مرحبا بكم في موقعي المتواضع
م/محمد صلاح
www.riddler.tk
0126243223

أولاً لنبسط الأمور

==========

١- الكمبيوتر كآلة لا يميز سوى شيئين أو حالتين - إذا تحرينا الدقة:
High Current / ON تيار عالي و تعنى أن الدائرة الكهربية مغلقة و يسري بها التيار
Low Current / OFF تيار منخفض و هنا الدائرة مفتوحة و لا يسرى بها شيء
و من هنا جاء أبسط نظام للتعامل مع الكمبيوتر، فلو رمزنا للحالتين ON و OFF بحيث OFF = 0 ON = 1 فيمكننا أن نسجل بياناتنا كلها بهذه الطريقة.

٢- القرص الصلب هو مجموعة من الأقراص المغناطيسية التي يمكن شحن بعض وحداتها بالإلكترونات و ترك البعض فارغ الشحنة و هذه الوحدات في أصغر صورها تسمى بتات bits (BIT = BInary digIT) و كل ٨ بت تسمى بايت byte و كل ١٠٢٤ بايت تسمى كيلوبايت و كل ١٠٢٤ ك ب تسمى ميجابايت (١،٠٤٨،٥٧٦ بايت)، كل ١٠٢٤ م ب تسمى جيجابايت

٣- إذن كيف سنسجل البيانات ؟
إذا حولنا كل حرف و كل رمز وكل رقم إلي سلسلة رقمية من الواحد و الصفر مثلاً كالتالي
٠ = ٠ ١ = ١ ١٠ = ٢ ١١ = ٣ ١٠٠ = ٤ ..... ٢٥٥ = ١١١١١١١١...
و لو أن كل ١ أو ٠ سيأخذ مساحة بت واحد فإن كل بايت يأخذ ٨ من الأصفار والواحد و يكون منهم عدد أو حرف أو رمز بالنسبة للأرقام فيمكننا تمثيل الأرقام من صفر إلى ٢٥٥ و ما بعد ذلك مثل ٢٥٦ يتم تقسيمه إلى ٢٥٥ زائد عليها ١ و هكذا، فنكون حصلنا على أولى قواعد اللغة الثنائية.
و لا يمكن للكمبيوتر أن يترجم هو هذه اللغة لذلك نستعين بنظم التشغيل و التي تحتوي على مترجم compiler فلا يوجد من يتقن هذه اللغة سوى المبرمجين المتقدمين و يسمونها لغة الآلة، أما الحروف و الأرقام فتتبع ما يسمى بشفرة آسكي ASCII code = American Standard Code for Information Interchange أو الكود الأمريكي القياسي لتبادل المعلومات و هي الشفرة التي صممت عام ١٩٦٨ لتوحيد نظم المعلومات عالمياً بهذه الشفرة القياسية التي تضم ١٢٨ رقم لتمثيل الحروف و الأرقام و الرموز و الشفرة الموسعة والتي بها الرموز الخاصة و الأحرف الفرنسية و أكواد الألوان. حيث تحول كلها إلى نظام ذو القاعدة ١٦ و منه إلى الثنائي - سنتكلم عن الأول فيما بعد، من هنا أيضاً نفسر ضرر الكهرباء على الكمبيوتر فإن الكهرباء العالية تؤدى لمسح البيانات من على القرص الصلب، فالبيانات كلها عبارة عن شحن كهربية.

ثانياً لنعقد الأمور بعض الشئ

==========

١- Binary System
النظام الثنائي هو لغة لتمثيل البيانات في لغة الآلة التي تفهمها و سمي كذلك لأنه يتكون من رقمين ١ و ٠
٠ = ٠ ١ = ١ ١٠ = ٢ ١١ = ٣ ١٠٠ = ٤ ،.....

٢- Octane System
النظام الأعلى من الثنائي هو النظام الثماني حيث يحتوى الأرقام من ٠ إلى ٧. octo مقطع لاتيني يعنى ثمانية.
و نرى هنا
٠ = ٠ ١ = ١ ٢ = ٢ ..... ٧ = ٧ ١٠ = ٨ ،.....

٣- Decimal System
نظام العد العشري الذي نعرفه بكل أرقامه
٠ = ٠ ١ = ١ ٢ = ٢ ٣ = ٣ ..... ٢٥٥ = ٢٥٥

٤- HexaDecimal System
النظام السداسي عشر القاعدة و هو المستخدم في شفرة آسكى و يحتوى الأرقام من ٠ إلى ٩ ومن ١٠ إلى ١٥ تعبر عنها الحروف من A إلى F
٠ = ٠ ١ = ١ ٢ = ٢ ..... ٩ = ٩ A = ١٠ B = ١١ C = ١٢ D = ١٣ E = ١٤ F = ١٥ ١٠ = ١٦

1B = ٢٧ 1A = ٢٦

و بما ان هناك عدة أنواع للعد فإن العدد يكتب و معه النظام الذي كتب به عل هيئة لاحقة بحيث 2 ترمز للنظام الثنائي و 8 ترمز للنظام الثماني،.....

$$2_{(10)} = 10_{(2)}$$
$$100100101011110_{(2)}=24AE_{(16)} = 9390_{(10)} = 22256_{(8)}$$

ثالثاً نحو مزيد من التعقيد

==========

القاعدة = base الأرقام المسموح بها = digits

١- Binary System:

^^^^^^^^^^^^^^

و هو النظام الذي سنسهب في شرحه باعتباره لغة الآلة

base = 2 & Digits = 0,1

عندما نكتب على لوحة المفاتيح رقم مثل ٩ فإن الكمبيوتر يسجله كالآتي

٩÷٢ = ٤ و يتبقى 1

٤÷٢ = ٢ و يتبقى 0

٢÷٢ = ١ و يتبقى 0

١÷٢ = ٠ و يتبقى 1

معنى هذه العملية أنه لتحويل الرقم إلى لغة الآلة نقسمه على ٢ و الناتج عدد صحيح و الباقي ١ أو ٠ و هكذا حتى ننتهي بالناتج صفر و نأخذ البواقي من آخر باقي إلى الأول و نكتبها من اليسار لليمين فنحصل على الرقم الثنائي المناظر له 1001

١٠١٠٠ و لعمل العكس لدينا الرقم الثنائي

٠ = ١ * ٠ = ٠ ٢*٠

٠ = ٢ * ٠ = ١ ٢*٠

٤ = ٤ * ١ = ٢ ٢*١

٠ = ٨ * ٠ = ٣ ٢*٠

١٦ = ١٦ * ١ = ٤ ٢*١

المجموع = ٢٠

و ما فعلناه هنا هو البدء بآخر رقم و ضربناه في ٢ (و هي القاعدة) مرفوعة للأس صفر كبداية، و الرقم الذي يليه في ٢ مرفوعة للأس (القوة) ١ و نزيد الأس في كل مرة بمقدار واحد ثم في النهاية نجمع النواتج فنحصل على الرقم العشري ٢٠

و الآن هناك أعداداً كسرية مثل ٠,٢٥

٠,٥ = ٢*٠,٢٥ قبل العلامة العشرية في الناتج هناك صفر نأخذه 0

١,٠ = ٢*٠,٥٠ قبل العلامة العشرية في الناتج هناك واحد نأخذه 1

٠,٠ = ٢*٠,٠٠ قبل العلامة العشرية في الناتج هناك صفر نتوقف

و هنا ضربنا العدد في ٢ و الناتج نطرح منه ما قبل العلامة العشرية و نضعه جانباً، و نضرب الناتج في ٢ و هكذا حتى يصبح لدينا ٠,٠ و نأخذ الأرقام التي كانت قبل العلامة من أول رقم ظهر حتى آخر رقم و نكتبها من اليسار لليمين فيكون لدينا ٠١ أو 01 و نضع علامة عشرية قبلها لتصبح ٠,٠١ و هو الرقم الثنائي المناظر.

٤٥,٢٥ عدد مثل

نقسمه إلى ٤٥ و٠,٢٥ و نحول كل منهم على حدا ثم نضمهم ثانية ١٠١١٠١,٠١

و كذلك عدد مثل ١٠٠١,١١

الجمع و الضرب في النظام الثنائي

١+١ = ١٠ ١+٠ = ١ ١*١ = ١ ١*٠ = ٠

القسمة

القسمة عادية جداً مثل القسمة المطولة مع ملاحظة أنه لو احتجنا للطرح أثناء القسمة نعمل طرح بالاستعارة أي عندما نأخذ ١ من خانة العشرات نعتبره ٢ في خانة الآحاد

١١١٠١١÷١٠١

```
      ١٠١١
    ---------
١٠١ | ١١١٠١١
      ١٠١
    -------
       ١٠٠
       ٠٠٠
    -------
       ١٠٠١
        ١٠١
    -------
       ١٠٠١
        ١٠١
    -------
        ١٠٠
```

١١١٠١١÷١٠١ = ١٠١١ يتبقى ١٠٠

الطرح

يمكن تعريف الطرح هنا انه عملية جمع للمعكوس الجمعي للعدد المطروح !!

أي أنه عندما نقول

١١٠٠ – ١٠١١

فهذا يعنى ١١٠٠ + (– ١٠١١) إذن نحن نحتاج لتمثيل الأرقام السالبة في النظام الثنائي بأرقام أخرى و هناك طريقتين لتمثيل الأرقام السالبة

الطريقة الأولى هي مكملة الواحد one's complement

تأتى عن طريق تحويل الرقم الثنائي إلى الرقم المقابل له بتبديل كل واحد بصفر والعكس، فالمقابل ل ١٠٠١ هو ٠١١٠، و هكذا

١١٠٠– ١٠١١ = ١١٠٠ + (– ١٠١١) = ١١٠٠ + ٠١٠٠ = ١٠٠٠٠

و لكن هنا نجمع عددين أكبر عدد خانات بهم هو أربعة لذلك نأخذ الـ ١ الزائد في الناتج في الخانة الخامسة و نجمعه على أنه واحد عادى لنحصل على ٠٠٠٠ + ٠٠٠١ = ١

ملحوظة : لن يظهر الـ ١ دائماً فلا نضيف شئ

١١٠٠ – ١٠١١ = ١ و هذا ناتج الطرح و لتحويله للنظام العشري نحوله كما تعودنا ١٢ – ١١ = ١

لو لم تظهر الخانة الزائدة فنحن نطرح رقم من رقم أصغر منه، لذا عند التحويل للعشري نأخذ الناتج و نجعل كل ١ => ٠ و العكس و نحول لعدد عشري و نضع له إشارة سالبة و هذا منطقي فالمفروض أن الناتج سالب.

الاسم العام لمكملة الواحد هو radix-minus-1 complement لأنها موجودة في نظم أخرى بأسماء مختلفة و الخطوة العامة للحصول عليه هي : طرح الرقم المراد إيجاد مكملته من أكبر رقم ممكن كتابته في نفس عدد الخانات طرح عادى أي مكملة ١٠٠١٠٠ هي

```
  ١١١١١١
– ١٠٠١٠٠
  -------
  ٠١١٠١١
```

و من هنا نرى أن الأعداد الثنائية حالة خاصة يمكن فيها تبديل الواحد بصفر و العكس لأنها تتكون من رقمين فقط.

الطريقة الثانية هي مكملة الاثنين two's complement

تأتى عن طريق تحويل الرقم الثنائي إلى الرقم المقابل له بتبديل كل واحد بصفر والعكس ثم إضافة واحد. الفكرة هنا هي أنه عند جمع الرقم و مكملته فيكون الناتج هو أكبر عدد يمكن كتابته

١٠٠١٠٠ + ٠١١٠١١ = ١١١١١١

و عند جمع واحد للناتج يكون الناتج صفر

١١١١١١ + ١ = ١٠٠٠٠٠٠ لاحظ أن الواحد زائد عن عدد الخانات

إذن : عدد + مكملته + ١ = صفر

المكملة + ١ = العدد بإشارة سالبة

و لذلك لطرح عدد نوحد عدد الخانات بوضع أصفار على اليسار إن لزم ثم نحول كل واحد لصفر و كل صفر لواحد و نجمع واحد إلى الناتج ونجمع كل هذا إلى العدد الذي نريد الطرح منه و نحذف الخانات الزائدة

١٠٠١
– ٠١١١
_____
١٠٠١ + ١٠٠٠ + ١ = ١٠٠١٠ الواحد الزائد هنا نلغيه تماماً
١٠٠١ – ٠١١١ = ٠٠١٠ = ١٠
و لتحويله للنظام العشري نحوله كما تعودنا
لو لم تظهر الخانة الزائدة فنحن نطرح رقم من رقم أصغر منه لذا عند التحويل للعشري نأخذ الناتج و نجعل كل ١ = > ٠ و العكس و نجمع ١ و نحول للعشري ثم نضع إشارة سالبة للعدد العشري.
الاسم العام لمكملة الاثنين هو true complement
لإيجادها في أي نظام نطرح الرقم المراد إيجاد مكملته من أكبر رقم ممكن كتابته في نفس عدد الخانات طرح عادى ثم إضافة واحد للناتج
١١١١١١ فمكملة ١٠٠١٠٠ هي
– ١٠٠١٠٠
_____
٠١١٠١١ + ١ = ٠١١١٠٠

يمكن تجاوز كل هذا بتحويل الأعداد الثنائية لأعداد عشرية و إجراء الطرح ثم تحويل الناتج للنظام الثنائي

٢- Octal System:
^^^^^^^^^^^^^^

base = 8 & Digits = 0,1,2,3,4,5,6,7,8
عندما نكتب على لوحة المفاتيح رقم مثل ٩ فإن الكمبيوتر يسجله كالآتي
٩÷٨ = ١ و يتبقى 1
١÷٨ = ٠ و يتبقى 1
$٩_{(١٠)} = ١١_{(٨)}$
$٢٤_{(٨)} = ؟$
$٢٤_{(٨)} = ٢*٨^{١} + ٤*٨^{٠} = ١٦ + ٤ = ٢٠_{(١٠)}$

$٨ = ٢^{٣}$ و يمكننا التحويل بين الثنائي و الثماني مباشرة حيث كل خانة في الثماني تناظرها ٣ خانات في الثنائي
$١١_{(٨)} = ؟ \quad ١ = ١،٠٠١ \quad ٠٠١ = ١١_{(٨)} = ٠٠١٠٠١_{(٢)} = ١٠٠١_{(٢)}$
في البداية نحول كل خانة إلى النظام الثنائي متبعين القاعدة و نكمل عدد الخانات بأصفار
١ = ٠٠١ ٢ = ٠١٠ ٣ = ٠١١ ٤ = ١٠٠ ٥ = ١٠١ ٦ = ١١٠ ٧ = ١١١
ثم نضعهم جنباً إلى جنب فنحصل على الرقم الثنائي
$٤٣,١_{(٨)} = ؟ \quad ٤ = ١٠٠،٣ \quad ٣ = ٠١١،١ \quad ٠٠١ = ٤٣,١_{(٨)} = ١٠٠٠١١,٠٠١_{(٢)}$
و لعمل العكس كل ٣ خانات ثنائية تمثل خانة ثمانية
$١١٠٠,١_{(٢)} = ٠٠١١٠٠,١٠٠_{(٢)}$
$٠٠١ = ١٠٠،١ \quad ١٠٠ = ٤٠٠،٤ \quad ٤ = ١١٠٠,١_{(٢)} = ١٤,٤_{(٨)}$

٣-Decimal System:
^^^^^^^^^^^^^^^

base = 10 & Digits = 0,1,.....,8,9
بالطبع هو معروف و لكننا نذكر منه المكملات
١- radix-minus-1 complement :
و تسمى هنا nine's complement
و كما ذكرنا طريقتها نجد أن مكملة الـ ٤٤ تأتى من طرحه من ٩٩ إذن هي ٥٥
٢- true complement :
و تسمى ten's complement
مكملة الـ ٢٥ هي ٧٥ حيث ٩٩- ٢٥ = ٧٤ و نجمع ١ إذن هي ٧٥

٤- HexaDecimal System:
^^^^^^^^^^^^^^^^^^

base = 16 & Digits = 0,1,.....,8,9,A,B,C,D,E,F
عندما نكتب على لوحة المفاتيح رقم مثل ٥٨ فإن الكمبيوتر يسجله كالآتي
٥٨ ÷ ١٦ = ٣ و يتبقى ١٠ (و هي تكتب A)
٣ ÷ ١٦ = ٠ و يتبقى ٣
$3A_{(١٦)} = ٥٨_{(١٠)}$
$12B_{(١٦)} = ؟$

و يمكننا التحويل بين الثنائي و السداسي عشر مباشرة حيث ٢ ^ ٤ = ٨
إذن كل خانة في الثماني تناظرها ٤ خانات في الثنائي
$12A_{(16)} = ?$
1 = 0001 ,2 = 0010 ,A = 1010
$12A_{(16)} = 000100101010_{(2)}$
الناتج $١٠٠١٠١٠١٠_{(٢)}$
في البداية نحول كل خانة إلى النظام الثنائي متبعين القاعدة
١ = ٠٠٠١ ٢ = ٠٠١٠ ٣ = ٠٠١١ ٤ = ٠١٠٠ ٥ = ٠١٠١ ٦ = ٠١١٠ ٧ = ٠١١١ ٨ = ١٠٠٠
A = 1010 B = 1011 C = 1100 D = 1101 E = 1110 F = 1111 ٩ = ١٠٠١
ثم نضعهم جنباً إلى جنب فنحصل على الرقم الثنائي و لعمل العكس كل ٤ خانات ثنائية تمثل خانة واحدة
$١٠٠٠١١,١٠١١_{(٢)} = ٠٠١٠٠٠١١,١٠١١_{(٢)}$
B = ١٠١١، ٣ = ٠٠١١، ٢ = ٠٠١٠
$100011.1011_{(2)} = 23.B_{(16)}$

رابعاً بعض التجارب

==========

١- الآلة الحاسبة العلمية في نظام الويندوز
من القائمة Start افتح Programs ثم Accessories و Calculator
أو Start ثم Run و اكتب calc
و من القائمة view/عرض اختر Scientific
النظام الذي بجانبه الدائرة السوداء هو النظام المستخدم ستجدها مضبوطة على العشري Dec
عند اختيار النظام الثنائي مثلاً لا يمكن سوى استخدام الـ ٠ و الـ ١
و عند كتابة رقم و اختيار نظام آخر سيتم تحويل الرقم إلى النظام الجديد

٢- في ويندوز ٩٨
اضغط كليك يمين على ملفاتك و اختر Quick View
سترى البيانات في النظام Hexadecimal و ذلك لملفات مثل البرامج الصغيرة

٣- برنامج مثل UltraEdit
يقوم بعرض أي ملف في صورة بيانات Hexadecimal

٤- في ويندوز ٩٨
افتح بيئة الدوس واكتب الأوامر
CD\WINDOWS\TEMPOR~1\CONTENT.IE5
ثم اكتب السطر التالي
EDIT /75 INDEX.DAT
و بهذا تكون فتحت أحد ملفاتك بالنظام الثنائي
(بالمناسبة هذا ملف تجسس عليك من مايكروسوفت سنتكلم عنه لاحقًا)

٥- التباين بين الألوان يتعامل معه الكمبيوتر بالنظام السداسي عشر
و كثير من البرامج تتيح لك كتابة كود اللون بهذا النظام مثل البرنامج الرسام Paint في الويندوز
افتح القائمة Colors ثم Edit colors و اضغط على define custom colors
ستجد الخانات Red و Green و Blue أمامها خانات فارغة لكتابة درجة اللون علمًا بأن أكبر قيمة هي ٢٥٥ و أصغر قيمة ٠
(يمكن الرجوع إلى مقالات لغة Html لمزيد من التوضيح عن الألوان)

خامساً للإطلاع فقط

==========

١- جدول شفرة آسكى
الأرقام تتدرج من ١ إلى ١٢٧

الكائـن	الترجمة للنظام العشري	الترجمة للنظام السداسي عشر
الصفر	48	0030
١	49	0031
٢	50	0032
٣	51	0033
٤	52	0034
٥	53	0035
٦	54	0036
٧	55	0037
٨	56	0038
٩	57	0039
A	65	0041
B	66	0042
C	67	0043
D	68	0044
E	69	0045
F	70	0046
G	71	0047
H	72	0048
I	73	0049
J	74	004A
K	75	004B
a	97	0061
b	98	0062
c	99	0063
d	100	0064

٢- جدول يوضح التحويلات بين النظم المختلفة

Binary	Octal	Hexadecimal	Decimal
00000001	01	01	1
00000010	02	02	2
00000011	03	03	3
00000100	04	04	4
00000101	05	05	5
00000110	06	06	6
00000111	07	07	7
00001000	10	08	8

00001001	11	09	9
00001010	12	0A	10
00001011	13	0B	11
00001100	14	0C	12
00001101	15	0D	13
00001110	16	0E	14
00001111	17	0F	15

سادساً المراجع

==========

١- The Microsoft Computer Dictionary, Fifth Edition

٢- دراسات متعددة و صفحات الإنترنت