

delů. První úloha z oblasti mechaniky se zabývala studiem inerciálních a neinerciálních soustav. Studenti zkoumali rozdíl mezi gravitací zemskou a „gravitací“ uměle, vytvořenou rotující soustavou. Druhá úloha byla inspirována využitím nelineárních polovodičových prvků ve fyzikálním modelování. Studenti studovali vlastnosti tyristoru a jeho nelineární vlastnosti. Dále použili model elektronické součástky *neuristoru* (ze slov *neuron* a *tranzistor*) jako model neuronu a myšlenkovým experimentem uvažovali na jeho chování. Zajímavým způsobem tak aplikovali fyzikální model v biologii. Třetí úloha se očekávaně týkala Velkého hadronového urychlovače (*Large hadron collider*, LHC). V této úloze se studenti zabývali detekcí částic standardního modelu v laboratořích CERN.

Po konečném stavu hodnocení bylo rozhodnuto, že zlatou medaili získalo 47 soutěžících, stříbrnou 74 soutěžících a bronzovou medaili 98 soutěžících. Čestné uznání bylo uděleno 65 soutěžícím. Nejlepšího výsledku dosáhl soutěžící *Chenkai Mao* z Čínské lidové republiky, který získal 48,1 bodů z 50 možných. Česká republika se v neoficiálním pořadí států zařadila na 40. příčku (v Evropské unii na 14. místo). Umístění v polovině startovního pole je sice o něco horší než v minulých letech, za úspěch lze ale považovat fakt, že každý ze soutěžících získal nějaké ocenění, všichni tedy byli úspěšní. Letošní výsledky jednotlivých českých řešitelů jsou tyto: Kryštof Kolář, 28,9 bodů, bronzová medaile, 136. místo; Lukáš Honsa, 27,3 bodů, bronzová medaile, 150. místo; Jiří Etrych, 26,3 bodů, bronzová medaile, 160. místo; Lukáš Supík, 21,1 bodů, čestné uznání, 233. místo; Petr Hrubý, 18,5 bodů, čestné uznání, 262. místo.

Výsledky 47. MFO ukázaly, že členové českého družstva v obrovské konkurenci uspěli, byli na soutěž tedy dobře a pečlivě vybráni. Za zmínku stojí obстойný výsledek českého družstva v experimentální části soutěže, což lze považovat za úspěch

speciální přípravy studentů, především během červnového soustředění na Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové, než za úspěch systému. Skutečně je v posledních letech experimentální příprava na soustředěních výrazně preferována. Všech pět českých soutěžících bez diskuse prokázalo znalosti a experimentální dovednosti na mnohem vyšší úrovni, než by odpovídalo současným středoškolským požadavkům. Příští MFO proběhne v červenci 2017 v Indonésii. Česká delegace již obdržela pozvání k účasti. Více informací o 47. MFO včetně textů úloh naleznete na <http://fyzikalniolympiada.cz/mfo/aktualni>.

Filip Studnička, Jan Kríž

Mezinárodní olympiáda v informatice IOI 2016



Dvacátý osmý ročník Mezinárodní olympiády v informatice IOI 2016 se konal ve dnech 12.–19. 8. 2016 v Rusku ve městě Kazaň. Hlavním pořadatelem byla Kazaňská federální univerzita, v jejímž univerzitním kampusu se celá akce konala. Tento nový rozsáhlý univerzitní areál byl vybudován teprve před třemi lety a sloužil původně jako „univerziádní vesnice“ pro ubytování účastníků letní sportovní univerziády v roce 2013. Pro potřeby IOI poskytl prostory pro ubytování a stravování, v místní sportovní hale organizátoři připravili rozsáhlý sál se soutěžními počítači. Slavnostní zahájení proběhlo v univerzitním koncertním sále. Na stejném místě se konaly také schůze mezinárodní jury, která je tvořena vedoucími všech delegací. Pro výběr a překlady soutěžních úloh do národních jazyků posloužily prostory místního lycea, které je také součástí areálu. Až

na slavnostní zakončení olympiády tedy probíhalo všechno na jednom místě, což bylo pro účastníky velmi pohodlné a příjemné.

Soutěže IOI se letos zúčastnili studenti z 80 zemí z celého světa. Z každé země se mohou zúčastnit čtyři soutěžící a dva vedoucí, celkově letos soutěžilo 308 studentů. Naše české družstvo bylo sestaveno na základě výsledků ústředního kola 65. ročníku Matematické olympiády kategorie P a bylo tvořeno těmito vítězi ústředního kola MO-P: *Filip Bialas*, student Gymnázia Opatov v Praze 4, *Richard Hladík*, student Gymnázia a OA v Mariánských Lázních, *Ronald Luc*, student Gymnázia na tř. Kpt. Jaroše v Brně, *Václav Volhejn*, student Gymnázia Jana Keplera v Praze 6. Vedoucími české delegace na IOI 2016 byli *doc. RNDr. Tomáš Pitner, Ph.D.* z Fakulty informatiky Masarykovy univerzity v Brně a *doc. RNDr. Pavel Töpfer, CSc.* z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze.

Již tradičně se naši účastníci IOI na soutěž předem připravovali společně s reprezentanty vybranými pro CEOI (Středoevropská olympiáda v informatice) na týdenňím přípravném soustředění. Toto soustředění CPSPC se konalo ve druhé polovině června v Polsku na Varšavské univerzitě a bylo společně pro soutěžící z Čech, Polska a Slovenska.

Do Kazaně jsme přiletěli v pátek 12. 9. ráno a po registraci a ubytování jsme měli páteční odpoledne volně na odpočinek. Na večer připravili organizátoři krátký kulturní program, který předvedl všem účastníkům ruské a tatarské lidové písně a tance. V sobotu již na vedoucí delegaci čekala první jednání mezinárodní jury, zatímco studenti měli možnost seznámit se prakticky se soutěžním prostředím na počítačích. V sobotu odpoledne proběhlo také slavnostní zahájení olympiády. Hned tentýž den večer se konalo jednání vedoucích všech delegací spojené s výběrem úloh pro první soutěžní den a následně překlady

zadání úloh do rodných jazyků soutěžících.

V neděli probíhal první soutěžní den a souběžně s ním se konala i mezinárodní konference pro vedoucí národních delegací. Odpoledne po soutěži jsme se všichni společně vypravili na prohlídku Kazaně a prošli jsme historické centrum města. V odpočinkovém dni v pondělí jsme pokračovali v prohlídce Kazaně, tentokrát se zaměřením zejména na moderní sportoviště a novou výstavbu. Odpoledne jsme se pak mohli přímo v našem kampusu seznámit s místním tatarským folklorem.

V pondělí večer proběhla příprava úloh pro druhý soutěžní den, který se konal následně v úterý. Vpodvečer po skončení druhého soutěžního dne studenti ještě navštívili místní zábavní park, zatímco vedoucí měli jednání o průběhu a výsledcích olympiády.

Na středu byl pro všechny účastníky IOI připraven celodenní výlet – v jednom půldni jsme navštívili historické ostrovní město Svijažsk, ve druhém pak nové postavené město Innoopolis nedaleko Kazaně, kde se na místní univerzitě konala výstava věnovaná problematice moderních informačních technologií.

Ve čtvrtek dopoledne proběhlo závěrečné jednání vedoucích všech delegací, které se zabývalo převážně otázkami budoucnosti IOI, volbou místa konání příštích ročníků a volbou členů mezinárodních řídicích orgánů. Pro soutěžící bylo zatím připraveno bližší seznámení s historií a současností Kazaněské federální univerzity. Ve čtvrtek odpoledne byla celá olympiáda zakončena vyhlášením výsledků a slavnostní večerí spojenou s kulturním představením.

Vlastní soutěž IOI probíhá podobným způsobem, jako praktická část ústředního kola naší Matematické olympiády kategorie P. Každý soutěžící má přidělen osobní počítač, na kterém řeší zadané algoritmické úlohy. V každém ze dvou soutěžních dnů jsou zadány tři úlohy a soutěžící mají na jejich vyřešení vymezen čas 5 hodin.

Úlohy je třeba dovést až do tvaru odladěného programu, hotové programy se odevzdávají k vyhodnocení prostřednictvím soutěžního prostředí.

Odevzdané programy se průběžně testují pomocí předem připravených sad testovacích dat. Prováděné testy jsou navíc omezeny časovými a paměťovými limity, aby se kromě otestování správnosti odlišila časová i paměťová efektivita algoritmu použitého jednotlivými účastníky soutěže. Při testování každé úlohy se používají sady testovacích dat různé velikosti, takže teoreticky správné řešení založené na neefektivním algoritmu zvládne dokončit výpočet pouze pro některé, menší testy. Takové řešení je potom ohodnoceno dílčím počtem bodů. Krátce po odevzdání vypracovaného programu do vyhodnocovacího systému se soutěžící dozví hodnocení svého řešení a má pak ještě možnost řešení opravit a odevzdat ho znovu. Jedná se o podobný systém, jaký používáme v posledních letech u nás v Matematické olympiádě kategorie P pro praktické úlohy domácího a ústředního kola. Diváci mohou během soutěže sledovat i průběžnou výsledkovou listinu, tu ale soutěžící nevidí.

Každá ze šesti soutěžních úloh je hodnocena maximálně 100 body, takže celkem bylo možné získat až 600 bodů. Letošním absolutním vítězem se stal student *Ce Jin* z Číny, který získal 597 bodů. Na základě přesně stanovených pravidel se na IOI podle dosažených bodů rozdělují medaile. Některou z medailí obdrží nejvýše polovina účastníků soutěže, přičemž zlaté, stříbrné a bronzové medaile se rozdělují v poměru 1:2:3 s ohledem na to, aby soutěžící se stejným bodovým ziskem získali stejnou medaili. Na letošní IOI bylo uděleno celkem 154 medailí, z toho 26 zlatých, 51 stříbrných a 77 bronzových.

Výsledky našich soutěžících:

15. Václav Volhejn, 432 b. – zlatá medaile, 62. Filip Bialas, 341 b. – stříbrná medaile, 154. Richard Hladík, 240 b. – bronzová medaile, 185. Ronald Luc, 197 b. – HM.

Zisk tří medailí včetně jedné zlaté pro Českou republiku je výborným výsledkem, jakého jsme nedosáhli již dlouhou řadu let. Náš čtvrtý soutěžící sice medaili nezískal, ale jednu soutěžní úlohu vyřešil na plný počet bodů, což odpovídá čestnému ocenění HM užívanému v Mezinárodní matematické olympiádě. Mezinárodní olympiáda v informatice je výhradně soutěží jednotlivců a žádné oficiální pořadí zúčastněných zemí v ní není vyhlášováno. Dosažené medailové zisky nás však řadí do nejlepší čtvrtiny zúčastněných zemí. Slovenští reprezentanti získali na letošní IOI čtyři bronzové medaile. Nejúspěšnějšími zeměmi se třemi zlatými a jednou stříbrnou medailí se staly jako již tradičně Čína, Rusko a USA.

Všechny podrobnosti o soutěži i texty soutěžních úloh lze nalézt na webové stránce <http://ioi2016.ru/>, kompletní výsledková listina je k dispozici na stránce <http://stats.ioinformatics.org/results/2016>. Další ročníky Mezinárodní olympiády v informatice se budou konat postupně v Iránu (2017), Japonsku (2018), Azerbajdžánu (2019) a Singapuru (2020). Pořadatelé příští IOI 2017 z Iránu na místě pozvali delegace zúčastněné na IOI 2016, aby se zúčastnily také následujícího ročníku soutěže. Ten proběhne v Teheránu ve dnech 28. 7.–4. 8. 2017.

Pavel Töpfer

Středoevropská olympiáda v informatice CEOI 2016



Středoevropská olympiáda v informatice CEOI 2016 se konala 18.–23. 7. 2016 v Rumunsku ve městě Piatra-Neamt. Soutěž probíhala v prostorách místní střední školy se studijním programem zaměřeným