

Násobení pomocí sčítání

Zadání problému:

Vymyslete algoritmus, jak násobit dvě čísla, když operaci násobení neznáme.

Upřesnění zadání: Známe čísla, známe operaci sčítání, odčítání. Známe podmínku, cyklus s pevným opakováním a cyklus s podmínkou na začátku nebo na konci.

Jak na to:

Řešení s konkrétními čísly:

$7 * 5$ mohu řešit tak, že budu přičítat $7 + 7 + 7 + 7 + 7$

První pokus o zobecnění

zadám číslo 1. sčítance, zadám číslo 2. sčítance. Teď musím 1. sčítance celkem 2. sčítanec krát přičíst.

```
zadej prvního sčítance a
zadej druhého sčítance b
opakuj b krát
    a+a
v součtu je a krát b
```

Problémy

- 1) kde je součet? (každý výpočet by měl být uložen do nějaké proměnné)
- 2) vyzkoušet s čísly!

Druhý pokus o zobecnění s mezikrokem

```
zadej prvního sčítance a
zadej druhého sčítance b
opakuj b krát
    součet = a+a
vypiš součet
```

Vyzkoušíme dosazením jiných čísel, zase nenáročných, třeba 4 krát 16:

zadej prvního sčítance a	a = 4
zadej druhého sčítance b	b = 16
opakuj b krát	16 krát opakuj (aha, lepší bude to prohodit a opakovat menším počtem)

```
zadej prvního sčítance a
zadej druhého sčítance b
je-li a<b prohoď a s b
opakuj b krát
    součet = a+a
vypiš součet
```

zadej prvního sčítance a	a = 4
zadej druhého sčítance b	b = 16
je-li a<b prohoď a s b	a = 16, b = 4

opakuj b krát	opakuj 4× (ted' poprvé)
součet = a+a	součet = a + a = 16 + 16 = 32
opakuj b krát	opakuj 4× (ted' podruhé)
součet = a+a	součet = a + a = 16 + 16 = 32
opakuj b krát	opakuj 4× (ted' potřetí)
součet = a+a	součet = a + a = 16 + 16 = 32
opakuj b krát	opakuj 4× (ted' počtvrté)
součet = a+a	součet = a + a = 16 + 16 = 32
vypiš součet	součet = 32

Problémy

Místo 64 vyšlo 32. Sčítal jsem jenom dvakrát a. Jak tam dostat už existující součet? O co vlastně jde? Opakuji ne sčítání, ale přičítání a! Takže proměnná součet tam je jako ten začátek a konec. Aha!

Třetí pokus o zobecnění s mezikrokem

zadej prvního sčítance a
zadej druhého sčítance b
je-li a<b prohod' a s b
opakuj b krát
součet = součet+a
vypiš součet

zadej prvního sčítance a	a= 4
zadej druhého sčítance b	b = 16
je-li a<b prohod' a s b	a = 16, b = 4
opakuj b krát	opakuj 4× (ted' poprvé)
součet = součet+a	součet = součet + a (<i>No jó, ale kolik je součet na začátku? Já ho tam potřebuji a přitom na začátku tam být nemusí. Jak z toho ven? – buď bude na začátku a (a pak se to opakuje méně krát) nebo o!</i>)

zadej prvního sčítance a
zadej druhého sčítance b
součet = 0
je-li a<b prohod' a s b
opakuj b krát
součet = a+a
vypiš součet

Zadej prvního sčítance a	a= 4
Zadej druhého sčítance b	b = 16
součet = 0	součet = 0
je-li a<b prohod' a s b	a = 16, b = 4
opakuj b krát	opakuj 4× (ted' poprvé)
součet = součet+a	součet = součet + a = 0 + 16 = 16

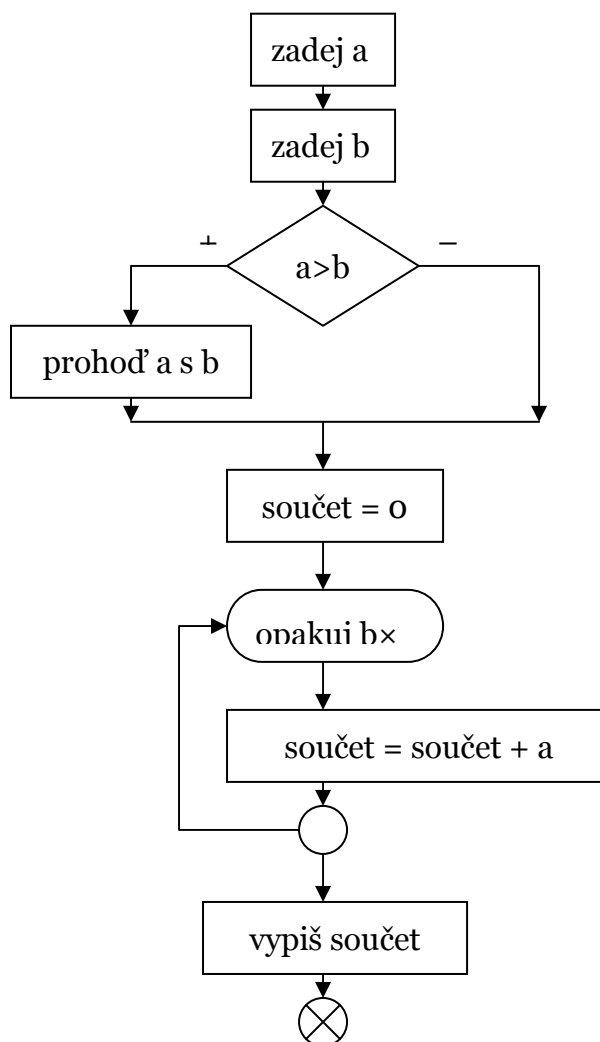
opakuj b krát	opakuj 4× (teď podruhé)
součet = součet+a	součet = součet + a = 16 + 16 = 32
opakuj b krát	opakuj 4× (teď potřetí)
součet = součet+a	součet = součet + a = 32 + 16 = 48
opakuj b krát	opakuj 4× (teď počtvrté)
součet = součet+a	součet = součet + a = 48 + 16 = 64
vypiš součet	součet = 64

Výsledek:

```

zadej prvního sčítance a
zadej druhého sčítance b
součet = 0
je-li a<b prohoď a s b
opakuj b krát
    součet = a+a
vypiš součet

```



Dělení pomocí odčítání

Zadání problému:

Vymyslete algoritmus, jak dělit dvě čísla, když operaci dělení neznáme.

Upřesnění zadání: Známe čísla, známe operaci sčítání, odčítání. Známe podmínku, cyklus s pevným opakováním a cyklus s podmínkou na začátku nebo na konci.

Jak na to:

Řešení s konkrétními čísly:

$35 : 5$ mohu řešit tak, že budu odčítat 5 od 35, tedy

$35-5=30-5=25-5=20-5=15-5=10-5=5-5=0$ (nejde o matematický zápis, = nemá význam rovná se v rovnicích!!!)

První pokus o zobecnění

zadám číslo dělence, zadám číslo dělitele. Teď musím od dělence odečítat dělitele.

```
zadej dělence a
zadej dělitele b
opakuji krát
    dělenec-dělitel
vypiš podíl
```

Problémy

- 1) Kolikrát mám opakovat odečítání?
- 2) Do čeho budu ukládat ten rozdíl?

Odečítání nevím, kolikrát se bude opakovat a rozdíl mohu ukládat třeba do proměnné podíl.

Znovu: A co to opakování odečítání? Kolikrát? Nevím. Takže znovu číselně:

$38 : 13$, $38 - 13 = 25$, mohu odečítat dál, $25 - 13 = 12$, a teď už nemohu. Takže kontroluji, zda ten rozdíl není menší než dělitel.

Druhý pokus o zobecnění s mezikrokem

zadám číslo dělence, zadám číslo dělitele. Teď musím od dělence odečítat dělitele.

```
zadej dělence a
zadej dělitele b
opakuji, dokud je b menší než podíl
    podíl = a - b
vypiš podíl
```

A než budu zkoušet, kolik je podíl na začátku? To je mi jedno, takže ho dám třeba dělenec. A budu zkoušet třeba pro 38 a 5:

zadej dělence a	$a = 38$
zadej dělitele b	$b = 5$
podíl = a	podíl = 38
opakuji, dokud je b menší než podíl	? $b < \text{podíl}$, ? $5 < 38$, ano, takže dál
podíl = a - b	podíl = $a - b = 38 - 5 = 33$
opakuji, dokud je b větší než podíl	? $b < \text{podíl}$, ? $5 < 33$, ano, takže dál
podíl = a - b	podíl = $a - b = 38 - 5 = 33$

Ale to už bylo u násobení. Kdo se není schopen poučit z vlastních chyb, tak tomu není pomoci.

Takže:

```
zadej dělence a
zadej dělitele b
podíl = a
opakuji, dokud je b menší než podíl
    podíl = podíl - b
vypiš podíl
```

zadej dělence a	a = 38
zadej dělitele b	b = 5
podíl = a	podíl = 38
opakuji, dokud je b menší než podíl	?b < podíl, ?5 < 38, ano, takže dál
podíl = podíl - b	podíl = a - b = 38 - 5 = 33
opakuji, dokud je b větší než podíl	?b < podíl, ?5 < 33, ano, takže dál
podíl = podíl - b	podíl = a - b = 33 - 5 = 28
opakuji, dokud je b menší než podíl	?b < podíl, ?5 < 28, ano, takže dál
podíl = podíl - b	podíl = a - b = 28 - 5 = 23
opakuji, dokud je b větší než podíl	?b < podíl, ?5 < 23, ano, takže dál
podíl = podíl - b	podíl = a - b = 23 - 5 = 18
opakuji, dokud je b menší než podíl	?b < podíl, ?5 < 18, ano, takže dál
podíl = podíl - b	podíl = a - b = 18 - 5 = 13
opakuji, dokud je b větší než podíl	?b < podíl, ?5 < 13, ano, takže dál
podíl = podíl - b	podíl = a - b = 13 - 5 = 8
opakuji, dokud je b menší než podíl	?b < podíl, ?5 < 8, ano, takže dál
podíl = podíl - b	podíl = a - b = 8 - 5 = 3
opakuji, dokud je b větší než podíl	?b < podíl, ?5 < 3, ne, cyklus končí
vypiš podíl	podíl = 3

Program/algorithmus skončil. Výsledek je 3.

Problémy

38:5 není 3. Proč vyšlo 3? Jaký význam má 3 při dělení 38 pěti?

Tak znovu s čísly: $38:5 = 38 - 5 = 33 - 5 = 28 - 5 = 23 - 5 = 18 - 5 = 13 - 5 = 8 - 5 = 3$

Je to jasné? Je to vidět? **3 je zbytek! Program počítá zbytek, ne podíl!**

Oprava:

```
zadej dělence a
zadej dělitele b
zbytek = a
opakuji, dokud je b menší než zbytek
    zbytek = zbytek - a
vypiš zbytek
```

Tak a co s tím podílem? Znovu:

$35-5=30-5=25-5=20-5=15-5=10-5=5-5=0$

$38 : 13, 38 - 13 = 25, 25 - 13 = 12$

$38:5 = 38 - 5 = 33 - 5 = 28 - 5 = 23 - 5 = 18 - 5 = 13 - 5 = 8 - 5 = 3$

podíl je 7

podíl je 2

podíl je 7

A kde je schovaný ten podíl? 7, 2, 7? V procesu odečítání, v tom, **kolikrát odečítám!** Jak bych to řešil na papíře? Dělal bych si čárky! A v algoritmu? Budu si někde (třeba do proměnné podíl) přičítat jedničku. A snad už nemusím dodávat, že by na začátku měl být podíl 0.

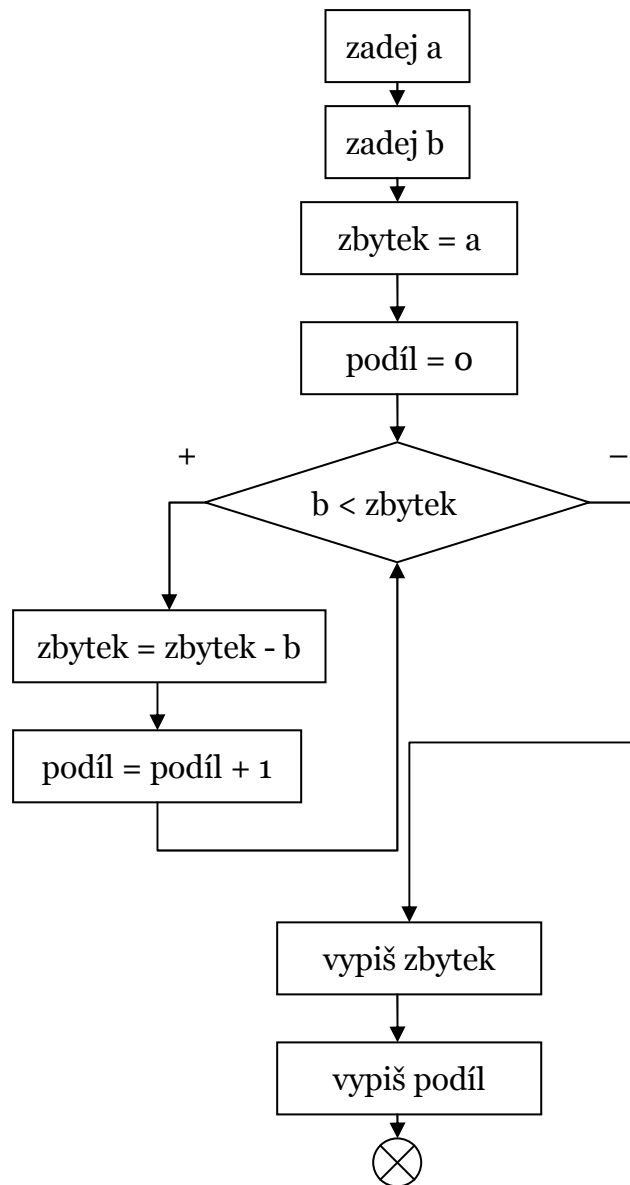
Třetí pokus o zobecnění

```
zadej dělence a
zadej dělitele b
zbytek = a
podíl = 0
opakuj, dokud je b menší než zbytek
    zbytek = zbytek - a
    podíl = podíl + 1
vypiš zbytek
vypiš podíl
```

zadej dělence a	a = 38
zadej dělitele b	b = 13
zbytek = a	zbytek = 38
podíl = 0	podíl = 0
opakuj, dokud je b větší než zbytek	?b < podíl, ?13 < 38, ano, takže dál
zbytek = zbytek - b	zbytek = zbytek - b = 38 - 13 = 25
podíl = podíl + 1	podíl = podíl + 1 = 0 + 1 = 1
opakuj, dokud je b větší než zbytek	?b < podíl, ?13 < 25, ano, takže dál
zbytek = zbytek - b	zbytek = zbytek - b = 25 - 13 = 12
podíl = podíl + 1	podíl = podíl + 1 = 1 + 1 = 2
opakuj, dokud je b větší než zbytek	?b < podíl, ?13 < 12, ne, cyklus končí
vypiš zbytek	zbytek = 12
vypiš podíl	podíl = 2

Výsledek:

```
zadej dělence a
zadej dělitele b
zbytek = a
podíl = 0
opakuj, dokud je b menší než zbytek
    zbytek = zbytek - a
    podíl = podíl + 1
vypiš zbytek
vypiš podíl
```



Podmínka

Podmínka se kládá ze tří částí - samotné podmínky, příkazů v případě jejího splnění a příkazů v případě jejího nesplnění (tato část už ale být nemusí).

Jednopříkazová podmínka se dá zapsat:

```
If podmínka Then příkaz
```

Vícepříkazová podmínka:

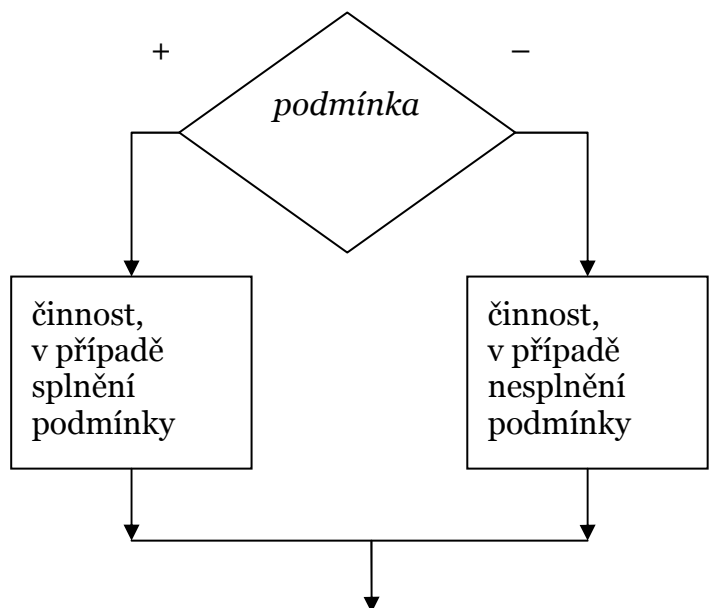
```
If podmínka Then
```

```
příkaz 1
```

```
příkaz 2
```

```
...
```

```
End If
```



Podmínka s oběma větvemi:

```
If Podmínka 1 Then
    příkazy v případě splnění
Else
    příkazy v případě nesplnění
End If
```

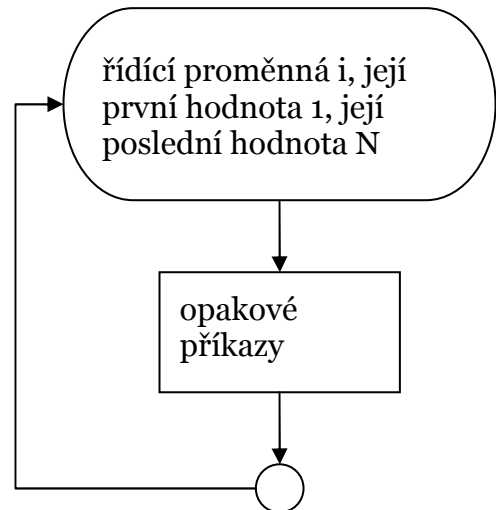
Cyklus s pevným opakováním

Občas potřebujeme provádět nějakou činnost vícekrát, s možností volit opakování. K tomu slouží tento typ cyklu.

i je řídicí proměnná cyklu (může se jmenovat i jinak), pravidelně se zvyšuje, před započítím cyklu se kontroluje, zda už nepřekročila počet opakování, daný proměnnou *N* (také se může jmenovat jinak).

V cyklu se dá s *i* počítat, popřípadě měnit, ale opatrně.

```
For i =1 to N
    příkazy prováděné v cyklu
Next i
```



Cyklus s podmínkou na začátku

Někdy je třeba opakování cyklu kontrolovat podmínkou. k tomu slouží tento typ cyklu s podmínkou na začátku, který proběhne jen v případě jejího plnění. Existují i cykly s podmínkou na konci.

```
While podmínka
    příkazy prováděné v cyklu
Wend
```

