

Mezinárodní kolo soutěže Baltík 2008, kategorie C

Pokyny:

1. Pracujte pouze v ikonkových režimech!
2. Řešení úloh ukládejte do složky, která se nachází na pracovní ploše počítače. Její název je stejný, jako je kód, který dostal váš tým přidělený (např. C05 apod.). Řešení, uložená v jiné složce, nebudou brána v úvahu. Pokud vám dělá uložení souborů problém, požádejte o pomoc dozorujícího učitele.
3. Svoje řešení pojmenujte podle čísel zadání úloh: **uloha1.sgbprj ... uloha3.sgbprj**
4. **Řešení si ukládejte průběžně.** Zabráníte tak zbytečným ztrátám řešení při problémech s počítačem.
5. **Pokud máte jakýkoliv problém s počítačem, ohlaste ho okamžitě dozorujícímu učiteli.**
6. Na pracovní ploše najdete také soubor se zadáním úloh pod názvem **ulohy_2008-4C.pdf**, kde se na ně můžete podívat také v barevné verzi.
7. **Při řešení úloh nemůžete využívat scény, vlastní banky nebo jiné pomocné soubory! Jako řešení budou hodnoceny jen soubory: uloha1.sgbprj, uloha2.sgbprj, uloha3. sgbpr.**

Bodování:

Body, které jsou uvedené u jednotlivých úloh, můžete získat za funkčnost jednotlivých částí zadání. Tato hodnota se bude násobit dvakrát koeficienty v hodnotě 1 – 2, které budou přidělovány za efektivnost řešení a přehlednost programu. Skutečný počet bodů za dané řešení může být proto až čtyřnásobný.

Úloha 1 – Mayská pyramida (3D režim)

celkem 35 bodů

Autorem úlohy je Ivan Jozefík, student Trnavské univerzity.

Vytvořte v režimu *3D programovacím režimu s Baltíkem* následující program:

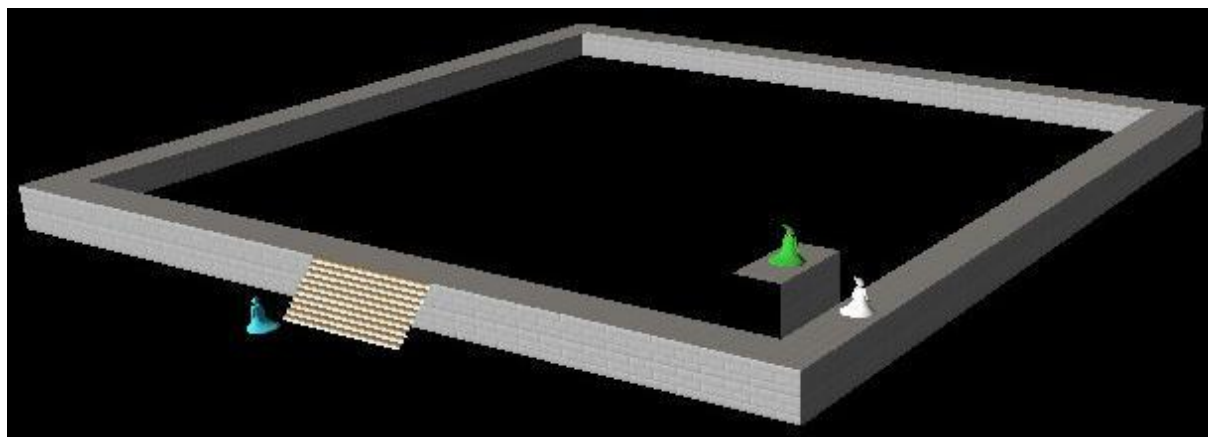
- a) Program si vyžádá zadání rychlosti, jakou budou Baltíci budovat pyramidu (obr. 1-1). Na začátku programu budou stát bílý a zelený Baltík v pro ně nejvýhodnější poloze pro započítí budování pyramidy. Bílý Baltík bude budovat boční stěnu po obvodu pyramidy, proto bude stát o jedno políčko níže než zelený Baltík, který bude budovat horní část stěny po obvodu (obr. 1-2). Bílý Baltík vykonává složitější pohyb, proto na něj musí zelený Baltík počkat, aby zeď postavili naráz. Po vybudování jedné stěny se Baltíci otočí a budou budovat další, takto vybudují 4 stěny po obvodu pyramidy. Potom se přesunou o poschodí výše a bílý Baltík přikáže modrému Baltíkovi, aby stavěl schody (obr. 2-3).



obr. 1 - 1



obr. 1 - 2



obr. 1 - 3

Nyní budou současně dva Baltíci stavět další poschodí a třetí bude dostavovat k postavenému poschodí schody. Když schody dostaví, počká na první dva Baltíky, než postaví poschodí a než mu bílý Baltík vydá pokyn. Tento cyklus se bude opakovat, dokud nebude mít pyramida 8 poschodí. Až Baltíci skončí práci, zmizí, a program čeká na stisk libovolné klávesy nebo tlačítka myši.

20 bodů

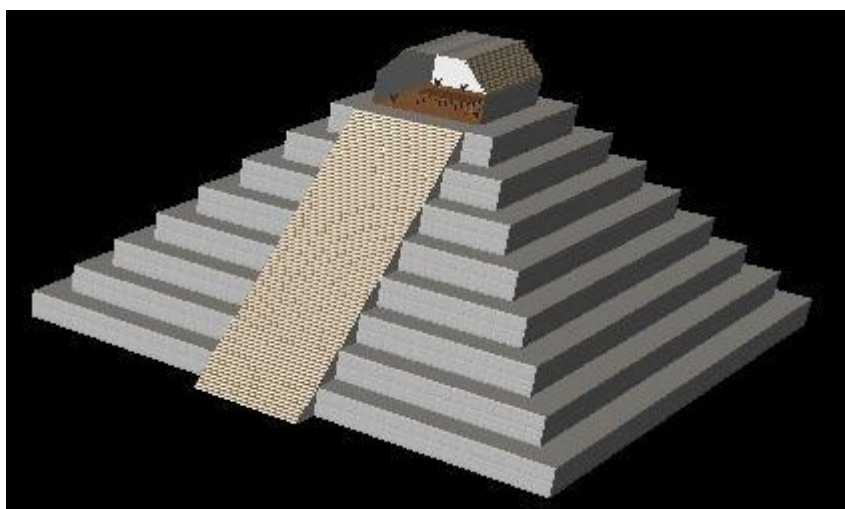
Mezinárodní kolo soutěže Baltík 2008, kategorie C

- b) Následně nastoupí hnědý Baltík, který vytvoří vrchol pyramidy a po skončení práce také zmizí (obr. 1-4). Hotová pyramida je na obr. 1-5. Program čeká na stisk libovolné klávesy nebo tlačítka myši.

15 bodů



obr. 1 - 4



obr. 1 - 5

Úloha 2 – Bludiště (2D režim)

celkem 45 bodů

- a) Vytvořte na obrazovce bludiště, které bude tvořeno cestičkami z předmětu 146 (fialový obdélník). Na začátku se v levém horním rohu Baltíkovy obrazovky objeví nápis

STAVBA BLUDIŠTĚ: M = myš, B = Baltík

psaný písmem Arial, tučné, velikost 20, žlutá barva.

Po stisku klávesy M se bude provádět část b), po stisku klávesy B se bude provádět část c).

5 bodů



STAVBA BLUDIŠTĚ: M = myš, B = Baltík

obr. 2 - 1

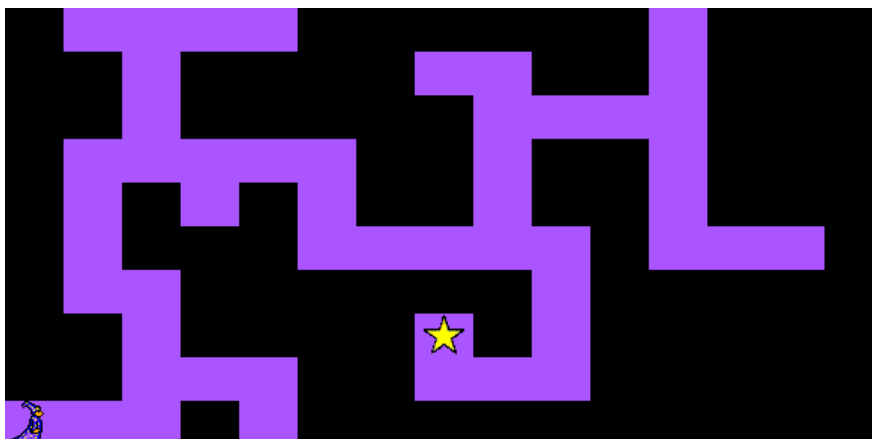
- b) Všechny texty z obrazovky zmizí. Bludiště vytvoříte pomocí myši tak, že po klepnutí levým tlačítkem do políčka Baltíkovy plochy se na tomto místě objeví předmět 146. Klepnete-li myši do políčka, kde už fialový předmět 146 je, tento se naopak odstraní. Klepnete-li do některého fialového políčka pravým tlačítkem myši, vyčaruje se na fialovém poli poklad – hvězda (předmět 13056) a stavba bludiště skončí – program čeká na stisk klávesy Enter.

Pravidla pro bludiště:

- začíná v levém dolním rohu Baltíkovy plochy,
- bude existovat právě jedna nepřerušovaná cesta z fialových předmětů začínající v levém dolním rohu a končící pokladem,
- z této hlavní cesty může odbočovat libovolné množství **slepých** cest,
- dvě cesty nemohou vést těsně vedle sebe,
- program si žádným způsobem nebude pamatovat tvar stavěného bludiště.

Tato pravidla při tvorbě bludiště dodržujte, ale program je nemusí nijak kontrolovat. Bludiště může (ale nemusí) vypadat tak jako na obr. 2-2.

10 bodů



obr. 2 - 2

- c) Všechny texty z obrazovky zmizí. Baltík se pohybuje ovládaný klávesami – šipkami takto:

- šipka nahoru = Baltík popojde o 1 krok ve směru, kam je otočený,
- šipka doprava = Baltík se otočí doprava,
- šipka doleva = Baltík se otočí doleva.

Bludiště vytvoříte s pomocí Baltíka tak, že vždy po vstupu Baltíka na nějaké políčko se na tomto políčku (pod Baltíkem) automaticky vyčaruje fialový předmět 146.

Vstoupí-li Baltík znovu na fialové políčko, nic se neděje. Pokud ale v tom případě zmáčknete klávesu X, fialové políčko se odstraní. Pokud je Baltík na fialovém políčku a stisknete klávesu P, vyčaruje se na tomto místě poklad – hvězda (předmět 13056) a stavba bludiště skončí – program čeká na stisk klávesy Enter.

Pro bludiště platí stejná pravidla, jaká jsou popsána v části b).

10 bodů

- d) Po stisku klávesy Enter v části b) nebo c) začne Baltík procházet bludištěm rychlostí 7 a hledá poklad. Baltíka neovládáme žádnými klávesami, chodí sám. Předpokládejte, že bludiště je správně vytvořeno podle pravidel definovaných v části b).

Tato část skončí, pokud Baltík najde poklad nebo byla-li stisknuta klávesa K (konec).

15 bodů

- e) Po nalezení pokladu se celá obrazovka smaže a nahoře uprostřed Baltíkovy plochy se objeví nápis psaný tučným písmem Arial velikosti 26 červené barvy:

POKLAD NALEZEN

Pokud hledání ukončíte klávesou K, objeví se za stejných podmínek nápis

POKLAD NENALEZEN

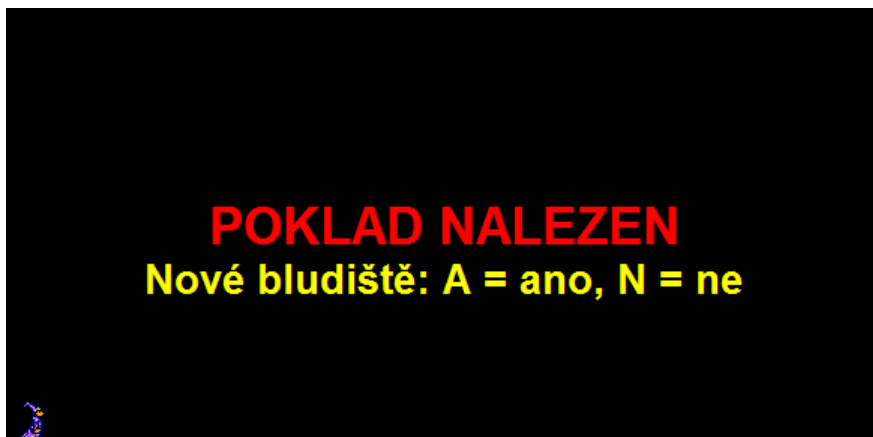
Pak se v obou případech pod červeným nápisem objeví žlutý text psaný písmem Arial, tučné, velikost 20, vodorovně zarovnaný na střed Baltíkovy obrazovky:

Nové bludiště: A = ano, N = ne

Po stisku klávesy A se znovu začne vykonávat část a), po stisku klávesy N program skončí.

Baltík bude v části e) ve své výchozí pozici (v levém dolním rohu otočený na východ).

5 bodů



obr. 2 - 3

Úloha 3 – Pascalův trojúhelník (režim konzole)

celkem 50 bodů

Pascalův trojúhelník (viz obr. 3-1) je geometrické uspořádání tzv. binomických koeficientů do tvaru trojúhelníku. Je pojmenován po Blaise Pascalovi, přestože se touto problematikou zabývali jeho předchůdci stovky let před ním.

Pascalův trojúhelník může být zkonstruován následujícím způsobem: na první řádek napíšeme číslo 1. Prvky na dalších řádcích získáme tak, že vždy sečteme dva nejbližší prvky (pokud existují), které se nacházejí o řádek výše. Například sečtením čísel 1 a 3 ve čtvrtém řádku získáme číslo 4 v pátém řádku.

Hodnoty prvků v Pascalově trojúhelníku používáme při výpočtu vyšších mocnin součtu. Např. známý vzorec

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

využívá jako číselné koeficienty u jednotlivých členů na pravé straně čísla ze 3. řádku Pascalova trojúhelníka (1, 2, 1).

Pro třetí mocninu použijeme čísla ve 4. řádku Pascalova trojúhelníka (1, 3, 3, 1)

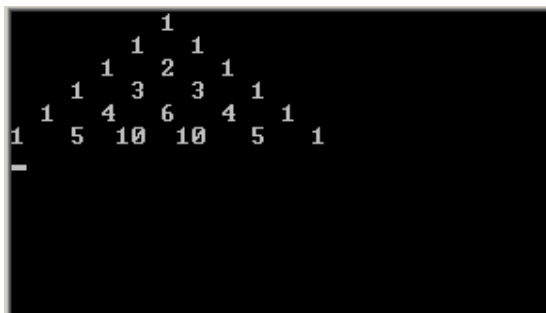
$$(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Informace jsem čerpal z Wikipedie

(http://cs.wikipedia.org/wiki/Pascal%C5%AFv_troj%C3%BAheln%C3%ADk).

- a) Vytvořte na obrazovce Pascalův trojúhelník se šesti řádky. Viz obr. 3-1 (je to pouze část obrazovky). Poté čekejte na stisk libovolné klávesy.

10 bodů



obr. 3 - 1

- b) Vytvořte Pascalův trojúhelník o zadaném počtu řádků. Nejprve se objeví na obrazovce výzva **Zadejte počet řádků trojúhelníka:** a vedle ní zadejte požadovaný počet. Musí to být číslo od 3 do 20. Zadáte-li jinou hodnotu, výzva se na dalším řádku opakuje.

Při výpisu trojúhelníka na obrazovku dbejte na to, aby i pro vyšší čísla byl zachován tvar trojúhelníka.

Potom se pod trojúhelníkem vynechá řádek a na dalším se objeví dotaz: **Opakovat?** A= ano, N = ne a program čeká na zadání odpovědi. Odpověď bude na stejném řádku vedle dotazu. Povolenou odpovědí jsou velké nebo malé písmeno A nebo N. Pokud odpovíte A, znovu se objeví požadavek na počet řádků trojúhelníka a část b) se opakuje. Odpovíte-li N, tato část skončí a program pokračuje částí c).

15 bodů

Poznámka: v části a) a b) nebude uznáno jako řešení, pokud pouze bez výpočtu „zpaměti“ vypíšete jednotlivé čísla z řádku Pascalova trojúhelníka.

Mezinárodní kolo soutěže Baltík 2008, kategorie C

- c) V této části nebudeme vypisovat celý trojúhelník, pouze zadaný řádek. Po vynechání řádku se objeví na obrazovce výzva: **Zadejte číslo řádku:** a vedle ní zadejte požadovanou hodnotu. Musí to být číslo od 10 do 30, zadáte-li jinou hodnotu, výzva se na dalším řádku zopakuje.
- Potom se na další řádek (nebo více řádků) vypíše jednotlivá čísla oddělená čárkami. Snažte se program optimalizovat tak, aby dobře fungoval i pro vyšší čísla řádků Pascalova trojúhelníka.
- Po dokončení výpisu se program zeptá, zda opakovat nebo skončit, stejným způsobem jako v části B.
- 25 bodů**