

# Język maszynowy i kod binarny #3

- a. Bity i bajty
- b. Pierwszy język programowania
- c. Kod/język maszynowy
- d. Kod binarny i system binarny

# USPOKAJAM :)

Nie będziesz na codzień pisać kodu maszynowego czy rozszyfrowywać kodu binarnego ;)

Po prostu dobrze wiedzieć jak 'to' działa pod spodem.

# Procesor i instrukcje w kodzie binarnym (przypomnienie)

Procesor rozumie tylko podstawowe polecenia np.:  
dodaj, pomnóż, przenieść do pamięci, pobierz itd. I  
wykonuje je po kolei.

Te polecenia są wyrażone za pomocą **kodu binarnego**,  
tylko taki język rozumie bowiem procesor. Na poziomie  
fizycznym jest to napięcie elektryczne (i brak napięcia)  
=> 0 i 1

# Dane zapisywane w systemie binarnym

Wszystkie dane z perspektywy komputera mają wartość zbudowaną z zer i jedynek (tak, zdjęcia czy filmy to też zera i jedynki).

Dane są więc wyrażane i zapisywane w postaci (kodu) systemu binarnego (dwójkowego).

Bit, od 'binary digit' to inaczej cyfra binarna (cyfra dwójkowa), która może przyjąć wartość 0 lub 1.

# Ciekawostka - 0 i 1 to ładunek elektryczny, ale nie tylko

Zapis na płycie odbywa się poprzez wyżłobione rowki. Zwróć uwagę na nazwę płyt np. CD-ROM (czyli po zapisie już tylko do odczytu). CD-R (recordable) umożliwiło już nagrywanie , a w wersji CD-RW (rewritable) nawet nadpisywanie.

HDD - wirujące dyski magnetyczne (głowica do odczytu/zapisu)

Flash w tym SSD - współcześnie najpopularniejsze.

Ciekawostka: głębokość rowka w płycie CD to +/- 0.0001mm. Po tych zajęciach policz ile miliardów takich rowków na bity musi się znaleźć aby zmieścić w nich 700MB?

# Dane w postaci bajtów

W pamięci dane zapisywane są w postaci **bajtów** (bajt, to minimalna wielkość adresowanej jednostki w pamięci). Jeden bajt obejmuje 8 bitów.

Taki zapis '01001100' w systemie binarnym, to jeden bajt składający się z 8 bitów.

# Dane w postaci bajtów i przekształcanie liczb

Bajt przechowuje wartość od 0 do 255.

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$  (czyli  $2^8$ ) = 256 możliwości

Jak wyliczyć co znaczy dane liczba? Kalkulator :)

Lub proste działania.

1 1 0 1 0 0 0 1

$2^7$   $2^6$   $2^5$   $2^4$   $2^3$   $2^2$   $2^1$   $2^0$

$128/0 + 64/0 + 32/0 + 16/0 + 8/0 + 4/0 + 2/0 + 1/0$

$128 + 64 + 0 + 16 + 0 + 0 + 0 + 1$

11010001 (w systemie binarnym) to 209 (w systemie dziesiętnym)

# A jak to zrobić w drugą stronę

jak przekształcić liczbę dziesiętną (decimal) na liczbę binarną?

209

128(tak/nie) + 64(tak/nie) + 32(tak/nie) + 16(tak/nie) + 8(tak/nie) + 4(tak/nie) + 2(tak/nie) + 1(tak/nie)

128(1) 64(1) 32(0) 16(1) 8(0) 4(0) 2(0) 1(1)

209 - 128 = 81 81 - 64 = 17 X 17 - 16 = 1 X X X 1-1 = 0

209 (w systemie dziesiętnym) to 11010001



# Dane w postaci bajtów

Kolejne potęgi tych wartości określa się używając przedrostka kilo, mega, giga, tera czy peta(bajty).

Ale jeden kilobajt to 1024 a nie 1000 bajtów. Dlaczego?

# Dane w postaci bajtów

1000 to piękna okrągła liczba, ale w systemie dziesiętnym. Kilo w systemie dziesiętnym oznacza właśnie 1000. Ale w systemie binarnym 1000 już nie jest tak piękne. Piękne i najbliższe 1000 (a więc kilo w systemie dziesiętnym czyli  $10^3$ ) będzie  $2^{10}$  co da 1024. I stąd jeden kilobajt w informatyce ma 1024 bajty, a jeden megabajt ma 1024 kilobajty i piękną liczbą w systemie dwójkowym jest  $2^{20}$  (co da 1 048 576 bajty)

W systemie dziesiętnym kilo to  $10^3$  ( $1000^1$ ), w systemie dwójkowym  $2^{10}$ .  
W systemie dziesiętnym milion to  $10^6$  ( $1000^2$ ), w systemie dwójkowym  $2^{20}$

# Dane w postaci bajtów

Kupiliśmy 32GB a pokazuje nam w systemie mniej niż 30GB. Dlaczego??

32GB to wg wielu producentów 32 000 000 000 bajtów.

Ale 32GB w systemie dwójkowym gdzie 1KB to 1024 bajty, a jeden MB to 1024 KB, oznacza, że 32 GB to w praktyce 29.8 GB widziane przez system Twojego komputera (bo to oznacza 32 miliardów bajtów w systemie dwójkowym).

Ps. MB to skrót od megabajta, a Mb, to skrót od megabita. Skrót od bajtów to duże B, a od bitów małe b. Zwróć też uwagę na skrót kB i KB - oznacza to samo (kilobajty) ale jest stosowany wymiennie.

Wielokrotności bajtów					
Przedrostki dziesiętne (SI)			Przedrostki binarne (IEC 60027-2)		
Nazwa	Symbol	Mnożnik	Nazwa	Symbol	Mnożnik
kilobajt	kB	$10^3 = 1000^1$	kibibajt	KiB	$2^{10} = 1024^1$
megabajt	MB	$10^6 = 1000^2$	mebibajt	MiB	$2^{20} = 1024^2$
gigabajt	GB	$10^9 = 1000^3$	gibibajt	GiB	$2^{30} = 1024^3$
terabajt	TB	$10^{12} = 1000^4$	tebibajt	TiB	$2^{40} = 1024^4$
petabajt	PB	$10^{15} = 1000^5$	pebibajt	PiB	$2^{50} = 1024^5$
eksabajt	EB	$10^{18} = 1000^6$	eksbibajt	EiB	$2^{60} = 1024^6$
zettabajt	ZB	$10^{21} = 1000^7$	zebibajt	ZiB	$2^{70} = 1024^7$
jottabajt	YB	$10^{24} = 1000^8$	jobibajt	YiB	$2^{80} = 1024^8$

Źródło: wikipedia

# Język maszynowy - definicja

Język maszynowy (inaczej kod maszynowy) , to **zbiór możliwych operacji** (instrukcji) procesora, zwanych też rozkazami, które są zapisane w systemie binarnym (a więc wyrażone za pomocą liczb binarnych) wraz z przekazywanymi **argumentami**.

Kod binarny to alfabet języka maszynowego.

“Zapisz wartość 10 w pamięci pod pozycją 35”

00110001 00001010 00100011

# Język maszynowy - pierwszy język komputerów

Pierwszy język programowania i jedyny język jaki procesor rozumie. Wszystkie inne języki programowania muszą zostać ostatecznie 'przetłumaczone' na język maszynowy.

# System liczbowe

System binarny to nie tylko informatyka, to przede wszystkim matematyka.

System dziesiętny i system binarny to nie jedyne systemy wykorzystywane w informatyce. Bardzo popularny jest również system szesnastkowy

1100 -> C -> 12

1 -> 1 -> 1

# Język maszynowy a kod binarny

Kod binarny to alfabet języka (kodu) maszynowego i system zapisu danych w pamięci.

Zera i jedynki są pierwotnym językiem komputera, tworzą też pierwotny język programowania, język maszynowy.

# Kod maszynowy to program?

Tak, choć to oczywiście tylko jego wykonywalna postać z której nie korzysta programista a bezpośrednio konkretny procesor (bo różne procesory mają różnice w swoich instrukcjach).

Program komputerowy, który tworzy programista ma formę języka programowania wysokiego poziomu (np. C++, Python, Java, JavaScript), co zapewni jego uniwersalność. Taki język jest kompilowany do postaci kodu maszynowego (lub pośredniego) i w takiej postaci wykonywany. Ale o tym już w kolejnym spotkaniu.



# kompilacja

*Kompilacją określamy zamianę kodu źródłowego programu (napisanego w języku programowania) na język maszynowy (lub język pośredni).*

*Ale o tym już w kolejnym spotkaniu.*