Časopis pro pěstování matematiky

Zprávy

Časopis pro pěstování matematiky, Vol. 111 (1986), No. 3, 316--318

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/108159

ZPRÁVY

STÁTNÍ CENA K. GOTTWALDA V ROCE 1985 ZA PRÁCE Z KOMBINATORIKY

Dne 30. 4. 1985 byla udělena RNDr. Jaroslavu Nešetřilovi, CSc., odbornému asistentu katedry kybernetiky, informatiky a operačního výzkumu na MFF UK v Praze, a RNDr. Vojtěchu Rödlovi, CSc., vědeckému pracovníku katedry matematiky na FJFI ČVUT, státní cena Klementa Gottwalda za „objevné výsledky v teorii kombinatorických struktur".

Státní ceny jsou udělovány od r. 1951. Vzhledem k tomu, že byly letos udělovány popětatřicáté a také proto, že letošní laureáti jsou prvními laureáty za matematiku, kteří se narodili po roce 1945 (J. Nešetřil — 1946, V. Rödl — 1949), nebude jistě bez zajímavosti pokusit se o stručnou bilanci. Ceny za matematiku byly uděleny v letech 1951—55, 1959, 1964, 1966, 1968, 1972, 1973, 1974, 1979, 1985. Oblasti matematiky, za které byly uděleny státní ceny, pokrývají téměř všechny širší oblasti matematiky, v nichž se u nás intenzívně pracuje, včetně aplikací. Ze 14 cen udělených za matematiku získal první v roce 1951 akademik E. Čech za celoživotní dílo zejména v topologii. Za teorii čísel získal státní cenu akademik V. Jarník v roce 1952, přičemž se opět přihlíželo k celoživotnímu dílu. Další ceny byly uděleny za aktuální hluboké výsledky: za kombinatoriku, dvě za algebru, dvě za práce z teorie diferenciálních rovnic, jedna za funkcionální analýzu, jedna za diferenciální geometrii, dvě za topologii, jedna za matematickou statistiku a dvě za práce v oblasti numerických metod.

Státní cena byla udělena celkem 14 matematikům, E. Čech dostal státní cenu dvakrát.

Rozvrstvení podle roku narození je následující:
1891—1900: tři; 1901—1910: žádný; 1911—1920: dva; 1921—1925: tři; 1926—1930: tři; 1931—1935: jeden; 1936—1945: žádný; po roce 1945: dva.

Rozvrstvení podle věku v době udělení ceny je toto:
35—40: pět; 41—45: tři; 46—50: dva; nad 50: čtyři.
Tři nositelé ceny již nežijí.

Nyní se vraťme k našim laureátům. Oba začali publikovat na začátku sedmdesátých let a každý z nich dosud publikoval více než 100 vědeckých prací. Každý z nich podstatně zasáhl do mnoha oblastí kombinatorické matematiky a jejich výsledky je řadí na jedno z předních míst mezi světovými odborníky. Z jejich společných prací je dosud nejvíce ceněn jejich přínos k teorii zobecněných rozkladů, nazývané Ramseyova teorie, za jejíž spolutvůrce jsou všeobecně pokládáni. Právě za soubor 35 prací z této oblasti jim byla udělena státní cena. Jejich výsledky se již uplatnily v teorii čísel, informatice, teorii množin a topologii.

V roce 1930 dokázal anglický matematik F. P. Ramsey tvrzení, které mělo značný vliv pro pozdější rozvoj kombinatorické matematiky:

Pro každá přirozená čísla n a p existuje přirozené $m > n$ takové, že pro libovolný rozklad

$$[X]^2 = R_1 \cup R_2 \cup \ldots \cup R_p$$

všech neuspořádaných dvojic m-prvkové množiny X na p částí existuje n-prvková podmnožina $Y \subseteq X$ s tou vlastností, že $[Y]^2 \subseteq R_i$ pro nějaké $i \leqq p$.

V případě $p = 2$ tvrzení říká, že každý graf s alespoň m vrcholy obsahuje buď úplný n-vrcholový podgraf (K_n) nebo n-prvkovou množinu nezávislých vrcholů. O šest let později maďarští matematici P. Erdös a G. Szekeres dokázali nezávisle Ramseyovu větu a použili ji k důkazu následujícího tvrzení z elementární geometrie: Pro každé přirozené n existuje m takové, že mezi libovolnými m body v rovině, z nichž žádné tři nejsou kolineární, lze nalézt n bodů, které tvoří vrcholy konvexního n-úhelníku.

S rozvojem kombinatorické matematiky přibývalo v šedesátých a začátkem sedmdesátých let vět Ramseyova typu, které říkají, že dostatečně velké struktury obsahují velké podstruktury s vyšším stupněm organizovanosti. J. Nešetřil a V. Rödl vyšli z problémů některých vůdčích specialistů a našli odpovědi způsobem, který dal oboru novou perspektivu. Vypracovali při tom několik originálních důkazových technik, které jsou dnes součástí kombinatorických monografií. Abychom se vyhnuli formulaci technicky náročnějších pojmů, uvedeme několik jednoduše formulovatelných charakteristických výsledků.

Označme $\mathscr{G}_p^n$ třídu všech grafů (V, E) s tou vlastností, že pro libovolný rozklad hran $E = E_1 \cup \ldots \cup E_p$ alespoň jeden z grafů (V, E_i) obsahuje K_n.

Z Ramseyovy věty plyne, že třídy $\mathscr{G}_p^n$ jsou neprázdné. V odpovědi na známý problém P. Erdöse a A. Hajnala podstatně zobecňují výsledky více autorů a ukazují, že pro každé $n \geqq 3$ a $p \geqq 2$ existuje nekonečně mnoho minimálních (vůči inkluzi) grafů v $\mathscr{G}_p^n$, které mají maximální úplný podgraf velikosti n. Na základě tohoto výsledku J. Baumgartner a A. Taylor zavádějí Nešetřilovo a Rödlovo uspořádání ultrafiltrů v βN.

Mezi vysoko hodnocené výsledky patří dále důkaz hranově rozkladové vlastnosti důležité třídy hypergrafů — třídy $S(k, l)$ všech parciálních steinerovských systémů. Nešetřil a Rödl ukázali, že pro libovolný hypergraf $G \in S(k, l)$ existuje $(W, F) \in S(k, l)$ takový, že pro libovolný rozklad $F = F_1 \cup F_2$ existuje indukovaný podsystém $G' = (V', E') \subseteq (W, F)$ takový, že G' je isomorfní s G a $E' \subseteq F_i$ pro nějaké $i \leqq 2$.

Použitím tohoto výsledku vyvrátili obecně přijatou domněnku, že grafy bez cyklů délky 3 a 4 nemají hranově rozkladovou vlastnost.

Následující je charakteristické pro několik dalších prací: Nechť K je třída relačních či množinových systémů a $A \in K$. Třída K se nazývá A-ramseyovská, když pro každé $B \in K$ a libovolné přirozené p existuje $C \in K$ takové, že pro libovolný rozklad

$$\binom{C}{A} = C_1 \cup \ldots \cup C_p$$

třídy všech podobojektů objektu C isomorfních s A existuje podobjekt $B' \in \binom{C}{B}$ takový, že $\binom{B'}{A} \subseteq C_i$ pro nějaké $i \leqq p$. Pro řadu přirozeně definovaných tříd (např. částečná uspořádání, třídu všech hypergrafů) se Nešetřilovi a Rödlovi podařilo nalézt charakterizaci těch objektů A, pro které jsou A-ramseyovské. Třída K se nazývá ramseyovská, je-li A-ramseyovská pro každé $A \in K$. Za velmi obecných předpokladů na třídu relačních systémů K jsou následující vlastnosti ekvivalentní:

a) Třída K je ramseyovská.

b) Existuje konečná množina A ireducibilních relačních systémů taková, že K sestává ze všech relačních systémů neobsahujících žádnou indukovanou podstrukturu isomorfní s nějakou strukturou z A.

Přesnou formulaci lze nalézt v Bull. A. M. S. *83* (1977), 127—128 a plný důkaz v J. Comb. Theory A *34* (1983), 183—201.

Charakteristickým rysem vyvinutých důkazových technik je jejich použitelnost pro řešení řady dalších otázek v kombinatorické teorii čísel, topologii, informatice a matematické logice. Z kombinatorické teorie čísel se zmiňme o jednoduchém důkazu Erdösovy věty o multiplikativních bázích přirozených čísel a o řešení Erdös-Newmanovy hypotézy a Erdösova problému o $B^{(2)}$ posloupnostech, který je variací na Pisierův problém o Sidonových posloupnostech a o zobecnění Van der Waerdenovy věty o aritmetických posloupnostech.

Kromě vědecké činnosti je nutno připomenout i pedagogickou činnost laureátů. V kombinatorickém semináři na MFF UK začalo pod jejich vedením pracovat více než deset dnes úspěšných mladých matematiků. J. Nešetřil a V. Rödl, na základě řešení obtížných problémů, došli k velice obecné formulaci ramseyovských úloh a úplně je řešili pro relační systémy. Tak jako snad všichni předchozí nositelé ceny za matematiku, i tito dva laureáti si našli svou vlastní cestu ve vědě. Kráčí vpřed s vitalitou a rozhodností mládí. Jménem československé matematické obce jim blahopřejeme a přejeme mnoho dalších tvůrčích úspěchů.

Bohuslav Balcar, Zdeněk Frolík, Praha