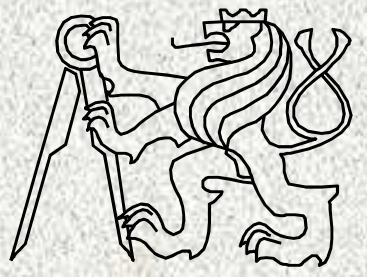
Jazyk C – Překlad programu, struktury



A0B36PR2-Programování 2

Fakulta elektrotechnická
České vysoké učení technické

Obsah

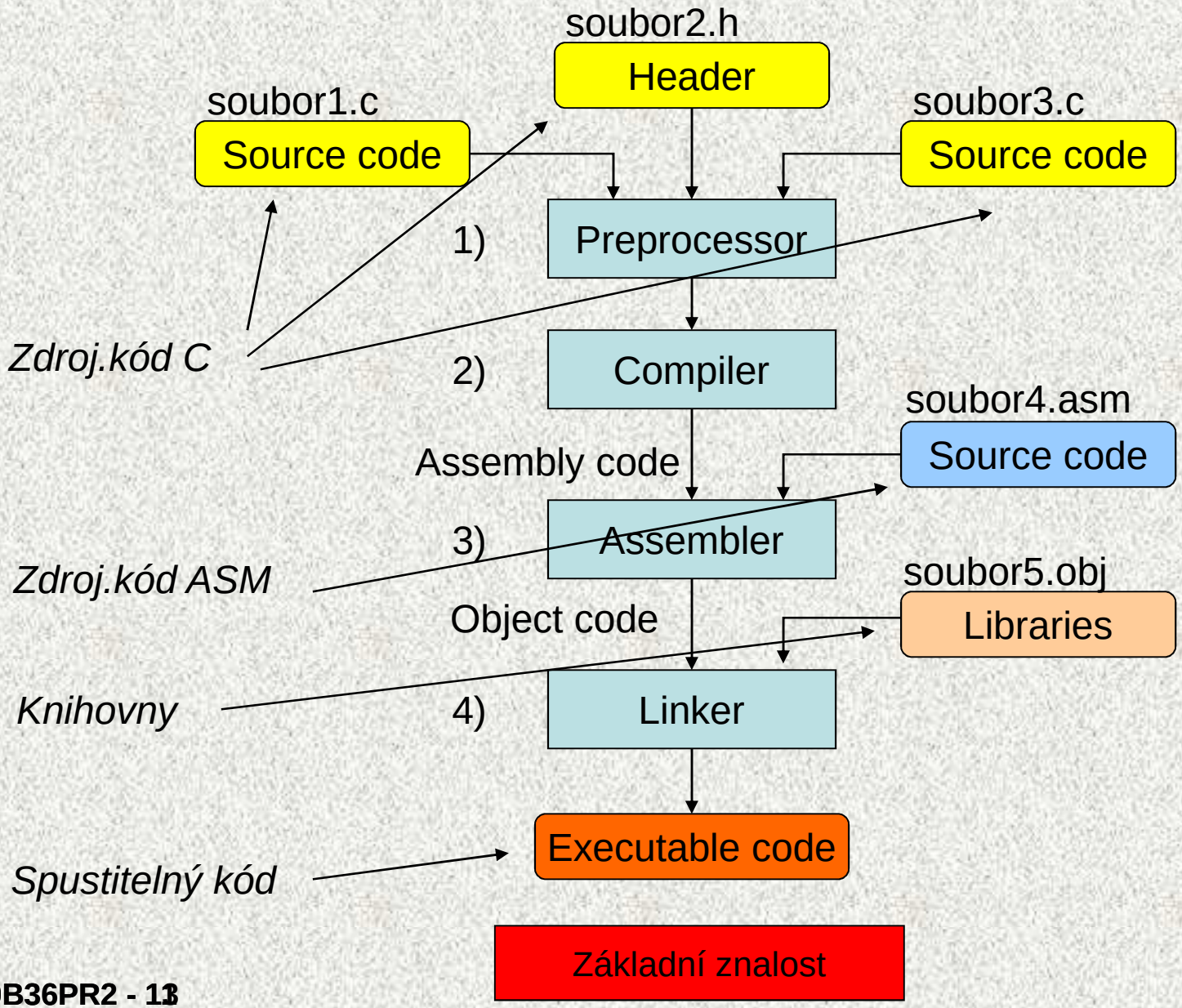
- Porovnání JAVA vs „C“
  - Globální proměnné
  - Hlavičkové soubory
  - Struktura velkých programů
    - Struktura
    - Union
    - Struktura v unionu
    - Ukazatel na funkce
    - Pole ukazatelů na funkce
    - Podmíněný překlad

C - Obsah

Přehled

- C - proměnné, struktura (struct)
- C - proměnné, sdílená paměť (union)
- C – funkce – parametry main()
- C - příkazy preprocesoru
- C - standardní knihovny

C - Model kompilace



Globální proměnné - `extern`

- Proměnné platné ve více modulech téhož programu
- **`extern`** = je definováno jinde, externě

```
// hlavní.c
#include <stdio.h>
extern int x; /* deklarace*/
extern int fun();
          /* funkční prototyp*/
double p; /* definice*/
int main(void){
x = 3;
p = 3.5;
printf("%d\n", fun());
return (EXIT_SUCCESS);
}
```

```
// pomocny.c
int x; /* definice*/
extern double p;
              /* deklarace*/
int fun(void){
return (x + (int) p);
}
```

Základní znalost

Hlavičkové soubory

- Vkládají se pomocí příkazy **`#include,`** přípona **`.h`**

`#include “konstanty.h”` – uživatelské soubory

`#include <stdio.h>` - standardní hlavičkové soubory

- Mechanismus pro udržení čitelnosti rozsáhlých programů (chudá „analogie“ rozhraní z Javy)
- Jedno místo definice, zamezení duplicitám

Soubor **`konstanty.h`**

```
#ifndef KONST
#define KONST 77
#define POCET_RADEK 60
#define POCET_SLOUPCU 30
….
#endif
```

Základní znalost

Hlavičkové soubory, vlastní

- Důvody:
  - Deklarace funkčního prototypy před použitím
  - Prostředek pro zpřehlednění struktury programu
  - Ukrytí definice funkce, možnost vytváření knihoven
    - Předání souboru **.h** + **.obj**
    - Vlastní definice funkce v souborech s relativním kódem **.obj**
- Obsahují
  - Hlavičky funkcí (funkční prototypy) – deklarace funkce
  - Deklarace globálních proměnných
  - Definice datových typů
  - Definice symbolických konstant
  - Definice maker

- **„obdoba interface“**

Základní znalost

Struktura hlavičkového souboru **xxx.h**

```
/* podmineny preklad proti opakovanemu vkládání „include“ */
#ifndef XXX
#define XXX
/* definice symb. konstant vyuzivanych i v jinych modulech */
#define CHYBA    -1.0
/* definice maker s parametry */
#define je_velke(c) ((c) >= ‘A’ &&  (c) <= ‘Z’)
/* definice globalnich typu */
typedef struct{
  int vyska;
  int vaha;
} MIRY;
/* deklarace globalnich promennych modulu xxx.c */
extern MIRY m; // v jiném modulu bude definice MIRY m;

/* uplne funkcni prototypy globalnich funkci modulu xxx.c */
double vstup_dat(void);
extern void   vystup_dat(double obsah);

#endif
```

Základní znalost

Struktura souboru **xxx.c**

```
#include <stdio.h> /* standardni vklad*/
#include „xxx.h"     /* natazeni konstant,prototypu funkci
                        a globalnich typu vlastniho modulu */
/* deklarace globalnich promennych */
extern int z;/*ktere nebyly  definovány v hlavičkovém soubor */
/* definice globalnich promennych */
int y;/* které nejsou definovány v hlavičkovém soubor */
/* lokalni definice symbolickych konstant a maker */
#define kontrola(x)    ( ((x) >= 0.0) ? (x) : CHYBA_DAT )
/* lokalni definice novych typu */
typedef struct{} OSOBA;
/* definice statickych globalnich promennych */
static MIRY m;
/* funkcni prototypy lokalnich funkci */
int nextDouble(double *cislo);
/* funkce main() */
int main(int argc, char** argv){}
/* definice globalnich funkci */
double vstup_dat(void){ …return ();}/*funkční prototypy v.h souboru*/
void vystup_dat(double obsah){ … }
/* definice lokalnich funkci */
int nextDouble(double *cislo){… }
```

Typická struktura programu v C

```
printf(" Projekt z vice modulu \n");
printf(" Moduly: C11a.h, C11a.c, C11a_fnc.c, C11a_io.c
  \n\n");
printf(" Obrat pole - pomoci funkci \n");
printf(" Dynamicke prideleni (alokace) pameti \n");
printf(" Predani ukazatele odkazem (ukazatel na
  ukazatel) \n\n");
```

Operátor **typedef**

Operátor umožní vytvářet „nový datový typ“

Umožňuje pojmenovat např. pointery, struktury, uniony

```
typedef double *PF;
typedef int CELE;
PF x,y;
CELE i,j;
```

Je totožné s

```
double *x, *y;
int i,j;
```

Ale PF I CELE lze použít systematicky v celém programu, např. v hlavičkovém souboru

C - Struktura - `struct`

C - Struktura (struct):

- Struktura je konečná *množina prvků* (proměnných), které *nemusí* být *stejného typu*
  - *Obdoba objektu třídy bez metod v Javě*
  - *Record v jiných jazycích*
- *Skladba* struktury je *definovaná uživatelem* jako *nový typ* sestavený z již definovaných typů

- K prvkům struktury *se přistupuje tečkovou notací*
- K prvkům struktury je *možné přistupovat i* ***pomocí ukazatele*** na strukturu operátorem **->**

- Struktury *mohou být vnořené* (jak se to řeší v Javě?)

- **Pro struktury *stejného typu* je definována operace *přiřazení*** *struct1=struct2*
  (pro proměnné typu pole přímé přiřazení není definováno, jen po prvcích)

- Struktury (jako celek) *nelze porovnávat* relačním operátorem ==

- Struktura *může* být *do funkce předávána hodnotou i odkazem*
- Struktura *může* být *návratovou hodnotou funkce*

Doporučená znalost

C - Struktura - **struct**

C - Struktura (struct) - nový typ (typedef):

```
př: typedef struct {              // <==== Pomoci Typedef
        char jmeno[20];           // Prvky struktury, pole
        char adresa[50];          // - " -          pole
        int telefon;              // - " -          int
        }Tid,*Tidp;
    Tid sk1,skAvt[20];            // struktura, pole struktur
    Tidp pid;                     // ukazatel na strukturu
    sk1.jmeno="Jan Novak";        // teckova notace
    sk1.telefon=123456;
    skAvt[0].jmeno="Jan Novak";       // prvek pole
    skAvt[3].telefon=123456;
    pid=&sk1;                     // do pid adresa struktury
    (*pid).jmeno="Jan Novak";     // odkaz pomoci *
    (*pid).telefon=123456;
    pid->jmeno="Jan Novak";       // odkaz pomoci ->
    pid->telefon=123456;
```

Doporučená znalost

C - Struktura - **struct**

C - Struktura (struct) - inicializace:

př:

```
struct Tid{        // <==== Tid=jmeno sablony (tag)
   char jmeno[20];          // Prvky struktury, pole
   char adresa[50];         // - " -              pole
   int telefon;             // - " -              int
};

struct Tid sk1={"Jan Novak", "Na Kopecku 23", 123456};
```

Doporučená znalost

C – struktura – kvadraticka rovnice /jiné/ (10)

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
typedef struct{
    double re1; double im1; double re2; double im2;
}Tcomplex;
int kvadratickaRovnice (double a, double b, double c, Tcomplex
  *koreny);
void vypisKorenuKvadratRovnice (char jmenoPromenne[], Tcomplex s);
void vypisKomplexCisla (double re, double im);
int nextDouble(double *cislo);
int main(int argc, char** argv) {
    Tcomplex s; double a,b,c;
    printf(" Zadejte koeficienty a, b, c \n\n");
    if(!nextDouble(&a) || !nextDouble(&b) || !nextDouble(&c)){
        printf("\n Chyba - zadany udaj neni cislo\n\n");
        return(EXIT_FAILURE);
    }printf("\n");
    if(!kvadratickaRovnice(a,b,c,&s)){
        printf(" Neplatne zadani (a=0)\n\n");
    }else{
        vypisKorenuKvadratRovnice("Koren x",s);
    }
    return (EXIT_SUCCESS);
}
```

1

2

3

4

Doporučená znalost

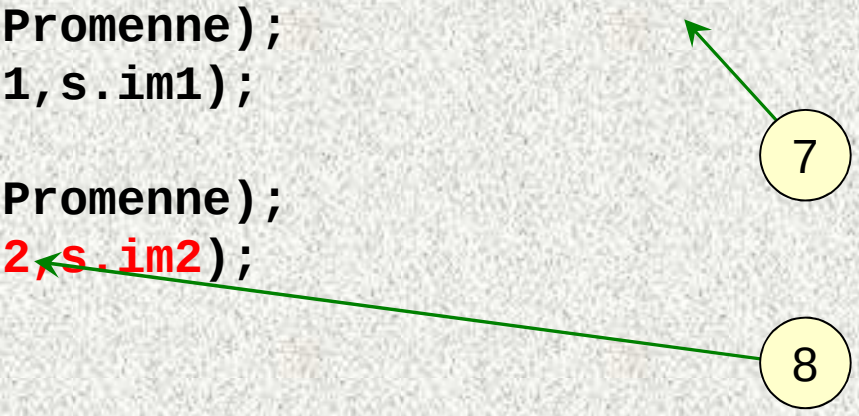
C – struktura – kvadraticka rovnice /jiné/ (10)

```
int kvadratickaRovnice(double a, double b, double c,Tcomplex *koreny)
   {
// Navratova hodnota: TRUE - vypocet platny, FALSE - neplatny vstup
        const int TRUE = 1;
        const int FALSE = 0;
        double diskr = b * b - 4 * a*c;
        double odmocDiskr;
        if(a == 0)
            return(FALSE);
        if (diskr >= 0) {
            odmocDiskr = sqrt(diskr);
            koreny->re1 = (-b + odmocDiskr) / (2 * a);
            koreny->im1 = 0;
            koreny->re2 = (-b - odmocDiskr) / (2 * a);
            koreny->im2 = 0;
        } else {
            odmocDiskr = sqrt(-diskr);
            koreny->re1 = -b / (2 * a);
            koreny->im1 = odmocDiskr / (2 * a);
            koreny->re2 = koreny->re1;
            koreny->im2 = -odmocDiskr / (2 * a);
        }
        return(TRUE);
    }
```

Doporučená znalost

C – struktura – kvadraticka rovnice /jiné/ (10)

```
void vypisKorenuKvadratRovni(char jmenoPromenne[],Tcomplex s){
        printf(" %s1 = ",jmenoPromenne);
        vypisKomplexCisla(s.re1,s.im1);
        printf("\n\n");
        printf(" %s2 = ",jmenoPromenne);
        vypisKomplexCisla(s.re2,s.im2);
        printf("\n\n");
    }

    void vypisKomplexCisla (double re, double im){
        if(im >= 0){
            printf("%.2f + j%.2f",re,im);
        }else{
            printf("%.2f - j%.2f",re,-im);
        }
    }
```



Doporučená znalost

C – struktura – kvadraticka rovnice /jiné/ (10)

```
int nextDouble(double *cislo){
    // Stav: odladeno
    // === Bezpecne pro libovolny zadany pocet znaku ===
    // Navratova hodnota:
    // TRUE  - zadano realne cislo
    // FALSE - neplatny vstup
    enum boolean {FALSE,TRUE};
    const int BUF_SIZE = 80;
    char vstup[BUF_SIZE],smeti[BUF_SIZE];
    fgets(vstup,sizeof(vstup),stdin);
    if(sscanf(vstup,"%lf%[^\n]",cislo,smeti) != 1)
        return(FALSE); // Input error
    return(TRUE);
}
```

Doporučená znalost

C - proměnné, sdílená paměť - **union**

C - Sdílená paměť (union):

- Union je *množina prvků* (proměnných), které *nemusí být stejného typu*
- *Prvky* unionu *sdílejí* společně *stejná paměťová místa* (překrývají se)
- *Velikost* unionu je dána velikostí *největšího z jeho prvků*

- Skladba unionu je *definovaná uživatelem jako nový typ* sestavený z již definovaných typů

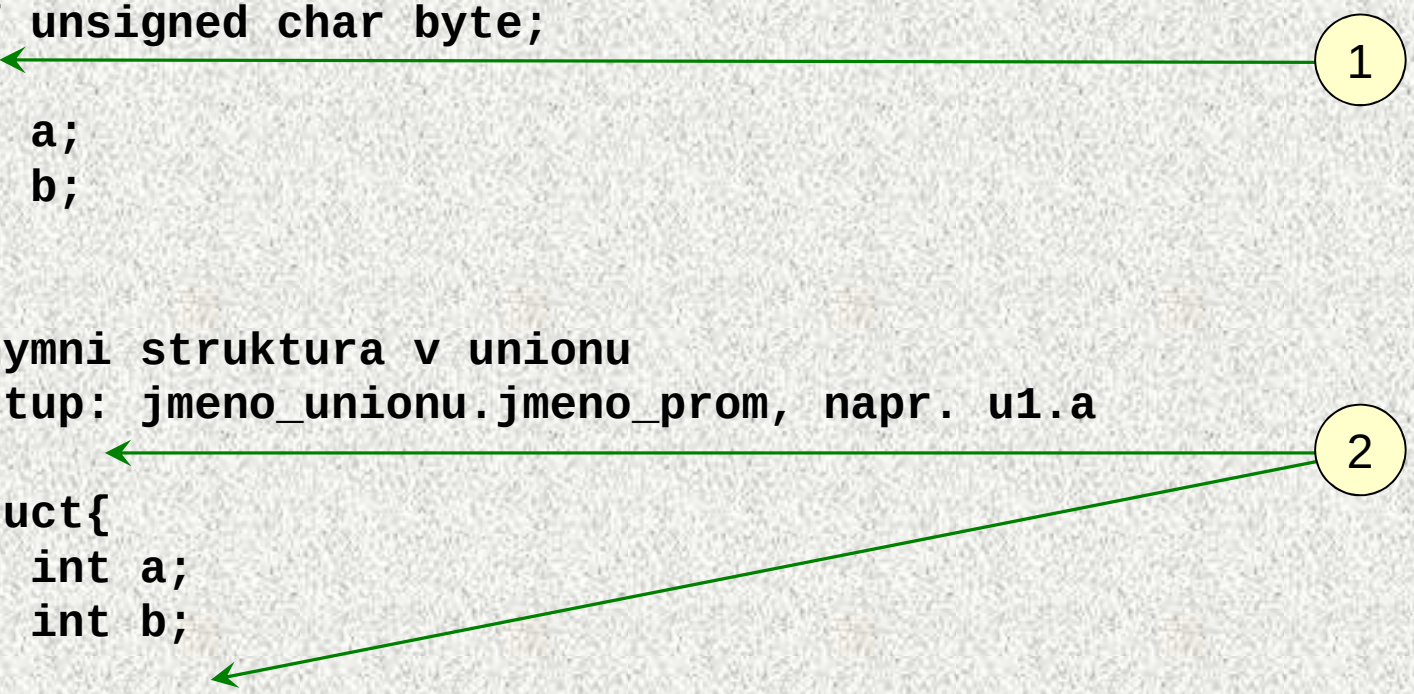
- K prvkům unionu *se přistupuje tečkovou notací*

př:

```
union Tnum{              // <==== Tnum=jmeno sablony (tag)
      long n;
      double x;
      };
union Tnum nx;                  // nx - promenna typu union
nx.n=123456789L;        // do n hodnota long
nx.x=2.1456;            // do x hodnota double (prekryva n)
```

C – union a struktura v unionu /jiné/ (11)

```
// Union, struktura v unionu (anonymni a pojmenovana)
// Union - prekryta pamet promennych
// vyhradí se prostor pro nejdelší
typedef unsigned char byte;
union {
    int a;
    int b;
}uab;

// Anonymni struktura v unionu
// Pristup: jmeno_unionu.jmeno_prom, napr. u1.a
union {
    struct{
        int a;
        int b;
    };
    struct{
        byte b1;
        byte b2;
        byte b3;
        byte b4;
    };
}u1;
```



Pro zájemce

C – union a struktura v unionu /jiné/ (11)

```
typedef struct{
    int x1;
    int x2;
}Tintx12;

typedef struct{
    byte bx1;
    byte bx2;
    byte bx3;
    byte bx4;
    byte by1;
    byte by2;
    byte by3;
    byte by4;
}Tbytexy14;
```

Pro zájemce

C - union a struktura v unionu /jiné/ (11)

```
// Pojmenovana struktura v unionu
// Pristup: jmeno_unionu.jmeno_struct.jmeno_promenne, napr.
                                                  u1.intx.x1
    union{
        Tintx12 intx;
        Tbytexy14 bytex;
    }u2;
    union{
       int *px1;
       int *px2;
       int *px3;
    }u3;
    typedef union{
       int x1;
       int x2;
       int x3;
    }Tu4;
    Tu4 u4, *pu4;
```

Pro zájemce

C - union a struktura v unionu /jiné/ (11)

```
int main(int argc, char** argv) {
    int x, y;
    byte b;
    printf("=== C10a.c ===\n\n");
    printf(" union, structure \n\n");

    printf(" == union ab == \n\n");
    uab.a = 1;
    printf(" a = %d \n\n", uab.a);
    printf(" b = %d \n\n\n", uab.b);

    printf(" == union u1 == \n\n");
    u1.a = 0x12345678;
    b = u1.b1;
    printf(" x1 = %xh \n\n", u1.a);
    printf(" b4,3,2,1 = %xh %xh  %xh %xh \n\n\n", u1.b4,
  u1.b3,  u1.b2, u1.b1);

    // Pokrac.na dalsi strane
```

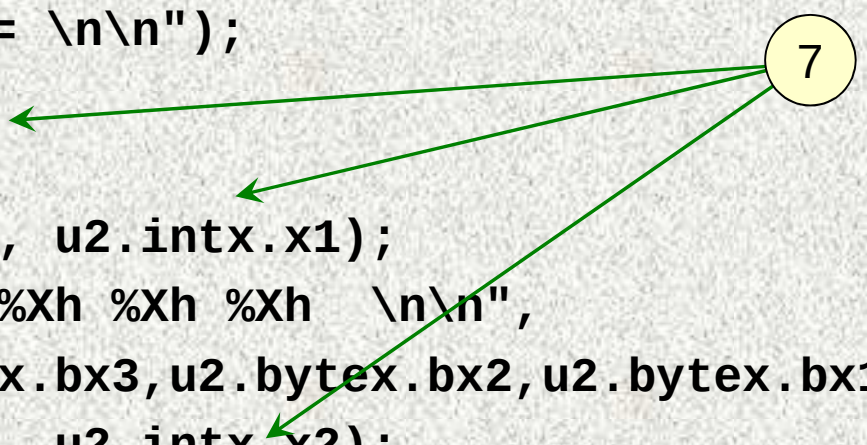
5

6

Pro zájemce

C - union a struktura v unionu /jiné/ (11)

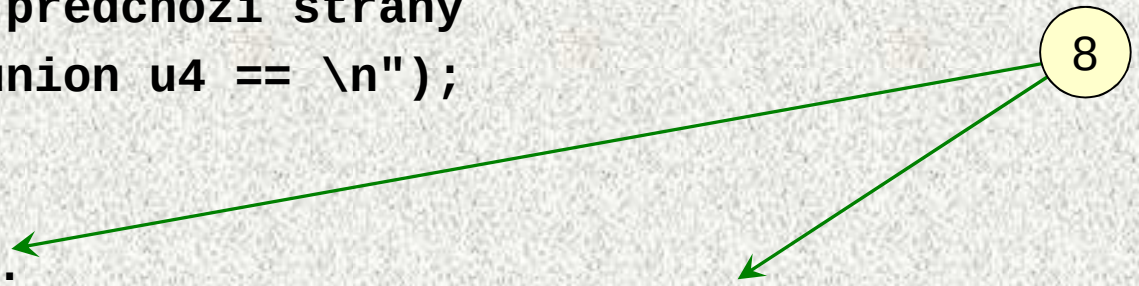
```
   // Pokrac. z predchozi strany
   printf(" == union u2 == \n\n");
u2.intx.x1 = 0x87654321;
u2.intx.x2 = 0x00AB00CD;
printf(" x1 = %08Xh \n\n", u2.intx.x1);
printf(" bx4,3,2,1 = %Xh %Xh %Xh %Xh  \n\n",
    u2.bytex.bx4, u2.bytex.bx3,u2.bytex.bx2,u2.bytex.bx1);
printf(" x2 = %08Xh \n\n", u2.intx.x2);
printf(" by4,3,2,1 = %Xh %Xh %Xh %Xh  \n\n\n",
    u2.bytex.by4, u2.bytex.by3,u2.bytex.by2,u2.bytex.by1);
printf(" == union u3 == \n\n");
u3.px1 = &x;
*u3.px1 = 10;
printf(" x = %d, *px1 = %d, *px2 = %d, px3 = %d \n\n\n",
        x, *u3.px1, *u3.px2, *u3.px3);
   // Pokrac. na dalsi strane
```



Pro zájemce

C - union a struktura v unionu /jiné/ (11)

```
    // Pokrac. z predchozi strany
    printf(" == union u4 == \n");
     pu4 = &u4;
     u4.x1 = 33;
     pu4->x3 = 55;
     printf("\n u4.x1 = %d, (*pu4).x2 = %d, pu4->x3 = %d
  \n\n\n",u4.x1, (*pu4).x2, pu4->x3);

     printf(" Konec programu \n\n");
     return (EXIT_SUCCESS);
}// main() END
```



Pro zájemce

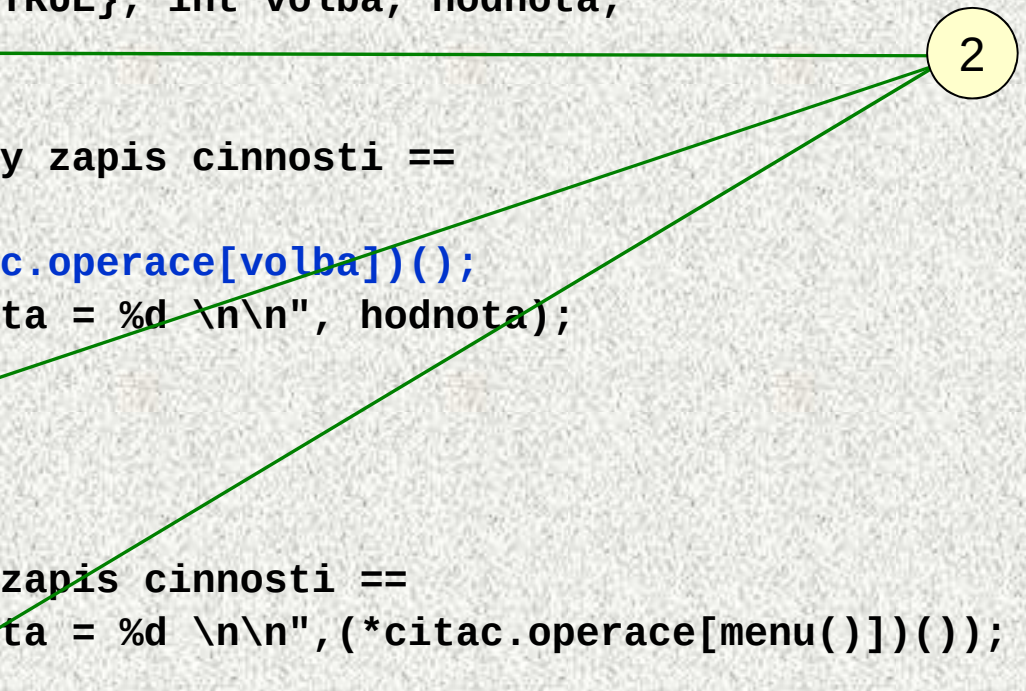
C – podmíněný překlad, ukazatel na funkce /jiné/ (12)

```
// Programovaci styly - Citac /proceduralni styl - reseni 4
// struktura, ukazatel na funkci, pole ukazatelu na funkci
// Podmineny preklad
#define VERSE_CITACE 3 // Platne: 1,2,3
int konec (void);  // Function prototypes
int zvetsi (void);
int zmensi (void);
int nastav (void);
int hodnota (void);

struct {
    int hodnota ;
    int (*operace[5])(void); // array of function pointers
} citac = {0,&konec,&zvetsi,&zmensi,&nastav,&hodnota};

typedef struct {
    int value ;
    int (*operation[5])(void); // array of function pointers
}Tcounter;

Tcounter counter =
  {0,&konec,&zvetsi,&zmensi,&nastav,&hodnota};
```

Pro zájemce

C – podmíněný překlad, ukazatel na funkce /jiné/ (12)

```
int main(int argc, char** argv) {
    enum boolean {FALSE,TRUE}; int volba, hodnota;
#if VERSE_CITACE == 1
    do {
        // == Rozfazovany zapis cinnosti ==
        volba = menu();
        hodnota = (*citac.operace[volba])();
        printf("\n Hodnota = %d \n\n", hodnota);
    } while(TRUE);
#endif
#if VERSE_CITACE == 2
    do {
        // == Kompaktni zapis cinnosti ==
        printf("\n Hodnota = %d \n\n",(*citac.operace[menu()])());
    } while(TRUE);
#endif
#if VERSE_CITACE == 3
    do {
        // == Kompaktni zapis cinnosti == pomoci typedef Tcounter
        printf("\n Hodnota = %d \n\n",(*counter.operation[menu()])());
    } while(TRUE);
#endif
    return (EXIT_SUCCESS);
}
```



Pro zájemce

C – podmíněný překlad, ukazatel na funkce /jiné/ (12)

```
int zvetsi (void){
    citac.hodnota++;
    return(citac.hodnota);
}

int zmensi (void){
    citac.hodnota--;
    return(citac.hodnota);
}

int nastav (void){
    citac.hodnota=0;
    return(citac.hodnota);
}

int hodnota (void){
    return(citac.hodnota);
}
```

Pro zájemce

C – podmíněný překlad, ukazatel na funkce /jiné/ (12)

```
int menu (void) {
    enum boolean {FALSE,TRUE};
    int volba;
    do {
        printf(" 0. Konec \n");
        printf(" 1. Zvetsi \n");
        printf(" 2. Zmensi \n");
        printf(" 3. Nastav \n");
        printf(" 4. Hodnota \n");
        printf("\n Vase volba: ");
        if(!nextInt(&volba) || volba < 0 || volba > 4){
            printf("\n Nepovolena volba \n\n");
        }else{
            return(volba);
        }
    } while (TRUE);
}
```

Pro zájemce

Lineární seznam, zásobník

```
struct record {
    struct record *next;
    int prvek;
};
 for (i = 0; i < n; i++) {
   q = (zaznam*) malloc(sizeof (zaznam));
     if (q != NULL) {
       q->prvek = a[i];
       q->next = p;
       p = q;
        } else return FALSE;

 while (p != NULL) {
        printf("%d\n", p->prvek);
        p = p->next;
    } }
```

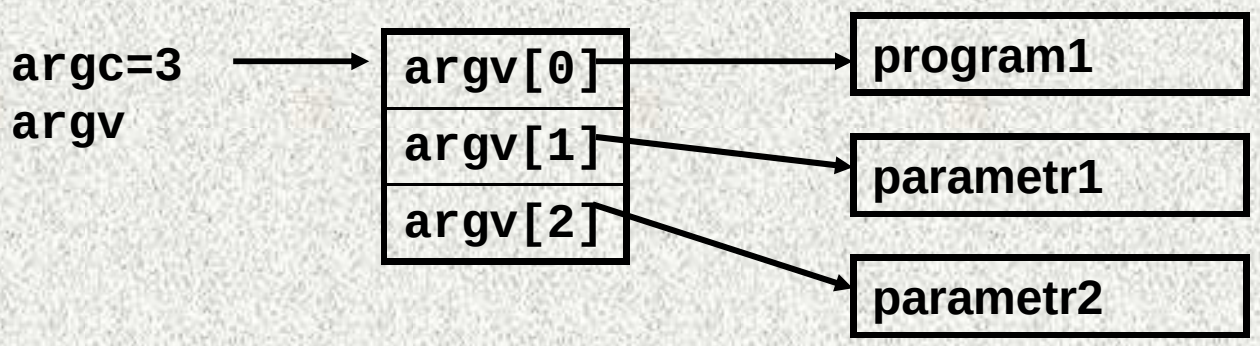
Soubory

C – funkce – parametry main()

C - Funkce (function) – vstupni parametry funkce main():

- Funkce *main()* přebírá parametry z *příkazového řádku*
- main() má *dva vstupní* parametry:

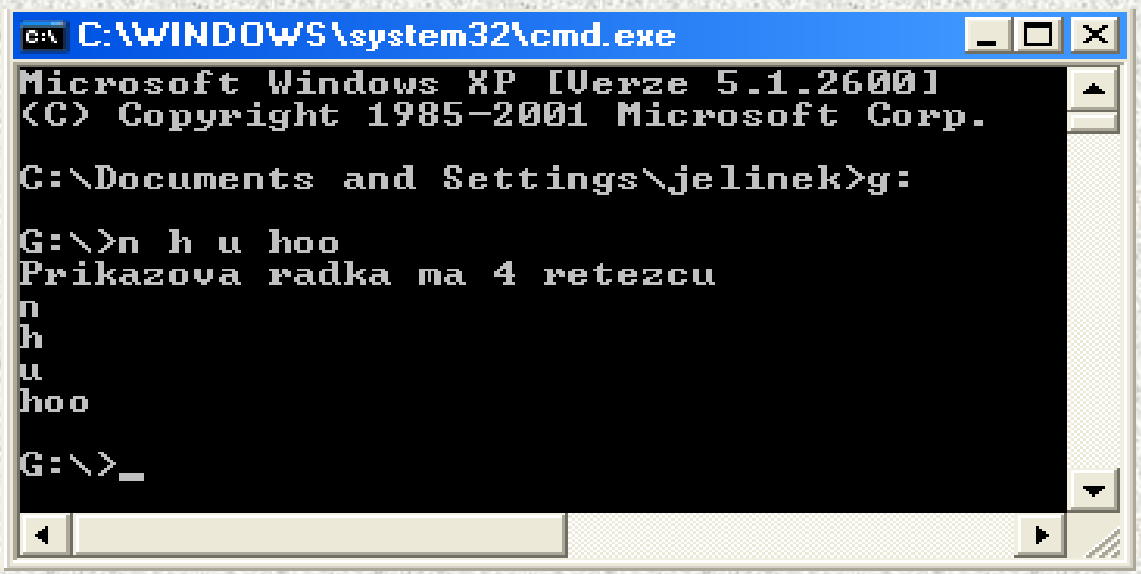
```
argc    – počet parametrů na příkazovém řádku
*argv[] – pole ukazatelů na příkazy příkazového řádku

int main(int argc, char **argv);
int main(int argc, char *argv); // Totez

př:
  příkazový radek ve tvaru c:\>program1 parametr1 parametr2
```



Přehled

C – funkce – parametry main()

```
int main(int argc, char** argv) {
  int i;
  printf("Prikazova radka ma %d retezcu\n", argc);
  for (i = 0;  i < argc;  i++)
    printf("%s\n", argv[i]);

    return (EXIT_SUCCESS);
}
```



C - proměnné, deklarace, definice

C - Deklarace vs. Definice:

- *Deklarace* určuje interpretaci a vlastnosti identifikátoru(ů)
- *Definice* je *deklarace včetně přidělení paměti* (memory allocation) proměnným,

  konstantám nebo funkcím

C - Syntaxe deklarace:

- *[specifikator_pametove_tridy] typ D1 [,D2,…];*

  kde:

  - specifikator_pametove_tridy - *extern, static, auto, register*
  - typ - *primitivní typy* (char,int,…), *void, enum, struct, union, typedef name*

    (+ *const*, *volatile*, *short*, *long*, *unsigned*)
  - D1 [,D2,…] - seznam deklarátorů

- jednoduchý deklarátor:

  identifikátor + *počáteční_hodnota* (nepovinná)

- složený deklarátor

  identifikátor + *počáteční_hodnota*+*symboly_*, *[ ]* , *( )*(pointer, array, function)

Přehled

C - proměnné, deklarace, definice

C - Příklady deklarace proměnných:

- jednoduché deklarace

```
char znak;
int i,j,k;
unsigned int suma=0;                // +inicializace
const int k1=250;                   // +konstanta
static double rychlost,zrychleni;
extern unsigned char status;
```

- složené deklarace

```
int pole[30];                       // jednorozm.pole
unsigned int poleA[]={10,20,30,40};// +inicializace
char s1[]="Ahoj";                   // +inicializace
char s2[5]={'A','h','o','j','\0'};// +inicializace
double da[2][3];                    // dvourozm.pole
char *sPtr;                         // ukazatel (pointer)
```

Přehled

C - proměnné, paměťová třída

C - Deklarace, definice - umístění ve zdrojovém kódu:

- Mimo těla funkcí (tj mimo všechny bloky)
- Na začátek bloku {….}

C - Proměnná musí být deklarována dříve než se použije:

C - Pamětová třída proměnné (Storage Class):

- Paměťová třída *definuje*:
  - *Životnost* proměnné (*storage duration*) *během provádění* programu
  - *Viditelnost* proměnné (*scope*) z různých míst *daného modulu* programu
  - *Viditelnost* proměnné (*linkage*) z *ostatních modulů* programu
    - Pozn: zde modul programu=samostatně překládaný zdrojový soubor
- Paměťová třída *je definována*:
  - *Polohou* deklarace proměnné *v modulu* programu
  - *Specifikatorem_paměťové_třídy (storage class specifier)* (*auto*, *register*, *static*, *extern*)

C - proměnné, paměťová třída

C - Životnost proměnné (storage duration):

- *statická* - vytvoření - *jednou na začátku* běhu programu
  - zrušení - *po ukončení* programu
  - zajistí - překladač + [static]
  - inicializace - *explicitní* nebo *automatická na 0* / NULL.
- *dočasná* - vytvoření - automaticky *vždy při vstupu* programu *do bloku* {…}
  - zrušení - automaticky *vždy po ukončení bloku*
  - zajistí - překladač + [auto]
  - inicializace - *explicitní* nebo *nedefinovaná* !!

  Pozn: proměnné se nazývají *automatické* a zakládají se v zásobníku.
- *volitelná* - vytvoření - *na žádost* programátora za běhu programu
  - zrušení - *na žádost* programátora za běhu programu
  - zajistí - programátor voláním funkcí pro správu paměti
  - inicializace - *explicitní* nebo *nedefinovaná* !!

  Pozn: proměnné se nazývají *dynamické* a přidělují se z haldy (heap)

C - proměnné, paměťová třída

C - Viditelnost proměnné (scope) v modulu (souboru):

- Globální v modulu
  - zajistí se - polohou deklarace v modulu + static
- Lokální v bloku {….}
  - zajistí se - polohou deklarace v bloku {…}

C - Viditelnost proměnné (linkage) v ostatních modulech (celý program):

- Globální v programu
  - zajistí se - polohou deklarace v bloku + [extern]

- Lokální v modulu
  - zajistí se - polohou deklarace v bloku + static

Pozn: viz následující příklady

C - proměnné, paměťová třída

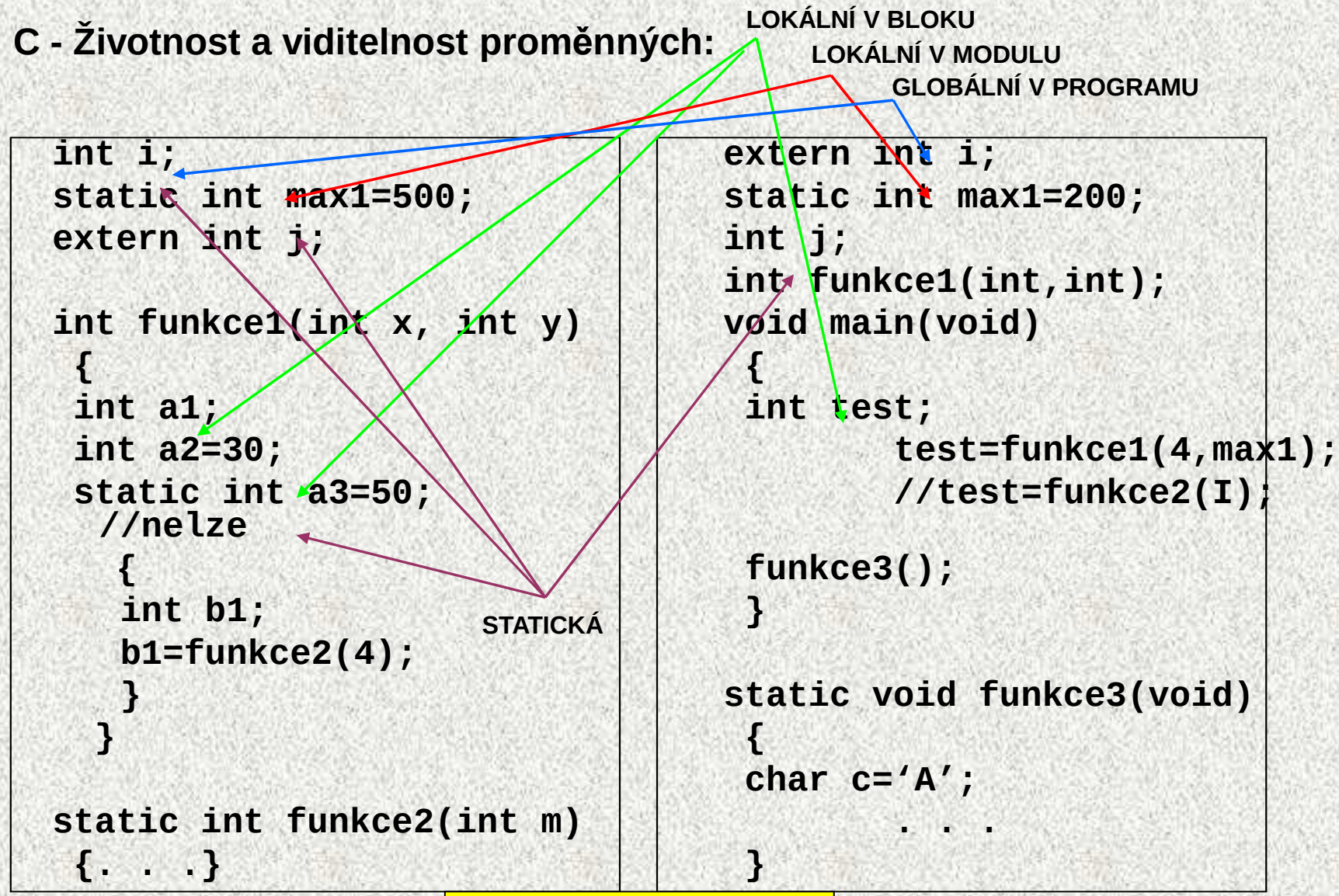
C - Specifikátory paměťové_třídy (Storage Class Specifiers - SCS):

SCS	Význam
auto	Definuje proměnnou jako dočasnou (**lokální**). Lze použít jen pro lokální proměnné deklarované uvnitř funkce. Implicitní nastavení je auto, **její platnost je omezena na život bloku**, **je v zásobníku**
Register	Doporučuje překladači umístit proměnnou do registru procesoru (rychlost přístupu). Ten nemusí vyhovět (nemá-li volné registry). Jinak jako proměnné auto.
static	Deklaruje proměnnou jako statickou uvnitř bloku {..}. Vně bloku (kde je proměnná implicitně statická) omezuje její viditelnost na modul. **Ponechává si hodnotu při opuštění bloku**, existuje po celou dobu chodu programu, **v datové oblasti**
extern	Rozšiřuje viditelnost statických proměnných z modulu na celý program, globální proměnné, extern tam, kde se použije, definice bez **v datové oblasti**

- Pozn: v deklaraci proměnné lze uvést vždy jen jeden SCS

C - proměnné, paměťová třída

C - Životnost a viditelnost proměnných:




```
int i;
static int max1=500;
extern int j;

int funkce1(int x, int y)
 {
 int a1;
 int a2=30;
 static int a3=50;
  //nelze
   {
   int b1;
   b1=funkce2(4);
   }
  }

static int funkce2(int m)
 {. . .}
```

```
extern int i;
static int max1=200;
int j;
int funkce1(int,int);
void main(void)
 {
 int test;
        test=funkce1(4,max1);
        //test=funkce2(I);

 funkce3();
 }

static void funkce3(void)
 {
 char c='A';
        . . .
 }
```

Přehled

C - příkazy preprocesoru

C - Preprocesor (Preprocessor):

- *Zdrojový text* programu v C je před vlastní překladem *předzpracován*
- Předzpracování *provede Preprocesor* takto:
  - Odstraní komentáře
  - Nahradí makra jejich definicí
  - Vykoná ostatní direktivy preprocesoru
- Každá *direktiva* preprocesoru *začíná na samostatném* řádku *znakem* #
- Příliš *dlouhou* příkazovou řádku je možné *rozdělit znakem* \

- *Direktivy* preprocesoru umožňují:
  - *Definovat makra* a *rušit* jejich definice
    - #define, #undef
  - *Testovat* zda je *makro definováno*
    - defined
  - *Vkládat* do zdrojového textu *hlavičkové* soubory
    - #include
  - Řídit *podmíněný překlad*
    - -#if,#elif,#else,#endif,#ifdef,#ifndef
  - *Definovat nové* příkazy preprocesoru *závislé na implementaci*
    - #pragma

Přehled

C - standardní knihovny

C – Standardní knihovny (ANSI C library – Standard Library) :

- Vlastní jazyk *C neobsahuje* žádné prostředky pro vstup a výstup dat, složitější matematické operace, práci s řetězci, třídění, blokové přesuny dat v paměti, práci s datem a časem, komunikaci s operačním systémem,správu paměti pro dynamické přidělování, vyhodnocení běhových chyb (run-time errors) apod.
- Tyto a další funkce jsou však *obsaženy ve standardních knihovnách* (*ANSI C Library*) dodávaných s překladači jazyka C.
- Uživatel *dostává* k dispozici *přeložený kód knihoven* (který se připojuje – linkuje k uživatelovu kódu) a *hlavičkové soubory* (headers) s *prototypy funkcí, novými typy, makry a konstantami*
- *Hlavičkové* soubory (obdoba interface v Javě) se *připojují k uživatelovu kódu* direktivou preprocesoru *#include* <…>.
- *Je zvykem*, že *hlavičkové* soubory mají *rozšíření *,h*, např. stdio.h

C - standardní knihovny

C – Standardní knihovny (ANSI C library – Standard Library) pokrač:

- Standardní knihovny jsou *rozděleny* do následujících částí: (uvedeno pro ANSI C95):
- Vstup a výstup (formátovaný i neformátovaný)
    - stdin.h
- Rozsahy čísel jednotlivých typů
    - limits.h
- Matematické funkce
    - stdlib.h
    - math.h

- Zpracování běhových chyb (run-time errors)
    - errno.h
    - assert.h

Přehled

C - standardní knihovny

C – Standardní knihovny (ANSI C library – Standard Library) pokrač:

- Standardní knihovny jsou rozděleny do následujících částí: (uvedeno pro ANSI C95) pokrač:

- Klasifikace znaků (typ char)
  - ctype.h
- Práce s řetězci (string handling)
  - string.h
- Internacionalizace (adaptace pro různé jazykové mutace)
  - locale.h
- Vyhledávání a třídění
  - stdlib.h

- Blokové přenosy dat v paměti
  - string.h

C - standardní knihovny

C – Standardní knihovny (ANSI C library – Standard Library) pokrač:

- Standardní knihovny jsou rozděleny do následujících částí:

(uvedeno pro ANSI C95) pokrač:

- Správa paměti (Dynamic Memory Management)
  - stdlib.h
- Datum a čas
  - time.h

- Komunikace s operačním systémem
  - stdlib.h
  - signal.h

- Nelokální skok (lokální je součástí jazyka, viz goto)
  - setjump.h