

كلية: التربية للعلوم الصرفة

القسم او الفرع:قسم الرياضيات

المرحلة: الأولى

أستاذ المادة: دريد محمد أحمد عواد

اسم المادة بالغة العربية: حاسبات 1

اسم المادة باللغة الإنكليزية: computers 1

اسم الحاضرة الأولى باللغة العربية: الأنظمة العددية

اسم المحاضرة الأولى باللغة الإنكليزية: Numerical Systems

(Numerical Systems) الأنظمة العددية

يعد إستخدام الأرقام كوسيلة للعد والحساب من الإنجازات الهامة التي حققها الإنسان عبر التاريخ والتي ساهمت في تسهيل كافة العمليات الحسابية وتسريعها. فقد استخدم الإنسان منذ القدم الكثير من الأدوات لتمثيل عمليات العد والحساب ومنها استخدامه لأصابع يده العشرة والتي كانت الأساس للنظام العددي والذي لا يزال معمول به حتى يومنا هذا والمسمى بالنظام العشري (Decimal System).

عند تعاملك مع النظام العشري لابد أنك لاحظت أن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على قيمته المكانية في العدد, وهذا يعني أن الرقم يمكن أن يأخذ أكثر من قيمة والذي يحدد ذلك مكانه داخل العدد (والذي يسمى بالمرتبة), تزداد قيمة العدد إذا حركته باتجاه اليسار وتقل قيمته إذا حركيه باتجاه اليمين. فمثلاً العدد (762) نجد أن القيمة الحقيقية للرقم 2هي أثنان فقط أما قيمة الرقم 6 فهي (60) وقيمة الرقم 7 هي (700).

وهنالك أنظمة عددية أخرى غير النظام العشري (Decimal System), وأكثرها شيوعاً هي النظام الثنائي (Binary System), النظام الثماني (Octal System) , النظام السادس عشري (Hexadecimal System). وتكون هذه الأنظمة مفيدة في الأنظمة الرقمية مثل الحاسبات الالكترونية , المعالجات الدقيقة , وغيرها من الأنظمة الرقمية. ولهذا السبب فانه من الضروري الإطلاع على كل من هذه الأنظمة العددية لغرض استخدامها في دراستنا للأنظمة الرقمية.

أنواع الأنظمة العدية

1. النظام العَشري Decimal System

وهو من أقدم الأنظمة العددية والذي يعتمد على عدد أصابع يد الإنسان أرقامه (Digit) : 0 ، 1 ، 0 ، 2 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 الأساس (Radix) : (يمثل عدد الرموز – الارقام – المختلفة التي تستخدم في أي

الاساس (Radix) : (يمثل عند الرموز – الارقام – المختلفة الذي تستخدم في اي 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 ، ...

ر قامه (Digit) (القامه

2 : (Radix) الأساس

3. النظام الثماني Octal System

يستعمل لتناقل البيانات في بعض ألأجزاء الالكترونية داخل اللوحة الأم للحاسب

رقامه (Digit) د 6 ، 5 ، 4 ، 3 ، 2 ، 1 ، 0 : (Digit

8: (Radix) الأسلس

4. النظام السداسي عشر Hexadecimal System

يستعمل هذا النظام لتمثيل عناوين Addresses خلايا الذاكرة

ل قامه (Digit) د D. C. B. A. 9. 8. 7. 6. 5. 4. 3. 2. 1. 0 : (Digit)

F . E .

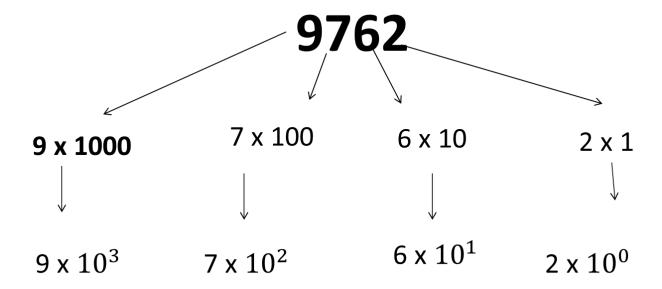
الأساس (Radix) الأساس

(ملاحظة : A في هذا النظام يعادل 10 في النظام العشري و B يعادل 11 في النظام العشري و C يعادل C في النظام العشري ، ... وهكذا للبقية)

النظام العشرى: Decimal System

وهو النظام العددي المتعارف عليه والمستخدم في كافة المجالات وفي كل انحاء العالم وجاءت تسمية النظام ب(العشري) لان عدد الرموز الداخلة في تركيبة أي عدد في هذا النظام هي عشرة رموز وهي (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) وفي حالة استخدام اكثر من رمز فان القيمة العددية تعتمد على موقع الرمز ضمن سلسلة الرموز, ان عدد الرموز الداخلة في تركيب النظام العددي تسمى بأساس النظام, لذلك فان اساس النظام العشري هو العدد (10) وسمي بأساس العدد لان كل عدد مكتوب بهذا النظام يعتمد بالاساس على هذا العدد.

<u>مثال : ا</u>لعدد العشري 9762 يمكن تحليله إلى المراتب التالية



النظام الثنائي: Binary System

وهو نظام عددي أساسه العدد (2) مقارنة بالنظام العشري الذي أساسه العدد (10), أي ان عدد الرموز المستخدمة في النظام هي رمزين فقط وهي (0,1) لتمثيل كافة الاعداد . ويعتبر النظام الثنائي اساس اللغة التي تتعامل بها الحاسبة الالكترونية والأنظمة الرقمية , مثال على اعداد هذا النظام :

من خلال ملاحظتنا الاعداد اعلاه نلاحظ بان الاعداد بالنظام الثنائي ..ولكن توجد اعداد شبيهه بها في النظام العشري , فلتمييز العدد المكتوب بالنظام المعين , تكتب الاعداد داخل اقواس مع كتابة رمز اسفل القوس يمثل اساس النظام المكتوب به العدد .

فمثلا : العدد 110 يكتب بالثنائي $_{2}(110)$ وبالعشري $_{10}(110)$

$$\frac{2^2}{\sqrt{10}}$$
 الى مراتبه : $\frac{2^0}{\sqrt{10}}$ الى مراتبه : $\frac{2^0}{\sqrt{10}}$

النظام الثماني: Octal System و هو من الانظمة المستخدمة في الحاسبات الالكترونية أساسه العدد (8), الرموز المستخدمة في هذا النظام هي (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) مثال على إعداد النظام الثماني

$$(11013)_8$$
 , $(20362)_8$, $(7215)_8$, $(513)_8$

مثال : حلل العدد (203) الى مراتبه

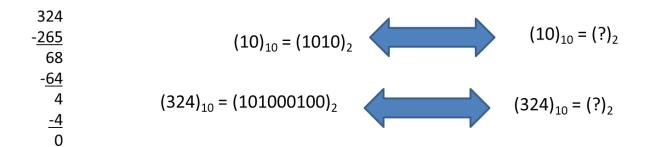
$$(203)_8 = 3 \times 8^0 + 0 \times 8^1 + 2 \times 8^2$$

= $3 \times 1 + 0 \times 8 + 2 \times 64$

$$\begin{array}{c} \frac{8^2}{\searrow} \begin{array}{c} \frac{8^1}{\searrow} \begin{array}{c} \frac{8^0}{\searrow} \\ \downarrow \end{array} \\ (203)_8 \end{array}$$

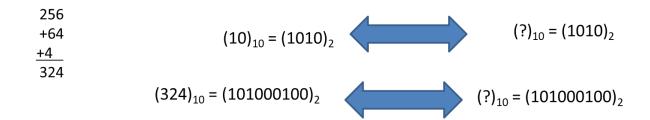
التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي

| الخ | 212 | 2 ¹¹ | 2 ¹⁰ | 2 ⁹ | 28 | 2 ⁷ | 2 ⁶ | 2 ⁵ | 2 ⁴ | 2 ³ | 2 ² | 2 ¹ | 2 ⁰ |
|---------|------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 4096 | 2048 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | |



التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري

| الخ | 2 ¹² | 211 | 2 ¹⁰ | 2 ⁹ | 28 | 2 ⁷ | 2 ⁶ | 2 ⁵ | 2 ⁴ | 2 ³ | 2 ² | 2 ¹ | 2 ⁰ |
|---------|------------------------|------|------------------------|-----------------------|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| •••• | 4096 | 2048 | 1024 | 512 | 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | |



النظام السادس عشري: Hexadecimal System

وهو من الانظمة المهمة المستخدمة في الحاسبات الالكترونية أساسه العدد (16) أي إن عدد الرموز المستخدمة في تشكيل أعداد النظام هي 16 رمز وهي:

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

$$(A)_{16} = (10)_{10}$$

$$(B)_{16} = (11)_{10}$$

$$(C)_{16} = (12)_{10}$$

$$(\mathbf{D})_{16} = (13)_{10}$$

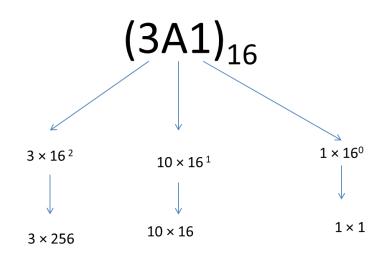
$$(E)_{16} = (14)_{10}$$

$$(\mathbf{F})_{16} = (15)_{10}$$

ومثال على أعداد بالنظام السادس عشري :

 $(2D6F3)_{16}$, $(100111)_{16}$, $(FFF)_{16}$, $(257)_{16}$

$$(3A1)_{16}$$
 = 1 × 16⁰ + 10 × 16¹ + 3 × 16²
= 1 × 1 + 10 × 16 + 3 × 256



التحويلات بين الأنظمة العددية

أن عملية التحويل بين الأنظمة العددية من العمليات المهمة والتي يجب إن يتعرف عليها خلال هذه المرحلة الدراسية. ولتسهيل عملية فهم هذه التحويلات سيتم تقسيمها إلى مجاميع كل مجموعة تتشابه بطريقة التحويل.

التحويل من الأنظمة (غير العشرية) إلى النظام العشرى:

لتحويل أي عدد من أي نظام عددي إلى نظام العشري يتم تحليل العدد إلى مراتبه اعتمادا على أساس ذلك النظام ثم إيجاد ناتج جمع الحدود ، والعدد الناتج من الجمع سيكون هو العدد في النظام العشرى .

مثال : حول العدد (1101) إلى النظام العشري :

$$\begin{array}{llll} (1101)_2 &= 1 \times 2^0 \, + \, 0 \times 2^1 \, + \, 1 \times 2^2 \, + \, 1 \times 2^3 \\ &= 1 \times 1 \, + \, 0 \times 2 \, + \, 1 \times 4 \, + \, 1 \times 8 \\ &= 1 \, + \, 0 \, + \, 4 \, + \, 8 \\ &= (13 \,)_{10} \\ \\ (1101)_2 &= (1000)_2 : ول العدد : مثال العشري : (1000)_2 : ول العدد : مثال العشري : (1101)_2 &= 0 \times 2^0 \, + \, 0 \times 2^1 \, + \, 0 \times 2^2 \, + \, 1 \times 2^3 \\ &= 0 \times 1 \, + \, 0 \times 2 \, + \, 0 \times 4 \, + \, 1 \times 8 \\ &= 0 \, + \, 0 \, + \, 0 \, + \, 0 \, + \, 8 \\ &= (8)_{10} \end{array}$$

 $\frac{\text{ntl}}{\text{ntl}} : \text{Colored}$ $= (85)_{10}$

$$\frac{\text{nill}}{\text{nill}}$$
: $-\text{eq}$ 0 | $-\text{list}(630)$ | $-\text{list}(63$

$$\frac{\text{nill}}{\text{nill}} : \text{act} | (125)_8 | 125 | (125)_8 | 125 |$$

$$= 5 \times 8^0 + 2 \times 8^1 + 1 \times 8^2$$

$$= 5 \times 1 + 2 \times 8 + 1 \times 64$$

$$= 5 + 16 + 64$$

$$= (85)_{10}$$

$$\frac{\sin U}{\cos \theta}$$
: $\cos \theta$ | $\cos \theta$ | $\cos \theta$ | $\sin \theta$ | $\sin \theta$ | $\cos \theta$ | $\cos \theta$ | $\sin \theta$

 $\frac{\text{A15}}{16} : \text{EQU} \text{ (A15)}_{16} = 5 \times 16^{0} + 1 \times 16^{1} + 10 \times 16^{2}$ $= 5 \times 1 + 1 \times 16 + 10 \times 256$ = 5 + 16 + 2560 $= (2581)_{10}$

 $\frac{\text{nill}}{\text{OFD}}$: $\frac{\text{OFD}}{16}$ | $\frac{\text{OFD}}{16}$ |

$$\frac{\text{nill}}{\text{nill}} : \text{act} | (915)_{16}| = 5 \times 16^{0} + 1 \times 16^{1} + 9 \times 16^{2}$$

$$= 5 \times 1 + 1 \times 16 + 9 \times 256$$

$$= 5 + 16 + 2304$$

$$= (2325)_{10}$$

$$\frac{\text{EAF}}{16} = \text{F} \times 16^{0} + \text{A} \times 16^{1} + \text{E} \times 16^{2}$$
 $= \text{F} \times 16^{0} + \text{A} \times 16^{1} + \text{E} \times 16^{2}$
 $= 15 \times 16^{0} + 10 \times 16^{1} + 14 \times 16^{2}$
 $= 15 \times 1 + 10 \times 16 + 14 \times 256$
 $= 15 + 160 + 3584$
 $= (3759)_{10}$

مثال: حول العدد 394) إلى النظام السادس عشري:

$$394 \div 16 = 24$$
 $24 \div 16 = 1$
 $1 \div 16 = 0$
 $1 \div 16 = 0$