



# TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



**NHẬP MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

## **BÀI 2: KIẾN THỨC CƠ SỞ**

TRẦN NGÔ NHƯ KHÁNH

# 1. Thông tin

Các khái niệm

- Thông tin:

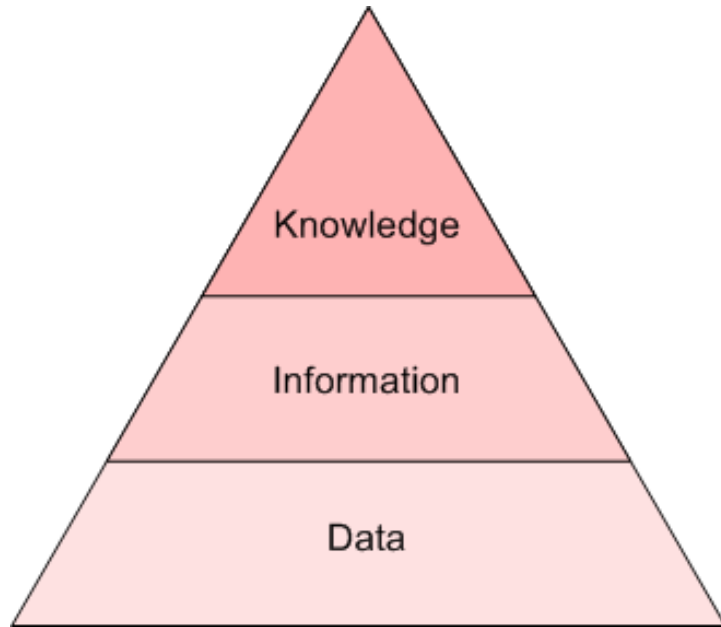
Lý thuyết truyền tin: thông tin giúp giảm bớt “sự không chắc chắn” (hay còn gọi là “Độ bất định”) về đối tượng cần quan tâm.

- *Là kiến thức thu được từ học tập, kinh nghiệm hay chỉ dẫn.*
- *Là phần dữ liệu đã được chọn lọc, mang ý nghĩa.*

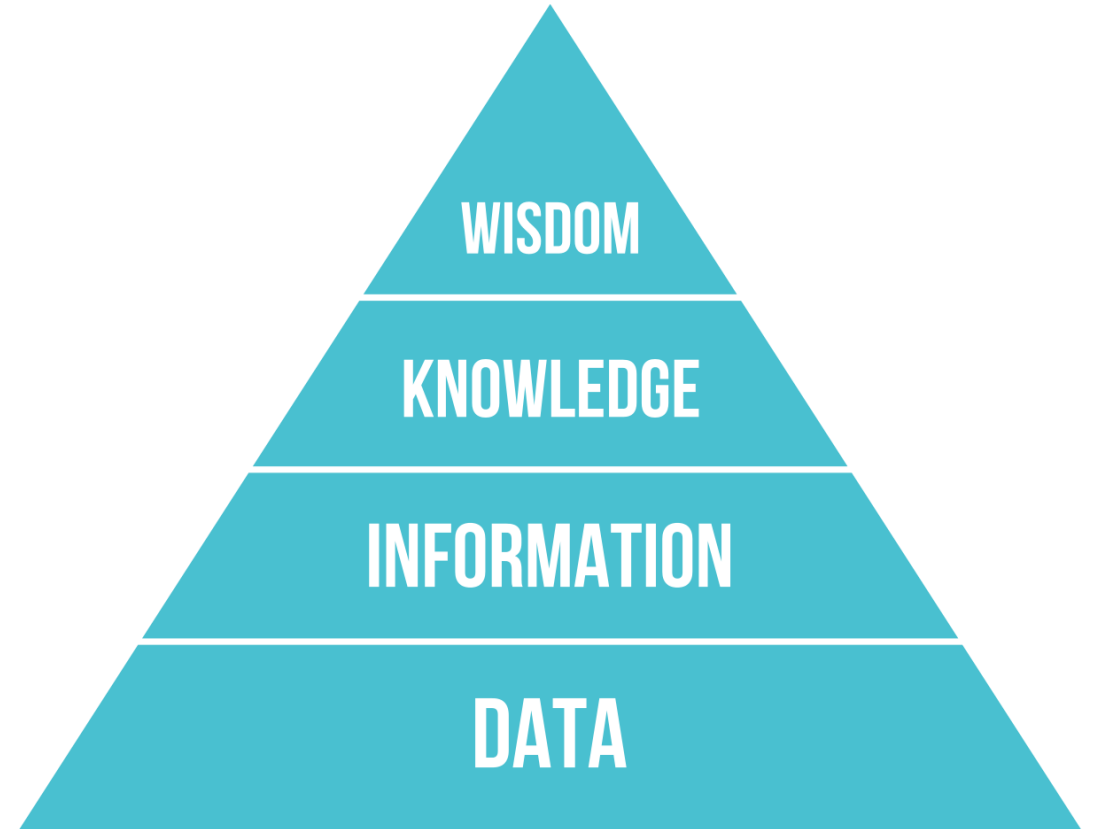
- Dữ liệu:

- Là các sự kiện và hình ảnh thô.
- Không có cấu trúc, không có ý nghĩa rõ ràng.

# Mối quan hệ giữa Dữ liệu và Thông tin



DIK Pyramid



DIKW Pyramid

# Đơn vị thông tin

Ví dụ về đơn vị



International System of Units

## 2. Đơn vị thông tin

### Máy tính

- Cơ sở để lượng hóa thông tin
- **Bit** – phần nhỏ nhất của bộ nhớ máy tính dùng để lưu trữ một trong hai ký hiệu là 0 và 1
- **Byte** (Ký hiệu B)
  - 1 Byte = 8 Bit

Đơn vị	Ký hiệu	Độ lớn
KiloByte	KB	1024 B
MegaByte	MB	1024 KB
GigaByte	GB	1024 MB
TetraByte	TB	1024 GB
PetaByte	PB	1024 TB

# 3. Hệ đếm trong máy tính

- Khái niệm
- Hệ đếm cơ số 10
- Hệ đếm cơ số 2, cơ số 8, cơ số 16
- Chuyển đổi giữa các hệ thống đếm
- Phép toán số học với hệ đếm cơ số 2
- Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Khái niệm hệ đếm

### Hệ đếm

*Là tập hợp bao gồm những ký hiệu và quy tắc sử dụng những ký hiệu đó để biểu diễn và xác định giá trị các số.*

- Hệ đếm theo cơ số  $b$  sử dụng  $b$  ký số để biểu diễn một con số
- Gọi số  $N$  được biểu diễn trong hệ đếm cơ số  $b$ , với  $b$  là một số nguyên lớn hơn 1, được biểu diễn như sau:

$$d_n d_{n-1} \dots d_1 d_0 d_{-1} d_{-2} \dots d_{-m} \quad (0 \leq d_i < b)$$

- Giá trị của  $N$  sẽ được xác định bởi công thức:

$$d_n b^n + d_{n-1} b^{n-1} + \dots + d_0 b^0 + d_{-1} b^{-1} + \dots + d_{-m} b^{-m}$$

# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Hệ đếm cơ số 10

- Sử dụng 10 ký hiệu bao gồm 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 để biểu diễn các số.
- 10 được gọi là cơ số, các số trong hệ đếm 10 được gọi là các ký số thập phân.
- Một số biểu diễn trong hệ đếm cơ số 10 còn gọi là số thập phân.
- Giá trị của số trong hệ đếm 10 được tính theo quy tắc sau đây:

$$318 = 3 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 8 \cdot 10^0$$

$$12.34 = 1 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$$



# Hệ đếm cơ số 10

# Hệ đếm cơ số 10

- Hệ đếm cơ số 2 (hệ nhị phân – binary numeral system) dùng hai ký số là 0 và 1 để biểu diễn một số. Hai số 0 và 1 được gọi chung là hai ký số nhị phân.
- Một số được biểu diễn theo hệ đếm cơ số 2 còn được gọi là số nhị phân.
- Ví dụ:

- Giá trị thập phân của số nhị phân **10010101** là:

$$1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 149$$

- Giá trị thập phân của số nhị phân **101110.01** là:

$$1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 0 + 0 + 0.25 = 46.25$$

# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Hệ đếm cơ số 8

---

- Hệ đếm cơ số 8 (hệ bát phân) dùng tám ký số là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 để biểu diễn một số.
- Các số 0 đến 7 được gọi chung là các ký số bát phân.
- Một số được biểu diễn theo hệ đếm cơ số 8 còn được gọi là số bát phân.
- Ví dụ:
  - Giá trị thập phân của số bát phân **171**:
$$\begin{array}{r} 1 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 1 \cdot 8^0 = \\ 64 \quad + 56 \quad + 3 \quad = 123 \end{array}$$

# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Hệ đếm cơ số 16

- Hệ đếm cơ số 16 (hệ thập lục phân hay hệ Hexa) dùng mười sáu ký số là 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E và F để biểu diễn một số. Trong đó A, B, C, D, E và F biểu diễn các giá trị 10, 11, 12, 13, 14 và 15 tương ứng.
- Các số 0 đến F được gọi chung là các ký số thập lục phân.
- Một số được biểu diễn theo hệ đếm cơ số 16 còn được gọi là số thập lục phân.
- Ví dụ:
  - Giá trị thập phân của số thập lục phân **A4B5**:
$$\begin{array}{rcl} 10 \cdot 16^3 & + & 4 \cdot 16^2 + 11 \cdot 16^1 + 5 \cdot 16^0 = \\ 40960 & + & 1024 + 176 + 5 = 42165 \end{array}$$

# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Chuyển đổi giữa các hệ đếm

- Chuyển số thập phân sang số nhị phân và thập lục phân

**Quy tắc:** chia liên tiếp cho cơ số cho đến khi thương số bằng 0. Kết quả là các số dư của các phép chia viết theo thứ tự ngược lại

**Ví dụ:** chuyển số thập phân 46 sang nhị phân

47:2	Thương số 23	Dư số 1
23:2	Thương số 11	Dư số 1
11:2	Thương số 5	Dư số 1
5:2	Thương số 2	Dư số 1
2:2	Thương số 1	Dư số 0
1:2	Thương số 0	Dư số 1

Vậy  $47_{10} = 101111_2$

**Ví dụ:** chuyển số thập phân 271 sang thập lục phân

271:16	Thương số 16	Dư số 15 (F)
16:16	Thương số 1	Dư số 0
1:16	Thương số 0	Dư số 1

Vậy  $271_{10} = 10F_2$

# 3. Hệ đếm trong máy tính

Chuyển đổi giữa các hệ đếm

- Chuyển số thập phân phần lẻ sang số nhị phân và thập lục phân

## Quy tắc:

- Lấy phần lẻ nhân liên tiếp cho cơ số cho đến khi phần lẻ của tích số bằng 0. Kết quả là các phần nguyên của các tích số được viết theo thứ tự thuận.
- Trong trường hợp, quá trình nhân theo quy tắc trên kéo dài vô hạn. Khi đó tùy theo yêu cầu về độ chính xác mà ta dừng lại ở một bước nào đó và làm tròn kết quả.

# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Chuyển đổi giữa các hệ đếm

- Chuyển số thập phân phần lẻ sang số nhị phân và thập lục phân

**Ví dụ:** chuyển số thập phân 0.6875 sang nhị phân

$0.6875 \times 2 = 1.3750$	Phần lẻ 0.3750	Phần nguyên 1
$0.3750 \times 2 = 0.750$	Phần lẻ 0.750	Phần nguyên 0
$0.7500 \times 2 = 1.50$	Phần lẻ 0.50	Phần nguyên 1
$0.5000 \times 2 = 1.0$	Phần lẻ 0.0	Phần nguyên 1

Vậy  $0.6875_{10} = 0.1011_2$

**Ví dụ:** chuyển số thập phân 0.78125 sang thập lục phân

$0.78125 \times 16 = 12.5$	Phần lẻ 0.5	Phần nguyên 12
$0.50000 \times 16 = 8.0$	Phần lẻ 0.0	Phần nguyên 8

Vậy  $0.78125_{10} = 0.C8_2$

# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Chuyển đổi giữa các hệ đếm

- Chuyển đổi giữa hệ đếm cơ số 2 và cơ số 8

**Quy tắc:** Thay tương ứng nhóm ba ký số nhị phân thành một ký số bát phân (và ngược lại)

**Ví dụ:** Chuyển 1101110.011 trong hệ nhị phân  
hệ bát phân

1	101	110	.	011	(Hệ nhị phân)
1	5	6	.	3	(Hệ bát phân)

**Ví dụ:** Chuyển 475.03 trong hệ bát phân thành  
số trong hệ nhị phân.

4	7	5	.	0	3	(Hệ bát phân)
100	111	101	.	000	011	(Hệ nhị phân)

**Vậy  $1101110.011_2 = 156.3_8$**

# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Chuyển đổi giữa các hệ đếm

- Chuyển đổi giữa hệ đếm cơ số 2 và cơ số 16

**Quy tắc:** Thay tương ứng nhóm bốn ký số nhị phân thành một ký số 16 (và ngược lại)

Nhị phân	Thập lục phân	Nhị phân	Thập lục phân
0000	0	1000	8
0001	1	1001	9
0010	2	1010	A
0011	3	1011	B
0100	4	1100	C
0101	5	1101	D
0110	6	1110	E
0111	7	1111	F



# 3. Hệ đếm trong máy tính

## Chuyển đổi giữa các hệ đếm

- Chuyển đổi giữa hệ đếm cơ số 2 và cơ số 16
- Ví dụ:

Chuyển số **101101100.111** trong hệ nhị phân thành hệ cơ số 16:

1	0110	1100	.	111	(Hệ nhị phân)
1	6	C	.	E	(Hệ thập lục phân)

Chuyển số **D.07E** trong hệ cơ số 16 thành hệ nhị phân:

D	.	0	7	E	(Hệ thập lục phân)
1101	.	0000	0111	1110	(Hệ nhị phân)

# 3. Hệ đếm trong máy tính

Các phép toán với hệ nhị phân

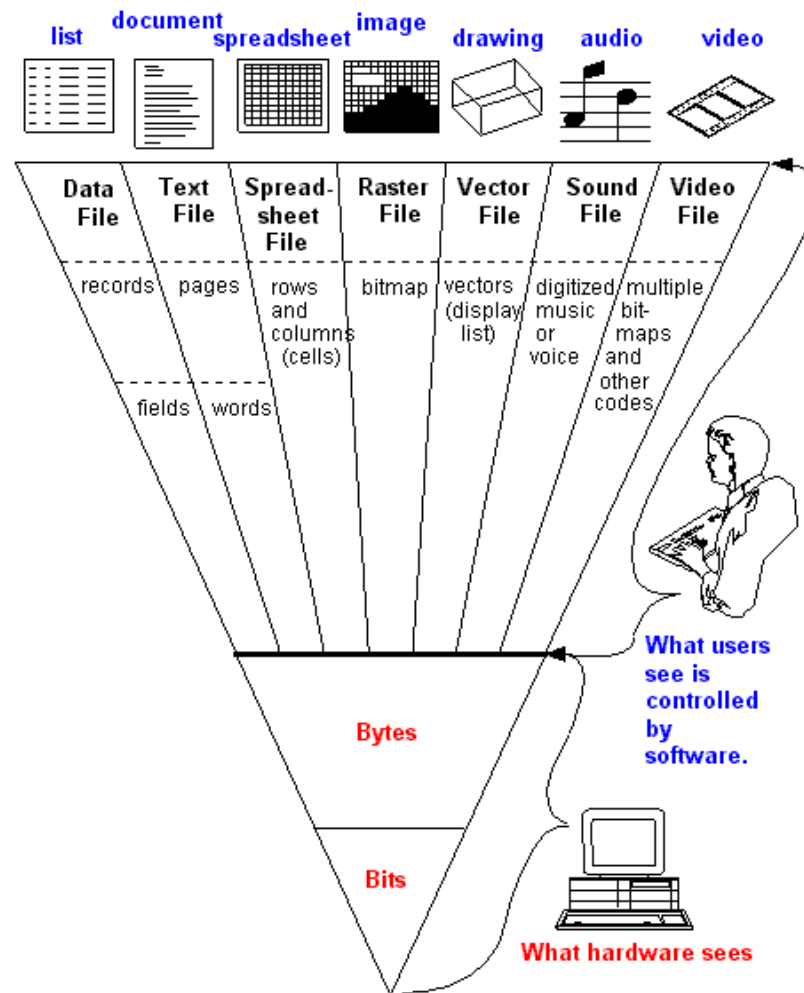
---

- Phép toán số học:
  - Cộng (+), Trừ (-), Nhân (\*), Chia (/)
  - Lũy thừa (^), Lấy dư (MOD)
- Phép toán logic: AND, OR, NOT
- Phép so sánh: >, >=, <, <=, ==, <>

# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

From Computer Desktop Encyclopedia  
© 2004 The Computer Language Co. Inc.

- Biểu diễn ký tự
- Biểu diễn số



# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

## Biểu diễn ký tự

---

- Biểu diễn các chữ cái, chữ số, ký hiệu
- Xây dựng các hệ mã theo các chuẩn chung
  - ASCII-American Standard Code for Information Interchange
  - EBCDIC-Extended Binary Coded Decimal Interchange Code
  - UNICODE

# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

## Bảng mã ASCII

Hex	Value	Hex	Value	Hex	Value	Hex	Value	Hex	Value	Hex	Value	Hex	Value	Hex	Value
00	NUL	10	DLE	20	SP	30	0	40	@	50	P	60	`	70	p
01	SOH	11	DC1	21	!	31	1	41	A	51	Q	61	a	71	q
02	STX	12	DC2	22	"	32	2	42	B	52	R	62	b	72	r
03	ETX	13	DC3	23	#	33	3	43	C	53	S	63	c	73	s
04	EOT	14	DC4	24	\$	34	4	44	D	54	T	64	d	74	t
05	ENQ	15	NAK	25	%	35	5	45	E	55	U	65	e	75	u
06	ACK	16	SYN	26	&	36	6	46	F	56	V	66	f	76	v
07	BEL	17	ETB	27	'	37	7	47	G	57	W	67	g	77	w
08	BS	18	CAN	28	(	38	8	48	H	58	X	68	h	78	x
09	HT	19	EM	29	)	39	9	49	I	59	Y	69	i	79	y
0A	LF	1A	SUB	2A	*	3A	:	4A	J	5A	Z	6A	j	7A	z
0B	VT	1B	ESC	2B	+	3B	;	4B	K	5B	[	6B	k	7B	{
0C	FF	1C	FS	2C	,	3C	<	4C	L	5C	\	6C	l	7C	
0D	CR	1D	GS	2D	-	3D	=	4D	M	5D	]	6D	m	7D	}
0E	SO	1E	RS	2E	.	3E	>	4E	N	5E	^	6E	n	7E	~
0F	SI	1F	US	2F	/	3F	?	4F	O	5F	_	6F	o	7F	DEL

# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

## Biểu diễn số

---

- Biểu diễn số nguyên
  - Có dấu
  - Không dấu
- Biểu diễn số thực

# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

## Biểu diễn số nguyên

---

- Biểu diễn số nguyên không dấu
  - Tất cả các bit sử dụng biểu diễn giá trị
- Biểu diễn số nguyên có dấu
  - Bit cao nhất dùng làm bit dấu (phân biệt âm, dương)
  - Các phương pháp:
    - Dấu lượng
    - Bù 1
    - Bù 2
    - Quá (thừa K)

# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

## Biểu diễn số nguyên có dấu – Dấu lượng

- Bit cao nhất (MSB): phân biệt âm/dương
  - 0: số dương
  - 1: số âm
- Các bit còn lại: biểu diễn độ lớn của số (giá trị tuyệt đối)
- Ví dụ:
  - Sử dụng 8 bit: biểu diễn được  $-127_{10}$  ( $11111111_2$ ) đến  $+127_{10}$  ( $01111111_2$ )
  - Biểu diễn số  $-8_{10}$ :  $10001000_2$



# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

## Biểu diễn số nguyên có dấu – Bài 1

- Bit cao nhất (MSB): làm bit dấu
  - 0: số dương
  - 1: số âm
- Số âm: thực hiện phép đảo (NOT) các bit của số dương
- Ví dụ:
  - Sử dụng 8 bit: biểu diễn được  $-127_{10}$  ( $10000000_2$ ) đến  $+127_{10}$  ( $01111111_2$ )
  - Biểu diễn số  $+8_{10}$ :  $00001000_2$
  - Biểu diễn số  $-8_{10}$ :  $11110111_2$

# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

## Biểu diễn số nguyên có dấu – Bù 2

- Giống như biểu diễn Bù 1 nhưng số âm cộng thêm 1 đơn vị
- Số Bù 2 giải quyết được 2 nhược điểm của Bù 1:
  - Có hai cách biểu diễn cho số 0
  - Bit nhớ phát sinh sau khi thực hiện phép tính phải cộng vào kết quả
- Ví dụ:
  - Sử dụng 8 bit: biểu diễn được  $-128_{10}$  đến  $+127_{10}$
  - Biểu diễn số  $+8_{10}$ :  $00001000_2$
  - Biểu diễn số  $-8_{10}$ :  $11111000_2$

# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

Biểu diễn số nguyên có dấu – Số quá (thừa) K

- Còn gọi là biểu diễn số dịch (biased representation)
- Chọn một số nguyên dương K cho trước làm giá trị dịch
- Biểu diễn số N:
  - **+N (dương)**: lấy  $K + N$ , với K được chọn sao cho tổng của K và một số âm bất kỳ trong miền giá trị luôn không âm
  - **-N (âm)**: có được bằng cách lấy  $K - N$
- Ví dụ: dùng 8 bit, chọn  $K=128$  (biểu diễn từ  **$-128_{10}$**  đến  **$+127_{10}$** )
  - Biểu diễn  $N=+27_{10}$ :  $27+128=155=$  **$10011011_2$**
  - Biểu diễn  $N=-27_{10}$ :  $-27+128=101=64+32+4+1=$  **$01100101_2$**

# 4. Biểu diễn dữ liệu trong máy tính

## Biểu diễn số thực

- Còn gọi là biểu diễn số dịch (biased representation)
- Chọn một số nguyên dương K cho trước làm giá trị dịch
- Biểu diễn số N:
  - **+N (dương)**: lấy  $K + N$ , với K được chọn sao cho tổng của K và một số âm bất kỳ trong miền giá trị luôn không âm
  - **-N (âm)**: có được bằng cách lấy  $K - N$
- Ví dụ: dùng 8 bit, chọn  $K=128$  (biểu diễn từ  **$-128_{10}$**  đến  **$+127_{10}$** )
  - Biểu diễn  $N=+27_{10}$ :  $27+128=155=$  **$10011011_2$**
  - Biểu diễn  $N=-27_{10}$ :  $-27+128=101=64+32+4+1=$  **$01100101_2$**