

Informatyka 1

Politechnika Białostocka - Wydział Elektryczny
Elektrotechnika, semestr II, studia stacjonarne I stopnia
Rok akademicki 2017/2018

Wykład nr 1 (19.02.2018)

dr inż. Jarosław Forenc

Dane podstawowe

- dr inż. Jarosław Forenc
- Politechnika Białostocka, Wydział Elektryczny, Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii ul. Wiejska 45D, 15-351 Białystok WE-204
- e-mail: j.forenc@pb.edu.pl
- tel. (0-85) 746-93-97
- <http://we.pb.edu.pl/~jforenc>
 - Dydaktyka - slajdy prezentowane na wykładzie
- konsultacje:
 - poniedziałek, godz. 08:30-10:00, WE-204
 - wtorek, godz. 14:00-15:00, WE-204
 - środa, godz. 12:00-14:00, WE-204
 - piątek, godz. 17:50-19:20, WE-204 (studia zaoczne)

Program wykładu (1/2)

1. Informacja analogowa i cyfrowa. Pozycyjne i niepozycyjne systemy liczbowe. Konwersje pomiędzy systemami liczbowymi.
2. Jednostki informacji cyfrowej. Kodowanie informacji. Kodowanie znaków.
3. Kodowanie liczb. Reprezentacja liczb w systemach komputerowych: stałoprzecinkowa i zmiennoprzecinkowa. Standard IEEE 754.
4. Programowanie w języku C. Deklaracje i typy zmiennych, operatory i wyrażenia arytmetyczne, operacje wejścia-wyjścia, operatory relacyjne i logiczne, wyrażenia logiczne, instrukcja warunkowa if, instrukcja switch, operator warunkowy, pętle (for, while, do .. while), tablice jednowymiarowe.

Program wykładu (2/2)

5. Architektura komputerów. Klasyfikacja systemów komputerowych (taksonomia Flynna). Architektura von Neumana i architektura harwardzka.
6. Budowa i zasada działania komputera. Procesor, pamięć wewnętrzna i zewnętrzna. Komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi, interfejsy komputerowe.
7. Algorytmy. Definicja algorytmu. Klasyfikacje i sposoby przedstawiania algorytmów. Rekurencja. Złożoność obliczeniowa. Sortowanie. Klasyfikacje algorytmów sortowania. Wybrane algorytmy sortowania.
8. Zaliczenie wykładu.

Literatura (1/2)

1. B. Pochopień: „Arytmetyka systemów cyfrowych”. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003.
2. S. Gryś: „Arytmetyka komputerów w praktyce”. PWN, Warszawa, 2013.
3. W. Stallings: „Organizacja i architektura systemu komputerowego. Projektowanie systemu a jego wydajność”. WNT, Warszawa, 2004.
4. A.S. Tanenbaum: „Strukturalna organizacja systemów komputerowych”. Helion, Gliwice, 2006.
5. K. Wojtuszkiewicz: „Urządzenia techniki komputerowej. Część 1. Jak działa komputer? Część 2. Urządzenia peryferyjne i interfejsy”. PWN, Warszawa, 2011.

Literatura (2/2)

6. W. Malina, M. Szwoch: „Metodologia i techniki programowania”. PWN, Warszawa, 2008.
7. P. Wróblewski: „Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Wydanie V”. Helion, Gliwice, 2015.
8. M. Sysło: „Algorytmy”. Helion, Gliwice, 2016.
9. B. Buczek: „Algorytmy. Ćwiczenia”. Helion, Gliwice, 2008.
10. G. Coldwin: „Zrozumieć programowanie”. PWN, Warszawa, 2015.
11. S. Prata: „Język C. Szkoła programowania. Wydanie VI”. Helion, Gliwice, 2016.

Terminy zajęć i zaliczeń

- Wykład nr 1 - 19.02.2018
 - Wykład nr 2 - 05.03.2018
 - Wykład nr 3 - 19.03.2018
 - Wykład nr 4 - 23.04.2018
 - Wykład nr 5 - 14.05.2018
 - Wykład nr 6 - 28.05.2018
 - Wykład nr 7 - 11.06.2018
 - Wykład nr 8 - 18.06.2018 (1 h, 12:15-13:00)
-
- Zaliczenie - 11.06.2018 (poniedziałek), godz. 12:15, WE-030
 - Zaliczenie poprawkowe - sesja egzaminacyjna

Zaliczenie wykładu - efekty kształcenia

- EK1
identyfikuje i opisuje zasadę działania podstawowych elementów systemu komputerowego
- EK2
formułuje algorytmy komputerowe rozwiązujące typowe zadania inżynierskie występujące w elektrotechnice
- Szczegółowe zasady zaliczania znajdują się na stronie internetowej (<http://we.pb.edu.pl/~jforenc>) oraz w systemie USOS

Zaliczenie wykładu

- Za każdy efekt kształcenia można otrzymać od 0 do 100 pkt.
- Na podstawie otrzymanych punktów wystawiana jest ocena:

Punkty	Ocena	Punkty	Ocena
91 - 100	5,0	61 - 70	3,5
81 - 90	4,5	51 - 60	3,0
71 - 80	4,0	0 - 50	2,0

- Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną otrzymanych ocen:

Średnia	Ocena	Średnia	Ocena
4,75 - 5,00	5,0	3,25 - 3,74	3,5
4,25 - 4,74	4,5	3,00 - 3,24	3,0
3,75 - 4,24	4,0	0 - 2,99	2,0

Plan wykładu nr 1

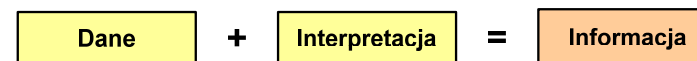
- Podstawowe pojęcia: informatyka i informacja
- Informacja analogowa i cyfrowa
- Systemy liczbowe
 - liczby i cyfry
 - systemy pozycyjne (dziesiętny, dwójkowy, szesnastkowy)
 - systemy niepozycyjne (rzymski)
- Jednostki informacji cyfrowej
 - bit, bajt, słowo, FLOPS
- Język C
 - historia, struktura programu
 - kompilacja, zapis kodu
 - sekwencje sterujące, komentarze

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?

00010101000001110001010000010000



00010101 00000111 00010100 00010000

Kod binarny?



0001 0101 0000 0111 0001 0100 0001 0000

A może BCD?



1 5 0 7 1 4 1 0

Liczba: 15 071 410 ?



15 lipca 1410 roku

Data !!!

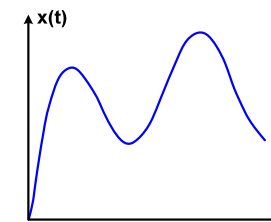
Informacja analogowa i cyfrowa

- 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)

Informacja analogowa i cyfrowa

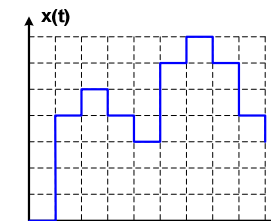
- Sygnał analogowy**

- 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



- Sygnał 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

Liczby i cyfry

- Cyfry arabskie (pochodzą z Indii)
 - arabskie, standardowe europejskie

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

- indyjsko-arabskie

१	२	३	४	५	६	७	८	९	०
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

·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
σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω	Ͱ	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		

uczniechinskiego.com

Liczby i cyfry

- Inne przykłady zapisu cyfr i liczb:

liczby w piśmie klinowym
(Babilończycy)

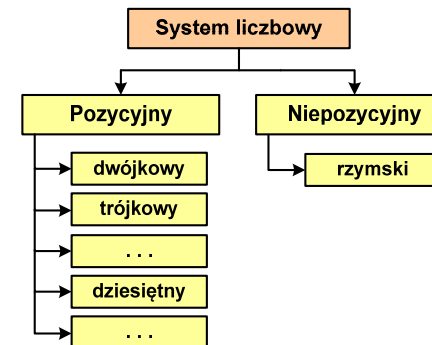
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	100	1000				

system prekolumbijski

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

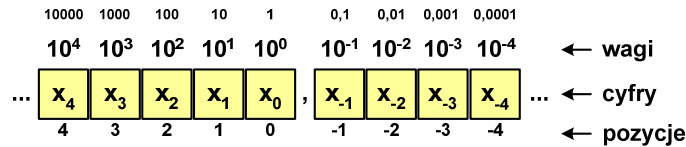
Systemy liczbowe

- **System liczbowy** - zbiór zasad umożliwiających zapis liczb za pomocą cyfr oraz wykonywanie działań na tych liczbach

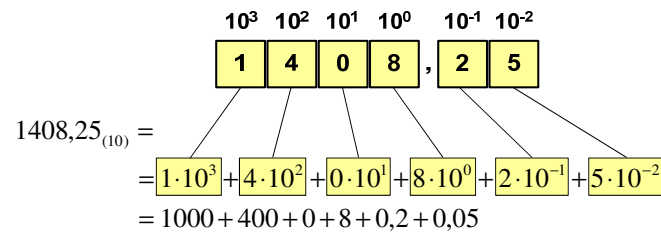


- **Pozycyjny** - znaczenie cyfry jest zależne od miejsca (pozycji), które zajmuje ona w liczbie
 - system dziesiętny - liczba 111 (każda cyfra ma inne znaczenie)
- **Niepozycyjny** - znaczenie cyfry jest niezależne od miejsca położenia w liczbie
 - system rzymski - liczba III

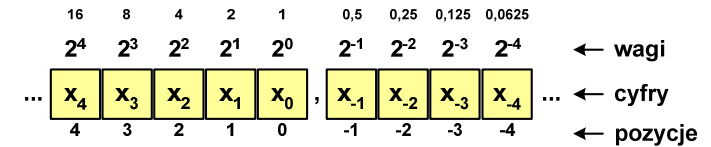
System dziesiętny (ang. decimal)



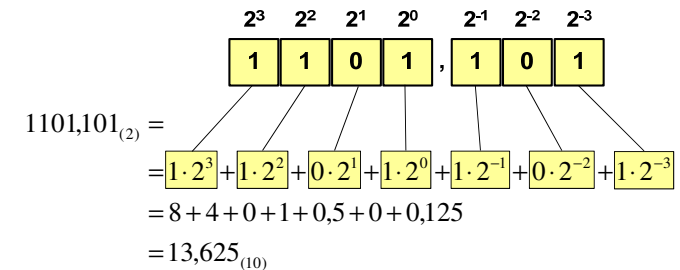
- p - podstawa systemu pozycyjnego, D - zbiór dozwolonych cyfr
- $p = 10$, $D = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$



System dwójkowy (ang. binary)

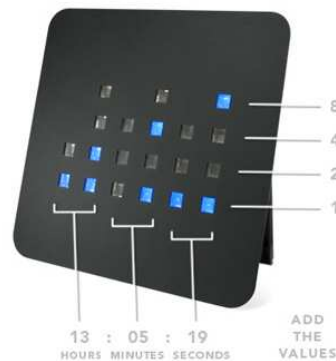


- w systemie dwójkowym: $p = 2$, $D = \{0, 1\}$



System dwójkowy - zastosowania

- Powszechnie używany w informatyce, technice cyfrowej



System szesnastkowy (ang. hexadecimal)

- System heksadecymalny
- $p = 16$, $D = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$
- Powszechnie używany w informatyce - jeden bajt można zapisać za pomocą tylko dwóch cyfr szesnastkowych

$$3A5D_{(16)} = 3 \cdot 16^3 + 10 \cdot 16^2 + 5 \cdot 16^1 + 13 \cdot 16^0 = 14941_{(10)}$$

- Sposoby zapisu liczb w systemie szesnastkowym:

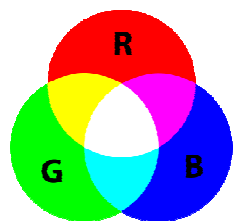
$3A5Dh$	$0x3A5D$	$\#3A5D$
$3A5D_{(16)}$	$3A5D_{16}$	$3A5D_{hex}$
$(3A5D)_{hex}$	$(3A5D)_{16}$	$\$3A5D$

System szesnastkowy - zastosowania

- Zapis 24-bitowego koloru RGB (Red-Green-Blue), 16 mln kolorów
- Każda barwa przyjmuje wartość z zakresu: $0..255_{(10)}$, $00..FF_{(16)}$



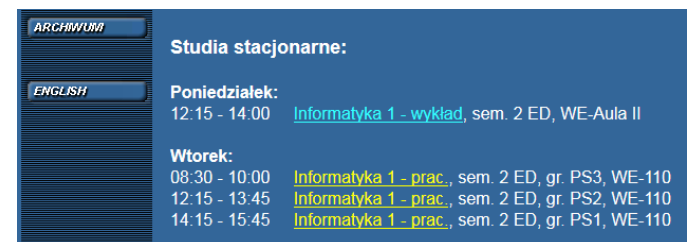
#FF48B8



System szesnastkowy - zastosowania

- Zapis 24-bitowego koloru RGB (Red-Green-Blue), 16 mln kolorów
- Kolory w dokumentach HTML:

```
<BODY bgcolor="#336699" text="#000000" link="#FFFF00"  
vlink="#33FFFF" alink="#FF0000">
```



System szesnastkowy - zastosowania

- 48-bitowy adres fizyczny urządzenia (MAC - Media Access Control)

88:AD:D2:09:41:3B

producent

numer egzemplarza

- <http://hwaddress.com>

OUI	MAC range	Company
88-AD-D2	88-AD-D2-00-00-00 - 88-AD-D2-FF-FF-FF	Samsung Electronics Co.,Ltd

Przykład systemu niepozycyjnego - system rzymski

- W systemie rzymskim posługujemy się siedmioma znakami:
I - 1 V - 5 X - 10 L - 50 C - 100 D - 500 M - 1000
- Za pomocą dostępnych symboli można określić liczby od 1 do 3999
- System **addytywny** - wartość liczby określa się na podstawie sumy wartości cyfr, np.
 - II (1 + 1 = 2), XXX (10 + 10 + 10 = 30)
 - CLX (100 + 50 + 10 = 160), MMXII (1000 + 1000 + 10 + 1 + 1 = 2012)
- Wyjątkiem od powyższej zasady są liczby do opisu których używa się odejmowania, np.
 - IV (5 - 1 = 4), IX (10 - 1 = 9), XL (50 - 10 = 40), XC (100 - 10 = 90)
- Stosowany w łacińskiej części Europy do końca Średniowiecza
- Niewygodny w prowadzeniu nawet prostych działań arytmetycznych, brak ułamków


Przykład systemu niepozycyjnego - system rzymski

- Zasady tworzenia liczb:
 - zestawiamy odpowiednie znaki od oznaczającego liczbę największą do oznaczającego liczbę najmniejszą
 $XVI = 10(X) + 5(V) + 1(I) = 16$
 - jeżeli składnik liczby, którą piszemy, jest wielokrotnością liczby nominalnej, wtedy zapisywany jest z użyciem kilku następujących po sobie znaków
 $CCC = 100(C) + 100(C) + 100(C) = 300$
 - dodatkowo należy zachować zasadę nie pisania czterech tych samych znaków po sobie, lecz napisać jeden znak wraz ze znakiem oznaczającym wartość większą o jeden rząd liczbowy
 $CD = 500(D) - 100(C) = 400$

Przykład systemu niepozycyjnego - system rzymski

- Zasady odczytu liczb:
 - cyfry jednakowe są dodawane
 $MMM = 1000(M) + 1000(M) + 1000(M) = 3000$
 - cyfry mniejsze stojące przed większymi są odejmowane od nich
 $CDXCIV = 500(D) - 100(C) + 100(C) - 10(X) + 5(V) - 1(I) = 494$
 - cyfry mniejsze stojące za większymi są do nich dodawane
 $MDCLX = 1000(M) + 500(D) + 100(C) + 50(L) + 10(X) = 1660$

Jednostki informacji - bit

- **Bit** (ang. **binary digit**) - podstawowa jednostka informacji stosowana w informatyce i telekomunikacji
- Określa najmniejszą ilość informacji potrzebną do stwierdzenia, który z dwóch możliwych stanów przyjął układ
- Bit przyjmuje jedną z dwóch wartości:
 - 0 (zero) 
 - 1 (jeden)
- Bit jest tożsamy z cyfrą w systemie dwójkowym
- Oznaczenia bitów:
 - standard IEEE 1541 (2002) - mała litera „b”
 - standard IEC 60027 - „bit”

Jednostki informacji - bit

- Wielokrotności bitów:

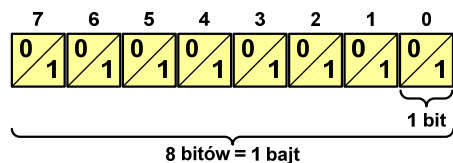
Przedrostki dziesiętne (układ SI)		
Nazwa	Symbol	Mnożnik
bit	b	---
kilobit	kb	$10^3 = 1000^1$
megabit	Mb	$10^6 = 1000^2$
gigabit	Gb	$10^9 = 1000^3$
terabit	Tb	$10^{12} = 1000^4$
petabit	Pb	$10^{15} = 1000^5$
eksabit	Eb	$10^{18} = 1000^6$
zettabit	Zb	$10^{21} = 1000^7$
jottabit	Yb	$10^{24} = 1000^8$

Przedrostki binarne (IEC 60027-2)		
Nazwa	Symbol	Mnożnik
bit	b	---
kibibit	Kib	$2^{10} = 1024^1$
mebibit	Mib	$2^{20} = 1024^2$
gibibit	Gib	$2^{30} = 1024^3$
tebibit	Tib	$2^{40} = 1024^4$
pebibit	Pib	$2^{50} = 1024^5$
eksbibit	Eib	$2^{60} = 1024^6$
zebibit	Zib	$2^{70} = 1024^7$
jobibit	Yib	$2^{80} = 1024^8$

- **Przedrostki binarne** - wprowadzone w 1998 roku w celu odróżnienia przedrostków o mnożniku 1000 (10^3) od przedrostków o mnożniku 1024 (2^{10})

Jednostki informacji - bajt

- **Bajt** (ang. byte) - najmniejsza adresowalna jednostka informacji pamięci komputerowej składająca się z bitów
- W praktyce przyjmuje się, że jeden bajt to 8 bitów



- Za pomocą jednego bajtu można zapisać $2^8 = 256$ różnych wartości:

0000 0000	→	0
0000 0001	→	1	1111 1101	→ 253
0000 0010	→	2	1111 1110	→ 254
...	1111 1111	→ 255

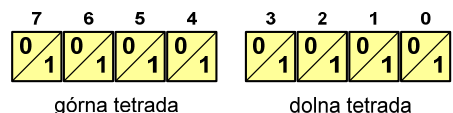
Jednostki informacji - bajt

- W pierwszych komputerach bajt mógł mieć inną liczbę bitów: 4, 6, 7, 9, 12
- 8-bitowy bajt:
 - koniec 1956 r. - pierwsze zastosowanie
 - 1964 r. - uznanie za standard (IBM System/360)
- Inna nazwa 8-bitowego bajtu - **oktet**
- Najczęściej stosowanym skrótem dla bajtu jest wielka litera „B”
 - „B” używane jest także do oznaczania **bela** - jednostki miary wielkości ilorazowych
 - zamiast bela częściej używa się jednostki podwielokrotnej - **decybela (dB)** więc nie ma problemu z rozróżnieniem obu jednostek

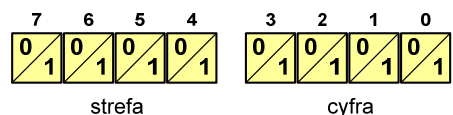


Jednostki informacji - tetrada

- Bajt 8-bitowy można podzielić na dwie połówki 4-bitowe nazywane **tetradami** (ang. nibbles)
- Rozróżniamy bardziej znaczącą (górną) i mniej znaczącą (dolną) tetradę



- Spotyka się też określenie **strefa** i **cyfra**



Jednostki informacji - bajt

- Wielokrotności bajtów:

Przedrostki dziesiętne (układ SI)		
Nazwa	Symbol	Mnożnik
bajt	B	---
kilobajt	kB	$10^3 = 1000^1$
megabajt	MB	$10^6 = 1000^2$
gigabajt	GB	$10^9 = 1000^3$
terabajt	TB	$10^{12} = 1000^4$
petabajt	PB	$10^{15} = 1000^5$
eksabajt	EB	$10^{18} = 1000^6$
zettabajt	ZB	$10^{21} = 1000^7$
jottabajt	YB	$10^{24} = 1000^8$

Przedrostki binarne (IEC 60027-2)		
Nazwa	Symbol	Mnożnik
bajt	B	---
kibibajt	KiB	$2^{10} = 1024^1$
mebibajt	MiB	$2^{20} = 1024^2$
gibibajt	GiB	$2^{30} = 1024^3$
tebibajt	TiB	$2^{40} = 1024^4$
pebibajt	PiB	$2^{50} = 1024^5$
eksbibajt	EiB	$2^{60} = 1024^6$
zebibajt	ZiB	$2^{70} = 1024^7$
jobibajt	YiB	$2^{80} = 1024^8$

Jednostki informacji - bajt

- Przedrostki binarne (dwójkowe) nie zostały przyjęte przez wszystkie środowiska zajmujące się informatyką
- Producenci nośników pamięci korzystają z przedrostków dziesiętnych

Prefiks	Nazwa	System SI	System binarny	Różnica
k	kilo	$10^3 = 1000$	$2^{10} = 1024$	2,40%
M	mega	$10^6 = 1000000$	$2^{20} = 1048576$	4,86%
G	giga	$10^9 = 1000000000$	$2^{30} = 1073741824$	7,37%
T	tera	$10^{12} = 1000000000000$	$2^{40} = 1099511627776$	9,95%

- Z ulotki „Dysk Desktop HDD - zestawienie danych”, Seagate:
 - w przypadku oznaczania pojemności dysków, jeden gigabajt (oznaczany także jako „GB”) jest równy jednemu miliardowi bajtów, a jeden terabajt (oznaczany także jako „TB”) jest równy jednemu bilionowi bajtów

Jednostki informacji - bajt

- Seagate ST1000DM003 (1 TB)
- Drive specification:
 - formatted capacity: 1000 GB (1 TB)
 - guaranteed sectors: 1,953,525,168
 - bytes per sector: 4096
(4K physical emulated at 512-byte sectors)



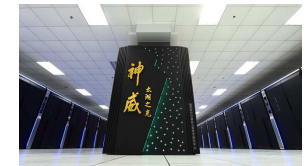
- Pojemność dysku:
 - $1.953.525.168 \times 512 = 1.000.204.886.016$ bajtów
 - $1.000.204.886.016 / (1024) = 976.762.584$ kB
 - $1.000.204.886.016 / (1024 \times 1024) = 953.870$ MB
 - $1.000.204.886.016 / (1024 \times 1024 \times 1024) = 931,5$ GB

Słowo maszynowe (słowo)

- **Słowo maszynowe** (słowo - ang. word) - jednostka danych używana przez określony komputer (określoną architekturę)
- Słowo składa się odgórnie określonej liczby bitów, nazywanej **długością** lub **szerokością słowa** (najczęściej jest to potęga 2, np. 8, 16, 32, 64 bity)
- Zazwyczaj wielkość słowa określa:
 - rozmiar rejestrów procesora
 - rozmiar szyny danych i szyny adresowej
- Architektury:
 - 8-bitowa: Intel 8080, Z80, Motorola 6800, Intel 8051
 - 16-bitowa: Intel 8086, Intel 80286
 - 32-bitowa: Intel od 80386 do i7, AMD od 5x86 do Athlona, ARM
 - 64-bitowa: Intel Itanium, Pentium 4/EM64T, Core 2, Core i7
AMD Opteron, Athlon 64, Athlon II

FLOPS

- **FLOPS** (FLoating point Operations Per Second)
 - liczba operacji zmiennoprzecinkowych na sekundę
 - jednostka wydajności układów zmiennoprzecinkowych
- Przykłady wydajności procesorów (teoretyczne):
 - Intel Core i7 975 3,46 GHz - 55,36 GFlops
 - Intel Core2 Quad Q9650 3,00 GHz - 48 GFlops
 - Intel Core2 Duo E8400 3,00 GHz - 24 GFlops
 - najszybszy system równoległy na świecie:
Sunway TaihuLight, China
National Supercomputing Center in Wuxi
procesory: 40.960 szt. (260 rdzeni)
Sunway SW26010 260C 1.45 GHz
10.649.600 rdzeni
www.top500.org



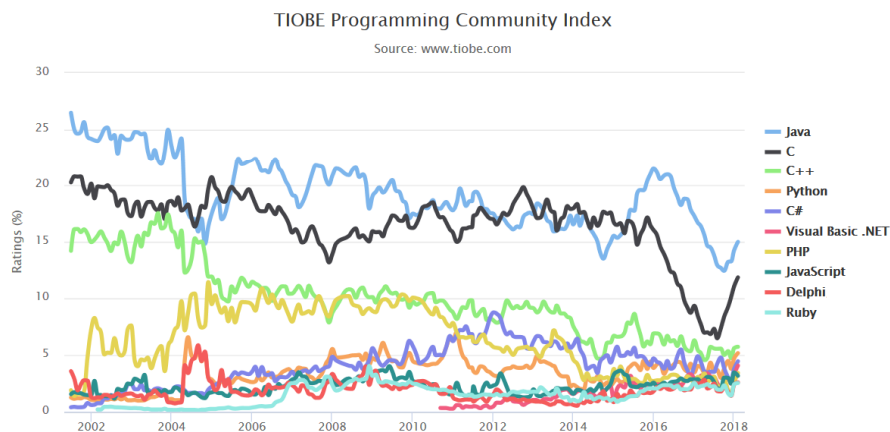
Język C - krótka historia (1/2)

- **1969** - język BCPL - Martin Richards, University Mathematical Laboratories, Cambridge
- **1970** - język B - Ken Thompson, adaptacja języka BCPL dla pierwszej instalacji systemu Unix na komputer DEC PDP-7
- **1972** - język NB (New B), nazwany później C - Dennis Ritchie, Bell Laboratories, New Jersey, system Unix na komputerze DEC PDP-11
 - 90% kodu systemu Unix oraz większość programów działających pod jego kontrolą napisane w C
- **1978** - książka „The C Programming Language” (Kernighan, Ritchie), pierwszy podręcznik, nieformalna definicja standardu (**K&R**)

Język C - krótka historia (2/2)

- **1989** - standard ANSI X3.159-1989 „Programming Language C” (**ANSI C, C89**)
- **1990** - adaptacja standardu ANSI C w postaci normy ISO/IEC 9899:1990 (**C90**)
- **1999** - norma ISO/IEC 9899:1999 (**C99**)
- **2011** - norma ISO/IEC 9899:2011 (**C11**)

Język C - TIOBE Programming Community Index



Język C - pierwszy program

- Niesformatowany plik tekstowy o odpowiedniej składni i mający rozszerzenie **.c**
- Kod najprostszego programu:

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    printf("Witaj swiecie\n");
    return 0;
}
```

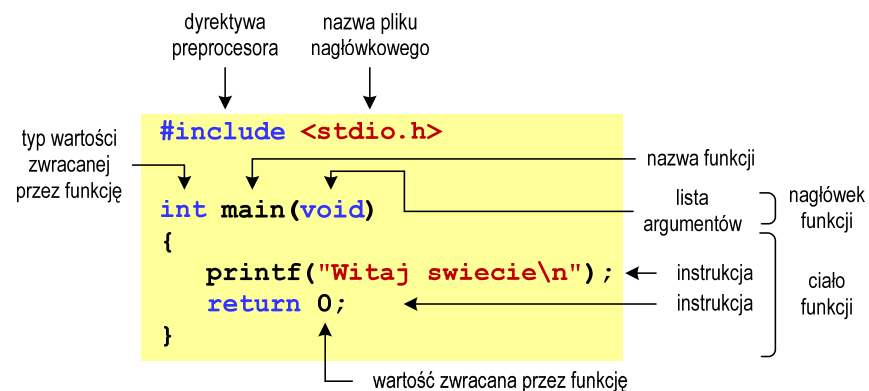
- Program konsolowy - wyświetla w konsoli tekst **Witaj swiecie**

Język C - pierwszy program

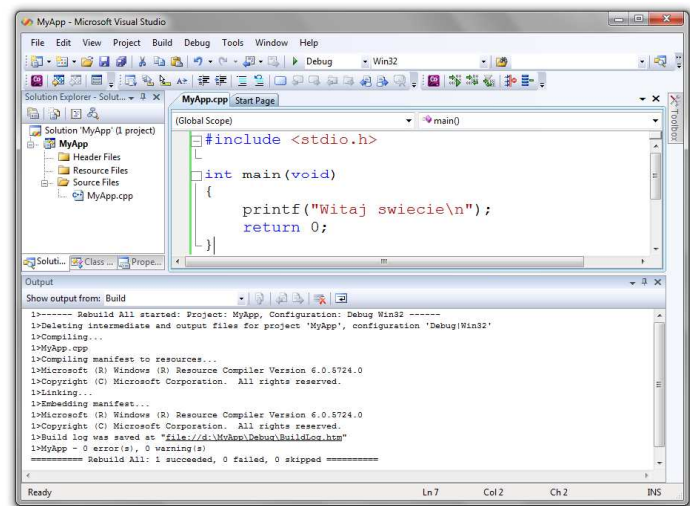
- Wynik uruchomienia programu:



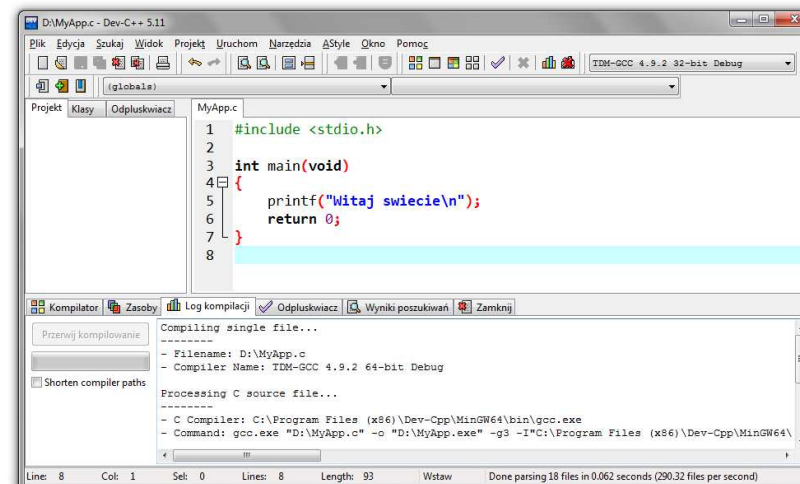
Język C - struktura programu



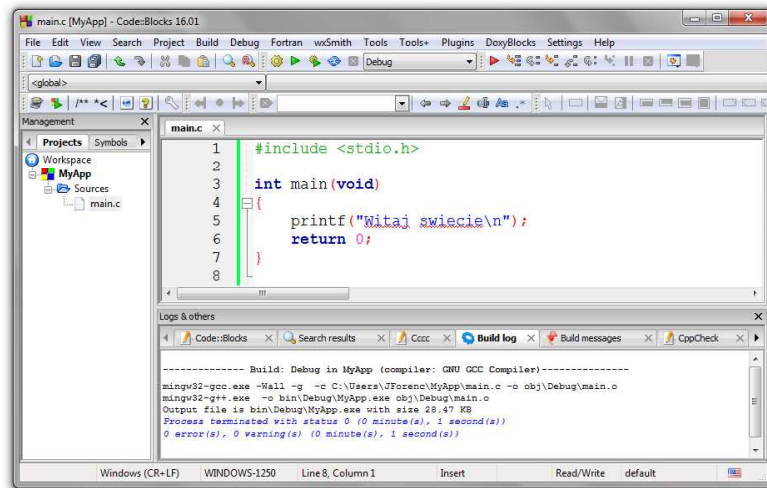
Microsoft Visual Studio 2008



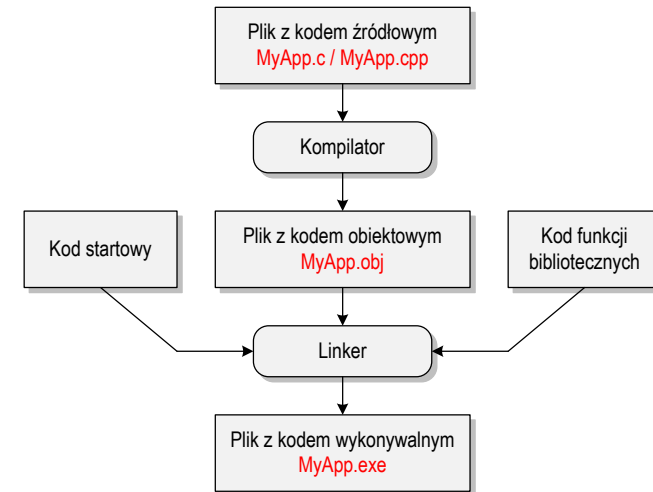
Dev-C++ 5.11



Code::Blocks 16.01



Język C - kompilacja programu



Język C - zapis kodu programu

- Sposób zapisu kodu programu wpływa tylko na jego przejrzystość, a nie na kompilację i wykonanie
- W takiej postaci program także skompiluje się:

```
#include <stdio.h>
int main(void) {printf("Witaj swiecie\n"); return 0;}
```

- W Microsoft Visual Studio 2008 można automatycznie sformatować kod źródłowy programu - **Ctrl + K + F**
- Język C rozróżnia **wielkość liter** - poniższy kod nie skompiluje się:

```
#include <stdio.h>
int Main(void) {printf("Witaj swiecie\n"); return 0;}
```

Język C - Wyświetlanie tekstu (printf)

- Znak przejścia do nowego wiersza **\n** może pojawić w dowolnym miejscu łańcucha znaków

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

```
Witaj swiecie
-
```

```
printf("Witaj\nswiecie\n");
```

```
Witaj
swiecie
-
```

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

```
Witaj swiecie
-
```

Język C - Sekwencje sterujące

- Istnieją także inne sekwencje sterujące (ang. escape sequence)

Opis znaku	Zapis w printf()
Alarm (ang. alert), głośniczek wydaje dźwięk	<code>\a</code>
Backspace	<code>\b</code>
Wysunięcie strony (ang. form feed)	<code>\f</code>
Przejdźcie do nowego wiersza (ang. new line)	<code>\n</code>
CR - Carriage Return (powrót na początek wiersza)	<code>\r</code>
Tabulacja pozioma (odstęp) (ang. horizontal tab)	<code>\t</code>
Tabulacja pionowa (ang. vertical tab)	<code>\v</code>

Język C - Wyświetlenie znaków specjalnych

- Niektóre znaki pełnią specjalną funkcję i nie można wyświetlić ich w tradycyjny sposób

Opis znaku	Znak	Zapis w printf()
Cudzysłów	"	<code>\"</code>
Apostrof	'	<code>\'</code>
Ukośnik (ang. backslash)	\	<code>\\</code>
Procent	%	<code>%%</code>

Sciezka dostępu: "C:\dane\plik.txt"

```
printf("Sciezka dostepu: \\\"C:\\dane\\plik.txt\\\"\\n");
```

Język C - Wyświetlenie znaku o podanym kodzie

- Można wyświetlić dowolny znak podając jego kod w systemie ósemkowym lub szesnastkowym

Znaczenie	Zapis
Znak o podanym kodzie ASCII (system ósemkowy)	<code>\0oo</code>
Znak o podanym kodzie ASCII (system szesnastkowy)	<code>\xhh</code>

```
printf("\127\151\164\141\152\040");  
printf("\x73\x77\x69\x65\x63\x69\x65\x21\x0A");
```

Witaj swiecie!

Język C - Wyświetlenie tekstu

```
#include <stdio.h>  
  
int main(void)  
{  
    printf("-----\n");  
    printf("| Punkty | Ocena |\n");  
    printf("-----\n");  
    printf("| 91-100 | 5,0 |\n");  
    printf("| 81-90 | 4,5 |\n");  
    printf("| 71-80 | 4,0 |\n");  
    printf("| 61-70 | 3,5 |\n");  
    printf("| 51-60 | 3,0 |\n");  
    printf("| 0-50 | 2,0 |\n");  
    printf("-----\n");  
  
    return 0;  
}
```

Punkty	Ocena
91-100	5,0
81-90	4,5
71-80	4,0
61-70	3,5
51-60	3,0
0-50	2,0

Język C - Komentarze

- Komentarze są pomijane podczas kompilacji

```
/*  
  Nazwa: MyApp.cpp  
  Autor: Jarosław Forenc, Politechnika Białostocka  
  Data: 19-02-2018 12:15  
  Opis: Program wyświetlający tekst "Witaj świecie"  
*/  
  
#include <stdio.h>    // zawiera deklarację printf()  
  
int main(void)        // nagłówek funkcji main()  
{  
    printf/* funkcja */("Witaj świecie\n");  
  
    return 0;  
}
```

Koniec wykładu nr 1

Dziękuję za uwagę!
(następny wykład: 05.03.2018)