







# Șiruri de caractere (*String-uri*)

- În exemplul anterior
  - `s[i]`, cu  $i=0\dots 15$  reprezintă codul ASCII pentru cel de-al  $i$ -lea caracter din șirul de caractere
  - `s+i`, cu  $i=0\dots 15$  reprezintă pointer la cel (adresa celui) de-al  $i$ -lea caracter din șirul de caractere
  - `*(s+i)`, cu  $i=0\dots 15$  reprezintă codul ASCII pentru cel de-al  $i$ -lea caracter din șirul de caractere
  - `s[1]='u'` modifică al doilea caracter din șir, acesta devenind "Sur de caractere"

- Afișarea șirului `s` de caractere

```
printf("%s\n", s);
```

echivalentă cu

```
puts(s);
```



# Șiruri de caractere (*String-uri*)

- Pointer la un șir de caractere constant
  - Constantele sunt alocate într-o zonă specială de memorie protejată
  - Exemplu

```
char *p="Sir de caractere";  
p[1]='u';
```

 nu este permis și apare o eroare la execuția programului
- În exemplele anterioare
  - `sizeof(s)` este 17 întrucât sunt alocați 16 octeți pentru caracterele stocate (1 octet/caracter) și încă unul pentru caracterul terminal `'\0'`
  - `sizeof(p)` este 4 întrucât reprezintă un pointer la primul caracter din șirul constant respectiv
    - Orice pointer este stocat pe 4 octeți (program pe 32 de biți!)



# Șiruri de șiruri de caractere

---

- Tablouri care conțin *string*-uri
  - `char a[][20]={"ala", "bala", "portocala"};`
  - Alocă un tablou cu 3 șiruri de caractere de lungime 20
  - `sizeof(a)` este 60
  - Schimbarea conținutului string-urilor stocate este permisă:
    - `a[1][1]='i'` face ca `"bala"` să fie schimbat în `"bila"`
- Tablouri cu *string*-uri constante
  - `char* ap[]{"ala", "bala", "portocala"};`
  - Alocă un tablou cu 3 pointeri la primul caracter din șiruri de caractere constante
  - `sizeof(ap)` este 12 (3 pointeri a câte 4 octeți fiecare)
  - Schimbarea conținutului string-urilor stocate nu este permisă!
    - `ap[1][1]='i'` generează o eroare în timpul execuției programului



# Conversia *string*-urilor la numere și invers

- Conversia de la *string* la un număr poate fi făcută cu ajutorul funcției **sscanf** și descriptori de format potriviți
  - Exemplu

```
char *string="-45.8614";
double numar;
sscanf(string, "%lf", &numar);
printf("%f", numar);
```
- Conversia de la un număr la *string* poate fi făcută cu ajutorul funcției **sprintf** și descriptori de format potriviți
  - Exemplu

```
char string[12];
int numar=897645671;
sprintf(string, "%d", numar);
printf("%s", string);
```



# Funcții pentru manipularea caracterelor

- Câteva prototipuri din biblioteca **ctype.h**
  - În limbajul C: **false** este 0, **true** este orice diferit de 0

Prototip	Descriere
<code>int isdigit( int c )</code>	Returnează <b>true</b> dacă <b>c</b> este cifră și <b>false</b> altfel
<code>int isalpha( int c )</code>	Returnează <b>true</b> dacă <b>c</b> este literă și <b>false</b> altfel
<code>int islower( int c )</code>	Returnează <b>true</b> dacă <b>c</b> este literă mică și <b>false</b> altfel
<code>int isupper( int c )</code>	Returnează <b>true</b> dacă <b>c</b> este literă mare și <b>false</b> altfel
<code>int tolower( int c )</code>	Dacă <b>c</b> este literă mare, <b>tolower</b> returnează <b>c</b> ca și literă mică. Altfel, <b>tolower</b> returnează argumentul nemodificat
<code>int toupper( int c )</code>	Dacă <b>c</b> este literă mică, <b>toupper</b> returnează <b>c</b> ca și literă mare. Altfel, <b>toupper</b> returnează argumentul nemodificat
<code>int isspace( int c )</code>	Returnează <b>true</b> dacă <b>c</b> este un caracter <i>white-space</i> — <i>newline</i> ( <code>'\n'</code> ), <i>space</i> ( <code>' '</code> ), <i>form feed</i> ( <code>'\f'</code> ), <i>carriage return</i> ( <code>'\r'</code> ), <i>horizontal tab</i> ( <code>'\t'</code> ), <i>vertical tab</i> ( <code>'\v'</code> ) — și <b>false</b> altfel



# Funcții pentru manipularea caracterelor – exemplu

```
char *t="9 Portocale\n3 Pere";  
printf("%s\n",t);  
printf("%d\n",isdigit(t[0]));  
printf("%d\n",isalpha(t[1]));  
printf("%d\n",islower(t[2]));  
printf("%d\n",isupper(t[2]));  
printf("%d\n",isspace(t[11]));  
printf("%d\n",isspace(t[1]));  
printf("%c\n",tolower(t[2]));  
printf("%c\n",toupper(t[4]));  
puts(t);
```

## Rezultate afișate:

9 Portocale

3 Pere

1

0

0

1

8

8

p

R

9 Portocale

3 Pere







# Funcții pentru manipularea *string*-urilor

- Câteva prototipuri din biblioteca **string.h**

Prototip	Descriere
<b>char *strcat( char *s1, const char *s2 )</b>	Concatenează <i>string</i> -ul <b>s2</b> la <i>string</i> -ul <b>s1</b> . Primul caracter din <b>s2</b> suprascrie caracterul terminal '\0' din <b>s1</b> . Valoarea lui <b>s1</b> este returnată
<b>char *strncat( char *s1, const char *s2, size_t n )</b>	Concatenează cel mult <b>n</b> caractere din <i>string</i> -ul <b>s2</b> la <i>string</i> -ul <b>s1</b> . Primul caracter din <b>s2</b> suprascrie caracterul terminal '\0' din <b>s1</b> . Valoarea lui <b>s1</b> este returnată
<b>int strcmp( const char *s1, const char *s2 )</b>	Compară conținutul <i>string</i> -urilor <b>s1</b> și <b>s2</b> la nivelul caracterelor componente. Returnează un număr negativ dacă <b>s1</b> este mai mic decât <b>s2</b> (ordinea este dată de codurile ASCII), zero dacă sunt identice și un număr pozitiv dacă <b>s1</b> este mai mare decât <b>s2</b>
<b>int strncmp( const char *s1, const char *s2, size_t n )</b>	Compară conținutul primelor <b>n</b> caractere din <i>string</i> -urile <b>s1</b> și <b>s2</b> . Funcția se comportă asemenea funcției <b>strcmp</b>



# Funcții pentru manipularea *string*-urilor

- Câteva prototipuri din biblioteca **string.h**

Prototip	Descriere
<b>int strcmp( const char *s1, const char *s2 )</b>	Compară conținutul <i>string</i> -urilor <b>s1</b> și <b>s2</b> la nivelul caracterelor componente, <b>ignorând tipul literelor (mici/mari)</b> . Returnează un număr negativ dacă <b>s1</b> este mai mic decât <b>s2</b> (ordinea este dată de codurile ASCII), zero dacă sunt identice și un număr pozitiv dacă <b>s1</b> este mai mare decât <b>s2</b>
<b>int strncmp( const char *s1, const char *s2, size_t n )</b>	Compară conținutul primelor <b>n</b> caractere din <i>string</i> -urile <b>s1</b> și <b>s2</b> <b>ignorând tipul literelor (mici/mari)</b> . Funcția se comportă asemenea funcției <b>strcmp</b>
<b>char *strchr( const char *s, int c )</b>	Găsește prima apariție a caracterului <b>c</b> în <i>string</i> -ul <b>s</b> . Returnează pointer către acel caracter în <i>string</i> dacă a fost găsit și <b>NULL</b> în caz contrar.



# Funcții pentru manipularea *string*-urilor – exemplu

```
char *s="Alina";
char t[]="Alina";
char u[30];
strcpy(u,"Alina");
printf("%d %d %d\n",
        sizeof(s),sizeof(t),sizeof(u));
printf("%d %d %d\n",
        strlen(s),strlen(t),strlen(u));
char *ds=(char*)strdup(s);
ds[3]='\0';
puts(ds);
free(ds);
strcpy(t,"Emil");
puts(t);
```

## Rezultate afișate:

4 6 30

5 5 5

Ali

Emil





# Funcție pentru delimitarea unor sub-șiruri dintr-un șir de caractere

- Funcția **strtok**

```
char *strtok(char *sir, const char *delimitatori)
```

- Delimitează string-ul **sir** în sub-*string*-uri componente delimitate de unul sau mai multi **delimitatori**
- *String*-ul inițial se trimite doar la primul apel al funcției, obținându-se primul sub-*string*
- La următoarele apeluri, pentru obținerea celorlalte sub-*string*-uri, se trimite ca și prim argument **NULL**
- *String*-ul inițial este distrus în urma acestor apeluri!
- Exemplu:

```
char sir[100];  
gets(sir); //"., Ana ;. are,,,mere;si ; pere..."  
char *subsir=strtok(sir,"., ;");  
while (subsir!=NULL) {  
    puts(subsir);  
    subsir=strtok(NULL,"., ;");  
}
```











# Funcții pentru manipularea blocurilor de memorie – cont. exemplu

```
char *p=memchr(d, 'm', sizeof(d));  
puts(p);  
printf("%d\n", memcmp(c, d, sizeof(c)));  
printf("%d\n", memcmp(c, d, 3));  
memset(a+1, 0, 8);  
for (int i=0; i<sizeof(a)/sizeof(int); i++)  
printf("%d ", a[i]);
```

## Rezultate afișate (compilare pe Release):

mere

-1

0

25 0 0 7415