



INTERLOS



Řešení

Některé úkoly vychází z knížek, článků či webových stránek. V těchto případech bylo většinou zadání „zakamuflováno“, aby nebylo snadné jej najít, resp. aby ani ten, kdo by náhodou daný zdroj měl k dispozici, neměl příliš velkou výhodu. V těchto případech je zdroj uveden v popisu řešení.

Programátorské úlohy

P1 Řada s děliteli

Každý další člen řady vznikne přičtením počtu dělitelů aktuálního člena řady. Počet dělitelů můžeme najít jednoduše vyzkoušením všech možností, i tak seběhne program na výpočet 1000. člena rychle.

Kód je „10162“.

P2 Hra s kulhavou dámou

Postupujeme po řádcích a postupně vyplňujeme pro každé políčko, kdo má na něm výherní strategii. Postup vyplňování je jednoduchý: pokud je možné se z aktuálního pole dostat platným tahem na pole, kde má výherní strategii druhý hráč, tak na aktuálním poli má výherní strategii první hráč. Pokud to možné není, tak má na aktuálním poli výherní strategii druhý hráč. Protože postupujeme po řádcích, tak ve chvíli vyhodnocování již máme napočítanou informaci o výherní strategii pro všechna pole, na která se můžeme dostat platným tahem.

Výsledná tabulka pro zadaný hrací plán je:

```
2111111111111111#21111111#2111
112111111111111111111111#1121
12111111#2111111111111111#1211
11111211#1121111111111111#21111
1111111211111111111111#211111
111211111111#121111111#2111111
1111111#1121111111111#21111111
111121#1211111111111111111111
1111#1211111111111111111#12
1111#21111111111111111111###
1111211111111111111111#11211
11111211111#1112111111#12111
1111111111111211111111111111
11111111111111111111###211111
111111111111111112111111111
1111111111112111111111111111
##111111#1111111111112111111
2111111#1111111111111111112
1111111#1111111111111111121
1211111#1111111#11111111111
#111111211111111#1111111111
2111111111111111#1111111111
111111111111121111#11111111
11111111111111111211111111
###111111##1111111111###1111
21111111111111111111#1211111
1121111111111111111#2111111
121111111111111111111111111
111111111111#111211111111111
111111#1121111111111111111
```

Kód je „221212112212121“.

P3 Jednoznačné cesty

Jde o mírně upravenou standardní programátorskou úlohu „prohledávání grafu“. Kromě cest však musíme hlídat i jednoznačnost, což se nejjednodušeji provede drobnou úpravou algoritmu „prohledávání do šířky“ - pokud na vrchol narazíme ve chvíli, kdy je ve frontě (čeká na prohledání), znamená to, že do tohoto vrcholu vedou dvě různé nejkratší cesty. Tímto způsobem si tedy při prohledávání poznamenáme „kolize“ a nakonec zkontrolujeme, zda se vyskytuje nějaká kolize na (libovolné) cestě ze startu do cíle.

Pro uvedené zadání dostáváme kód: „100212021“.

P4 Samohlásková substituce

Úloha je trochu záludná v tom, že způsob šifrování je sice jednoznačný, ale inverzní krok jednoznačný není, tj. může existovat více textů, které dávají stejný zašifrovaný text. Pouze jeden z nich je smysluplný, ovšem poznávat smysluplný text programem není jen tak. Nejlepší řešení je tedy použít interaktivní přístup: pomocí programu dělat „tupou práci“ (posuny v abecedě) a „člověkem“ vybírat správnou (smysluplnou) větev postupu.

Zašifrovaný text je: „heslo ulohy samohlaskova substituce je prijmeni toho prezidenta ceskoslovenska podle ktereho se jmenuje univerzita poradajici soutez interlos“.

hesloulohysamohlaskovasubstitucejeprijmenitohoprezidentaceskoslovenskapodlektere
hosejmenujeuniverzitariporadajicisoutezinterlos

hftmqxosldxgsvosiasxekcfmdeufhpsxtegyzcvéalhaijllzuezbkqyadrjoslpwgpumdsshpjpykxl
owansvoxfuqhawjtgoyjrggjt wuddxeolsrdyintfsmqu

Kód je tedy „MASARYK“.

P5 Levenshteinovy vzdálenosti

Algoritmus k počítání Levenshteinovy vzdálenosti je docela fikaný - využívá přístup zvaný dynamické programování. Vymyslet tento algoritmus není jen tak, ale protože jste měli k dispozici název problému, není těžké najít algoritmus na internetu - hned první odkaz, který dostanete při googlení je stránka na Wikipedii, na které je algoritmus v pseudokódu. Uvedený algoritmus však počítá pouze vzdálenost pro dva zadané řetězce. Musíme tedy doplnit hledání řetězce, který minimalizuje součet vzdáleností. To však stačí udělat hrubou silou - vyzkoušet všechny možné řetězce z písmen A až F, které mají délku kratší jak 9.

Řešení je „ABCDF“ (součet vzdáleností je 30).

P6 Abecední had

Budujeme hada „odzadu“. Pro každé políčko si pamatujeme, jaký z něj vede „nejlepší“ had a kam tento nejlepší had vede („nejlepší“ zohledňuje nejen délku, ale i abecední uspořádání). Nejdříve projedeme celou tabulku a políčka obsahující písmeno Z označíme jako obsahující hada délky 1. Pak hledáme písmena Y a určíme jaký je nejdelší had začínající na nich (bude to buď 1 nebo 2). A tak postupně dopředu do abecedy - když vyhodnocujeme i-té písmeno, využíváme toho, že již máme napočítány nejlepší hady začínající od výše postavených písmen.

Kód je „CDELMNPQUXZ“.

P7 Přesmyčkování

Každé slovo ve slovníku nejdříve normalizujeme - seřadíme jeho písmena podle abecedy (např. ze slov „soudek“ i „dousek“ se stane „dekosu“). Nyní již stačí v takto upraveném slovníku spočítat počet vzájemně různých „slov“. To můžeme provést například abecedním seřazením celého slovníku a následným lineárním průchodem, při kterém opakovaně načtené slovo ignorujeme.

V Unixu s výpomocí Perlu to celé můžeme vyřešit jednořádkovým příkazem:

```
perl -ne 'print join "", sort split //;' dict.txt |sort |uniq |wc -w
```

Řešení pro dodaný slovník je „57281“.

P8 Pascal a Sierpinski

V Pascalově trojúhelníku jsou v n . řádku kombinační čísla $(n-1)$ nad $0, 1, 2, \dots, (n-1)$. Když nám jde o C nebo B barvu na k . pozici na n . řádku, zajímá nás v podstatě dělitelnost kombinačního čísla $(n-1)$ nad $(k-1)$ dvěmi. Tedy zajímá nás, jestli je $(n-1)!$ dělitelné stejnou, nebo větší mocninou 2 než číslo $(n-k)!k!$.

Nejvyšší mocninu 2, kterou je dělitelné číslo $m!$, lze určit jako počet sudých čísel menších nebo rovných m + počet čísel dělitelných 4 menších nebo rovných m + počet čísel dělitelných 8 menších nebo rovných m + ... (sečteme pro všechny mocniny 2, které nepřevýší m). Teď už stačí jen porovnat

`nejvyssi_mocnina_dvou_delici_faktorial(n-1)` a

`nejvyssi_mocnina_dvou_delici_faktorial(n-k)+nejvyssi_mocnina_dvou_delici_faktorial(k-1)`

Je-li první číslo větší, je příslušné kombinační číslo sudé a barva B, jinak je liché a barva je C.

Alternativně prostě můžeme vypočítat prvních 10000 řádků trojúhelníku (počítáme však rovnou „modulo 2“, tj. pouze s nulami a jedničkami).

Kód je CBBBCB.

P9 Alergický součet

Tady je řešení zřejmé, prostě sledujeme postup popsáný v zadání. Jde jen o to, to co nejrychleji naprogramovat.

Kód je „497“.

Logické úlohy

L1 Devět dam

				A				
		B						
					D		C	
					D			C
	E							
							F	F
G								
			H					
					I			

Kód je tedy „CDF“.

Zdroj: E. Duneday, *The Canterbury puzzles*.

L2 Popis textu

Popsaný text je „produktsamicekohouta“. Kód je tedy „VEJCE“.

L3 Sebe-referenční test

Řešení: „CABBABEBED“

Zdroj: Článek „Don't be puzzled“ (Martin Henz).

L4 Jak neohrozit jednorožce

Pro libovolné $N > 3$ lze na šachovnici rozměru $N \times N$ umístit maximálně $2N - 2$ jednorožců, například tak, že vyskládáme jednorožce do celé horní řady a potom do celé dolní řady kromě rohových polí. Kód je tedy „2746“.

L5 Test o poctivcích a padouších

1. Potkáte osoby X, Y. Y prohlásí: „Alespoň jeden z nás je padouch.“ Co platí? Kdyby byl Y padouch, tak by mluvil pravdu a to by byl spor. C) X je padouch, Y je poctivec.
2. Potkáte osoby X, Y. X prohlásí: „Buď já jsem padouch, nebo Y je poctivec.“ Kolik je v této dvoučlenné skupině poctivců? X nemůže být padouch, takže musí být poctivec a tím pádem i Y musí být poctivec. C) 2
3. Potkáte osoby X, Y, Z. Z prohlásí: „Všichni jsme padouši.“ X prohlásí: „Právě jeden z nás je poctivec.“ Z nemůže mluvit pravdu, takže Z je padouch a také víme, že v trojici je alespoň jeden poctivec. Tím poctivcem musí být X, takže B) Y je padouch.
4. O dvou osobách řekneme, že mají stejnou povahu, pokud jsou oba pravdomluvcí nebo oba lháři. Potkáte osoby X, Y a Z. Y prohlásí: „Z je padouch.“ Z prohlásí: „X a Y mají stejnou povahu.“ Y a Z jsou poctivec a padouch, ale nemůžeme určit, kdo je kdo. V obou případech však musí platit B) X je padouch.
5. Potkáte X a ten prohlásí: „Pokud jsem poctivec, je na tomto ostrově poklad.“ X musí být poctivec, protože kdyby byl lhář, byla by implikace pravdivá a to by byl spor. Odpověď je tedy A) Na ostrově je poklad.
6. Potkáte X a ten prohlásí: „Na tomhle ostrově je poklad, právě když jsem poctivec.“ C) Na ostrově je poklad, ale nelze určit, zda je X poctivec nebo padouch.

Celkově tedy máme kód: „CCBBAC“.

Zdroj: R. M. Smullyan, *Jak se jmenuje tahle knížka?*

L6 Co se stalo na šachovnici?

Bílému schází 3 figurky (oba střelci a dáma). Na C6 byla brána některá z bílého figurek. Královský střelec to být nemohl, protože byl brán na své výchozí pozici. Dámský střelec je černopolní, proto na C6 byla brána bílá dáma. Černý dámský střelec na poli A2 sem přišel dříve, než bílý pěšec táhl z B2 na B3. Braní dámy na C6 muselo proběhnout dříve, aby se černý dámský střelec dostal do hry. Proto v době, kdy byla brána dáma, byl bílý pěšec z B3 ještě na B2. Bílá dáma nemohla odejít dokud byl bílý dámský střelec na C1. Ten mohl odejít nebo být brán. Odejít nemohl dokud byl

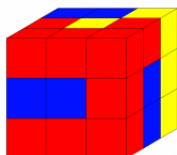
pěšec z B3 na B2. Proto byl brán ve své výchozí pozici na C1.

Zdroj: R. M. Smullyan, *Šachové záhady arabských jezdců*.

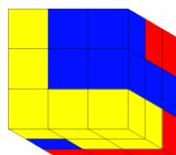
L7 Krychle

Krychli lze sestavit z dílů A (modrá), C (žlutá), F (červená) takto:

Řešení - "předek" a "vršek"



Řešení - "zadek" a "spodek"



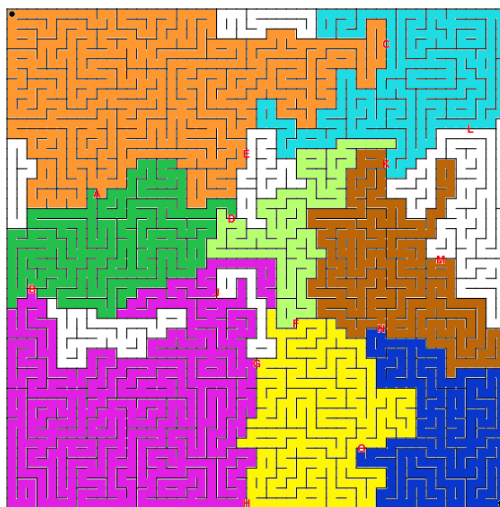
L8 Mastermind

Řešení: „ONIO“.

Zdroj: <http://home.zonnet.nl/kostunix/>

L9 Bludiště s dynamitem

Nejjednodušší způsob řešení spočívá v tom, obarvit si bludiště:

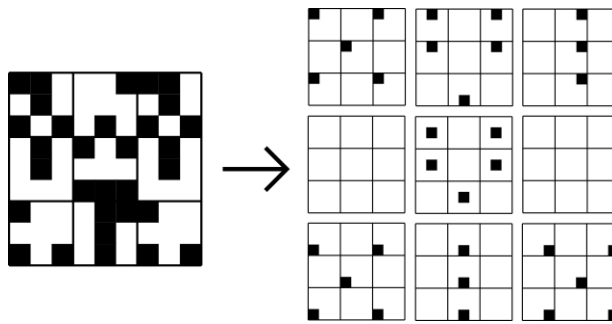


Z obrázku již vidíme, že musíme projít alespoň přes 4 oblasti (barvy) a že existuje jediný způsob, jak projít právě přes čtyři: oranžová, světle modrá, hnědá, tmavě modrá. Odpovídající dynamity a písmenka jsou „CKN“.

Šifry a nápadové úlohy

S1 Římské NeSudoku

Obrázek můžeme rozložit následujícím způsobem:



Dostáváme tedy „XVI V XIX“, což v římských číslech udává „16 5 19“, což po převodu na písmena dává kód „PES“.

S2 Kódování s redundancí

Jde o jeden nápis zapsaný pomocí několika různých kódování:

- ASCII
- Morseovka
- Braillovo písmo
- binární číslování písmen

Kód je „SEMAFOR“.

S3 Obrázková křížovka

Obrázky schématicky vyjadřují známé webové portály, do křížovky doplňujeme tak, aby písmenka seděla:

- googLe
- wikIpedia
- eBaY
- Idnes
- aMazon
- Seznam
- facEbook
- youTube
- spoluzacI

Z křížovky vychází heslo (tématicky opět webový portál) „LIBIMSETI“.

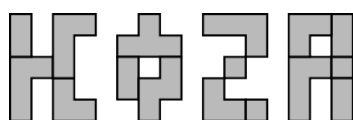
S4 Binární selektor

Klíčem k vyleštění této úlohy je využít název. Číslo za každým slovem si napíšeme v binární soustavě a jedničky použijeme jako „selektor“ (tj. klíč k výběru písmen).

Například: KRAVA.24 → KRAVA.11000 → KR

Takto dostáváme text „KRESTNI JMENO TURINGA“. Turing je jeden z nejznámějších informatiků (a jmenuje se podle něj například „Turingova cena“, což je taková informatická verze Nobelovky). Jeho křestní jméno a tedy i kód je „ALAN“.

S5 Divný Tetris



Řešení spočívá v tom nechat jednotlivé kostičky „spadnout“ směrem, kterým naznačuje stínování (nestínované kostičky zůstávají na místě). Po přesunu vytvoří kostičky nápis „KOZA“.

S6 Schémata

Jde o schématické značky výrobců aut. Každá značka obsahuje několik přebytečných prvků stejného typu, podle počtu těchto prvků vybíráme z názvů písmena:

- lexuS
- bMw
- opEl
- chrySler
- suzuki
- cItroen
- mErcedes benz

Kód je tedy „SMESICE“.

S7 Seznam

Každý člen seznamu nějakým způsobem popisuje jedno písmeno (metafora, asociace, popis tvaru, apod.). Dostáváme zprávu „hlavni mesto francie“, kód je tedy „PARIZ“.

S8 Fotky

Všechny fotky zachycují budovy univerzit. Do políček pod fotkou doplníme města, ve kterých univerzity sídlí:

- moSkva
- paO alto
- pRaha
- Bratislava
- Oxford
- ediNburgh
- brNo
- cambridgE

Černá kolečka označují písmena tvořící (tématický) kód: „SORBONNE“.

S9 Značky

Na obrázku je posloupnost osmi dopravních značek, každá z nich je zobrazená jednou s přeházenými písmenky (permutace písmenek, mezer může být jiný počet než původně byl) a podruhé s hvězdičkami místo písmen - druhé zobrazení je jednak nápověda, jak byl nápis původně strukturován do slov a druhak zvýrazněná hvězdička označuje místo, kde se v originálním nápisu nachází jedno písmeno výsledného kódu. Výsledný kód získáte ze zvýrazněných písmen původních nápisů (jdou ve stejném pořadí, v jakém jsou uvedené značky). Jde o tyto značky:

1. pěší zóna; zásobování 10-14h
2. smog

3. clo zoll
4. 12t mimo bus
5. cyklisto, sesedni z kola
6. nehoda 1,5 km
7. pozor; změna přednosti v jízdě
8. měření rychlosti

Kód je „POLICAJT“.