



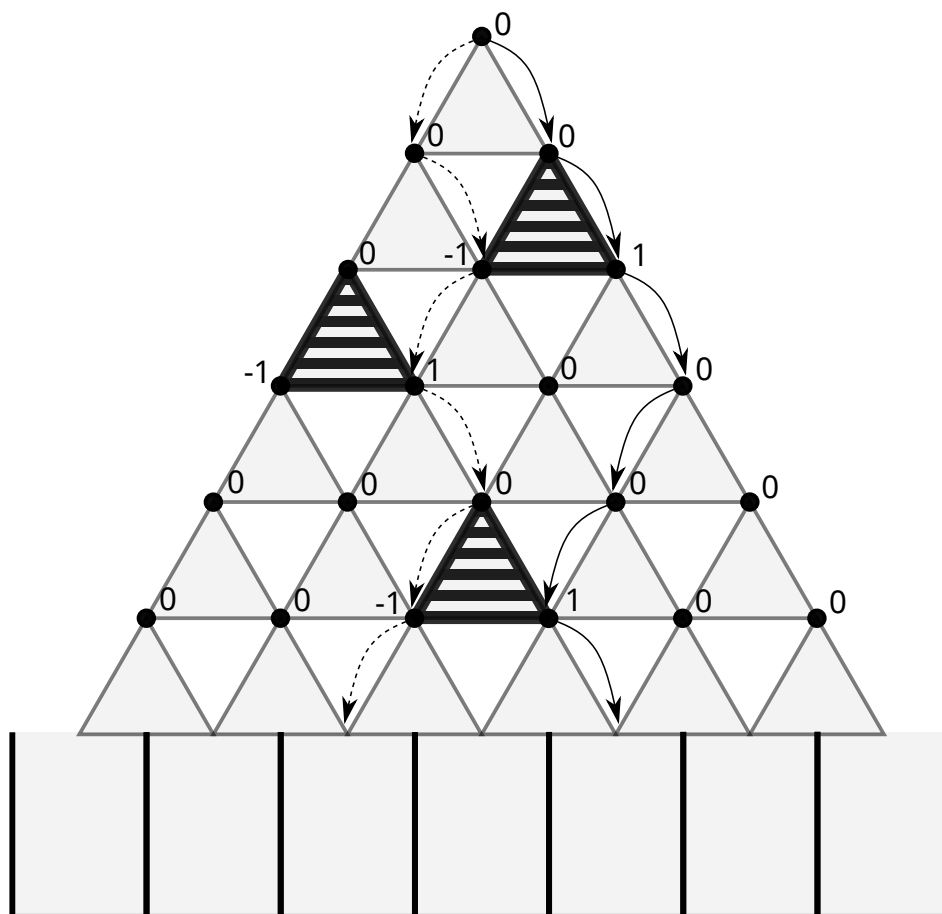
P4 Galton



InterLoS 2017

Los Bos je starý známý zákazník kasína Binomia™, spoločnosti Gauss Inc.

Jedného dňa Los Bos zistí, že do kasína pribudla nová neznáma hra s názvom Galton. V tejto hre padajú malé kovové guľičky na mriežku kolíkov a zarážok, ktorá vyzerá napríklad ako na obrázku. Úlohou hráča je uhádnuť, v ktorej prepážke nakoniec guľička skončí.



Galton: dráha jednej guľičky je znázornená plnými šípkami, dráha inej prerušovanými.

Pomôžte Losovi Bosovi vypočítať, s akou pravdepodobnosťou budú padať guľičky do prepážok počas hry. Pokiaľ by sa mu to podarilo, obhájil by svoj titul presláveného hráča.

V súbore *P4-galton.txt* nájdete na prvom riadku hĺbku hracieho poľa, čo je napríklad pre náš obrázok $n = 6$. Na ďalších riadkoch potom nájdete definíciu mriežky ako na obrázku. Hodnota 0 znamená, že sa z daného kolíku môže guľička odraziť alebo doľava aj doprava, s pravdepodobnosťou 50 %. Hodnota -1 znamená, že sa guľička môže odraziť len doľava, 1 naopak znamená len doprava.

Heslom sú prvé tri cifry (nezaokrúhľované) za desatinnou čiarkou všetkých pravdepodobností, že guľička skončí v jednotlivých prepážkach, zľava doprava. Pre príklad z obrázku teda: 031062343000437093031.



P5 Losí úřady



InterLoS 2017

I losi občas musí na úřad. Ani u losů to není jiné než u nás – tvoří se fronty a fronty na fronty. Na losím úřadě mají 26 oddělení, pro přehlednost jsou označena písmeny A–Z. Každý los, který stojí ve frontě, má lísteček s oddělením, na které jde. Pokud se ve frontě ocitne skupinka alespoň dvou losů se stejným lístečkem za sebou, můžou se dát do řeči, společně si postěžovat na úřad a odejít z fronty pryč na pivo. Pokud v řadě za sebou stojí dlouhá skupinka, nemusí nutně odejít celá. Může odejít i pouze několik losů ze začátku, anebo několik losů z konce.

Vaším úkolem je rozhodnout, zdali může dojít k situaci, že celá fronta losů odejde na pivo. V příloženém souboru `P5-urad.txt` najdete 20 front. Na každém řádku souboru je právě jedna fronta. Heslo k úloze je řetězec o délce 20 znaků složený z písmen P a U – P značí, že příslušná fronta může celá odejít na pivo, U značí, že alespoň někdo na úřadě zůstane.

Příklady:

- **ABBA.** Z této fronty mohou odejít všichni na pivo – prvně odejdou losi s písmenem B, poté losi s písmenem A.
- **CABBCA.** Z této fronty nemohou odejít všichni. Ať losové odchází v libovolném pořadí, vždy tam někdo zůstane.
- **AABBAAAB.** Z této fronty prvně musí odejít skupinka 3 losů s písmenem A, následně mohou odejít B a zbytek A.



P6 Wiki



InterLoS 2017

Losice Viki se jednou rozhodla, že se naučí programovat. Vydala se do světa, aby našla někoho, kdo ji to naučí. Potom ovšem musela najít cestu zpět k ostatním losům, aby se jim mohla pochlubit.

Vaším úkolem bude najít nejkratší cestu mezi články *Moose* a *Computer programming* a zpět (cesta opačným směrem nemusí být stejná) na Wikipedii. Pro naše účely budeme používat zafixovaný a needitovatelný snapshot Wikipedie: <http://bit.ly/2C01zGk>. V rámci řešení se držte na stránkách tohoto snapshotu.

Stránku *Moose* naleznete na následující adrese: <http://bit.ly/2jFvAn1>

Stránku *Computer programming* naleznete na odkazu: <http://bit.ly/2B6T9Q4>

Řešením bude posloupnost jmen stránek (podle odkazu, bez „.html“ bez mezer, přímo za sebou a bez speciálních znaků (podtržítok, pomlček, závorek, ...)). Pokud je více stejně dlouhých cest, přednost mají odkazy výše na stránce. Příklad řešení: *MOOSESOME-PAGECOMPUTERPROGRAMMINGOTHERPAGEMOOSE*.



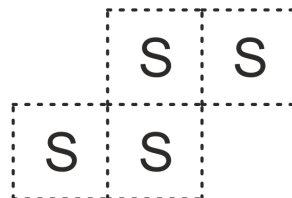
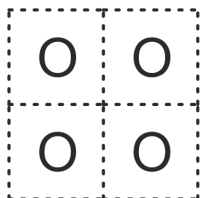
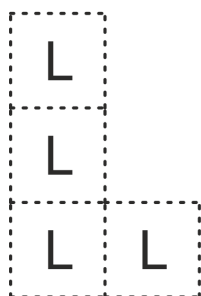
L4 Dělíme LOSI



InterLoS 2017

Rozdělte obrazec na 36 dílků stejné velikosti. Dílky smí mít tvar písmene L, O, S nebo I (viz příklady), které smíte otáčet, ale ne překlápět. Všechny hranice, kde sousedí dílky stejného tvaru, jsou již zakresleny. Žádný dílek nesmí obsahovat písmeno, které jej označuje.

Jakmile rozdělíte obrazec na dílky, do dosud nevyplněných polí vyplňte písmena příslušná tvaru dílku (do dílku tvaru L písmeno L a podobně). Pokud na políčku tedy buď nějaké písmeno již ze zadání bylo (nehledě na to, ve kterém dílku se nachází), už jej nevyplňujte. Jako řešení vypište všechna písmena z druhého a za něj z jedenáctého řádku vašeho řešení.



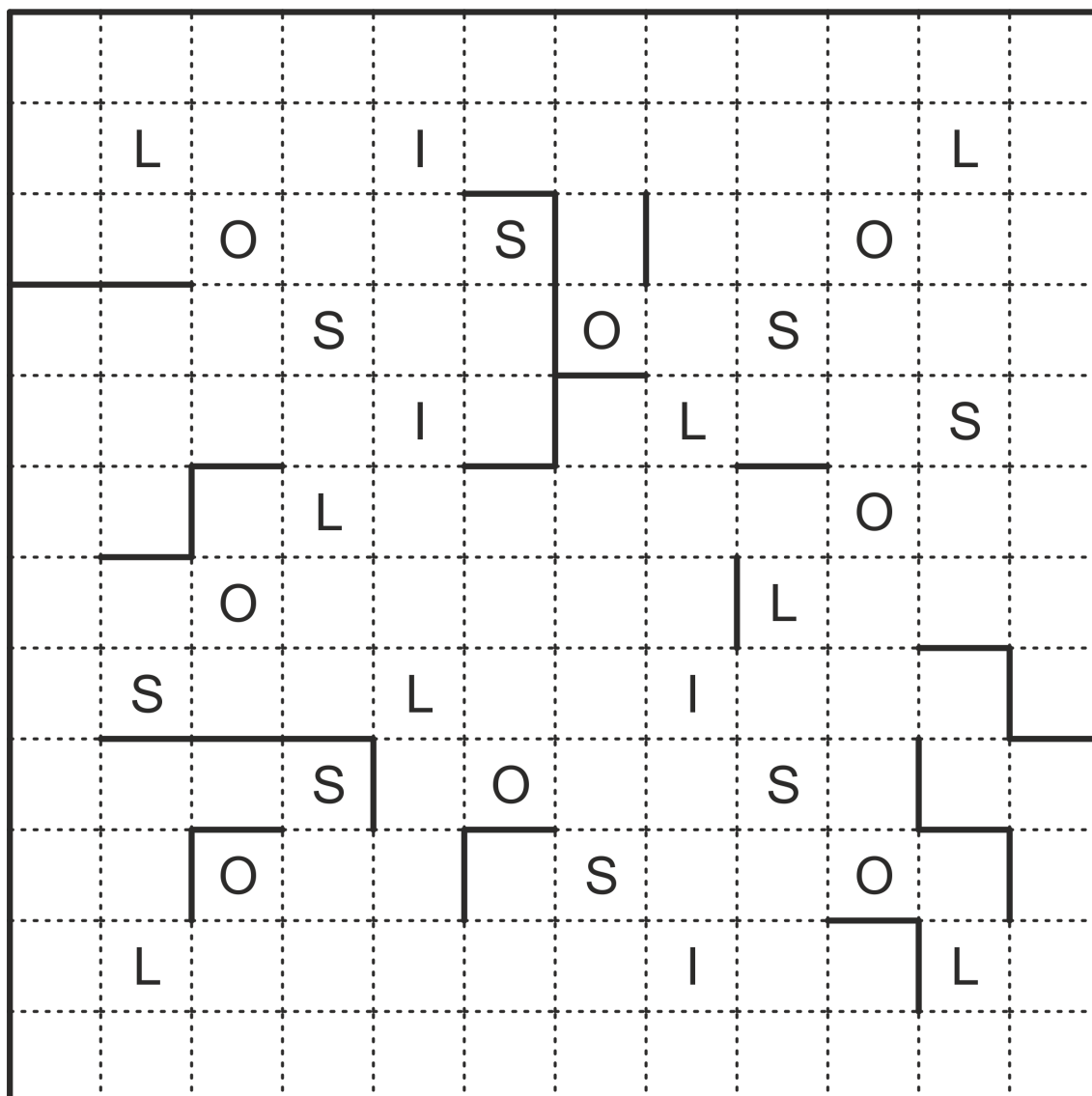
(zadání pokračuje na další straně)

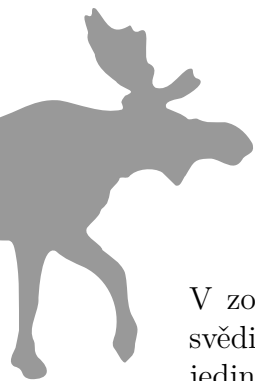


L4 Dělíme LOSI (pokračování)



InterLoS 2017





L5 Losí spalničky



InterLoS 2017

V zoologické zahradě se rozšířila epidemie nebezpečných losích spalniček. Projevují se svědivými fialovými pupínky všude po těle a svůj název získaly kvůli tomu, že los je jediné dosud objevené zvíře, které je vůči těmto spalničkám imunní.

Losí spalničky se rychle šíří a jsou velmi nebezpečné, ale když se začnou léčit dostatečně brzy, šance na úspěch je velká. Léčba probíhá pod světlem se speciálními léčivými vlastnostmi (červeným nebo zeleným).

Nakažená zvířátka je potřeba urychlene dát do karantény a vyléčit, aby se nemoc dále nešířila a všichni to přežili. Celkem je nakažených devět zvířátek, seřazena od nejmenšího: mravenec Ferda, myšák Jerry, kočka Zelenoočka, moták Karel, ptakopysk Helena, muflonice Alice, pštros Eda, slon Lukáš a žirafa Bára.

Zoologická zahrada na takovou epidemii nebyla dostatečně dobře připravená, a proto musí použít i starší karanténní klece, které sice stále mají stejně dobrou léčivou schopnost, ale některé doplňkové funkce už tak dobře nefungují. Ve veterinární ambulanci mají v řadě devět speciálních léčebných karanténních klecí různých velikostí a vlastností s různým léčivým světlem. Klece stojí v řadě zleva doprava takto:

1. Malá klec s červeným světlem, do které se vejde nejvýše ptakopysk.
2. Se zeleným světlem; vejde se do ní nejvýše moták.
3. Se zeleným světlem; funguje pouze pro savce.
4. Se zeleným světlem.
5. S červeným světlem; funguje pouze pro savce; vejde se do ní nejvýše kočka.
6. Se zeleným světlem; je příliš velká pro mravence a myši, ale příliš úzká pro slona (ale žirafa se do ní vejde).
7. S červeným světlem; funguje pouze pro zvířata, která se rodí živá (tj. ne z vajíček).
8. Se zeleným světlem; kvůli vlnění, které klec vydává, do ní smí být umístěny pouze samice.
9. S červeným světlem; funguje pouze pro savce.

Zoologická zahrada řeší problém, jak umístit zvířátka do klecí, aby je všechna vyléčila.

Navíc víme, že kočka Zelenoočka a slon Lukáš velmi špatně snáší červenou barvu, a proto by pro ně léčba v klecích s červeným světlem neměla význam. Kočka Zelenoočka a myšák Jerry jsou nerozluční přátelé, proto musí být v klecích vedle sebe, to stejné platí pro slona Lukáše a mravence Ferdu. Pštros Eda a muflonice Alice se nesnesou, takže nesmí být v klecích vedle sebe. Žirafa musí být obklopena z obou stran, a to buď jen samci nebo jen samicemi, a zároveň mezi ní a kočkou musí být alespoň jedno zvíře.

Jak zoologická zahrada nakonec umístila zvířátka do klecí? Řešením úlohy je posloupnost prvních písmen jmen zvířat v klecích zleva doprava (například FJZKHAELB).



L6 Losí jazyky



InterLoS 2017

Losi mají velmi sofistikovaný popis jazyků pomocí losích výrazů. Každý takový výraz popisuje nějaký jazyk, neboli množinu slov. Každé slovo se skládá z malých písmen anglické abecedy (třeba "los"), nebo může být prázdné, což značíme " ε ".

Samotné losí výrazy pak kromě písmen anglické abecedy obsahují ještě různé speciální znaky, které určují, jakým slovům výraz odpovídá. Význam těchto znaků je následující:

- ε – odpovídá právě slovu nulové délky, tedy " ε " $\sim \varepsilon$; operátor \sim tu značí, že slovo (vlevo, v uvozovkách) odpovídá danému výrazu (vpravo),
- *písmeno* – popisuje slova složená právě z daného písmene (" a " $\sim a$),
- \odot – odpovídá libovolnému písmenu anglické abecedy (" b " $\sim \odot$, " x " $\sim \odot$),
- $\alpha.\beta$ – zřetězení; odpovídá slovu, které lze rozdělit na dvě části tak, že první odpovídá α a druhá β (" ab " $\sim a.b$), může být i vícenásobné (" abc " $\sim a.b.c$),
- $\alpha \star \beta$ – popisuje všechna slova, která odpovídají buď α nebo β (" a " $\sim a \star b$, " b " $\sim a \star b$; " abc " $\sim (a \star x).(x.y \star (b.c))$),
- $\alpha \otimes \beta$ – popisuje všechna slova, která zároveň odpovídají α i β (výrazu $a \otimes b$ neodpovídá žádné slovo, výraz $a \otimes a$ je ekvivalentní a ; " abc " $\sim (a.b.(c \star d)) \otimes (\odot.\odot.c)$),
- $\overline{\alpha}$ – popisuje libovolný (i nulový) počet opakování slov, z nichž každé odpovídá výrazu α (například výrazu $\overline{a \star b}$ odpovídají slova " ε ", " aa ", " $abaaaba$ ", ...; nebo " $aaacab$ " $\sim a.(a \star b \star c)$),
- $\langle \alpha \rangle$ – odpovídá slovu, které lze rozdělit na dvě stejné části, které musí každá odpovídat α ($\langle a \star b \rangle$ odpovídá pouze slovům aa a bb ; " $abbcabbc$ " $\sim \langle \overline{a \star b \star c} \rangle$, ale " $abcbca$ " tomuto výrazu neodpovídá – jeho poloviny sice každá odpovídají α , ale nejsou stejné),
- $\blacktriangleleft(\alpha)$ – jestliže α odpovídá nějakému slovu w ($w \sim \alpha$), pak $\blacktriangleleft(\alpha)$ odpovídá slovu w' , které z w vznikne přesunem posledního písmene na začátek; jinak řečeno, chceme-li zjistit, zda platí $w' \sim \blacktriangleleft(\alpha)$, musíme přesunout první písmeno w' na konec a zkontrolovat, jestli výsledné slovo w odpovídá α (" abc " $\sim \blacktriangleleft(b.c.a)$).

Větší příklady následují.

- Výraz $(\odot.(a \star b)) \otimes (a \star b \star c)$ odpovídá právě slovům " a " a " b " (podvýraz \odot zde může nabývat pouze hodnoty prázdného slova, protože druhá část výrazu vynucuje jednopísmenné slovo).
- Výraz $\langle (\odot.c) \rangle$ odpovídá právě všem slovům sudé délky, jejichž první polovina je stejná jako jejich druhá polovina a obě poloviny končí c (tedy třeba " $acac$ ", " $abcacabbcac$ ", " cc "). Důležité je uvědomit si především to, že duplikace zajišťuje skutečně stejnost obou částí slova, nestačí, aby odpovídala stejnému výrazu.



L6 Losí jazyky (pokračování)



InterLoS 2017

- Výraz $(\overset{\text{f}}{\text{sm}}.a) \otimes \overset{\text{f}}{\text{sm}}(\overset{\text{f}}{\text{sm}}.a)$ odpovídá slovům, která začínají a končí a , tedy například "a", "abcbagfca", ... Důležité je všimnout si rotace v druhé části výrazu (za \otimes) – výraz $\overset{\text{f}}{\text{sm}}(\overset{\text{f}}{\text{sm}}.a)$ je ekvivalentní výrazu $a.\overset{\text{f}}{\text{sm}}$.
- Výraz $\langle((a \star b \star c).(b \star d)) \otimes (\overset{\text{f}}{\text{sm}}.\langle(\overset{\text{f}}{\text{sm}}).\overset{\text{f}}{\text{sm}})\rangle)$ odpovídá pouze řetězci "bbbb". Druhá část výrazu (za \otimes) vyžaduje aby 2. a 3. znak slova byly stejné (protože vznikly duplikací z $\langle(\overset{\text{f}}{\text{sm}})\rangle$). První část pak vyžaduje, aby 1. a 3., respektive 2. a 4., znak byly stejné, opět díky duplikaci, ale tentokrát dvouznakového výrazu. Dostáváme tedy, že druhý znak musí být jeden z b, d , a zároveň stejný jako 3., který je jeden z a, b, c . Druhý a třetí znak slova tedy musí být b . Dále 1. je stejný jako 3. a 4. je zase stejný jako 2., všechny znaky tedy musí být b .

Heslo je jediné slovo, které odpovídá následujícímu výrazu:

$$\begin{aligned} & \left(\overset{\text{f}}{\text{sm}} \left(\langle (a \star c \star f \star o \star r \star t).(c \star e \star l \star p \star s \star t \star z) \rangle . (b \star j \star k \star l \star q \star w) \right) \right) \\ & . (e \star g \star o \star p \star s \star y) . (b \star d \star f \star l \star p \star v \star x) . (b \star e \star h \star i \star l \star p \star t \star z) \\ & \otimes \overset{\text{f}}{\text{sm}} \left(\overset{\text{f}}{\text{sm}} \left(\langle (a \star b \star f \star o \star q \star s \star w) . (\overset{\text{f}}{\text{sm}}) . (\overset{\text{f}}{\text{sm}}) \rangle \right) \right) \\ & \otimes \left((\overset{\text{f}}{\text{sm}}) . (a \star b \star e \star f \star l \star q \star s \star u) \right) \\ & \otimes \left((\overset{\text{f}}{\text{sm}}) . (d \star i \star l \star u) . (\overset{\text{f}}{\text{sm}}) . (g \star m \star o \star v \star z) . \overline{(a \star e \star h \star i \star j \star q \star t)} \right) \end{aligned}$$

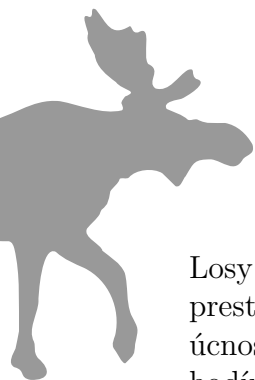


S4 Třípatrová



InterLoS 2017

Sc Ac Ci As Sc
Cs Cb Ci
Cb St
St As Ci As Sc
St Cb Cs



S5 Futurolosia



InterLoS 2017

Losy dokázali cestovať v čase už dávno. Pretože tieto experimenty boli nebezpečné, prestali. Jedného dňa sa k nim ale dostala informácia, že jeden futurolos sa vrátil z budúcnosti. Povedal im, že v čase cestuje už jeden rok, jeden mesiac, dvadsať dní a päť hodín a zistil neuveriteľné veci. Tvrdil, že všetky informácie na svete, odpovede na všetky otázky a aj samotné otázky už boli vyslovené, len ich treba nájsť v jednej knižnici. Chcel rozprávať ďalej, ale nemohol pokračovať, pretože niečo stratil. Losy chceli samozrejme počuť celý príbeh, rozhodli sa preto, že nájdu odpoveď na otázku, čo sa stratilo. Pustili sa do pátrania v spomínanej knižnici, ale trápila ich jedna jej vlastnosť – nekonečnosť. Trvalo celé generácie, kým nazhromaždili dostatok poznámok, ktoré by im prezradili, čo futurolos stratil. Teraz už ale nemá kto pokračovať, no pretože našli spojitost medzi InterLoSom a svojím pátraním, rozhodli sa poskytnúť odkaz na knižnicu a aj všetky záznamy zo svojho predošlého hľadania (ktoré nájdete v prílohe *S5-poznamky.pdf*) v nádeji, že odpoveď nájdete.

Pripravení? **Pátranie** začína tu: <https://libraryofbabel.info/browse.cgi>



S6 qr_kod.png



InterLoS 2017

Zadání naleznete i v externím souboru S6-qr_kod.png.

