بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الهندسة – قسم العلوم العامة

أساسيات الحاسوب

الباب الثاني–الجزء الأول

الأنظمة العددية وتمثيل البيانات

د. عصام عبدالنبي عثمان

المحتويات :

- أهمية تمثيل البيانات.
- النظم العددية. (Number Systems)
- التحويلات.
- تمثيل الأعداد الصحيحة.(Natural Numbers Representation)
- تمثيل الأعداد السالبة. (Signed Integers Representation)_
- تمثيل الكسور بطريقة الفاصلة العائمة Floating point (Representation)

أهمية تمثيل البيانات

- من ضمن خصائص الحاسبات الآلية هي التطبيقات العديدة في مجالات شتى.
- من أجل تنفيذ تلك التطبيقات, يحتاج الحاسب الآلي إلى طريقة محكمة لتمثيل البيانات المقدمة إليه للمعالجة.
- يناسب استعمال النظام الثنائي لتمثيل البيانات في الحاسب نظرا لكون الحاسب جهاز إلكتروني يعمل بالكهرباء
- الإنسان يستخدم النظام العشري و يتعامل مع الحروف و الرموز
- تجرى عمليات تحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي و العكس

النظم العددية

- هناك طرق عديدة لتمثيل الأعداد باستعمال الوضعيات المرقمة في أساس ما بخلاف الترقيم الروماني.
- النظام العشري (decimal) هو عبارة عن نظام عددي أساسه 10 و يستعمل الأرقام , من 0, 1, 2, 3... إلى 9 , يعني 10 أرقام.
- الأعداد المكتوبة في هذا النظام هي عبارة عن جمع لحاصل ضرب للرقم في الأساس (هنا 10) أس رقم الوضعية الموجود فيها.
- يعتبر النظام العشري هو النظام الرئيسي ومنه تم اشتقاق ثلاثة انظمة اخرى و هي:

النظم العددية

- **النظام الثنائي (Binary System):**

هو عبارة عن نظام عددي أساسه 2و يستعمل الأرقام , من 0, 1يعني رقمين اثنين فقط (ثنائي).

- **النظام الثماني (Octal System):**

هو عبارة عن نظام عددي أساسه 8 و يستعمل الأرقام من 0, 1, 2, 3... إلى 7 , يعني 8أرقام.

- **النظام السادس عشري(Hexadecimal System):**

هو عبارة عن نظام عددي أساسه 16 و يستعمل الأرقام من 0, 1, 2, 3... إلى 9 , والحروف A, B, C, D, E, F لتكافئ الاعداد العشرية من 0 ال 15 يعني 16أرقام.

النظم العددية

- مثلا إذا كان لدينا عدد: 1235.58 في النظام العشري
- هو عبارة عن أربعة أرقام عن يسار العلامة العشرية (الفاصلة) و رقمين عن يمينها
- ترقيم الوضعيات (الأس) يبدأ عن يسار الفاصلة ابتداء من صفر و صاعدا (...,3,2,1,0) إلى آخر وضعية
- و عن يمين الفاصلة يكون ترقيم الوضعيات (الأس) من -1 , -2, إلى آخر رقم

النظم العددية

يكتب العدد 1235.58 كالتالي:

1	2	3	5	.	5	8
↓	↓	↓	↓		↓	↓
3	2	1	0		1-	2-

$$(1235.58)_{10} = 10\times1^{3+} + 10\times2^{2+} + 10\times3^{1+} + 10\times5^{0+} + 10\times5^{1-} + 10\times8^{2-}$$

التحويلات

- تحويل الأعداد الصحيحة من النظام العشري إلى أي نظام عددي آخر أساسه 'س'.
- تحويل الأعداد الصحيحة من أي نظام عددي إلى النظام العشري.
- تحويل الأعداد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني و السادس عشر و العكس.
- تحويل الأعداد الكسرية من العشري إلى أي نظام عددي.
- تحويل الأعداد الكسرية من أي نظام عددي إلى العشري.

تحويل الأعداد الصحيحة من النظام العشري إلى أي نظام عددي آخر أساسه 'س'.

طريقة التحويل:

- نضع ثلاثة أعمدة.
- في العمود الأول نضع العدد في النظام العشري و نتائج القسمة للعدد على الأساس 'س'.
- في العمود الثاني نكتب أساس النظام المحول إليه 'س'.
- في العمود الثالث نضع بواقي القسمة المتكررة للناتج على الأساس.
- نتوقف عندما يكون ناتج القسمة 0 . نكتب عمود البواقي من الأسفل إلى الأعلى على السطر من اليسار إلى اليمين.

تحويل الأعداد الصحيحة من النظام العشري إلى أي نظام عددي آخر أساسه 'س' مثال 1

- حول العدد $(96)_{10}$ إلى نظيره في النظام الثنائي (2).

96	2	البواقي
48		0
24		0
12		0
6		0
3		0
1		1
0		1

$$(1100000)_2 = (96)_{10}$$

تحويل الأعداد الصحيحة من النظام العشري إلى أي نظام عددي آخر أساسه 'س' مثال 2

- حول العدد **$(15790)_{10}$** إلى نظيره في النظام السادس عشر (16).

البواقي	16	15790
(14) E		986
(10) A		61
(13) D		3
3		0

$$(3DAE)_{16} = (15790)_{10}$$

تحويل الأعداد الصحيحة من النظام العشري إلى أي نظام عددي آخر أساسه 'س' مثال 3

- حول العدد **$(727)_{10}$** إلى نظيره في النظام الثماني (8).

البواقي	8	727
7		90
2		11
3		1
1		0

$$(1327)_{8} = (727)_{10}$$