# *الأنظمة العددية
# (Numerical Systems)

المحاضرة الاولى
م. زمن فاضل جبر
قسم علوم الحياة

# * الأنظمة العددية (Numerical Systems)

## * مقدمة :

* يعد إستخدام الأرقام كوسيلة للعد والحساب من الإنجازات الهامة التي حققها الإنسان عبر التاريخ والتي ساهمت في تسهيل كافة العمليات الحسابية وتسريعها. فقد إستخدام 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).

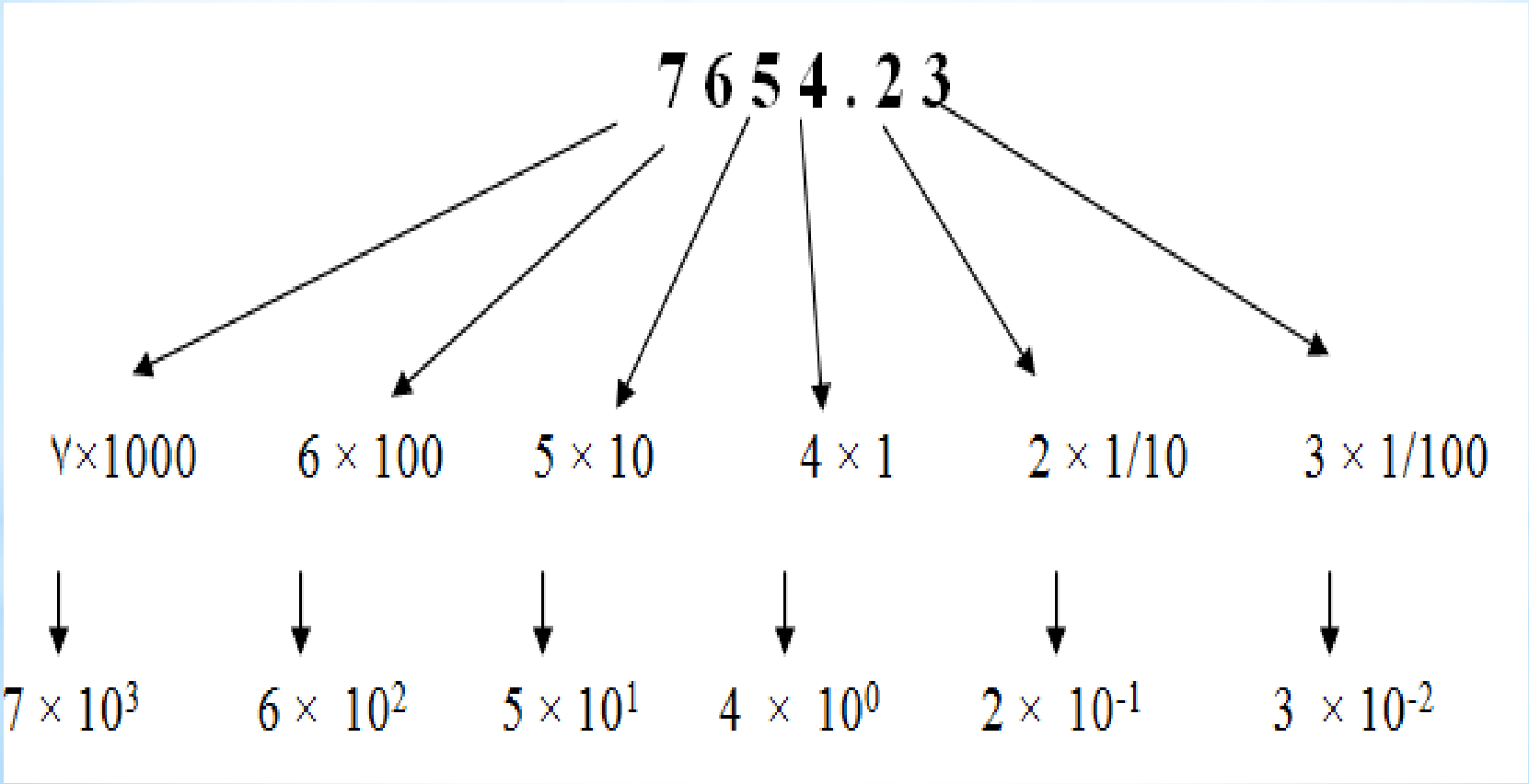
* في المراحل الدراسية السابقة وعند دراستك للنظام العشري لابد أنك لاحظت أن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على قيمته المكانية في العدد , وهذا يعني أن الرقم يمكن أن يأخذ أكثر من قيمة والذي يحدد ذلك مكانه داخل العدد ( والذي يسمى بالمرتبة), تزداد قيمة العدد إذا حركتهُ باتجاه اليسار وتقل قيمته إذا حركيه باتجاه اليمين. فمثلاً العدد (937 ) نجد أن القيمة الحقيقية للرقم 7 هي سبعة فقط أما قيمة الرقم 3 فهي (30) وقيمة الرقم 9 هي (900).

* وهنالك أنظمة عددية أخرى غير النظام العشري , وأكثرها شيوعاً هي **النظام الثنائي, النظام الثماني, النظام السادس عشري.** 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.

# 2.1 النظام العشري : Decimal System

* وهو النظام العددي المتعارف عليه والمستخدم في كافة المجالات وفي كل أنحاء 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 أكثر من رمز فان القيمة العددية تعتمد على موقع الرمز ضمن سلسلة الرموز , إن عدد الرموز الداخلة في تركيب النظام العددي تسمى بأساس النظام , لذلك فان أساس النظام العشري هو العدد (10) وسمي بأساس العدد لان كل عدد مكتوب بهذا النظام يعتمد بالأساس على هذا العدد .

* **مثال :** العدد العشري 7654.23 يمكن تحليله إلى المراتب التالية



## * 3.1 النظام الثنائي: Binary System

* وهو نظام عددي أساسه العدد (2) مقارنة بالنظام العشري الذي أساسه العدد (10) , أي إن عدد الرموز المستخدمة في النظام هي رمزين فقط وهي ( 0 , 1 ) لتمثيل كافة الإعداد . ويعتبر النظام الثنائي أساس اللغة التي تتعامل بها الحاسبة الالكترونية والأنظمة الرقمية , مثال على أعداد بهذا النظام :

* 0.1011 , 10.1101 , 10111.101 , 1001

* من خلال ملاحظتنا الأعداد أعلاه نلاحظ بان الإعداد بالنظام الثنائي ولكن توجد أعداد شبيهه بها في النظام العشري , فلتمييز العدد المكتوب بالنظام المعين , تكتب الأعداد داخل أقواس مع كتابة رمز أسفل القوس يمثل أساس النظام المكتوب به العدد .

* فمثلا : العدد 110 يكتب بالثنائي $(110)_2$ وبالعشري $(110)_{10}$

* $(110.101)_2 = 0\times2^0 + 1\times2^1 + 1\times2^2 + 1\times2^{-1} + 0\times2^{-2} + 1\times2^{-3}$

*

* **4.1 النظام الثماني : Octal System**

* وهو من الأنظمة 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

* $(0.513)_8$ , $(721.5)_8$ , $(203.62)_8$ , $(110.013)_8$

* **مثال : حلل العدد $(203.65)_8$ إلى مراتبه**

* $203.65)_8 = 3 \times 8^0 + 0 \times 8^1 + 2 \times 8^2 + 6 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2}$

* $= 3 \times 1 + 0 \times 8 + 2 \times 64 + 6 \times 1/8 + 5 \times 1/64$

## * 5.1 النظام السادس عشري : Hexadecimal System

* وهو من الأنظمة 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 )

*

* ومثال على أعداد بالنظام السادس عشري :

* $(2D6.F3)_{16}$ , $(10011.1)_{16}$ , $(FFF)_{16}$ , $(0.257)_{16}$

**مثال ::** حلل العدد $(3A1.7F)_{16}$ إلى مراتبه :

* $(3A1.7F)_{16} = 1 \times 16^0 + 10 \times 16^1 + 3 \times 16^2 + 7 \times 16^{-1} + 15 \times 16^{-2}$

* $= 1 \times 1 + 10 \times 16 + 3 \times 256 + 7 \times 1/16 + 15 \times 1/256$

* **ملاحظة :** عند مقارنة الرموز السادس عشرية بالنظام العشري فان الرموز (A تساوي في النظام العشري ( 10 ) F تساوي 15).