

Rozhledy matematicko-fyzikální

Daniel Král'

Mezinárodní olympiáda v informatice IOI 2008

Rozhledy matematicko-fyzikální, Vol. 84 (2009), No. 1, 58–61

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/146290>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2009

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 IOI 2008

Daniel Král, MFF UK Praha

Loňský ročník Mezinárodní olympiády v informatice (IOI), který byl jubilejní dvacátý v pořadí, se uskutečnil ve dnech 16.–23. srpna 2008 v egyptském hlavním městě Káhiře. Soutěže se zúčastnilo 283 soutěžících ze 78 zemí celého světa; většina zemí využila možnosti vyslat na IOI maximální povolený počet čtyř soutěžících.

Výběr našich soutěžících pro IOI byl proveden na základě výsledků dosažených soutěžícími v ústředním kole 57. ročníku Matematické olympiády – kategorie P, které se uskutečnilo v březnu 2008 v Českých Budějovicích a o jehož průběhu jsme vás již na stránkách Rozhledů informovali. Naše družstvo pro IOI 2008 mělo následující složení: *Miroslav Klimoš* (student gymnázia M. Koperníka v Bílovci), *Jan Matějka* (student gymnázia Jírovce v Českých Budějovicích), *Roman Smrž* (absolvent gymnázia E. Krásnohorské v Praze) a *Vojtěch Tůma* (absolvent gymnázia J. Masaryka v Jihlavě); vedoucími české delegace byli jmenováni *RNDr. Daniel Král, Ph.D.* a *Bc. Tomáš Gavenčíak*, oba z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Soutěže se též zúčastnil *Mgr. Martin Mareš, Ph.D.*, rovněž pracovník MFF UK v Praze, a to jako člen Mezinárodního vědeckého výboru IOI.

Oficiálními pořadateli letošního ročníku IOI bylo egyptské ministerstvo školství a ministerstvo informačních a komunikačních technologií. Čestnou záštitu nad soutěží převzal egyptský prezident Husny Mubarak. Ubytování a stravování soutěžních týmů bylo zajištěno ve vzdělávacím komplexu Mubarak Education City v nově budované čtvrti káhirské metropole 6 October City, kde též proběhla samotná soutěž i oficiální zahájení a ukončení soutěže. Soutěž IOI měla bohatý doprovodný kulturní a společenský program, který zahrnoval projíždku po Nilu, návštěvu pyramid v Gize a Egyptského muzea v Káhiře nebo výlet na pláž u Rudého moře. Jako zajímavost uvedme, že vyhlášení soutěže proběhlo již předposlední den soutěže, a to již ve čtvrtek 21. srpna 2008, neboť pátek je dle islámské tradice volným dnem.

Mezinárodní olympiáda v informatice je soutěží jednotlivců a samotná soutěž probíhá ve dvou soutěžních dnech. V každém soutěžním dni je účastníkům předložena sada tří úloh, na jejichž vyřešení měl každý sou-

těžící vymezen čas 5 hodin. Abychom naše studenty na soutěž dobře připravili, pořádáme každoročně přípravné soustředění společně s organizátory polské a slovenské olympiády v informatice. Letos se toto přípravné soustředění, jehož průběh odpovídá soutěžním standardům IOI, uskutečnilo ve slovenských Danišovcích.

Letošní sada úloh byla velmi obtížná, o čemž svědčí fakt, že k získání bronzové medaile stačilo pouhých 127 bodů ze 600 možných a 26 soutěžících nezískalo vůbec žádný bod. Řešení odevzdaná soutěžícími byla testována pomocí softwaru vyvinutého pro polskou olympiádu v informatice na předem připravených testovacích datech se stanovenými časovými limity. Použití časových limitů umožňuje odlišit kvalitu (rychlost) použitého algoritmu. Zadání úloh zaručuje, že i neoptimální řešení získají jisté množství bodů.

A jaké byly výsledky soutěže? Podle pravidel obdrží polovina soutěžících medaili a počty zlatých, stříbrných a bronzových medailí se určí tak, aby jejich počet byl v poměru 1 : 2 : 3. Letos bylo uděleno 24 zlatých, 47 stříbrných a 70 bronzových medailí. I přes zmiňovanou obtížnost úloh se dvěma našim soutěžícím podařilo získat stříbrné medaile. Výsledky našich studentů byly následující:

47. místo	Miroslav Klimoš	267 bodů	stříbrná medaile
71. místo	Roman Smrž	229 bodů	stříbrná medaile
197. místo	Jan Matějka	53 bodů	
219. místo	Vojtěch Tůma	33 bodů	

Protože IOI je soutěží jednotlivců, žádné oficiální pořadí zemí se neurčuje. Z hlediska počtu a kvality získaných medailí bychom se v hodnocení národních delegací umístili přibližně v druhé čtvrtině zúčastněných zemí; nejúspěšnějšími zeměmi byly již tradičně ČLR a Polsko (se 3 zlatými a 1 stříbrnou medailí) a Rusko a USA (se 2 zlatými a 2 stříbrnými medailemi). Soutěžícím ze Slovenska se tentokrát vedlo o něco lépe než nám a získali v soutěži dvě stříbrné a dvě bronzové medaile. Podrobnější informace o soutěži, včetně fotografií z průběhu soutěže, texty soutěžních úloh a celkové výsledky všech účastníků lze nalézt na Internetu na adrese <http://www.ioi2008.org/>. Následující ročník IOI se bude konat v srpnu 2008 v bulharském Plovdivu a další ročníky pak v Kanadě, Thajsku a Itálii.

ZPRÁVY

Na závěr si ještě uvedme jednu z úloh prvního soutěžního dne. Jedná se o středně obtížnou úlohu, která se na mezinárodních soutěžích v informatice vyskytuje.

Ostrovy

Rozhodli jste se navštívit zábavný zábavní park rozkládající se na N ostrovech. Při budování parku začali z každého ostrova stavět jeden most na některý jiný ostrov. Po dokončení stavby je tedy v parku N mostů a na některé ostrovy vede více mostů. Délka mostu stavěného z i -tého ostrova je L_i . Každý z mostů lze používat v obou směrech. Kromě toho v parku také funguje mezi každou dvojicí ostrovů přívoz.

Protože jste velmi rychle zjistili, že nejzábavnější atrakcí v parku je chůze po dlouhatánských mostech, rádi byste po nich v parku ušli co největší vzdálenost. Při vašem pohybu v parku se však chcete řídit následujícími pravidly:

- Svou návštěvu můžete začít na vámi vybraném ostrově.
- Žádný ostrov nenavštívíte více než jednou.
- Z ostrova A se můžete (přímo) přesunout na ostrov B , který jste dosud nenavštívili, a to jedním ze dvou následujících způsobů:
 - *Chůzí po mostě*, pokud mezi ostrovy A a B vede most. V tomto případě je délka tohoto mostu (v případě dvou souběžných mostů délka delšího z nich) přičtena k celkové vzdálenosti, kterou jste už ušli po mostech.
 - *Přívozem*, pokud ostrov B není *dosažitelný* z ostrova A pomocí mostů a přívozů, které jste již během své návštěvy parku použili. (Při rozhodování o *dosažitelnosti ostrova B* z A uvažujte i cesty vedoucí přes již navštívené ostrovy.)

Vášim úkolem není navštívit všechny ostrovy. Podobně nemusí být možné projít přes všechny mosty.

Úkol

Vášim úkolem je napsat program, který z popisu N mostů v parku určí nejdelší možnou vzdálenost, kterou lze po mostech ujít při dodržení výše uvedených podmínek.

Omezení

- $2 \leq N \leq 1\,000\,000$, počet ostrovů v parku
 $1 \leq L_i \leq 100\,000\,000$, délka mostu vystavěného z i -tého ostrova

Popis vstupu

Váš program načte ze standardního vstupu data v následujícím tvaru:

- První řádek obsahuje celé číslo N , které udává počet ostrovů v parku. Ostrovy jsou očíslovány čísly od 1 do N (včetně).
- Každý z následujících N řádků popisuje jeden z mostů; i -tý z těchto řádků obsahuje dvě celá čísla oddělená jednou mezerou a popisuje most vystavěný z ostrova číslo i . První z těchto dvou čísel je číslo ostrova, kam most vede, druhé je jeho délka L_i . Můžete předpokládat, že každý most spojuje dva různé ostrovy.

Popis výstupu

Váš program zapíše na standardní výstup (na jediném řádku) jedno číslo, které udává největší možnou vzdálenost, kterou můžete v parku po mostech ujít.

Poznámka 1: Pro některé testovací vstupy výsledná hodnota překročí rozsah 32bitového celočíselného typu a k získání plného počtu bodů za tuto úlohu je nutné použít 64bitové typy (int64 v Pascalu a long long v C/C++).

Poznámka 2: Programy v jazyce Pascal, které používají k načtení vstupu 64bitové datové typy, jsou výrazně pomalejší než stejné programy používající 32bitové typy, a to i tehdy, když načítané hodnoty nepřekročí rozsah 32bitových celočíselných typů. Doporučujeme tedy k načtení vstupu používat pouze 32bitové celočíselné typy.

Bodování

U testovacích vstupů v hodnotě alespoň 40 bodů hodnota N nepřekročí 4 000.

