

Pavel Töpfer

Mezinárodní olympiáda v informatice

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 81 (2006), No. 1, 47–50

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146134>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2006

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

Mezinárodní olympiáda v informatice

Pavel Töpfer, MFF UK Praha

Před dvaceti lety byla v rámci naší matematické olympiády zřízena zvláštní kategorie P věnovaná úlohám z oblasti algoritmizace a programování. Nejlepší řešitelé jejího ústředního kola dostávají už řadu let příležitost reprezentovat Českou republiku v mezinárodních programátorských soutěžích. *Mezinárodní olympiáda v informatice* (IOI – *International Olympiad in Informatics*) je vrcholnou celosvětovou soutěží středoškoláků, má za sebou již sedmáct ročníků a počet zúčastněných zemí postupně narostl až na současných více než sedmdesát. O něco mladší jsou obdobné regionální olympiády, kterých v Evropě existuje hned několik – baltická, balkánská či středoevropská. Nás nejvíce zajímá *Středoevropská olympiáda v informatice* (CEOI – *Central European Olympiad in Informatics*), které se od jejího vzniku před dvanácti lety rovněž pravidelně účastníme. Zatímco na IOI jezdí soutěžit čtyřčlenné družstvo sestavené z nejlepších řešitelů aktuálního ročníku MO, kategorie P, na CEOI vysíláme vždy takové čtyři nejlepší řešitele, kteří v příslušném školním roce ještě nebudou maturovat. Účast na CEOI jim tak slouží k získávání mezinárodních zkušeností, které potom mohou zúročit v nadcházejícím školním roce při cestě na IOI. Dalším zdrojem zkušeností a formou přípravy reprezentantů vybraných na IOI i na CEOI je jejich účast na každoročním týdenním česko-polsko-slovenském přípravném soustředění, které pořádá střídavě vždy jedna ze tří uvedených zemí.

Zatím poslední, 17. ročník Mezinárodní olympiády v informatice, se konal v srpnu 2005 v jižním Polsku ve městě Nowy Sacz. Soutěž probíhala v učebnách první polské soukromé vysoké školy WSB-NLU (Wyższa Szkoła Biznesu – National Louis University), na kolejích této školy bylo zajištěno i ubytování všech účastníků. Soutěže se zúčastnilo 276 studentů ze 72 zemí celého světa. Další čtyři země vyslaly do Polska své pozorovatele, aby se připravily na účast v některém z příštích ročníků. Českou republiku letos reprezentovalo družstvo ve složení:

Ondřej Bílka, student gymnázia ve Zlíně, Lesní čtvrtě
 Jan Bulánek, absolvent gymnázia J. Vrchlického v Klatovech
 Zbyněk Falt, absolvent gymnázia ve Žďáru nad Sázavou
 Daniel Marek, student gymnázia Ch. Dopplera v Praze 5

Naši soutěžící byli vybráni na základě výsledků dosažených v 54. ročníku Matematické olympiády, kategorie P. Vedoucími české delegace byli doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc., a Mgr. Zdeněk Dvořák, oba z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

Mezinárodní olympiáda v informatice trvá vždy jeden týden – dva dny studenti soutěží, ve zbývajících dnech probíhají různé doprovodné akce, jako slavnostní zahájení, seznámení se soutěžním prostředím, příprava soutěžních úloh, na závěr pak vyhlášení výsledků. Pořadatelé připravují pro účastníky pokaždé také několik výletů, na kterých se snaží představit některé zajímavosti hostitelské země. V letošním roce to byl celodenní výlet do Krakova a do známých solných dolů ve městě Wieliczka, druhý výlet mířil pro změnu do Národního parku Pieniny a zahrnoval i dvouhodinovou plavbu na pltích po řece Dunajec na polsko-slovenské hranici.

Vlastní soutěž probíhá podobným způsobem jako praktická část celostátního kola naší matematické olympiády, kategorie P. Každý student má po dobu soutěže přidělen osobní počítač s nainstalovanými překladacími programovacími jazyky C, C++ a Pascal. Úkolem je vyřešit zadané algoritmické úlohy a dovést je až do tvaru plně odladěného funkčního programu. Vytvořené programy se odevzdávají k vyhodnocení pomocí webového rozhraní, které vedle toho umožňuje také průběžně zálohovat data a tisknout zdrojové texty. Odevzdaná řešení se testují pomocí připravené sady vstupních dat a bodují se podle toho, pro jaké množství vstupů výpočet programu úspěšně skončil a dal správné výsledky. Výpočet musí navíc skončit včas podle předem stanovených časových limitů. Tím se při hodnocení od sebe odlišují programy založené na algoritmech s různou časovou složitostí – pomalejší algoritmus zvládne v časovém limitu dokončit výpočet pouze pro menší data, a dostane proto pouze částečné bodové ohodnocení. Některá vstupní data jsou vždy zvolena tak rozsáhlá, aby je bylo možné zpracovat pouze programem založeným na skutečně dobrém, maximálně efektivním algoritmu.

V každém soutěžním dnu jsou zadány tři úlohy, na jejichž vyřešení mají studenti pět hodin času. Za každou úlohu lze získat maximálně 100 bodů, celkově v soutěži tedy 600 bodů. To se letos povedlo hned čtyřem studentům (dvěma z Číny, jednomu z USA a jednomu z Ukrajiny), v minulých letech však obvykle plného bodového zisku nedosáhl nikdo.

Na základě dosažených výsledků se na IOI úspěšným řešitelům přidělují medaile. Je stanoveno, že nejvýše polovina účastníků obdrží některou z medailí, přičemž počet udělených zlatých, stříbrných a bronzových

medailí je přibližně v poměru 1 : 2 : 3. Letos bylo předáno 24 zlatých medailí (za zisk alespoň 496 bodů), 47 stříbrných medailí (za zisk alespoň 393 bodů) a 67 bronzových medailí (za zisk alespoň 275 bodů). Alespoň jednu medaili získali reprezentanti 57 ze 72 zúčastněných zemí. Naším studentům se tentokrát vedlo o něco hůře než v minulých letech, v soutěži získali pouze dvě bronzové medaile.

Výsledky našich studentů:

82. místo	Daniel Marek	375 bodů	bronzová medaile
112. místo	Ondřej Bílka	316 bodů	bronzová medaile
	Jan Bulánek	233 bodů	
	Zbyněk Falt	203 bodů	

Mezinárodní olympiáda v informatice probíhá jako soutěž jednotlivců, žádné oficiální pořadí národních družstev se v ní nevyhlašuje a není ani jasné, podle čeho by se mělo vytvářet – zda podle součtu dosažených bodů, součtu umístění jednotlivých reprezentantů, nebo třeba podle počtu získaných medailí. Při různých způsobech počítání vychází pořadí zemí odlišně, Česká republika by se však letos v každém případě umístila někde kolem 30. až 35. místa, tedy přibližně v polovině výsledkové listiny. Nejúspěšnějšími zeměmi 17. ročníku IOI byly Čína, USA a Slovensko, které získaly po čtyřech zlatých medailích. Další místa v první desítce obsadily Thajsko, Ukrajina, Korea, Rusko, Polsko, Kanada a Izrael.

V současné době u nás probíhá 55. ročník MO, kategorie P. Jeho nejlepší řešitelé čeká velmi atraktivní cesta až do Mexika, kde se v srpnu 2006 uskuteční 18. ročník IOI ve městě Mérida na poloostrově Yucatan. Domluvena jsou už i další místa konání Mezinárodní olympiády v informatice – v roce 2007 bude soutěž probíhat v Chorvatsku, v roce 2008 v Egyptě a v roce 2009 v Bulharsku.

Na závěr uvádíme pro ilustraci jednu ze soutěžních úloh 17. ročníku IOI v Polsku. Úloha *Posloupnost* patřila k těm nejlehčím, takže o její vyřešení se všichni můžete pokusit.

POSLOUPNOST

Mějme neklesající posloupnost celých čísel s_1, \dots, s_{n+1} ($s_i \leq s_{i+1}$ pro $1 \leq i \leq n$). Posloupnost m_1, \dots, m_n definovanou pro $1 \leq i \leq n$ předpisem $m_i = \frac{1}{2}(s_i + s_{i+1})$ nazveme *průměrovou posloupností* pro posloupnost s_1, \dots, s_{n+1} . Například posloupnost 1,5, 2, 3 je průměrovou

