

# Korespondenční Seminář z Programování

## ZAČÁTEČNICKÁ KATEGORIE



30. ročník

KSP-Z

Březen 2018

Dostává se vám do rukou zadání třetí série KSP-Z. Body získané v této sérii (a předchozích dvou) vám mohou pomoci se dostat na jarní soustředění KSP,<sup>1</sup> které se bude konat 12.–19. 5. v Horní Sytové u Jilemnice.

**Termín série:** 16. dubna 2018 v 8:00, praktické úlohy za třetinu bodů až do 23. dubna

**Obsah série:** 4 praktické úlohy (značené ) – K těmto úlohám je nutné napsat program (v libovolném vhodném jazyce), stáhnout si z našeho webu vstupní data a odevzdat odpovídající výstup. 2 teoretické úlohy (značené ) – U těchto úloh nás zajímá hlavně slovní popis řešení, ve kterém byste měli zdůvodnit jeho funkčnost a ideálně nás i přesvědčit o jeho efektivitě.

**Odevzdávání:** Přes web na adrese <https://ksp.mff.cuni.cz/z/odevzdej.cgi>



### Zadání třetí série začátečnické kategorie 30. ročníku KSP

#### 30-Z3-1 Rozkolísaná produktivita 8 bodů

„Pojďte pracovat do naší společnosti a získejte programátorské zkušenosti už během studia!“ hlásal veselý barevný e-mail, který Kevinovi před měsícem přistál ve schránce. Proč bych do takovéhle nabídky nešel? pomyslel si tehdy Kevin. Ze školy do budovy Korporace, od které pocházela náborová zpráva, to je jenom pár kroků. Nějaké zkušenosti z reálného světa se hodí a peníze koneckonců taky. . .

Jenže teď už tam Kevin pracuje měsíc a k nějakému programování se takřka nedostal. Místo toho dostal za úkol šmírovat zaměstnance Korporace a hlídat jejich produktivitu, která může být i záporná (třeba pokud udělají nějakou chybu). Co je tohle za práci? Kupodivu firmu vůbec nezajímá, kolik práce kdo celkově odvede, místo toho nechce, aby produktivita zaměstnanců příliš kolísala. To by totiž mohlo být známkou blížícího se infarktu.

Budeme se teď zabývat jen jedním zaměstnancem. Kevin si za každý den sledování zapsal celé číslo, které označuje úroveň pracovníkovy produktivity. V této řadě musí najít dvě čísla, pro která platí, že druhá mocnina jejich rozdílu je největší možná.

Na prvním řádku vstupu máte zadaný počet dní, kdy Kevin zaměstnance sledoval, na druhém řádku následují hodnoty produktivity, oddělené mezerou. Najděte dvě hodnoty s největší druhou mocninou rozdílu a vypište na výstup jejich pozice (první číslo je na pozici nula).

*Ukázkový vstup:*                      *Ukázkový výstup:*

8    0 5  
5 4 2 3 0 -1 1 2

#### 30-Z3-2 Podlézání Číňanům 10 bodů

Kevinovi se úspěšně podařilo uchránit několik pracovníků před nervovým zhroucením, jenže nazítří se málem zhroutil zase on, to když si ho do kanceláře pozval jeho vedoucí. „Brzy sem přijedou nějací kolegové z Číny. Vedoucí té výpravy se dokonce učí česky. Jenže je z čínštiny celý popletený a občas neví, jestli číst český text zleva, nebo zprava.“

„No a co my s tím?“ nechápavě se ptal Kevin. „Zařídíme mu lepšího učitele?“ „Nechci, aby se u nás v Korporaci ztrapnil při čtení nápisů. Takže projedeš všechny velké nápisy, co máme na chodbě, a zařídíš, aby se zleva doprava četly stejně, jako zprava doleva.“ „Vždyť ten text pak přestane dávat

smysl!“ zhrozil se Kevin, ale vedoucího se mu přesvědčit nepodařilo.

Na vstupu dostanete jednoslovný text tvořený písmeny anglické abecedy: na prvním řádku bude délka textu, na druhém text samotný. Máte dovoleno vzít nějaké písmeno a zaměnit ho za jiné. Rozmyslete si, jak lze na nejmenší počet takovýchto operací vytvořit palindrom – tedy text, který se jak zleva doprava, tak zprava doleva čte stejně. Na první řádek výstupu vypište počet operací, na druhý řádek výsledné slovo. Existuje-li více řešení, vypište libovolné.

*Ukázkový vstup:*                      *Ukázkový výstup:*  
15    5  
jednacimistnost                      tednasimisandet

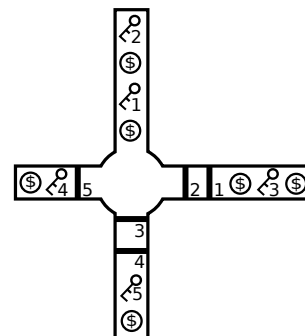
#### 30-Z3-3 Teambuilding 10 bodů

Jak setkání s Číňany dopadlo, Kevin nevěděl, protože nebyl v práci. Vedoucí se ale tvářil spokojeně a nabídl Kevinovi, aby se zúčastnil víkendového firemního teambuildingu.

Právě teď se Kevin s několika kolegy z práce nachází v nějakém potměném bludišti. Stojí v centrální místnosti a podle mapy, kterou obdrželi, vychází z této místnosti paprskovitě několik chodeb. V bludišti se nachází tři kategorie věcí: dveře, klíče a dolary.

Existuje několik druhů dveří, každé z nich lze otevřít pouze klíčem stejného druhu. Od každého druhu se v bludišti nachází právě jedny dveře a právě jeden klíč. V bludišti se také nachází dolary: máme za úkol jich sesbírat co nejvíce. Platí, že na začátku se nacházíme v centrální místnosti. Podívejte se na příklad bludiště (odpovídá příkladu vstupu a výstupu níže):

Na prvním řádku dostanete počet chodeb  $C$ , vedoucích z centrální místnosti, a počet dvojic dveře-klíč  $D$ . Následuje  $C$  řádků, na každém z nich je popis jedné chodby. Ten je tvořen jedním číslem udávajícím délku chodby  $L_i$  a poté  $L_i$  čísla popisujícími obsah chodby v pořadí od centrální místnosti.



Nula znamená dolar,  $K > 0$  označuje dveře druhu  $K$  a  $K < 0$  klíč druhu  $-K$ . Druhy dveří a klíčů jsou očíslovány

<sup>1</sup> <https://ksp.mff.cuni.cz/viz/jarni>

od 1 do  $D$ .

Vypište, kolik dolarů můžeme celkem nasbírat.

Ukázkový vstup:

Ukázkový výstup:

4 5  
4 0 -1 0 -2  
5 2 1 0 -3 0  
4 3 4 -5 0  
3 5 -4 0

4

---

---

**30-Z3-4 Korporátní seznamka 12 bodů**

---

---

Kevin si musel přiznat, že takovýhle teambuilding ho vlastně docela bavil. On i jeho kolegové se pozdě večer unaveni dostali na chatu, kde byli ubytováni. Ale až tady se ukázalo, že uvnitř není dostatečné množství postelí pro všechny a že někteří zaměstnanci budou muset zalehnout do spacáků. Ležet na zemi se nikomu nechtělo a o postele se strhl boj.

Vedoucí navíc dostal další ze svých „skvělých“ nápadů. Na teambuilding jeli zaměstnanci ze dvou různých oddělení a vedoucí si usmyslel, že ještě teď v noci udělá seznamovací párty, aby se všichni lépe poznali. Někteří zaměstnanci, ať už z prvního, nebo z druhého oddělení, si ale demonstrativně lehli do postelí, které si stihli zabrat, a řekli, že už z nich do rána nevylezou.

Co teď chudákovi vedoucímu zbývá? Možná tak svolat zbylé zaměstnance a rozmístit je do postelí tak, aby každý z nich měl možnost seznámit se s někým z druhého oddělení.

V ubytovně se nachází jedna dlouhá řada  $N$  postelí. Některé postele jsou prázdné, jiné jsou obsazeny zaměstnanci oddělení  $A$ , jiné zaměstnanci oddělení  $B$ . Vedoucí chce zaplnit všechny prázdné postele, a to tak, aby nikdy nedošlo k tomu, že tři zaměstnanci stejného oddělení spí vedle sebe. Je možné, že pro nějaké počáteční obsazení nelze tuto podmínku splnit. Předpokládejte, že z každého oddělení se teambuildingu účastní alespoň  $N$  zaměstnanců, takže se vedoucí nemusí bát, že mu při určování míst zaměstnanci nějakého oddělení „dojdou“.

Na vstupu dostanete řetězec složený z písmen  $A, B$  a podtržíték. Vaším úkolem je nahradit podtržítka za písmena  $A$  nebo  $B$  tak, aby se nikde nevyskytovala tři stejná písmena vedle sebe. Vypište upravený řetězec, případně slovo NEEEXISTUJE, pokud řešení neexistuje.

Ukázkový vstup:

Ukázkový výstup:

AA\_B\_A\_BA

AABBAABBA

---

---

**30-Z3-5 Schůze vedoucích 12 bodů**

---

---

Dřív než se vedoucímu podařilo najít řešení předchozí úlohy, Kevin usnul. Ráno u snídani si všiml, že je vedoucí nějaký nervózní. Zeptal se lidí, se kterými seděl u stolu, co se to vlastně včera stalo. Ale nikdo nevěděl.

Na začátku dalšího týdne, kdy se všichni vrátili zpět do práce, generální ředitel Korporace oznámil, že chce uspořádat mimořádné setkání všech vedoucích. Těm se k němu ale na jednu moc nechtělo a začali se ošívát, že nemají moc času.

Každý z nich nabídl jen jeden možný časový interval, kdy má čas na jednání. Ředitel by tedy aspoň chtěl uspořádat schůzku v momentě, kdy má čas co nejvíce vedoucích.

Máte  $N$  vedoucích. Každý z nich si dokáže udělat čas na schůzi v nějakém intervalu  $[A, B]$ , kde  $A, B \in \mathbb{R}$ . Zjistěte, jaké největší množství vedoucích se může dohromady u ředitele potkat, a o jaký interval (intervaly) konkrétně půjde.

---

---

**30-Z3-6 Těžce zasloužená dovolená 14 bodů**

---

---

Vedoucí se sešli u ředitele, který je obvinil z toho, že z firmy odsávali peníze. O víkendu si totiž v neformálním prostředí Kevinův vedoucí pustil pusu na špacír a vysvětlil zaměstnancům druhé firmy, jak si vydělává na dovolenou. Na konci měsíce musí svému nadřízenému odeslat všechny peníze, které vydělali jeho podřízení. Jenže než to udělá, tak si část těchto peněz „ulije“ na svůj vlastní účet. K řediteli se tahle zpráva dostala. A co hůř, vypadá to, že si tímhle způsobem přivydělávají, až na ředitele samotného, úplně všichni!

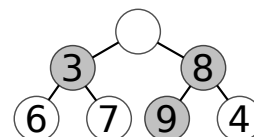
Hierarchie firmy vypadá takto: máme jediného generálního ředitele, ten má nějaké množství podřízených zaměstnanců, každý tento zaměstnanec může mít zase svoje vlastní podřízené. . . a tak dále, dokud na konci nejsou řadoví pracovníci, kteří žádné podřízené nemají.

Pro každého zaměstnance známe kladnou celou částku označující, kolik peněz zvládne vydělat za rok. Na konci roku všechny peníze putují k řediteli tímto způsobem: pracovníci bez podřízených vezmou vydělanou částku a pošlou ji svému nadřízenému. Ten shromáždí částky od podřízených, přidá peníze, které vydělal sám, a všechno to pošle svému nadřízenému. Tak to pokračuje dál, až všechny vydělané peníze získá generální ředitel.

Jenže v posledních letech se ve firmě rozmohlo podvádění. Jakýkoliv zaměstnanec, než pošle svoje peníze nadřízenému, se teď podívá, kolik jich vlastně má u sebe. Pokud je to více nebo rovno číslu  $D$  (to je pro všechny zaměstnance stejné), tak si  $D$  peněz převede na svůj osobní účet a dál předá jenom zbylou částku. Za převedené peníze si pak koupí luxusní dovolenou v Karibiku.

Máte zadanou hierarchii zaměstnanců: o každém zaměstnanci víte, kdo je jeho nadřízený (právě jeden zaměstnanec žádného nadřízeného nemá), a částku, kterou vydělá. K tomu ještě obdržíte číslo  $D$ . Zjistěte, kolik zaměstnanců podvede firmu a odjede na dovolenou.

Na obrázku vidíte příklad hierarchie. Šedou barvou jsou vyznačeni zaměstnanci, kteří jedou na dovolenou, pokud  $D = 9$ . U generálního ředitele vydělanou částku nemáme, pro naše zadání není relevantní.



KSP pro vás připravují studenti Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy.

**Webové stránky:**  
<https://ksp.mff.cuni.cz/>

**E-mail:**  
[ksp@mff.cuni.cz](mailto:ksp@mff.cuni.cz)

**Diskusní fórum:**  
<https://ksp.mff.cuni.cz/forum/>

Chcete-li s námi komunikovat bezpečně, můžete si ověřit náš HTTPS certifikát – jeho SHA1 fingerprint je: E9:DB:EE:C6:62:BC:14:DE:09:E4:E8:97:DC:36:0E:87:B3:50:B0:01.