předem rozříděný; veškeré laboratorní práce mohou být prováděny na hrubém, nesestřiženém materiálu, přičemž fotooptický snímač elektronického počítače ve zlomku vteřiny rozliší, zda má informaci přijmout, zda fotooptický kód souhlasí s hledaným materiálem, nebo zda se jedná o snímek bezvýznamný nebo chybně snímáný. Záznam kódové matice lze provádět i při snímcích s bleskovým světlem nebo při nepříznivých světelných podmínkách. V tomto případě je zapojována při stisknutí spouště miniaturní žárovka, která exponuje kódové pole matice.

Miroslav Malík

Seminář UNESCO o aplikaci matematiky ve společenských vědách

V červenci 1966 se konal na Prachovských skalách u Jičína 4. evropský seminář UNESCO o aplikaci matematiky ve společenských vědách, jehož ředitelem byl profesor P. Lazarsfeld z Kolumbijské university. Z československé strany byla pověřena organizací Čs. sociologická společnost při ČSAV a vedli ji doc. dr. Václav Lamser Csc. ze Sociologického ústavu ČSAV.

Kromě prof. Lazarsfelda přednášel prof. W. Baumol z Princetonské university, prof. Kreweras z Pařížské university, prof. Rainio z university v Helsinkách, dr. Capecchi z Milána a doc. dr. V. Lamser. Matematické konzultace vedl N. Henry z Kolumbijské university. Témata přednášek zasahovala sociologii, sociální psychologii, ekonomii, statistiku a teorii informací.

Semináře se zúčastnilo jedenáct mladých vědeckých pracovníků z různých evropských zemí a šest účastníků československých. Seminář trval čtyři týdny a měl charakter intenzivního školení v uvedeném oboru. Jednotliví účastníci byli zčásti sociologové, zčásti ekonomové. V jejich odborné přípravě byla zastoupena i demografie.

Tento seminář byl pokračováním tří předchozích, které se konaly postupně ve Francii, Rakousku a Norsku. Pro Československo to byla významná událost. Její přínos pro další rozvoj sociologie a jiných společenských věd je nesporný, i když musí být provázen ještě dalším vědeckým úsilím těch, kteří se z československé strany semináře zúčastnili.

Zaměřením lze Lazarsfeldovy přednášky zařadit na pomezí sociologie, logiky a matematické statistiky; uvědomíme-li si jeho úsilí o řešení otázek obecnější povahy, a skutečnost, že logika je nutným mostem pro aplikaci matematického modelu kdekoliv, nebude nás toto zaměření překvapovat. Pozornost věnoval třem tématům:

1. matematickým modelům v sociologii obecně,
2. kvalitativní algebře jako příkladu užití matematiky při zpracování empirických dat,

3. analýze kauzality.

Navazuje zde na myšlenky, které většinou již publikoval ve svých dřívějších pracích, resp. které uvedl při svých přednáškách na předchozích seminářích UNESCO.

Pokud jde o matematické modely, vidí Lazarsfeld tři hlavní způsoby jejich použití v sociologii. Matematika může sloužit jako

- a) jazyk, do něhož sociolog převádí verbální tvrzení a činí tak své úvahy sevřenějšími, explicitnějšími a ukázněnějšími;
- b) nástroj analýzy; sem zařazuje například obsáhlou oblast měření, analýzu údajů získaných empirickým výzkumem, analýzu kauzality;
- c) matematická teorie nějakého společenského jevu; teorie může být budována buď induktivní cestou na již existujícím empirickém materiálu a pokoušet se o jeho vysvětlení, nebo může být konstruována nejprve bez těsnější vazby s empirií, a teprve její důsledky jsou pak konfrontovány s faktickým materiálem.

Všechny tři případy ilustroval Lazarsfeld na řadě příkladů. Podrobně předvedl postup při sestavování a řešení modelu na velmi prostém příkladě inspirovaném jeho dlouholetou činností v oblasti výzkumu hromadných komunikačních prostředků. Model patří do skupiny c) uvedeného dělení. Stručně vysvětlíme povahu problému:

Známe počet televizních programů vysílaných v určitém roce a víme, kolik z nich se na repertoáru udrželo i v následujících třech letech; máme za to, že v tomto množství jsou obsaženy programy dobré i špatné, z nichž špatné odumírají (tj. jsou z repertoáru stahovány) rychleji; počty dobrých a špatných programů zůstávajících na repertoáru klesají každý lineárně. Na základě těchto znalostí a předpokladů lze sestavit jednoduchý model, jehož řešením získáme počet dobrých i špatných programů ve výchozím roce a pro oba druhy i koeficienty úmrtnosti, takže množství programů každé kvality lze stanovit i pro kterýkoli následující rok.

Při vytváření tohoto modelu Lazarsfeld rozlišil následující kroky:

- a) slovní formulace výchozích premis;
- b) jejich překlad do matematického jazyka;
- c) uvedení výchozích empirických dat do operativní formy kombinací s neznámými parametry; odvození dalších závislostí ze základních vztahů;
- d) formulace axiomatických předpokladů;
- e) početní řešení modelu.

Kvalitativní algebra, která představovala druhý tematický okruh Lazarsfeldových přednášek, je nástrojem analýzy empiricky získaných sociologických údajů a je tedy příkladem modelu typu b). Staví na základních poznatcích logické teorie tříd a teorie kvalitativních znaků, a i když by ji teoreticky bylo možno rozšířit také na znaky trichotomické a další, je — pokud víme — rozpracována jen pro dichotomie (znaky, které nejsou dichotomické samy o sobě, je nutno dichotomizovat) a na semináři byla rozvinuta

pouze pro třídy určené nejvýše třemi znaky. V některých Lazarsfeldových pracích bývá označována jako algebra dichotomická.

Uveden byl tento triviální příklad:

Při analýze docházky žen v průmyslu se zjistilo, že u mladších žen je vyšší absence. Toto zjištění by bez dalšího rozboru mohlo vést k závěru, že u žen existuje vztah mezi věkem a docházkou. Jestliže však vyšetřovaný soubor žen rozdělíme ještě i podle jejich rodinného stavu a zjišťujeme vztah mezi věkem a docházkou zvlášť pro pod-soubory vdaných a svobodných, domnělá souvislost mizí, a můžeme konstatovat, že souvislost fakticky existuje pouze mezi docházkou a rodinným stavem, a rodinným stavem a věkem, zatímco vztah mezi docházkou a věkem je zdánlivý.

Než ukážeme, jak Lazarsfeld tento problém pomocí kvalitativní algebry formalizuje, musíme čtenáře alespoň stručně uvést do jejího jazyka. Kvalitativní algebra začíná u běžné kontingenční čtyřpolové tabulky relativních četností a u obecně známé poučky, že dva kvalitativní znaky jsou nezávislé, jestliže relativní četnost tříd vymezených oběma je rovna součinu relativních četností tříd vymezených vždy pouze jedním z nich. Dichotomické, resp. dichotomizované znaky jsou očíslovány v libovolném pořadí 1, 2, ..., n, jejich dvě hodnoty odlišeny 1, $\bar{1}$; 2, $\bar{2}$, obecně i, $\bar{i}$. Relativní četnosti tříd vymezených znaky 1, 2, ..., n se značí $p_1, p_2, p_{1,2}, \dots, p_{1,2,3}, \dots$ atd. Mezi četnostmi platí evidentní vztahy $p_i + p_{\bar{i}} = 1$, $p_{ij} + p_{\bar{i}\bar{j}} = p_i$ atd. Zmíněnou podmínku nezávislosti znaků i a j pak můžeme s použitím této symboliky napsat $p_{ij} = p_i p_j$, resp. $p_{ij} - p_i p_j = 0$. Jestliže se poslední výraz nule nerovná, lze očekávat mezi oběma znaky nějakou sdruženost. Dá se dokázat, že tomuto výrazu je ekvivalentní křížový součin čtyřpolové tabulky četností vymezených znaky i a j, tedy že $p_{ij} - p_i p_j = p_{ij} - p_{\bar{i}\bar{j}}$ a že tedy podmínku nezávislosti lze formulovat také tak, že hodnota křížového součinu má být nulová.

Křížový součin čtyřpolové tabulky značí Lazarsfeld v kvalitativní algebře $[ij]$. Podmínku nezávislosti můžeme pak vyjádřit takto: $[ij] = 0$. Rozložíme-li (stratifikujeme-li) tabulku podle další proměnné k (v uvedeném příkladě to byl rodinný stav), obdržíme místo tabulky jedné tabulky dvě, kde křížové součiny značíme $[ij; k]$ resp. $[\bar{i}\bar{j}; k]$. Uvedený příklad pak můžeme formulovat zcela stručně takto: věk označíme 1, docházku 2, rodinný stav 3; $[12] \neq 0$, avšak protože $[12; 3] \sim 0$ a $[\bar{1}\bar{2}; 3] \sim 0$, je sdruženost 1 s 2 pouze zdánlivá, neboť současně platí, že $[13] \neq 0$ a $[\bar{1}\bar{3}] \neq 0$.

Pro rozbor vztahů mezi znaky jsou tedy v Lazarsfeldově kvalitativní algebře rozhodující hodnoty výrazů typu $[ij]$, resp. $[ij; k]$, představujících křížové součiny příslušných tabulek nebo jejich determinanty, pokud tabulky chápeme jako matice. Lazarsfeld podobné výrazy odvozuje i pro vztahy mezi více než dvěma znaky — značení je obdob-

né — a nazývá je symetrickými parametry (o řádu odpovídajícím počtu vyšetřovaných znaků). Řečeno velmi zjednodušeně, spočívá pak v kvalitativní algebře rozbor vztahů mezi znaky ve stálém prohlubování stratifikace tabulek a v analýze symetrických parametrů.

Pro vztahy mezi symetrickými parametry zavedl Lazarsfeld některé další pojmy a odvodil řadu výrazů, pro něž však zde nemáme dostatek místa. Výklad této partie ilustroval na příkladech obdobné povahy jako příklad již citovaný.

Geometricky se základní úvahy kvalitativní algebry dobře znázorňují v prostoru vlastností o rozměru určeném počtem analyzovaných znaků. Tak při analýze dvou proměnných vystačíme s plošnou tabulkou, při třech proměnných konstruujeme dichotomickou krychli, při větším počtu příslušnou nadkrychli.

Třetího tematického okruhu, totiž problematiky kauzální analýzy, se Lazarsfeld pro nedostatek času dotkl jen zběžně a problematiku spíše jen exponoval. Pro jednoduchost se rovněž omezil pouze na rozbor vztahů mezi dvěma proměnnými.

Pro úvahy o kauzalitě zdůrazňuje především význam časového činitele. Rozlišuje případy, kdy proměnné z hlediska času seřadit umíme a kdy to v prvním přiblížení nedokážeme. U případů první skupiny zavádí pak stratifikující faktor a jeho vliv analyzuje prostředky kvalitativní algebry. Vychází z výrazu

$$[ij] = \frac{[ij; k]}{p_k} + \frac{[i; k]}{p_k} + \frac{[j] [jk]}{p_k p_k}$$

a podle toho, zda na pravé straně jsou nulové buď oba první členy nebo člen třetí, rozeznává vztahy typu M (marginální) nebo typu S (stratifikované). Podle časového zařazení stratifikujícího faktoru buď před vyšetřované proměnné nebo mezi ně, rozlišuje stratifikující faktory předcházející nebo intervenující. Obojí dělení kombinuje v tabulce, kde jednotlivé kombinace pojmenovává takto (uvádíme v originále):

	S	M
předcházející	specification	explanation
intervenující	contingency	interpretation

Rozbor empirického materiálu obvykle vede k některému z těchto čtyř případů. Kauzální analýza pak spočívá v postupné stratifikaci původního vztahu dalšími a dalšími předcházejícími faktory a řetěz je ukončen teprve tehdy, když již žádný nový stratifikující faktor nalézt nemůžeme.

U druhé skupiny, jestliže proměnné v prvním přiblížení seřadit nelze, vyřeší otázku jejich časové posloupnosti často použití panelové techniky. Hezký příklad její aplikace byl citován z Colemanovy práce *Adolescent Society*.

Jak z této kusé informace plyne, užívá Lazarsfeld statistického pojetí kauzality a definuje ji operativně jako reziduální vztah. O příčinném vztahu mezi dvěma proměnnými lze podle něho hovořit jen pokud není nalezen stratifikující faktor, který obraz změní.

Velké pozornosti se těšily přednášky prof. Williama Baumola o matematické teorii ekonomického růstu. Baumol uvedl své téma pojednáním o obecných aspektech a o možnostech používání matematiky v ekonomii a ukázal princip sestavování a řešení modelů ekonomických jevů na jednoduchém příkladě vybraném z teorie řízení zásob.

Po tomto informativním úvodu se pak již zabýval hlavním tématem své přednášky, matematickou teorií růstu. V běžných agendách shromažďujeme obvykle údaje v nějakých periodických časových okamžicích (např. počet dopravních nehod sledujeme po týdnech, plnění plánu podniků po čtvrtletích, přírůstky obyvatelstva v ročních obdobích apod.). I v případě, že měřená veličina se v čase neustále mění, dostáváme zprávy o jejích hodnotách a přírůstcích v nějakých časových intervalech (např. výroba látky se děje kontinuálně, ale výroba na jednotlivých strojích se kontroluje až po ukončení směny nebo pracovního týdne). Vhodným matematickým aparátem k popisu takovýchto nespojitě získaných hodnot a jejich přírůstků jsou diferenční rovnice.

Je-li y_t hodnota měřené veličiny na konci období, jehož pořadové číslo je t , y_{t-1} její hodnota na konci předcházejícího období, y_{t-2} pak hodnota ke konci období $t-2$ atd., je diferenční rovnice vztahem mezi těmito hodnotami. Sestavení matematického modelu spočívá v tom, že předpokládáme nějaké vztahy mezi veličinami $y_t, y_{t-1}, \dots$ které určují nějaké diferenční rovnice, a řešením tohoto modelu rozumíme funkci $y_t = f(t)$, která dané rovnici vyhovuje. Tato funkce nám pak popisuje chování zkoumaného systému a veličiny, kterou v něm sledujeme, a umožňuje nám dělat předpovědi hodnot $y_{t+1}, y_{t+2} \dots$ v dalších časových periodách (v budoucnu).

Prof. Baumol se zabýval podrobnou diskusí řešení tzv. diferenčních rovnic 2. řádu s konstantními koeficienty bez pravé strany a rovnice 1. řádu s pravou stranou, tj. rovnicemi typu

$$y_t = a_1 y_{t-1} + a_2 y_{t-2}$$

a rovnicemi typu

$$y_t = a y_{t-1} + b,$$

kde a_1, a_2, a, b jsou konstanty; k nim jsou předepsány počáteční hodnoty y_0, y_1, y_2 (naměřené v předcházejících obdobích).

Zdůraznil obzvláště možnosti grafického znázornění a analýzy chování hodnot y_t , které se mohou chovat různým způsobem. Řešení dělíme na monotonně nebo oscilačně konvergentní k rovnovážné situaci, nebo explozivně rostoucí k nekonečnu, nebo explozivně oscilující.

V takovýchto matematických modelech se však nemusíme omezovat na jednu veličinu

y_t , ale můžeme sledovat několik různých veličin (y_t , x_t , z_t) a sestavovat modely, které zahrnují více rovnic. Celá teorie i řešení konkrétních úloh je pak samozřejmě daleko komplikovanější a Baumol se jí nezabýval. Místo toho ilustroval použití zavedeného matematického aparátu na modelech růstu národního důchodu, chování cen, růstu počtu automobilů na silnicích, situace ve veřejné městské dopravě a některých dalších jevů společenské problematiky.

I když celá přednáška byla zaměřena ekonomicky, je třeba poznamenat, že celá teorie růstu se dá použít i v jiných společenskovedních oborech a jejich teoriích (sociologie, demografie, sociální psychologie). Jako příklad bychom snad mohli uvést tzv. difúzní teorie.

Přednášky prof. Baumola se těšily velkému zájmu posluchačů. Zajímavost přednášené látky byla totiž ještě umocněna neobvyklým elánem a vynikajícím pedagogickým vystoupením přednášejícího. Baumol tu předvedl své pedagogické umění v plné šíři, byl neustále v interakci s posluchačstvem a dovedl přenést svou energii i na ně. Jeho přednášky předpokládaly jaksi samozřejmě neustálou aktivitu všech přítomných. Z tohoto hlediska byl bezesporu nejvýraznější postavou celého semináře.

Popsat přednášky prof. Germaina Krewerasa je velmi obtížné, neboť to byly přednášky čistě matematické a my se chceme v těchto řádcích vyhnout matematickým formulacím a vzorcům, neboť se domníváme, že to není jejich účelem.

Úvod jeho přednášek tvořilo pojednání o základních pojmech kombinatorické matematiky. Kreweras zavedl pojmy konečné množiny, zobrazení v konečných množinách, a z nich pak odvodil další pojmy jako průnik a sjednocení množin, permutace, variace, kombinace a vztahy mezi nimi (Pascalův trojúhelník, Stirlingova čísla). Zavedl též pojmy pravděpodobnostních zákonů a ukázal některé aplikace získaných vztahů v jednoduchém čekacím modelu a zcela stručně i možnosti použití pro neparametrické metody matematické statistiky (Wilcoxonův test, Kolmogorov-Smirnovův test).

Hlavním tématem jeho přednášky však bylo sestavení modelu chování voličstva při opakovaných volbách. Aby uvedl posluchače do problematiky, provedl s nimi ve cvičení volební hru, ve které názorně ukázal chování podle tzv. nakažlivého rozložení. Potom přistoupil ke konstrukci vlastního modelu.

Kreweras přisuzuje každému z voličů nějaký index citlivosti a k němu komplementární index autonomie. To jsou míry, které určují citlivost voličů na jiné názory a pevnost jejich přesvědčení. V průběhu opakovaných voleb se voliči mohou přiklánět k různým kandidátům, což je jed podmíněný právě jejich citlivostí a autonomitou. Celý tento proces, který lze reprodukovat též jako změnu veřejného mínění při opakovaném průzkumu, popisuje Kreweras pravděpodobnostním modelem, který vede na Markovský řetězec a v němž je použito celé bohaté

škály pojmů a vztahů z kombinatorické matematiky, jež byly zavedeny v první části přednášek.

Tento typ matematických modelů má tu nevýhodu, že jej nelze naplnit konkrétními číselnými údaji, neboť data, která by k tomu byla zapotřebí, jsou nedosažitelná; přesto však mají tyto modely velkou důležitost v teoretické práci.

Při sestavení modelu předvedl Kreweras velmi názorně jednotlivé etapy takovéto práce. Především je to postavení postulátů modelu, tj. soupis všech předpokladů, z nichž je model vytvořen. Pak je to rozvinutí matematického aparátu a sestavení modelu, a nakonec pak řešení modelu a interpretace výsledku. Jelikož sestavený model je velmi složitý a není možno naplnit jej daty terénního výzkumu, jeho výsledky nejsou přímo verifikovatelné. Proto je základním stavebním kamenem celého postupu posouzení vhodnosti soustavy postulátů, jejich úplnosti a konzistence se skutečným stavem. I když zde jde o model vyložený teoreticky, jenž obsahuje pouze obecná čísla, lze pak na základě diskuse řešení vzhledem k parametrům modelu dělat teoretické závěry, které jsou velmi užitečné.

Celá přednáška byla postavena metodicky velmi dobře a byly v ní zavedeny všechny pojmy potřebné ke sledování příslušné teorie. Přesto byla po matematické stránce velice obtížná a vyžadovala značnou soustředěnost, a i „domácí“ přípravu posluchačů.

Dr. Capecchi se zabýval problémem sociální mobility a základními otázkami entropie stratifikovaných proměnných veličin.

V příkladech uváděl pouze mobilitu vertikální a inter-generační, ve které dochází ke skutečné změně postavení v dimenzích generace. Mobilitu lze měřit objektivně nebo subjektivně. Rozdíl mezi těmito dvěma způsoby měření je podle Capecchiho ideologický. Předpokládá, že existuje kontinuita mezi straty a vysoká vertikální mobilita a nedomnívá se, že mezi straty existují konflikty. Připouští existenci sociálních tříd a konfliktů; lidé však nemohou být klasifikováni do sociálních tříd podle jejich pracovních profesí, ale podle jejich subjektivních postojů a třídního citění.

K sledování sociální mobility se nejčastěji používá transitních tabulek profesí srovnávaných generací, které dovolují použití syntetických indexů mobility. Capecchi uvedl indexy Glasse, Rogoffa a Jasudy. K indexům mobility se vyjádřil kriticky a připomněl, že totální mobilita vyjádřená maticí je velmi zjednodušená a měla by být studována v komplexnější formě jako multivariační model.

Další část přednášek věnoval Capecchi výkladu pojmu entropie. Entropie je mírou rozptýlenosti znaků v pozorovaných skupinách. Označíme-li p_i pravděpodobnost výskytu i -tého znaku, pak entropii H definujeme jako

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

kde N je počet disjunkčních znakových tříd. Je zřejmé, že H bude maximální, budou-li pozorované subjekty rozloženy do znakových tříd rovnoměrně. Naopak, soustředili se všechny subjekty do jediné třídy, vzorec entropie se redukuje na

$$H = -1 \cdot \log_2 1,$$

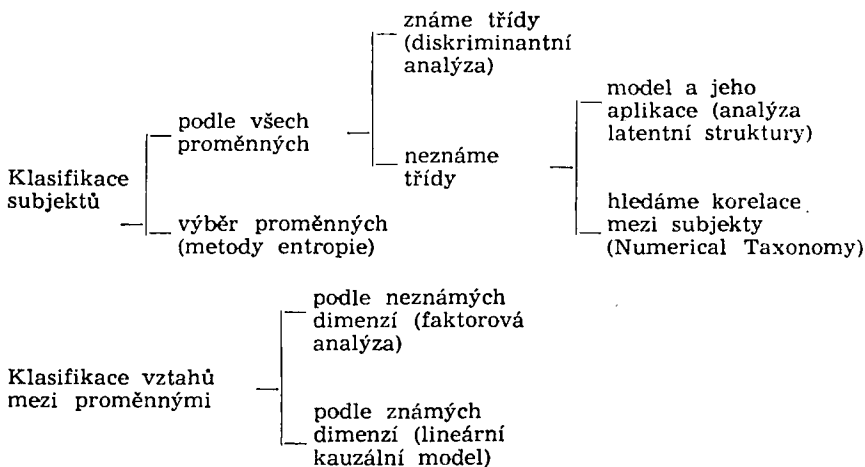
což znamená, že entropie je nulová.

Capecchi názorně odvodil pojmy „conditional entropy“, „contingent entropy“ a „joint entropy“ pro tři proměnné a zavedl pojem totální entropie. Analýza konkrétních případů ukázala, jak metodou entropie můžeme určit počet závislostí mezi proměnnými v nominální rovině.

V poslední přednášce se dr. Capecchi pokusil objasnit problém klasifikace subjektů a naznačil používané metody. Uvedl dvě možné strategie klasifikace; jednak je možno třdit subjekty v homogenní třídy a vytvářet modely, nebo je možno klasifikovat vztahy mezi proměnnými veličinami a tím sekundárně třdit subjekty.

Sekundární klasifikaci subjektů podle relevantních proměnných doložil Capecchi příkladem.

Přednášky Capecchiho byly ucelené a ve skvělém podání autora zaujaly posluchače i přednášející profesory.



Stochastická teorie sociální interakce prof. Rainia vychází z filosofického názoru, že „každá přísně determinovaná teorie je speciálním případem obecnějšího pravděpodobnostního systému“. Toto tvrzení je reakcí na vžitý přístup sociálních věd k pravděpodobnostní teorii jako k „prakticky užitečnému stadiu před vybudováním skutečné deterministické teorie“. Rainio si klade v rámci své teorie za úkol především vybudovat na základě experimentů logicky souvislý systém sociálně psychologických pojmů, který by byl dostatečně exaktní, aby např. umožňoval programování na počítači, a zároveň dostatečně operativní, aby mohl být použit pro různé typy společenské interakce. Společenskou interakci chápe jako proces individuálních voleb vzájemných kontaktů členy

jedné skupiny s občasným informováním zúčastněných osob o výsledcích voleb. Tento proces je odvozen od psychologického procesu „učení“ zúčastněných osob. Volby objektů kontaktu a jejich účinky jsou určeny jednak pravděpodobností pokusu o určité chování z daných alternativ způsobů chování v daném časovém kroku, jednak pravděpodobností způsobu realizace určité alternativy chování v daném časovém kroku (časový krok je nejmenší možný interval diskrétní proměnné veličiny času). Druhá pravděpodobnost, která souvisí s faktory prostředí, je považována za konstantní nebo proměnnou podle speciálního principu daného speciálním případem. První pravděpodobnost, která souvisí s motivačními faktory, je vlastním předmětem zkoumání. Dělí se do dvou kategorií: na pravděpodobnost pokusu o navázání kontaktu a na pravděpodobnost chování směřujícího k navázání kontaktu. Obě kategorie podléhají matematickému zákonu učení (Bush-Mostellerův „dvouoperátorový učební model“) a jejich základní matematická formulace je $p_{n+1} = p_n + \alpha(1-p_n)$ a $p_{n+1} = p_n - \beta p_n$ (p_n je pravděpodobnost volby alternativy chování před odpovědí n , p_{n+1} je korespondující pravděpodobnost po odpovědi n , $\alpha \geq 0$, $\beta \leq 1$). První rovnice se

vztahuje k případu, že výsledkem odpovědi n je „reward“, druhá k případu, že výsledkem odpovědi n je „punishment“.

Kromě výkladu základních operačních termínů pravděpodobnostního pojetí společenského kontaktu a rozboru výchozích hypotéz teorie zabýval se Rainio konkrétními otázkami simulací sociometrických změn v procesu navazování a průběhu společenského kontaktu a možnostmi jejich zobecnění (zkoumání alternativ volby objektu pro navázání kontaktu, výchozích pravděpodobností a pravděpodobností úspěchu pokusu, pravidel a parametrů změn zkoumaných procesů). Přednášky byly bohatě dokumentovány autentickým materiálem z vlastních experimentálních výzkumů.

Jelikož některé přednášky byly matema-

ticky dosti obtížné, bylo třeba ve cvičeních probírat jednotlivé v přednáškách zavedené pojmy a procvičovat je. O to pečoval Neil Henry z Columbia University, který byl matematickým konzultantem semináře. Ve svých lekcích se zabýval kromě již zmíněného prohlubování matematických pojmů zavedených v přednáškách také teorií matic (sečítání, odčítání, násobení, inverze, charakteristická čísla apod.) a teorií Markovských řetězců, kterou vykládal pomocí maticového počtu.

Přednášky obsahovaly mnoho hotových věcí a mnoho podnětů. Zdůrazňujeme přitom hledisko aplikace matematiky ve společenských vědách. Za hotové lze považovat to, co lze využívat v budování teorie nebo ve výzkumu. Podněty předpokládají další soustředěnou vědeckou činnost, aby mohly být přivedeny do podoby aplikační. Jinými slovy: něčeho lze použít hned, něčeho teprve během doby. Seminář ukázal, že v aplikaci matematiky je nezbytné velké vědecké úsilí

vycházející z matematiky i jiných vědních oborů. Přitom je třeba zkoušet. Ne vše se podaří hned, ne vše ani během další doby. Jen tak je však možný vědecký pokrok.

V aplikaci matematiky se věnuje velká pozornost analýze, interpretaci a predikci. To vše má značný význam pro prohlubování výzkumů. Prohlubování v tom smyslu, že umožňuje lepší spojení výzkumu s teorií i praxí. Zejména predikční modely nebo predikční prvky v jednotlivých postupech mají praktický význam. V naší plánující společnosti je to zvláště zřejmé.

Obsah jednotlivých přednášek ukázal, kde jsou naše mezery. Máme stále ještě co dohánět. Přitom náš postoj, který není slepým obdivem, umožňuje vybrat to, co je perspektivní, a to, co je ještě nezralé. Seminář byl nesporně významným podnětem v dalším úsilí hledat nové cesty společenských věd, zejména sociologie.

*M. Illner, T. Kratěnová, V. Lamser,
J. Řehák, A. Vodáková*