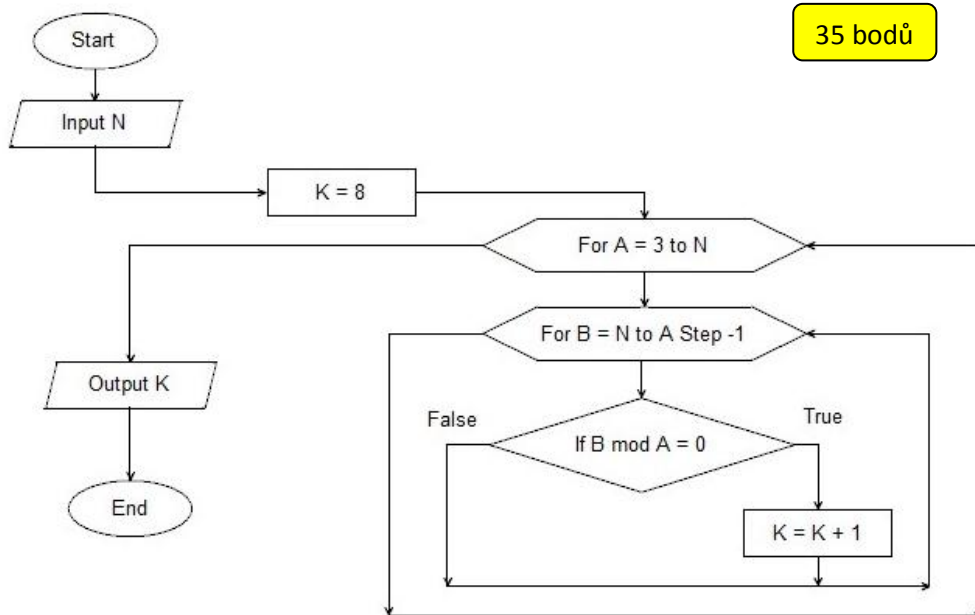


Závěrečná zkouška z Informatiky 2015

- 1) Algoritmus je definovaný vývojovým diagramem. Jaká bude výstupní hodnota proměnné „K“, jestliže bude hodnota vstupní proměnné „N“ = 19?



- 2) Skupina studentů si šla tancovat (to dance) na diskotéku. Ve skupině byli chlapci Jaroslav, Miroslav, Stanislav, Radoslav, Drahoslav a Květoslav a dívky Jana, Hana, Dana, Nina a Tina. Kolik různých tanečních párů (dvojice chlapec a dívka) mohou tyto studenti vytvořit, jestliže Jana nechce (nebude) tancovat s Květoslavem, Květoslav nechce (nebude) tancovat s Hanou a Drahoslav nechce (nebude) tancovat s Danou?

25 bodů

- 3) Následující číslo je zapsané v binárním kódu. Některé číslice jsou nahrazeny písmeny (A, B, C, D, E). Nahraďte písmena číslicemi tak, aby výsledné číslo bylo dělitelné 5. Výsledná čísla запиšte v decimálním kódu. Naleznete všechna řešení (pokud jich existuje více).

10A0BCD10E

25 bodů

- 4) Jestliže platí následující rovnice:

$$5 + 3 = 28$$

$$9 + 1 = 810$$

$$8 + 6 = 214$$

$$5 + 4 = 19$$

Jaký bude výsledek rovnice $7 + 3 = ?$

15 bodů

Napište výsledné číslo a vysvětlíte, jak jste ho vypočítali!

Řešení:

Příklad 1:

Příklad si můžeme zapsat např. v kódu VB:

```
Dim A, B, N, K As Integer
K = 8
N = 19
For A = 3 To N
    For B = N To A Step -1
        If B Mod A = 0 Then K = K + 1
    Next
Next
MsgBox(K)
```

Řídící proměnná „A“ vnějšího cyklu nabývá postupně hodnot 3, 4, 5, ... 18, 19. Řídící proměnná „B“ vnitřního cyklu nabývá postupně hodnot 19, 18, ... A+1, A. V těle vnitřního cyklu je testování `If B Mod A = 0 Then K = K + 1`

Do proměnné K se v každém vnitřním cyklu přičte jednička, pokud je splněná podmínka `B Mod A = 0`!

Zde jsou vypsané všechny dvojice hodnot proměnných B a A, při kterých je splněna podmínka a do proměnné K je přičtena jednička:

18/3, 15/3, 12/3, 9/3, 6/3, 3/3 * 16/4, 12/4, 8/4, 4/4 * 15/5, 10/5, 5/5 * 18/6, 12/6, 6/6 * 14/7, 7/7 * 16/8, 8/8 * 18/9, 9/9 * 10/10 * 11/11 * 12/12 * 13/13 * 14/14 * 15/15 * 16/16 * 17/17 * 18/18 * 19/19 celkem 32 situací, kdy je MOD = 0, tedy 32 x se k počáteční hodnotě 8 přičte jednička!

Výsledek je tedy $K = 8 + 32 = 40$

Pozor, hodnota proměnné K má na počátku hodnotu 8!!!!

Příklad 2:

Skupina studentů si šla zatancovat na diskotéku. Ve skupině byli chlapci Jaroslav, Miroslav, Stanislav, Radoslav, Drahoslav a Květoslav a dívky Jana, Hana, Dana, Nina a Tina. Kolik různých tanečních párů (dvojice chlapec a dívka) mohou tito studenti vytvořit, jestliže Jana nechce (nebude) tancovat s Květoslavem, Květoslav nechce (nebude) tancovat s Hanou a Drahoslav nechce (nebude) tancovat s Danou?

Řešení této úlohy je triviální, až nehodné zájemcům o studium informatiky...

Řešení provedeme tak, že ke každému chlapci přiřadíme jednu z možných dívek:

Jaroslav: Jana, Hana, Dana, Nina a Tina – 5 párů

Miroslav: Jana, Hana, Dana, Nina a Tina – 5 párů

Stanislav: Jana, Hana, Dana, Nina a Tina – 5 párů

Radoslav: Jana, Hana, Dana, Nina a Tina – 5 párů

Drahoslav: Jana, Hana, Nina a Tina – 4 páry

Květoslav: Dana, Nina a Tina – 3 páry

Celkem: $5+5+5+5+4+3 = 27$

Úlohu můžeme řešit také tak, že budeme vybírat jednoho chlapce ze šesti a jednu dívku z pěti a nakonec odečteme tři páry (Květoslav-Jana, Květoslav-Hana a Drahoslav-Dana):

$$\binom{6}{1} * \binom{5}{1} - 3 = 6 * 5 - 3 = 27$$

Studenti mohou vytvořit 27 různých tanečních párů!

Příklad 3:

Číslo v binárním kódu si přepíšeme tak, aby tvořilo rovnici:

10A0BCD10E

$$1 * 2^9 + 0 * 2^8 + A * 2^7 + 0 * 2^6 + B * 2^5 + C * 2^4 + D * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + E * 2^0 =$$

$$512 + 0 + 128 * A + 0 + 32 * B + 16 * C + 8 * D + 4 + 0 + 1 * E = 516 + 128 * A + 32 * B + 16 * C + 8 * D + 1 * E$$

Zajímají nás pouze výsledky, ve kterých bude poslední číslice 0 (nula) nebo 5 (pětka) – do tabulky tedy doplníme pouze poslední číslice čísel:

516	128 * A	32 * B	16 * C	8 * D	1 * E	Výsledek
6	8	2	6	8	1	
516	128	32	16	8	0	700, A=1, B=1, C=1, D=1, E=0
516	128	32	0	8	1	685, A=1, B=1, C=0, D=1, E=1
516	128	0	16	0	0	660, A=1, B=0, C=1, D=0, E=0
516	128	0	0	0	1	645, A=1, B=0, C=0, D=0, E=1
516	0	32	16	0	1	565, A=0, B=1, C=1, D=0, E=0
516	0	0	16	8	0	540, A=0, B=0, C=1, D=1, E=0
516	0	0	0	8	1	525, A=0, B=0, C=0, D=1, E=1

Výsledek jsou čísla: 700, 685, 660, 645, 565, 540, 525

Příklad 4:

V každé rovnici platí: první číslo výsledku je definováno jako rozdíl prvního sčítance (*sčítanec je číslo, které sčítáme s jiným číslem – tedy jedno ze dvou sčítaných čísel*) a druhého, druhé a případně třetí číslo výsledku je dáno jako součet obou sčítanců. Výsledné číslo bude 410. Protože $7-3=4$ a $7+3=10$, tedy 410 😊