تصميم منطقي (المحاضرة الأولى)

الأنظمة الرقمية Number Systems

١ - النظام العشري Decimal Number System

يتكون هذا النظام من عشرة أرقام (9 ⟵ 0) أما الأرقام الباقية التي هي أكثر من (9) تأتي من دمج هذه الأرقام وأساس هذا النظام وهو الرقم (10) ويعتمد على القيمة المكانية للرقم .

Example 1 :- $(8231)_{10}$

$= 8\times10^3+2\times10^2+3\times10^1+1\times10^0$

أما اذا كان الرقم يحتوي على عشر

Example 2:- $(354.312)_{10}$

$= 3\times10^2 + 5\times10^1 + 4\times10^0 . 3\times10^{-1} + 1\times10^{-2} + 2\times10^{-3}$

٢ - النظام الثنائي Binary Number System

هو النظام الذي يعتمد على العددين (1 , 0) وأساس هذا النظام هو الرقم (2)

٢-١ التحويل من النظام الثنائي الى النظام العشري Binary to Decimal Conversion

Example 3 :- $(1011.1011)_2 \longrightarrow (11.6875)_{10}$

$= 1\times2^3 + 0\times2^2 + 1\times2^1 + 1\times2^0 . 1\times2^{-1} + 0\times2^{-2} + 1\times2^{-3} + 1\times2^{-4}$

$=8 + 0 + 2 + 1 \ . \ \frac{1}{2} + 0 + \frac{1}{8} + \frac{1}{16}$

$=11.6875$

٢-٢ التحويل من النظام العشري الى النظام الثنائي Decimal to Binary Conversion

تتم هذه العملية بتقسيم الأرقام العشرية على أساس النظام الثنائي (2) حتى نصل الى الصفر (0) ونأخذ الباقي من القسمة من الأسفل الى الأعلى .

Example 4 :- Convert $(95)_{10} \longrightarrow (10111111)_2$

2	95	1
2	47	1
2	23	1
2	11	1
2	5	1
2	2	1
2	1	0
2	0	1

ويكون الرقم النهائي الثنائي هو (1011111).

وهناك طريقة ثانية للتحويل للنظام الثنائي..

..... 2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
..... 128	64	32	16	8	4	2	1
	1	0	1	1	1	1	1

وفي حالة وجود الفارزة العشرية فنأخذ العدد الذي بعد الفارزة ونضربه في أساس النظام والذي هو الرقم (2) ونأخذ الأعداد الصحيحة من حاصل الضرب في كل مرة ثم نرتبها من الأعلى للأسفل.

Example 5:- Convert $(10.375)_{10} \longrightarrow (\ 1010.011\ )_2$

أولا نأخذ العدد 10 ونحوله الى النظام الثنائي

2	10	0
2	5	1
2	2	0
2	1	1
	0	

ومن ثم نأخذ العدد (375.) والذي هو بعد الفارزة

2	× .375	0	.750
2	×.75	1	.50
2	× .5	1	.0

ونأخذ الأرقام الصحيحة من الأعلى الى الأسفل فيكون 011 ويكون الرقم النهائي

$(10.375)_{10} \longrightarrow (1010.011\ )_2$

٣- النظام الثماني *Octal Number System*

يتكون هذا النظام من ثمانية أرقام تبدأ من (7 ⟵ 0) وأساس هذا النظام هو الرقم (8) .

٣-١ التحويل من النظام الثماني الى النظام العشري *Conversion of Octal to Decimal*

Example 6:- Convert $(1720)_8 \longrightarrow (\ 976\ )_{10}$

$= 1\times8^3 + 7\times8^2 + 2\times8^1 + 0\times8^0$

$=512+448+16=976$

وهذا يعني أن الرقم (1720) بالنظام الثماني يقابله الرقم (976) بالنظام العشري

Example 7:- Convert $(50.50)_8 \longrightarrow (\ 40.625\ )_{10}$

$= 5\times8^1 + 5\times8^0 . 5\times8^{-1} + 0\times8^{-2} = 40.625$

٣-٢ التحويل من النظام العشري الى النظام الثماني *Conversion of Decimal to Octal*

Example 8:- Convert $(950)_{10} \longrightarrow (\ 1666\ )_8$

8	950	6
8	118	6
8	14	6
8	1	1
	0	

Example 9 :- Convert $(10.23\ )_{10} \longrightarrow (12.165)_8$

أولا نأخذ العدد 10 ونحوله الى النظام الثماني

8	10	2
8	1	1
	0	

ومن ثم نأخذ العدد (.23) والذي هو بعد الفارزة

8	× .23	1	.84
8	×.84	6	.72
8	× .72	5	.76

٣-٣ التحويل من النظام الثماني الى النظام الثنائي *Conversion of Octal to Binary*

بما انه النظام الثماني يتكون من ثمانية أرقام فكل رقم يمكن أن يمثل بثلاثة أرقام ثنائية وكما يلي:-

0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

التحويل يكون بأخذ كل رقم وتحويله الى ما يقابله بالنظام الثنائي

ملاحظة :- اذا كانت هناك فارزة فالأرقام التي على يمين الفارزة فتمثل بنفس الطريقة

Example 10:- Convert $(376.34\ )_8 \longrightarrow (011111110.011100)_2$

٣-٤ التحويل من النظام الثنائي الى النظام الثماني *Conversion of Binary to Octal*

تتم عملية التحويل من الثنائي الى الثماني بطريقة معاكسة لعملية التحويل من الثماني الى الثنائي.

Example 11:- Convert $(10101011.1101)_2 \longrightarrow (253.64)_8$

والطريقة تكون بأخذ كل ثلاثة أرقام من اليمين الى اليسار بالنسبة للعدد قبل الفارزة ومن اليسار لليمين للعدد بعد الفارزة ونكمل بالرقم (0) ونعوض ما يقابل كل رقم بالنظام العشري.

010 101 011 . 110 100

2 5 3 6 4

٤- النظام السادس عشر *Hexadecimal Number System*

يتكون هذا النظام من (16) تبدأ من (9 ⟵ 0) ونكمل بالحروف (A B C D E and F) وأساس هذا النظام هو الرقم (16) .

٤-١ التحويل من النظام السادس عشر الى النظام العشري *Conversion of Hexadecimal to Decimal*

Example 12 :- Convert $(2DF)_{16} \longrightarrow (735)_{10}$

$= 2\times16^2 + D\times16^1 + F\times16^0$

$= 2\times16^2 + 13\times16 + 15\times16^0 = 735$

٤-٢ التحويل من النظام العشري الى النظام السادس عشر *Conversion of Decimal to Hexadecimal*

Example 13:- Convert $(423)_{10} \longrightarrow (1A7)_{16}$

16	423	7
16	26	10 → A
16	1	1
	0	

Example 14:- Convert $(23.23)_{10} \longrightarrow (17.3AE)_{16}$

أولا نأخذ العدد 23 ونحوله الى النظام السادس عشر

16	23	7
16	1	1
	0	

ومن ثم نأخذ العدد (.23) والذي هو بعد الفارزة

16	× .23	3	.68
16	×.68	10	.88
16	× .88	14	.08

نمثل العدد (10) بالحرف A والعدد (14) بالحرف E في النظام السادس عشر

٤-٣ التحويل من النظام السادس عشر الى النظام الثنائي *Conversion of Hexadecimal to Binary*

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

كل رقم يحول الى ما يقابله في النظام الثنائي

Example 15:- Convert $(3FBE.A6)_{16}$ ⟶ $(0011111110111110.10100110)_2$

٤-٤ التحويل من النظام الثنائي الى النظام السادس عشر *Conversion of Binary to Hexadecimal*

Example 16:- Convert $(1011010011110.11011101)_2$ ⟶ $(169E.DD)_{16}$

000(1 0110 1001 1110. 1101 1101)

1 6 9 E D D