



## P7 Počítání vodíků



InterLoS 2016

V této úloze bude vaším úkolem spočítat počet vodíků v organické molekule. Molekuly dostanete zadané ve formátu SMILES, který vodíky neuvádí, nýbrž jsou doplněny podle jistých pravidel.

SMILES je jednoduchý textový formát na popis organických molekul. Jedná se o sérii ASCII znaků, která vyjadřuje hlavní řetězec molekuly, a pomocí „odboček“ a číselných značek vyjadřuje postranní řetězce a cykly. Ve SMILES postupně po sobě následují tyto prvky:

- Znak určující **atom** (může být jedno z C, c<sup>1</sup>, O, S, N, P).
- Nula nebo více **číselných značek** pro daný atom, tvořených % a dvěma ciframi, tedy v rozsahu %01–%99.
- Nula nebo více **odboček**. Odbočka je obalena v uvozovkách. Vazba, kterou je navázaný, je první znak za otevírající závorkou, poté následuje validní SMILES řetězec.
- Znak určující **vazbu** daného atomu na další atom v pořadí (může být – jednoduchá, = dvojná, # trojná).

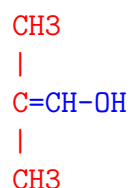
Vodíky se ve SMILES neuvádějí. Víme ale, že z každého typu atomu může vybíhat právě nějaký daný počet vazeb. Proto stačí do výsledné struktury doplnit nejmenší možný počet jednovazebných vodíků tak, aby z každého atomu vybíhal jeho daný počet vazeb:

C: (4); c: (3); O: (2); S: (2, 4, 6); N: (3, 5); P: (3, 5)

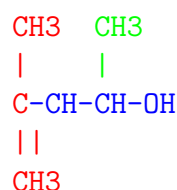
**Příklad:** C je methan (CH<sub>4</sub>), C–C je ethan (CH<sub>3</sub>–CH<sub>3</sub>), C–C–O je ethanol (CH<sub>3</sub>–CH<sub>2</sub>–OH)

Odbočky jsou řetězce atomů, které vybíhají z hlavního řetězce molekuly. Mohou být i vnořené.

**Příklad:** CC(=CO)C je:



**Příklad:** CC(CC(C)O)=C je:



<sup>1</sup>Malé c představuje uhlík v aromatickém cyklu. Aromatickými cykly se vůbec nemusíte zabývat, jednoduše považujte c za zvláštní druh atomu.



## P7 Počítání vodíků (pokračování)



InterLoS 2016

Atomy lze označit značkou. Pokud jsou dva atomy označeny stejnou značkou, znamená to, že mezi nimi vede jednoduchá vazba. Díky tomu se dají ve SMILES tvořit cykly.

A pozor: čísla jsou jen na jedno použití! Jakmile si dvě čísla najdou kamaráda, tak zmizí a můžou být znovu použita jinde. Pokud tedy je třeba na nějaký atom napojit více cyklů, je třeba mu přidat více čísel. **Příklad:** C%01 je atom s číslem 1, C%14%33 je atom s čísly 14 a 33. **Příklad:** C%01CCCC%01 je cyklus šesti uhlíků, neboli cyklohexan. **Příklad:** C%01CC%01C%01CC%01 je molekula tvořená dvěma spojenými trojúhelníkovými cykly.

Úkol je tedy jasný: spočítat vodíky! V přiloženém souboru naleznete 10 molekul, u kterých musíte pro každou každé spočítat počet vodíků.

Jako heslo poslouží deset čísel (počet vodíků u každé molekuly) čtených jako znaky ASCII (čímž vznikne název chemické sloučeniny). Zapisujte tedy pouze písmena.



## P8 Fronta losů



InterLoS 2016

19423091 losů stojí ve frontě na metalový koncert skandinávské losí metalové skupiny IntørLås. Každá písnička potěší určité losy, kteří frontu opustí.

V každé iteraci má fronta délku  $d$ , losi na pozicích, která je soudělná s touto délkou  $d$ , frontu opustí. Pak se všichni posunou a jejich pozice se upraví dle aktuální fronty.

Po kolika iteracích zůstane ve frontě pouze jeden los? Jaká byla původní pozice losa, který frontu opustil jako poslední (po něm už zbyl pouze jeden los)?

Formát hesla:  $I<\text{počet iterací}>P<\text{původní pozice}>$  (bez závorek).



## P9 Polyglot



InterLoS 2016

Daleko, daleko na severu jsou dvě skupiny programátorů. První skupina losů programuje v jazyce BasLos, druhá skupina programuje v jazyce PLos. Mezi těmito skupinami panuje velká rozepře, který jazyk je lepší. Ti co programují v jazyce BasLos si myslí, že jazyk PLos je směšný a nepoužitelný. Tohle si myslí i skupina programátorů v PLos o jazyce BasLos. Tahle rozepře trvá už po staletí.

V posledních pár letech se ale začla pomaličku formovat třetí, undergroundová, skupina programátorů. Jejich teze je, že oba jazyky jsou krásné a zdrojový kód programu, by měl být napsaný pomocí obou programovacích jazyků. Mají ovšem problém, takový program vymyslet. Ať se snaží sebevíc, nikdy se jim nepodaří. Pomůžete jim?

### Úkol

Jako v každém jazyce, i oni chtějí, aby první program vypsal Hello World. Přesněji, aby jeden jazyk vypsal Hello a druhý World. Mají jednu jedinou podmínku. Nad svým kódem chtějí mít kontrolu, a tak, co který jazyk vypíše, rozhodne to, co dostane na vstupu.

Podmínky jsou následující:

- Jestli na vstupu bude sudé číslo, tak BasLos vypíše Hello a PLos World
- Jestli na vstupu bude liché číslo, tak BasLos vypíše World a PLos Hello

Napište tedy takový program. Interpret obou jazyků (současně) najdete na <http://polyglot.honzamrazek.cz>

### Jazyk BasLos

- Řádky programu jsou implicitně číslovány, první řádek má číslo 1,
- na každém řádku je právě jeden příkaz,
- celý program musí končit příkazem END, za kterým nesmí nic být.

**Typy.** BasLos umí řetězce a čísla. Řetězec začíná uvozovkou a končí buď uvozovkou nebo koncem řádku.

**Výraz pro čtení vstupu.** Převéde uživatelský vstup na číslo a uloží ho do proměnné uvedené za středníkem.

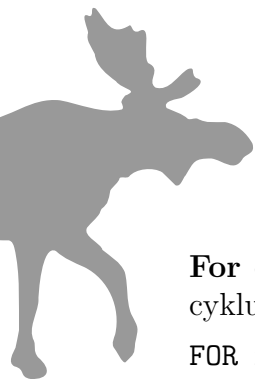
```
INPUT 'Co chcete vložit?' ; x
```

**Výraz pro přiřazení do proměnné.** Vyhodnotí výraz nalevo od středníku a uloží výsledek do proměnné za středníkem.

```
LOSLET 'co chces uložit' ; x
```

**Výraz pro tisknutí.**

```
PRINT x
```



## P9 Polyglot (pokračování)



InterLoS 2016

**For cyklus.** Příkaz NEXT  $x$  zvětší  $x$  o jedna a pokud je  $x$  menší rovno horní hranici for cyklu (v příkladu níže je to 3).

```
FOR  $x$  = 1 TO 3
```

```
//code
```

```
NEXT  $x$ 
```

**Výraz pro podmínku.** Jestliže je predikát za IF pravdivý, pak program skočí na řádek daný číslem za THEN.

```
IF podmínka THEN cislo_radku
```

**Získání znaku z řetězce.** Z řetězce daného prvním argumentem vrátí řetězec tvořený znakem na pozici dané druhým argumentem. V příkladu níže vrátí o.

```
LFT('los', 1)
```

**Operátory.** Čísla sčítáme +, odečítáme -. Řetězce  $a$ ,  $b$  zřetěžíme  $a+b$ .  $x = y$  je pravdivé pokud  $x$  se rovná  $y$ ,  $< a >$  značí menší než a větší než.

### Jazyk PLoS

Každý příkaz musí být ukončen středníkem ;, kromě posledního příkazu v kódu, kde je středník volitelný.

**Typy.** PLoS umí řetězce a čísla. Řetězec začíná uvozovkou a končí buď uvozovkou nebo koncem řádku.

**Výraz pro čtení vstupu.** Převeď vstup na číslo a uloží ho do proměnné uvedené před =.

```
 $x$  = input(42)
```

**Výraz pro tisknutí.**

```
print( $x$ )
```

**While cyklus.** Dokud je predikát v závorkách () pravdivý, bude se vykonávat kód ve složených závorkách {}.

```
while (predikát) {kód}
```

**Výraz pro podmínku.** Jestliže je predikát v závorkách () pravdivý, vykoná se kód v následujícím bloku ohraničeném složenými závorkami {}. Pokud je predikát nepravdivý a za podmínkou následuje else a další blok ohraničený složenými závorkami {}, vykoná se kód v bloku za else.

```
if (predikát) {kód}
```

```
if (predikát) {kód} else {kód}
```

**Operátory.** Čísla sčítáme +, odečítáme -. Řetězce  $a$ ,  $b$  zřetěžíme  $a+b$ .  $x == y$  je pravdivé pokud  $x$  se rovná  $y$ ,  $< a >$  značí menší než a větší než.



## L7 Losí pastorele



InterLoS 2016

Losík začal navštěvovat hodiny hudební nauky. Naučil se, že souzvukům tří tónů se říká akordy. Ale přestože je sudokopytník, občas se mu nepodaří zahrát správně všechny tři tóny najednou. Pomozte mu doplnit chybějící noty v akordech. Za odměnu z nich můžete získat heslo!

Akord je souzvuk minimálně tří tónů. Podle toho, jaké tóny jej tvoří, určujeme, o jaký akord jde. V úloze budeme používat ty nejjednodušší akordy – durové a mollové. Na ty stačí tři tóny a jejich možných kombinací je  $11 + 11$ , tedy poměrně omezený počet akordů. Pro potřeby úlohy budeme řešit pouze kombinace tónů, ne pořadí jejich výšek (např. C, E, G funguje stejně jako G, C, E či C, G, E – považujeme je za akord C dur).

V zadání níže vidíte čísla a tóny vyznačené žlutou barvou (znějí ve třech hlasech zároveň, takže tvoří akordy) – tyto akordy máte za úkol doplnit správnými notami na místech označených čísly. Noty se stejným číslem budou mít vždy stejnou výšku i délku. Každá doplněná nota má s ostatními zároveň znějícími (vyznačenými) tóny tvořit durový nebo mollový akord. Různá čísla odpovídají různým tónům – přiřadíte-li např. tón c1 k číslu 1, žádné jiné číslo už nebude značit c1 (ani c, ani c2). Pozor na to, že do každého hlasu lze doplňovat tóny jen v rozsahu, uvedeném před každým hlasem.

Nyní je třeba zjištěné noty doplnit do tajenky k číslům. Doplnujte je v takové výšce, jakou jste zjistili v zadání, a v takové délce, jaká je v každém políčku naznačena. Doplněná tajenka vám prozradí začátek známé písně – zkuste si získanou posloupnost not zazpívat. Heslo je třetí slovo této písně.

3♪	3♪	6♪	2♪	5♪	3♪	3♪	6♪	2♪	5♪	3♪	6♪	3♪	1♪	6♪	4♪
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



## L8 Myopia

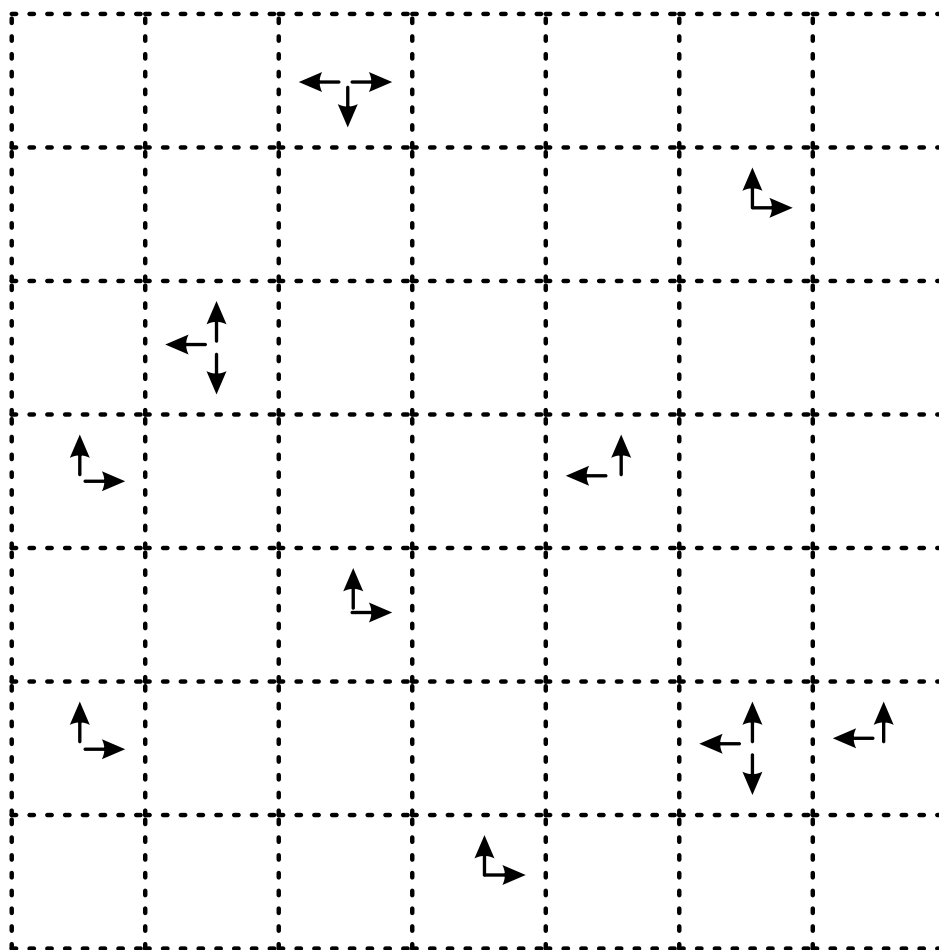


InterLoS 2016

S použitím některých naznačených úseček zakreslete do obrazce jednu uzavřenou smyčku. Šipka ukazuje pro dané políčko všechny směry, kterými je to nejblíže k první použité úsečce. V ostatních směrech je tedy nejbližší použitá úsečka dále nebo zcela chybí.

Příklad menšího zadání a řešení naleznete na stránce 45 v bookletu *Mistrouství světa v Sudoku a logice 2016* na adrese [http://slovakia2016.org/files/WPC/WPC2016\\_InstructionBooklet\\_v2.pdf](http://slovakia2016.org/files/WPC/WPC2016_InstructionBooklet_v2.pdf).

Jako výsledné heslo zapište pro každý řádek shora dolů počet políček, která se nachází uvnitř smyčky. Pro vzor na straně 45 v odkazovaném bookletu by to bylo 52320.





## L9 Puzzle



InterLoS 2016

Vaším úkolem je poskládat puzzle. Tak jednoduché to ale nebude – část zadání vám v čase zveřejnění sady přišla mailem na adresu, kterou jste vyplnili při registraci. Prostor na řešení najdete zde: <http://goo.gl/qavstk>, <http://goo.gl/ZMX091>, <http://goo.gl/TA4HV8>, <http://goo.gl/zTCoKd>

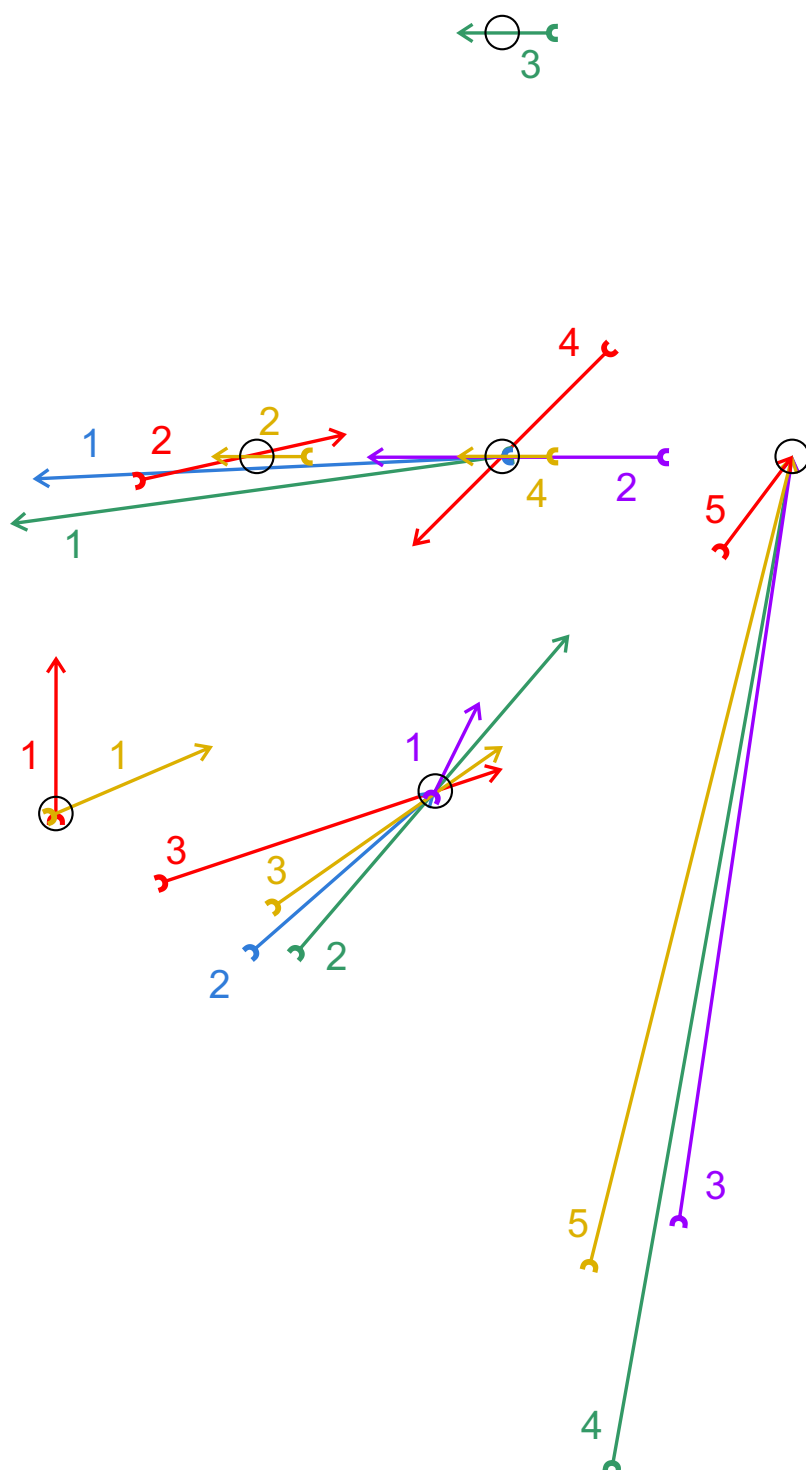
Úloha je kooperační, tak kooperujte (prosím nesnažte se sabotovat řešení jiným týmům). **Výsledné heslo má 6 písmen.**



# S7 Kubické křivky



InterLoS 2016



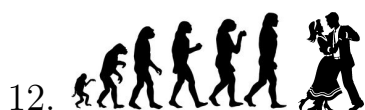




## S8 ?v=Originálna



InterLoS 2016

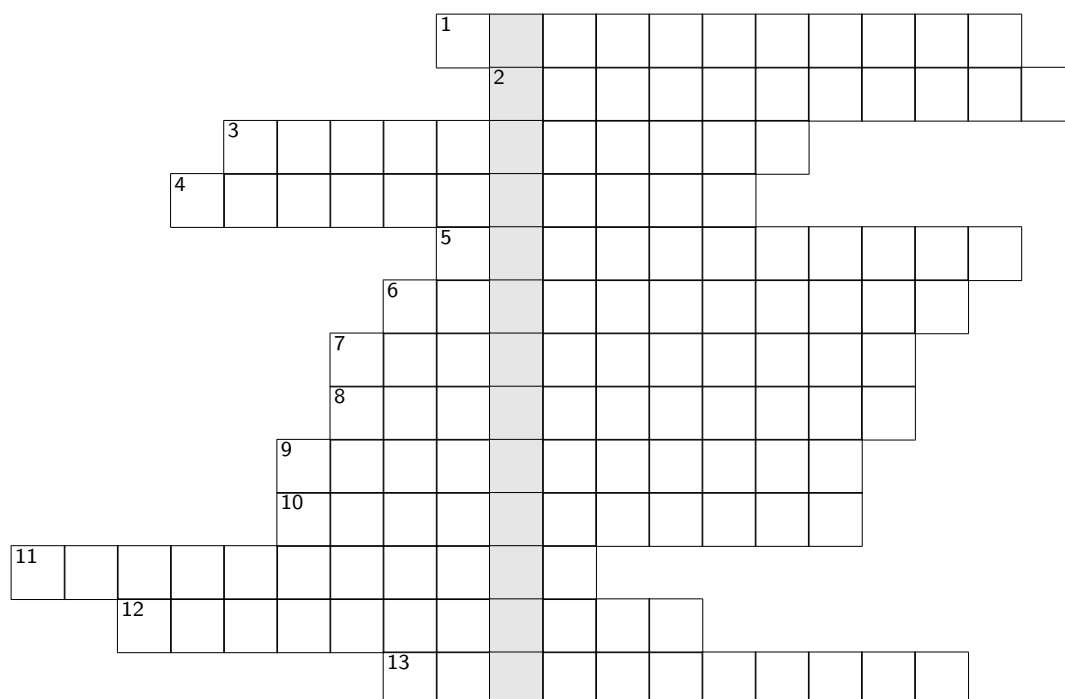




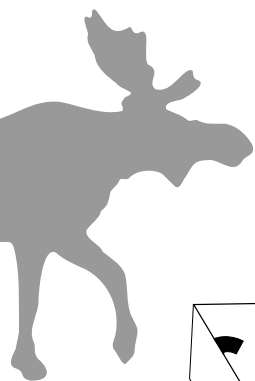
## S8 ?v=Originálna (pokračování)



InterLoS 2016



P.S.: Táto šifra Vám zničí YouTube históriu.



## S9 Čtyřstěn



InterLoS 2016

