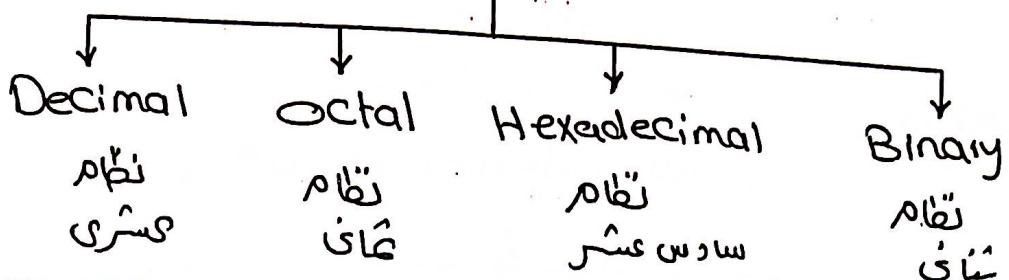


Numbering Systems

الأنظمة الرقمية

①



① Decimal System

النظام العسْرِي

① Base = 10 ← نظام ←

① Symbols: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

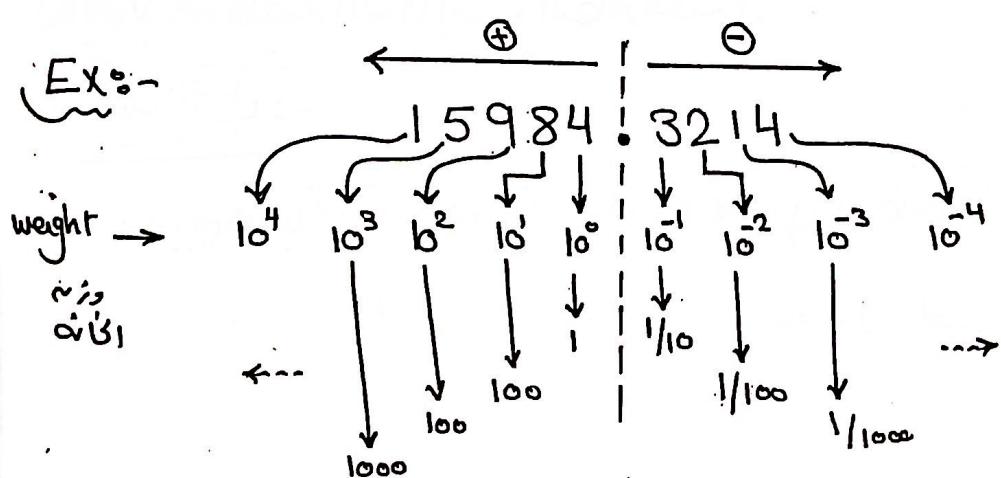
وزن كل رقم

عشر، مهز

① weight = 10^x

حيث x هو المكان بالنسبة للعلامة العسْرِي

Ex:-

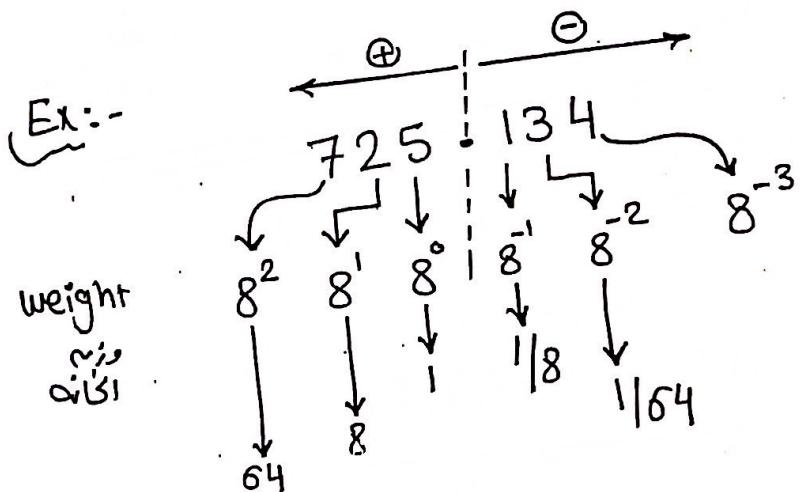


النظام المائي

(2) Octal System

- Base = 8
- Symbols: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
حروف العدد

• weight = 8^x
يُشير إلى وزن كل مكان في العدد



Convert From Octal to decimal

التحويل من النظام المائي إلى النظام الحشرى

ماده التحويل :-

نضرب كل مكان في مكانات الرقم * وزن كل مكان ثم نجمع

(2)

Ex:- Convert to decimal

$$N = (721.34)_8 \leftarrow$$

Sol :-

$(N)_8 =$

$$\therefore \binom{N}{10} = 1 * 8 + 2 * 8' + 7 * 8^2 + 3 * 1/8 + 1 * 1/64 = (-)_{10}$$

○ Addition & subtraction in octal

الجمع وإن طرح عن التقادم المأمور

○ Addition :-

١٦

حاءٌ مُدْهِنٌ لِجَمِيعِ :

عن خصوص ٨ (أسس النظام) ح أى شأنه أشاد الجميع به
ترحبيها لكونه التالية (الأعمال) يقيمه إ.

(3)

Ex:- Find the Result:-

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \\ 6 \ 3 \ 7 \ 7 \\ 5 \ 7 \ 5 \ 7 \\ \hline 1 \ 4 \ 3 \ 5 \ 6 \end{array}_8 +$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \\ (3 \ 4 \ 7 \ 2)_8 \\ (1 \ 6 \ 2 \ 5)_8 \\ \hline (5 \ 3 \ 1 \ 7)_8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \\ (1 \ 2 \ 4 \ 3)_8 \\ (4 \ 7 \ 5 \ 2)_8 \\ \hline (6 \ 1 \ 1 \ 5)_8 \end{array}$$

Subtraction

الطرح

حالة الطرح \rightarrow عند إستدراجه 1 مما يعني أن الأعلى يتعلّق إلى الأدنى
الأدنى عبارة عن 8 (أساس التقام)

Ex:- Find the Result

$$\begin{array}{r} 2 \ 8 \\ 3 \ 1 \ 6 \ 7 \\ 1 \ 4 \ 1 \ 2 \\ \hline 1 \ 5 \ 5 \ 5 \end{array}_8 -$$

$$\begin{array}{r} 4 \ 8 \\ 2 \ 8 \ 1 \ 3 \\ 1 \ 3 \ 4 \ 2 \\ \hline 1 \ 1 \ 5 \ 1 \end{array}_8 -$$

(4)

③ Hexadecimal System

النظام السادس عشر

● Base = 16

● Symbols: 0, 1, 2, 3, 4, ..., 9, A, B, C, D, E, F

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

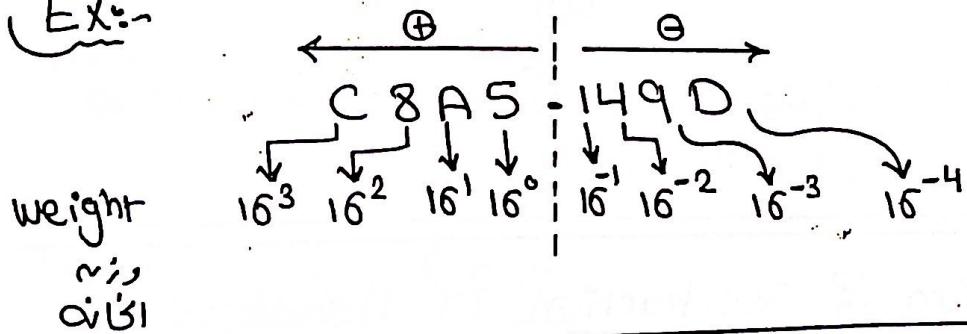
10 11 12 13 14 15

16 رمز

● Weight: 16^x

حيث x هو المكان بالنسبة للعلاقة.

Ex:-



● Convert From Hexadecimal to decimal

التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام العشري.

● القادر :-

يتم ضرب كل مكان من مكان الرسم * رزنة الآحاد ثم الجمع

Ex:- Convert to decimal
 $N = (B4AS.3F1)_{16}$

Sol

$$(N)_{16} = \begin{array}{r} B \ 4 \ A \ S \cdot 3 \ F \ 1 \\ \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ 16^3 \ 16^2 \ 16^1 \ 16^0 \ 16^{-1} \ 16^{-2} \ 16^{-3} \end{array}$$

wight →

$$\therefore (N)_{10} = 5 * 16^0 + 10 * 16^1 + 4 * 16^2 + 11 * 16^3 + 3 * \frac{1}{16} + 15 * \frac{1}{16^2} + 1 * \frac{1}{16^3}$$

$$= ()_{10}$$

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

● Addition & Subtraction in Hexadecimal

الجمع والطرح في النظام السادس عشر

● Addition :-

- :- ملحوظة

من ظهور 16 في ما يلي أقسام الجمع بين تصييرها لبيان
 التالية (الأعلى) بواحد.

(نظام)
 (النظام)

(6)

Ex:- Find the Result

$$\begin{array}{r} (30A8)_{16} \\ (B137)_{16} + \\ \hline (EEDF)_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (FCB1)_{16} \\ (5329)_{16} + \\ \hline (14FDA)_{16} \end{array}$$

① Subtraction

الطرح

• القاعدة :- على استدانت إيه أي انه الباقي ينتهي الى اى انه
الاقل بـ 16 (أسس الرقام)

Ex:- Find the Result

10	← A
11	← B
12	← C
13	← D
14	← E
15	← F

$$\begin{array}{r} (E2AC)_{16} \\ (AF23)_{16} - \\ \hline (3389)_{16} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} (E8A5)_{16} \\ (C1B2)_{16} - \\ \hline (27F3)_{16} \end{array}$$

(7)

④ Binary System

النظام
الثنائي

● Base: 2

● Symbols: 0, 1

● weight: 2^x حياتن بالibase المداره \times بـ

	⊕						⊖					
Ex:-	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1
weight	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	
	32	16	8	4	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	

● Conversion From Binary to decimal

التحول من النظام الثنائي إلى العشري

الخطوات:- تجرب ترتيب حفظ مكان الرسم * ونهاية حفظ

Ex:- Convert to decimal

$$N = 1011 \cdot 101$$

Sol

$$\therefore (N)_{10} = 1*1 + 1*2$$

$$+ 0*4 + 1*8 + 1*1/2$$

$$+ 0*1/4 + 1*1/8 = (-)_{10}$$

$(N)_2 \rightarrow$	1	0	1	1	.	1	0
weight	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}
	8	4	2	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$

(8)

● Addition & subtraction in Binary

● Addition

أجمع

القاهر :- عن م فهو 2 ع أي طه أساي اجمع يتم ترميها
إلى الآلة التالية (الأعلى) بـ ١

Ex:- Find the Result

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \\ (1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1)_2 \\ (1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1)_2 \\ \hline (1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0)_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \\ (1 \ 1 \ 1 \ 0)_2 \\ (0 \ 1 \ 1 \ 1)_2 \\ \hline (1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1)_2 \end{array}$$

● Subtraction الطرح

القاهر :- عن إسلاقي إهم الآلة الأعلى أساي الطرح يتحقق إى
إكمانه الأدنى بقيمه $\frac{1}{2}$ (أسايه لقام)

Ex:- Find the Result

$$\begin{array}{r} 0 \ 1 \ 0 \ 1 \\ (x \ 0 \ 1 \ x \ 0)_2 \\ (0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1)_2 \\ \hline (0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1)_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\ (1 \ 1 \ x \ 0 \ 1)_2 \\ (0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0)_2 \\ \hline (1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1)_2 \end{array}$$

Ex:- Find the Result of the Following operations, then Convert to decimal to verify your Result.

(A)

$$\begin{array}{r} (101101)_2 \\ (011101)_2 \\ \hline \end{array}$$

(B)

$$\begin{array}{r} (5127)_8 \\ (2173)_8 \\ \hline \end{array}$$

(C)

$$\begin{array}{r} (\text{E5AF})_{16} \\ (\text{D9B3})_{16} \\ \hline \end{array}$$

Sol:-

$$(A) X \Rightarrow (101101)_2$$

$$Y \Rightarrow (011101)_2 +$$

$$\text{Result} \Rightarrow \overline{(1001010)_2}$$

الآن دعوه صيغة المأجور السابق تتناسب في كل الاقام اقام العشري
، اجزاء العدوى (النظام العشري) ، ذلك كالتالي

$$X = (1 \underset{64}{\downarrow} 0 \underset{32}{\downarrow} 1 \underset{16}{\downarrow} 1 \underset{8}{\downarrow} 0 \underset{4}{\downarrow} 1 \underset{2}{\downarrow})_2 = 1*1 + 0 + 8 + 16 + 0 + 64 =$$

$$Y = (011101)_2 = 1 + 0 + 4 + 8 + 16 = (29)_{10}$$

$$\text{Result} = (1001010)_2 = 0 + 2 + 0 + 8 + 0 + 0 + 64 = (74)_{10}$$

$$\begin{array}{r} (45)_{10} \\ (29)_{10} + \\ \hline (74)_{10} \end{array}$$

عنصر اجزاء العدوى بالنظام العشري
بيان المأجور مكتوب

(10)

Conversions Between numbering Systems

التحويل بين الأنظمة المختلفة

① From Any System to Decimal

التحويل من أي نظام رقمي إلى النظام العشري يتم (كما في الشرح سابقاً) بـ طريقة ضرب كل مكان في مكانات الرموز المراد تحويله إلى النظام العشري * وقسم الكائن حسب البدء من العلامة ثم الجمع

② From Decimal to Any System

Binary
Octal
Hex.

القواعد:- التحويل من النظام العشري إلى أي نظام آخر يتم

كالتالي :-

مـ . أولاً الصحيح من الرموز العشري المراد تحويله يتم قسمته
بـ سطر على أساس النظام المراد التحويل إليه (2,8,16)

و استلام باقي القسمة (Remender)

بـ . أولاً غير الصحيح من الرموز العشري المراد تحويله يتم
ضربه * أساس النظام المراد التحويل إليه (2,8,16)
و استلام صحيح العدد .

stop

عند الوصول إلى الصفر

الخطوة الثانية) كيما انتهي المرفق (الوصلة الى صفر)

يم بـ (الرسالة) ٢ سعير على ٢ (رسالة لـ نظام

$41/2 = 20$

$20/2 = 10$

$10/2 = 5$

$5/2 = 2$

$2/2 = 1$

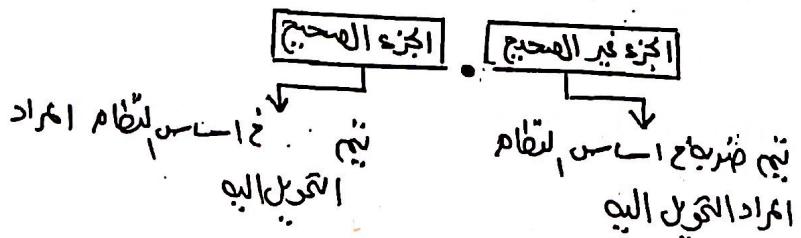
$1/2 = 0$

$$\therefore (41)_{10} = (101001)_2$$

Ex:- Convert $(0.6875)_{10}$ to Binary
 Sol:- (الحل: الرسم هنائي بسيط)

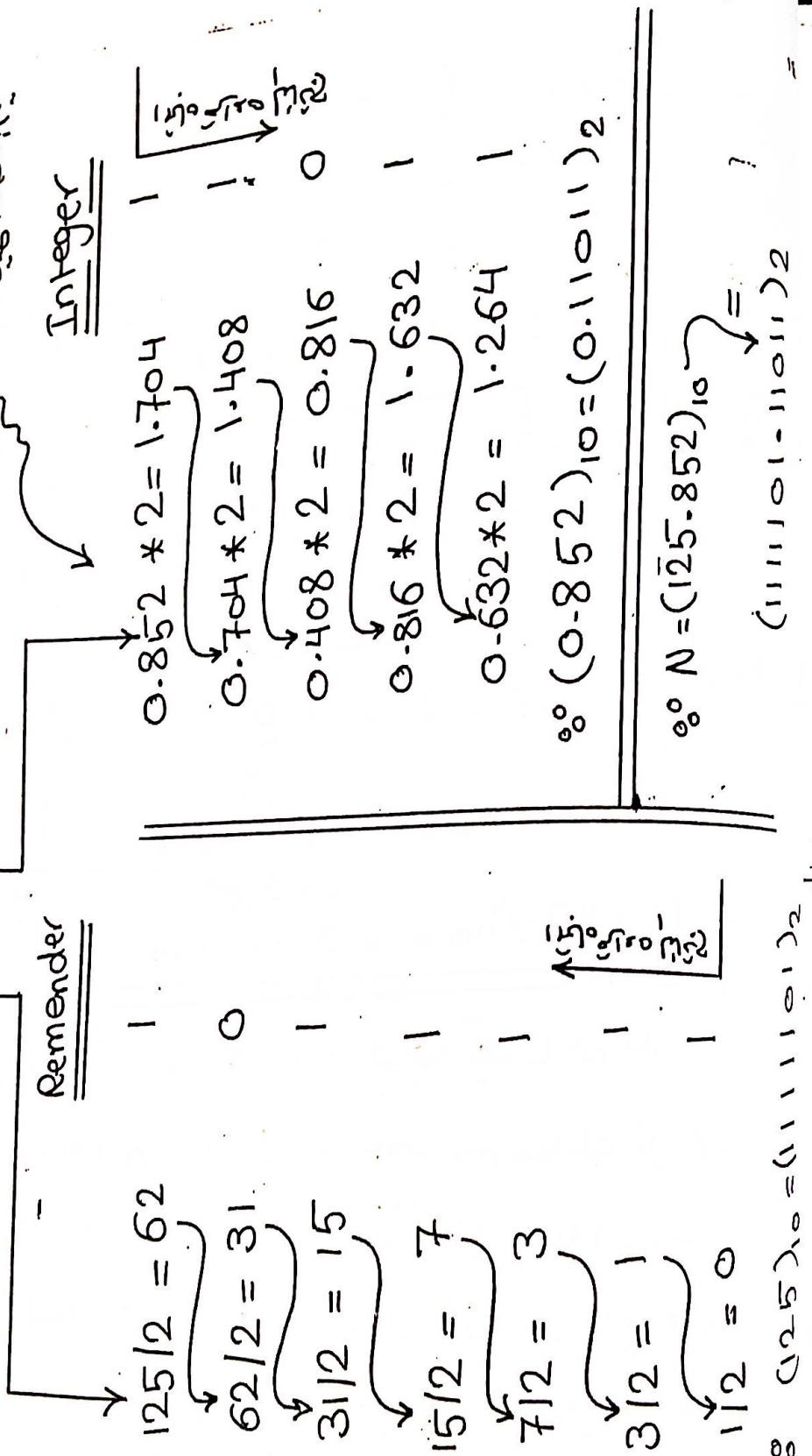
$0.6875 * 2 = 1.375$ $0.375 * 2 = 0.75$ $0.75 * 2 = 1.5$ $0.5 * 2 = 1.0$ <p style="text-align: center;">↓ Stop</p> <p style="text-align: center;">غير وصول الجزء غير المعم اثن عشر</p> $(0.6875)_{10} = (0.1011)_2$	Integer جميع الفشيه <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>0</td></tr> <tr><td>1</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">↑ اجبه تجده بنهاية</p>	1	0	1
1				
0				
1				

• ملاحظه:- إذا كان الرسم امراد تحويله تتبعون هذه الخطوه
 أولاً لها صيغة والآخر غير صيغة يتم معامله مثل جزء
 منفصل حيث يتم قسمه إلى الصيغ على أساس
 القاسم امراد التحويل إليه وجزء غير المعم في
 أساس الناتم امراد التحويل إليه ثم الجمع الجزئي به للياه



Ex:- Convert $N = (\overbrace{125}^1 - \overbrace{852}^0)_o$ to Binary

一
·
·
—



(14)

Ex:- Convert $N = (31.4375)_{10}$ to Binary

Sol:-

	<u>Reminder</u>		<u>Integer</u>
$31 \mid 2 = 15$	1		$0.4375 * 2 = 0.875$
$15 \mid 2 = 7$	1		$0.875 * 2 = 1.75$
$7 \mid 2 = 3$	1		$0.75 * 2 = 1.5$
$3 \mid 2 = 1$	1	↓ الباقي ↓	$0.5 * 2 = 1.0$
$1 \mid 2 = 0$	1		Step
$\therefore (31)_{10} = (11111)_2$			$\therefore (0.4375)_{10} = (0.0111)_2$

$$\therefore N = (31.4375)_{10} = (11111.0111)_2$$

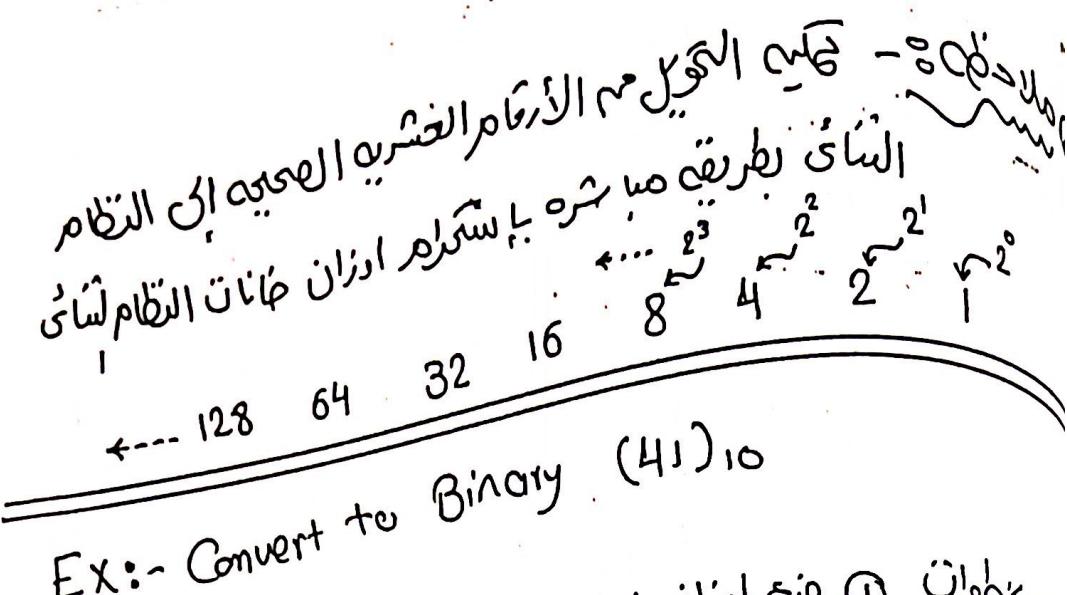
Ex:- Convert $N = (75.513)_{10}$ to octal

Sol لاحظ هنا يعمر بالتحويل إلى النظام الثنائي والذري أساس(8)

	<u>Reminder</u>		<u>Integer</u>
$75 \mid 8 = 9$	3		$0.513 * 8 = 4.104$
$9 \mid 8 = 1$	1	↓ الباقي ↓	4
$1 \mid 8 = 0$	1		0
$\therefore (75)_{10} = (113)_8$			$0.104 * 8 = 0.832$
			$0.832 * 8 = 6.656$
			6
			$0.656 * 8 = 5.248$
			5
			$0.248 * 8 = 6.784$
			6

$$\therefore (0.513)_{10} = (0.65604)_8$$

$$\therefore (75.513)_{10} = (113.65604)_8$$



الخطوات ① فتح اوزان خانات النظام الثنائي بالترتيب
 ② حرك حم اليسار للليم وقم بتوزيع الرقم العددي على خانات النظام الثنائي حتى ينتهي الرقم العددي
 (حرك وقم بتوزيع الرقم 41 على اوزان)
 ↓
 64 32 16 8 4 2 1
 0 1 0 1 0 0 1
 ↓
 القيمة المكافئة لـ $(41)_{10}$ في النظام الثنائي

Ex:- Convert to Binary $(325)_{10}$

الخطوة ٢ - تحريك قيم بتوزيع الرقم 325 على الأوزان
 ↓
 512 256 128 64 32 16 8 4 2
 0 1 0 1 0 0 0 1 0 1
 ↓
 القيمة المكافئة لـ $(325)_{10}$ في النظام الثنائي

③ Octal \leftrightarrow Binary التحويل بين النظام الثنائي والستي

$$\therefore 2^3 = 8$$

\therefore each 3 digits of the binary system are equivalent to one digit of the octal

آن ثالثة ارقام في النظام الثنائي يلائمه رقم واحد في نظام لستي

هذا هو قاعدة تحويل

Ex:- Convert to octal

$$(10 \ 110 \ 001 \ 101 \ 011 \cdot 111 \ 100 \ 000 \ 110)_2$$

نقوم بقسمة العدد على 2 مرات حتى كل جزء يتكون من 3 خانات - ثم تحويل كل جزء إلى الرسم المعاكس

$$\begin{array}{ccccccccccccc}
 & & & & & & & & & & & & & \\
 & 2^7 & 4^6 & 4^5 & 4^4 & 4^3 & 4^2 & 4^1 & 4^0 & & & & & \\
 (10 & 110 & 001 & 101 & 011 & 011 & 111 & 100 & 000 & 110)_2 \\
 \downarrow & & & & & \\
 (2 & 6 & 1 & 5 & 3 & 7 & 4 & 0 & 6)_8
 \end{array}$$

Ex:- Convert to Binary

$$(721.534)_8$$

Sol:-

لأن كل خانة في التبديل عمّا كل خانة في الرسم المائي

8 4 2

$$\begin{array}{r}
 (721.534)_8 \\
 \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\
 (111\ 010\ 051) \cdot (101\ 011\ 100)_2
 \end{array}$$

ملاحظة :- لسهولة التحويل بين المائي إلى الثنائي، والعكس صحيح
استخدم ما يسمى Truth table بدلًا من ترتيبات الثنائي

Binary			Octal
x	y	z	
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

(18)

④ Hexadecimal \leftrightarrow Binary

$$0^{\circ} \quad 2^4 = 16$$

∴ each 4 Digits of the Binary System are equivalent to one digit of the Hex.

٦٠ أ، بـ خـانـاتـ خـالـقـ الـسـائـيـ تـلـافـيـ خـانـهـ وـاـمـهـ خـالـقـ الـظـامـ

Ex:- Convert to Hexadecimal

$(010 \ 1100 \ 0110 \ 1011 \cdot 1111 \ 0010),$

Sol

٠ يَمْ لِقْسِيمِ الرَّحْمَنِ الْمَسْأُلُ إِبْرَاهِيمَ الْعَلَامَهِ إِنْ أَبْرَازَ إِيَّاهُ
كُلَّ فَرَدٍ تَلَوْنَ مِنْ عَخَانَاتٍ - يَمْ لِقْسِيمِ الرَّحْمَنِ الْمَسْأُلُ

(19)

Ex:- Convert to Binary
 $(35F \cdot BC6)_{16}$

Sol: التحويل ينطوي على تحويل كل مكان من مكان الرسم الستاني إلى مكان من الرسم الثاني.

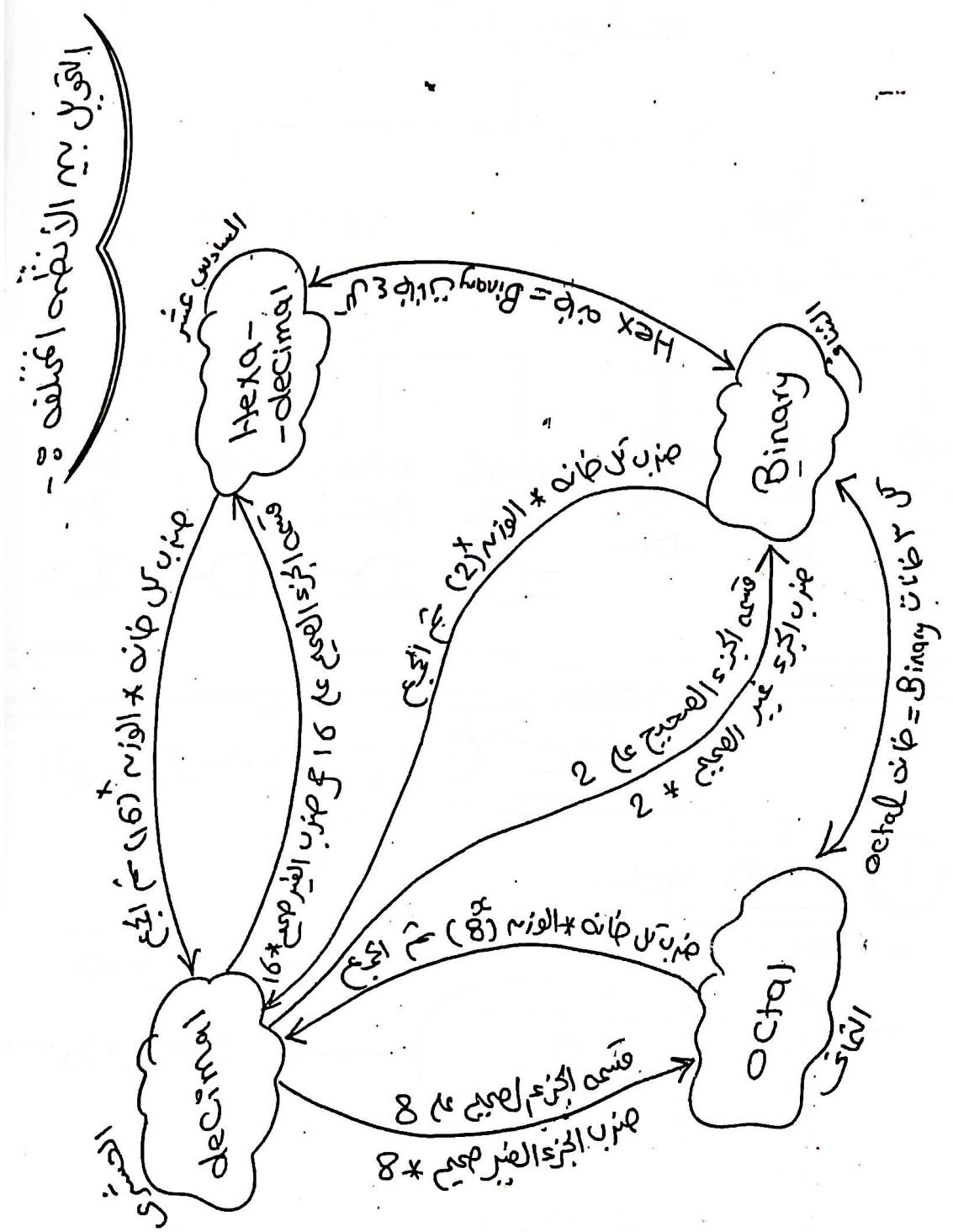
$$(35F \cdot BC6)_{16}$$

$$(0011 \ 0101 \ 1111 \cdot 1011 \ 1100 \ 0110)_2$$

لتحويل الكيل من السادس عشر الى الثنائي والعكس
 تجربة استرداد الـ Truth table

Binary					Hex
x	y	z	M		
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	-1	1
0	0	0	-1	0	2
0	0	-1	-1	-1	3
---	---	---	---	---	---
0	0	1	0	0	4
0	0	1	0	-1	5
0	0	1	-1	0	6
0	-1	1	-1	-1	7
---	---	---	---	---	---
-1	0	0	0	0	8
-1	0	0	0	-1	9
-1	0	0	-1	0	A
---	---	---	---	---	---
1	1	1	0	0	C
1	1	1	0	-1	D
1	1	1	-1	0	E
1	1	1	-1	-1	F

(20)



(21)