

## الفصل الرابع

### الأنظمة العددية ( الترقيم )

#### أنواع الأنظمة العددية :

##### 1. النظام العشري Decimal System :

وهو من أقدم الأنظمة العددية والذي يعتمد على عدد أصابع يد الإنسان  
أرقامه ( Digit ) : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9  
الأساس ( Radix ) : ( يمثل عدد الرموز - الأرقام - المختلفة التي تستخدم في أي  
موقع ضمن ذلك النظام ) في هذا النظام الأساس = 10

##### 2. النظام الثنائي Binary System :

يستعمل لتمثيل البيانات Data في بعض وسائل الخزن داخل الحاسب مثل محتويات  
الذاكرة، الأقراص الصلبة، الأقراص المرنة ، ...  
أرقامه ( Digit ) : 0 ، 1  
الأساس ( Radix ) : 2

##### 3. النظام الثماني Octal System :

يستعمل لتناقل البيانات في بعض أجزاء الالكترونية داخل اللوحة الأم للحاسب  
أرقامه ( Digit ) : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7  
الأساس ( Radix ) : 8

##### 4. النظام السداسي عشر Hexadecimal System :

يستعمل هذا النظام لتمثيل عناوين Addresses خلايا الذاكرة  
أرقامه ( Digit ) : 0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ، A ، B ، C ، D ،  
E ، F ،  
الأساس ( Radix ) : 16  
( ملاحظة : A في هذا النظام يعادل 10 في النظام العشري و B يعادل 11 في  
النظام العشري و C يعادل 12 في النظام العشري ، ... وهكذا للبقية )

#### تحويل الأرقام بين النظام العشري والنظام الثنائي :

أ. من النظام العشري الى النظام الثنائي :  
أولاً يجب أن نعرف أن النظام العشري يعتمد على القيمة للرمز أي أن القيمة التي يمثلها  
الرمز ( الرقم ) يعتمد على مكانه ضمن العدد للأرقام من 0 ، 1 ، ... ، 9 ( أي  
الاساس 10 ) ، هذا المكان ضمن العدد يسمى المرتبة ، فهناك مرتبة الأحاد التي تتكون  
من رقم واحد، ومرتبة العشرات التي تتكون من رقمين، ومرتبة المئات التي تتكون من  
ثلاث أرقام، ومرتبة الألوف التي تتكون من أربعة أرقام، ... وهكذا للبقية المراتب.

مثال : حل العدد 632 حسب موقعه المكاني لإرقامه ( المراتب ).

$$\begin{array}{r}
 632 \\
 \swarrow \quad \downarrow \quad \searrow \\
 \begin{array}{l}
 \text{مرتبة المئات} \\
 100 * 6 \\
 {}^2 10 * 6 \\
 600
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{مرتبة العشرات} \\
 10 * 3 \\
 {}^1 10 * 3 \\
 30
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{مرتبة الأحاد} \\
 1 * 2 \\
 {}^0 10 * 2 \\
 2
 \end{array}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 = \\
 = \\
 = \\
 = \\
 = \\
 = \\
 =
 \end{array}$$

$$(632)_{10}$$

فالمراتب في هذا النظام الذي أساسه 10 هي :

.....	، $10^4$	، $10^3$	، $10^2$	، $10^1$	، $10^0$
.....	، عشرات الألوف	، الألوف	، المئات	، العشرات	، الأحاد
.....	، 10000	، 1000	، 100	، 10	، 1

#### × طريقة التحويل من النظام العشري الى النظام الثنائي :

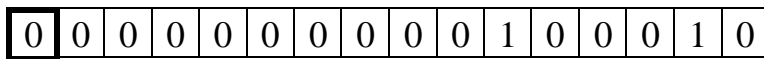
يتم تقسيم العدد بصورة متتالية على أساس النظام الثنائي ( 2 ) ثم تؤخذ بواقي القسمة 1 أو 0 إذا كان العدد زوجي فباقي القسمة 0 وإذا فردي فباقي القسمة 1 الى أن يصل العدد الى 0 ، العدد الثنائي الناتج من أعلى الى أسفل خلال القسمة المتتالية يكتب داخل الخلية من اليمين الى اليسار مع الانتباه أن آخر خانة من جهة اليسار تستخدم لإشارة العدد حيث يوضع الرقم 0 في حالة العدد الموجب ويوضع الرقم 1 في حالة العدد السالب، كما موضح في المثال التالي :

مثال : حول العدد 34 الى عدد بالنظام الثنائي :

الحل :

$$(100010)_2 = (34)_{10} \text{ أي أن } (100010)_2 = (34)_{10}$$

ضع العدد في خلية ذاكرة سعة 16 Bit :



أشارة العدد +

34

واجب :

2	34	
2	17	0
2	8	1
2	4	0
2	2	0
2	1	0
2	0	1

E حول العدد 632 الى النظام الثنائي وضعه في خلية ذاكرة سعة 16 بت.

E حول العدد -101 الى النظام الثنائي وضعه في خلية ذاكرة سعة 8 بت.

ب. من النظام الثنائي الى النظام العشري :

يعتمد هذا النظام على القيمة المكانية للرمز أيضاً ولكن للرقمين ( 0 ، 1 ) فقط ذو

الاساس 2 ، فكل من 0 و 1 رقم ثنائي يسمى كل منهما BIT مختصر للكلمتين **Binary** . **digit**

...	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	المراتب :
...	32	16	8	4	2	1	القيمة المكانية:

**مثال :**

حل وحول العدد الثنائي  $(1101)_2$  الى النظام العشري.

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & & & \mathbf{1101} \\
 & & & & & \swarrow & \searrow \\
 \mathbf{3^2 * 1} & + & \mathbf{2^2 * 1} & + & \mathbf{1^2 * 0} & + & \mathbf{0^2 * 1} \\
 \mathbf{8 * 1} & + & \mathbf{4 * 1} & + & \mathbf{2 * 0} & + & \mathbf{1 * 1} = \\
 \mathbf{8} & + & \mathbf{4} & + & \mathbf{0} & + & \mathbf{1} = \\
 & & & & \mathbf{(13)_{10}} & & =
 \end{array}$$

× سؤال أمتحان نصف السنة 2002-2003 :

المعادلة التالية جميع أرقامها بالنظام الثنائي، أوجد قيمتي X بالنظام الثنائي وضع كل قيمة في خلية ذاكرة سعة Byte واحد.

$$-1010001 + X^{10} = 0$$

**الحل :**

1. يتم تحويل كافة الاعداد الثنائية في المعادلة الى النظام العشري :

$$\begin{array}{l}
 2^6 * 1 + 2^5 * 0 + 2^4 * 1 + 2^3 * 0 + 2^2 * 0 + 2^1 * 0 + 2^0 * 1 = 1010001 \\
 64 * 1 + 32 * 0 + 16 * 1 + 8 * 0 + 4 * 0 + 2 * 0 + 1 * 1 = \\
 64 + 0 + 16 + 0 + 0 + 0 + 1 = \\
 81 =
 \end{array}$$

$$2^1 * 1 + 2^0 * 0 = 10$$

$$2 + 0 =$$

$$2 =$$

فتصبح المعادلة كما يلي :

$$-81 + X^2 = 0$$

2. نحل المعادلة ونجد قيمتي X :

$$-81 + X^2 = 0$$

$$X^2 = 81$$

$$X_1 = +9$$

$$X_2 = -9$$

3. نحول قيمتي X الى النظام الثنائي :

$$(1001)^2 = (9)_{10} \text{ أي}$$

2	9	
2	4	1
2	2	0
2	1	0
	0	1

4. نضع قيمتي X الموجبة والسالبة في خليتي ذاكرة سعة 8 بت لكل منهما :

قيمة  $X = +9$  في خلية الذاكرة بالنظام الثنائي كما يلي :

0	0	0	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

للاشارة الموجبة

قيمة  $X = -9$  في خلية الذاكرة بالنظام الثنائي كما يلي :

1	0	0	0	1	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

للاشارة السالبة

× سؤال أمتحان نصف السنة 2003-2004 :

المعادلة التالية جميع أرقامها بالنظام الثنائي، أوجد قيمتي y بالنظام الثنائي ثم ضع كل قيمة في خلية ذاكرة سعة 2 byte (( كافة تفاصيل الحل مطلوبة )) .

$$y^{10} = -10y + 100011$$

الحل :

1. يتم تحويل كافة الاعداد الثنائية في المعادلة الى النظام العشري :

$$52*1 + 42*0 + 32*0 + 22*0 + 12*1 + 02*1 = 100011$$

$$32 \cdot 1 + 16 \cdot 0 + 8 \cdot 0 + 4 \cdot 0 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 =$$

$$32 + 0 + 0 + 0 + 2 + 1 =$$

$$35 =$$

$${}^1_2 \cdot 1 + {}^0_2 \cdot 0 = 10$$

$$2 + 0 =$$

$$2 =$$

فتصبح المعادلة كما يلي :

$$y^2 = -2y + 35$$

2. نحل المعادلة ونجد قيمتي  $y$  بطريقة التجربة أو باستخدام معادلة الدستور :

$$y^2 + 2y - 35 = 0$$

$$(y + 7)(y - 5) = 0$$

$$y = -7$$

$$y = +5$$

3. نحول قيمتي  $y$  الى النظام الثنائي :

$$(111)_2 = (7)_{10} \text{ أي}$$

2	7	
2	3	1
2	1	1
	0	1

$$(101)_2 = (5)_{10} \text{ أي}$$

2	5	
2	2	1
2	1	0
	0	1

4. نضع قيمتي  $y$  الموجبة والسالبة في خليتي ذاكرة سعة 16 بت لكل منهما :

قيمة  $y = -7$  في خلية الذاكرة بالنظام الثنائي كما يلي :

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

للاشارة السالبة

قيمة  $y = +5$  في خلية الذاكرة بالنظام الثنائي كما يلي :

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

للاشارة الموجبة