

الوحدة التعليمية: المنطق التوافقي

الوضعية التعليمية: نظام التعداد

الإشكالية :

علمنا في دراستنا للنظام الآلي أن تشغيل الآلة يكون بوجود التيار وتوقفها بقطع التيار وهذه هي اللغة التي تعمل بها كل الآلات مثل الحاسوب و الآلة الحاسبة، ويتم التعبير عن هذه اللغة بالعددين ال 0 و ال 1 حيث وجود التيار يعني 1 و عدم وجود التيار يعني 0 ، وهنا يطرح التساؤل حول خصائص هذه اللغة وعن كيفية ترجمة لغة الآلة الى لغة الانسان و العكس.

1- مفهوم نظام التعداد :

النظام العشري

اذكر النظام العددي المتعامل به من طرف الانسان

ماهي الأرقام المكونه له (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) اذا أساس هذا النظام هو 10

كيف نمثل توهج او انطفاء مصباح في دائرة كهربائية ؟ نمثل توهج المصباح ب 1 و انطفائه ب 0

ماهو النظام العددي المتعامل به في هذه الحالة ومن كم رقم يحتوي النظام الثنائي ويتكون من قمين هما 0 و 1

ماهو أساس هذا النظام أساسه 2

من كم رقم يتكون النظام الثماني و نظام السداسي عشر و ما هو أساس هذين النظامين؟

النظام الثماني يحتوي على 8 ارقام هم (0,1,2,3,4,5,6,7) واساس هذا النظام هو 8

النظام السادس عشر يحتوي على 16 رمز هم (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B ,C,D,E,F) واساس هذا

النظام هو 16 حيث يمثل كل حرف رقم مرافق له

A	B	C	D	E	F
10	11	12	13	14	15

نظام التعداد عبارة عن طريقة لتمثيل الأعداد بواسطة أرقام معينة تختلف من نظام إلى نظام آخر

و لكل نظام أساس.

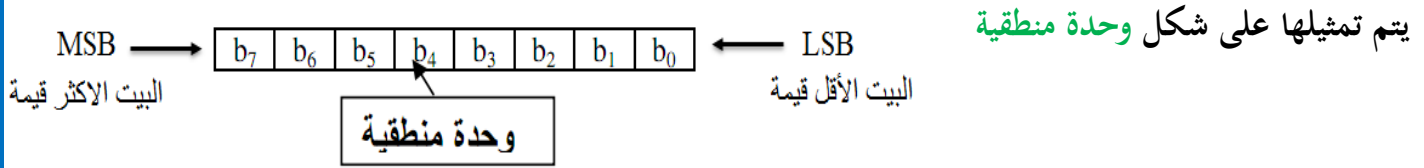
امثلة :

2 (10011) عدد في النظام الثنائي ، 16 (A8D4) عدد في النظام السداسي عشر

10 (189) عدد في النظام العشري ، 8 (752) عدد في النظام الثماني

2- خصائص النظام الثنائي :

- في النظام الثنائي كيف تسمى الأرقام؟ تسمى الأرقام في النظام الثنائي بالوحدات المنطقية **les bits**
- على أي شكل يتم تمثيل الأرقام في النظام الثنائي؟



- كيف يدعى العدد $b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0$ (2) يدعى بالكلمة الثنائية **octet**
- عرف الوحدة المنطقية و الكلمة الثنائية.

- الوحدة المنطقية bit يمثل بـ 0 أو 1 في الترقيم الثنائي و تمثل حالتين 0 و 1، إذن هي أصغر وحدة معلومة معالجة من طرف آلة.

- الكلمة الثنائية octet هي وحدة معلومة تتكون من 8 وحدات منطقية bit، وتسمى أيضا Le Byte يستعمل ال octet لقياس سعة الذاكرات الموجودة في الحواسيب و الهواتف الذكية...

حيث $1 \text{ octet} = 1 \text{ byte} = 8 \text{ bit}$

$1 \text{ kilo-octet (Ko)} = 2^{10} \text{ octet} = 1024 \text{ octet}$

$1 \text{ méga-octet (Mo)} = 2^{10} \text{ Ko} = 1048576 \text{ octet}$

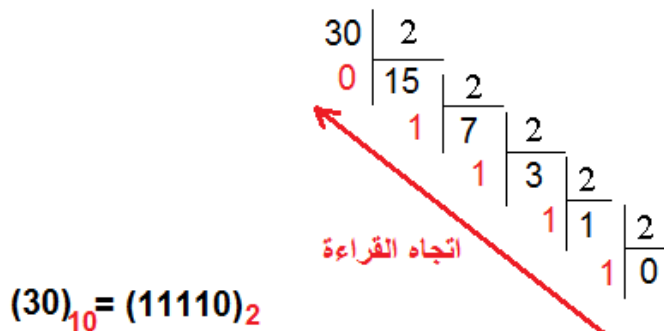
$1 \text{ giga-octet (Go)} = 2^{10} \text{ Mo} = 1048576 \text{ Ko} = 1073741824 \text{ octet}$

3- دراسة مختلف التحويلات :

3-1- التحويل من النظام العشري الى الأنظمة الاخرى :

- تسمى عملية المرور من النظام العشري الى نظام اخر بالترميز (codage)، وللقيام بهذا التحويل نقسم العدد على أساس النظام الذي سنحول اليه حتى للوصول الى النتيجة صفر ثم نكتب البواقي في الاتجاه العكسي.

مثال : $(30)_{10} = (?)_2$



التمرين 01 : حول الاعداد التالية :

$(52)_{10} = (?)_8$ $(73)_{10} = (?)_8$ $(40)_{10} = (?)_2$

$(116)_{10} = (?)_{16}$ $(76)_{10} = (?)_{16}$

3-2- التحويل من الأنظمة الأخرى الى النظام العشري :

تسمى عملية المرور من الأنظمة الأخرى الى النظام العشري بفك الترميز (décodage)، وللحصول على هذا التحويل نقوم بجمع جداءات رموز العدد المراد تحويله الى العشري مع القيمة المرتبة المقابلة

مثال : $(111011)_2 = (?)_{10}$

$$S = 1.2^0 + 1.2^1 + 0.2^2 + 1.2^3 + 1.2^4 + 1.2^5$$

$$S = 1 + 2 + 0 + 8 + 16 + 32 = 59$$

حساب المجموع

$$(111011)_2 = (59)_{10}$$

التمرين 02 : حول الاعداد التالية الى النظام العشري :

$$(721)_8 = (?)_{10} \quad (235)_8 = (?)_{10} \quad (101101)_2 = (?)_{10}$$

$$(9EC)_{16} = (?)_{10} \quad (AC2)_{16} = (?)_{10}$$

نشاط : حول الاعداد العشرية من 0 الى 15 للنظام الثنائي بواسطة الالة الحاسبة ثم صنفها في الجدول

2^3	2^2	2^1	2^0	الثنائي العشري	2^3	2^2	2^1	2^0	الثنائي العشري
1	0	0	0	8	0	0	0	0	0
1	0	0	1	9	0	0	0	1	1
1	0	1	0	10	0	0	1	0	2
1	0	1	1	11	0	0	1	1	3
1	1	0	0	12	0	1	0	0	4
1	1	0	1	13	0	1	0	1	5
1	1	1	0	14	0	1	1	0	6
1	1	1	1	15	0	1	1	1	7

- تحقق من نتائج التمرين 1 و 2 السابقين باستعمال الالة الحاسبة.

4- العلاقة بين النظام الثنائي و النظام السادس عشر :

4-1- التحويل من النظام الثنائي الى النظام السداسي عشر :

نقوم بتقسيم العدد في النظام الثنائي الى مجموعات، كل مجموعة مكونة من 4 بيت انطلاقا من اليمين الى اليسار، ثم نحول كل مجموعة مباشرة الى مكافئها في النظام السداسي عشر. إذا نقصت عدد الايات عن أربعة في المجموعة الأخيرة نضيف اليها اصفار.

مثال : $(101101110)_2 = (?)_{16}$

$$(101101110)_2 = (16E)_{16}$$

0001 0110 1110
↓ ↓ ↓
1 6 E

4-2- التحويل من النظام السداسي عشر الى النظام الثنائي:

نحول كل رقم من العدد في النظام السداسي عشر الى النظام الثنائي باستعمال 4 بيت

مثال : $(B39)_{16} = (?)_2$

$$(B39)_{16} = (101100111001)_2$$

B 3 9
↓ ↓ ↓
1011 0011 1001

5- العمليات الحسابية في النظام الثنائي :

5-1- الجمع : تتم عملية الجمع في النظام الثنائي حسب الجدول التالي

مثال :

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

التحقيق

$$\begin{array}{r} 7 \\ + \quad 3 \\ \hline = 10 \end{array}$$

الباقي	الناتج	الجمع
0	0	0+0
0	1	0+1
0	1	1+0
1	0	1+1

5-2- الطرح : تتم عملية الطرح في النظام الثنائي حسب الجدول التالي

مثال :

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

التحقيق

$$\begin{array}{r} 13 \\ - \quad 11 \\ \hline = 2 \end{array}$$

الباقي	الناتج	الطرح
0	0	0-0
1	1	0-1
0	1	1-0
0	0	1-1

5-3- الضرب: تتم عملية الضرب في النظام الثنائي حسب الجدول التالي

مثال :

$$\begin{array}{r} 111 \\ \times 010 \\ \hline 000 \\ 1110 \\ 00000 \\ \hline 01110 \end{array}$$

التحقيق

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 2 \\ \hline = 10 \end{array}$$

الضرب	الناتج
0×0	0
0×1	0
1×0	0
1×1	1

5-4- القسمة: تتم عملية القسمة في النظام الثنائي حسب الجدول التالي

مثال :

$$\begin{array}{r} 11010 \quad | \quad 10 \\ - 10 \quad | \quad 1101 \\ \hline 010 \\ - 10 \\ \hline 001 \\ - 00 \\ \hline 010 \\ - 10 \\ \hline 00 \end{array}$$

التحقيق

$$\begin{array}{r} 26 \quad | \quad 2 \\ 0 \quad | \quad 13 \end{array}$$

القسمة	الناتج
0/1	0
1/1	1

التمرين 04 : احسب ما يلي

$$1001-10 \quad ; \quad 1101-1011 \quad ; \quad 1101+111 \quad ; \quad 1011+1001$$

$$11000/10 \quad ; \quad 1101 \times 110 \quad ; \quad 1001 \times 11$$

6- أنظمة الترميز :

ان العمليات الرقمية تتصف بانها معقدة ولهذا كان من الضروري ايجاد أنظمة رقمية أكثر سهولة في اجراء العمليات والتحويلات

6-1- نظام الترميز BCD : (نظام عشري مرمز ثنائي)

قم بتحويل العدد الثنائي المقابل الى العشري

أكمل الجدول التالي؟

0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	BCD
1			5			0						عشري

* ماذا تلاحظ؟

- نلاحظ أن التحويل من BCD إلى العشري أكثر سهولة و سرعة من تحويل الثنائي إلى العشري.
- نقول عن BCD هو ترميز مستعمل عموما في إظهار الأرقام العشرية مرموز لها في الثنائي بأربع وحدات منطقية (4bit)، ويستعمل في الأجهزة الرقمية.

عشري	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
BCD	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001

مثال :

$$\begin{array}{ccc} 5 & 4 & 7 \\ 0101 & 0100 & 0111 \\ (547)_{10} = (010101000111)_{BCD} \end{array}$$

- الجمع في النظام BCD

$$\begin{array}{r} \overset{1}{0}101 \ \overset{1}{0}011 \\ + \\ 0100 \ 0010 \\ \hline 1001 \ 0101 \end{array}$$

- انجز عملية الجمع التالية في النظام BCD $53+42$

- تحقق من النتيجة بالألة الحاسبة في النظام العشري $53+42=95$

$$\begin{array}{r} 0011 \ 1001 \\ + \\ 0010 \ 0100 \\ \hline 0101 \ 1101 \end{array}$$

- انجز عملية الجمع التالية في النظام BCD $39+24$

- تحقق من النتيجة بالألة الحاسبة في النظام العشري $39+24=63$

و $0101 \ 1101$ لا تساوي $(63)_{10}$

- اصف للعدد 1101 في الناتج الرقم 0110

$$\begin{array}{r} \overset{1}{0}1\overset{1}{0}1 \ \overset{1}{1}101 \\ + \\ 0110 \\ \hline 0110 \ 0011 \end{array}$$

$$(0110 \ 0011)_{BCD} = (63)_{10}$$

نتائج :

- اذا تحصنا في الناتج على عدد يساوي او اقل من 9 فان العملية صحيحة

- اذا تحصلنا في الناتج على عدد اكبر من 9 يجب القيام بالتصحيح و ذلك بإضافة العدد 6 (0110) للعدد

الأكبر من 9 في الناتج

6-2- نظام الترميز GRAY : (نظام الثنائي الانعكاسي)

نظام GRAY هو نظام ثنائي يختلف عن النظام الثنائي الطبيعي بحيث يتغير بيت واح ($1bit$) بين عددين

ثنائيين متتاليين

نظام العشري	النظام الثنائي	نظام GRAY	النظام العشري	النظام الثنائي	نظام GRAY
0	0000	0000	8	1000	1100
1	0001	0001	9	1001	1101
2	0010	0010	10	1010	1111
3	0011	0011	11	1011	1110
4	0100	0100	12	1100	1010
5	0101	0101	13	1101	1011
6	0110	0110	14	1110	1001
7	0111	0111	15	1111	1000

-التحويل من النظام الثنائي الى نظام GRAY :

للتحويل من النظام الثنائي الى نظام GRAY تتبع الخطوات التالية :

- نبدأ من بيت الموجود في اقصى اليسار ننزله ليكون اول بيت ثم نضيف اليه قيمة البيت الثاني
- نحتفظ بالمجموع ونحذف الباقي
- نقوم بجمع البيت الثاني والثالث
- نحتفظ بالمجموع ونحذف الباقي وهكذا الى غاية البيت الاخير

مثال :

$$\begin{array}{r} \text{BN} \quad 1 + 0 + 0 + 1 + 1 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ \text{GRAY} \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{BN} \quad 0 + 1 + 0 + 1 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ \text{GRAY} \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \end{array}$$

$$(10011)_2 = (11010)_{\text{GRAY}}$$

$$(0101)_2 = (0111)_{\text{GRAY}}$$

-التحويل من نظام GRAY الى النظام الثنائي :

للتحويل من النظام GRAY الى نظام الثنائي تتبع الخطوات التالية :

- نبدأ من بيت الموجود في اقصى اليسار ننزله ليكون اول بيت ثم نضيف اليه قيمة البيت الثاني
- نحتفظ بالمجموع ونحذف الباقي
- نضيف الى هذا المجموع قيمة البيت الثالث ثم نحتفظ بالمجموع ونحذف الباقي وهكذا الى غاية اخر بيت

مثال :

$$\begin{array}{r} \text{GRAY} \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ \text{BN} \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{GRAY} \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \\ \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \\ \text{BN} \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \end{array}$$

$$(01101)_{\text{GRAY}} = (01001)_2$$

$$(1001)_{\text{GRAY}} = (1110)_2$$

التمرين 05 : امل الجدول التالي بدون استعمال الالة الحاسبة

HEX	BCD	GRAY	DEC	BN
				10110
			152	
		10111		
	0011			
8AC				