

# Tallsystemer



# Hva er et tallsystem?

- Vi bruker tall hver dag (pengar, klokke, målinger)
- Vanligst: **titallsystemet (desimal)**
- Andre systemer finnes → viktige i IT og media
- Spørsmål: “*Hvilke tallsystemer tror dere vi bruker i hverdagen?*”

1	1
10	2
101	5
1010	10
101010	42
1100100	100
1001001100111	4711

# Tallsystemer

- Hverdagslige tallsystemer
  - Titallsystemet (desimal) → pengar, antall, målinger
  - Sekstittallsystemet (60-tall) → klokke (60 sekunder i et minutt, 60 minutter i en time)
  - Tosystemet (binært) → skjult i datamaskiner og mobiltelefoner (alt data lagres i 0 og 1) 

$69 : 2 = 34$	rest 1	
$34 : 2 = 17$	rest 0	
$17 : 2 = 8$	rest 1	
$8 : 2 = 4$	rest 0	
$4 : 2 = 2$	rest 0	
$2 : 2 = 1$	rest 0	
$1 : 2 = 0$	rest 1	

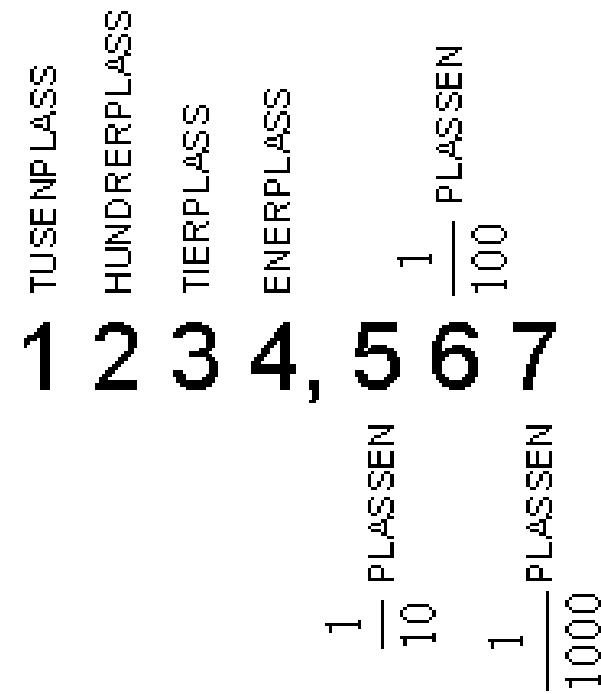
1000101

# Ekstra for de mer interesserte

- Heksadesimal (16-tallssystemet) → farger i design (#FF0000 = rød),
- IP/MAC-adresserBase64 → YouTube-video-IDer, koder
- Tallsystem i musikk → noter og takt kan også ses som “systemer”

# Titallsystemet (desimal)

- Består av sifrene 0–9
- Posisjonsbasert: hver posisjon =  $\times 10$  mer enn til høyre
- Eksempel:
  - $123 = 1$  hundre + 2 tiere + 3 enere
  - $4078 = ?$
  - ...



# Totalsystemet (binært)

- Brukes av datamaskiner
- Kun 0 og 1 (av/på)
- Posisjonsbasert: hver posisjon =  $\times 2$  mer enn til høyre
- Eksempel:  $101000_2 = 40_{10} \rightarrow$ 
  - $(1 \times 2^5) + (0 \times 2^4) + (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (0 \times 2^1) + (0 \times 2^0)$
  - $1 \times 32 + 0 \times 16 + 1 \times 8 + 0 \times 4 + 0 \times 2 + 0 \times 1 = 40$
- [Desimal\\_til\\_Binaer.docx](#)

1  
10  
101  
1010  
101010  
1100100  
1001001100111 4711

# Sekstentallsystemet

- Sifre: 0–9 + A–F
- Brukes for å forkorte binære tall (f.eks. IP/MAC-adresser)
- Eksempel:  $1111_2 = F_{16}$
- [Binaer\\_til\\_Heksadesimal.docx](#)

Hexadecimal	Decimal	Binary
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
A	10	1010
B	11	1011
C	12	1100
D	13	1101
E	14	1110
F	15	1111

# Øvelse

- Ark
- Binary Game
- Number Conversion

# Flere tallsystemer (Base64, osv.)

- Brukes for å gjøre adresser korte og mer lesbare
- Eksempel: YouTube-video-ID = Base64
- Viktig for lagring, adressering og effektivitet

Index	Binary	Char									
0	000000	A	16	010000	Q	32	100000	g	48	110000	w
1	000001	B	17	010001	R	33	100001	h	49	110001	x
2	000010	C	18	010010	S	34	100010	i	50	110010	y
3	000011	D	19	010011	T	35	100011	j	51	110011	z
4	000100	E	20	010100	U	36	100100	k	52	110100	0
5	000101	F	21	010101	V	37	100101	l	53	110101	1
6	000110	G	22	010110	W	38	100110	m	54	110110	2
7	000111	H	23	010111	X	39	100111	n	55	110111	3
8	001000	I	24	011000	Y	40	101000	o	56	111000	4
9	001001	J	25	011001	Z	41	101001	p	57	111001	5
10	001010	K	26	011010	a	42	101010	q	58	111010	6
11	001011	L	27	011011	b	43	101011	r	59	111011	7
12	001100	M	28	011100	c	44	101100	s	60	111100	8
13	001101	N	29	011101	d	45	101101	t	61	111101	9
14	001110	O	30	011110	e	46	101110	u	62	111110	+
15	001111	P	31	011111	f	47	101111	v	63	111111	/

summary

# Oppsummering

- **Desimal** → hverdagen vår
- **Binært** → datamaskiner, lagring, hastighet
- **Heksadesimal** → nettverksadresser, farger, kortere notasjon
- **Andre systemer** → spesielle bruksområder

# Konkurranse

- Hvem kan oversette raskest?
- Bibliotek – Kahoot!



# Bit, byte og prefikser



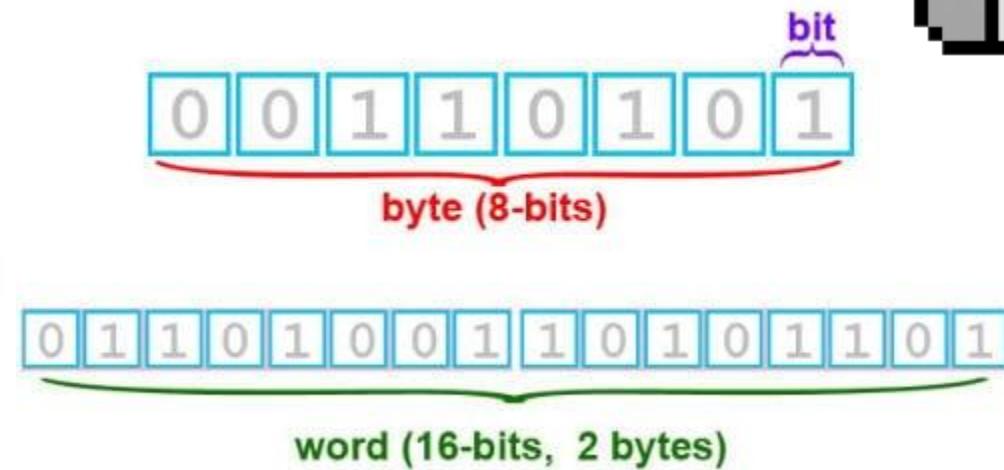
- Hva er et bit? → 0 eller 1
- Hva er en byte? → 8 bit = 1 Byte
- 8 bit → 256 kombinasjoner (nok til å representere en bokstav)
- Eksempel: ASCII-tegn

1 bit x 8 = 1 Byte

0	1	0	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

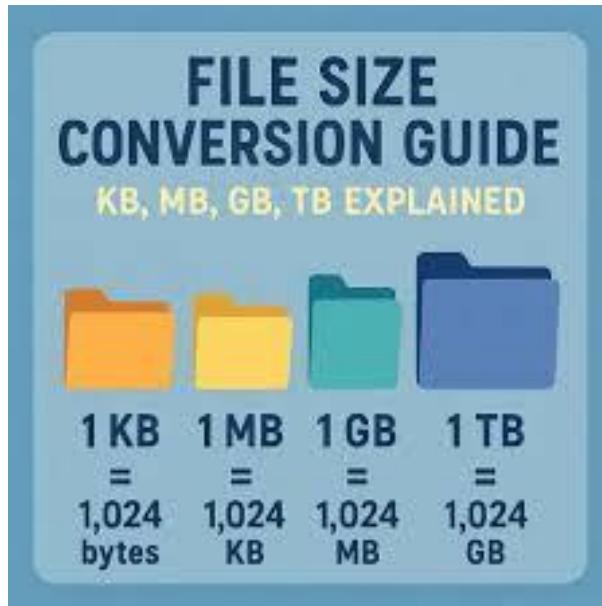
# Bit vs Byte i praksis

- Lagring (harddisk, minne) oppgis i byte (B)
- Overføringshastighet (internett) oppgis i bit (b)
- Viktig forskjell:  $1\text{ B} = 8\text{ b}$
-  Mini-oppgave:  $100\text{ Mb/s} = ?\text{ MB/s}$



# SI-prefikser

- Prefikser vi kjenner fra hverdagen: kilo, mega, giga, tera, peta
- $1\text{ k} = 1000$ ,  $1\text{ M} = 1\,000\,000$  osv.
-  Eksempel:  $1\text{ km} = 1000\text{ m}$ ,  $1\text{ GB} = 1\,000\,000\,000\text{ B}$



Prefiks	Symbol	Verdi
tera	T	$10^{12} = 1\,000\,000\,000\,000$
giga	G	$10^9 = 1\,000\,000\,000$
mega	M	$10^6 = 1\,000\,000$
kilo	k	$10^3 = 1\,000$
hekto	h	$10^2 = 100$
desi	d	$10^{-1} = \frac{1}{10}$
centi	c	$10^{-2} = \frac{1}{100}$
milli	m	$10^{-3} = \frac{1}{1000}$

# Hvorfor trenger vi prefikser?

- Bit er en veldig liten enhet
- Filstørrelser, nettverksfart → upraktisk å si “1 000 000 000 bit”
- Derfor bruker vi prefikser (kilo, mega, giga ...)

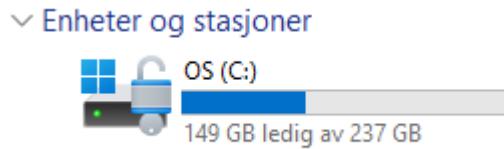
Prefikser og enheter

$10^n$	Prefiks	Symbol	Navn	Tall
$10^{15}$	peta	P	billiard	1 000 000 000 000 000
$10^{12}$	tera	T	billion	1 000 000 000 000
$10^9$	giga -	G	milliard	1 000 000 000
$10^6$	mega -	M	million	1 000 000
$10^3$	kilo ↵	k	tusen	1 000
$10^2$	hekto	h	hundre	100
$10^1$	deka	da	ti	10
$10^{-1}$	desi -	d	tidel	0,1
$10^{-2}$	centi -	c	hundredel	0,01
$10^{-3}$	milli -	m	tusendel	0,001
$10^{-6}$	mikro	μ	milliondel	0,000 001
$10^{-9}$	nano	n	milliarddel	0,000 000 001

# SI vs binærprefiks

Harddisk etikett: 500 GB  
Windows visning: ~465 GiB

- SI-prefiks: 1 kB = 1000 B
- Binærprefiks: 1 KiB = 1024 B
- Forskjellen liten i starten (2,34 %), men større ved TB (9 %).
- Eksempel: Harddisk oppgitt som 500 GB, Windows viser ~465 GiB.



Decimal Prefix (SI)	Value	Value (1000)	Binary Prefix (IEC)	Value	Value (1024)
kilo (K)	$10^3$	1000	kibi (Ki)	$2^{10}$	1024
mega (M)	$10^6$	$1000^2$	mebi (Mi)	$2^{20}$	1024 <sup>2</sup>
giga (G)	$10^9$	$1000^3$	gibi (Gi)	$2^{30}$	1024 <sup>3</sup>
tera (T)	$10^{12}$	$1000^4$	tebi (Yi)	$2^{40}$	1024 <sup>4</sup>
peta (P)	$10^{15}$	$1000^5$	pebi (Pi)	$2^{50}$	1024 <sup>5</sup>
exa (E)	$10^{18}$	$1000^6$	exbi (Ei)	$2^{60}$	1024 <sup>6</sup>
zetta (Z)	$10^{21}$	$1000^7$	zebi (Zi)	$2^{70}$	1024 <sup>7</sup>
yotta (Y)	$10^{24}$	$1000^8$	yobi (Yi)	$2^{80}$	1024 <sup>8</sup>

# Tabell sammenligning

Prefiks	SI (1000)	Binær (1024)
kilo	1000	1024
mega	1 000 000	1 048 576
giga	1 000 000 000	1 073 741 824
tera	1 000 000 000 000	1 099 511 627 776

# Problemstilling

- Produsenter bruker **SI (1000)**
- Operativsystemer bruker ofte **binær (1024)**
- Resultat: “forskjellige tall for samme disk”



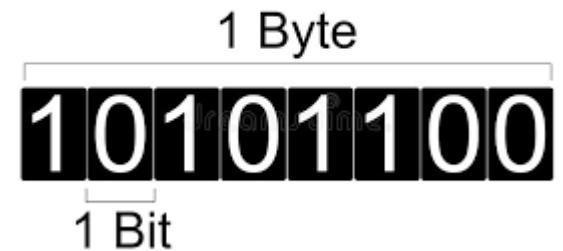
# Løsning



- Bruk riktige navn:
  - SI → kB, MB, GB, TB
  - Binær → KiB, MiB, GiB, TiB
- Viktig å være tydelig i IT og media

# Oppgaver

- Hvor mange bit er 2 byte?
- Hvor mange byte er 64 bit?
- Hvor mange MB er 16 000 kB (SI)?
- Hvor mange MiB er 16 384 KiB (binær)?



# Oppsummering

- Bit = 0/1
- Byte = 8 bit
- SI-prefiks (1000) vs binærprefiks (1024)
- Viktig i: filstørrelser, nettverksfart, lagring
- Husk: alltid sjekk om det står MB, MiB, GB eller GiB!

# Regneoppgaver fra NDLA:

- *Uregning av bit, byte og prefiks*
- Uregning av bit, byte og prefiks - Teknologiforståelse (IM-IKM vg1)  
- NDLA

# Diskusjon:

- Hvorfor er digitalisering viktig i samfunnet?

# Egenvurdering

- Hva lærte jeg? Hva var vanskelig?

# NDLA egenvurdering

- Egenvurdering for emnet analogt og digitalt
- Egenvurdering for emnet analogt og digitalt - Teknologiforståelse (IM-IKM vg1) - NDLA