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

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

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

في المثال السابق أي للتحويل من السداسي عشر إلي النظام العشري كنا نكرر عملية الضرب لرموز العدد بإحدي قوي الأساس ١٦ . أما في التحويل من العشري إلي السداسي عشر فإننا نقوم بعملية عكسية . يعني نقسم العدد علي ١٦ . عندما نقسم الرقم علي ١٦ نحصل علي ناتج وباقٍ . الباقي يجب أن يكون أحد الرموز الست عشرة المكونة للنظام السداسي عشر . يجب أن تكرر عملية القسمة حتي تحصل علي ناتج يساوي صفراً وباقٍ يحتوي علي أحد الرموز الستة عشر .

بعد انتهاء عملية القسمة يكون مجموعة البواقي التي حصلنا عليها هي القيمة الست عشرية المكافئة للرقم العشري . ابدأ بوضع آخر باق حصلت عليه في أخر خطوة في أقصي اليسار حتي تصل إلي أول باق في أقصي اليمين .

مثال : لتحويل الرقم العشري السابق وهو 15739 إلي رقم سداسي عشر اتبع الآتي :

١. ابدأ بقسمة الرقم 15739 علي 16 تحصل علي ناتج قسمة يساوي 983 وباق قيمته 11
٢. اقسم 983 علي 16 تحصل علي ناتج يساوي 61 وباق قيمته 7
٣. اقسم 61 علي 16 تحصل علي ناتج يساوي 3 وباقٍ قيمته 13
٤. اقسم 13 علي 16 تحصل علي ناتج يساوي 0 وباقٍ قيمته 3
٥. ضع البواقي التي حصلت عليها بجانب بعضها ابتداءً من آخر باقٍ في اقصي اليسار إلي أول باقٍ في أقصي اليمين هكذا

3 13 7 11

وهي تساوي 3 D 7 B

التحويل من النظام السداسي عشر (Hex) إلي النظام الثنائي (Binary)

رغم أنه بإمكانك تحويل النظام السداسي عشر إلي نظام عشري ثم تحويل النظام العشري إلي النظام الثنائي ، إلا أن الطريقة المثلي والمتبعة في التحويل من النظام السداسي عشر إلي النظام الثنائي هي تمثيل كل رمز في السداسي عشر بأربعة رموز ثنائية . وذلك لأن

أكبر رمز في السداسي عشر هو F وهي تساوي بالنظام العشري 15 وبالنظام الثنائي 1111. ونوضحها كما يلي :

$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 =$
$8 + 4 + 2 + 1 = 15$

وأقل قيمة هي 0 وبالنظام الثنائي 0000

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

يوضح الجدول التالي الرموز الست عشرية ومكافئتها من العشرية

العشري	الثنائي	السداسي عشر
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

التحويل من النظام الثنائي (Binary) *إلي النظام السداسي عشر* (Hex)

تحتاج عملية التحويل من النظام الثنائي إلي النظام السداسي عشر إلي التفكير قليلاً . سنستخدم الجدول السابق لمساعدتنا في التفكير هنا . من الجدول تلاحظ أن اكبر رقم في النظام السداسي عشر يقابله أربع آحاد في النظام الثنائي . لهذا سنستخدم هذا المفهوم في التحويل من الثنائي إلي العشري .

قسم الرقم الثنائي إلي مجموعات . كل مجموعة تتكون من أربع رموز ثنائية وعند تحويل الرموز الأربعة الثنائية سيقابلها قطعاً رمزاً سداسي عشر

ابدأ تقسيم الرموز الثنائية من اليمين حتي تصل إلي أقصي اليسار . إذا لم تشتمل المجموعة الأخيرة علي أربع رموز أكمل البتات المتبقية بأصفار ليكون مجموع رموزها أربعة . بعد تقسيم كل الرقم إلي مجموعات كل منها أربعة رموز ، حول كل مجموعة برمز واحد سداسي عشر. عندما تنتهي من تحويل كل مجموعة (٤ بتات) إلي المقابل الست عشري تكون قد حولت الرقم الثنائي إلي رقم سداسي عشر .

مثال : انظر الرقم الثنائي 111101011111011

لتحويله إلي رقم سداسي عشر اتبع الآتي

١. قسم الرقم إلي مجموعات كل منها ٤ بتات مبتدئاً من اليمين هكذا

0011 1101 0111 1011

٢. حول كل مجموعة إلي رقم سداسي عشري هكذا

3 D 7 B

حساب سرعة نقل البيانات

تمثيل البيانات داخل الذاكرة

من المعلوم أن الحاسب لا يفهم اللغة التي يتعامل بها البشر في القراءة والكتابة . لابد أن تتحول البيانات التي يقوم الحاسب بمعالجتها إلي سلسلة من الأصفار والآحاد يعني أن الحاسب يحول الأرقام والحروف إلي النظام الثنائي وهو 0 أو 1 وبعد معالجة البيانات يحولها مرة أخري إلي لغة نفهمها نحن عنه .

يستخدم الحاسب شفرة معينة لتحويل الحروف والأرقام إلي رموز 0 أو 1 . تسمي هذه الشفرة ASCII وتنطق هكذا "اسكي" ويتم تمثيل البيانات داخل ذاكرة الحاسب برموز ثنائية (صفر أو واحد) .

باستخدام شفرة ASCII يتم تخزين كل رقم أو حرف أو رمز علي حده داخل بايت (Byte) واحدة فمثلاً الرقم 951 يحتاج لمساحة قدرها ٣ "بايت" من الذاكرة وتتكون كل "بايت" من

٨ "بت" (Bits)

ويقال عن كل ١٠٢٤ بايت " كيلو بايت" Kilo Byte وتختصر هكذا K.B. كما يقال عن كل ١٠٢٤ كيلو بايت "ميجا بايت" (M.B.) كما يقال عن كل ١٠٢٤ ميجا بايت "جيجا بايت" (G.B.)

يوضح الجدول التالي بعض وحدات قياس الذاكرة وبالتالي قياس حجم البيانات .

الوحدة	حجمها	تعرف بـــ
بت Bit	رمز ثنائي 0 أو 1	1 Bit
بايت Byte	8 Bits	1 Byte
كيلـــو بايـــت (K.B.) Kilo Byte	1024 Byte	1000 Byte
ميجـا بايـت (M.B) Mega Byte	1024 K.B.	1 Million Byte
جيجـا بايـت (G.B.) Giga Byte	1024 M.B.	1 Billion Byte
تـــيرا بايـــت (T.B.) Tera Byte	1024 G.B.	1 Trillion Byte

تردد النطاق (Bandwidth)

Bandwidth (تردد النطاق) هو قيمة لقياس قدر البيانات التي يمكن لوسط معين حملها . أي عدد من البتات المرسلة أو المستقبلة في الثانية الواحـدة Bits Per Second (bps) . علي سبيل المثال يبلغ تردد النطاق لخط الهاتف المتوسط نحو 33.6 كيلو بـت في الثانية فقط ، بينما يبلغ تردد النطاق لخط هاتف رقمي T1 نحو 1.544 ميجا بت في الثانية ونوضح فيما يلي وحدات تردد النطاق المستخدمة لقياس كمية المعلومات المرسلة او المستقبلة خلال فترة معينة من الزمن (تقاس عادة بالثانية) .

وحدة القياس	كمية المعلومات
بت في الثانية Bit per Second	بت واحدة في الثانية
كيلو بت في الثانية Kilo bits per Second	1 Kbps = 1000 bps
ميجا بت في الثانية Mega bits per Second	1 Mbps = 1000,000 bps
جيجا بت في الثانية Giga bits per Second	1 Gbps = 1000,000,000 bps

تختلف سرعة نقل البيانات حسب نوع الوسط الذي يستخدم لإرسال واستقبال البيانات فبينما تبلغ في خط الهاتف العادي نحو 33.6 كيلو بت في الثانية ، تبلغ في خط الهاتف الرقمي T1 نحو 1.544 ميجابت في الثانية . أيضاً بينما تصل سرعة نقل البيانات عبر بطاقة الشبكة إلي 1000 Mbps ، قد تكون هذه السرعة ما بين 33 Kbps و 56 Kbps بالنسبة لجهاز المودم .

نوضح فيما يلي بعض سرعات نقل البيانات عبر وسائط مختلفة .

نوع الوسيط	تردد النطاق (bandwidth)
Modem	56 Kbps
ISDN	128 Kbps
خط T1	1.544 Mbps
خط T3	44.736 Mbps
E1	2.048 Mbps
E3	34.368 Mbps
STS – 1 (OC – 1)	51.840 Mbps
STS – 3 (OC – 3)	155.251 Mbps
STS – 48 (OC – 48)	2.488320 Gbps