

S1 Lostra (řešení)



InterLoS 2018

Prvním krokem je poskládat z rozházených kostí vlastní kostru losa (viz obrázek). Poté stačí vybrat písmena označená trojúhelníkovými značkami a podle jejich velikosti je poskládat do tajenky (některá jsou tam dvakrát).

Výsledné heslo: *VSETECNOST*



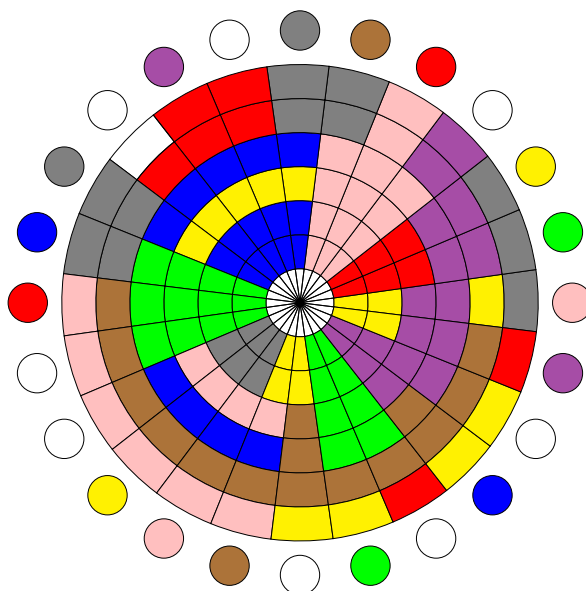


S2 Pestrofarebná (řešení)



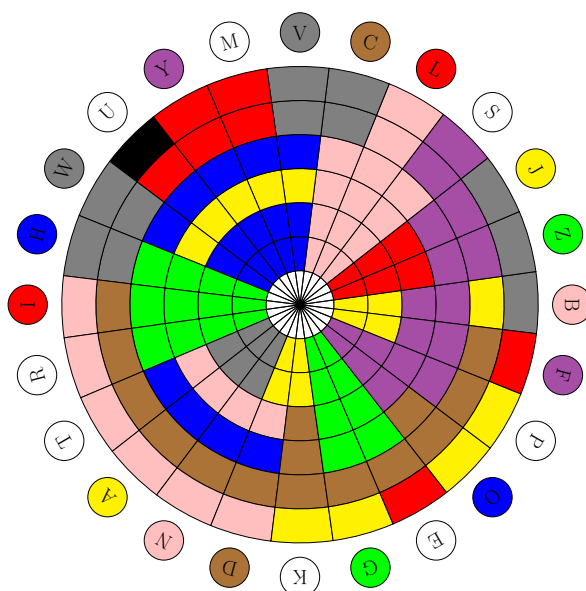
InterLoS 2018

Všetky farebné kruhy je možné zložiť do jedného farebného kruhu tak, aby sa žiadne vyfarbené časti navzájom neprekrývali.

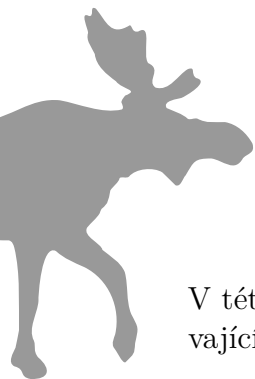


Takto vytvorený kruh je nutné priložiť na kruh s písmenami, pričom jednoznačnú polohu určuje čierny výsek v kruhu s písmenami, ktorý zodpovedá prázdному výseku vo farebnom kruhu.

Niektoré písmena budú prekryté farbami. Tie, čo ostanú viditeľné, predstavujú heslo.



Výsledné heslo: *SPEKTRUM*



S3 Systematická (řešení)



InterLoS 2018

V této úloze jste se potkali s jednoduchým, ale přesto paranoidním „chat“ botem, používajícím různé abecedy.

Nejprve na vás začal mluvit normální abecedou, ale hned poté, co jste zadali název zaregistrovaného týmu a dostali patřičné uvítání, po vás los Bjarte chtěl, abyste pokračovali v komunikaci v jiném kódu (abecedě). V **prvním kroku** bylo tedy potřeba podle hintu přejít do morseovky, v níž nestačilo jen psát cokoliv, ale bylo také potřeba poslat správné heslo. Totéž se opakovalo ještě několikrát, pokaždé ale s morseovkami vytvořenými podle specifického klíče. Ve **druhém kroku** to byla morseovka vytvořená podle abecedy. Ve **třetím kroku** byla abeceda sestavena pomocí české frekvence užití písmen (nápověda zde prozradila, odkud brát frekvenci i jak zacházet s diakritikou). Ve **čtvrtém kroku** pak bylo potřeba použít rozložení standardní české klávesnice. V poslední úrovni vám los Bjarte sdělil heslo a konverzaci smazal.

Jednotlivé abecedy byly vždy vytvořeny tak, že postupně každému písmenu z posloupnosti písmen (abcd..., qwertz..., ...) byla přiřazena jedna posloupnost čárek a teček, a to od nejkratší sekvence, přičemž se začínalo od tečky. Alternativně lze tento postup popsat též jako přiřazování rostoucí posloupnosti binárních čísel od 0 po 1100 (0 je tečka). Alternativně si lze vzít šifrovací pomůcky s binárním stromem morseovky a shora zleva substituovat písmena dle nové posloupnosti.

Použité abecedy:

Abeceda	Obyčejná	Abecední	Česká frekv.	QWERTZ
a	.-	.	..	-..
b	-...	-	.-.	-...-
c	-..	..	---	.-
d	-..	.-	---	---
e	.	-.	.	..
f	..-	--	.-	---
g	--.	...	---
h-	.-.	...-
i	..	.-.	.-	..-
j	.-	..	.-.	..-
k	-.-	-..	.-	..-
l	.-.	.-	.-	..-
m	--	-..	...-	.-
n	-.	---	-.	-..
o	---	-	.-.
p	.-.	...--
q	--.	..-	.-.	.
r	.-.	..-	..-	.-
s-.-
t	-	.-.	--	-.
u	..-	.-.	.-	...
v	...-	.-	.-.	-...



S3 Systematická (pokračování)



InterLoS 2018

Abeceda	Obyčejná	Abecední	Česká frekv.	QWERTZ
w	.--	-...	-.-.	-
x	-...-	-...-	-...-	.--.
y	-.--	-.-.	..--	-.-.-
z	--..	-.--	..-.	--

Výsledné heslo: *DEMOKRACIE*



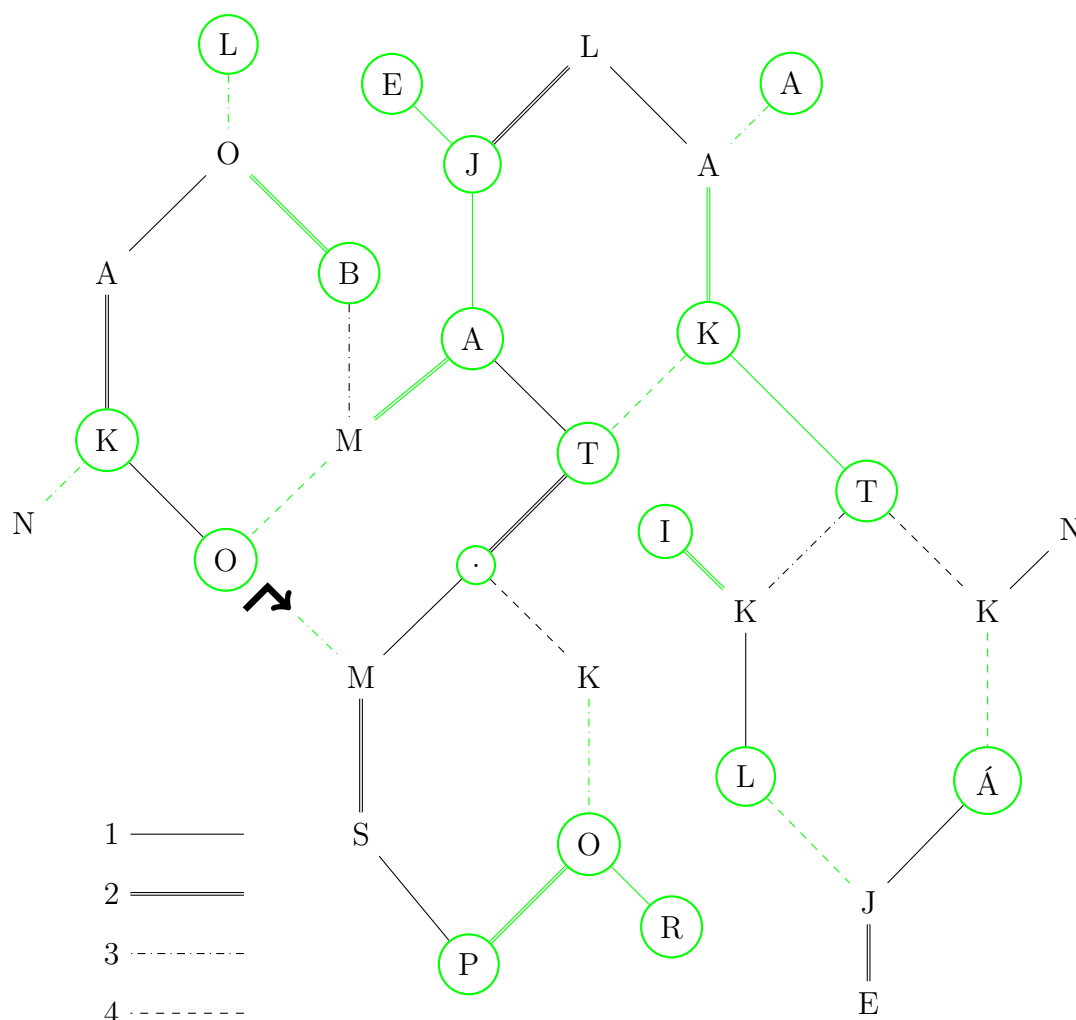
S4 Smrteľná



InterLoS 2018

Šifra sa číta od čiary, na ktorú ukazuje šípka. Ako naznačuje zahnutie šípky, keď sme na „križovatke“, zabočíme vpravo. Jednotlivé typy čiar sú ohodnotené (1–4), podľa ohodnotenia vieme, o koľko písmen sa máme posunúť.

Prvá čiara zodpovedá číslu 3 – zaujíma nás 3. písmeno na ceste, teda „P“. Po prečítaní písmena pokračujeme o toľko krokov, koľko udáva najbližšia čiara za ním. Teda za „P“ je čiara typu 2, takže nás zaujíma 2. písmeno na ceste od „P“ – teda „R“. Od „R“ vedie čiara typu 1 – takže 1. písmeno od „R“ – „O“, týmto spôsobom čítame text až kým nedôjdeme po „.“. Prečítame text „PROTILÁTKAJEJABLKO.“.



Výsledné heslo: *JABLKO*



S5 Katastrofická (řešení)



InterLoS 2018

Mapa obsahuje dva kompas, jeden slúži na orientáciu na pevnine a druhý na mori. Pre prečítanie hesla je potrebné zoradiť body označené krížikom podľa vzdialenosti od ostrova reprezentujúceho sopku postupne od najbližšieho po ten najvzdialenejší. Z každého tohto bodu je potom nutné pozrieť sa smerom k sopke a zo správneho kompasu prečítať písmeno, ktoré označuje daný smer. (loď – kompas pre more, zem – kompas pre pevninu)

Napríklad bod označený krížikom najbližšie k sopke je loď priamo nad ostrovom, na ktorom sa sopka nachádza. Pohľad z lode smerom k sopke naznačuje smer nadol. Na kompase pre more je tento smer označený písmenom S.

Výsledné heslo: *SHADOWBRINGER*

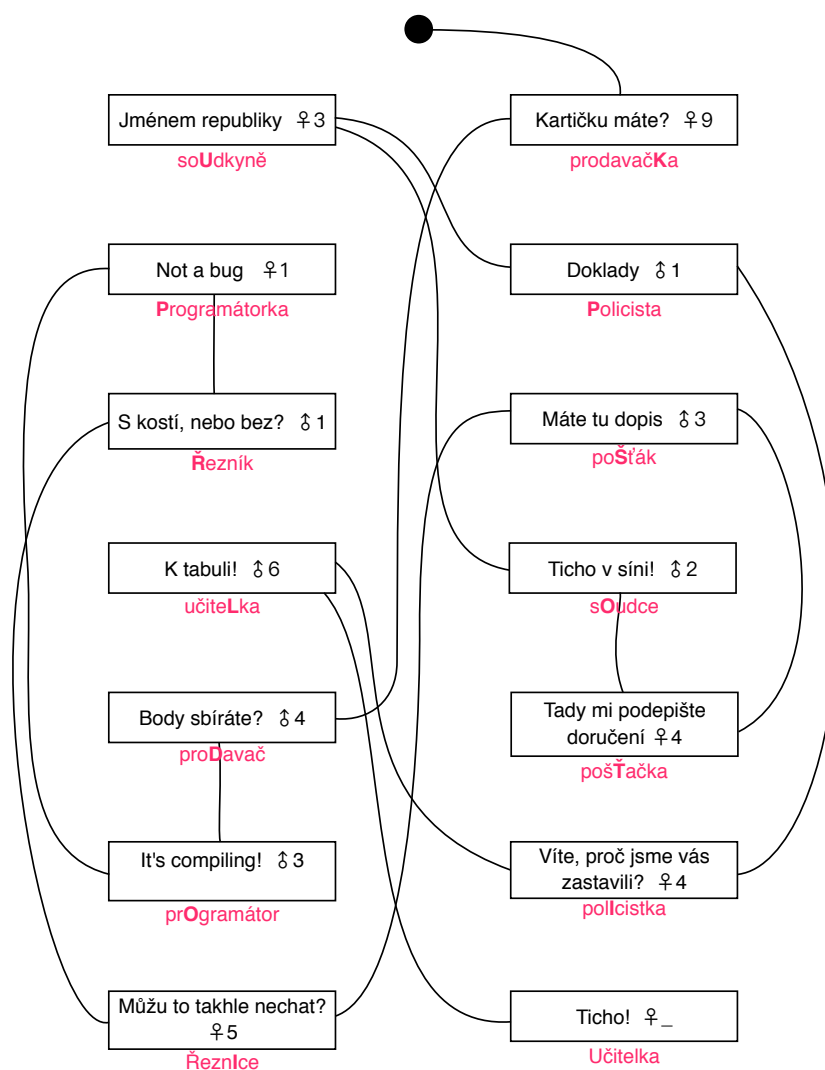


S6 Vyvážená (řešení)



InterLoS 2018

Jednotlivé výroky jsou častými hláškami různých, všeobecně známých, profesí. Každá profese je zde přítomna dvakrát, přičemž bylo potřeba spojit stejné profese, a tím vytvořit úplnou a jednoznačnou cestu, na které jste si mohli přečíst mezitajenku pomocí výběru příslušného písmena z názvu profese, konkrétně „KDOPRISTOUPIL“, pak už jen stačilo opět pojmenovat profesi používající často právě tuto hlášku.



Výsledné heslo: *PRUVODCI*



S7 Odporná (řešení)



InterLoS 2018

Zadání úlohy je elektrický obvod s rezistory a voltmetry. Pokud spočítáme napětí na jednotlivých voltmetrech, zjistíme, že všechna napětí jsou celá čísla mezi 1 a 26, která můžeme namapovat na písmena. Pak již stačí písmena jen přečíst po řádcích a dostáváme *HESLO JE MAGNET*.

Výpočet napětí První pozorování je, že jednotlivé paralelní větve (řádky) jsou nezávislé, protože napětí je na všech větvích paralelního obvodu stejné. Dále musíme zjistit celkový odpor na každé větvi, abychom mohli vypočítat proud na dané větvi. Na to nám stačí sečíst jednotlivé odpory. Dostáváme tedy $R_1 = 1380 \Omega$, $R_2 = 780 \Omega$ a $R_3 = 1740 \Omega$. Nyní potřebujeme využít Ohmův zákon $U = R \cdot I$, pro proud: $I = \frac{U}{R}$. Dostáváme proudy $I_1 = \frac{60}{1380} = \frac{1}{23}$, $I_2 = \frac{1}{13}$ a $I_3 = \frac{1}{29}$. Nyní můžeme, opět Ohmovým zákonem ($U = R \cdot I$), spočítat napětí jednotlivých odporů s voltmetry $U_1 = 184 \cdot \frac{1}{23} = 8 = H$, a tak dále.

Výsledné heslo: *MAGNET*



S8 Mnohoznačná (řešení)



InterLoS 2018

Základom šifry je fakt, že každé chýbajúce slovo v texte je mnohoznačné. Po doplnení slov do textu je možné nájsť to isté slovo medzi obrázkami pod textom, len v inom význame.

Ku každému obrázku je priradené jedno písmeno. Postupným priradením písmen ku každému chýbajúcejmu slovu vznikne heslo.

Chýbajúce slová a k nim priradené písmená podľa poradia v texte:

- H – kořeny
- E – jádro
- S – stát
- L – los
- O – pas
- Z – zebra
- N – brána
- I – místa
- K – orgány
- R – měsíc
- Y – zámek
- P – pila
- T – krk
- A – lístek

Výsledné heslo: *KRYPTA*



S9 Nápomocná (řešení)



InterLoS 2018

Úvodní text navádí na to, že se bavíme o planetkách, neboli asteroidech. Všechny známé asteroidy jsou menší než náš Měsíc a je jich skutečně známých již více než půl milionu. Pro ověření, nebo v případě nejasnosti ostatního popisu, poslouží číslo 134340, které když vyhledáme (ideálně na anglické Wikipedii, ale snad i v libovolném vyhledávači), dostaneme se k tomu, že se jedná o číslo planety Pluto (která má známou fotografii s útvarem ve tvaru srdce, kterou vyfotografovala sonda New Horizons). To by nás také mělo definitivně navést na číslování planetek.

Dále pak zmínka o 26 navrhuje, že použijeme planety s čísly 1 až 26, z čehož lze také odhadnout, že jejich čísla budou představovat písmena abecedy. Seznam planetek můžeme najít například na [české](#) nebo [anglické](#) Wikipedii.

Nyní tedy musíme projít seznam prvních 26 planetek, které jsou všechny pojmenovány ženskými jmény a přiřadit je k jednotlivým odrážkám:

K = 11 Parthenope

L = 12 Victoria

E = 5 Astraea

P = 16 Psyche

T = 20 Massalia

O = 15 Eunomia

M = 13 Egeria

A = 1 Ceres

N = 14 Irene

Výsledné heslo: *KLEPTOMAN*



L1 Los Fillets (řešení)



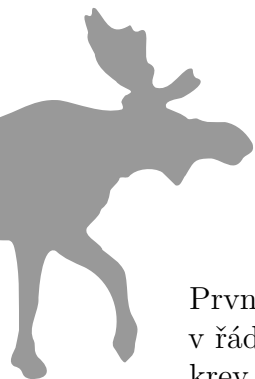
InterLoS 2018

Jedno z možných riešení si môžete pozrieť tu:

<http://ienze.me/los-fillets/solution.html>

Týmto by sme ešte chceli poďakovať vývojarom hry Fish Fillets NG za povolenie využiť ju na InterLoSovi.

Výsledné heslo: *SARDINKA*



L2 Krvavá (řešení)



InterLoS 2018

Prvním krokem k úspěchu je zorientovat se v možnostech dárcovství (první tabulka, v řádcích jsou dárce, ve sloupcích příjemci, fajfka (✓) značí, že tento dárců může darovat krev danému příjemci) a dědění (druhá tabulka, značíme zde pouze typ krevní skupiny, který se u potomka těchto rodičů může objevit, Rh faktor je jednoduchý):

	0-	0+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
0-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
0+		✓		✓		✓		✓
A-			✓	✓			✓	✓
A+				✓				✓
B-					✓	✓	✓	✓
B+						✓		✓
AB-							✓	✓
AB+								✓

	0	A	B	AB
0	0	0, A	0, B	A, B
A	0, A	0, A	0, A, B, AB	A, B, AB
B	0, B	0, A, B, AB	0, B	A, B, AB
AB	A, B	A, B, AB	A, B, AB	A, B, AB

Ukážeme jedno z možných řešení, pro stručnost použijeme jen začáteční písmena jmen losů. Do další tabulky jsme postupně doplnili následující informace (křížek vylučuje možnost, že by los mohl mít danou skupinu):

- N, D, I, K, S někomu dávají a E, I nepřijímají ode všech, nebudou proto AB+;
- B, I, L mohou přijímat a N, D, I, K nemohou dávat všem, nejsou tedy 0-;
- N může darovat třem příjemcům, proto může být jen 0+, A- nebo B-;
- I má záporný Rh faktor, zároveň má s L děti s oběma Rh faktory, proto je L Rh+;
- D a E se liší jen faktorem.



L2 Krvavá (pokračování)



InterLoS 2018

	0-	0+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
Bos	×							
Dos	×						×	×
Eos		×					×	×
Ios	×	×		×		×		×
Kos	×							×
Los	×		×		×		×	
Nos	×			×		×	×	×
Sos								×

Lze se výrazně posunout, vyloučíme-li jednu z variant „D a I dávají třem/jednomu“. Varianta se třemi příjemci po několika krocích skončí sporem kvůli dědičnosti. Můžeme tedy omezit možnosti D (jednoho příjemce mají A+, B+ a AB-) a kvůli rozdílu faktoru také E. Na I pak zbyde AB- a jediný, kdo může mít skupinu 0-, je S.

	0-	0+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
Bos	×						×	
Dos	×	×	×		×		×	×
Eos	×	×		×		×	×	×
Ios	×	×	×	×	×	×		×
Kos	×						×	×
Los	×		×		×		×	
Nos	×			×		×	×	×
Sos		×	×	×	×	×	×	×

Další rozhodnutí je, zda skupinu AB+ bude mít B (spor nastává vzápětí), nebo L (tímto jsme jej určili). K nemůže dát krev I (nebude Rh-) a nemůže být ani 0+, protože má mít s další nulou potomka, který by však musel být kvůli dědičnosti také 0 a těch už víc k dispozici není. Skupiny A+ a B+ tím zbývají na D s K, nikdo jiný je mít nebude. Přidáme-li k těmto informacím ještě to, že N a D jsou rodiče B, vidíme, že B musí být 0+, jinak nevystačí varianty typů A a B na dědičnosti.

	0-	0+	A-	A+	B-	B+	AB-	AB+
Bos	×		×	×	×	×	×	×
Dos	×	×	×		×		×	×
Eos	×	×		×		×	×	×
Ios	×	×	×	×	×	×		×
Kos	×	×	×		×		×	×
Los	×	×	×	×	×	×	×	
Nos	×	×		×		×	×	×
Sos		×	×	×	×	×	×	×



L2 Krvavá (pokračování)



InterLoS 2018

Nyní známe krevní skupinu Bosa a jeho jediného možného dárce Sosa, tedy vše, co potřebujeme (skupiny Dosa, Eosa, Kosa a Losa nelze určit jednoznačně, není to však třeba).

Výsledné heslo: *0PSOS0N*



L3 Ohrádka pro LOSI (řešení)



InterLoS 2018

Klíčové je na začátku určit přiřazení čísel 0–3 písmenům. S nebude 0 ani 3 (nefungovalo by to vlevo dole) ani 1 (to nelze vlevo nahoře), můžeme za něj tedy dosadit 2. Stejně tak není I 3 (nefungovalo by nahoře) ani 0 (kvůli pravému dolnímu rohu), proto to bude 1. Zbývá přiřadit 0 a 3 dvojici L a O, tu určíme pomocí prostřední části: pokud by O kolem sebe mělo mít tři ploty, pak bychom, aby L nemělo žádný plot, museli k I postavit dvě strany, což nejde. Proto L bude 3 a O odpovídá 0.

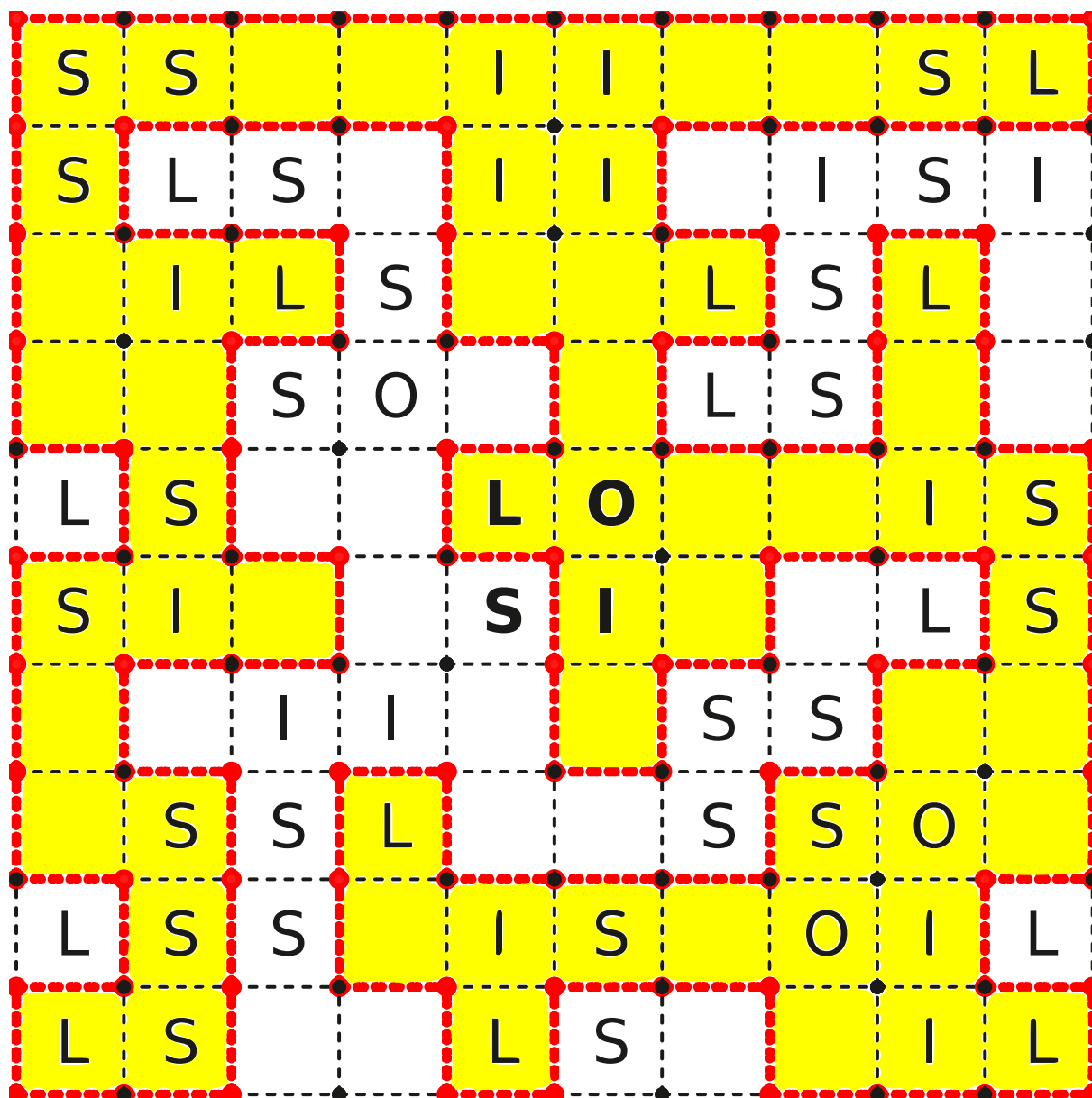
Poté můžeme začít stavět ploty tam, kde určitě budou, a škrtat na místech, kde naopak být nemohou (kvůli maximálnímu počtu, sousedům nebo nemožnosti ohrádky dotýkat se někde sebe). Na začátku se dá dobře odrazit od čtverců se třemi stranami v ohrádce a od okrajových čtverců. Výsledná ohrádka vypadá takto:



L3 Ohrádka pro LOSI (pokračování)



InterLoS 2018



Výsledné heslo: 3100220221



L4 Rozbitá navigace (řešení)



InterLoS 2018

Vždy, když navigace něco zamlčela, bylo nutné se rozhodnout, kterou cestu vyzkoušet. Trasu řešení můžete najít zde:

<https://mapy.cz/s/3g9yi>

Záchytné body byly:

- cinkání šaliny na Konečného náměstí;
- rok narození člověka, po kterém je pojmenovaná ulice; (Vladimír Groh, *1895), zapadal do rovnice, že hezky vycházela;
- plakající miminko v porodnici na Obilním trhu;
- zvony v Červeném kostele na Komenského náměstí;
- Gaudeamus igitur u Rektorátu Masarykovy univerzity.

Výsledné heslo: *ANTONINSKA*



L5 Nechutná (řešení)



InterLoS 2018

Pro řešení této úlohy by bylo dobré si nakreslit tabulku s tím, co víme ze zadání. Písmena A až L jsou jména dětí, čísla pak čísla salátů.

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	×		×				×	×
B				×			×	
C			×	×	×		×	
D								
E							×	
F								
G						×		×
L								

Zatím to vypadá, že toho o rozdělení salátů mezi děti příliš mnoho nevíme. Saláty Bertila a Fabiana se smí lišit pouze o jednu surovinu, možné dvojice rozdělení jsou tedy 1-6, 2-5, 3-7 a 4-5. Z toho nám hned vypadne, že Bertil ani Fabian nemohou mít salát číslo 8, a vzhledem k omezením již znázorněným v tabulce nám ještě vypadne 3 pro Fabiana.



L5 Nechutná (pokračování)



InterLoS 2018

Anita a Gitte, ale také Gitte a Fabian musí mít v salátech všechny jiné suroviny. Vypíšeme si tedy pro každý salát množinu salátů se všemi jinými surovinami: 1- $\{3, 4, 5, 7\}$, 2- $\{8\}$, 3- $\{1, 4, 6, 8\}$, 4- $\{1, 3, 6, 8\}$, 5- $\{1, 6\}$, 6- $\{3, 4, 5, 7\}$, 7- $\{1, 6, 8\}$ a 8- $\{2, 4, 5, 7\}$. Protože z tabulky a z předchozího zjištění víme, že Anita, Fabian ani Gitte nemohou mít salát číslo 8, tuto možnost odstraníme. Zároveň s ní odstraníme i salát číslo 2, který měl všechny suroviny různé pouze od salátu číslo 8. Tabulka tedy zatím bude vypadat takto:

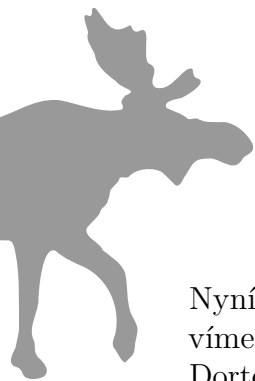
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	×	×	×				×	×
B				×			×	×
C			×	×	×		×	
D								
E							×	
F		×	×					×
G		×				×		×
L								

Vypíšeme si všechny možné trojice pro Fabiana, Gitte a Anitu, v tomto pořadí, dostaneme celkem 11 trojic: 1-3-4, 1-3-6, 1-4-6, 1-5-6, 1-7-6, 4-1-5, 4-3-6, 5-1-4, 6-3-4, 7-1-4 a 7-1-5. A protože Fabian bude mít mech, pokud ho bude mít Anita taky, vypadnou nám ještě následující trojice: 1-3-4, 5-1-4 a 6-3-4. Tím pádem jsme vyloučili saláty číslo 5 a 6 pro Fabiana.

Díky tomu můžeme vyloučit saláty číslo 1 a 2 pro Bertila a tabulka zatím vypadá takto:

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	×	×	×				×	×
B	×	×		×			×	×
C			×	×	×		×	
D								
E							×	
F		×	×		×	×		×
G		×				×		×
L								

Vypíšeme-li si možné dvojice pro Anitu a Dorteho, v tomto pořadí, dostaneme celkem 6 dvojic: 4-2, 5-1, 5-6, 6-3, 6-5 a 6-7. Zároveň, pokud by Anita měla salát číslo 5, Gitte bude mít číslo 1, a tedy Dorte nemůže mít také 1. Víme tedy, že Dorte nebude mít saláty číslo 1, 4 a 8.



L5 Nechutná (pokračování)



InterLoS 2018

Nyní přijde nejsložitější část. Víme možné trojice salátů pro Fabiana, Gitte a Anitu, víme dvojice pro Anitu a Dorteho, a také si snadno dokážeme určit možné dvojice pro Dorteho a Bertila. Všechno to spojíme do možných pětic Fabian-Gitte-Anita-Dorte-Bertil (nezapomeňte u toho na pravidlo pro Bertila a Fabiana), a dostaneme následující 2 možnosti: 7-1-4-2-3 a 7-1-5-6-3. To nám jednoznačně určuje salát číslo 7 pro Fabiana, číslo 1 pro Gitte a 3 pro Bertila. Aktuálně tedy víme toto:

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	×	×	×				×	×
B	×	×		×	×	×	×	×
C	×		×	×	×		×	
D	×		×	×			×	×
E	×		×				×	
F	×	×	×	×	×	×		×
G		×	×	×	×	×	×	×
L	×		×				×	

Elise musí mít sladší salát než Gitte, bude tedy mít salát číslo 6. Ze zbylých možností vidíme, že Anita musí mít salát 4 a Dorte 2. Na Caroline tak zbyl salát číslo 8, a Linuse dostane salát číslo 5. Výsledné heslo tedy bude 43826715.

Když se mamince Paule konečně podařilo problém se saláty vyřešit, usoudila, že příští rok raději na oslavu nakoupí jen brambůrky a sušenky, protože ty jedí všechny děti.

Edič z průběhu hry: Zjistili jsme, že úloha má více možných řešení, také 65172438, 65271438 nebo 65178432. Chzba v našem řešení je u možných dvojic Anity a Dorteho.

Výsledné heslo: 43826715



L6 Kostky jsou vrženy (řešení)



InterLoS 2018

Je třeba prověřit pro každou kostku v obou polohách možná převálení a kontrolovat u toho pravidla sudoku, funguje jen jediná kombinace.

1	5	4	6	7	9	3	8	2
8	7	3	5	2	4	6	1	9
6	2	9	8	3	1	4	7	5
9	4	6	2	1	8	7	5	3
7	3	2	4	5	6	8	9	1
5	8	1	7	9	3	2	4	6
4	1	8	3	6	5	9	2	7
2	6	5	9	4	7	1	3	8
3	9	7	1	8	2	5	6	4

Výsledné heslo: 439621857364782915

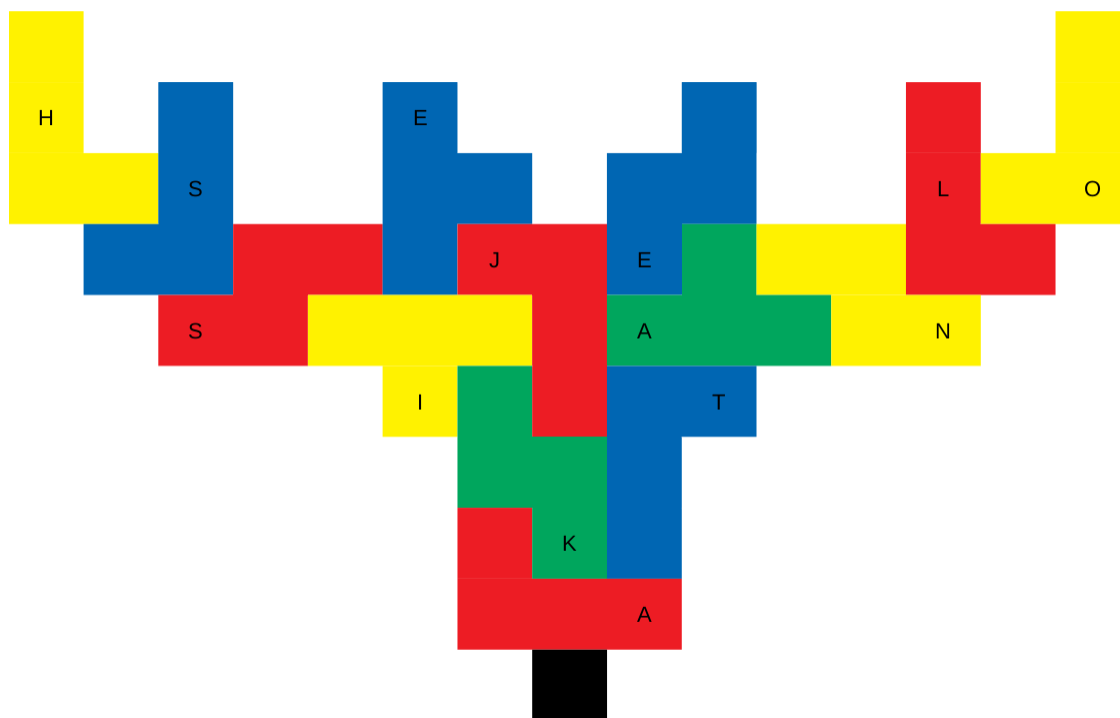


L7 Ubongo Tetris (řešení)



InterLoS 2018

Když jste dílky poskládali správně (viz níže), tak vám vyšlo: HESLO JE SANITKA.



Výsledné heslo: *SANITKA*



L8 Spirálová slova (řešení)

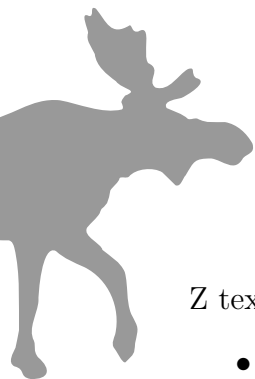


InterLoS 2018

Zjistit, kde budou nejdelší slova, je poměrně přímočaré – písmeno D (čtverec nahoře vlevo) se vyskytuje pouze ve slově MILOS RDNÝ, druhý výskyt písmena Ý určuje, že v prostředním čtverci bude někde slovo ŽALOSTNÝ a rovněž druhý výskyt písmena M na začátku slova znamená, že ve čtverci vlevo dole bude slovo MALOST. Na slovo LOSUJEME tím pádem připadne buď čtverec vlevo dole, nebo vpravo nahoře, protože jinak by se nevešlo. V tomto stavu je třeba postupně určovat, kde mohou být která písmena, a zjišťovat, ve kterých rádcích či sloupcích už některá být nemohou, především lze sledovat písmena L, O, S opakující se v každém slově. Tím určíme, kam se vejde které ze zbylých slov a kde je třeba vynechat místo. Vyplněnou tabulku vidíte níže.

M	I	L	K	S	O	E	J	U
N	Ý	O	A		L	M	E	S
D	R	S	—	P	—	L	—	O
—	O		L	A	Ž	S	Y	Z
S	T	—	O	Ý		—	N	L
Z	L		S	T	N		O	—
O	—		—	L	—		S	M
L	A			I	S	O	T	
G	S			O			L	A

Výsledné heslo: *MILKSOEJUGSXXOXXLA*



L9 TODO (řešení)



InterLoS 2018

Z textu vyplývají skupiny aktivit, ze kterých je nutné vybrat vždy aspoň jednu:

- hraní: $(A \vee B \vee C \vee D \vee R)$;
- čtení: $(E \vee F \vee G)$;
- venku: $(K \vee L \vee O \vee P \vee Q \vee R)$;
- sociální kontakt: $(J \vee O \vee R)$;
- povinnost: $(H \vee I \vee K \vee L \vee Q)$.

V úvahu je třeba vzít ještě závislosti mezi některými činnostmi:

- počítač: nelze zvolit naráz D i F $(\neg(D \wedge F))$;
- do města: pokud vybereme některou z aktivit O–R, musíme přidat také M, nebo N $((O \vee P \vee Q \vee R) \Rightarrow (M \vee N))$;
- únava z darování krve: je-li Q ve zvolených činnostech, už tam nesmí být K, L ani R $(Q \Rightarrow \neg(K \vee L \vee R))$.

K řešení se dá dostat několika poměrně přímočarými cestami, jednou z nich je postupně zkoušet ověřovat další omezení, pro danou situaci pak vybírat zbytek činností tak, aby zabral co nejméně času, a kontrolovat, za jak dlouho naplníme požadavky.

Příklad: Je možné nejít do města? Nejrychlejší je $L + J + F + A = 120 + 60 + 20 + 25 = 225 > 210$, takže losík do města musí (a navigace je rychlejší než mapa, takže mezi činnostmi bude určitě M).

Pokud dále ověříme podobným způsobem, zda stačí ve městě strávit co nejméně času (nákupem Arduina, P, nestačí, zbytek činností pak trvá příliš dlouho), nebo zda jdeme do města kvůli sociálnímu kontaktu (O či R, obojí zabere příliš mnoho času), zjistíme, že do města jde losík opravdu kvůli darování krve (Q). Aby naplnil i zbylé potřeby, nejrychlejší je zavolat bratrovi, číst blog a hrát si s kostkami, tedy J, F a A.

Výsledné heslo: *AFJMQ*



P1 Jednoduchá (řešení)



InterLoS 2018

Při implementaci máme tři větší problémy, se kterými se musíme utkat. První je, že nemůžeme stejný bit číst dvakrát, aniž bychom ho mezitím znovu zapsali. Druhý je pak to, že náš programovací jazyk má jen relativní skoky a tím pádem se vzdálenosti skoků mohou měnit při přidávání instrukcí, což je poněkud otravné. A konečně, náš program musí fungovat pro libovolný počet sloupců paměti, tedy pro libovolně dlouhá binární čísla.



P1 Jednoduchá (pokračování)



InterLoS 2018

Na vyřešení posledního problému budeme muset hlavní část programu napsat jako cyklus, který se postupně bude paměť posouvat od nejnižších bitů k těm nejvyšším. Tento cyklus si vždy načte příslušné bity z prvního a z druhého čísla, přidá k nim případný přetok z nižšího bitu, výsledek zapíše do příslušného bitu výsledku a přetok si zapamatuje. Můžeme si ho popsat následujícím pseudokódem (který binární čísla indexuje jako pole s nejnižším bitem na indexu 0):

```
i = 0
carry = 0
while i < bitwidth:
    if carry == 0:
        if a[i]:
            if b[i]: # 0 + 1 + 1
                res[i] = 0
                carry = 1
            else: # 0 + 1 + 0
                res[i] = 1
                carry = 1
        else:
            if b[i]: # 0 + 0 + 1
                res[i] = 1
                carry = 0
            else: # 0 + 0 + 0
                res[i] = 0
                carry = 0
    else:
        if a[i]:
            if b[i]: # 1 + 1 + 1
                res[i] = 1
                carry = 1
            else: # 1 + 1 + 0
                res[i] = 0
                carry = 1
        else:
            if b[i]: # 1 + 0 + 1
                res[i] = 0
                carry = 1
            else: # 1 + 0 + 0
                res[i] = 1
                carry = 0
    i = i + 1
```



P1 Jednoduchá (pokračování)



InterLoS 2018

Můžeme si všimnout, že tento kód je poněkud podivný, ale má zároveň tu vlastnost, že každou paměťovou buňku čte právě jednou. Jediné, co zbývá, je přepsat jej do našeho jazyka s tím, že přetok si nebudeme pamatovat v paměti, ale budeme přímo skákat do příslušné větve cyklu podle jeho hodnoty. Přepis je v principu přímočarý až na délky skoků a test na to, jestli nám číslo sloupce přeteklo (v takovém případě jsme dokončili sčítání a můžeme skončit).

```
1 scol 0
2 srow 0
3 read 1 9
4 arow 1
5 read 1 4
6 arow 1
7 write0
8 jump 12
9 arow 1
10 write1
11 jump 9
12 arow 1
13 read 1 4
14 arow 1
15 write1
16 jump 4
17 arow 1
18 write0
19 jump 22
20 acol 1
21 tcol 0 23
22 jump -20
23 srow 0
24 read 1 9
25 arow 1
26 read 1 4
27 arow 1
28 write1
29 jump -9
30 arow 1
31 write0
32 jump 9
33 arow 1
34 read 1 4
35 arow 1
36 write0
37 jump 4
```



P1 Jednoduchá (pokračování)



InterLoS 2018

```
38 arow 1
39 write1
40 jump 1
41 acol 1
42 tcol 0 2
43 jump -20
44 end
```

Jakmile se vám podaří napsat a odeslat program, který projde testy, server vám prozradí heslo (v opačném případě vám dá vstup, pro který počítáte špatně). Výsledné heslo: *LOSATKO*.



P2 Uhádni cestu (řešení)



InterLoS 2018

Na vyriešenie úlohy je potrebné skonštruovať dva grafy. Graf dolného a horného odhadu tak, ako boli popísané v príklade v zadaní.

Potom dolný odhad dĺžky cesty je dĺžka najkratšej cesty v grafe dolného odhadu. Vzorové riešenie na to využíva BFS.

Prechádzaním grafu horného odhadu vzhľadom k danému usporiadaniu dokážeme zistiť najdlhšiu cestu. Takže buď už samotný graf orežeme tak, aby neporušoval usporiadanie, alebo obmedzíme podmienku pre navštívenie následníkov iba na nasledujúce vrcholy v usporiadaní.

Takto sa pomocou DFS rekurzívne zanoříme, pokiaľ sa je kam zanořovať. Vrchol, z ktorého sa nedá nikam dostať, má dĺžku najdlhšej cesty 0, z rekurzie vraciam dĺžku najdlhšej cesty. Pri vynorení z rekurzie je dĺžka najdlhšej cesty maximum z rekurzie + 1.

Detajlne je algoritmus rozobraný napríklad tu: <http://www.mathcs.emory.edu/~cheung/Courses/171/Syllabus/11-Graph/Docs/longest-path-in-dag.pdf>. A pre odvážnych ešte dodám, že celá uloha je inšpirovaná týmto článkom: <https://www.usenix.org/system/files/conference/osdi14/osdi14-paper-chow.pdf>.

Vzorové riešenie nájdete v súbore `P2s-solution.py`. Najkratsia cesta má dĺžku 5 a najdlhšia možná 634.

Výsledné heslo: *5634*



P3 Nezvestná (řešení)



InterLoS 2018

Tabulka kríženia sa dá interpretovať ako permutácia vstupu. Pre túto permutáciu dokážeme skonštruovať opačnú, ktorá pretvára výstupy na vstupy. Teda vlastne hľadá rodičov pre dvojicu potomkov. Túto permutáciu bitov využijeme na postupné hľadanie predkov až kým nenarazíme na pôvodného *Adama*₁₆₆₄₁. Jeho príslušná *Eva* je *Eva*₁₆₇₇₇₅₃₆ a to je výsledné heslo.

Vzorové riešenie nájdete v súbore `P3s-solution.py`.

Výsledné heslo: *16777536*



P4 Losless compression (řešení)



InterLoS 2018

Kód níže pro každý řádek (písmeno) opakuje look-and-say postup pozpátku, dokud nedostane číslo ve tvaru `0<číslo>0`, které potom převede na písmeno.

```
def one_step(x): # udělá jeden krok komprese
    new = ""
    for i in range(0, len(x), 2):
        new += int(x[i]) * x[i+1]

    return new

def all_steps(x): # opakuje kompresi, dokud nedostane tvar 0<číslo>0
    while x[0] != "0":
        x = one_step(x)
    return x

def num_to_let(let): # převede 0<číslo>0 na odpovídající písmeno
    let = let[1:-1] # odstraní nuly před a za
    return chr(int(let) + 64)

with open("P4-losless.txt") as file:
    for line in file.readlines():
        line = line.strip()
        print(num_to_let(all_steps(line)))
```

Výsledné heslo: *MINERALKA*



P5 Zásobník na kafe (řešení)



InterLoS 2018

Pojmenujme si operátor, jímž se redukuje vrchol zásobníku, \odot . Nejprve si povšimneme, že jeden běh automatu končící jediným písmenem na zásobníku přesně odpovídá jednomu způsobu plného uzávorkování výrazu $j \odot a \odot h \odot o \odot d \odot a \odot \dots \odot n \odot a$. Má-li na zásobníku zbýt kafe, pak nehledáme plné uzávorkování, ale takové, které má na nejvyšší úrovni čtyři plně uzávorkované podvýrazy, přičemž hodnota prvního je k atd.

Vstup má 36 znaků; budeme zkoumat všech $\binom{35}{3}$ rozdělení na čtyři podvýrazy. Pro každé z nich nalezneme, kolika způsoby je možné plně uzávorkovat první podvýraz, aby měl hodnotu k , kolika uzávorkováními lze z druhého podvýrazu dostat a atd. V rámci jednoho rozdělení se podle základů kombinatoriky tyto počty násobí, hodnoty pro všechna rozdělení se pak sčítají.

Abychom zjistili, kolika způsoby můžeme z výrazu dostat hodnotu x , je nutno uvážit všechny dvojice, z nichž mohlo x vzniknout, řekněme $x = u \odot v$. Prozkoumáme všechna možná rozdělení výrazu na dva a v každém rozdělení rekurzivně spočteme, kolika způsoby se můžeme dozávorkovat v levém podvýrazu k u a v pravém podvýrazu k v . Tyto dva počty opět násobíme, pro různé volby rozdělení a dvojice sčítáme. Dnem rekurze je přirozeně jednoprvkový výraz, který má jedinou možnost dosažení jediného výsledku.

Takto zapsán je algoritmus exponenciální až hanba, my ale použijeme techniky zvané *dynamické programování* a půjdeme na to odspodu. Do pomocné tabulky budeme předpočítávat počty možností všech podvýrazů od nejkratších až po čtyři 33prvkové. Tím se výpočet ohromným způsobem zrychlí, neboť žádný podvýraz neřešíme víckrát (leďa by se víckrát opakoval na vstupu).

Vzorové řešení najdete v souboru `P5s-solution.cpp`.

Poznámka: Bylo samozřejmě možné najít vhodný rekurzivní algoritmus a na jeho základě se dostat k dynamickému řešení i bez myšlenkového skoku od zásobníkového automatu k závorkám. Problém uzávorkování ale může být jednodušší na intuitivní představu, než přemýšlet o bězích automatu, a snadno se v něm vidí, jak použít dynamické programování.

Výsledné heslo: 1534213092715



P6 Poskladaj reťazec (řešení)



InterLoS 2018

Najprv si predpočítame miesta, kde sa reťazce prekrývajú. Tento výsledok môžeme reprezentovať ako štvorcovú maticu s rozmermi podľa počtu slov, v ktorej uchováваме dĺžky prekryvu dvoch slov.

Následne využijeme fakt, že pokiaľ sme raz vypočítali najdlhšie možné predĺženie nejakého reťazca, ktorý začína nejakým slovom a končí nejakým slovom s pomocou nejakej množiny slov, môžeme toto riešenie znova použiť pre dané počiatkové a konečné slovo a množinu.

Toto môžeme počítat rekurzívne, kde začneme s jedným slovom (ktoré je teda počiatkové aj konečné slovo reťazca) a množinou, ktorá obsahuje všetky ostatné slová. Budeme prechádzať ostatné slová, vyhadzovať tie, ktoré sa nedajú pripojiť ani na začiatok ani na koniec, ak nejaké pripojíme, rekurzívne si spočítame najdlhšie možné predĺženie reťazca s týmto novým slovom pripojeným a množinou použiteľných slov bez neho. Keď sme takto prešli všetky slová, vyberieme si pripojenie, ktoré bolo najdlhšie.

Vzorové riešenie nájdete v súbore `P6s-solution.py`.

Výsledné heslo:

GEHIAHWOZOEFKILHIXAOLAGEHIKDOBIOBARBIATAKAYNKAXT



P7 Stopovací (řešení)



InterLoS 2018

Níže uvedený kód čte instrukce znak po znaku, dělá kroky podle instrukcí a při instrukci X zapisuje znaky z tabulky.

```
pwd = ""
grid = []
ops = ""

x = 15
y = 15

def do_step(op):
    global x, y # fuj
    if op == "D":
        y += 1
    elif op == "L":
        x -= 1
    elif op == "U":
        y -= 1
    elif op == "R":
        x += 1

with open("P7-stopovaci.txt", "r") as file:
    line = file.readline().strip()
    while line != "":
        grid.append(line.split("_"))
        line = file.readline().strip() # nacteni tabulky

    ops = "".join([x.strip() for x in file.readlines()])
    # nacteni instrukci

for op in ops:
    if op == "X": # precteni znaku z tabulky
        pwd += grid[y][x]
    else: # krok
        do_step(op)

print(pwd)
```

Výsledné heslo: *RESTAURACE*



P8 Tuzex (řešení)



InterLoS 2018

Úloha sa dá vyriešiť vytvorením troch front, pričom zákazníci sa zaradia do každej z nich. Potom sa podľa poradia zo súboru `P8-order.txt` postupne vždy vyradí prvý zákazník príslušnej fronty zo všetkých troch front. Meno posledného zákazníka, ktorý sa vyradí, je heslo.

Vzorové riešenie nájdete v souboru `P8s-solution.py`.

Výsledné heslo: *SHEENA*



P9 Počítači, tleskni (řešení)



InterLoS 2018

Úloha sa rieši priamočiaro. Vytvorí sa pole obsahujúce čísla od 1 do 10000000. Potom sa postupne odmazávajú, až kým sa počet zostávajúcich čísel prestane meniť – to je výsledok.

Vzorové riešenie nájdete v súbore `P9s-solution.py`.

Výsledné heslo: *1398103*