

---

# Zadání soutěžních úloh

## Kategorie programování žáci a mládež

22. dubna 2021

Soutěž v programování – 34. ročník

Krajské kolo 2020/2021

Úlohy můžete řešit v libovolném pořadí a samozřejmě je nemusíte vyřešit všechny. Za každou úlohu můžete dostat maximálně 10 bodů, z nichž je většinou 9 bodů vyhrazeno na ohodnocení funkčnosti programu, jeho shody se zadáním a efektivity a jeden bod na dokumentaci a přehlednost zdrojového kódu (vhodné členění zdrojového kódu, vhodně zvolené názvy identifikátorů, komentáře na místech, kde je to potřeba, atd.). Body získané za každou úlohu se ještě násobí koeficientem, který odráží složitost úlohy.

Na řešení úloh máte 4 hodiny čistého času.

Vaše řešení nahrávejte do cloudu přístupného na adrese <https://svp.proed.cz/>

Přihlašovací jméno a heslo jste dostali emailem. Po přihlášení uvidíte složku odpovídající vašemu přihlašovacímu jménu (např. X123) a do ní řešení uložte. Pokud je řešení jedné úlohy složeno z více souborů, doporučujeme je nenahrávat samostatně, ale jako jeden ZIP archiv, jehož jméno odpovídá názvu úlohy (uloha-xyz.zip).

Vaše řešení musíte nahrát do 13:00, pozdější nahrání souborů nebude možné. Doporučujeme proto řešení nahrát s několikaminutovou rezervou. Pokud ve vaší kategorii řešíte více úloh, je vhodné každou úlohu nahrát hned, jak ji dokončíte.

Nahrávejte jak zdrojové kódy vašeho řešení, tak zkompilevané spustitelné soubory (pokud to ve vámi používaném programovacím jazyce dává smysl).

## Hrátky s čísly

Koeficient 1

Číselná řada

123456789101112131415161718192021222324252627282930313233343536373839404142434445464748  
49505152535455565758596061626364656667686970717273747576777879808182838485868788899091  
9293949596979899100...

vznikne vypsáním všech přirozených čísel.

Vypracujte program, který pro z klávesnice zadávaná  $n$  (maximálně desetimístná čísla) vypíše do jedné vteřiny číslici z  $n$ -tého místa této řady a číslo, v kterém se číslice nachází.

Program se ukončí zadáním 0 pro  $n$ .

Například pro:

|         |                                   |
|---------|-----------------------------------|
| n=10    | vypíše: číslice 1 z čísla 10      |
| n=100   | vypíše: číslice 5 z čísla 55      |
| n=999   | vypíše: číslice 9 z čísla 369     |
| n=9000  | vypíše: číslice 2 z čísla 2527    |
| n=12345 | vypíše: číslice 3 z čísla 3363    |
| n=99999 | vypíše: číslice 1 z čísla 22221   |
| n=0     | vypíše: KONEC a program se ukončí |

## Semafor

*Koeficient 1*

Semafor pro automobily jistě znáte. Vaším úkolem je vytvořit program, který bude takový semafor zobrazovat, a to jako obdélník, který obsahuje nad sebou tři barevná kruhová světla — shora postupně červené, oranžové a zelené. Zhasnuté světlo zobrazte buď černou barvou, nebo velmi tmavou červenou/oranžovou/zelenou (s malým jasem). Rozsvícené světlo naopak zobrazujte s plným jasem.

Po startu programu bude na 5 sekund svítit zelené světlo, pak tři vteřiny svítí oranžové světlo, následně bude 5 sekund svítit červená, pak jednu sekundu červená a oranžová zároveň a následně se celý cyklus opakuje (5 sekund zelená ...). Tedy stejně jako na skutečném semaforu, jen čas pro červený a zelený signál jsme v zadání trochu zkrátali.

# Hash

Koeficient 2

Napište program pro stanovení digitálního otisku všech souborů v zadaném adresáři.

Pokud nevíte, co je to digitální otisk (hash), přečtěte si např. [https://cs.wikipedia.org/wiki/Hašovací\\_funkce](https://cs.wikipedia.org/wiki/Hašovací_funkce)

## Postup pro stanovení digitálního otisku

Vstupní soubor je textový soubor a obsahuje hexadecimální číslice, tedy znaky 0 až 9 a A až F a a až f. Může obsahovat i znaky jiné (například znaky nového řádku, mezery, aj.) – ty ignorujte/přeskakujte.

Sečtěte všechny hexadecimální číslice v souboru (součet je opět v hexadecimálním tvaru). Pokud má výsledný součet více než jednu číslici, postup opakujte na výsledném součtu.

Výsledná číslice je digitálním otiskem daného souboru.

## Příklad

Obsah souboru:

```
EFBB BF 48 61 73 682031
```

Postup

Sčítáme šestnáctkově postupně číslice E, F, B, B, atd., až 0, 3, 1. Výsledek = 7E má více než jednu číslici.

Sečteme tedy číslice 7 a E. Výsledek = 15 má více než jednu číslici.

Sečteme tedy číslice 1 a 5. Výsledek = 6 má jednu číslici. Je tedy digitálním otiskem.

## Požadavky na program

- Program si nejprve vyžádá vstupní adresář od uživatele. Bod navíc je za snadný výběr adresáře.
- Poté načte seznam všech souborů v zadaném adresáři, bez podadresářů.
- Setřídí seznam podle anglické abecedy.
- Počítá digitální otisky souborů v pořadí setřídění.
- Výsledky vypisuje ve tvaru:  
pořadové\_číslo digitální\_otisk název\_souboru

V adresáři hash najdete několik menších testovacích souborů. V názvu souboru je v závorce hodnota digitálního otisku tohoto souboru. Pokud váš program chcete otestovat i na větších souborech, můžete si je stáhnout z následující adresy <https://name.vse.cz/kosek/soutez/hash-soutezici-data.zip> (soubor má velikost cca 600 MB).

## Hra 2048

Koeficient 3

Naprogramujte hru 2048.

### Pravidla hry

Hra 2048 se hraje na hracím plánu, který je tvořen 4×4 čtvercovými políčky. Na čtvercových políčkách mohou být dlaždice s čísly, jejichž hodnoty jsou mocniny 2 – od 2 až do 2048 ( $2^{11}$ ).

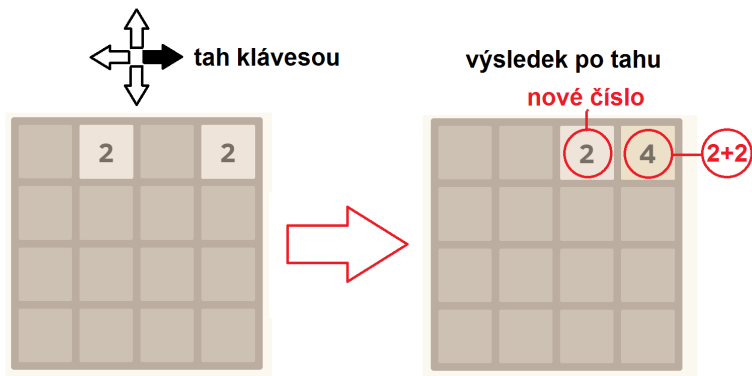
V každém tahu se určí směr posunu dlaždic (nahoru, dolů, doleva, doprava).

Konečná pozice a sloučení dlaždic na konci tahu je dáno následujícími pravidly:

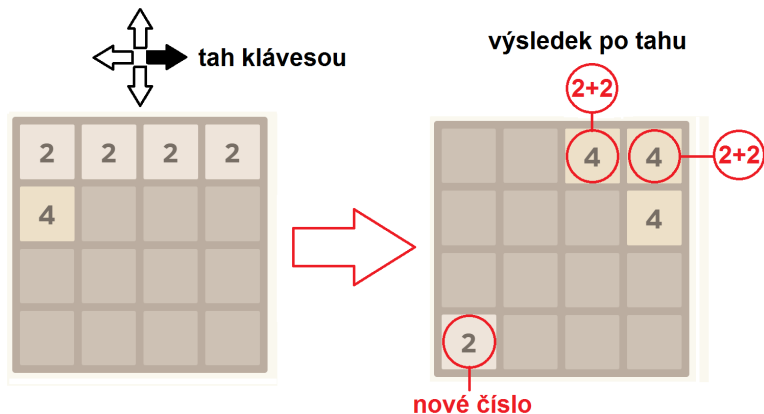
- Poslední dlaždice ve zvoleném směru se posune co nejdále po čtvercích
  - pokud tam nejsou žádné dlaždice nebo
  - pokud tam není kraj hracího pole nebo
  - pokud narazí na dlaždici se stejným číslem – v tom případě se obě dlaždice sloučí na místě dlaždice, do které se narazilo. Sloučená dlaždice má součet obou čísel a dále se již neposouvá ani se v tomto tahu dále neslučuje.
- Tento postup se zopakuje pro předchozí dlaždice ve zvoleném směru až po první dlaždici ve zvoleném směru.

Po každém tahu se náhodně na některém z volných čtverců vygeneruje nová dlaždice s číslem 2 nebo 4. Zda je to 2 nebo 4 je také náhodné.

Obr. Ukázka základního pohybu



Obr. Spojování více dlaždic v jednom řádku



Posun dlaždic lze provést buď

- pomocí klávesových šipek nebo
- na obrazovce pomocí tlačítek směru (**Nahoru**, **Dolů**, **Vlevo** a **Vpravo**) nebo
- pomocí myši tažením po hracím poli se stisknutým levým tlačítkem.

Na začátku hry se vygenerují na náhodných pozicích dvě dlaždice s hodnotou 2.

## Cíl hry

Cílem hry je posunovat dlaždice po hracím plánu tak, aby vznikla dlaždice s číslem 2048. V tomto případě hra končí výhrou.

Pokud nelze provést tah (tj. neexistuje žádný směr posunu, při kterém by se mohla posunout aspoň jedna dlaždice), hra končí prohrou.

Skóre hry je dáno celkovým součtem čísel na všech dlaždicích.

Jak hra funguje si můžete vyzkoušet na následující adrese <https://2048game.com/>.

## Úkoly

1. Nakreslete hrací plán a vygenerujte první dvě dlaždice.
2. Určení směru posunu dlaždic zajistěte pomocí klávesových šipek.
3. Určení směru posunu dlaždic zajistěte pomocí 4 tlačítek **Nahoru**, **Dolů**, **Vlevo** a **Vpravo**.
4. Určení směru posunu dlaždic zajistěte pomocí tažení myši (levé tlačítko), podle toho, zda je delší vodorovný nebo svislý směr.
5. Průběžně zobrazujte stav skóre.
6. Udělejte animaci posunu dlaždic.
7. Umožněte uložit aktuální stav hry do souboru (formát je popsán dále).
8. Umožněte načít aktuální stav hry ze souboru. Výběr souboru by měl probíhat způsobem obvyklým v použitém operačním systému – např. pomocí dialogového okna pro výběr souboru.
9. Program dokáže poznat konec hry (výhru i prohru) a zobrazte tento stav.
10. Umožněte vrátit 5 tahů zpět.
11. Umožněte přehrát celou hru ze záznamu a zadat délku pauzy mezi jednotlivými tahy. Funkci přehrání je možné vyvolat i v průběhu hry.

## Formát souboru se stavem hry

Stav hry se reprezentuje jako textový soubor se čtyřmi řádky. Na každém řádku jsou čtyři čísla oddělená čárkou. Pole bez dlaždice je označeno hodnotou 0.

Jako oddělovač řádků se používá dvojice znaků CR a LF.