

✓ مقدمة

✓ نظام الأعداد

✓ البوابات المنطقية

✓ برنامج Proteus

✓ الجبر البولي و Karnough map

✓ الدوائر المنطقية التجميعية  
Combinational logic Adder, Subtractor ✓

✓ الدوائر المنطقية المتعاقبة  
Sequential logic Flip Flops, Shift registers, Counters ✓

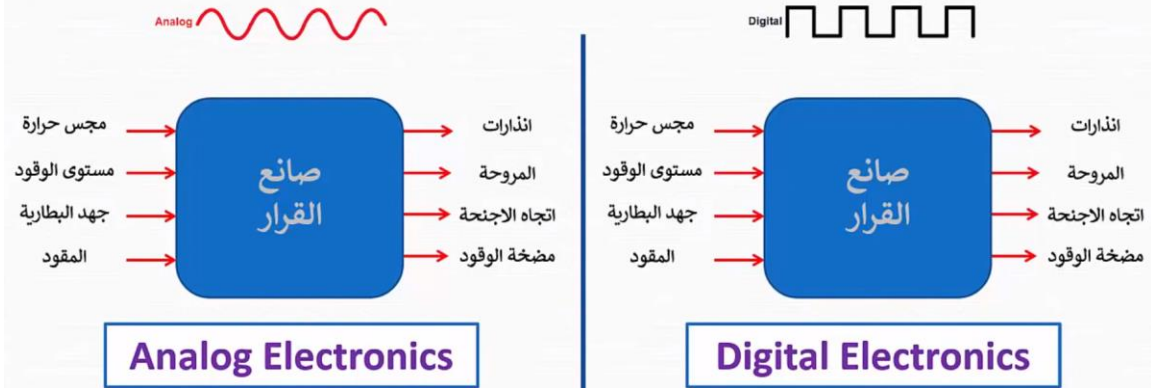
✓ اعتبارات هامة لنجاح اي دائرة رقمية

**Analog Electronics**

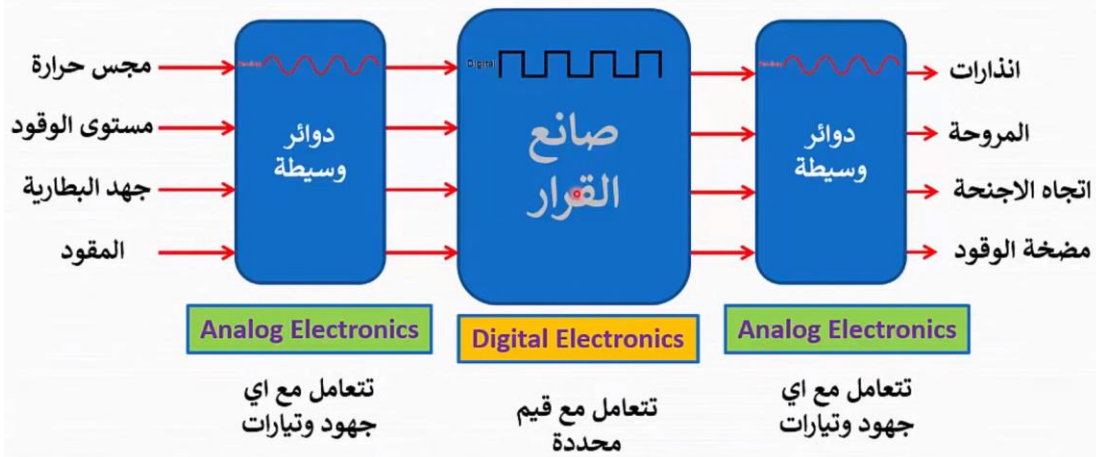
The collage features several key elements:

- Graphs:** Four graphs showing the relationship between base current ( $I_B$ ), collector current ( $I_C$ ), and collector-emitter voltage ( $V_{CE}$ ) for an NPN transistor. The top two graphs show  $I_C$  vs  $I_B$  and  $V_{CE}$  vs  $I_B$  for a constant  $V_{CE}$ . The bottom two graphs show  $I_C$  vs  $V_{CE}$  and  $V_{CE}$  vs  $I_C$  for a constant  $I_B$ .
- Transistor Circuit:** A detailed schematic of an NPN transistor in a common-emitter configuration. It includes a DC biasing point (Q) and labels for various parameters:  $V_{in}$ ,  $V_{out}$ ,  $V_{CE}$ ,  $V_{BE}$ ,  $V_{CE(sat)}$ ,  $I_B = I_{B(sat)}$ ,  $I_C = I_{C(sat)}$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $R_5$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_9$ ,  $R_{L1}$ ,  $R_{L2}$ ,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $V_{RE}$ ,  $V_{RC}$ ,  $V_{CE}$ ,  $V_{BE}$ ,  $V_{CE(sat)}$ ,  $I_B = I_{B(sat)}$ ,  $I_C = I_{C(sat)}$ .
- Thyristor Circuit:** A circuit diagram showing an AC source (VAC) connected to a thyristor (SCR) through a lamp. The thyristor is triggered by a DC source ( $I_a$ ) through a resistor ( $R_s$ ). The thyristor is labeled with  $I_a$ ,  $I_g$ ,  $I_c$ , and  $I_k$ . A physical thyristor component is shown next to it.
- Voltage Regulator:** A circuit diagram of an LM317T Voltage Regulator. It shows the input voltage ( $V_{in}$ ), the output voltage ( $V_{out}$ ), and the reference voltage ( $V_{ref}$ ). The regulator is connected to a load resistor ( $R_1$ ) and a feedback resistor ( $R_2$ ). The output current is labeled as  $100\mu A$ .
- Components:** A collection of physical components including resistors (one labeled  $0.1 \pm 5\%$ ), capacitors (one labeled  $47\mu F \pm 20\%$ ), and a transformer.
- Signal Comparison:** A graph comparing a digital signal (a square wave) and an analog signal (a sine wave).

## نظام التحكم في الطائرة



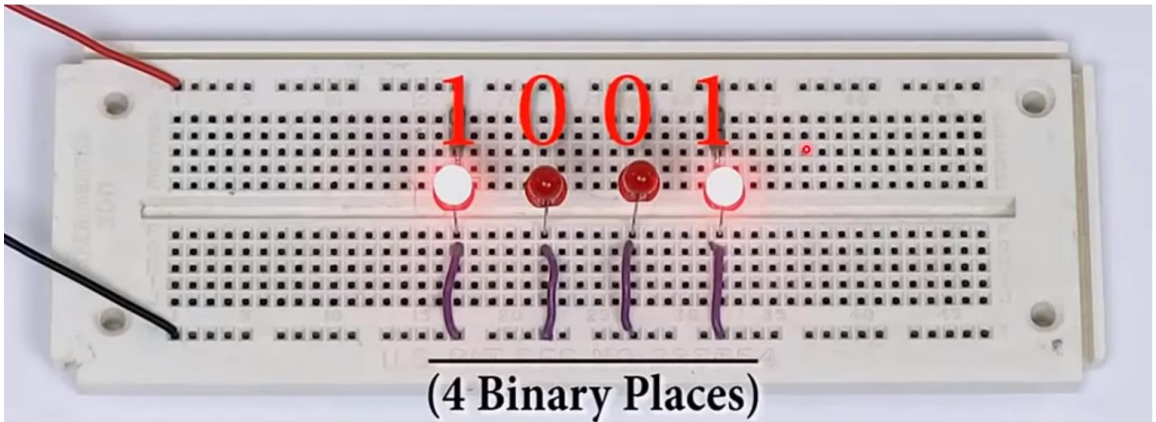
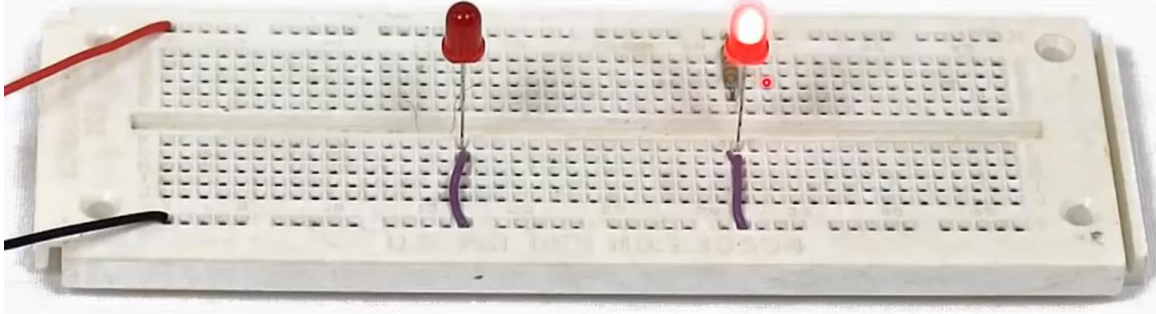
## النظام المتكامل



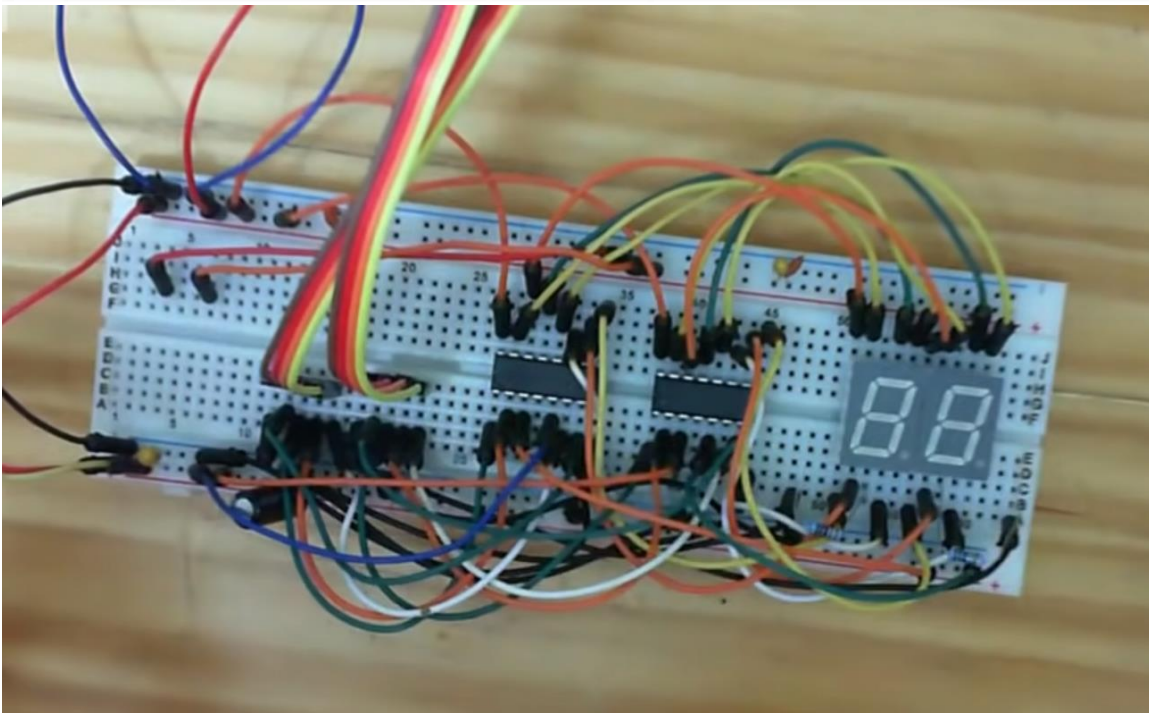
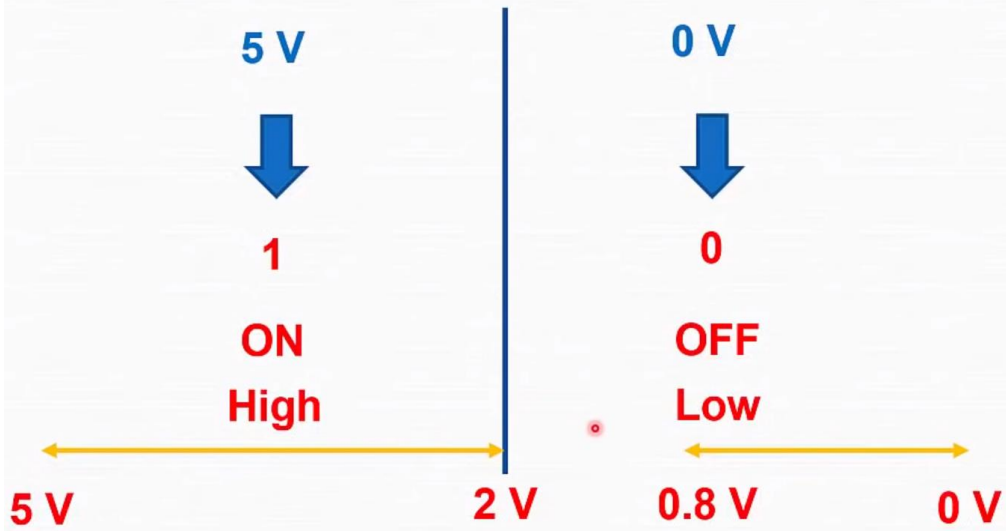
في النظام الرقمي لا يوجد الا خيارين

0

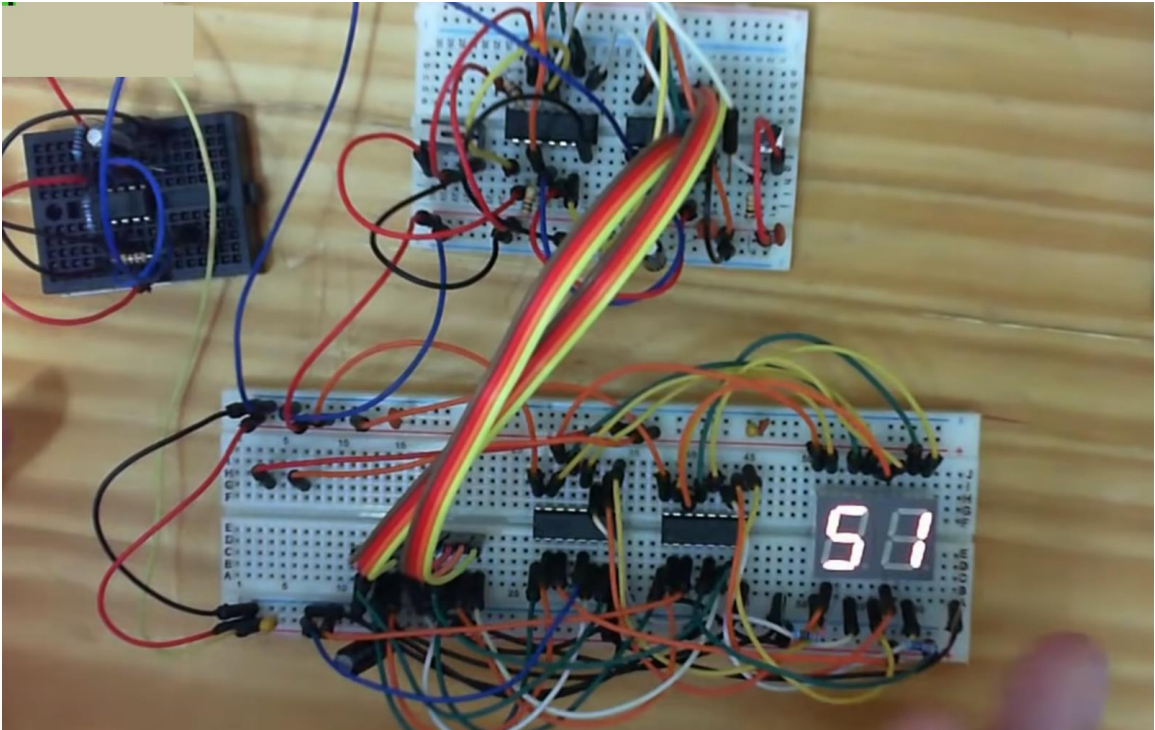
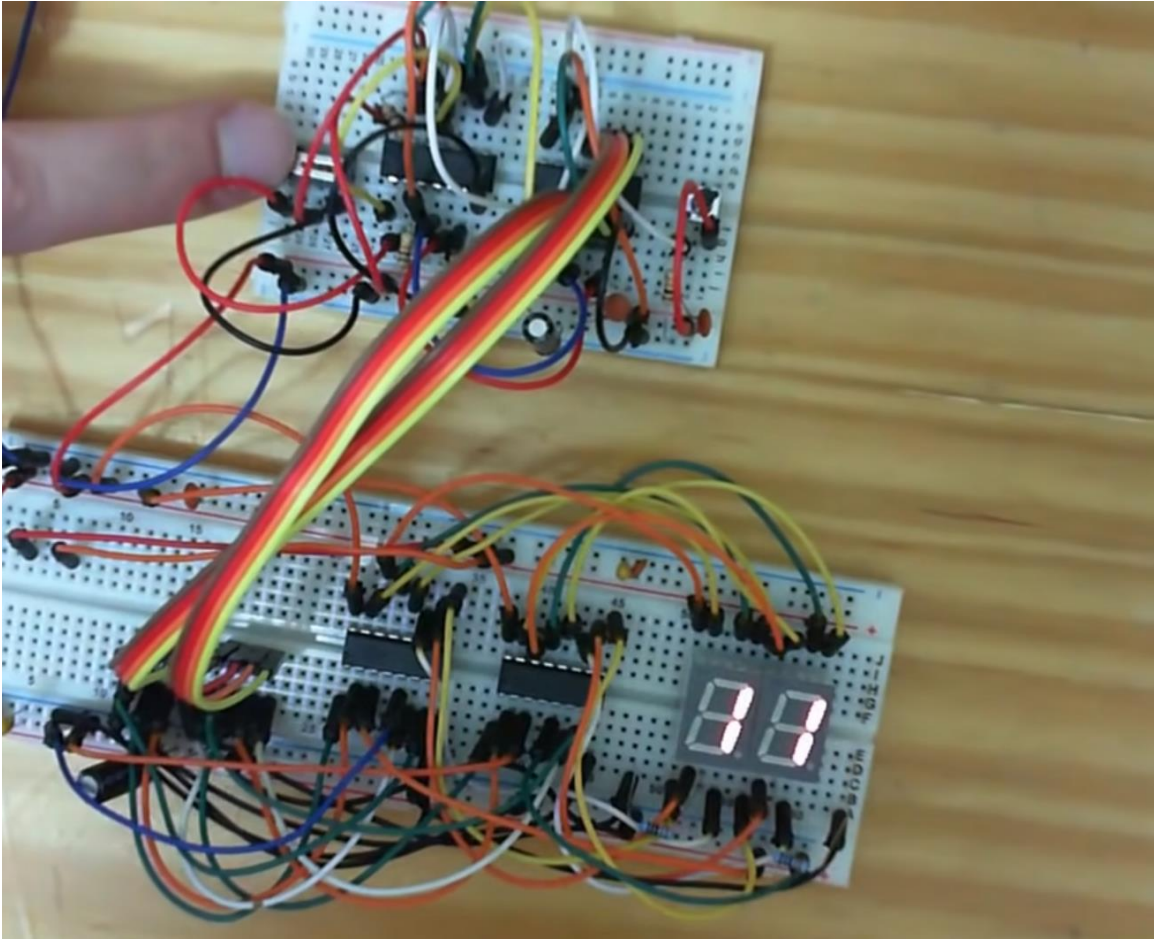
1



في النظام الرقمي لا يوجد هناك خيارات عديدة لفرق الجهد







## النظام العشري

الاعداد من 0 - 9 : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9

$(11)_{10}$

أمثلة : 1 ، 34 ، 87 ، 90 ، 6 ، 11 ، 101 ، .....

## النظام الثنائي

الاعداد 0 ، 1

$(11)_2$

أمثلة : 0 ، 1 ، 10 ، 101 ، 110 ، ...

## النظام السداسي عشر

الاعداد 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ، A ، B ، C ، D ، E ، F

أمثلة : 0 ، 1 ، 11 ، 23 ، 690 ، A6 ، 8FD ، 1A7 ، EFB ، FFFF

$(11)_{16}$

## النظام الثنائي

11001 = 011001 = 0011001 = 00011001

00011001



التحويل من نظام ثنائي (Binary) الى عشري (Decimal)

0	0	0	1	1	0	0	1	ثنائي
x	x	x	x	x	x	x	x	
128	64	32	16	8	4	2	1	عشري
$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	

$16 + 8 + 1$   
**25**

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

$1 + 128 = 129$

$(110)_2 = 6$

$(1100)_2 = 12$

$(10)_2 = 2$

$(11)_2 = 3$

$(101)_2 = 5$

$(1001)_2 = 9$

$(1010)_2 = 10$

$(1011)_2 = 11$

التحويل من نظام عشري (Decimal) الى ثنائي (Binary)

9

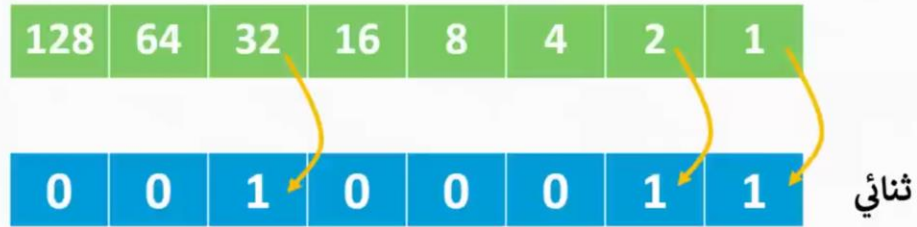
عشري



نبحث عن ارقام مجموعها يساوي العدد العشري المطلوب

35

عشري



$$(110)_2 = 6$$

$$(1100)_2 = 12$$

$$(10)_2 = 2$$

$$(11)_2 = 3$$

$$(101)_2 = 5$$

$$(1001)_2 = 9$$

$$(1010)_2 = 10$$

$$(1011)_2 = 11$$



التحويل من نظام عشري (Decimal) الى سداسي عشري (Hexadecimal)

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

**عمليا** : استخدام الالة الحاسبة أفضل  
من حفظ تقنيات التحويل الطويلة

التحويل من نظام السداسي عشر (Hexadecimal) الى عشري (Decimal)

$$(A149)_{16} = (???)_{10}$$

A	1	4	9
$16^3$	$16^2$	$16^1$	$16^0$
4096	256	16	1

$$9 \times 16^0 + 4 \times 16^1 + 1 \times 16^2 + 10 \times 16^3$$

**41289**

التحويل من نظام الثنائي (Binary) الى السداسي عشري (Hexadecimal)



F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

1 0 0 1 0 1 0 1

ثنائي

9 5

0X95 = 95H = (95)<sub>16</sub>

سداسي عشر

1 1 0 1 1 1 1 1

ثنائي

D F

0XDF

1 0 1 0 0 1 1 1

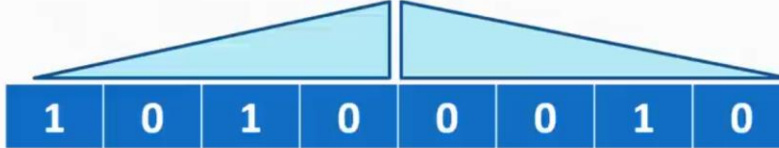
ثنائي

A 7

0XA7

التحويل من نظام السداسي عشري (Hexadecimal) الى الثنائي (Binary)

0X A 2



ثنائي

0X 3 F 8 E



Decimal Number	4-bit Binary Number	Hexadecimal Number
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F
16	0001 0000	10 (1+0)
17	0001 0001	11 (1+1)
Continuing upwards in groups of four		

### الجمع البسيط للاعداد الثنائية

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 0 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 1 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 0 \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 1 \\ \hline 10 \end{array}$$



هل للارقام السالبة مكان في نظام العد الثنائي .... ولماذا ؟

$$124 - 237 = -113$$

نظام مقدار الإشارة Sign magnitude

نظام المتمم الأول First complement

نظام المتمم الثاني Second complement

هل للارقام السالبة مكان في نظام العد الثنائي .... ولماذا ؟

$$124 - 237 = -113$$

نظام مقدار الإشارة Sign magnitude

نحجز اخر بت (bit) على اليسار ليعبر عن الاشارة : 0 اذا كان موجب و 1 اذا كان سالب

$$-113 = \underline{1} \underline{1110001}$$

$$0 = \begin{array}{l} \underline{0} \underline{0000000} \\ \underline{1} \underline{0000000} \end{array}$$

يوجد به مشكله لان الصفر ياخذ قيمتين 0 او 1

هل للارقام السالبة مكان في نظام العد الثنائي ... ولماذا ؟

$$124 - 237 = -113$$

### نظام المتمم الأول First complement

نحجز اخر بت (bit) على اليسار ليعبر عن الاشارة : 0 اذا كان موجب و 1 اذا كان سالب  
نعكس كل البتات المتبقية

$$113 = 1110001$$

$$-113 = \underline{1}0001110$$

$$0 = \begin{array}{l} \underline{0} \ 0000000 \\ \underline{1} \ 1111111 \end{array}$$

الصفير عبارته عن قيمه واحده ولا يجوز ان يكون مره سالب ومره موجب

### نظام المتمم الثاني Second complement

نحجز اخر بت (bit) على اليسار ليعبر عن الاشارة : 0 اذا كان موجب و 1 اذا كان سالب  
نعكس كل البتات المتبقية  
أضف 1

$$-113$$

$$+113 \quad 01110001$$

$$10001110$$

$$1 +$$

$$-113 \quad 10001111$$

قلب الاصفار  
والاحاد

عملية المتمم  
الثاني

## نظام المتمم الثاني Second complement

نحجز اخر بت (bit) على اليسار ليعبر عن الاشارة : 0 اذا كان موجب و 1 اذا كان سالب

نعكس كل البتات المتبقية

أضف 1

-23

+23 00010111

11101000

1 +

-23 11101001

قلب الازهار  
والاحاد

عملية المتمم  
الثاني

### ملاحظة

رقم مكون من 8 بت (8 bit) وهو دائما موجب ← Unsigned number

00000000 → 11111111  
0 → 255

رقم مكون من 8 بت (8 bit) ولكن حجزنا اخر بت للاشارة لانه يعبر عن

قيم موجبة وسالبة ← Signed number

01111111 → 00000000 → 11111111  
+127 → 0 → -128

الصفير يحسب بالجزء الموجب فقط ولا يوجد  
صفير سالب

Dec	Hx	Oct	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL	(null)	32	20	040	␣	64	40	100	␣	␣	96	60	140	␣	␣
1	1	001	SOH	(start of heading)	33	21	041	!	65	41	101	␣	␣	97	61	141	␣	␣
2	2	002	STX	(start of text)	34	22	042	"	66	42	102	␣	␣	98	62	142	␣	␣
3	3	003	ETX	(end of text)	35	23	043	#	67	43	103	␣	␣	99	63	143	␣	␣
4	4	004	END	(end of transmission)	36	24	044	\$	68	44	104	␣	␣	100	64	144	␣	␣
5	5	005	ENQ	(enquiry)	37	25	045	%	69	45	105	␣	␣	101	65	145	␣	␣
6	6	006	ACK	(acknowledge)	38	26	046	&	70	46	106	␣	␣	102	66	146	␣	␣
7	7	007	BEL	(bell)	39	27	047	'	71	47	107	␣	␣	103	67	147	␣	␣
8	8	010	BS	(backspace)	40	28	050	(	72	48	110	␣	␣	104	68	150	␣	␣
9	9	011	TAB	(horizontal tab)	41	29	051	)	73	49	111	␣	␣	105	69	151	␣	␣
10	A	012	LF	(NL line feed, new line)	42	2A	052	*	74	4A	112	␣	␣	106	6A	152	␣	␣
11	B	013	VT	(vertical tab)	43	2B	053	+	75	4B	113	␣	␣	107	6B	153	␣	␣
12	C	014	FF	(NP form feed, new page)	44	2C	054	,	76	4C	114	␣	␣	108	6C	154	␣	␣
13	D	015	CR	(carriage return)	45	2D	055	-	77	4D	115	␣	␣	109	6D	155	␣	␣
14	E	016	SO	(shift out)	46	2E	056	.	78	4E	116	␣	␣	110	6E	156	␣	␣
15	F	017	SI	(shift in)	47	2F	057	/	79	4F	117	␣	␣	111	6F	157	␣	␣
16	10	020	DLE	(data link escape)	48	30	060	0	80	50	120	␣	␣	112	70	160	␣	␣
17	11	021	DC1	(device control 1)	49	31	061	1	81	51	121	␣	␣	113	71	161	␣	␣
18	12	022	DC2	(device control 2)	50	32	062	2	82	52	122	␣	␣	114	72	162	␣	␣
19	13	023	DC3	(device control 3)	51	33	063	3	83	53	123	␣	␣	115	73	163	␣	␣
20	14	024	DC4	(device control 4)	52	34	064	4	84	54	124	␣	␣	116	74	164	␣	␣
21	15	025	NAK	(negative acknowledge)	53	35	065	5	85	55	125	␣	␣	117	75	165	␣	␣
22	16	026	SYN	(synchronous idle)	54	36	066	6	86	56	126	␣	␣	118	76	166	␣	␣
23	17	027	ETB	(end of trans. block)	55	37	067	7	87	57	127	␣	␣	119	77	167	␣	␣
24	18	030	CAN	(cancel)	56	38	070	8	88	58	130	␣	␣	120	78	170	␣	␣
25	19	031	EM	(end of medium)	57	39	071	9	89	59	131	␣	␣	121	79	171	␣	␣
26	1A	032	SUB	(substitute)	58	3A	072	:	90	5A	132	␣	␣	122	7A	172	␣	␣
27	1B	033	ESC	(escape)	59	3B	073	;	91	5B	133	␣	␣	123	7B	173	␣	␣
28	1C	034	FS	(file separator)	60	3C	074	<	92	5C	134	␣	␣	124	7C	174	␣	␣
29	1D	035	GS	(group separator)	61	3D	075	=	93	5D	135	␣	␣	125	7D	175	␣	␣
30	1E	036	RS	(record separator)	62	3E	076	>	94	5E	136	␣	␣	126	7E	176	␣	␣
31	1F	037	US	(unit separator)	63	3F	077	?	95	5F	137	␣	␣	127	7F	177	␣	␣

Space  
00100000  
A  
01000001  
=  
00111101  
•  
keyboard