

## Soutěž v programování – 38. ročník

Okresní kolo 2023/2024

# Zadání soutěžních úloh

Kategorie programování – žáci a mládež

14. 02. 2024 | Obchodní akademie Kroměříž

V rámci soutěžních úloh Vám budou předloženy tři úlohy s různým maximálním počtem bodů. Úlohy můžete řešit v libovolném pořadí a samozřejmě je nemusíte vyřešit všechny.

Z každé úlohy bude 90 % bodů vyhrazeno na ohodnocení funkčnosti programu, jeho shody se zadáním a efektivitu řešení. Zbýlých 10 % bodů na dokumentaci, přehlednost zdrojového kódu (např. vhodné členění zdrojového kódu, vhodně zvolené názvy identifikátorů, komentáře, ...) a prezentaci soutěžícím.

V rámci vypracování zadání je dovolené využití Internetu. Soutěžící ovšem nemají dovoleno používat jazykové modely (ChatGPT, Google Bard, ...) pro generování jakéhokoliv kódu. Zároveň není dovolené z Internetu přímo brát cizí (již vytvořená) řešení.

**Na řešení úloh máte 3 hodiny (neboli 180 minut) čistého času.**

Maximální počet bodů ze všech úloh je 100, přičemž platí:

- 1. úloha – 25 bodů
- 2. úloha – 35 bodů
- 3. úloha – 40 bodů

Nezapomínejte si průběžně svou práci ukládat.

**Zadání zatím dále neotvírejte, dokud nedostanete pokyn!**

## Úloha I. – As Fast As You Can Click (25 bodů)

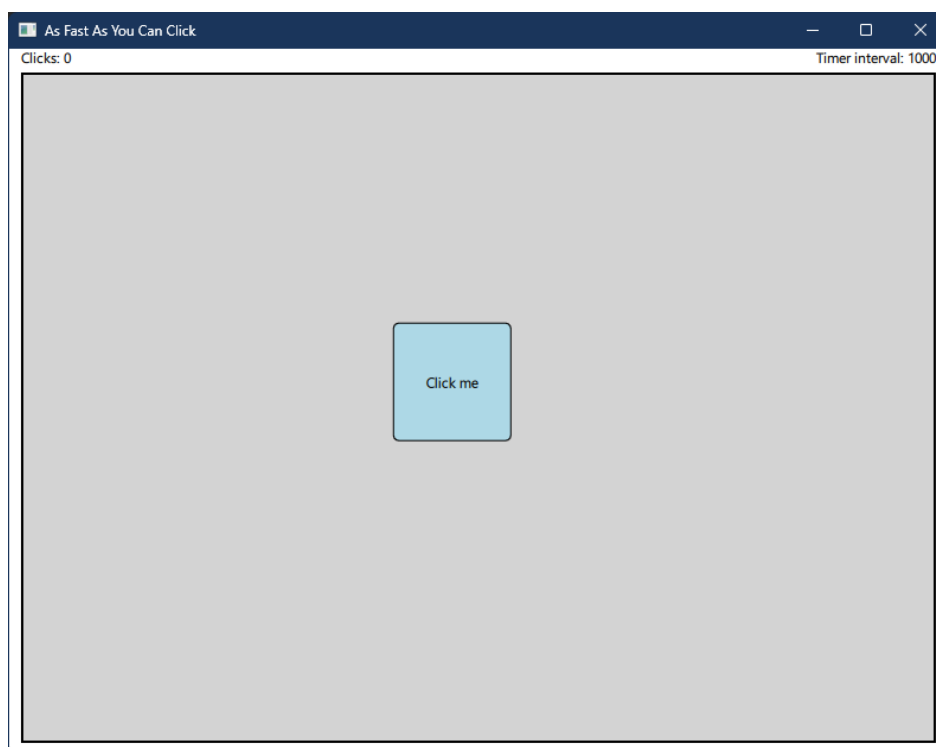
V rámci vymyšlené hry „As Fast As You Can Click“ má hráč uvnitř aplikačního okna k dispozici čtverec s nápisem. Tento čtverec se každých 1000 ms posouvá na náhodnou pozici v herní ploše, kterou lze zvětšit/zmenšit dle potřeby (např. velikostí okna).

Pokud hráč na čtverec klikne, zvýší se jeho skóre kliknutí o jeden a sníží se interval přesouvání čtverce o 50 ms, což způsobí rychlejší přesouvání čtverce. Pokud ovšem hráč při kliknutí čtverec netrefí, skóre kliknutí se sníží o jeden a interval přesouvání čtverce se zvýší o 50 ms.

Vaším úkolem bude zpracovat podobnou aplikaci s následujícími požadavky:

- Velikost hracího pole lze hráčem měnit a zároveň se bude adekvátně zvětšovat velikost čtverce.
- Bude zobrazeno skóre s aktuálním úspěšným počtem kliknutí.
- Bude zobrazen aktuální časový interval přesouvání čtverce.
- Pokud hráč úspěšně klikne na čtverec, čtverec se na chvíli zbarví do zelena.
- Naopak pokud hráč klikne vedle, čtverec se na chvíli zbarví do červena.
- Čtverec neopustí hrací pole při změně jeho pozice.
- Pohyb čtverce bude animován:
  - Čtverec bude plynule měnit polohu
    - Například s lehkým „bounce back overshoot“ efektem
  - Plynulá změna barvy čtverce při kliknutí.

*Možný výstup programu (slouží jako inspirace, nikoliv jako předloha):*



## Úloha II. – Rozšířená varianta šifry Playfair (35 bodů)

Playfairůva šifra je klasická substituční šifra, která byla vymyšlena v 19. století pro šifrování vojenské komunikace. V principu jde o jednoduchou šifru, díky které lze zašifrovat zprávu pomocí jednoduchých pravidel.

Zpracujte program, který se v prvním kroku zeptá uživatele, zda bude chtít šifrovat nebo dešifrovat. Při obou možnostech následně uživatel zadá klíč této šifry. Další krok bude představovat vložení zprávy k šifrování nebo rozšifrování. Po zadání zprávy program provede požadovanou činnost a zobrazí výstup.

Oproti klasické verzi této šifry, která využívá tabulku 5x5, neboli abecedu 25 písmen (písmeno *I* bývá spojeno s písmenem *J*) naprogramujte verzi, která bude využívat tabulku 6x6. V této nové tabulce budou zahrnuty i čísla (dle ukázky níže).

A	B	C	D	E	F
G	H	I	J	K	L
M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X
Y	Z	0	1	2	3
4	5	6	7	8	9

Čistá tabulka s abecedou

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

Tabulka s klíčem "DNESJESTREDA14"

Program zároveň bude zobrazovat jednotlivě prováděné kroky, tzn. tabulku se zadaným klíčem, rozdělení vstupní zprávy do dvojic znaků a zašifrovaný text.

### Postup šifry Playfair

- Získaný klíč se zapíše do tabulky, přičemž platí:
  - Pokud klíč obsahuje dva stejné znaky, použije se tento znak při prvním výskytu a v ostatních výskytech zmizí (viz. příklad nahoře).
  - Z klíče jsou odstraněny případné mezery a jiné znaky, které nejsou v „čisté tabulce.“
  - Pokud klíč nebude obsahovat všechny znaky z původní tabulky, tabulka bude doplněna abecedně zbylými znaky (viz příklad nahoře).
- Vstupní (otevřený) text se bude opět skládat pouze ze znaků abecedy a musí obsahovat sudý počet znaků. V případě, kdy nebude, bude vstupní text doplněn jednou nulou, aby sudý počet znaků obsahoval. Pokud text bude obsahovat dvě stejná písmena za sebou, je nutné je oddělit symbolem X (symbolem Z, pokud se jedná o písmena X).

3. Vstupní text se rozdělí na dvojice znaků, které se spolu budou šifrovat. Následně program prochází tyto dvojice a při použití pravidel získá nové dva znaky výsledného šifrovaného textu.
4. Šifrování dvojice znaků:
  - a. Pokud oba znaky vyskytují na stejném řádku, nahradí se oba znaky znakem napravo od nich, pokud je znak na konci řádku, nahradí se prvním na stejném řádku.
  - b. Pokud oba znaky vyskytují ve stejném sloupci, nahradí se znaky na lokaci pod nimi, pokud je znak na konci sloupce, nahradí se prvním ze stejného sloupce
  - c. Pokud se oba znaky vyskytují na jiném řádku a v jiném sloupci, je každý z nich nahrazen znakem na stejném řádku, který je průsečíkem řádku a sloupce druhého znaku.
5. Následně se zobrazí spojeně všechny nově vzniklé dvojice znaků a vznikne tak výsledný šifrovaný text.

**Pro dešifrování zprávy** se používá přesně opačný postup, tzn. pokud se znaky vyskytují na stejném řádku, oba se posunou o znak doleva, ve stejném sloupci o znak nahoru a v průsečíku platí stejné pravidlo.

*Možný výstup programu (slouží jako inspirace, nikoliv předloha):*

```

Windows PowerShell
Jaký chcete použít postup, šifrovat nebo dešifrovat?
1 - šifrovat; 2 - dešifrovat
1
Zadejte klíč:
DNESJESTREDA14

D   N   E   S   J   T
R   A   1   4   B   C
F   G   H   I   K   L
M   O   P   Q   U   V
W   X   Y   Z   0   2
3   5   6   7   8   9

Zadejte vstupní otevřený text:
SOUTEZVPROGRAMOVANIJESUPER

SO UT EZ VP RO GR AM OV AN IJ ES UP ER
NQVJS YMQAM FAROP MGAKS SJVQD 1
-----
Jaký chcete použít postup, šifrovat nebo dešifrovat?
1 - šifrovat; 2 - dešifrovat
2
Zadejte klíč:
DNESJESTREDA14

D   N   E   S   J   T
R   A   1   4   B   C
F   G   H   I   K   L
M   O   P   Q   U   V
W   X   Y   Z   0   2
3   5   6   7   8   9

Zadejte zprávu k rozšifrování
NQVJSYMQAMFAROPMGAKSSJVQD1

NQ VJ SY MQ AM FA RO PM GA KS SJ VQ D1
SOUTEZVPROGRAMOVANIJESUPER
  
```

OT: DNES JE HEZKY A SLUNECCNO      KLÍČ: MRAK DEST

M	R	A	K	D
E	S	T	B	C
F	G	H	I	J
L	N	O	P	U
V	W	X	Y	Z

- Pokud obě písmena z bigramu leží na stejném řádku, nahradí se písmeny ležícími napravo od nich. Pokud je jedno z písmen poslední v řádku, nahradí se prvním ze stejného řádku.
- Pokud obě písmena leží ve stejném sloupci, nahradí se písmeny ležícími pod nimi. Pokud je jedno z písmen poslední ve sloupci, nahradí se prvním z téhož sloupce.
- Pokud obě písmena leží na jiném řádku a v jiném sloupci, je každé z nich nahrazeno písmenem ležícím na průsečíku řádku daného písmena a sloupce druhého písmena.

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M	O	P	Q	U	V
W	X	Y	Z	0	2
3	5	6	7	8	9

D	N	E	S	J	T
R	A	1	4	B	C
F	G	H	I	K	L
M					

### Úloha III. – The Watermelon Game (40 bodů)

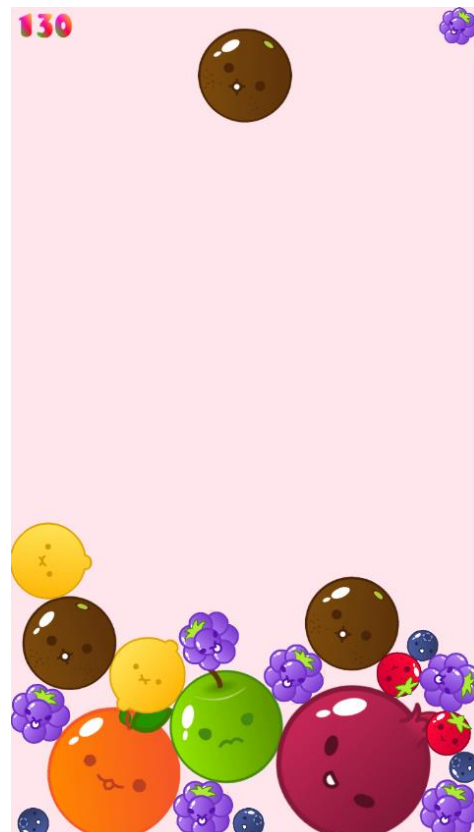
Vaším úkolem je vytvořit hru podobnou “The Watermelon Game” (někdy známou také pod názvem Suika). Ve hře hráči shromažďují ovoce do krabice a snaží se spojit dvě stejná ovoce, aby vzniklo jedno větší ovoce. Cílem je dosáhnout co nejvyššího skóre prostřednictvím spojování jednotlivých typů ovoce. Pokud se krabice naplní až po okraj, hra skončí.

Konkrétní požadavky zadání:












- Hráč bude moci ovlivnit, kam nové náhodně vygenerované ovoce spadne (například pomocí myši nebo klávesnice). Při akci hráče ovoce spadne dovnitř krabice.
- Při dotknutí dvou stejných druhů ovoce se hráči započte nové skóre určené bodovou tabulkou a zároveň obě ovoce zaniknou a vznikne další nové ovoce nové úrovně
- Implementace logiky krabice, tzn. ovoce se nedostane z ní a zároveň, pokud bude krabice ovocem přeplněna, hra bude ukončena
- Snažte se dosáhnout zakulaceného ovoce při kolizi, i když poskytnuté textury jednotlivého ovoce nejsou přesné, tzn. listy stejného ovoce se mohou navzájem překrývat. Body budou uděleny i za kolizi jiných tvarů (např. čtverce).

V rámci tvoření hry nemusíte používat předem vytvořené textury, můžete využít vlastních textur/objektů/jednoduchých tvarů (např. kruh), ovšem dbejte na požadavek číslo 4. Hru si můžete vyzkoušet na stránkách: <https://www.culinaryschools.org/kids-games/watermelon-game/>

*Možný výstup hry (slouží jako inspirace, nikoliv jako předloha):*



Textury ke stažení: <https://shorturl.at/oJN49> odemknutí heslem: 123.AhojSvete

Textura	Název ovoce	Body po spojení stejného ovoce
	Třešeň	2
	Ořech	4
	Limetka	6
	Citron	8
	Pomeranč	10
	Broskev	12
	Jablko	14
	Hruška	16
	Ananas	18
	Kokos	20
	Meloun	22