Typy

Skalární typy

`void` triviální typ, s jehož jedinou hodnotou se nepracuje (a proto není ani pojmenovaná). Označuje například

- prázdný seznam parametrů bezparametrické funkce
  `double rand(void)`
- nebo typ výsledku procedury, která nestanoví svůj výsledek
  `void printresult(int res)`
- nebo je použit v typu ukazatele na data nespecifikovaného typu
  `void* ptr;`

Skalární typy

`int`, `long int`, `unsigned int` typy celých čísel

`float`, `double` typy desetinných v pohyblivé řádové čárce (racionální aproximace reálných čísel).

`char` typ znaků. Bez knihovních rozšíření pracuje C jen se znakovou sadou ASCII.

`bool` typ logických hodnot (`false` a `true`) z knihovny `stdbool`. Původní C s explicitně pojmenovaným typem nepracovalo; nepravda/pravda byly hodnoty 0 a 1 typu `short int`.

`int *`, `char *`, `double *`, `myListItem *` ... typy ukazatelů / adres se rozlišují podle typu dat, na něž adresy ukazují. Pouze `void *` nemá určen cílový typ.

Výčty

`enum { ... }`

podrobněji později

Uniony

`union { ... }`

podrobněji později

Struktury

`struct { ... }`

podrobněji později

Pole

`float t[20];`	typ, jméno, velikost	definice s alokací paměti
`int a[3]={6,5,4};`	typ, jméno, velikost, hodnoty	s inicializací
`double w[]`	typ, jméno	deklarace bez alokace (např. formálního parametru)

Funkce

```
int round(double x)
  {  ...  return e; }
```
typ výsledku, jméno, typ a jméno parametru, tělo, výsledek (funkční hodnota)

```
void putline(int n)
  {  ...  return; }
```
„funkce“ bez výsledku (*procedura*)

```
float rand(void)
  {  ...  return e; }
```
funkce „bez parametrů“

Funkce s hlavičkou `int round(double x)` má typ `int(double)`.
(`round` je jméno funkce, `x` je jméno jejího formálního parametru.)
Zápis obvyklý v matematice: $\texttt{round} : \texttt{double} \to \texttt{int}$
Typy funkcí nepatří mezi *datové* typy.

Řetězce

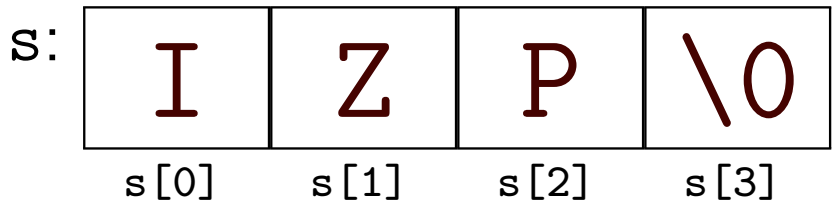
Znakové řetězce jsou konečné posloupnosti znaků.

V C je řetězec konečná n-prvková posloupnost znaků ($n \geqslant 0$), uvnitř které se nesmí vyskytnout nulový znak `'\0'`. Je reprezentován polem délky $n+1$, které obsahuje znaky řetězce a na svém konci má nulový znak `'\0'`.

```
char s[] = "IZP";
```

nebo

```
char* s = "IZP";
```



Čtení řetězců ze standardního vstupu

`scanf("%s", s);`	řetězec neobsahující bílé znaky
`scanf("%100s", s);`	řetězec neobsahující bílé znaky, s omezením délky na 99 znaků
`fgets(s, 100, stdin);`	celý řádek, ale nejvýše 98 znaků

Počet znaků v řetězci

Napište funkci, která vrátí délku slova (řetězce neobsahujícího mezery).
Do délky se nezapočítává ukončovací nulový znak.

```
#include <stdio.h>
int stringlength(char s[]) {

  /*  DOPLŇTE */

}

int main (void) {
  char s[100];
  printf("Word: "); scanf("%100s", s);
  printf("Length: %d\n", stringlength(s));
  return 0;
}
```

Převod na malá písmena

Cvičení: Napište proceduru, která v řetězci vymění všechna velká písmena za malá. Ostatní znaky ponechá. Řetězec má nejvýše 100 znaků.

```
#include <stdio.h>
const int offset = 'a' - 'A'; // V ASCII offset = 32

void makeLowercase (char s[]) {

  /*  DOPLŇTE  */

  return;
}

int main (void) {
  char s[101];            // nejvýše 100znakový řetězec
  fgets(s, 101, stdin);   // načtení s
  makeLowercase(s);       // převod na malá
  printf("%s\n", s);      // výpis výsledku
  return 0;
}
```

Palindromy

Palindrom (česky *ráček*) je věta, která je stejná, je-li čtena odzadu.
Například věta „*Jelenovi pivo nelej.*“ je palindrom,
ale věta „*Pije jen kofolu.*“ palindrom není.

Napište program, který přečte řetězec a napíše, zda je to palindrom.
Program

1. převede všechna písmena na malá,
2. odfiltruje nepísmenné znaky,
3. otestuje symetrii,
4. oznámí výsledek.

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

void makeLowercase(char s[]) {
  /*  Převede s na malá písmena  */
}
void filterLcLetters(char s[]) {
  /*  Ponechá jen malá písmena  */
}
int stringlength(char s[]) {
  /*  Délka řetězce  */
}
bool palindrom(char s[]) {
  /*  Test symetrie  */
}
int main(void) {
  char s[101];            // nejvýše 100znakový řetězec
  fgets(s, 101, stdin);   // načtení s
  makeLowercase(s);       // převod na malá
  filterLcLetters(s);     // vyfiltrování písmen
  printf("%s palindrom.\n", palindrom(s) ? "Je" : "Neni");
  return 0;
}
```

Caesarova šifra

Historická šifra použitá ve starověku. Spočívá v cyklickém posunutí abecedy o daný počet písmen.

Napište program `caesar`, který

- spustíte s číslem *n* na příkazovém řádku, např. `./caesar 12`
- přečte standardní vstup, např. `Fakulta Informacnich Technologii`
- posune text v abecedě o *n* písmen, zvlášť malá a zvlášť velká písmena
- nepísmenné znaky ponechá tak, jak jsou
- výsledek napíše na stdout, např. `Rmwgxfm Uzradymozuot Fqotzaxasuu`
- program napište jako filtr, tj. znaky se neukládají, ale hned konvertují

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

char caesarShift (int n, char c) {   // Posune 1 znak
    /*  DOPLŇTE  */
}

int main(int argc, char* argv[]) {
  int n;
  char c;
  if (argc != 2) {
    fprintf(stderr, "%s SHIFT\n", argv[0]); return 1;
  }
  n = atoi(argv[1]);
  while ((c=getchar()) != EOF) { putchar(caesarShift(n,c)); }
  return 0;
}
```

Napište cyklus z hlavního programu bez přiřazování uvnitř podmínky.