

Informatyka 2 (ES1D300 017)

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny
Elektrotechnika, semestr III, studia stacjonarne I stopnia
Rok akademicki 2019/2020

Wykład nr 2 (08.10.2019)

dr inż. Jarosław Forenc

Plan wykładu nr 2

- Łącuchy znaków w języku C
 - implementacja, deklaracja, inicjalizacja
 - stała znakowa
 - wyświetlenie i wczytanie tekstu
 - plik nagłówkowy string.h
- Struktury
 - deklaracja struktury i zmiennej strukturalnej

Język C - łańcuchy znaków

- **Łącuch znaków** (ciąg znaków, napis, literał łańcuchowy, stała łańcuchowa, C-string) - ciąg złożony z zera lub większej liczby znaków zawartych między znakami cudzysłowu

"Pies"

- Implementacja - tablica, której elementami są pojedyncze znaki (typ `char`)

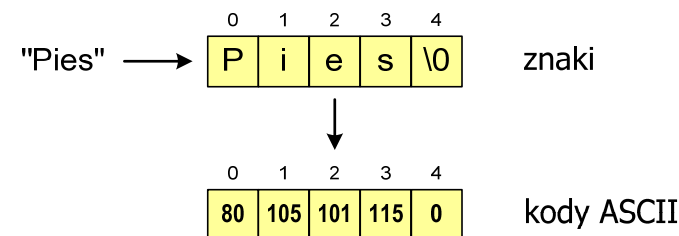
"Pies" →

0	1	2	3	4
P	i	e	s	\0

- Ostatni znak (`\0`, liczba **zero**, znak zerowy) oznacza koniec napisu

Język C - łańcuchy znaków

- W rzeczywistości w tablicy zamiast znaków przechowywane są odpowiadające im kody ASCII (czyli liczby)



Język C - deklaracja łańcucha znaków

- Deklaracja zmiennej przechowującej łańcuch znaków

```
char nazwa_zmiennej[rozmiar];
```

Przykład:

```
char txt[10];
```

- Tablica `txt` może przechowywać napisy o maksymalnej długości do 9 znaków

Język C - inicjalizacja łańcucha znaków

- Inicjalizacja łańcucha znaków

```
char txt1[10] = "Pies";  
char txt2[10] = {'P', 'i', 'e', 's'};  
char txt3[10] = {80, 105, 101, 115};
```

- Pozostałe elementy tablicy otrzymują wartość zero

P	i	e	s	\0	\0	\0	\0	\0	\0
---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

```
char txt4[] = "Pies";  
char *txt5 = "Pies";
```

Język C - inicjalizacja łańcucha znaków

- Inicjalizacja możliwa jest tylko przy deklaracji

```
char txt[10];  
txt = "Pies"; /* BŁĄD!!! */
```

- Przypisanie zmiennej `txt` wartości `"Pies"` wymaga zastosowania funkcji `strcpy()` z pliku nagłówkowego `string.h`

```
char txt[10];  
strcpy(txt, "Pies");
```

Język C - stała znakowa

- Stałą znakową tworzy jeden znak ujęty w apostrofy

```
char zn = 'x';
```

- W rzeczywistości stała znakowa jest to liczba całkowita, której wartość odpowiada wartości kodu ASCII reprezentowanego znaku
- Zamiast powyższego kodu można napisać:

```
char zn = 120;
```

- Uwaga:

- `'x'` - stała znakowa (jeden znak)
- `"x"` - łańcuch znaków (dwa znaki: `x` oraz `\0`)

Język C - stała znakowa

- Niektóre znaki mogą być reprezentowane w stałych znakowych przez sekwencje specjalne, które wyglądają jak dwa znaki, ale reprezentują tylko jeden znak

'\n' - nowy wiersz	'\\' - \ (ang. backslash)
'\t' - tabulator poziomy	'\'' - apostrof
'\v' - tabulator pionowy	'\"' - cudzysłów
'\a' - alarm	'\?' - znak zapytania

Język C - wyświetlenie tekstu

- Wyświetlenie tekstu funkcją `printf()` wymaga specyfikatora `%s`

```
char napis[15] = "Jan Kowalski";  
printf("Osoba: [%s]\n", napis);
```

```
Osoba: [Jan Kowalski]
```

- W specyfikatorze `%s`: szerokość określa szerokość pola, zaś precyzja - liczbę pierwszych znaków z łańcucha

```
char napis[15] = "Jan Kowalski";  
printf("[%10.6s]\n", napis);
```

```
[ Jan Ko]
```

Język C - wyświetlenie tekstu

- Do wyświetlenia tekstu można zastosować funkcję `puts()`

```
puts()      int puts(const char *s);
```

- Funkcja `puts()` wypisuje na `stdout` (ekran) zawartość łańcucha znakowego (ciąg znaków zakończony znakiem `'\0'`), zastępując znak `'\0'` znakiem `'\n'`

```
char napis[15] = "Jan Kowalski";  
puts(napis);
```

```
Jan Kowalski
```

Język C - wyświetlenie tekstu

- Wyświetlenie znaku funkcją `printf()` wymaga specyfikatora `%c`

```
char zn = 'x';  
printf("Znak to: [%c]\n", zn);
```

```
Znak to: [x]
```

Język C - wyświetlenie tekstu

- Łańcuch znaków jest zwykłą tablicą - można więc odwoływać się do jej pojedynczych elementów

```
char txt[15] = "Ola ma laptopa";  
printf("Znaki: ");  
for (int i=0; i<15; i++) printf("%c ",txt[i]);
```

```
Znaki: O l a   m a   l a p t o p a
```

```
printf("Kody: ");  
for (int i=0; i<15; i++) printf("%d ",txt[i]);
```

```
Kody:  79 108 97 32 109 97 32 108 97 112 116 111 112 97 0
```

Język C - wczytanie tekstu

- Do wczytania tekstu funkcją `scanf()` stosowany jest specyfikator `%s`

```
char napis[15];  
scanf("%s", napis);
```

brak znaku &

- W specyfikatorze formatu `%s` można podać szerokość

```
char napis[15];  
scanf("%10s", napis);
```

- W powyższym przykładzie `scanf()` zakończy wczytywanie tekstu po pierwszym białym znaku (spacja, tabulacja, enter) lub w momencie pobrania 10 znaków

Język C - wczytanie tekstu

- W przypadku wprowadzenia tekstu "To jest napis", funkcja `scanf()` zapamięta tylko wyraz "To"
- Zapamiętanie całego wiersza tekstu (do naciśnięcia klawisza `Enter`) wymaga użycia funkcji `gets()`

```
gets ()      char *gets(char *s);
```

- Funkcja `gets()` wprowadza wiersz (ciąg znaków zakończony `\n`) ze strumienia `stdin` (klawiatura) i umieszcza w obszarze pamięci wskazywanym przez wskaźnik `s` zastępując `\n` znakiem `\0`

```
char napis[15];  
gets(napis);
```

Język C - plik nagłówkowy string.h

```
strcpy()      char *strcpy(char *s1, const char *s2);
```

- Kopiuje łańcuch `s2` do łańcucha `s1`

```
strlen()      size_t strlen(const char *s);
```

- Zwraca długość łańcucha znaków, nie uwzględnia znaku `\0`

```
strcat()      char *strcat(char *s1, const char *s2);
```

- Dołącza do łańcucha `s1` łańcuch `s2`

Język C - plik nagłówkowy string.h

```
strcmp() int strcmp(const char *s1, const char *s2);
```

- Porównuje łańcuchy `s1` i `s2` z rozróżnieniem wielkości liter

```
strncmpi() int strncmpi(const char *s1, const char *s2);
```

- Porównuje łańcuchy `s1` i `s2` bez rozróżniania wielkości liter

```
strchr() char *strchr(const char *s, int c);
```

- Szuka w łańcuchu `s` znaku `c`

Język C - plik nagłówkowy string.h

```
strlwr() char *strlwr(char *s);
```

- Zamienia w łańcuchu `s` wielkie litery na małe

```
strupr() char *strupr(char *s);
```

- Zamienia w łańcuchu `s` małe litery na wielkie

```
strrev() char *strrev(char *s);
```

- Odwraca kolejność znaków w łańcuchu `s`

Język C - plik nagłówkowy string.h (przykład)

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

int main(void)
{
    char napis1[] = "Tekst w buforze", napis2[20];

    printf("napis1: %s \n", napis1);
    int dlugosc = strlen(napis1);
    printf("liczba znakow w napis1: %d \n", dlugosc);
    strcpy(napis2, napis1);
    printf("napis2: %s \n", napis2);
    strrev(napis2);
    printf("napis2 (odwr): %s \n", napis2);

    return 0;
}
```

Język C - plik nagłówkowy string.h (przykład)

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

int main(void)
{
    char napis1[] = "Tekst w buforze";

    printf("napis1: %s \n", napis1);
    int dlugosc = strlen(napis1);
    printf("liczba znakow w napis1: %d \n", dlugosc);
    strcpy(napis2, napis1);
    printf("napis2: %s \n", napis2);
    strrev(napis2);
    printf("napis2 (odwr): %s \n", napis2);

    return 0;
}
```

```
napis1: Tekst w buforze
liczba znakow w napis1: 15
napis2: Tekst w buforze
napis2 (odwr): ezrofub w tskeT
```

Język C - macierz elementów typu char

- Szczególny przypadek tablicy dwuwymiarowej

```
char txt[3][15] = {"Programowanie",  
                  "nie jest", "trudne"};
```

- Tablica w pamięci komputera

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	P	r	o	g	r	a	m	o	w	a	n	i	e	\0	\0
1	n	i	e		j	e	s	t	\0	\0	\0	\0	\0	\0	\0
2	t	r	u	d	n	e	\0	\0	\0	\0	\0	\0	\0	\0	\0

Język C - macierz elementów typu char

- Używając **dwóch indeksów** (nr wiersza i nr kolumny) można odwoływać się do jej pojedynczych elementów (znaków)

```
char txt[3][15] = {"Programowanie",  
                  "nie jest", "trudne"};  
  
for (int i=0; i<3; i++)  
{  
    for (int j=0; j<6; j++)  
        printf("%c",txt[i][j]);  
    printf("\n");  
}
```

```
Progra  
nie je  
trudne
```

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	P	r	o	g	r	a	m	o	w	a	n	i	e	\0	\0
1	n	i	e		j	e	s	t	\0	\0	\0	\0	\0	\0	\0
2	t	r	u	d	n	e	\0	\0	\0	\0	\0	\0	\0	\0	\0

Język C - macierz elementów typu char

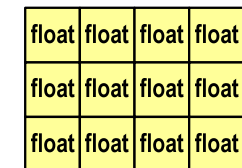
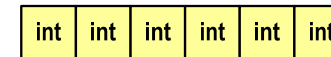
- Użycie **jednego indeksu** (numeru wiersza) powoduje potraktowanie całego wiersza jako łańcuch znaków (napisu)

```
char txt[3][15] = {"Programowanie",  
                  "nie jest", "trudne"};  
  
printf("%s ",txt[1]);  
printf("%s ",txt[2]);  
printf("%s ",txt[0]);
```

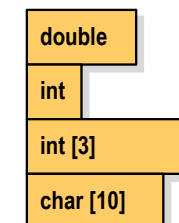
```
nie jest trudne Programowanie
```

Struktury w języku C

- **Tablica** - ciągły obszar pamięci zawierający elementy tego samego typu



- **Struktura** - zestaw elementów różnych typów, zgrupowanych pod jedną nazwą



Deklaracja struktury

```
struct nazwa
{
    opis_pola_1;
    opis_pola_2;
    ...
    opis_pola_n;
};
```

```
struct punkt
{
    int x;
    int y;
};
```

- Elementy struktury to **pola** (dane, komponenty, składowe) struktury
- Deklaracje pól mają taką samą postać jak deklaracje zmiennych
- Deklarując strukturę tworzymy nowy typ danych (**struct punkt**), którym można posługiwać się tak samo jak każdym innym typem standardowym

Deklaracja struktury

```
struct osoba
{
    char imie[15];
    char nazwisko[20];
    int wiek, waga;
};
```

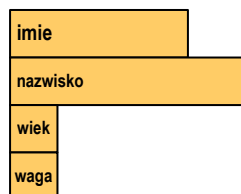
```
struct zesp
{
    float Re, Im;
};
```

- Deklaracja struktury nie tworzy obiektu (nie przydziela pamięci na pola struktury)
- Zapisanie danych do struktury wymaga zdefiniowania **zmiennnej strukturalnej**

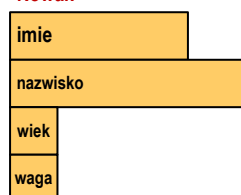
Deklaracja zmiennej strukturalnej

```
struct osoba
{
    char imie[15];
    char nazwisko[20];
    int wiek, waga;
} Kowal, Nowak;
```

Kowal



Nowak



- **Kowal, Nowak**
- zmienne strukturalne
typu **struct osoba**

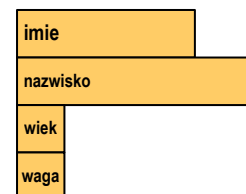
Deklaracja zmiennej strukturalnej

```
#include <stdio.h>

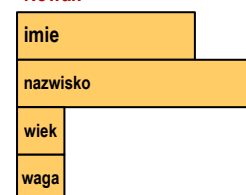
struct osoba
{
    char imie[15];
    char nazwisko[20];
    int wiek, waga;
};

int main(void)
{
    struct osoba Kowal;
    struct osoba Nowak;
    ...
    return 0;
}
```

Kowal



Nowak



Koniec wykładu nr 2

Dziękuję za uwagę!