

fiks!



ČESKÉ
VYSOKÉ
UČENÍ
TECHNICKÉ
V PRAZE

FIT

Fitácký Informatický Korespondenční Seminář

Ročník 2021/2022, 1. kolo

Co je to FIKS?

FIKS je Fitácký Informatický Korespondenční Seminář pro středoškolské studenty pořádaný Fakultou informačních technologií ČVUT v Praze. Byl založen na podzim roku 2013 a nyní tak probíhá osmý ročník (samozřejmě číslujeme od nuly). Nabízí možnost potrápít tvůj mozek řešením algoritmických úloh různé obtížnosti, od snadných po zapeklité, na nichž se můžeš leccos nového naučit a podstatně se zdokonalit.

Jak to probíhá?

Jeden ročník se skládá z několika kol a následného soustředění pro nejlepší řešitele. V těchto kolech máš možnost v teple domova řešit zadané úlohy, a své řešení nám potom odešleš. My ti toto řešení opravíme, obodujeme a pošleme zpět, aby ses mohl poučit ze svých chyb. Spolu s tím zveřejníme vzorové řešení, které můžeš prostudovat a třeba se něco přiučit. Získané body se sčítají do konečného žebříčku, ze kterého vybereme ty nejlepší a pozveme je na již zmíněné soustředění.

Proč řešit FIKS?

Řešením každého problému, se kterým se potýkáme, se zdokonalujeme. Zde ti nabízíme možnost pořádně se zamyslet nad zajímavými algoritmickými problémy, vyzkoušet své algoritmické myšlení a programátorské dovednosti a naučit se spoustu nových věcí.

Také je to možnost seznámení s novými lidmi, které baví informatika, programování, matematika a přemýšlení vůbec. Těm nejlepším jsme schopni garantovat přijetí na FIT ČVUT bez přijímacích zkoušek.

Jak se můžu zapojit?

Začni nejprve tím, že se zaregistruješ na našich webových stránkách na adrese <http://fiks.fit.cvut.cz>. Potom si stáhni zadání úloh (nebo využij tuto brožurku), vyřeš je a své řešení nám tamtéž odevzdej.

Typy úloh

Celkem se ve FIKSu můžeš setkat se třemi typy úloh. O který typ úlohy se jedná, je vždy uvedeno u konkrétního zadání úlohy.

Nejčastěji se u nás potkáš s úlohami typu *Rozmysli, popiš a naprogramuj*. U každé úlohy tohoto typu se odevzdává jak popis algoritmu (s odhadem asymptotické složitosti), tak i zdrojový kód řešení problému v tebou zvoleném jazyce (jakýkoliv vyšší programovací jazyk dle tvé volby, například C, Java, Pascal, apod.).

Dalším typem jsou úlohy *Zamysli se*. Tyto úlohy jsou obvykle více teoretické a vyžadují, aby ses nad nimi důkladně zamyslel. Oproti předchozímu typu úloh nemusíš nic programovat, odevzdává se pouze slovní popis řešení problému.

Pokud nemáš rád teoretické úlohy a raději by sis procvičil/a své programátorské umění, pak pro je pro tebe určena kategorie *Odpověz Sfinze*. V úlohách tohoto typu po tobě nechceme popis algoritmu, je však potřeba vyřešit daný problém a toto řešení pak precizně naprogramovat. Oproti ostatním typům úloh se navíc okamžitě dozvíš, zda je tvé řešení správné, protože ho můžeš okamžitě odevzdat do našeho vyhodnocovacího systému.

Další a podrobnější informace nalezněš na našich webových stránkách.

Milý řešiteli FIKSu!

Další ročník FIKSu je tady! Jako vždy se můžeš těšit na spoustu úloh, které potrápí tvé mozkové závity a na kterých si procvičíš své algoritmické dovednosti. Tentokrát jsme pozměnili bodování, podmínky úspěšného řešitele, termíny kol a strukturu kol; ale k tomu až později. Co tě čeká v tomto ročníku?

„A vítězem výběrového řízení na stavbu nové zoologické zahrady se s nejnižší nabídkou stává profesor Janda.“ Ve chvíli, kdy jsi uslyšel tuto větu, jsi nemohl uvěřit vlastním uším. Opravdu se ti podařilo měsíce práce, příprav a strádání korunovat úspěchem v podobě vyhrané soutěže na stavbu nové zoologické zahrady? V tuto chvíli jsi šťastím bez sebe.

V konkurenci světoznámých biologů a ostrílených manažerů uspěl zrovna středoškolský učitel z gymnázia a ornitolog v jedné osobě. Neuvěřitelné, zázraky se asi opravdu dějí, říkáš si, zatímco míříš k primátorovi, který výsledky výběrového řízení před malou chvílí vyhlásil a který se ti chystá před zraky novinářů pográtulovat.

Po povinných úsměvech do fotoaparátů a potrásání rukama jsi se společně s primátorem a váženou komisí přesunul do jednací místnosti k podepsání pověření ke stavbě a k doladění některých detailů spjatých s financováním stavby. Mimo jiné ses dozvěděl, že město má na stavbu k dispozici pouze 75 % slíbených peněz a zbytek si budeš muset sehnat sám. S ohledem na tvůj aktuální euforický stav navozený vyhranou soutěží a akutním nedostatkem spánku z posledních měsíců, jsi vše odkýval a šťastný se vydal domů, konečně se trochu prospat.

Po probuzení si stále nejsi jistý, zda byl všechno jenom sen, nebo se ti to opravdu podařilo. Dokumenty položené na tvém stole ti ale dodávají jistotu, že máš opravdu za úkol postavit zoologickou zahradu. Pln očekávání, co přinesou dny příští, se tedy pouštíš do práce. . .

V tomto PDF vidíš brožurku obsahující zadání 1. kola letošního ročníku FIKS. Pokud jsi nový řešitel, tak nezoufej, jelikož si na předchozí stránce můžeš přečíst základní informace, které k řešení úloh budeš potřebovat. Pokud jsi již někdy FIKS řešil, tak věz, že v této brožurce naleznáš v kompaktní formě všechna zadání pro 1. kolo.

Rozdělení do více kol se nám osvědčilo, tak se i letošní ročník můžeš těšit na celkem 5 kol, které se budou otevírat postupně. Celkově vyjde 15 úloh, 3 v každém kole. Zaměření jednotlivých kol se budou trochu lišit, ale nově plánujeme mít v kolech úlohy různých typů – tedy jak programovací, tak algoritmické. Překryví kol z minulých let se nám sice zalíbili (protože můžete řešit déle), ale vytvářejí potom problémy ve výsledkové tabulce, která kvůli tomu byla většinu roku prázdná – proto budeme kola uzavírat dříve, ale programovací úlohy posléze publikujeme znovu s méně body, a bude je tak možné dorešit i po konci kola!

Také jsme zjednodušili bodové hodnocení: tento ročník bude každá úloha za 10 bodů (odevzdání v termínu kola). Celkový počet získatelných bodů bude 150. Podmínka pro získání titulu ‘úspěšný řešitel’ je potřeba získat polovinu všech možných bodů (tj. 75 bodů), a zároveň získat alespoň 10 bodů z úloh typu ‘Rozmysli, popiš a naprogramuj!’ nebo ‘Zamysli se!’, kterých bude celkem zhruba 6.

Vše ostatní zůstává při staru, a tak nám nezbyvá než ti popřát hodně štěstí při řešení úloh prvního, programovacího, kola. A nezapomeň – nejlepší řešitele si vyslouží pozvánku na tradiční jarní soustředění! Tak hurá do toho!

Fitácký Informatický Korespondenční Seminář
Ročník 2021/2022, 1. kolo

Začátek kola: 17. 9. 2021 00:00

Termín odevzdání: 29. 10. 2021 23:59

Odevzdávání: Přes webové rozhraní na <http://fiks.fit.cvut.cz>

Další informace: <http://fiks.fit.cvut.cz>
kontakt@fiks.fit.cvut.cz

fiks!

Úloha č. 1

Byrokracie



Odpověz Sfinze!

10 b

*Tato úloha je vyhodnocována automaticky. Je potřeba, aby výstup programu **přesně** korespondoval se specifikací výstupu níže. Jak odevzdávat tento typ úloh se můžeš dočíst na webových stránkách FIKSu pod záložkou „Jak řešit FIKS“.*

Po vyhraném výběrovém řízení na stavbu nové zoologické zahrady pomalu začínáš s jejím budováním. Tedy vlastně ne tak úplně. Každá stavba, natož pak zoologická zahrada plná exotických a možná i smrtelně nebezpečných druhů, potřebuje ze všeho nejdříve získat povolení od stavebního úřadu městské části, od stavebního úřadu města, od majitelů sousedních pozemků, od ochrany životního prostředí, od ochránců zvířat, od památkářů...

A tak se ocitáš ve zběsilém honu za podpisy, razítky a úředně ověřenými kopiemi všech potřebných dokumentů. Z opatrného obcházení otrěsných oficiálních opatření už ti jde hlava kolem. Klusaje koridorem mezi kanceláři stavebního úřadu máš co dělat, aby ti z rukou nevytáhl nejčerstvější lejtro: schválení výjimky registrace do systému veřejných toalet pod regionálním projektem podporovaným okresní vyhláškou. V náručí totiž kromě něj neseš celou džungli smluv, dokladů a (h)různých potvrzení spolu s okolovanou elektronickou čtečkou knih pro úřední papíry v elektronické podobě. Na jejím displeji se vyjímá několik nečitelných klikyháků naškrábaných modrým inkoustem – podpis advokáta, který se s touto technologií setkal poprvé.

S nákladem tohoto nesmírně důležitého byrokratického materiálu rozrážíš dveře kanceláře, kterou jsi za poslední tři dny navštívil celkem devětkrát. Po necelé hodině vyplňování formulářů a zkoumání dokumentů, které jsi tak pracně získal a vlastnoručně doručil, zvedá paní úřednice hlavu z hromady papírů. Její smutný pohled mluví za vše: i tentokrát chybí v haldě zmatečně sešitých stránek nějaká nutná součást procesu schvalování výstavby zoologické zahrady.

Takhle už to dál nejde. Po konzultaci s paní úřednicí si pročítáš poznámky svých neúspěchů – tento týden to bylo pět schůzek na magistrátě, dohromady čtrnáct návštěv různých stavebních úřadů a nejméně dvacet jiných setkání o papírování. Z toho alespoň polovina se nakonec ukázala být naprosto nepotřebná, což ovšem několik úředníků neodradilo od hromadění dalších navazujících požadavků. Několik z nich se dokonce zdálo být naprosto nesmyslnými. Hlava se ti točí třeba z výjimky z vyhlášky o regulaci chlupatosti, kterou z nepochopitelných důvodů nelze získat, pokud ji člověk už nemá.

Chtělo by si to ujasnit, které listy papíru jsou skutečně nutné k postavení zahrady a vyřídit jen ty. Zároveň by ses rád vyhnul zmatkům s neuspokojenými závislostmi mezi různými dokumenty a na úřad vždy dorazil se vším, co je k dalšímu kroku zapotřebí.

Vstup

Na prvním řádku je přirozené číslo $1 \leq T \leq 100$ značící počet zadání, která budou následovat.

Na prvním řádku každého zadání jsou tři přirozená čísla $0 \leq P \leq 10^3$, $0 \leq Z \leq 10^6$ a $0 \leq n < P$ oddělená mezerou, kde P značí počet povolení a n značí číslo povolení ke stavbě. Následuje Z řádků, na i -tém řádku zadání jsou dvě přirozená čísla $0 \leq a_i \leq P$ a $0 \leq b_i \leq P$. Tato dvojice reprezentuje závislost povolení číslo a_i na povolení číslo b_i – jinými slovy, na vyřízení povolení a_i je nejprve potřeba vyřídit povolení b_i .

Výstup

Na výstupu je jeden řádek pro každé zadání.

Pokud lze všechny závislosti mezi povoleními uspokojit a vyřídit povolení číslo n , pak výstupní řádek začíná slovy **pujde to**. Po nich následuje m mezerou oddělených přirozených čísel p_1, p_2, \dots, p_m ($p_m = n$) značící čísla povolení v pořadí, v jakém je možné je vyřídit, aby při vyřizování konkrétního povolení byly už všechny jeho závislosti vyřízené. Řešení minimalizuje m , tj. posloupnost povolení neobsahuje žádná, která k vyřízení povolení n nejsou opravdu potřeba.

Nelze-li závislosti uspokojit, je výstupem pouze slovo **ajajaj**.

Ukázkové vstupy

Vstup

```
1
1 0 0
```

Výstup

```
pujde to 0
```

Vstup

```
2
6 6 0
0 1
1 2
1 3
3 2
2 4
2 5
2 2 0
0 1
1 0
```

Výstup

```
pujde to 4 5 2 3 1 0
ajajaj
```

Vstup

```

1
1 1 0
0 0

```

Výstup

ajajaj

Úloha č. 2

Sponzoři



Rozmysli, popiš a naprogramuj!

10 b

Poté, co ses připravil na souboj s byrokratickým aparátem státu, se konečně můžeš začít věnovat také něčemu, co s provozem zoo přeci jenom souvisí trochu více než razítka z úřadů – shánění peněz. Minimálně z počátku, než se povědomí o tvé zahradě trochu rozšíří, budeš potřebovat pro svá zvířata sponzory. Peníze, které máš od investorů, jsou totiž určeny striktně na stavbu, na provoz si musíš vydělat. Sestavil jsi proto seznam zvířat, která plánuješ do zahrady umístit, a oslovil jsi potenciální sponzory s dotazem, která zvířata by každý z nich byl ochotný sponzorovat. Avšak pozor, doba je zlá, inflace už dolehla i na sektor krmiv a potřeb pro zvířata, a tak si každý z investorů může dovolit sponzorovat nejvýše jedno zvíře. Ty jsi ovšem byl nabídkami štědrých sponzorů tak dojatý, že jsi nelenil a jméno každého sponzora, který se do programu přihlásil, jsi už teď nechal zvěčnit na slavnostní plaketě u vchodu do zahrady. Žádný z nich se tak vůbec nebude zlobit, kdybys jeho nabídku nakonec odmítnul a on žádné zvíře nesponzoroval. Ušetří a jeho image filantropa tím nijak neutrpí.

Podarí se ti sehnat sponzory pro všechna zvířata, nebo některá z nich v zahradě nebudou moci být? Jakého sponzora každému zvířeti přiřadíš?

I pokud nenajdeš sponzora pro každé zvíře, pokus se propojit sponzory a zvířata tak, abys měl zasponzorovaných co nejvíce zvířat. Každému zvířeti ke spokojenosti bohatě stačí jeden sponzor. Pokud zvířeti najdeš nějakého sponzora, nehledej mu už dalšího.

Vstup

Na prvním řádku se nachází 2 celá čísla: počet zvířat $1 \leq N \leq 100$ a počet jejich potenciálních sponzorů $1 \leq M \leq 200$.

Následuje N řádků s informacemi o jednotlivých zvířatech: unikátní celočíselné id n -tého zvířete $0 \leq I_n < N$ a jeho jednoslovný název. Názvy zvířat jsou také unikátní.

Za nimi se nachází M řádků s informacemi o potenciálních sponzorech. Každý řádek začíná křestním jménem m -tého sponzora a počtem zvířat $1 \leq P_m \leq N$, z kterých je jedno ochoten sponzorovat. Následuje P_m id těchto zvířat. Křestní jméno každého sponzora je vždy unikátní.

Každý textový název na vstupu má maximálně 50 písmen.

Výstup

Na prvním řádku vypiš *Ano*, pokud jde všem zvířatům najít sponzora, *Ne* v opačném případě.

Pro všechna zvířata, kterým jsi našel sponzora, vypiš na samostatný řádek název zvířete a jméno jeho sponzora oddělené mezerou. Řádky seřaď vzestupně dle abecedy podle názvu zvířete. Úloha může mít více správných řešení, vypiš libovolné z nich.

Ukázkové vstupy

Vstup

```
7 8
1 okapi
0 mravenecnik
3 primorozec
2 gavial
5 tamarin
6 tapir
4 klokan
Celestina 3 0 1 3
Hubert 2 4 5
Emma 2 4 6
Felix 1 6
Bert 4 0 1 2 6
Anna 5 0 2 3 4 5
Denis 1 6
Gustav 1 6
```

Výstup

```
Ne
gavial Bert
klokan Emma
mravenecnik Celestina
primorozec Anna
tamarin Hubert
tapir Felix
```

Vstup

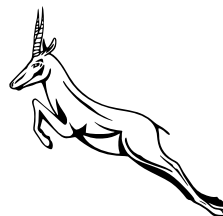
6 6
4 zebra
3 kapybara
0 kajman
1 hrabac
5 vakoveverka
2 outlon
Erik 2 0 3
Fiona 2 1 2
Anakin 1 0
Beata 2 1 4
Cyril 2 3 5
David 3 1 2 4

Výstup

Ano
hrabac Fiona
kajman Anakin
kapybara Erik
outlon David
vakoveverka Cyril
zebra Beata

Úloha č. 3

Pozemky



Odpověz Sfinze!

10 b

Tato úloha je vyhodnocována automaticky. Je potřeba, aby výstup programu přesně korespondoval se specifikací výstupu níže. Jak odevzdávat tento typ úloh se můžeš dočíst na webových stránkách FIKSu pod záložkou „Jak řešit FIKS“.

Bagry už se říjí na místo plánované zoologické zahrady a ty ještě nemáš ani ponětí jak velká ta tvá zahrada vlastně bude. S pomačkaným seznamem živočišných druhů v jedné ruce a tužkou v druhé se horečně pokoušíš odhadnout potřebnou plochu. Bohužel ti matematika nikdy moc nešla a s tímto přístupem se celý projekt zasekne na bodu mrazu.

Každé zvíře má jiné nároky na stravu, počet jedinců ve skupině, floru, vybavení, oplocení a velikost výběhu a právě rozměry zvířecích obydlí jsou v tuto chvíli přední prioritou. Jejich rozloha určí plochu všech ostatních oblastí zahrady, od obchodů a turistických atrakcí až po chodníky a toalety. Naštěstí skýtá dokument, který svíráš v ruce, všechny důležité údaje. Je načase setřít si aritmetický pot z čela a dát se do programování.

Vstup

Na prvním řádku je přirozené číslo $1 \leq T \leq 100$ značící počet zadání, která budou následovat.

Na prvním řádku každého zadání se nachází celé číslo $1 \leq N \leq 200$ značící počet druhů nakupovaných zvířat. Následuje N řádků s informacemi o jednotlivých zvířatech. Každý řádek obsahuje tři mezerou oddělené údaje: jednoslovný název zvířete, počet objednaných jedinců a výměr výběhu na jednoho jedince v metrech čtverečních. Názvy zvířat jsou unikátní, počet jedinců od jednoho druhu nepřesáhne 1 000 a výměr na jedno zvíře je nejvýše 10 000 m².

Výstup

Výstupem je T čísel: pro každé zadání je vypsána celková plocha potřebná pro výběhy všech zvířat v seznamu.

Ukázkové vstupy

Vstup

1
2
Mys 1 100
Had 1 200

Výstup

300

Vstup

2
2
Mys 1 100
Had 1 200
4
Hroch 4 120
Slon 2 200
Zirafa 2 240
Zebra 6 80

Výstup

300
1840