تلخيص Numbering Systems (ضياء الدين صبح) السلايد 1+2

--History .... **تاريخ أنظمة الترقيم**

humans used sticks to count , استخدم البشر العصي للعد.

❖ how to draw pictures of sticks in the ground and eventually on paper.

❖Using symbols to represent the numbers instead of sticks. 5 v

كيفية رسم صور للعصي في الأرض وفي النهاية على الورق. ثم استخدام الرموز لتمثيل الأرقام بدلاً من العصي.

-- Decimal System النظام العشري

يستخدم معظم الأشخاص التمثيل العشري للعد. Most People Use decimal representation to count.

❖In decimal there are **10** digits في النظام العشري يوجد عشرة ارقام

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 ببساطة النظام العشري من (0-9)اي عشرة ارقام

❖The base is **10** بكل بساطة (القاعدة 10)

❖We can Represent any value for these digits يمكننا تمثيل أي قيمة لهذه الأرقام

Ex: 754 , 123 , 889 , 345

مثال : العدد 545 احسب قيمته بالنظام العشري

$5 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 5 \times 10^0 = 500 + 40 + 5 = 545$

القاعدة هنا هو وجود رقم 10 في العملية الحسابية مثل : 2^10 اما Digt هو الرقم الي فوق 10 مثل 2^10 هون بكون Digt هو رقم 2

مثال2 :

Ex: 754

$7.10^2 + 5.10^1 + 4.10^0 = 700+50+4=754$

base

Digit position

--Binary System النظام الثنائي

Computer is not smart as a human . الكمبيوتر ليس ذكيًا كإنسان.

Easy to make an electronic machine with two states: on and off , or 1 and 0.

من السهل صنع آلة إلكترونية بحالتين: تشغيل وإيقاف ، أو 1 و 0

In Binary there are **2** digits 0,1 The base is **2**

في النظام الثنائي يوجد رقمان هما 0 ..1 فاذن القاعدة هنا 2

❖Each digit in binary number called **BIT.** كل رقم في النظام الثنائي يسمى BIT.

مثلا : لدينا اربع ارقام (كل رقم يمثل بت) 1 0 1 0 , 4 digits How many bits

فالجواب هنا يوجد 4 بت answer : 4 bits

❖ 4 bits form a **NIBBLE.** تسمى 4 بت يطلق عليه نيبل

❖8 bits form a byte. يطلق على 8 بت (بايت)

مثال ❖ث 1 0 1 0 0 0 1 1

كم بت وكم نيبل و بايت **, How many bits ? , How many Bits, Nibbles and Bytes?**

الجواب هنا : يوجد هنا 8 بت و 2 نيبل و 1 بايت Answer :8 bits ,2 Nibbles and 1 byte

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

BIRZEIT UNIVERSITY

❖Two bytes form a **WORD** and two words form a **DOUBLE WORD (rarely used) .**

2 بايت يكون وورد اي (16 بت)
واذا كان 2 وورد (دبل وورد) نادرا ما تستخدم

EX: مثال : لدينا 16 رقم **(Digt)و16 بت و وورد واحد (2 بايت)**

0000 1111 1010 1010 : 16 bits , WORD

--Octal System نظام الاوكتل

❖Uses 8 digits 0,1,2,3,4,5,6,7

❖The base is **8**

هنا نستخدم 8 ارقام اي من صفر الى رقم سبعة فالقاعدة هنا 8

❖**EX** (123)8 , (156)8

مثال

--Hexadecimal System النظام السادس عشر

❖Uses 16 digits

يستخدم النظام السادس عشر ستة عشر رقما

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

الارقام من 0 حتى 9 ونستخدم حروف للاستعاضة عن الارقام (10-15)

❖The base is **16**

القاعدة هنا 16

❖**EX: 123h , 456h 0E120h**

من الامثلة

❖Suppose we need to develop new system with base 5,7 or 3?

افترض أننا بحاجة إلى تطوير نظام جديد بقاعدة 5،7 أو 3؟ الحل بسيط كالاتي :

Base 5 : 0,1,2,3,4

Base 7 : 0,1,2,3,4,5,6

Base 3: 0,1,2

Binary to Decimal التحويلات (من الثنائي الى العشري)

مثال 1 :

❖ 10110b ← يدل على النظام الثنائي

$$1*2^4+0*2^3+1*2^2+1*2^1+0*2^0=$$

$$16+0+4+2=(22)_{10}$$

امثلة اخرى

1010b =?? , 0010b = ?? , 101b=??

Answer: $1010b=(10)_{10}$
$0010b=(2)_{10}$
$101b=(5)_{10}$

--Decimal to Binary التحويل من رقمي الى ثنائي

توجد طريقة للكتاب ولكنها معقدة تقريبا ولدي طريقة اخرى درستها سابقا ...

هذه طريقة الكتاب

$(22)_{10} = (\ )_2$

Input	Result	Remainder
22/2	11	0
11/2	5	1
5/2	2	1
2/2	1	0
1/2	0	1

$(22)_{10} = (10110)_2$

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

طريقتي

النظام الثنائي هو مضاعفات للرقم بضربه 2

مثلا 2^0 = 1 ...2^1=2 ...2^2=4...2^3=8...2^4=16..2^5=32....2^6=64..2^7=128...2^8=256

فالرقم 1101 هنا يمثل كالاتي نبدأ من اليمين باقل قيمة وهي 2^0=1

الحل 2^0*1 + 2^1*0 + 2^2*1 +2^3*1

=1+0+4+8=13

ملاحظة : هاد المثال على التحويل من الثنائي الى رقمي

مثال على التحويل من الرقمي الى ثنائي كما الموجود بالكتاب (22)

نضع ارقام ونضع فوقها قيمتها وناخذ ما نريده منها ...

128 64 32 16 8 4 2 1
1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 1 1 0
16 +0 +4 +2 + 0 =22

128 64 32 16 8 4 2 1
1 1 1 1 1 1 1 1

مثالين (يرجى حلهم بالتفصيل من قبلكم باحدى الطريقتين)

$(13)_{10} = (1101)_2$

$(220)_{10} = (11011100)_2$

Binary to Octal التحويل من النظام الثنائي الى الثماني

اذا كان عنا مثلا 9 ارقام بالثنائي او 8 او 7 ارقام نعمل على مجموعتين او ثلاث بشرط ان المجموعة الواحدة ليست اكثر من اربعة ارقام (مثلا هون 9 ارقام بنقسمهم لثلاث مجموعات) كل مجموعة بنتعامل معها لحالها وبنحولها لعشري كما فوق ...

100101010b = ( )8

100 101 010 = (452)8

مثال اخر : لدينا 9 ارقام نعمل على تحويلهم الى (3 مجموعات كل واحدة منها 3 ارقام نعمل على تحويلهم الى عشري)

111000111b= ( )8

111 000 111 = (707)8

طبعا الحرف يدل على الثنائي b ,, كما فوق ....

مثال : حول الارقام من ثنائي الى عشري ex
هنا لدينا 12 رقم نعمل على تحويلهم الى ثماني بنظام الاوكتال (101011010010)

الحل : نعمل على تقسيمهم الى ثلاث مجموعات كل (مجموعة اربعة ارقام)

(8 9 2)8 = (1000) (1001) (0010)

ضياء الدين صبح

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

ex

10010101b = ( )h

1001 0101 =(95h)

h.w

11100011b= (E3h) H.W

الثمانية ارقام نعمل على تحويلهم الى مجموعتين بتطلع القيمة1 = 14 وهو الحرف الذي يمثل رقم 14 في النظام السادس عشر

اما القيمة الثانية فهي تمثل الرقم 3 _(0011) يعني 2+1 = 3 ..

التحويل من عشري الى 16 Decimal to Hexadecimal

مثال :

Let's convert the value $(39)_{10}$ to Hexadecimal

Input	Result	Remainder
39/16	2	7
2/16	0	2

$(39)_{10} = (27h)$

الى 16 فمثلا الرقم 39 / 16 = 2 والباقي 7 ثم نقسم 16/2 لا يجوز فالباقي 0 و الجواب 2 ونعمل على تقسيم العدد

وناخذ من اسفل الى اعلى بطلع الجواب 27 والرقم h دلالة على النظام 16

امثلة اخرى :

Covert the following numbers to **decimal**

a. $(72)_8 = (58)_{10}$

b. $(72)_{16} = (114)_{10}$

c. $(DE1)_{16} = (3553)_{10}$

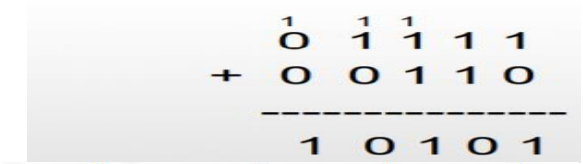
a. $(AB)_{16} = (\quad)_2$ **(1010 1011)2**

b. $(23)_4 = (\ 5\ 3\ )_8$

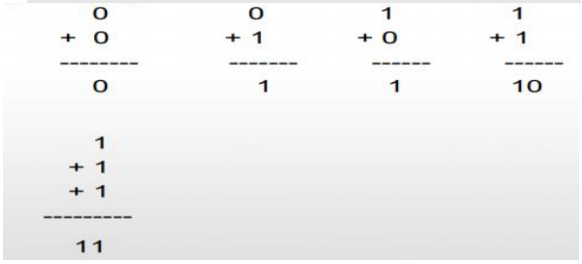
STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

Binary Addition

01111+00110 =



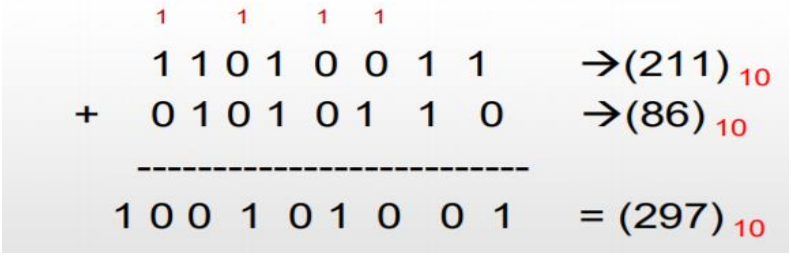
```
  1 1 1
  0 1 1 1 1
+ 0 0 1 1 0
-------------
  1 0 1 0 1
```



```
  0      0      1      1
+ 0    + 1    + 0    + 1
-------------------------
  0      1      1     10

  1
+ 1
+ 1
--------
 11
```

11010011+01010110=



```
    1  1  1  1
    1 1 0 1 0 0 1 1   →(211)10
+   0 1 0 1 0 1 1 0   →(86)10
  ------------------------
  1 0 0 1 0 1 0 0 1   = (297)10
```

Signed Numbers

Our study of binary arithmetic, we have only considered positive numbers . Thursday, What about negative numbers?

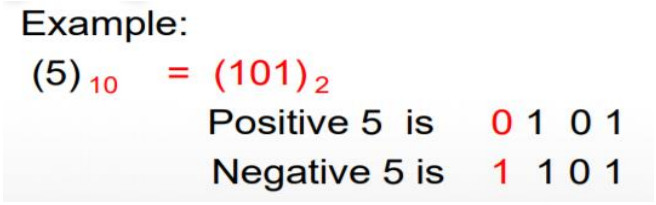
دراستنا للحساب الثنائي، لدينا فقط تعتبر أرقام موجبة... ماذا عن الأرقام السالبة؟

إضافة رقم إضافي إلى مقدمة عدد ثنائي للإشارة إلى ما إذا كان العدد موجباً أم سالبا ..

هذا الرقم يسمى بت الإشارة

1 positive ..... 0 negative

نعمل هنا على عكس الاشارى فمثلا الرقم 5 يمثل 101 وقبلها لايوجد رقم فنضع 0101 ونقلب اول رقم 1101 فتصبح Negative. العكس



Example:

$(5)_{10} = (101)_2$

Positive 5 is 0 1 0 1

Negative 5 is 1 1 0 1

1 1 0 1 is 13 or -5فالرقم 13 يمثل -5

ضياء الدين صبح

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

One's Complement Representing a signed number with 1's Complement is done by changing all the bits that are 1 to 0 and all bits that are 0 to 1.

تمثيل رقم موقع معيتم إكمال عن طريق تغيير كافة البتات التي هي 1 إلى 0 وكافة البتات التي هي 0 إلى 1.

مثلا عكس الرقم 5 ....

فيصبح الرقم5 هو -10

الرقم واحد مثلا عكسه - 14

❑ Represent -5 in 1's complement by using 4-bit arithmetic?

0101 → 1010

❑ Represent -1 in 1's complement ?

0001 → 1110

Signed Numbers

¬ Two's Complement 2's comp=1'comp +1 θ Represent -5 in 2's complement by using 4-bit arithmetic? (101)1's ◊ 1010 2's + 1 ---------- 1 0 1 1 =(-5)

التي هي عبارة عن (0101) فعسكها

مثلا الرقم 5 هو عبارة عن 4 ارقام ثنائية (0101) عبارة عن 1+ 4

الذي يمثل -5 (1010)

تلخيص السلايد 2

تحويل الكسور

Converting Fractions

❖عند تحويل قيمة عشرية جزئية (كسور) إلى قيمة ثنائية ، نحتاج إلى استخدام نهج مختلف قليلاً.
بدلًا من القسمة على 2 ، نضرب الكسر العشري مرارًا وتكرارًا في 2.

هات تنروح نوخذ مثال :

Let's take an example

Convert **11.375_{10}** to it's binary equivalents. حول 11.37510 إلى مكافئاته الثنائية.

First convert 11 to binary . اولا منحول الرقم 11 الى ثنائي

الرقم 11 عندما يتم تحويله الى ثنائي نقوم بقسمه الى 2 يعطينا الرقم $_2$(1011)

$.375_{10}$ to binary نحول الرقم التالي الى ثنائي نعمل على ضربه ب 2 ك الاتي

0.375	*	2	=	0 .750
0.750	*	2	=	1 .500
0.500	*	2	=	1 .000

بعد التحويل يصبح الرقم **375_{10} = .011$_2$**

الحل النهائي لهذا المثال هو **11.375_{10} = 1011.011$_2$**

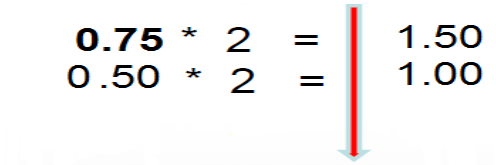
ضياء الدين صبح

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

مثال اخر : $(26.75)_{10}$

الرقم $(26)_{10}$هو عبارة عن $(11010)_2$

اما الرقم 75. نضربه ب 2 يصبح كالاتي مبينا



الرقم 0.75 هو عبارة عن$_2$ (11)

الحل النهائي هو $(26.75_{10}) = \mathbf{11010.11_2}$

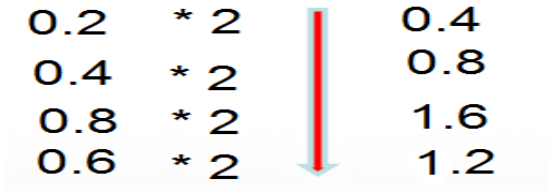
مثال 3 : هاد الكم (راح اعطيك الحل النهائي وانتا حل الحل)

- $(37.375_{10}) = 100101.011_2$

مثال مختلف يحمل فكرة بسيطة . **Example**

$(0.2)_{10}$

نعمل على ضرب 2 وعندما نرجع الى جواب الاساسي نقف وناخذ الارقام الصحيحة



الحل النهائي لهذا المثال [1]

$$(0.2)_{10} = (0.\overline{0011})_2$$

---

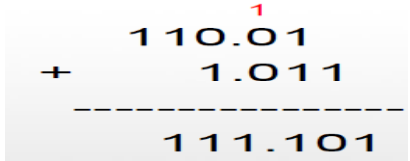
(3)مثال كما المثال السابق (راح اعطيك الحل النهائي وانتا حل الحل) **Example**

$$(0.3)_{10} = (0.0\overline{1001})_2$$

جمع الكسور الثنائية Adding Binary Fractions

Example:

•110.01+1.011= 111.101



•1011.0+0.011=

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

```
  1011.0
+    0.011
--------------
  1011.0 11
```

Exp3 : 1001.01+0.0110 = ??

Binary Subtraction الطرح الثنائي

•Solve the following 8-bit subtraction problem using 2's complement representation.

• قم بحل مشكلة الطرح التالية المكونة من 8 بتات باستخدام تمثيل الثنائي 2 .

$01111111_2 - 76_{10}$ =???

$01111111_2 + (-76)_{10}$ فمثلا نعمل اول خطوة

Example: $01111111_2 + (-76)_{10}$

76 → 01001100 الخطوة الثانية : نعمل على تحويله للثنائي

الخطوة الثالثة : بعد الثنائي نعمل على تحويل الارقام بالثنائي (من صفر الى واحد ومن واحد الى صفر) ثم نجمعهم مع واحد فيخرج العدد الذي يتكون من -76 بالعشري

```
                1 1
1's complement → 10110011
2's complement→ +      1
                ---------
                10110100  →(-76)
```

الخطوة الرابعة : نعمل على اضافة الرقم الناتج من هنا -76 و الر قم الثنائي الموجود

```
          1 1 1 1
          01111111      127
      +   10110100    - 76
      ----------------  ----------
Overflow 100110011      51
```

المثال الاخر :

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

Example: $00110010_2 + (-125)_{10}$

125 → 01111101

1's complement → 10000010
2's complement → + 1

10000011 → (-125)

$00110010_2 + (-125)_{10}$

	00110010	50
+	10000011	- 125
	---	---
	10110101	-75

.

Data Representation شرح البيانات

❖Computer understand two things: on and off . الكمبيوتر يفهم شيئين: تشغيل وإيقاف

❖Data represented in binary form . . البيانات ممثلة في شكل ثنائي. on.◊off

❖Bit is the basic unit for storing data 0→off ,1→on . 1Bit هي الوحدة الأساسية لتخزين البيانات

❖Byte is a group of 8 bits. That is, each byte **has 256(28) possible values.** Byte عبارة عن مجموعة من 8 بتات. ... أي أن كل بايت يحتوي على 256 (28) قيمة محتملة

❖**Two bytes form a word** اثنين بايت تعتبر وورد (كما سابقا)

- *Parity bit* *التكافؤ بالبت*

•تستخدم لاكتشاف الأخطاء Used for error detection •

• نوعان: 1. التكافؤ الفردي (عدد 1 فردي) • Two types: 1. Odd parity (number of 1's are odd) •

التكافؤ الزوجي (عدد 1 زوجي) 2. Even parity (number of 1's are even) .

Characters Representation

Exp : Using the **even parity** bit to represent the character **Q** (**Q = 81 in ASCII**) in memory (Hexadecimal) ?

استخدام بت التكافؤ الزوجي لتمثيل الحرف Q (Q = 81 في ASCII) في الذاكرة (سداسي عشري)؟

الرقم 81 نعمل على تمثيله بالثنائي $(D1)_{16} = (81)_{10}=(01010001)_2$

نضع رقم الاخير وهو 0 كرقم اضافي ونعمل على اضافة صفر او واحد لنجعل الرقم الثنائي رقم زوجي كذلك ف يجب اضافة الرقم 1 فيصبح لدينا اربعة ارقام تمثل بالثنائي تمثل واحد زوجي ثم نعمل على تحويله الى سادس عشر باخذ كل اربع ارقام مجموعة . فيمثل الرقم $D1_{16}$

ضياء الدين صبح

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

	Parity bit		
Q	1	1010001	= $D1_{16}$

Note: ASCII = American Standard Code for Information Interchange

ملاحظة: ASCII = الكود القياسي الأمريكي لتبادل المعلومات

Exp :Using the **odd parity** bit to represent **your name ahmad** in memory ?

مثال : باستخدام التكافؤ الفردي ... مثل الرقم احمد في memory (الذاكرة) .

اولا نعمل على اخذ الحروف من خلال **ASCII** ثم نعمل على تمثيل الحروف كل حرف لحاله وشرط انو يكون فردي الاحرف ثم نعمل على تحويلهم الى النظام السادس عشر 16 ثم نعمل على تمثيلهم بالذاكرة

Ex. Ahmad

Memory

C1
68
6D
61
64

	Parity bit		
A	1	1000001	= $C1_{16}$

	Parity bit		
h	0	1101000	= 68_{16}

	Parity bit		
m	0	1101101	= $6D_{16}$

	Parity bit		
a	0	1100001	= 61_{16}

	Parity bit		
d	0	1100100	= 64_{16}

Integers Representation

هون منا نمثل العدد الصحيح في الذاكرة باستخدام 2 بايت (وورد) (16 بت)؟

Exp: Like the number 92 through Integers Representation

هون ممثل عنا ب 8 بت لازم نضيف 8 بت اخرى عشان يصير 2 بايت كالاتي $(92)_{10}$ = **$(1011100)_2$**

Answer

كيف يتمثل ب 16 بت و بالذاكرة

Memory

5C
00

0000 0000 01011100

0 0 5 C

Exp: Like the number -94 through Integers Representation

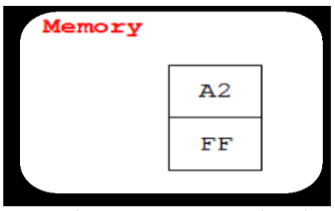
STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous

BIRZEIT UNIVERSITY

$(94)_{10} = (0000000001011110)_2$ 1 + نعمل على تمثيله بالثنائي ثم نقلب الارقام (لانو بالسالب)

1's → 1111111110100001
2's →+ 1

1111111110100010
F F A 2



نعمل على تمثيله بالثنائي ثم تقسيمهم الى اربع محموعات (للتمثيل بالسادس عشر)

Floating Point Representation

تمثيل النقطة العائمة

بكل بساطة البت الواحد يا بمثل **(0 for Positive 1 for Negative)**

8 bit = 8^2 =256 = (0-255) **What about negative ??**

255/2 = 127.5 we take the integer part 127

0---------- 255

0---------- 255
-127 -127

-127 ---------- 128

Let's take an example

Use the 32-bit floating representation to represent the following the binary number and show how it will represented in the memory?

$(26.75)_{10}$ استخدم التمثيل العائم 32 بت لتمثيل الرقم الثنائي التالي وإظهار كيف سيتم تمثيله في الذاكرة

Answer:

Convert the number from decimal to binary **نعمل على تحويل من العشري الى الثنائي**

$(26.75)_{10} = (11010.11)_2$ **نحول الى ثنائي كما ذكر سابقا**

$(11010.11)_2 = (1.101011 * 2^4)_2$ **2^4 نعمل على تحريك الاعشار بمقدار 4 ثم نضرب ب**

Exponent = 127+4=131

$(131)_{10} = (10000011)_2$

0 10000011 10101100000000000000000

4 1 D 6 0 0 0 0

Memory

00
00
D6
41

انتهى التلخيص

شكرا لكم

اي سؤال او اشي استصعتبوا منو احكو معي ع الفيسبوك الخاص بي **Diyaa M Suboh**

STUDENTS-HUB.com Uploaded By: anonymous