

المحاضرة الأولى

أنظمة العد:

مع التطور التكنولوجي الهائل في شتى مجالات الاتصالات والحاسبات ومعالجة البيانات لابد لنا من فهم النظام الذي تعمل عليه وهو النظام الرقمي والذي تعتمد عليه البوابات المنطقية.

- يعتبر النظام العشري هو المرجع لكل الأنظمة العددية وتحسب قيمة العدد في أي نظام عد انطلاقاً

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} a_i Z^i \quad \text{من كثير الحدود}$$

حيث "n" هي عدد صحيح وتمثل عدد الخانات المكونة للعدد "الأرقام"

"Z" هي أساس النظام المعتمد وهي عدد صحيح أكبر من الواحد.

يطلق على النظام العشري للعدد نظام الأساس $Z=10$ لأنه يعتمد في تكوينه على الأعداد التالية :

$$0,1,2,3,4,5,6,7,8,9$$

مثال : العدد $X=713$

$$a_2 Z^2 + a_1 Z^1 + a_0 Z^0$$

ويمثل العدد في النظام العشري : $7 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 3 \times 10^0$

$$7 * 100 \quad 1 * 10 \quad 3 * 1$$

حيث استخدمنا أساس النظام 10 حيث نبدأ من القوة صفر.

- نعرف النظام الثنائي على أنه النظام الذي يعتمد على الأساس ($Z=2$) أي يعتمد على رقمين فقط

$$(0,1)$$

مثال:

لدينا العدد $N=(111011)_2$ يطلب تحويله إلى النظام العشري :

$$N=1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$(59)_{10} = 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1$$

- مما يؤدي إلى تشكيل سلسلة من البتات (Bits) ويطلق على الخانة الأقل وزناً: (LSB) ويطلق على الخانة الأخيرة الأكثر وزناً : (MSB) .

ملاحظة : تختزن أجهزة الحواسيب البيانات على شكل أصفار ووحدات نطلق عليها اسم (Bits)

$$\text{Byte} = 8\text{Bit} \quad -$$

$$1\text{KByte} = 1024\text{Byte} \quad -$$

$$1\text{MByte} = 1024 * 1024\text{Byte} \quad -$$

$$1\text{GByte} = 1024 * 1024 * 1024\text{Byte} \quad -$$

- تحويل الأعداد الصحيحة من مجموعة عددية أساسها "k" لمجموعة عددية أخرى أساسها "N"

1- التحويل من النظام العشري إلى ما يكافئه من النظام الثنائي :

هو النظام المكون من المجموعة العددية (0,1) وبالتالي أساس النظام: (Z=2)

مثال: المطلوب تحويل العدد $(13)_{10}$ من النظام العشري إلى ما يكافئه في النظام الثنائي

العدد في النظام العشري	عملية التحويل $\div 2$	نتاج القسمة	باقي القسمة
13	$\div 2$	6	1
6	$\div 2$	3	0
3	$\div 2$	1	1
1	$\div 2$	0	1

نبدأ بتقسيم العدد على أساس النظام المحول اليه وفي كل مرة نأخذ ناتج القسمة ونقسمه على أساس النظام المحول اليه وهكذا.....

- الشرط الأساسي في عملية التحويل :

يجب أن يكون ناتج القسمة مساويا للصفر.

ناتج باقي القسمة هو العدد المطلوب ويؤخذ العدد الأقل أهمية LSB من باقي قسمة أول عدد أي من الأعلى إلى الأسفل وفي مثالنا : $(1101)_2$

للتأكد : $(13)_{10} = 8 + 4 + 1 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 + 1 \times 2^0$

- تعريف النظام الثماني :

هو النظام المكون من المجموعة العددية (0,1,2,3,4,5,6,7) وبالتالي أساس النظام هو (Z=8)

مثال: يطلب تحويل العدد $(520)_{10}$ إلى $(N)_8$:

العدد في النظام العشري	عملية التحويل $\div 8$	نتاج القسمة	باقي القسمة
520	$\div 8$	65	0
65	$\div 8$	8	1
8	$\div 8$	1	0
1	$\div 8$	0	1

العدد الناتج: $(1010)_8$

مثال : حول العدد $(2275)_8$ الى النظام العشري .

$$\begin{aligned} N &= (2275)_8 = 5 \times 8^0 + 7 \times 8^1 + 2 \times 8^2 + 2 \times 8^3 \\ &= 5 + 56 + 128 + 1024 \\ &= (1213)_{10} \end{aligned}$$

- تعريف النظام السداسي عشري: (Hexa)

هو النظام المكون من المجموعة العددية $(1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F)$ وبالتالي أساس النظام هو $(Z=16)$.

حيث تم استخدام الحروف بدلا عن الأعداد المكونة من رقمين لتسببها بأخطاء كثيرة.

$$A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15$$

مثال : حول العدد $N = (102F)_{16}$ الى مكافئة العشري .

$$N = (102F)_{16} = 15 \times 16^0 + 2 \times 16^1 + 0 \times 16^2 + 1 \times 16^3 = (4143)_{10}$$

مثال: حول العدد $(78)_{10}$ الى مكافئه في النظام السداسي عشر .

78	/16	4	(E)14
4	/16	0	4

$$(78)_{10} = (4E)_{16}$$

- يمكن تحويل العدد الثنائي إلى السداسي عشري أو الثماني بشكل مباشر حيث نعتمد فكرة التحويل على أن كل خانة من خانات العدد في النظام الثماني تكافئ ثلاث خانات في النظام الثنائي وكل خانة من السداسي عشري تكافئ أربع خانات في النظام الثنائي، حيث نبدأ من الخانة الأقل أهمية وفي حال نقص الأعداد في الخانات الأكثر أهمية نضيف أصفار.

مثال: $(010011101101)_2$

في النظام الثماني $\leftarrow (2355)_8$

في النظام السداسي عشري $\leftarrow (4ED)_{16}$

مثال: حول العدد $(25)_8$ الى النظام الثنائي:

$$(010 \ 101)_2$$

مثال: حول العدد $(B35)_{16}$ الى النظام الثنائي:

$$(1011 \ 0011 \ 0101)_2$$