

Laboratorium informatyki

Programowanie w języku C

Ćwiczenie 11

1. Wstęp

Operowanie na ciągach znakowych w języku C jest realizowane dzięki tablicy znakowej. Narzędzia do operowania na tablicach znakowych dostarcza biblioteka `string.h`.

2. Funkcje biblioteki `string.h`

Biblioteka `string.h` dostarcza narzędzia podzielone na grupy zadaniowe:

- Kopiowanie

W grupie funkcji kopiowania możemy wydzielić dwie zasadnicze typy funkcji: operujące na ciągu znakowym i operujące na blokach pamięci.

`strcpy(ceľ, źróđło);` - kopiuje zawartość jednej tablicy znakowej do drugiej, nie jest sprawdzane czy dane źródłowe zmieszczą się w tablicy celu. Znak `'\0'` determinuje liczbę kopiowanych znaków.

`strncpy(ceľ, źróđło, liczba znaków);` - kopiuje zawartość jednej tablicy znakowej do drugiej, nie jest sprawdzane czy dane źródłowe zmieszczą się w tablicy celu. Kopiowana jest określona liczba znaków z tablicy źródłowej. Jeżeli tablica źródłowa zawiera mniej znaków niż jest żądane, liczba kopiowanych znaków ograniczona jest wykryciem znaku `'\0'`.

`memmove(ceľ, źróđło, liczba bajtów);` - kopiowana jest określona liczba bajtów począwszy od adresu źródła do miejsca celu. Oba obszary mogą się pokrywać.

`memcpy(ceľ, źróđło, liczba bajtów);` - kopiowana jest określona liczba bajtów począwszy od adresu źródła do miejsca celu. Oba obszary nie mogą się pokrywać.

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <string.h>
4
5 int main()
6 {
7     char string_1[] = "Testowanie biblioteki string.h w jezyku C.";
8     char string_2[] = "biblioteki";
9     char string[200] = {'\0'};
10    char znak = 'i';
11    memmove(string,string_1,10);
12    printf("%s\n",string);
13    printf("%s\n",string_1);
14 }
```



- Łączenia

Funkcje umożliwiające łączenie dwóch łańcuchów. Do tablicy celu zostanie dodany łańcuch źródłowy.

`strcat(cel, źródło);` - umieszcza w tablicy celu ciąg znakowy z tablicy źródłowej. Znaki z tablicy źródłowej są wstawiane od znaku `'\0'`. Znak `'\0'` określa także koniec danych do wstawienia z tablicy źródłowej. Nie jest sprawdzany rozmiar tablicy celu.

`strncat(cel, źródło, liczba znaków);` - umieszcza w tablicy celu określona liczba znaków z tablicy źródłowej. Znaki z tablicy źródłowej są wstawiane od znaku `'\0'`. Jeżeli liczba znaków w ciągu źródłowym jest mniejsza od zadeklarowanej, znak `'\0'` określa koniec danych do wstawienia z tablicy źródłowej. Nie jest sprawdzany rozmiar tablicy celu.

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <string.h>
4
5 int main()
6 {
7     char string_1[] = "Testowanie biblioteki string.h w języku C.";
8     char string_2[] = "biblioteki";
9     char string[200] = {'\0'};
10    char znak = 'i';
11    memmove(string,string_1,10);
12    printf("%s\n",string);
13    strncat(string,string_1,25);
14    printf("%s\n",string);
15 }
```

- Porównania

Funkcje porównują ze sobą dwie tablice pod kątem zgodności ciągów tekstowych lub zawartości bitowej. Testowane są całej długości ciągi tekstowe lub tylko wskazana liczba znaków lub bitów. W wyniku działania funkcje zwracają wartość 0 jeżeli ciągi są takie same, 1 jeżeli pierwszy jest większy od drugiego i -1 w sytuacji odwrotnej.

```
int n=memcmp( str1, str2, liczba );
int n=strcmp( str1, str2 );
int n=strncmp( str1, str2, liczba );
```

- Szukania

Biblioteka `string.h` dostarcza szeregu funkcji umożliwiających przeszukiwanie tablicy znakowej pod kątem różnych kryteriów.

`char *adres = memchr(string, znak, liczba komórek);` - funkcja zwraca wskaźnik do pierwszej komórki pamięci zawierającej poszukiwany znak w zakresie podanej liczby komórek.

`char *adres = strchr(string, znak);` - funkcja zwraca wskaźnik do pierwszej komórki pamięci zawierającej poszukiwany znak w zakresie określonym przez początek tablicy znakowej a kończący się na komórce pamięci zawierającej znak `'\0'`.

`char *adres = strpbrk(cel, lista);` - funkcja zwraca adres do pierwszego wystąpienia znaku występującego w tablicy lista.

`int pozycja = strcspn(cel, lista);` - funkcja zwraca indeks pozycji pod którą znaleziono pierwsze wystąpienie jednego ze znaków z listy.

`char *adres = strstr(cel, szukany);` - funkcja odszukuje szukany ciąg znaków w tablicy celu i zwraca wskaźnik na pierwszy znak odnalezionego ciągu;

- Inne

Biblioteka `string.h` zawiera także grupę funkcji wykorzystywanych przy operacjach na tablicach znakowych o innym charakterze jak wymienione powyżej.

`int dlugosc = strlen(string);` - zwraca liczbę znaków przechowywanych w podanej tablicy znakowej string. Funkcja zlicza znaki od początku tablicy do znaku `'\0'`.

W bibliotece `string.h` dostępnych jest także kilka funkcji umożliwiających konwersję liczby zapisanej jako ciąg znakowy do jednego z dostępnych typów liczbowych.

`float liczba atof(string);` - konwersja na liczbę typu rzeczywistego float, double.

`int liczba atoi(string);` - konwersja na liczbę typu całkowitego int.

`long liczba atol(string);` - konwersja na liczbę typu całkowitego long int;

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <string.h>
4 int main()
5 {
6     char string_1[] = "Testowanie biblioteki string.h w języku C.";
7     char string_2[] = "string.h";
8     char string_3[] = ".g";
9     char string_4[] = {'T','e','s','t','\0','S','t','r','i','n','g','\0'};
10    char znak = 'i';
11    char *poz = memchr(string_1, 'b', strlen(string_1));
12    printf("%c\t%i\n", *poz, poz);
13    poz = memchr(poz+1, 'b', strlen(string_1));
14    printf("%c\t%i\n", *poz, poz);
15    for( char *p = strchr( string_1, 'e' ); p != NULL; p = strchr( p + 1, 'e' ) )
16        printf( "Litera 'e' znajduje sie na pozycji: %d\n", p - string_1+1 );
17    poz = strpbrk(string_1, string_3);
18    printf("Tekst za pierwszym znakiem z listy \"%s\": %s\n", string_3, poz);
19    printf("Szukany tekst znaleziono na pozycji: %i\n", poz-string_1);
20    poz = strstr(string_1, string_2);
21    printf("Na pozycji %i znaleziono tekst: ", poz-string_1);
22    for(int i=0; i<sizeof(string_2); i++)
23        printf("%c", *(poz+i));
24    printf("\n");
25    int p = strcspn(string_1, string_3);
26    printf("Szukany tekst znaleziono na pozycji %i\n", p);
27    printf("Test funkcji strlen() dla tablicy string_4: %i", strlen(string_4));
28 }
```

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
b      6422252
b      6422254
Litera 'e' znajduje sie na pozycji: 2
Litera 'e' znajduje sie na pozycji: 10
Litera 'e' znajduje sie na pozycji: 19
Litera 'e' znajduje sie na pozycji: 35
Tekst za pierwszym znakiem z listy ".g": g.h w języku C.
Szukany tekst znaleziono na pozycji: 27
Na pozycji 22 znaleziono tekst: string.h
Szukany tekst znaleziono na pozycji 27
Test funkcji strlen() dla tablicy string_4: 4
Press any key to continue . . .
```

3. Zadania

Wykorzystując omówione w instrukcji zagadnienia napisać program analizujący tekst wprowadzany przez użytkownika pod kątem zawartości i wyświetlający informacje podsumowujące jego zawartość:

- a) Liczbę wyrazów.
- b) Liczbę spacji i znaków interpunkcyjnych
- c) Liczbę samogłosek
- d) Liczbę spółgłosek
- e) Liczbę wszystkich znaków