

# Soutěž dětí a mládeže v programování

Obvodní kolo Prahy 1 a 2, rok 2019

*Autoři: Adam Benda, Pavel Hübner, Martin Horský; verze 1.0*

Každá úloha má koeficient obtížnosti, kterým se násobí hodnocení vašeho řešení.

Odevzdejte nám prosím řešení přes <http://imagine.stv.cz/soutez/> jako komprimovanou složku zip.

Krom splnění zadané funkčnosti se hodnotí přehlednost vašeho kódu (komentáře, popisující názvy proměnných) a efektivita vašeho řešení.

Při soutěži je zakázána komunikace (přítel na telefonu). Vyhledávač a Internetové zdroje používat můžete ALE: cílem je zjistit vaši schopnost algoritmicke. Zkopírovat si několik řádků kódu ze stackoverflow (uvedte zdroj) nebo použít knihovní funkci řešící dílčí část problému je v pořádku. Zkopírovat odněkud hotové řešení celé úlohy není přípustné. V případě pochybností konzultujte porotce.

**Testovací vstupy k úlohám naleznete na <http://imagine.stv.cz/soutez/>**

## Úloha 1: Zápalky (koef. 3)

Vytvořte hru pro dva hráče, která má následující pravidla:

Na počátku leží na stole nějaký počet zápalek ( $N$ ) – například 20.

Hráči se střídají v odebrání zápalek, v jednom tahu odeberou jednu, dvě nebo tři zápalky.

Cílem hry je **odebrat poslední** zápalku/y – hráč, který ve svém tahu hromádku vyprázdní, vyhrál.

### Úkoly a hodnocení:

1. Vytvořte program, který dostane zadáno/náhodně určeno počáteční počet zápalek na stole. Program zobrazuje, který hráč je na tahu, a umožní mu zvolit počet zápalek (1, 2 nebo 3) které ze stolu odebere (poté hraje druhý hráč).  
Na konci hry program správně oznámí, kdo vyhrál.  
Tento úkol může být realizován čistě textově (konzolová aplikace) (30% hodnocení)
2. Vytvořte grafické rozhraní – zobrazte správně počet zápalek na stole (a umožněte odebrání) (30% hodnocení)
3. Vytvořte možnost hrát proti počítači – váš algoritmus protihráče by při náhodně zvoleném počátečním počtu zápalek  $N$  měl vyhrát ve třech čtvrtinách případů kdy začíná. (40% hodnocení)

Můžete si hru zahrát se sousedem, ale nesmíte při ní mluvit (popisovat a rozebírat strategii).

## Úloha 2: Dálnice (koef. 4)

### Vstup:

V textových souborech se nachází:

- Jména měst (např. Praha, Brno, Ostrava)
- Vzdálenosti mezi některými dvojicemi měst (např. Praha-Brno:210km, Brno-Ostrava:170km) reprezentující dálnice mezi nimi existující

### Výstup:

Vytvořte program, který vypočte nejkratší vzdálenosti mezi všemi dvojicemi měst a zobrazí je jako tabulku.

### Jak na to:

Pokud mezi dvěma městy A,B neexistuje dálnice, *může* existovat město C, které je spojeno s A i B – pak můžeme k cestě mezi A->B použít cestu A->C a C->B. Je ale možné, že těchto spojůch měst existuje více – například existuje dálnice z Praha->Brno (210 km), z Brno->Ostrava (170 km), Praha->Hradec Králové (110 km) a Hradec Králové->Ostrava (240 km). Nejkratší je tedy jet z Prahy do Ostravy přes Hradec Králové (350 km) a ne přes Brno (380 km) – v tabulce tedy musí být záznam mezi Prahou a Ostravou vzdálenost 350 km. Dále mohou existovat dvojice měst, která nemají přímé spojení – například do Krakova se člověk dostane cestou Praha->Hradec Králové->Ostrava->Katowice->Krakow

	Brno	C. Budějovice	C. Hradec Králové	Chomutov	Česká Lípa	Havlíkův Brod	Hodonín	Hradec Králové	Hrušovany nad Jevišovcem	Jičín	Jeseník	Kladno	Klatovy	Lázně Karlovy Vary	Mladá Boleslav	Mladá Ves	Olomouc	Písek	Přerov	Příbram	Stavice	Šumperk	Tábor	Teplice	Ústí nad Labem	Zlín
Brno	0	286	148	303	314	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
C. Budějovice	286	0	234	276	296	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
C. Hradec Králové	148	234	0	276	296	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Chomutov	303	276	276	0	296	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Česká Lípa	314	296	296	296	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Havlíkův Brod	100	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Hodonín	100	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Hradec Králové	100	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Hrušovany nad Jevišovcem	100	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Jičín	100	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Jeseník	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Kladno	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Klatovy	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Lázně Karlovy Vary	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Mladá Boleslav	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	148	148	
Mladá Ves	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	148	
Olomouc	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	148	
Písek	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	148	
Přerov	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	148	
Příbram	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	0	148	
Stavice	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Šumperk	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Tábor	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Teplice	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Ústí nad Labem	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	
Zlín	100	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	

### Úkoly a hodnocení:

- Načíst vstupy a zobrazit tabulku se známými dálnicemi (20% hodnocení)
- Vypočítat správně vzdálenosti A->C->B – přes jedno spojovací město a zobrazit tabulku (30% hodnocení)
- Algoritmus, který je schopen nalézt nejkratší cestu pro celou evropskou síť dálnic, tedy přes libovolný počet meziměst (50% hodnocení)

## Úloha 3: Oslovování (koef. 2)

### Zadání:

Uživatel při registraci do e-shopu zadává své křestní jméno (Jan, Petr, Eliška, Petra, Světлана...). Vypadá pěkně, pokud toto jméno dokážeme správně vyskloňovat do 5. pádu – a v e-mailu uživateli napsat třeba "Dobrý den, Jane". Vytvořte program, který pro 500 nejčastějších českých křestních jmen vytvoří správné oslovení v co největším počtu případů.

**Náznak řešení:**

Čeština je krásný jazyk plný výjimek. Můžete ale použít svoje znalosti vzorů podstatných jmen (pán, muž, hrad, stroj, předseda, soudce, žena, růže, píseň, kost...) a vytvořit obecná pravidla, která budou na většinu jmen fungovat. Výjimky můžete zahrnout konkrétnějšími pravidly. Plný počet bodů získáte za řešení, které správně vyskloňuje alespoň 95% uživatelů. Váš program by tedy **neměl** obsahovat tabulku VŠECH konkrétních jmen a jejich tvarů v pátém pádě. Hodnocení efektivity programu bude závislé i na počtu vašich pravidel (méně = lépe)

## Úloha 4: Zúčtování (koef. 1)

Tři kamarádi jedou na víkend v Jizerkách na běžky. Jeden pozval ostatní na oběd, druhý platil půjčení běžek, třetí benzin atd.. Dobré účty dělají dobré přátele, a tak je na konci víkendu dobré spočítat, kdo komu kolik dluží.

**Vstup:**

Textový soubor obsahující jméno člověka a částky, které platil. Počet lidí je libovolný.

Adam: 400, 500, 329

Pavel: 1300, 299

Tereza:

**Výstup:**

Seznam férového vypořádání (odchylka do jedné koruny je přijatelná), tedy:

Tereza->Adam: 286, 33

Tereza->Pavel: 656, 33

Snažte se nalézt vypořádání bez duplicitních převodů (70% bodů).

Snažte se nalézt vypořádání s nejméně převody (30% bodů).