الفصل الثالث

أساسيات الحاسب – نظرة موسعة

شرحنا في الفصل السابق مكونات الحاسب وقسمناها إلي مكونات مادية Hardware وبرامج Software وفي هذا الفصل نشرح مفاهيم تهم العاملين في مجال الشبكات .

بانتهاء هذا الفصل ستتعرف علي :

- نظم الأعداد .
- حساب سرعة نقل البيانات
- كيف يتم تخزين البيانات داخل الذاكرة.
- نظم تشغيل الشبكات

نظم الأعداد

نشرح في هذا الفصل ثلاثة أنواع من نظم الأعداد ونوضح كيف يمكن التحويل من نظام إلي آخر . نظم الأعداد التي سنتناولها هنا هي :

- النظام العشري Decimal System
- النظام الثنائي Binary System
- النظام السداسي عشر Hexadecimal System

أولاً : *النظام العشري* Decimal System

النظام العشري هو نظام الأعداد المألوف لنا من دراستنا لعلم الحساب فى المراحل الأولية من التعليم والذي يعتمد على الأساس عشرة لأن أعداده عددها عشرة وهى: ٠،١،٢،٣،٤،٥،٦،٧،٨،٩ وتذكر معى أن الرقم ٩٩٩ فى النظام العشرى يتكون من ثلاثة أعداد : الأول فى خانة الآحاد والثانى فى خانة العشرات والثالث فى خانة المئات. ولذلك فإن التسعة الموجودة فى أقصى اليمين معناها تسعة فى عشرة أس صفر (٩×١٠^{٠}) أى تسعة فى واحد أى تسعة. والتسعة التى تليها معناها تسعة فى عشرة أس واحد (٩×١٠^{١}) أي تسعون. أما التسعة الأخيرة فمعناها تسعة فى عشرة أس أثنين (٩×١٠^{٢}) أى تسعمائة. وينطق الرقم تسعمائة وتسعة وتسعون (انظر شكل٣- ١). ورغم أن هذا المثال واضح لنا جميعا إلا أنني قصدت من ورائه إلى توضيح فكرة النظام الثنائي الغير معروف بمقارنته بالنظام العشري المعروف.

الرقم العشري	٩	٩	٩
القيمة المكانية للعدد	آحاد	عشرات	مئات
القوة	$١٠^{٠}$	$١٠^{١}$	$١٠^{٢}$

شكل ٣-١ يتم الحصول على الرقم ٩٩٩ فى النظام العشري المعروف بتخصيص قيمة لكل خانة حسب ترتيبها داخل الرقم.

ثانياً : النظام الثنائى Binary System

النظام الثنائى (Binary System) نظام الأساس فيه اثنين لأنه يشتمل على عددين فقط هما صفر وواحد. وفى النظام الثنائى تأخذ "البتس" داخل البايت القيم التالية من اليمين إلى اليسار ١-٢-٤-٨-١٦-٣٢-٦٤-١٢٨. وترقم "البت" داخل "البايت" من صفر إلى سبعة ويخصص "للبت" الموجودة فى أقصى اليمين الرقم صفر. والتى تليها الرقم واحد. . . وهكذا حتى تصل إلى "البت" الموجودة فى أقصى اليسار فيكون رقمها هو سبعة. (انظر شكل٣-٢) .

7	6	5	4	3	2	1	0
○	○	○	○	○	○	○	○
128	64	32	16	8	4	2	1

رقم البت البتس قد تكون فى حالة ON أو OFF
القيمة المكانية للعدد

شكل ٣-٢ كل "بت" داخل "البايت" قيمة تستمد من ترتيبها داخل "البايت" تبعاً للنظام الثنائي الذى يعتمد على الأساس ٢.

النظام الثنائي يتكون من رمزين اثنين هما صفر (0) و واحد (1) ولذلك فأن النظام الثنائي نظام الاساس فيه ٢ وليس ١٠ لأن عدد رموزه ٢ فقط ولشرح فكرة الصفر والواحد نقول أن الحاسب يتكون من دوائر الكترونية . هذه الدوائر يمكن أن يمر بها تيار كهربي أو لا يمر. الدائرة التى يمر بها تيار كهربى تكون مغلقه يعنى بها رقم 1 والدائرة التي لا يمر بها تيار كهربي تكون مفتوحة يعني بها صفر . وتسمي كل منها bit (بت) . ويتم تمثيل كل حرف من حروف الهجاء أو رقم أو رمز يستخدم في الكتابة داخل ذاكرة الحاسب بثمانية بتات (8 Bits) وتسمي هذه البتات الثمانية بايت (Byte)

التحويل من النظام الثنائي إلي النظام العشري

للتحويل من النظام الثنائي إلي النظام العشري نضرب الرمز في قوي ٢ التي تتناسب مع مواقع هذه الرموز ثم نجمع الكل

انظر المثال التالي :

110101

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

$32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 = 53$

إذن الرقم الثنائي 110101 = الرقم العشري 53

التحويل من النظام العشري إلي النظام الثنائي

في المثال السابق للتحويل من النظام الثنائي إلي النظام العشري كنا نكـــرر عمليـــة الضرب في الأساس ٢ . للتحويل من النظام العشري إلي النظام الثنائي يجب أن تكرر عمليـــة القسمة علي ٢ . ولأننا نقسم علي ٢ فإن الباقي إما أن يكون صفراً (إذا كان العدد زوجي) أو " واحد " إذا كان العدد فردي . وبوضع سلسلة الرموز من الاصفار والآحـــاد بجانـــب بعضها يتكون لدينا الرقم الثنائي المكافئ للرقم العشري .

مثال : لتحويل الرقم 53 الذي شرحناه في المثال السابق من النظام العشري إلي النظام الثنائي تابع الخطوات الآتية .

١. اقسم الرقم 53 علي 2 تحصل علي الناتج 26 وباقي القسمة هو 1
٢. اقسم الناتج من الخطوة رقم ١ وهو 26 علي 2 تحصل علي النـــاتج 13 وبـــاقي قسمة هو 0
٣. اقسم 13 علي 2 تحصل علي الناتج 6 وباقي قسمة هو 1
٤. اقسم 6 علي 2 تحصل علي ناتج 3 وباقي قسمة هو 0
٥. اقسم 3 علي 2 تحصل علي ناتج 1 وباقي قسمة هو 1
٦. اقسم 1 علي 2 تحصل علي ناتج 0 وباقي قسمة هو 1
٧. اكتب البواقي التي حصلت عليها مبتدءاً بآخر باقٍ ومنتهياً بأول باقٍ حصلت عليه . ستحصل علي العدد الثنائي التالي 110101

فيما يلي طريقة أخري تساعدك في التحويل من النظام العشري إلي النظام الثنائي

رقم الخطوة	المقسوم	المقسوم عليه	ناتج القسمة	الباقي
1	53	2	26	1
2	26	2	13	0
3	13	2	6	1
4	6	2	3	0
5	3	2	1	1
6	1	2	0	1

ثالثاً : النظام السداسي عشر (Hexa decimal)

يتكون النظام السداسي عشر من ستة عشر رمزاً (في مقابل رمزين للنظام الثنائي وعشرة رموز للنظام العشري وهذه الرموز هي :

F – E – D – C – B – A – 9 – 8 – 7 – 6 – 5 – 4 – 3 – 2 – 1 – 0

ولكي تتذكر هذه الرموز تذكر أن الرموز من 0 إلي 9 المستخدمة في النظام العشري يضاف بعدها الحروف الأبجدية A مقابل 10 و B مقابل 11 ، C مقابل 12 ، D مقابل 13 ، E مقابل 14 ، F مقابل 15

التحويل من السداسي عشر (Hex) إلي العشري (Dec)

لأن النظام السداسي عشر يتكون من ١٦ رمزاً فإن الأساس فيه هو ١٦ . تستخدم نفس المفاهيم التي شرحناها في النظام العشري والنظام الثنائي مع النظام السداسي عشر . مع استبدال استخدام الأساس ١٦ بدلاً من الأساس ١٠ أو الأساس ٢ .

انظر المثال التالي

لتحويل الرقم السداسي عشر 3D7B إلي رقم عشري

$$3 \times 16^3 + D \times 16^2 + 7 \times 16^1 + B \times 16^0 =$$
$$3 \times 16^3 + 13 \times 16^2 + 7 \times 16^1 + 11 \times 16^0 =$$
$$12288 + 3328 + 112 + 11 = 15739$$