

# Algoritmizácia a programovanie

## 3. prednáška

Ján Grman

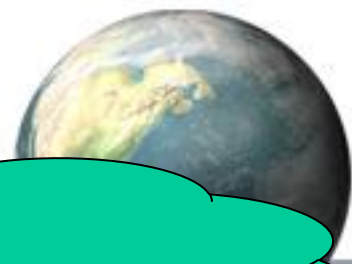


# Obsah



1. opakovanie
2. príkazy cyklov (**while**, **do-while**, **for**)
3. Mnohonásobné vetvenie (**switch**)
4. príklady

# Príklad: operátory



Čo vypíše program? Aké budú hodnoty premenných?

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int a=2, b=3, c=4, d=5, e=6;

    printf("%d\n", e / --a * b++ / c++);
    printf("a: %d, b: %d, c: %d, d: %d, e: %d\n", a, b, c, d, e);
    a %= b = d = 1 + e / 2;
    printf("a: %d, b: %d, c: %d, d: %d, e: %d\n", a, b, c, d, e);

    return 0;
}
```

4

a: 1, b: 4, c: 5, d: 5, e: 6

a: 1, b: 4, c: 5, d: 4, e: 6

# Príklad: ternárny operátor



program načíta 2 reálne čísla a  
pomocou ternárneho operátora vypíše  
ich maximum

```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {  
    float x, y;
```

```
    printf("Zadajte 2 realne cisla: ");  
    scanf("%f %f", &x, &y);  
    printf("%.2f\n", (x > y) ? x : y);  
    return 0;
```

```
}
```

kde je chyba?

načítavanie  
na adresu  
premennej: &

# Príklad: if



program načíta znak z klávesnice  
a ak je to číslica, vypíše správu

```
#include <stdio.h>
int main() {
    char c;
    if( (c=getchar()) >='0'    &&    c <='9' )
        printf("cislica");
    return 0;
}
```

Kde je chyba?

# Príklad: priestupný rok



program zistí, či rok je priestupný

Rok je priestupný:

1. Rok je priestupný, ak je deliteľný 400 (1600, 2000)
2. Ak rok nie je deliteľný 400 ani 100, ale je deliteľný 4, tak je tiež priestupný (napr. 2004, 2008, 1012)

```
IF rok modulo 400 je 0
  THEN priestupny
ELSE IF rok modulo 100 je 0
  THEN nie_je_priestupny
ELSE IF rok modulo 4 je 0
  THEN priestupny
ELSE nie_je_priestupny
```

Ako by sme to prepísali do jednej podmienky (jedna **if-else** konštrukcia)

# Príklad: priestupný rok



```
#include<stdio.h>
int main(){
    int rok;

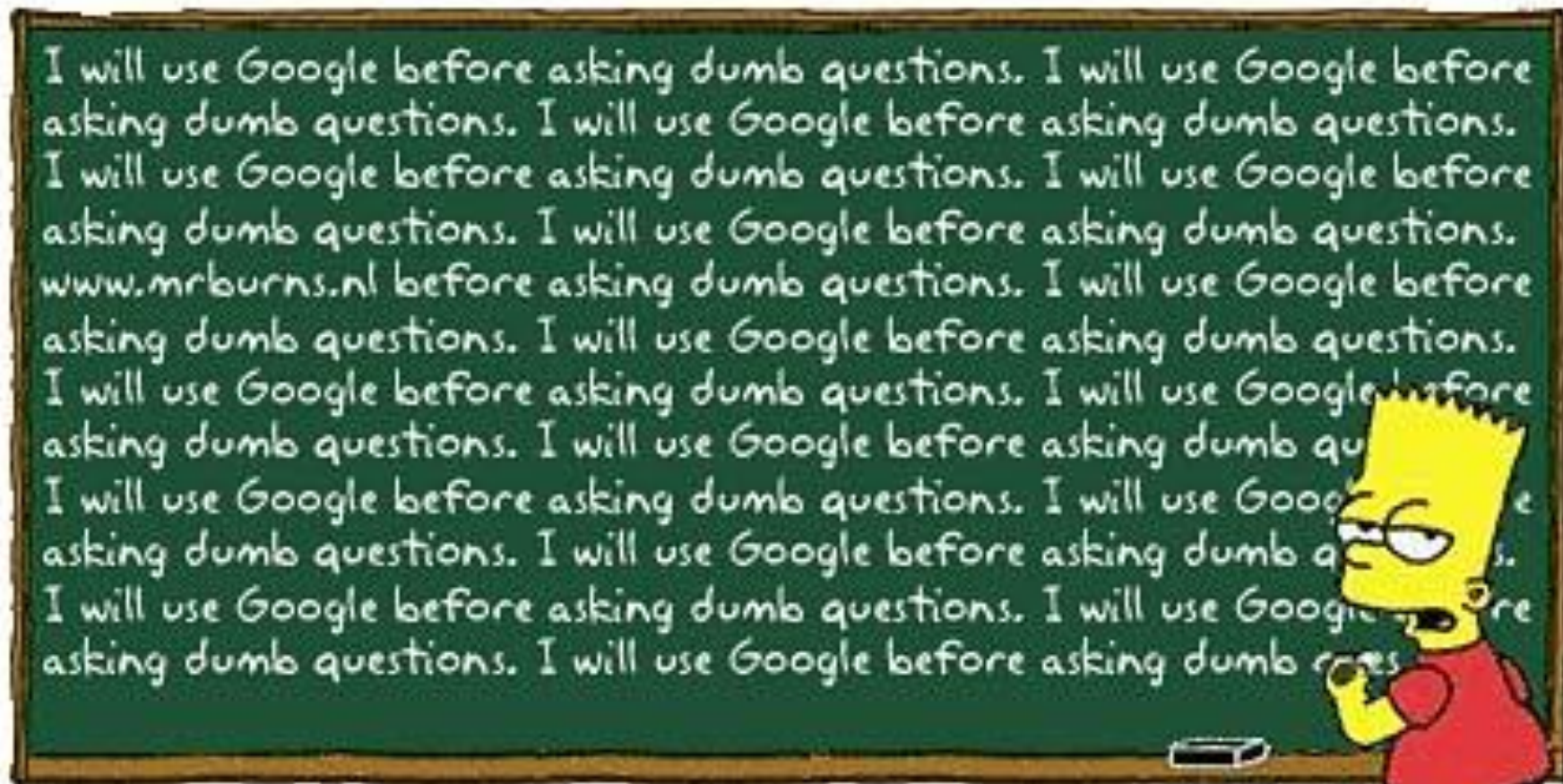
    printf("Zadajte rok: ");
    scanf("%d",&rok);

    if(((rok % 4 == 0)&&(rok % 100 != 0))||(rok % 400 == 0))
        printf("%d je priestupny rok", rok);
    else
        printf("%d nie je priestupny rok", rok);

    return 0;
}
```



# Napíš 100x ...



"I will use Google before asking dumb questions."

→ cykly



# Iteračné príkazy - cykly



- umožňujú opakovať vykonávanie príkazu alebo bloku príkazov
- tri príkazy: **while**, **for**, **do-while**
- vo všetkých typoch cyklov je možné použiť príkazy na zmenu "normálneho" behu cyklu:

**break**

ukončuje cyklus (ukončuje najvnútornejšiu slučku a opúšťa cyklus)

**continue**

skáče na koniec najvnútornejšej slučky s tým si vynúti ďalšiu iteráciu

# Príkaz `while`



- cyklus iteruje pokým platí **podmienka**:

```
while (podmienka)  
    prikaz;
```

- testuje podmienku **pred** prechodom cyklu
  - cyklus teda nemusí prebehnúť ani raz
- používame ho, keď ukončovacia podmienka závisí na nejakom príkaze v tele cyklu
  - ak nie, podmienka by bola splnená stále a cyklus by bol nekonečný

# Príkaz while: príklad



program číta znaky z klávesnice,  
opisuje ich na obrazovku,  
medzery si nevšíma a skončí po  
prečítaní znaku \*

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int c;
```

```
    while ((c = getchar()) != '*') {
```

```
        if (c != ' ')
```

```
            putchar(c);
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

načítanie znaku - musí byť  
uzátvorkované, lebo != má  
väčšiu prioritu ako =

# Príkaz while: príklad s použitím break a continue



```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int c;

    while (1){
        if ((c = getchar()) == ' ')
            continue;
        if (c == '*')
            break;
        putchar(c) ;
    }
    return 0;
}
```

program číta znaky z klávesnice, opisuje ich na obrazovku, medzier si nevšíma a skončí po prečítaní znaku \*

# Príkaz while



- telo cyklu môže byť aj prázdne, napr. na vynechanie medzier na vstupe:

```
while (getchar() == ' ')  
    ;
```

- alebo preskočí všetky biele znaky na vstupe:

```
while ((c = getchar()) == ' ' || c == '\t' ||  
        c == '\n')  
    ;
```

# Príkaz do-while



- testuje podmienku **po** prechode cyklu
  - cyklus sa vykoná aspoň raz

```
do {  
    prikazy;  
}while (podmienka)
```

- program opúšťa cyklus pri **nesplnenej** podmienke

# Príkaz do-while: príklad



program číta znaky z klávesnice, opisuje ich na obrazovku, medzier si nevšíma a skončí po prečítaní znaku \*, na konci vypíše \*

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    int c;

    do {
        if ((c = getchar()) != ' ')
            putchar(c);
    } while (c != '*')
    return 0;
}
```



# Príkaz for



- používa sa, keď dopredu vieme počet prechodov cyklom

```
for (vyraz_start; vyraz_stop; vyraz_iter)  
    prikaz;
```

keď nesplnený **vyraz\_stop** - končí cyklus

napíš 100x "I will not cut  
corners" - vždy do nového riadku, každý  
riadok začni číslom riadku

```
for (i = 1; i <= 100; i++)  
    printf("%d: I will not cut corners. \n", i);
```

# Príkaz for



```
for (vyraz_start; vyraz_stop; vyraz_iter)
    prikaz;
```

- výrazy **vyraz\_start**, **vyraz\_stop**, **vyraz\_iter** nemusia spolu súvisieť a nemusia byť vôbec uvedené - v každom prípade treba uviesť bodkočiarku
- priebeh for-cyklu:
  1. na začiatku sa vyhodnotí **vyraz\_start**
  2. otestuje sa, či je **vyraz\_stop** pravdivý, inak skonči
  3. ak áno, vykoná sa **prikaz** a vykoná sa **vyraz\_iter**
  4. na začiatok cyklu (2)
- dajú sa použiť **break** a **continue**

# Príkaz for



```
for (vyraz_start; vyraz_stop; vyraz_iter)
    prikaz;
```

- dá sa prepísať ako while cyklus:

```
vyraz_start;
while (vyraz_stop) {
    prikaz;
    vyraz_iter;
}
```

# Príkaz for: príklady



```
int i = 1;
```

všetky 3 príklady predkladajú  
definíciu, vypisujú čísla od 1 do  
10

```
for (i = 1; i <= 10; i++)  
    printf("%d ", i);
```

klasické a odporúčené  
použitie

```
for ( ; i <= 10; i++)  
    printf("%d ", i);
```

využitie inicializácie v  
definícii - nevhodné, lebo  
nie je všetko spolu

```
for ( ; i <= 10; )  
    printf("%d ", i++);
```

riadiaca premenná je  
menená v tele cyklu -  
nevhodné

# Príkaz for: príklady



```
for ( ; i <= 10; printf("%d ", i), i++)  
    ;
```

využitie operátora čiarka (,) - časté, nie úplne vhodné

```
int i, sum;  
for (i = 1, sum = 0; i <= 10; sum += i, i++)  
    printf("%d ", i);
```

použitie operátora čiarka v inicializácii - vhodné, pri výpočte - nevhodné

# Príkaz for: príklady



```
int i, sucin;  
for (i = 3, sucin = 1; i <= 9; i += 2)  
    sucin *= i;
```

cyklus môže meniť riadiacu štruktúru ľubovoľným spôsobom  
(nielen `i++`)

# Odporúčania



- mať len jednu riadiacu premennú
- riadiaca premenná má byť ovplyvňovaná len v riadiacej časti cyklu, nie v jeho tele
- inicializácia v inicializačnej časti
- ak má cyklus (nie len **for**) prázdne telo, bodkočiarku dať na nový riadok
- príkaz **continue** je vhodné nahradiť **if-else** konštrukciou
- príkaz **break** - len v najnutnejších prípadoch, najlepšie maximálne na jednom mieste
- cykly **while** a **for** sú prehľadnejšie ako **do-while**, preto ich uprednostňujte



# Príklad: výpis čísel



```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {  
    int i=1, n;
```

```
    scanf("%d", &n);
```

```
    if(n >= 1)
```

```
        do {
```

```
            printf("%d\n", i++);
```

```
        } while(i<=n);
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Výpis čísel od 1 po n

**do-while** vždy vykoná prvý beh cykom. **if** zabezpečí, že keď  $n < 1$ , cyklus sa nevykoná ani raz

# Príklad: počet deliteľov



Výpis počtu deliteľov zadaného čísla zo zadaného intervalu.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i, int1, int2, del, pocet=0;

    printf("Zadajte interval a delitel: ");
    scanf("%d %d %d", &int1, &int2, &del);
    for(i=int1; i<=int2; i++)
        if (!(i % del))
            pocet++;
    printf("V <%d, %d> je %d delitelov cisla %d.\n",
        int1, int2, pocet, del);
    return 0;
}
```

# Príklad: výpis písmen - opakovane

Výpis písmen od A po zadané písmeno – zvolený počet krát.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    char c1, c2;
    int i, n;

    printf("Zadajte velke pismeno: ");
    c2 = getchar();
    if(c2 >= 'A' && c2 <= 'Z') {
        printf("Kolkokrat vypisat A - %c? ", c2);
        scanf("%d", &n);

        for(i=1; i<=n; i++) {
            for(c1='A'; c1<=c2; c1++)
                putchar(c1);
            putchar('\n');
        }
    }
    return 0;
}
```

# Príklad: výpis 1, ..., n písmen



Výpis prvých 1, 2, 3, ...n  
písmen po zadané n.

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i, j, n;
    printf("Zadajte pocet: ");
    scanf("%d", &n);

    for(i=1; i<=n; i++) {
        for(j=0; j<i; j++)
            putchar('A'+j);
        putchar('\n');
    }
    return 0;
}
```

pre n: 5

A  
AB  
ABC  
ABCD  
ABCDE

# Príklad: Súčty čísel od 1 do i



```
#include <stdio h>
```

```
int main() {  
    int i, j, n, sucet;  
    printf("Zadajte n: ");  
    scanf("%d", &n);
```

```
    for (i=1; i<=n; i++) {  
        sucet = 0;  
        for (j=1; j<=i; j++)  
            sucet += j;  
        printf("1 - %2d: %2d\n", i, sucet);  
    }  
    return 0;  
}
```

program vypíše súčty  
 $1 + \dots + i$   
pre všetky i od 1 do n

počet  
prechodov  
cyklom  
sa zvyšuje

pre n: 7

1 - 1:	1
1 - 2:	3
1 - 3:	6
1 - 4:	10
1 - 5:	15
1 - 6:	21
1 - 7:	28

# Príklad: Hviezdičkovanie 1



```
#include <stdio.h>
```

```
int main()  
{
```

```
    int i, dlzka;  
    printf("Zadajte dlzku: ");  
    scanf("%d", &dlzka);  
  
    for (i = 1; i <=dlzka; i++)  
        if (i % 2)  
            putchar(' ');  
        else  
            putchar('*');  
    return 0;  
}
```

do riadku nakreslí  
striedavo na každú  
druhú pozíciu hviezdičku

pre dlzka: 8

\* \* \* \*

# Príklad: Hviezdičkovanie 2



```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int dlzka, i, j;
```

```
    printf("Zadajte dlzku ramena: ");
```

```
    scanf("%d", &dlzka);
```

```
    for (i = 1; i <= dlzka * 2 + 1; i++) {
```

```
        for (j = 1; j <= dlzka * 2 + 1; j++)
```

```
            if (j == dlzka+1 || i == dlzka+1)
```

```
                putchar('*');
```

```
            else
```

```
                putchar(' ');
```

```
            putchar('\n');
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

pomocou  
hviezdičiek  
nakreslí  
kríž

pre dlzka: 3

\*

\*

\*

\*\*\*\*\*

\*

\*

\*



# Príklad: Hviezdičkovanie 3



```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int r, i, j;
```

```
    printf("Zadajte rozmer: ");
```

```
    scanf("%d", &r);
```

```
    for (i=1; i<=r; i++) {
```

```
        for (j=1; j<=r; j++)
```

```
            if ((i % 2 == 0 && j % 2 == 1) ||  
                (i % 2 == 1 && j % 2 == 0))
```

```
                putchar('*');
```

```
            else
```

```
                putchar(' ');
```

```
            putchar('\n');
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

pomocou  
hviezdičiek nakreslí  
šachovnicu

pre r: 10

```
    * * * * *  
* * * * *  
    * * * * *  
* * * * *  
    * * * * *  
* * * * *  
    * * * * *  
* * * * *  
    * * * * *  
* * * * *
```

# Príklad: Hviezdičkovanie 4



pomocou hviezdičiek  
nakreslí "šachovnicu"

```
...  
for (i=1; i<=r; i++) {  
    for (j=1; j<=r; j++)  
        if (i % 2 == 1 && (j % 6 == 1 || j % 6 == 2) ||  
            i % 2 == 0 && j % 6 != 1 && j % 6 != 2)  
            putchar('*');  
        else  
            putchar(' ');  
        putchar('\n');  
}  
...
```

len zátvorky, ktoré  
musia byť

pre r: 14

```
**      **      **  
  ****  ****  
**      **      **  
  ****  ****  
**      **      **  
  ****  ****
```

# Príklad: Hviezdičkovanie 5



```
#include <stdio h>

int main() {
    int i, j, r;

    printf("Zadajte rozmer: ");
    scanf("%d", &r);

    for (i=1; i<=r; i++) {
        for (j=1; j<=r; j++)
            if ((i > 1) && (i < r) &&
                (j > 1) && (j < r))
                putchar('*');
            else
                putchar('.');
            putchar('\n');
        }
    return 0;
}
```

pomocou  
hviezdičiek nakreslí  
štvorec

vnútorné zátvorky  
nemusia byť

pre r: 4

```
.....
.  **  .
.  **  .
.  **  .
.  **  .
.....
```

# Príklad: break a continue



```
#include <stdio h>
```

```
int main() {  
    int i;
```

```
    for(i=5; i<=10; i=i+1) {  
        if(i == 8)
```

```
            break;
```

```
        printf("prvy for - i: %d\n", i);
```

```
    }
```

```
    for(i=5; i<=10; i=i+1) {  
        if(i == 8)
```

```
            continue;
```

```
        printf("druhy for - i: %d\n", i);
```

```
    }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Čo vypíše program?

```
prvy for - i: 5  
prvy for - i: 6  
prvy for - i: 7  
druhy for - i: 5  
druhy for - i: 6  
druhy for - i: 7  
druhy for - i: 9  
druhy for - i: 10
```

# Mnohonásobné vetvenie



```
if (c == 'a')  
    ...  
else if (c == 'b')  
    ...  
else if (c == 'c')  
    ...  
else if (c == 'd')  
    ...  
else  
    ...
```

jednoduchšie: príkazom **switch**

# Príkaz `switch`



- výraz, podľa ktorého sa rozhoduje, musí byť typu `int`
- každá vetva musí byť ukončená príkazom `break`
- v každej vetve môže byť viac príkazov, ktoré nie je nutné uzatvárať do zátvoriek
- vetva `default` - vykonáva sa, keď žiadna iná vetva nie je splnená

```
switch (vyraz) {  
    case hodnota_1 : prikaz_1; break;  
    ...  
    case hodnota_n : prikaz_n; break;  
    default : prikaz_def; break;  
}
```

# Príkaz switch



- ak je viac hodnôt, pre ktoré chceme vykonať rovnaký príkaz (napr. hodnoty `h_1`, `h_2`, `h_3`):

```
switch (vyraz) {  
    case h_1 :  
    case h_2 :  
    case h_3 : prikaz_123; break;  
    case h_4 : prikaz_4; break;  
    default : prikaz_def; break;  
}
```

⇒ ak nie je vetva ukončená príkazom `break`, program neopustí `switch`, ale spracováva nasledujúcu vetvu v poradí - až po najbližšie `break`, alebo konca `switch`



# Príkaz switch: príklad



časť programu vypíše znaky 123 po stlačení klávesy 'a', 'b' alebo 'c'. Po stlačení 'd' vypíše 23 a po stlačení inej klávesy vypíše len 3

```
switch (getchar()) {  
    case 'a' :  
    case 'b' :  
    case 'c' : putchar(1) ;  
    case 'd' : putchar(2) ;  
    default  : putchar(3) ;  
}
```

# Príkaz switch: príklad



časť programu vypíše znaky 1 po stlačení klávesy 'a', 'b' alebo 'c'. Po stlačení 'd' vypíše 2 a po stlačení inej klávesy vypíše len 3

```
switch (getchar()) {  
  
    case 'a' :  
    case 'b' :  
    case 'c' : putchar(1) ; break;  
  
    case 'd' : putchar(2) ; break;  
  
    default  : putchar(3) ; break;  
  
}
```

# Príkaz `switch`: poznámky



- príkaz **break**
  - ruší najvnútornejšiu slučku cyklu, alebo
  - ukončuje príkaz **switch**treba dávať pozor na cyklus vo vnútri **switch** a naopak
- vetva **default** nemusí byť ako posledná, z konvencie sa tam dáva
- ak je vetva **default** na konci, nie je **break** nutný, dáva sa z konvencie

# Príkaz switch: príklad



Aj keď nie je `default` na konci, vykoná sa vtedy, keď nie je splnená žiadna iná vetva

```
switch (getchar()) {  
  
    default :  
        printf("Nestlaciš si ani '1' ani '2'.\n");  
        break;  
  
    case '1' :  
        printf("Stlaciš si '1'.\n");  
        break;  
  
    case '2' :  
        printf("Stlaciš si '2'.\n");  
        break;  
  
}
```

# Príkaz switch: príklad



```
int c = 0;
while (c != '*') {
    switch (c = getchar()) {
        case ' ' :
        case '\t' :
            putchar('#');
            continue;

        case '*' :
            break;

        default :
            putchar(c);
            break;
    }
}
```

**Mieša veci,  
ktoré nemajú  
nič  
spoločné!!!**

# Príkaz switch: príklad



```
while ((c = getchar())
      != '*') {
    switch (c) {
        case ' ':
        case '\t':
            putchar('#');
            break;

        default:
            putchar(c);
            break;
    }
}
```

časť programu  
číta znaky a  
opisuje ich na  
obrazovku, biele  
znaky nahradí  
'#' a po  
prečítaní '\*'  
skončí -

**lepšie riešenie**

# Príkaz switch: príklad



```
while ((c = getchar())
      != '*') {
    switch (c) {
        case ' ':
        case '\t':
            c = '#';
        default:
            putchar(c);
    }
}
```

časť programu  
číta znaky a  
opisuje ich na  
obrazovku, biele  
znaky nahradí  
'#' a po  
prečítaní '\*'  
skončí -

**kratšie, ale  
menej  
prehľadné**

# Príkaz goto



- príkazu **goto** sa dá v štrukturovanom jazyku (ako je jazyk C) vždy vyhnúť → nepoužívať!
- ⇒ ak ho niekto chce používať - musíte si ho naštudovať  
(Herout, 3. vydanie str. 59; Herout, 4. vydanie, str. 65 )



# Príkaz `return`



- ukončí práve sa vykonávajúcu funkciu, ktorá ho obsahuje
- vo funkcii `main()` - ukončí sa program
- často sa pomocou `return` vracia hodnota → neskôr

```
void vypis(int k) {  
  
    if (k == 0)  
        return;  
  
    ... /* vypocet, kde je treba  
         nenulove cislo */  
    printf("k: %d, ...", k);  
}
```

# Časté chyby



```
if (i == 1) then  
    ...
```

**then** nie je kľúčové slovo jazyka C

```
if i == 1
```

chýbajú zátvorky

```
if (i == 1)  
    y = x  
else  
    x++;
```

chýba bodkočiarka

```
if (i = 1)
```

priradenie (=) namiesto porovnania  
(==)

# Časté chyby



```
if (c = getchar() == '*')
```

chýbajú zátvorky

```
while (x == 1) do
```

za **while** nie je **do**

```
for (i = 0; i < 10; i++);  
    x += i;
```

nemá tu byť bodkočiarka

# Uvedomte si



- operátor priradenia: `=`
- operátor pre porovnanie: `==`
- logické `&&` (AND) a `||` (OR) majú skrátené vyhodnocovanie
- pre ukončenie slučky cyklu - príkaz **`break`**
- za každou vetvou príkazu **`switch`** musí byť **`break`** - ak nie je, vetvy musia súvisieť
- ak si nie ste istí s prioritami, zátvorkujte
- vyhýbajte sa podozrivým a komplikovaným kódom

# Príklad: switch



Čo vypíše program?

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i;

    for(i=3; i<13; i++)
        switch(i) {
            case 3: printf("Hodnota je 3\n");
                    break;
            case 4: printf("Hodnota je 4\n");
                    break;
            case 5:
            case 6:
            case 7:
            case 8: printf("Hodnota je medzi 5 a 8\n");
                    break;
            case 11: printf("Hodnota je 11\n");
                    break;
            default: printf("Nedefinovana hodnota\n");
        }
    return 0;
}
```

```
Hodnota je 3
Hodnota je 4
Hodnota je medzi 5 a 8
Hodnota je medzi 5 a 8
Hodnota je medzi 5 a 8
Hodnota je medzi 5 a 8
Nedefinovana hodnota
Nedefinovana hodnota
Hodnota je 11
Nedefinovana hodnota
```

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
```

```
int main(void)
```

```
{
```

```
    int magicke;
```

```
    int tip;
```

```
    magicke = rand();
```

```
    printf("Vas tip na magicke cislo: ");
```

```
    scanf("%d", &tip);
```

```
    while (tip != magicke && tip != -1) {
```

```
        if (tip > magicke)
```

```
            printf("\ntip je prilis vysoky, zadajte dalsi: ");
```

```
        else printf("\ntip je prilis nizky, zadajte dalsi:\n");
```

```
        scanf("%d", &tip);
```

```
    }
```

```
    if (tip == magicke ) {
```

```
        printf("*** BINGO! ***");
```

```
        printf(" %d je magicke cislo.\n", magicke);
```

```
    }
```

```
    else
```

```
        printf("Skus nabuduce.\n");
```

```
    return 0;
```

```
}
```

program náhodne vyberie  
magické číslo. Používateľ číslo  
háda pokým ho nezistí alebo  
neukončí program načítaním  
čísla -1.

# Príklad: trojuholník



```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i, j, n;

    scanf("%d", &n);

    for(i=1; i<=n; i++) {

        for(j=1; j<=n; j++)

            if(i>=j) putchar('*');
            else putchar(' ');
        putchar('\n');
    }
    return 0;
}
```

Program vykreslí  
trojuholník z  
hviezdičiek a medzier

Pre n=5:

```
*
**
***
****
*****
```

# Príklad: trojuholník – pridaný for (1)



```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i, j, n, k;

    scanf("%d", &n);

    for(k=1; k<=2; k++)
        for(i=1; i<=n; i++) {

            for(j=1; j<=n; j++)

                if(i>=j) putchar('*');
                else putchar(' ');
            putchar('\n');
        }
    return 0;
}
```

Čo urobí pridanie  
for-cyklu?

Pre n=5:

```
*
**
***
****
*****
*
**
***
****
*****
```



# Príklad: trojuholník – pridaný for (2)



```
#include <stdio.h>

int main() {
    int i, j, n, k;

    scanf("%d", &n);

    for(i=1; i<=n; i++) {
        for(k=1; k<=2; k++)
            for(j=1; j<=n; j++)

                if(i>=j) putchar('*');
                else putchar(' ');
            putchar('\n');
    }
    return 0;
}
```

Čo urobí pridanie  
for-cyklu?

Pre n=5:

```
*      *
**     **
***    ***
****   ****
***** *****
```

# Príklad: trojuholník – pridaný for (3)



```
#include <stdio.h>
```

```
int main() {
```

```
    int i, j, n, k;
```

```
    scanf("%d", &n);
```

```
    for(i=1; i<=n; i++) {
```

```
        for(j=1; j<=n; j++)
```

```
            for(k=1; k<=2; k++)
```

```
                if(i>=j) putchar('*');
```

```
                else putchar(' ');
```

```
            putchar('\n');
```

```
        }
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Čo urobí pridanie  
**for**-cyklu?

Pre n=5:

\*\*

\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

# Príklad: trojuholník – pridaný for (4)



Nakreslite trojuholníky  
vedľa seba (4x) aj pod  
seba (2x)

Pre n=5:

```
*      *      *      *
**     **     **     **
***    ***    ***    ***
****   ****   ****   ****
*****  *****  *****  *****
*      *      *      *
**     **     **     **
***    ***    ***    ***
****   ****   ****   ****
*****  *****  *****  *****
```

# Ďalšie príklady



- Od zadaného písmena vypísať písmená do konca abecedy
- Od zadaného písmena vypísať k písmen
- Načíta sa celé číslo  $n$  zadá sa  $n$  čísel a vypíše sa ich súčet
- Vypísať čísla od 1 po zvolené  $n$  vždy oddelené znakom  $+$  (a medzerami) a na konci riadku pridať  $=$  a ich súčet
- $n$  riadkov: súčet od 1 po 1, v ďalšom riadku od 1 po 2, ..., až od 1 po  $n$
- Vypísať čísla od 1 po zvolené  $n$  tak, že sa vypisujú len čísla deliteľné daným celým číslom  $k$

# Ďalšie príklady



- Nakresliť pomocou hviezdíčiek obrázok X
- Obrázok X opakovať n-krát pod seba
- Obrázok X opakovať m-krát vedľa seba