

Informatyka 1

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny
Elektrotechnika, semestr II, studia stacjonarne I stopnia
Rok akademicki 2018/2019

Wykład nr 3 (15.03.2019)

dr inż. Jarosław Forenc

Plan wykładu nr 3

- Język C
 - funkcje matematyczne (math.h)
 - funkcje printf i scanf
- Pojęcia: informatyka i informacja
- Informacja analogowa i cyfrowa
- Systemy liczbowe
 - liczby i cyfry

Przykład: zamiana wzrostu w cm na stopy i cale

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    float cm;      /* wzrost w cm */
    float stopy;   /* wzrost w stopach */
    float cale;    /* wzrost w calach */

    printf("Podaj wzrost w cm: ");
    scanf("%f", &cm);

    stopy = cm / 30.48f;
    cale = cm / 2.54f;

    printf("%f [cm] = %f [ft]\n", cm, stopy);
    printf("%f [cm] = %f [in]\n", cm, cale);

    return 0;
}
```

```
Podaj wzrost w cm: 175
175.000000 [cm] = 5.741470 [ft]
175.000000 [cm] = 68.897636 [in]
```

Język C - Funkcje matematyczne (math.h)

- Plik nagłówkowy **math.h** zawiera definicje wybranych stałych

Nazwa	Wartość	Znaczenie
M_PI	3.14159265358979323846	liczba pi
M_E	2.71828182845904523536	e - liczba Eulera
M_LN2	0.693147180559945309417	ln 2
M_SQRT2	1.41421356237309504880	$\sqrt{2}$

- W środowisku Visual Studio 2008 użycie stałych wymaga definicji odpowiedniej stałej (przed **#include <math.h>**)

```
#define _USE_MATH_DEFINES
#include <math.h>
```

Język C - Funkcje matematyczne (math.h)

- Wybrane funkcje matematyczne:

Nazwa	Nagłówek	Znaczenie
<code>abs</code>	<code>int abs(int x);</code>	moduł x (x - całkowite)
<code>fabs</code>	<code>double fabs(double x);</code>	moduł x (x - rzeczywiste)
<code>sqrt</code>	<code>double sqrt(double x);</code>	pierwiastek kwadratowy x
<code>pow</code>	<code>double pow(double x, double y);</code>	x^y - x do potęgi y
<code>sin</code>	<code>double sin(double x);</code>	sinus argumentu x w radianach
<code>atan</code>	<code>double atan(double x);</code>	arcus tangens argumentu x
<code>atan2</code>	<code>double atan2(double y, double x);</code>	arcus tangens ilorazu y/x

- Większość funkcji ma po trzy wersje - dla argumentów typu: `float`, `double` i `long double`

Język C - Funkcja printf

- Ogólna składnia funkcji `printf`

```
printf("łańcuch_sterujący", arg1, arg2, ...);
```

- W najprostszej postaci `printf` wyświetla tylko tekst

```
printf("Witaj swiecie");
```

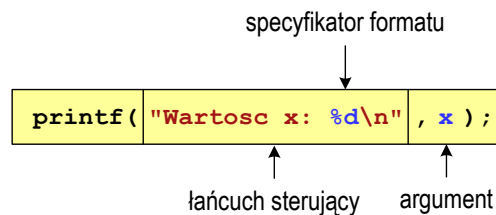
```
Witaj swiecie
```

- Do wyświetlenia wartości zmiennych konieczne jest zastosowanie **specyfikatorów formatu**, określających typ oraz sposób wyświetlania argumentów

```
%[znacznik][szerokość][.precyzja][modyfikator]typ
```

Język C - Funkcja printf

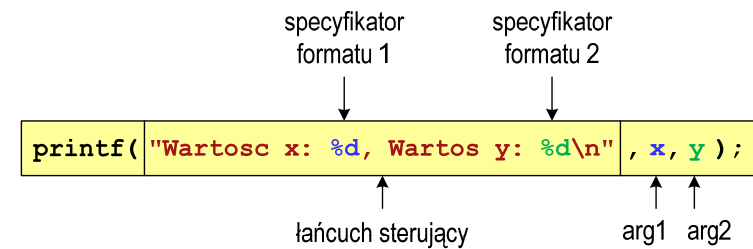
```
int x = 10;  
printf("Wartosc x: %d\n", x);
```



```
Wartosc x: 10
```

Język C - Funkcja printf

```
int x = 10, y = 20;  
printf("Wartosc x: %d, Wartosc y: %d\n", x, y);
```



```
Wartosc x: 10, Wartosc y: 20
```

Język C - Specyfikatory formatu (printf)

Typ w C	Specyfikator	Uwagi
char	%c	pojedynczy znak
	%d	kod ASCII znaku, liczba całkowita
char *	%s	łańcuch znaków, napis
int	%d %i	liczba całkowita, dziesiętna
	%o %O	liczba całkowita, ósemkowa
	%x %X	liczba całkowita, szesnastkowa
float double	%f	liczba rzeczywista
	%e %E	liczba rzeczywista, format naukowy
	%g %G	liczba rzeczywista (%f lub %e)

Język C - Funkcja printf

```
int x = 123; float y = 1.23456789f;
```

```
printf("x = [%d], y = [%f]\n", x, y);  
printf("x = [], y = []\n", x, y);  
printf("x = [%d], y = [%d]\n", x, y);
```

```
x = [123], y = [1.123457]  
x = [], y = []  
x = [123], y = [-536870912]
```

Język C - Funkcja printf

```
int x = 123; float y = 1.23456789f;
```

```
printf("x = [%6d], y = [%12f]\n", x, y);  
printf("x = [%6d], y = [%12.3f]\n", x, y);  
printf("x = [%6d], y = [%.3f]\n", x, y);
```

```
x = [ 123], y = [ 1.123457]  
x = [ 123], y = [ 1.123]  
x = [ 123], y = [1.123]
```

%[znacznik][szerokość][.precyzja][modyfikator]typ

Język C - Funkcja printf

```
int x = 123; float y = 1.23456789f;
```

```
printf("x = [%+6d], y = [%+12f]\n", x, y);  
printf("x = [%-6d], y = [%-12f]\n", x, y);  
printf("x = [%06d], y = [%012f]\n", x, y);
```

```
x = [ +123], y = [ +1.123457]  
x = [123 ], y = [1.123457 ]  
x = [000123], y = [00001.123457]
```

%[znacznik][szerokość][.precyzja][modyfikator]typ

Język C - Funkcja printf

```
int x = 123; float y = 1.23456789f;
```

```
printf("x = [%d], y = [%f]\n", x, y);  
printf("x = [%d], y = [%f]\n", x+321, y*25.5f);  
printf("x = [%d], y = [%f]\n", 123, 2.0f*sqrt(y));
```

```
x = [123], y = [1.123457]  
x = [444], y = [28.648149]  
x = [123], y = [2.119865]
```

Język C - Funkcja scanf

- Ogólna składnia funkcji `scanf`

```
scanf("specyfikatory", adresy_argumentów);
```

- Składnia **specyfikatora formatu**

```
%[szerokość][modyfikator]typ
```

- Argumenty są adresami obszarów pamięci, dlatego muszą być poprzedzone znakiem `&`

```
int x;  
scanf("%d", &x);
```

Język C - Funkcja scanf

- Specyfikatory formatu** w większości przypadków są takie same jak w przypadku funkcji `printf`
- Największa różnica dotyczy typów `float` i `double`

Typ w C	Specyfikator	Uwagi
float	%f	liczba rzeczywista
	%e %E	liczba rzeczywista, format naukowy
	%g %G	liczba rzeczywista (%f lub %e)
double	%lf	liczba rzeczywista
	%le %lE	liczba rzeczywista, format naukowy
	%lg %lG	liczba rzeczywista (%f lub %e)

Język C - Funkcja scanf

```
int a, b, c;  
scanf("%d %d %d", &a, &b, &c);
```

- Wczytywane argumenty mogą być oddzielone od siebie dowolną liczbą białych (niedrukowalnych) znaków: `spacja`, `tabulacja`, `enter`

```
15 20 -30
```

```
15 20 -30<enter>
```

```
15 20 -30
```

```
15 20 -30<enter>
```

```
15  
20  
-30
```

```
15<enter>  
20<enter>  
-30<enter>
```

Przykład: częstotliwość rezonansowa

```
#include <stdio.h>
#define _USE_MATH_DEFINES
#include <math.h>

int main(void)
{
    double R, L, C, fr;

    printf("Podaj R [Om]: "); scanf("%lf", &R);
    printf("Podaj L [H]: "); scanf("%lf", &L);
    printf("Podaj C [F]: "); scanf("%lf", &C);

    fr = 1 / (2 * M_PI * sqrt(L * C));

    printf("-----\n");
    printf("fr [Hz]: %.3f\n", fr);

    return 0;
}
```

```
Podaj R [Om]: 100
Podaj L [H]: 0.01
Podaj C [F]: 1e-6
-----
fr [Hz]: 1591.549
```

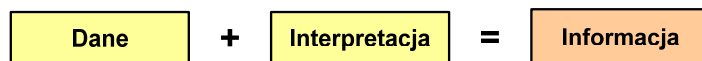
$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Informatyka

- **Informatyka** (ang. computer science)
 - dziedzina nauki i techniki zajmująca się gromadzeniem, przetwarzaniem i wykorzystywaniem **informacji**
 - w języku polskim termin informatyka zaproponował w październiku 1968 r. prof. Romuald Marczyński na konferencji poświęconej „maszynom matematycznym”
 - wzorem nazwy były francuskie **informatique** i niemieckie **Informatik**
- **Informatykę** można rozpatrywać jako:
 - samodzielną dyscyplinę naukową
 - narzędzie wykorzystywane przez inne nauki
 - gałąź techniki
 - przemysł wytwarzający sprzęt (hardware) i oprogramowanie (software)

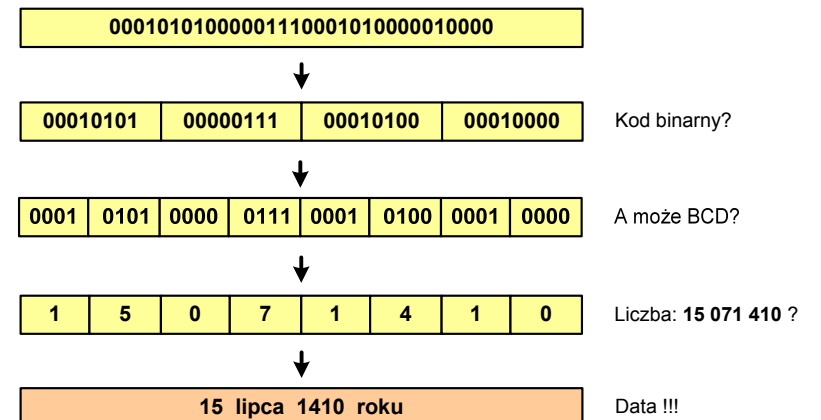
Informacja

- **Informatyka** (ang. computer science)
 - dziedzina nauki i techniki zajmująca się gromadzeniem, przetwarzaniem i wykorzystywaniem **informacji**
- **Informacja** - wielkość abstrakcyjna, która może być:
 - przechowywana w pewnych obiektach
 - przesyłana pomiędzy pewnymi obiektami
 - przetwarzana w pewnych obiektach
 - stosowana do sterowania pewnymi obiektami
- **Dane** - surowe fakty i liczby
- **Przetwarzanie danych** - logicznie powiązany zespół czynności pozwalających na uzyskanie z danych niezbędnych informacji



Informacja

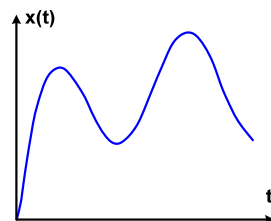
- Co oznaczają poniższe dane?



Informacja analogowa i cyfrowa

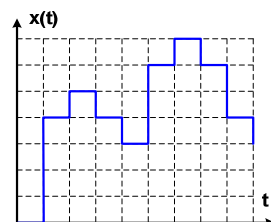
Sygnal analogowy

- może przyjmować dowolną wartość z ciągłego przedziału (nieskończonego lub ograniczonego zakresem zmienności)
- wartości mogą zostać określone w każdej chwili czasu dzięki funkcji matematycznej opisującej dany sygnał



Sygnal cyfrowy

- dziedzina i zbiór wartości są dyskretne
- sygnał ciągły, który może zmieniać swoją wartość tylko w określonych chwilach czasu i może przyjmować tylko określone wartości



Liczby i cyfry

Liczba - pojęcie abstrakcyjne, abstrakcyjny wynik obliczeń, wartość

- umożliwia wyrażenie wyniku liczenia przedmiotów oraz mierzenia wielkości

Cyfra - umowny znak (symbol) stosowany do zapisu liczby

- liczba znaków służących do zapisu jest zależna od systemu liczbowego i przyjętego sposobu zapisu
- system dziesiętny - 10 znaków
- system szesnastkowy - 16 znaków
- system rzymski - 7 znaków

Cyfry rzymskie

I	V	X	L	C	D	M
1	5	10	50	100	500	1000

Informacja analogowa i cyfrowa

Zalety sygnałów cyfrowych:

- odporne na zakłócenia
- powtarzalne (np. kopia filmu na DVD i VHS)
- możliwość przesyłania na duże odległości
- możliwość szyfrowania sygnału (kryptografia)
- niższe koszty przetwarzania

Wady sygnałów cyfrowych:

- ograniczenie częstotliwości próbkowania (sygnał analogowy zamieniony na cyfrowy i ponownie na analogowy nie jest już tym samym sygnałem)

Liczby i cyfry

Cyfry arabskie (pochodzą z Indii)

- arabskie, standardowe europejskie

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- indyjsko-arabskie

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

- wschodnio-indyjsko-arabskie

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

W niektórych systemach jako cyfry stosowane są litery, np.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Liczby i cyfry

- Inne przykłady zapisu cyfr i liczb:

cyfry etruskie

1·Λ·X·XX·ΛXX·↑·*(C)·⊕(Φ)
1 5 10 20 25 50 100 1000

cyfry grecko-jońskie

α	β	γ	δ	ε	ς	ζ	η	θ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ
10	20	30	40	50	60	70	80	90
ϱ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	Ͱ
100	200	300	400	500	600	700	800	900
Ͳ	ͳ	ʹ	͵	Ͷ	ͷ	͸	͹	ͺ
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000

ͻͼͽͿ

cyfry w pisowni chińskiej

jeden	一	sześć	六
dwa	二	siedem	七
trzy	三	osiem	八
cztery	四	dziewięć	九
pięć	五	dziesięć	十
zero	另		

ucsiechinskiego.com

Liczby i cyfry

- Inne przykłady zapisu cyfr i liczb:

liczby w piśmie klinowym (Babilończycy)

1	↓	5	↓ ↓ ↓	8	↓ ↓ ↓ ↓
2	↓ ↓	6	↓ ↓ ↓ ↓	9	↓ ↓ ↓ ↓ ↓
3	↓ ↓ ↓	7	↓ ↓ ↓ ↓ ↓		
4	↓ ↓ ↓ ↓				

10 < 20 << 30 <<<

100 > 1000 >>

system prekolumbijski

0	1	2	3	4
⊖	•	••	•••	••••
5	6	7	8	9
—	—•	—••	—•••	—••••
10	11	12	13	14
— —	— —•	— —••	— —•••	— —••••
15	16	17	18	19
— — —	— — —•	— — —••	— — —•••	— — —••••

Koniec wykładu nr 3

Dziękuję za uwagę!