مقرر مقدمة في الحاسب الآلي 0817-180
إيميل أستاذ المقرر lahmed@kfu.edu.sa

برنامج الترجمة www. easylingo.com

الكتاب الإلكتروني Mathematica->Help->Mathematica Book
Or
Mathematica->Help->Master Index

مو قع الباب الأول
http://courses.cs.vt.edu/csonline/NumberSystems/Lessons/BinaryNumbers/index.html

التـقـيـــيـــم :

Quizzes	فصلي ١	فصلي ٢	حضور ومشاركة	عملي	نهائي
١٢	١٣	١٣	٤	١٨	٤٠

يتضمــــــــــــــــــــــــن المنهج:

النظــــام الثنائي Binary Number System
تمثيل البيانات على الحاسب Data Representation
أجزاء الحاسب(مكونات الحاسب الأساسية ووظائف كل منها)
أنواع البيانات وبنيتها
نظم التشغيل
مقدمة للغات البرمجة
إدارة الملفات
استخدام الانترنت وبروتوكولات الإنترنت
البرامج الرياضية (Mathematica)
معالجة النصوص (Microsoft Word)
اللوائح الجد ولية (Microsoft ExeL)
العروض التقديمية (Microsoft PowerPoint)
قواعد البيانات (Microsoft Access)

الباب الأول

النظـام الثنائي Binary Number System

الأساس لكل نظام عددي يحدد بواسطة عدد أرقام ذلك النظام .

فالنظـام الثنائـي أساسه 2 والنظـام العشـري أساسه 10

قيم الخانات في النظام الثنائي تعطى بواسطة المتوالية الهندسية التي أساسها 2 وحدها الأول 1 ،

هذه القيم تعرف بالمعاملات الوزنية Weighting Factors

قيم الخانات (المعاملات الوزنية)	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
	16	8	4	2	1
الأرقام الثنائية	1	1	1	0	1

في هذه الطريقة نبدأ من أول رقم على يسار العدد المعطى ثم نضاعفه ونضيف النتيجة إلى الرقم الموجود على يمينه ، ثم نضاعف هذه النتيجة ونضيف الناتج إلى الرقم الموجود على اليمين وهكذا حتى الوصول إلي آخر رقم.

التحويل من النظام الثنائي الصحيح إلى النظام العشري Binary to Decimal Conversion

هناك طريقتان للتحويل : –

١ – طريقة ضاعف – ثم – أضف Double-and-Add

الأرقام الثنائية	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
نتيجة ضاعف- ثم-أضف		*3*	*7*	*14*	*29*	59	*119*	*239*	*478*	*957*

$(1110111101)_2 = 957$

٢ – الطريقة الثانية " الطريقة التقليدية "

أ) نوجد المعاملات الوزنية

ب) نضرب كل رقم في معامله الوزني

ج) نحصل على النتيجة بجمع نتائج الضرب

مثال: تحويل $(11101)_2$ إلى عشري:

قيم الخانات	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
	16	8	4	2	1
الأرقام الثنائية	1	1	1	0	1
نتائج الضرب	*16*	*8*	*4*	*0*	*1*

$(11101)_2 = 16 + 8 + 4 + 1 = 29$

التحويل من الثنائي الحقيقي إلي العشري Binary with Fractions to Decimal Conversion :-

أ) نجزئ العدد الحقيقي الى جزء صحيح و جزء كسري

ب) يعامل الجزء الصحيح مثل معاملة العدد الصحيح أما الجزء الكسري فيعامل بالطريقة التقليدية بأسس سالبة :

مثال: تحويل $(11101.10111)_2$ إلى عشري:

قيم الخانات (المعاملات الوزنية)	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0		2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}
	16	8	4	2	1		0.5	0.25	0.125	0.0625	0.03125
الأرقام الثنائية	1	1	1	0	1	.	1	*0*	1	1	1
نتائج الضرب	*16*	*8*	*4*	*0*	*1*	.	0.5	*0*	0.125	0.0625	0.03125

$(11101.10111)_2 = 16 + 8 + 4 + 1 + 0.5 + 0.125 + 0.0625 + 0.03125 = (29.71875)_{10}$

التحويل من العشري (الصحيح) إلي الثنائي Decimal to Binary Conversion

يتم التحويل بالقسمة المتكررة على **2** مع تسجيل الباقي في كل مرة حتى يصبح خارج القسمة صفراً عندها يكون المكافئ الثنائي المطلوب هو بواقي القسمة من الآخر الى الأول ومن اليسار الى اليمين .

مثال١:حولي $(37)_{10}$ إلى الثنائي:

العـــــــدد	خـــــارج القـــــــسمة	البـــــــاقي
37	18	1
18	9	0
9	4	1
4	2	0
2	1	0
1	0	1

$(37)_{10} = (100101)_2$

مثال٢:حولي $(48)_{10}$ إلى الثنائي:

العـــــــدد	خـــــارج القـــــــسمة	البـــــــاقي
48	24	0
24	12	0
12	6	0
6	3	0
3	1	1
1	0	1

$(48)_{10} = (110000)_2$

تحويل الكسور العشرية إلى الثنائي Decimal Fractions to Binary Conversion

يتم التحويل بالضرب المتكرر للكسر في 2 (الطريقة الجد ولية) لنتائج ضرب الجزء الكسري حتى يصبح الجزء الكسري صفرا بعد ذلك تكون النتيجة هي الجزء الصحيح .

مثال٣:حول $(0.375)_{10}$ إلى الثنائي:

الجزء الكسري	الجزء الصحيح
0.750	0
0.500	1
0.000	1

$(0.375)_{10} = (0.011)_2$

العمليات الحسابية الثنائية Binary arithmetic

الجمع الثنائي Binary Addition

الخطوات:

١ – إذا اختلف الحدان فالناتج هو 1

٢ – إذا تشابه الحدان وكان كل منهما صفراً فالناتج يساوي صفر

٣ – إذا تشابه الحدان وكان كل منهما 1 فالناتج يساوي صفر والمحمول 1

مثال١: أوجدي نتيجة الجمع التالي:

				0	1	1	1	1
				1	1	0	1	0
				1	0	1	0	1
				1	0	0	1	1
				1	1	1	1	0
+				1	1	1	1	1
	1	0	0	0	1	1	1	0

مثال٢: أوجد نتيجة الجمع التالي:

				1	1
				1	0
				1	1
				1	0
				1	1
+				1	1
	1	0	0	0	0

الطرح الثنائي Binary Subtraction

١- إذا تشابه الحدان فالناتج صفر

٢- إذا اختلف الحدان وكان المطروح منه 1 فالناتج 1

٣ – إذا اختلف الحدان وكان المطروح منه صفر فالناتج 1 ونكون قد استلفنا 1 من العمود التالي.

مثال١ : أوجدي نتيجة الطرح التالي:

	1	0	1	0	1
–	0	1	1	1	0
	0	**0**	**1**	**1**	**1**

مثال٢ : أوجدي نتيجة الطرح التالي:

	1	0	0	0	1	0	1
–	0	1	1	1	1	1	0
	0	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**1**

الطرح باستخدام طريقة متمم الواحد *One's Complement*

الخطوات كالتالي :

١. اجعل طول العددين متساو وذلك بإضافة أصفار على يسار العدد المطروح
٢. اوجد متمم الواحد للعدد المطروح وذلك بتحويل كل ١ إلى صفر وكل صفر إلى ١
٣. أجمع العددين
٤. أضف المحمول الأخير إلى أول عمود من اليمين في نتيجة الجمع

مثال١ : أوجدي نتيجة طرح $(1001011)_2$ من $(1100111)_2$ باستخدام ***طريقة متمم الواحد*** :

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ -\ \underline{1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ +\ \underline{0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ +\ \underline{0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0} \\ \mathbf{1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ +\ \underline{\qquad\quad 1} \\ \mathbf{1\ 1\ 1\ 0\ 0} \end{array}$$

$$(1100111)_2 - (1001011)_2 = (11100)_2$$

الطرح باستخدام طريقة متمم الأثنين *Two's Complement*

الخطوات كالتالي :

1. **إيجاد متمم الواحد للعدد المطروح**
2. **الحصول على متمم الأثنين باضافة واحد الى متمم الواحد**
3. **إضافة متمم الاثنين إلى العدد المطروح منه**
4. **إهمال المحمول الناتج من الجمع**

مثال١ : أوجد نتيجة طرح $(11)_2$ **من** (101) **باستخدام طريقة متمم الاثنين :**

$$\begin{array}{r} 101 \\ -\ \ 11 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ -\ 011 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ +\ 100 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ +\ 101 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ +\ 101 \\ \hline \mathbf{1010} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 101 \\ +\ 101 \\ \hline \mathbf{10} \end{array}$$

$$(1\,0\,1)_2 - (11)_2 = (1\,0)_2$$

مثال٢: أوجد نتيجة طرح $(1001011)_2$ **من** (1100111) **باستخدام** ***طريقة متمم الاثنين*** :

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ -\ \ 1\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0\,1\,1\,0\,1\,0\,0 \\ +\quad\quad\quad\quad 1 \\ \hline 0\,1\,1\,0\,1\,0\,1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1\,1\,0\,0\,1\,1 \\ +\ 0\,1\,1\,0\,1\,0\,1 \\ \hline 1\,0\,0\,1\,1\,1\,0\,0 \end{array}$$

$(1100111)_2 - (1001011)_2 = (11100)_2$

توضيح فكرة المتمم :

المتمم هو العدد الذي تحصل عليه بطرح العدد المعطى من اكبر رقم بالنظام.

مثال1 : في النظام العشري أوجدي متمم التسعة للعدد7 :

$$\begin{array}{r} 9 \\ -7 \\ \hline 2 \end{array}$$

مثال2: في النظام العشري أوجدي متمم التسعة للعدد12345678 :

$$\begin{array}{r} 99999999 \\ -12345678 \\ \hline 87654321 \end{array}$$

مثال3: في النظام العشري أوجدي متمم العشرة للعدد12345678 :

نوجد متمم التسعة للعدد 12345678 ثم نضيف 1 للحصول على متمم العشرة للعدد 12345678

$$\begin{array}{r} 99999999 \\ -12345678 \\ \hline 87654321 \\ +1 \\ \hline 87654322 \end{array}$$

87654322 ⟵ **متمم العشرة**

وبتطبيق هذا المفهوم على النظام الثنائي نجد أن متمم التسعة يقابله متمم الواحد، ومتمم العشرة يقابله متمم الاثنين:

مثال: أوجدي متمم الواحد للعدد الثنائي 1001 :

الحل:

$$\begin{array}{r} 1111 \\ -1001 \\ \hline 0110 \end{array}$$

0110 ⟵ **$(0110)_2$ هو متمم الواحد**

مثال: أوجدي متمم الاثنين للعدد الثنائي 1001

الحل:

نوجد متمم الواحد للعدد$(1001)_2$ ثم نضيف 1 لمتمم الواحد للحصول على متمم الاثنين للعدد $(1001)_2$:

```
 0110
+   1
  111  →
```

$(111)_2$هو متمم الاثنين

الضرب الثنائي Binary Multiplication

١. ننسخ المضروب عندما يكون المضروب فيه ١ ونكتب صف من الأصفار في غير ذلك.

٢. كلما تحركنا نحو رقم مضروب فيه جديد نزيح النتيجة عمودا واحدا لليسار.

٣. نجمع النتائج.

مثال١: أوجد نتيجة ضرب $(1001)_2$ في $(101)_2$

الحل:

```
    1001
*    101
--------
    1001
   0000
+ 1001
--------
  101101
```

مثال٢: أوجد نتيجة ضرب $(1111)_2$ في $(1011)_2$

الحل:

```
       1111
*      1011
-----------
       1111
      1111
     0000
+   1111
-----------
   10100101
```

Binary Division القسمة الثنائية

١. عندما يكون المقسوم (المطروح منه) أكبر من أو يساوي المقسوم عليه (المطروح) نكتب 1 في خارج القسمة و نقوم بعملية الطرح.

٢. عندما يكون المقسوم (المطروح منه) أقل من المقسوم عليه (المطروح) نكتب صفر في خارج القسمة وننزل رقم أخر.

٣. إذا كان ما يزال هنالك باقي على الرغم من انتهاء كل أرقام المقسوم فإننا نضع علامة الكسر في المقسوم وفي خارج القسمة ونضع صفر في المقسوم و نكمل الحل.

مثال١ : أوجد نتيجة قسمة $(100001)_2$ على $(110)_2$:

الحل:

١ . أولاً نحاول أن نجد أصغر جزء من المقسوم يكون أكبر من أو يساوي المقسوم عليه (110).

بما أن المقسوم عليه يتكون من ٣ خانات فإننا نبدأ باختبار أول ٣ خانات من المقسوم .

$(100)_2$ أصغر من $(110)_2$ لذلك نحتاج أن نضيف خانة أخرى من المقسوم

```
110 | 100001
```

٢. الآن نحاول أول ٤ خانات من المقسوم . بما أن $(1000)_2$ أكبر من $(110)_2$ فإنه يمكننا إجراء القسمة

```
110 | 100001
```

٣ . بما أن $(1000)_2$ يقبل القسمة على $(110)_2$ مرة واحدة فإننا نكتب 1 في خارج القسمة و نقوم بعملية الطرح.

```
        1
110 |100001
      110
       10
```

٤ . الآن ننزل رقم أخر من المقسوم إلى الباقي و نحاول التأكد من أن العدد الجديد $(100)_2$ أكبر من أو يساوي المقسوم عليه $(110)_2$.

```
        1
110 |100001
      110
       100
```

٥. $(100)_2$ أصغر من $(110)_2$ لذلك نكتب **0** في خارج القسمة و نضيف خانة أخرى من المقسوم إلى الباقي و نقوم بعملية الطرح.

```
         10
 110 |100001
       110
        1001
```

```
         101
 110 |100001
       110
        1001
         110
          11
```

٦ . بما أن $(1001)_2$ أكبر من $(110)_2$ فإنه يقبل القسمة على $(110)_2$ مرة واحدة لذلك نكتب **1** في خارج القسمة و نقوم بعملية الطرح.

```
         101.
 110 |100001.0
       110
        1001
         110
          11
```

٧ . ما يزال هنالك باقي $(11)_2$ على الرغم من انتهاء كل أرقام المقسوم لذلك فإننا نضع علامة الكسر في المقسوم وفي خارج القسمة ونضع صفر في المقسوم على يمين علامة الكسر و نكمل الحل.

```
         101.1
 110 |100001.0
       110
        1001
         110
           110
           110
             0
```

اذاً نتيجة القسمة هي:

$(100001)_2 \div (110)_2 = (101.1)_2$