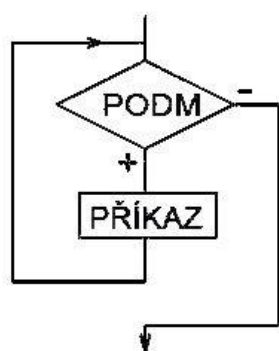


PŘÍKAZY CYKLU

PŘÍKAZY CYKLU – umožňují opakování jednoho nebo více příkazů

- počet opakování je buď dán, nebo závisí na splnění či nesplnění podmínky, která určuje, zda má či nemá opakování pokračovat
- existuje cyklus s podmínkou na začátku (while), cyklus s podmínkou na konci (repeat) a cyklus s předem daným počtem opakování (for)

A. Cyklus s podmínkou na začátku (WHILE)



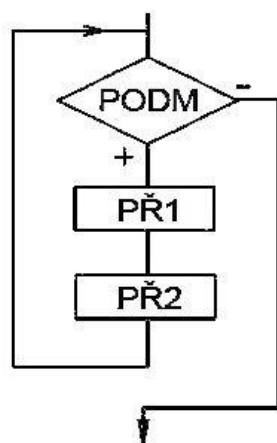
- příkaz se opakuje tak dlouho, dokud je podmínka splněna
- je-li podmínka nepravdivá hned na začátku, příkaz se neprovede ani jednou
- příkaz nemá žádné počítadlo, musíme si ho nastavit sami a zvyšovat (např. pomocí proměnné I – tzv. řídicí proměnná)

– v Pascalu:

když je splněna podmínka, dělej příkaz

while PODM do příkaz;

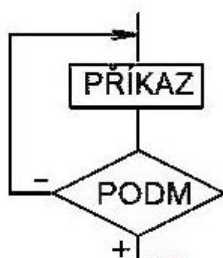
- když potřebujeme opakovat více příkazů, vytvoříme z nich složený příkaz pomocí příkazových závorek begin – end



while PODM do

begin
PŘ1;
PŘ2
end;

B. Cyklus s podmínkou na konci (REPEAT)

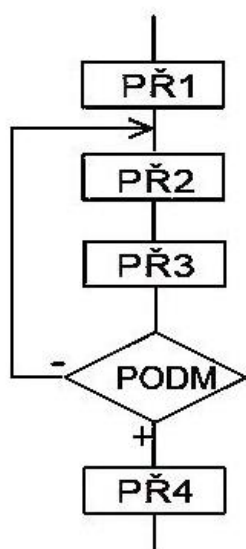


- příkaz (příkazy) se opakuje tak dlouho, dokud není splněna podmínka (až je splněna, cyklus se ukončí)
- protože je podmínka až na konci, příkaz v cyklu se provede vždy alespoň jednou

opakuj PŘÍKAZ dokud není splněna PODMÍNKA

– v Pascalu:

repeat PŘÍKAZ until PODM;



PŘ1;
repeat
PŘ2;
PŘ3
until PODM;
PŘ4;

- pokud se opakuje více příkazů, mezi repeat a until nemusíme vkládat příkazové závorky

nebo
PŘ1;
repeat PŘ2; PŘ3 until PODM;
PŘ4;

- za repeat, před a za until nepíšeme středník

Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opíšte si i teorii.

SOUČET MENŠÍ NEBO ROVNÝ N

- ⑧ Napište program (odvok., alg., přepis do Pascalu) pro výpočet součtu přirozených čísel menších nebo rovných N, kde N je zadání přirozené číslo.

$$1 + 2 + 3 + 4 + 5$$

na začátku $S_0 = 0, I_0 = 1$ (dokud $I \leq N$)

$$S_0 = 0 \text{ (na začátku)} \quad I_0 = 1$$

$$S_1 = S_0 + I_0 = 0 + 1 = 1 \rightarrow I_1 = I_0 + 1 = 1 + 1 = 2$$

$$S_2 = S_1 + I_1 = 1 + 2 = 3 \rightarrow I_2 = I_1 + 1 = 2 + 1 = 3$$

$$S_3 = S_2 + I_2 = 3 + 3 = 6 \rightarrow I_3 = I_2 + 1 = 3 + 1 = 4$$

- ke přirození tak, že můžeme použít proměnné s indexy

- na začátku: $S_0 = 0; I_0 = 1 \Rightarrow$ CYKLUS S PODMÍNKOU NA ZÁČÁTKU

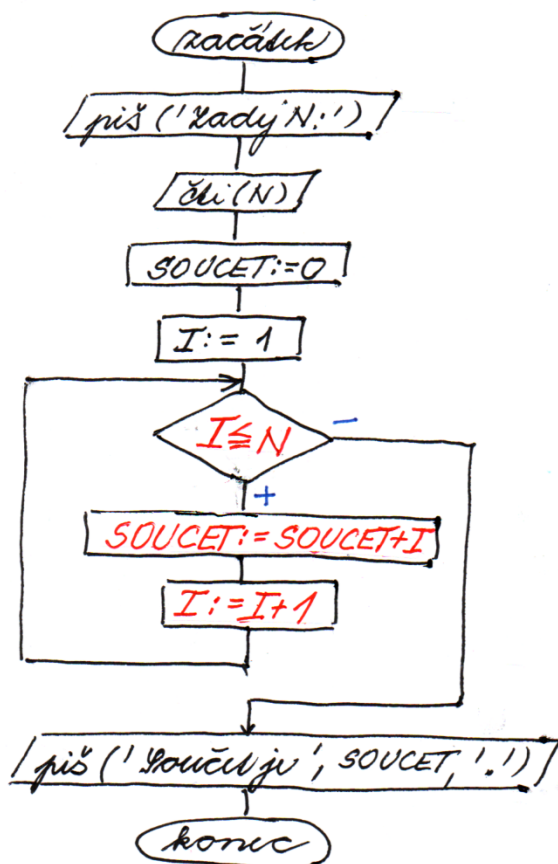
- dokud $I \leq N$ opakuji přičítání: $S := S + I; I := I + 1$

(podmínka) (nový součet S = starý součet + nová I; nová I = stará I + 1)

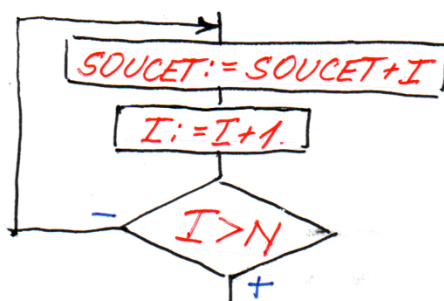
N: $\square \mathbb{Z} > 0$ (integer)

I: $\square \mathbb{Z} > 0$

SOUČET: $\square \mathbb{Z} > 0$



CYKLUS S PODMÍNKOU NA KONCI



- přičítání v cyklu, stejně

- kontrolu podmínky - n. zadání $\leq N$

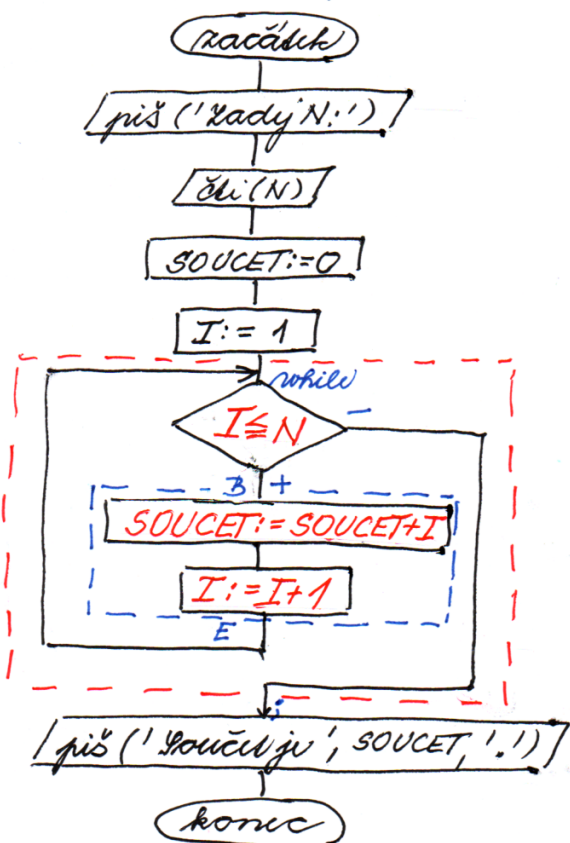
$\Rightarrow > N$ ($I \leq N \Rightarrow I > N$)

Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opíšte si i teorii.

SOUCET MENŠÍ NEBO ROVNÝ N

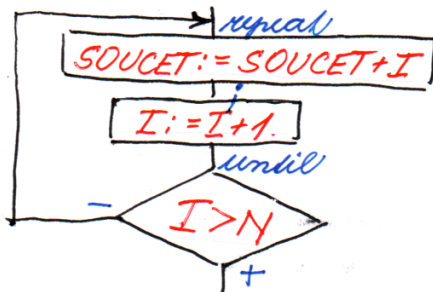
- ⑧ Napište program (odvoz., alg., přepis do Pascalu) pro výpočet součtu přirozených čísel menších nebo rovných N, kde N je zadání přirozené číslo.

$1 + 2 + 3 + 4 + 5$
 na každém N
 $S_0 = 0, I_0 = 1$ (dokud $I \leq N$)
 $S_0 = 0$ (na začátku) $I_0 = 1$
 $S_1 = S_0 + I_0 = 0 + 1 = 1 \rightarrow I_1 = I_0 + 1 = 1 + 1 = 2$
 $S_2 = S_1 + I_1 = 1 + 2 = 3 \rightarrow I_2 = I_1 + 1 = 2 + 1 = 3$
 $S_3 = S_2 + I_2 = 3 + 3 = 6 \rightarrow I_3 = I_2 + 1 = 3 + 1 = 4$
 ...
 - ke výpočtu tak, že nebudeme počítat proměnné s indexy
 - na začátku: $S = 0; I = 1 \Rightarrow$ CYKLUS S PODMÍNKOU NA ZÁČÁTKU
 - dokud $I \leq N$ provádíme příkazy: $S := S + I; I := I + 1$
 (podmínka) (nový součet S = starý součet + nová I; nová I = stará I + 1)
 N: $\square \mathbb{Z} > 0$ (integer) $I: \square \mathbb{Z} > 0$ SOUCET: $\square \mathbb{Z} > 0$



program SOUCET.CISEL (input, output);
 uses CRT;
 var SOUCET, N, I: integer;
 begin
 clrscr;
 writeln('*** SOUCET PŘIROZENÝCH
 ČÍSEL MENŠÍCH NEBO ROVNÝCH N ***');
 write('Zadej přirozené číslo N:');
 readln(N);
 SOUCET := 0;
 I := 1;
 while I ≤ N do
 begin
 SOUCET := SOUCET + I;
 I := I + 1;
 end;
 writeln('Součet je', SOUCET, ':');
 readkey
 end.

CYKLUS S PODMÍNKOU NA KONCI



- příkazy v cyklu stejné
 - podmínku podmínku - n. zadání $\leq N$
 $\Rightarrow > N$ ($I \leq N \Rightarrow I > N$)
 ...
 repeat
 SOUCET := SOUCET + I;
 I := I + 1
 until I > N;
 ...

Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opište si i teorii.

⑨ Napište program pro výpočet součtu přirozených čísel dělitelných třemi a menších než N , kde N je př. číslo.

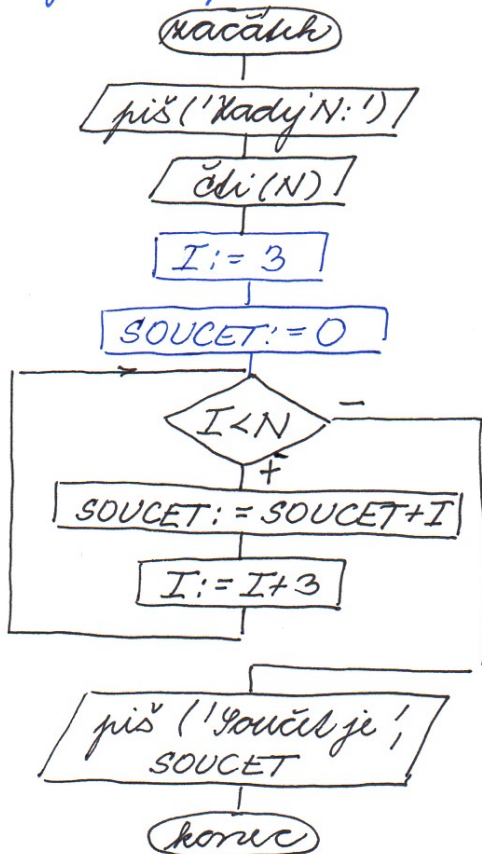
$$\begin{bmatrix} 3 \xrightarrow{+3} 6 & 9 & 12 \\ I:=3 & I < N \\ S:=0 & S:=S+I \end{bmatrix}$$

SOUČET: ☐ $Z > 0$

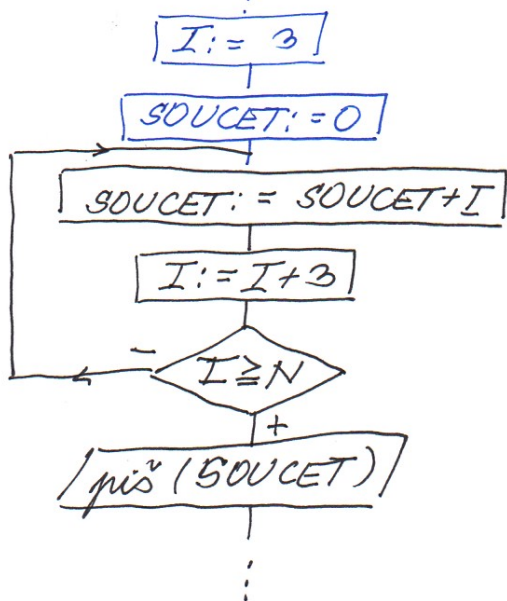
I : ☐ $Z > 0$

N : ☐ $Z > 0$

a) cyklus s podmínkou na začátku



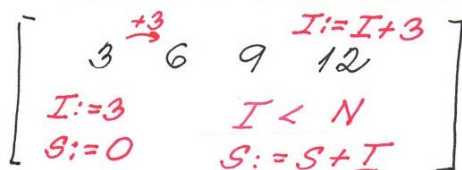
b) cyklus s podmínkou na konci



Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opíšte si i teorii.

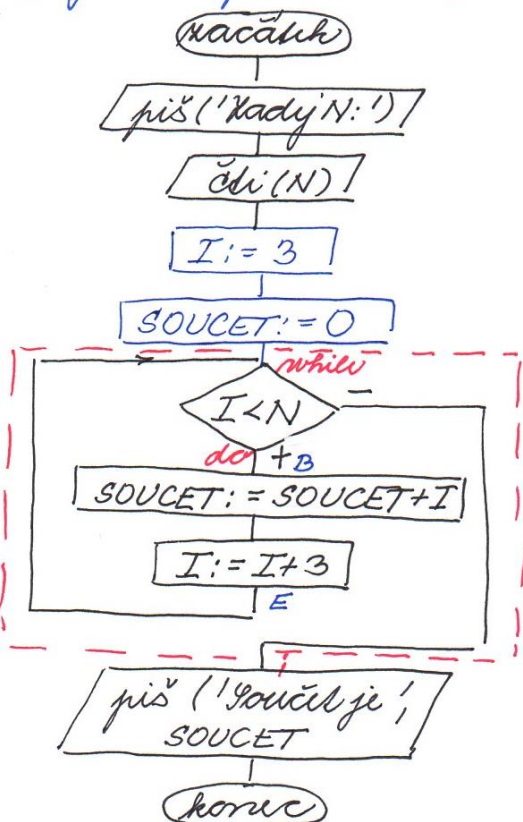
SOUCET ČÍSEL DĚLIT. TŘEMI A MENŠÍCH NEŽ N

9) Napište program pro výpočet součtu přírodních čísel dělitelných třemi a menších než N, kde N je př. číslo.



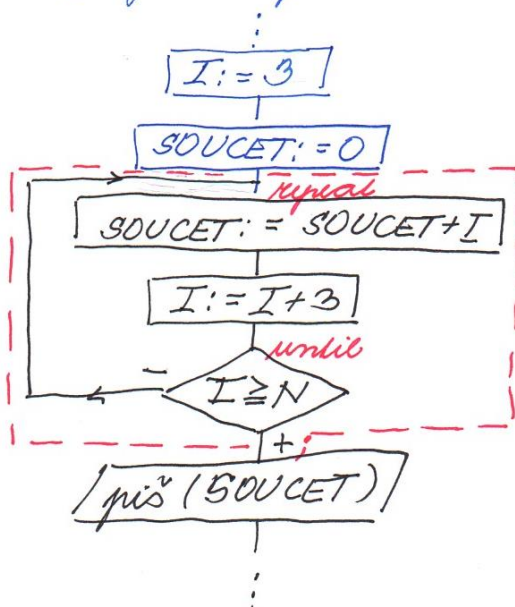
SOUCET: ☐ Z>0
I: ☐ Z>0
N: ☐ Z>0

a) cyklus s podmínkou na začátku



program SOUCET_DEZIT_3 (input, output);
uses CRT;
var SOUCET, N, I: integer;
begin
 clear;
 writeln('*** SOUCET PŘIROZ. ČÍSEL
 DĚLIT. TŘEMI ***');
 write('Kady'N:);
 readln(N);
 I:=3;
 SOUCET:=0;
 while I < N do
 begin
 SOUCET:=SOUCET+I;
 I:=I+3
 end;
 writeln('Součet je', SOUCET:2, '.');
 readkey
end.

b) cyklus s podmínkou na konci



podmínky
- na kočátku $\leq$
- na konci $\geq$

podmínky
- na kočátku $\leq$
- na konci $\geq$

```

    I:=3;  
    SOUCET:=0;  
    repeat  
      SOUCET:=SOUCET+I;  
      I:=I+3  
    until I ≥ N;  
    writeln('Součet je', SOUCET:2, '.');
  
```

Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opišete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opište si i teorii.

- 10) napišete program pro výpočet součinu pár. čísel menších
nebo rovných N (N je pár. číslo)

$$1 \xrightarrow{+1} 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5$$

$$I := I + 1$$

$$I := 1 \quad I \leq N$$

$$\text{SOUCIN} := 1!$$

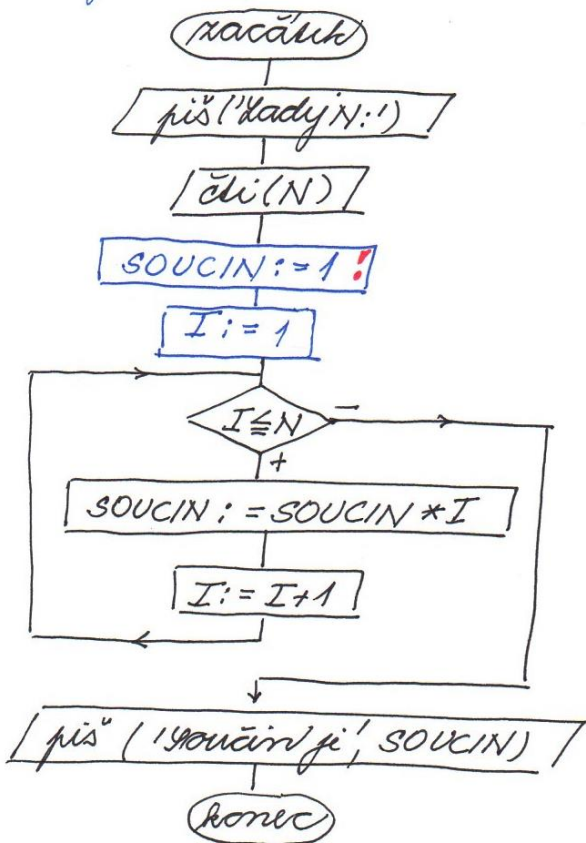
$$\text{SOUCIN} := \text{SOUCIN} * I$$

SOUCCIN: $\square \quad Z > 0$

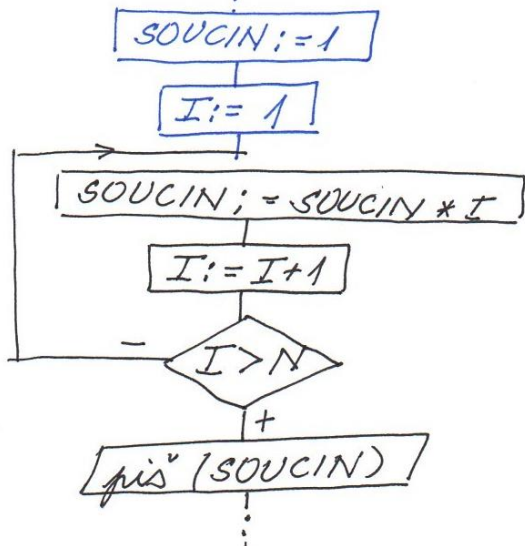
I: $\square z > 0$

$$N: \square Z > 0$$

a) cyklus s podmínkou na začátku



b) cyklus s podmínkou na konci



Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opíšte si i teorii.

- 10) napište program pro výpočet součinu přív. čísel menších nebo rovných N (N je přív. číslo)

$1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5$
 $I := I + 1$
 $I := 1$ $I \leq N$
 $SOUCIN := 1$ $SOUCIN := SOUCIN * I$

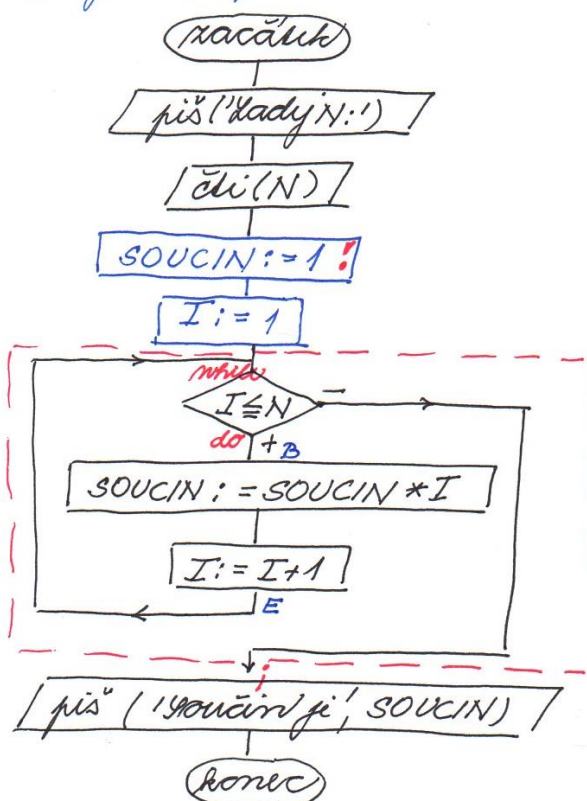
- jedná se o n -faktoriál
 $n! = n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot 1$

SOUCIN: ☐ Z>0

I: ☐ Z>0

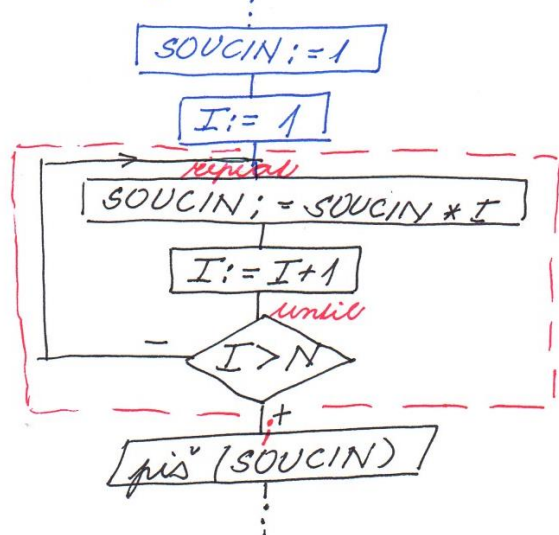
N: ☐ Z>0

a) cyklus s podmínkou na začátku



program SOUCIN.PASC (input, output);
uses CRT;
var N, I, SOUCIN: integer; {longint}
begin
 clrscr;
 writeln('*** N-FAKTORIAL ***');
 write('Kadý přív. číslo N:');
 readln(N);
 SOUCIN:=1;
 I:=1;
 while I <= N do
 begin
 SOUCIN:=SOUCIN*I;
 I:=I+1;
 end;
 writeln('Součin je', SOUCIN:2, '.');
 readln
end.

b) cyklus s podmínkou na konci

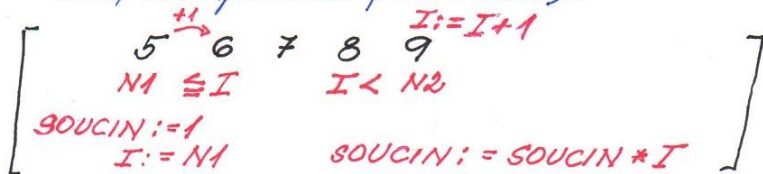


$SOUCIN := 1$;
 $I := 1$;
 repeat
 $SOUCIN := SOUCIN * I$;
 $I := I + 1$
 until $I > N$;
 writeln('Součin je', SOUCIN, '.');
 ;

Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opište si i teorii.

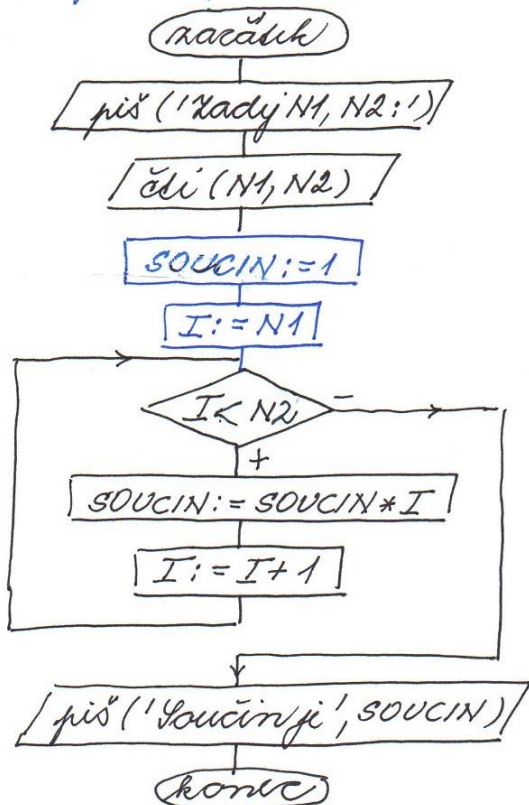
Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opíšte si i teorii.

- 11) napište program (odv., alg., přepis do Pascalu) pro výpočet součinu př. čísel většího nebo rovného $N1$ a menšího než $N2$ ($N1, N2$ př. č., $N1 < N2$).

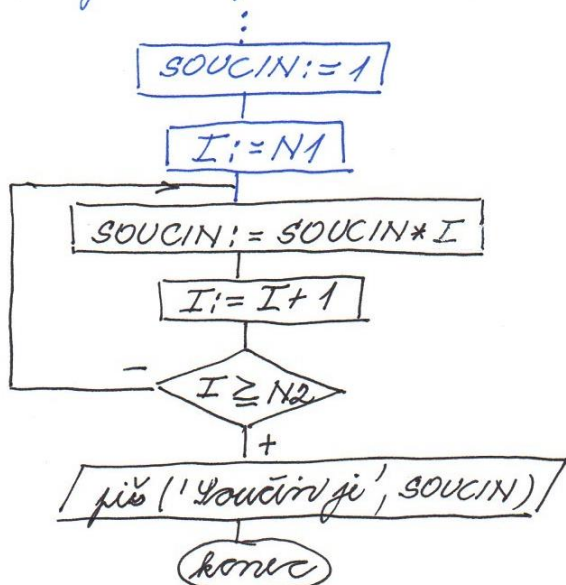


SOUCIN: ☐ Z>0
 N1: ☐ Z>0
 N2: ☐ Z>0
 I: ☐ Z>0

a) cyklus s podmínkou na začátku

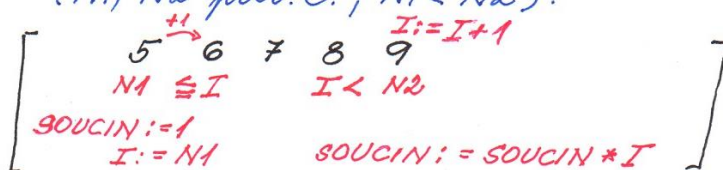


b) cyklus s podmínkou na konci



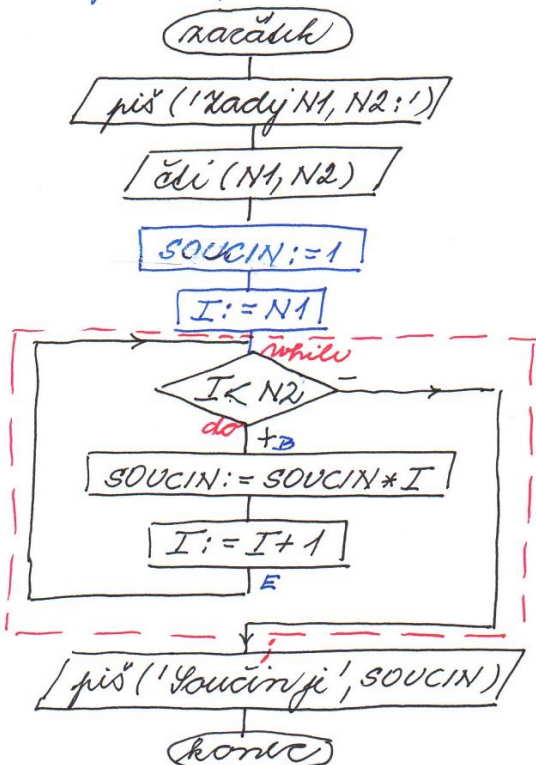
Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opíšte si i teorii.

- 11) Napište program (odr., alg., přepis do Pascalu) pro výpočet součinu přív. čísel většího nebo rovného $N1$ a menšího než $N2$ ($N1, N2$ přív. č., $N1 < N2$).



SOUCIN; $\square$ Z>0
 $N1$; $\square$ Z>0
 $N2$; $\square$ Z>0
 I ; $\square$ Z>0

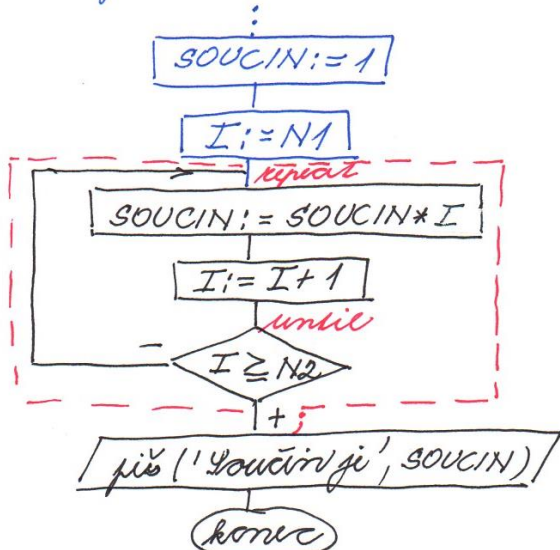
a) cyklus s podmínkou na začátku



```

program SOUCIN_N1-N2;
uses CRT;
var N1, N2, SOUCIN, I: Integer;
begin
  clrscr;
  writeln('*** SOUCIN OD N1 DO N2 ***');
  writeln('Kadý 2 přív. čísel N1, N2, N1 < N2 : ');
  readln(N1, N2);
  SOUCIN := 1;
  I := N1;
  while I < N2 do
  begin
    SOUCIN := SOUCIN * I;
    I := I + 1;
  end;
  writeln('Součin je', SOUCIN:2, ': ');
  readkey;
end.
  
```

b) cyklus s podmínkou na konci



```

SOUCIN := 1;
I := N1;
repeat
  SOUCIN := SOUCIN * I;
  I := I + 1;
until I >= N2;
writeln('Součin je', SOUCIN:2, ': ');
readkey;
end.
  
```

Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opište si i teorii.

Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opište si i teorii.

PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA

- 12) napište program pro výpočet průměrné známky k danému předmětu, znáte-li počet známek N a jednotlivé známky (mají stejnou váhu – jsou rovnocenné)

$$\text{arit. průměr } \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\text{PRUMER} := \text{SOU CET} / N$$

1. načteme počet známek
2. v cyklu budeme načítat známky a vytráčet jejich součet
3. vypočítáme arit. průměr a napíšeme ho

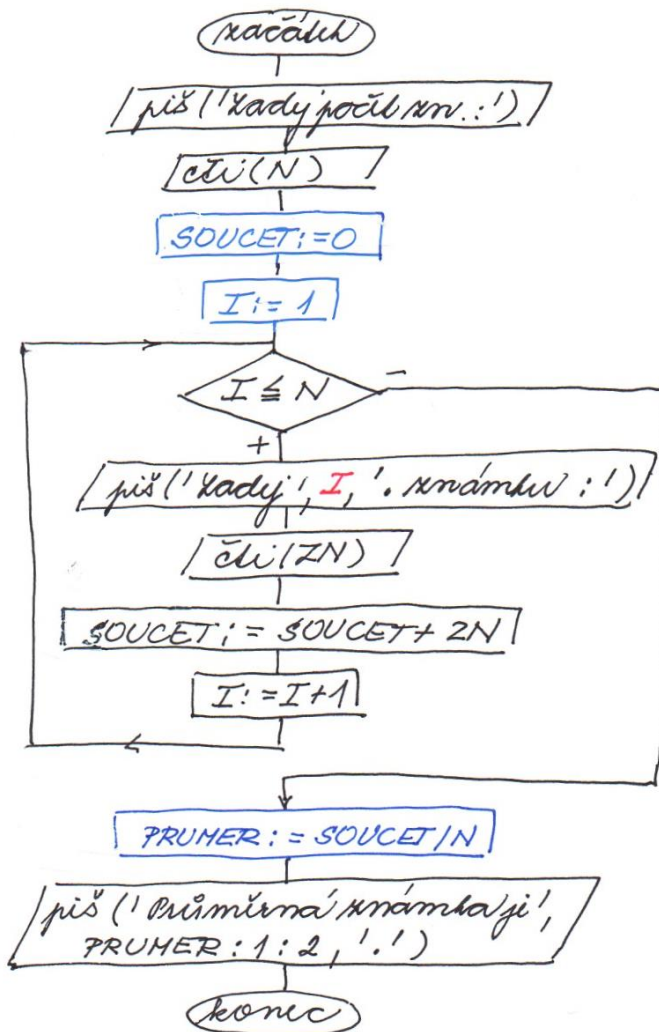
N : ☐ $Z > 0$

I : ☐ $Z > 0$

ZN : ☐ $Z > 0$ ($R > 0$)

SOU CET : ☐ $Z > 0$ ($R > 0$)

PRUMER : ☐ $R > 0$!



Pište vždy na 1 stránku podle vzoru, každý př. je na dvou stránkách, ale vy budete mít vždy jen na 1 stránce, s tím, že si opíšete nejprve tu první a pak k ní doplníte to z druhé stránky (je to jako ve škole – nejprve odvození, pak algoritmus a pak barevně vyznačit do alg. a přepis do pascalu). Opíšte si i teorii.

PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA

- 12) napište program pro výpočet průměrné známky k danému předmětu, znáte-li počet známek N a jednotlivé známky (mají stejnou váhu – jsou rovnocenné)

$$\text{arit. průměr } \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\text{PRUMER} := \text{SOUCKET} / N$$

1. načteme počet známek
2. v cyklu budeme načítat známky a vytráčet jejich součet
3. vypočítáme arit. průměr a napíšeme ho

N: ☐ Z > 0
I: ☐ Z > 0
ZN: ☐ Z > 0 (R > 0)
SOUCKET: ☐ Z > 0 (R > 0)
PRUMER: ☐ R > 0!

```

program PRUM_ZNAMKA;
uses CRT;
var N, I, ZN, SOUCKET: integer;
    PRUMER: real; {mády}
begin
    {ZN, SOUCKET můžeme mít i real}
    clrscr;
    writeln('*** PRŮMĚRNÁ ZNÁMKA ***');
    write('Zadej počet známek N: ');
    readln(N);
    SOUCKET := 0;
    I := 1;
    while I <= N do
    begin
        writeln('Zadej', I, '. známku: ');
        readln(ZN);
        SOUCKET := SOUCKET + ZN;
        I := I + 1;
    end;
    PRUMER := SOUCKET / N;
    writeln('Průměrná známka je',
        PRUMER: 1: 2, '.');
    readkey;
end.

```

