الأكاديمية العربية الدولية

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الأكاديمية العربية الدولية

المقررات الجامعية

www.aiacademy.info | care@aiacademy.info

الوحدة الاولى : انظمة العد

مقدمة:

انظمت العد التي اهتمت بها الشعوب قديما هي :

1. النظام الستيني (البابليون)
2. النظام الثاني عشر
3. النظام الروماني

طور العرب المسلمين انظمة العد عن طريق

اخذ العرب فكرة الاعداد عن الهنود وحددو لها **اشكالا** و **اضافو لها الصفر** ليصبح النظام المستخدم هو **النظام العشري** و التي ترمز رموزه (0،1،2،3،4،5،6،7،8،9) الارقام العربية.

ما هي اهمية أنظمة العد؟

1. استعمالاتها بكثرة في الحوسبة و معالجة البيانات
2. استعمالاتها في القياسات وانظمة التحكم و الاتصالات و التجارة

(علل) : تبرز أهمية أنظمة العد في القياسات وأنظمة التحكم و الاتصالات و التجارة

لانها تمتاز بالدقة

الوحدة الاولى : انظمة العد

الفصل الاول : مقدمة في انطمة العد:

عرف النظام العددي: مجموعة من الرموز، وقد تكون هذه الرموز أرقاما أو حروفاء مرتبطة مع بعضها بمجموعة من العلاقات، وفق أسس وقواعد معينة؛ لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة.

أهم الأنظمة العددية المستخدمة:

1. النظام العشري
2. النظام الثنائي
3. النظام الثماني
4. النظام السادس عشر

ما هو سبب الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية؟

بسبب اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام

الوحدة الاولى : انظمة العد

- النظام الذي يستخدم عشرة رموز يُسمى **<u>النظام العشري</u>**
- النظام الذي يستخدم رمزين فقط يُسمى **<u>النظام الثنائي</u>**
- النظام الذي يستخدم ثمانية رموز يُسمى **<u>النظام الثماني</u>**
- النظام الذي يستخدم ستة عشر رمزاً يُسمى **<u>النظام السادس عشر</u>**

أولا: النظام العشري

- أكثر أنظمة العد استعمالا
- يتكون من عشرة رموز هي (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9)
- أساس هذا النظام هو(10) لاحتوائه على عشرة رموز

تعلم

- يرمز اسم أي نظام عدّ إلى عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.
- أساس أي نظام عدّ، يساوي عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.

الوحدة الاولى : انظمة العد

- تُمثل الأعداد في النظام العشري بوساطة قوى الأساس (10) التي تُسمى أوزان خانات العدد

- يُحسب وزن الخانة (المنزلة) في أي نظام عددي، حسب المعادلة رقم (1):

وزن الخانة (المنزلة)= $(\text{أساس نظام العد})^{\text{ترتيب الخانة}}$

الجدول التالي، يوضح ترتيب وأوزان خانات نظام العدّ العشري

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3	....
اسم الخانة	الآحاد	العشرات	المئات	الالوف	....
أوزان الخانات بواسطة قوى الاساس (10)	10^0	10^1	10^2	10^3	....
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	10	100	1000	....

لاحظ من الجدول السابق :

1. **تُرتّب أرقام العدد، من اليمين إلى اليسار تصاعديا من 0 , 1 , 2 , إلخ**

2. **تُطبّق المعادلة رقم (1)، عند احتساب وزن كل خانة من خانات العدد العشري.**

الوحدة الاولى : انظمة العد

يُعد النظام العشري أحد أنظمة العدّ الموضعية، ويسمى نظام العدّ موضعيا ؛ لأن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد، ما يعني أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد.

قاعدة رقم (1)

لحساب قيمة العدد في النظام العشري، جد حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد.

تذكر

- ❖الرقم (Digit) : رمز واحد من الرموز الأساسية 9,8,7,6,5,4,3,2,1,0 ، يستخدم للتعبير عن العدد، الذي يحتل خانة (منزلة) واحدة.
- ❖العدد (Number): المقدار الذي يمثل برقم واحد أو أكثر، أو منزلة واحدة أو أكثر .

و من ثم فان كل رقم هو عدد، مثلا 2,1,0 هي أرقام و يمكن اعتبارها أعداد، و ليس كل عدد رقم، فالعدد اذا تكوّن من أكثر من منزلة مثل 246 فهو عدد و ليس رقم

الوحدة الاولى : انظمة العد

مثال (1): جد قيمة العدد 212 في النظام العشري

الحل:

اكتب أرقام العدد حسب الخانة (المنزلة) كالآتي:

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2
اسم الخانة	الآحاد	العشرات	المئات
اوزان الخانات بواسطة قوى الاساس (10)	10^0	10^1	10^2
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	10	100
تمثيل العدد	2	1	2

طبق القاعدة(1) :

$$= 10^2 \times 2 + 10^1 \times 1 + 10^0 \times 2$$

$$= 100 \times 2 + 10 \times 1 + 1 \times 2$$

$$= 200 + 10 + 2$$

اذن قمية العدد هي :

$$= (212)_{10}$$

لاحظ

أن الرقم (2) في أقصى اليمين يساوي اثنين فقط، لأنه موجود في خانة الآحاد، أما الرقم (2) في أقصى اليسارفيساوي 200 ، لأنه موجود في خانة المئات ، و الرقم (1) يساوي 10 لأنه موجود في خانة العشرات

الوحدة الاولى : انظمة العد

مثال (2): جد قيمة العدد 2653 في النظام العشري

<u>الحل:</u>

- رتب خانات (منازل) العدد من اليمين إلى اليسار تصاعديا

ترتيب الخانة 3 2 1 0

العـــــــدد 2 6 5 3

س

- طبق القاعدة (1) :

$$10^3\times2 + 10^2\times6 + 10^1\times5 + 10^0\times3 =$$

$$1000\times2 + 100\times6 + 10\times5 + 1\times3 =$$

قيمة الرقم في الخانة $2000 + 600 + 50 + 3 =$

اذن: قيمة العدد النهائية $(2653)_{10}=$

الوحدة الاولى : انظمة العد

تصوّر قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام العشري

$\boxed{35}$

$10^1 \times 3 + 10^0 \times 5 =$

$10 \times 3 + 1 \times 5 =$

$30 + 5 =$

اذن قيمة العدد $= (35)_{10}$

$\boxed{506}$

$10^2 \times 5 + 10^1 \times 0 + 10^0 \times 6 =$

$100 \times 5 + 10 \times 0 + 1 \times 6 =$

$500 + 0 + 6 =$

اذن قيمة العدد $= (506)_{10}$

$$10^2 \times 8 + 10^1 \times 7 + 10^0 \times 9 =$$

$$100 \times 8 + 10 \times 7 + 1 \times 9 =$$

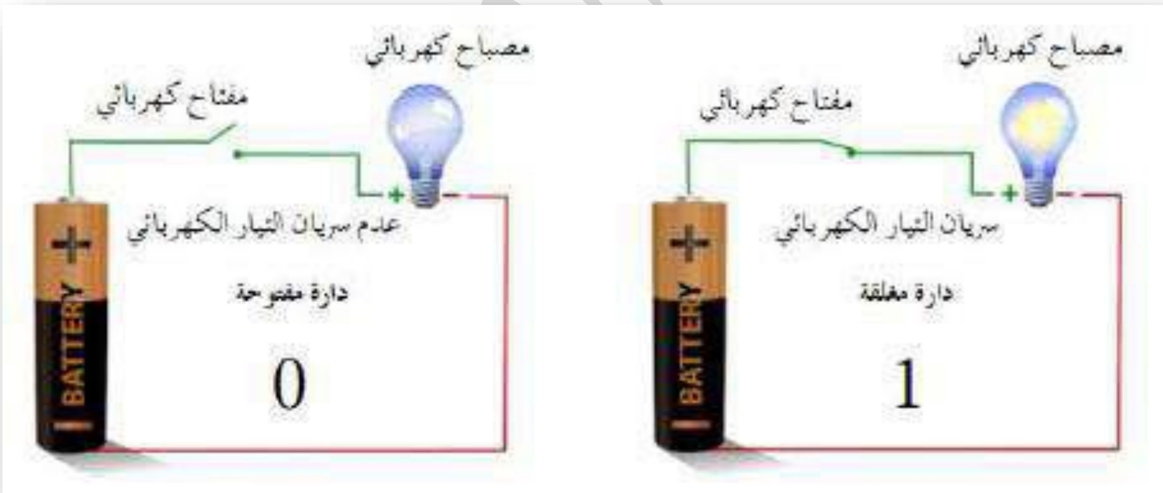
$$800 + 70 + 9 =$$

$(879)_{10}$ = اذن قيمة العدد

$$\boxed{879}$$

ثانيا : النظام الثنائي

لا يُمكن استخدام النظام العشري داخل الحاسوب، لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدارات الكهربائية، التي تكون إما **مفتوحة** وإما **مغلقة**. لذا دعت الحاجة الى استخدام نظام يمكنه التعبير عن هذه الحالة، والنظام الثنائي يتكون من رمزين فقط هما **(1,0)** فالرمز (0) يمثل دائرة كهربائية مفتوحة، و الرمز (1) يمثل دائرة كهربائية مغلقة



(علل) : على الرغم من أن النظام العشري هو الأكثر استعمالا، الا أنه لا يمكن استخدامه داخل الحاسوب / يعدّ النظام الثنائي أكثر الأنظمة ملائمة للاستعمال داخل الحاسوب.

الوحدة الاولى : انظمة العد

- **يسمى كل من هذين الرمزين رقما ثنائيا (Binary Digit) واختصاره (Bit)**
- **يتم تمثيل أي من الرمزين الثنائيين 0 , 1 باستخدام خانة واحدة فقط.**
- **أصبح من المتعارف عليه إطلاق اسم بت (Bit) على الخانة (المنزلة) التي يحتلها الرمز داخل العدد الثنائي**

ممّ يتكون العدد الثنائي؟؟

يتكون من سلسلة من الرموزالثنائية (0) و (1) مع اضافة أساس النظام الثنائي (2)بشكل مصغّر في آخر العدد من جهة اليمين

أمثلة على أعداد مكتوبة في النظام الثنائي:

$(111)_2$, $(11011)_2$, $(010010)_2$, $(11001)_2$, $(1011)_2$, $(0)_2$

تعلم

- لبيان نوع النظام المستخدم عند التعبير عن عدد معين،يُضاف أساس النظام بشكل مصغر في آخرالعدد، وفي حالة عدم وجود أي رمز في آخر العدد من اليمين، يدل ذلك على أن العدد ممثل بالنظام العشري

الوحدة الاولى : انظمة العد

التعبير عن نوع النظام

- النظام العشري: $(33)_{10}$ او (33) بدون كتابة الاساس
- النظام الثنائي: $(11010)_2$

ما هي استخدامات النظام الثنائي داخل الحاسوب

يُستخدم النظام الثنائي داخل الحاسوب؛ لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة

(علل) : يعدّ النظام الثنائي أحد أنظمة العد الموضعية ؟

لأن القيمة الحقيقية للرقم تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد، ما يعني أن قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد .

ترتيب و أوزان خانات نظام العد الثنائي

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3	4	....
اوزان الخانات بواسطة قوى الاساس (2)	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	....
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	2	4	8	16	....

الوحدة الاولى : انظمة العد

الجدول الآتي، يبين الرموز في النظام العشري وما يكافئها في النظام الثنائي

<u>ملاحظة:ليس للحفظ</u>

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام الثنائي
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

الوحدة الاولى : انظمة العد

ثالثا: النظام الثماني والنظام السادس عشر

ما هي أهمية استخدام النظام الثماني و النظام السادس عشر في الحاسوب؟؟

لتسهّل على المبرمجين استخدام الحاسوب،فعند استخدام النظام الثنائي داخل الحاسوب يتطلب قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية

النظام الثماني: هو أحد أنظمة العد الموضعيّة، و أساسه (8) و يتكون من ثمانية رموز (7,6,5,4,3,2,1,0)
امثلة:

$(645)_8, (101)_8, (432)_8, (6)_8$

ترتيب و أوزان خانات نظام العد الثماني

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	....
اوزان الخانات بواسطة قوى الاساس (8)	8^0	8^1	8^2	....
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	8	64	....

الوحدة الاولى : انظمة العد

الجدول الآتي، يبين الرموز في النظام العشري وما يكافئها في النظام الثماني

ملاحظة:ليس للحفظ

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام الثماني
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7

النظام السادس عشر: هو أحد أنظمة العد الموضعيّة ، و أساسه (16) ، و يتكون من ستة عشر رمزا هي
(F, E, D, C, B, A, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0)

امثلة:

$(A10)_{16}$, $(F7B)_{16}$, $(9BC)_{16}$, $(654)_{16}$, $(FD9)_{16}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

ترتيب و أوزان خانات نظام العد السادس عشر

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	....
اوزان الخانات بواسطة قوى الاساس (16)	16^0	16^1	16^2	....
أوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	1	16	256	....

الجدول الآتي، يبين الرموز في النظام العشري وما يكافئها في النظام السادس عشر

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام السادس عشر
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

الوحدة الاولى : انظمة العد

الوحدة الاولى : انظمة العد

الفصل الثاني: التحويلات العددية

أولا: التحويل من أنظمة العدّ المختلفة إلى النظام العشري

يتم التحويل من أي نظام عدّ إلى النظام العشري ؛ باتباع الخطوات الآتية:

1. رتب خانات (منازل) العدد مبتدئا من اليمين إلى اليسار تصاعديا من 0 ، 1 ، 2 ... إلخ
2. طبق القاعدة رقم (1)، مستخدما أساس النظام المطلوب التحويل منه

تذكر:

قاعدة رقم 1

- لحساب قيمة العدد في النظام العشري، جد حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد.
- وزن الخانة (المنزلة)=(أساس نظام العد) ترتيب الخانة

الوحدة الاولى : انظمة العد

1. التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري :

مثال (1): حول العدد $(10111)_2$ إلى النظام العشري

- رتب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	0	1	2	3	4
العدد	1	1	1	0	1

- طبق القاعدة (1)، مستخدما أساس النظام الثنائي(2)

$$2^4\times1 + 2^3\times0 + 2^2\times1 + 2^1\times1 + 2^0\times1 = (10111)_2$$

$$16\times1 + 8\times0 + 4\times1 + 2\times1 + 1\times1 =$$

$$16 + 0 + 4 + 2 + 1 =$$

$$(23)_{10} = (10111)_2$$

مثال (2): جد قيمة العدد $(110110)_2$ في النظام العشري

- رتب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة 5 4 3 2 1 0

العدد 1 1 0 1 1 0

- طبق القاعدة (1)، مستخدما أساس النظام الثنائي(2)

$$2^5\times1 + 2^4\times1 + 2^3\times0 + 2^2\times1 + 2^1\times1 + 2^0\times0 = (110110)_2$$
$$32\times1 + 16\times1 + 8\times0 + 4\times1 + 2\times1 + 1\times0 =$$
$$32 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 =$$
$$(54)_{10} = (10111)_2$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: حول الأعداد الآتية إلى النظام العشري

- $(11000)_2$

$2^4\times1 + 2^3\times1 + 2^2\times0 + 2^1\times0 + 2^0\times0 = (11000)_2$
$16\times1 + 8\times1 + 4\times0 + 2\times0 + 1\times0 =$
$16 + 8 + 0 + 0 + 0 =$
$(24)_{10} = (11000)_2$

- $(111110)_2$

$2^5\times1 + 2^4\times1 + 2^3\times1 + 2^2\times1 + 2^1\times1 + 2^0\times0 = (111110)2$
$32\times1 + 16\times1 + 8\times1 + 4\times1 + 2\times1 + 1\times0 =$
$32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 0 =$
$(62)10 = (111110)2$

2.التحويل من النظام الثماني إلى النظام العشري :

مثال (1) : جد مكافئ العدد $(43)_8$ في النظام العشري

- رتب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	1 0
العدد	4 3

- طبق القاعدة (1)، مستخدما أساس النظام الثماني(8)

$$8^1\times4 + 8^0\times3 = (43)_8$$
$$8\times4 + 1\times3 =$$
$$32 + 3 =$$

$$(35)_{10} = (43)_8$$

مثال (2): حول العدد $(320)_8$ إلى النظام العشري

○ رتب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	2 1 0
العدد	3 2 0

○ طبق القاعدة (1)، مستخدما أساس النظام الثماني(8)

$8^2 \times 3 + 8^1 \times 2 + 8^0 \times 0 = (320)_8$

$64 \times 3 + 8 \times 2 + 1 \times 0 =$

$192 + 16 + 0 =$

$(208)_{10} = (320)_8$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الآتية:

- $(654)_8$

$8^2\times6 + 8^1\times5 + 8^0\times4 = (654)_8$

$64\times6 + 8\times5 + 1\times4 =$

$384 + 40 + 4 =$

$(428)_{10} = (654)_8$

- $(421)_8$

$8^2\times4 + 8^1\times2 + 8^0\times1 = (421)_8$

$64\times4 + 8\times2 + 1\times1 =$

$256 + 16 + 1 =$

$(273)_{10} = (421)_8$

3.التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام العشري :

مثال (1) : جد المكافئ العشري للعدد $(BA)_{16}$

- رتب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة 1 0

العدد B A

- طبق القاعدة (1) مستخدما أساس النظام السادس عشر(16)

$16^1 \times B + 16^0 \times A = (BA)_{16}$

$16 \times 11 + 1 \times 10 =$

$176 + 10 =$

$(186)_{10} = (BA)_{16}$

مثال (2): حول العدد $(10A)_{16}$ إلى النظام العشري

- رتب خانات العدد، كالآتي:

ترتيب الخانة	2	1	0
العدد	1	0	A

- طبق القاعدة (1) مستخدما أساس النظام السادس عشر(16)

$$16^2\times1 + 16^1\times0 + 16^0\times A = (10A)_{16}$$
$$256\times1 + 16\times0 + 1\times10 =$$
$$256 + 0 + 10 =$$
$$(266)_{10} = (10A)_{16}$$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الآتية:

- $(99)_{16}$

$16^1\times9 + 16^0\times9 = (99)_{16}$

$16\times9 + 1\times9 =$

$144 + 9 =$

$(153)_{10} = (99)_{16}$

- $(F7B)_{16}$

$16^2\times F + 16^1\times7 + 16^0\times B = (F7B)_{16}$

$256\times15 + 16\times7 + 1\times11 =$

$3840 + 112 + 11 =$

$(3963)_{10} = (F7B)_{16}$

ثانيا : التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العد المختلفة

قاعدة 2: يتم التحويل من النظام العشري إلى أي نظام عدّ آخر؛ باتباع الخطوات التالية:

اقسم العدد العشري على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة ؛ لتحصل على ناتج القسمة والباقي

إذا كان ناتج القسمة الصحيحة يساوي (صفر) فتوقف، ويكون الباقي الأول هو العدد الناتج، وإذا كان الناتج غير ذلك، استمر للخطوة رقم (٣)

استمر بقسمة الناتج من العملية السابقة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة، حتى يُصبح ناتج القسمة (صفر)، واحتفظ بباقي القسمة في كل خطوة

العدد الناتج يتكون من أرقام بواقي القسمة الصحيحة مرتبة من اليمين إلى اليسار

1. التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي :

مثال (1): جد قيمة العدد $(17)_{10}$ في النظام الثنائي

- طبق القاعدة (2)

عملية القسمة	$\frac{17}{2}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$	
ناتج القسمة	8	4	2	1	0	توقف
الباقي	1	0	0	0	1	

قراءة العدد الناتج ← من اليمين إلى اليسار

اذن: $(17)_{10} = (10001)_2$

<u>مثال (2):</u> جد قيمة العدد $(36)_{10}$ في النظام الثنائي

- طبق القاعدة (2)

عملية القسمة	$\frac{36}{2}$	$\frac{18}{2}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$	
ناتج القسمة	18	9	4	2	1	0	توقف
الباقي	0	0	1	0	0	1	
قراءة العدد الناتج	من اليمين إلى اليسار						

اذن: $(36)_{10} = (100100)_2$

سؤال: حول الأعداد الآتية إلى النظام الثنائي

- $(94)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{94}{2}$	$\frac{47}{2}$	$\frac{23}{2}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$	
ناتج القسمة	47	23	11	5	2	1	0	توقف
الباقي	0	1	1	1	1	0	1	

قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(1011110)_2 = (94)_{10}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

- $(137)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{137}{2}$	$\frac{68}{2}$	$\frac{34}{2}$	$\frac{17}{2}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{2}$	
ناتج القسمة	68	34	17	8	4	2	1	0	توقف
الباقي	1	0	0	1	0	0	0	1	
قراءة العدد الناتج									

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(137)_{10} = (10001001)_2$

2. التحويل من النظام العشري إلى النظام الثماني

مثال (1): جد مكافئ العدد $(89)_{10}$ في النظام الثماني

- طبق القاعدة (2)

عملية القسمة	$\frac{89}{8}$	$\frac{11}{8}$	$\frac{1}{8}$	
ناتج القسمة	11	1	0	توقف
الباقي	1	3	1	

قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(89)_{10} = (131)_8$

<u>مثال (2):</u> حول العدد $(222)_{10}$ في النظام الثماني

- طبق القاعدة (2)

عملية القسمة	$\frac{222}{8}$	$\frac{27}{8}$	$\frac{3}{8}$	
ناتج القسمة	27	3	0	<u>توقف</u>
الباقي	6	3	3	

قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(222)_{10} = (336)_8$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد المكافئ الثماني لكل من الأعداد الآتية

- $(72)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{72}{8}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{1}{8}$	
ناتج القسمة	9	1	0	توقف
الباقي	0	1	1	
قراءة العدد الناتج	من اليمين إلى اليسار			

اذن: $(72)_{10} = (110)_8$

- $(431)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{431}{8}$	$\frac{53}{8}$	$\frac{6}{8}$	
ناتج القسمة	53	6	0	توقف
الباقي	7	5	6	
قراءة العدد الناتج	من اليمين إلى اليسار			

اذن: $(431)_{10} = (657)_8$

3. التحويل من النظام العشري إلى النظام السادس عشر

مثال (1): جد مكافئ العدد $(79)_{10}$ في النظام السادس عشر

عملية القسمة	$\frac{79}{16}$	$\frac{4}{16}$	
ناتج القسمة	4	0	توقف
الباقي	15	4	

قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(79)_{10} = (4F)_{16}$

حيث إن 15 يُمثلها الرمز F

الوحدة الاولى : انظمة العد

مثال (2): جد قيمة العدد $(210)_{10}$ في النظام السادس عشر

عملية القسمة	$\frac{210}{16}$	$\frac{13}{16}$	
ناتج القسمة	13	0	~~توقف~~
الباقي	2	13	
قراءة العدد الناتج			

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(210)_{10} = (D2)_{16}$

حيث إن 13 يُمثلها الرمز D

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام السادس عشر

- $(453)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{453}{16}$	$\frac{28}{16}$	$\frac{1}{16}$	
ناتج القسمة	28	1	0	<u>توقف</u>
الباقي	5	12	1	

قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(453)_{10} = (1C5)_{16}$

حيث إن 12 يُمثلها الرمز C

- $(287)_{10}$

عملية القسمة	$\frac{287}{16}$	$\frac{17}{16}$	$\frac{1}{16}$	
ناتج القسمة	17	1	0	توقف
الباقي	15	1	1	

قراءة العدد الناتج

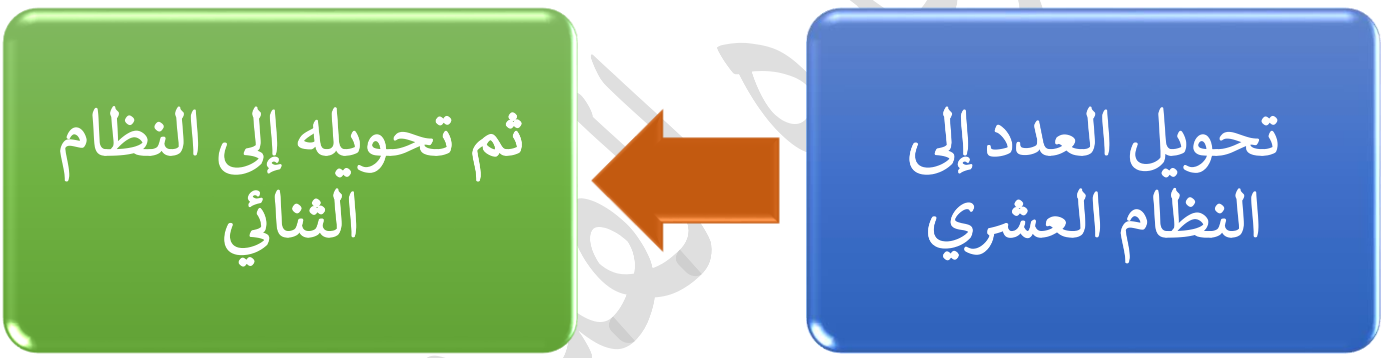
من اليمين إلى اليسار

اذن: $(287)_{10} = (11F)_{16}$

حيث إن 15 يُمثلها الرمز F

ثالثا: التحويل بين الأنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر

يتم تحويل العدد من النظامين الثماني والسادس عشر إلى النظام الثنائي



الوحدة الاولى : انظمة العد

<u>مثال (1):</u> جد قيمة العدد $(67)_8$ في النظام الثنائي

1. حول العدد $(67)_8$ إلى النظام العشري

ترتيب الخانة   1 0

العدد   6 7

طبق القاعدة 1:

$$8^1\times6 + 8^0\times7 = (67)_8$$
$$8\times6 + 1\times7 =$$
$$48 + 7 =$$

$$(55)_{10} = (67)_8$$

2. حول العدد $(55)_{10}$ إلى النظام الثنائي

عملية القسمة	$\frac{55}{2}$	$\frac{27}{2}$	$\frac{13}{2}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$	
ناتج القسمة	27	13	6	3	1	0	توقف
الباقي	1	1	1	0	1	1	

قراءة العدد الناتج

من اليمين إلى اليسار

اذن: $(55)_{10} = (110111)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

العلاقة بين الأنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر

- أساس النظام الثماني هو (8) ويساوي ($8 = 2^3$)
- أساس النظام السادس عشر هو (16) ويساوي ($16 = 2^4$)

أي أنهما من مضاعفات أساس النظام الثنائي؛ لذا فإنه يمكن التحويل من هذه الأنظمة إلى النظام الثنائي وبالعكس، من دون المرور بالنظام العشري.

1. تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام الثماني

قاعدة 3:

أ . لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني

- ☐ قسم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكون كل مجموعة من ثلاثة أرقام بدءا من يمين العدد
- ☐ إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضف إليها أصفاراً في نهايتها؛ كي تصبح مكونة من ثلاثة ارقام
- ☐ استبدل كل مجموعة بما يُكافئها في النظام الثماني

ب. لتحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي

- ☐ استبدل كل رقم من أرقام النظام الثماني بما يكافئه في النظام الثنائي، والمكون من ثلاثة أرقام

الوحدة الاولى : انظمة العد

رموز النظام الثماني، وما يكافئها في النظام الثنائي

المكافئ له في النظام الثنائي	الرمز في النظام الثماني
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

الوحدة الاولى : انظمة العد

أ- التحويل من النظام الثنائي إلى النظام الثماني

<u>مثال (1):</u> حول العدد $(10101110)_2$ إلى النظام الثماني

- طبق القاعدة(3) فرع (1)
- قسم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكون من ثلاثة أرقام كما يأتي:

10 101 110

- أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقمين، بإضافة أصفار إليها:

010 101 110

- استبدل كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام الثماني:

010 101 110

↓ ↓ ↓

2 5 6

إذن : $(10101110)_2 = (256)_8$

<u>مثال (2):</u>جد قيمة العدد $(1011101)_2$ في النظام الثماني

طبق القاعدة(3) فرع (1)

001	011	101
↓	↓	↓
1	3	5

إذن: $(1011101)_2 = (135)_8$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثماني

- $(11110101)_2$

011	110	101
↓	↓	↓
3	6	5

إذن: $(11110101)_2 = (365)_8$

- $(101011111)_2$

101	011	111
↓	↓	↓
5	3	7

إذن: $(101011111)_2 = (537)_8$

ب. التحويل من النظام الثماني إلى النظام الثنائي

<u>مثال (1):</u> حول العدد $(67)_8$ إلى النظام الثنائي

- طبق القاعدة (3) فرع (2)، كالآتي:

اكتب العدد 7 6

استبدل كل رقم بمكافئه الثنائي 111 101

إذن: $(67)_8 = (101111)_2$

مثال (2): حول العدد $(357)_8$ إلى مكافئه الثنائي

طبق القاعدة (3) فرع (2)، كالآتي:

اكتب العدد 3 5 7

استبدل كل رقم بمكافئه الثنائي 011 101 111

إذن: $(356)_8 = (11101111)_2$

مثال (3): جد قيمة العدد $(777)_8$ في النظام الثنائي

طبق القاعدة (3) فرع (2)، كالآتي:

اكتب العدد 7 7 7

استبدل كل رقم بمكافئه الثنائي 111 111 111

إذن: $(777)_8 = (111111111)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي

1. $(165)_8$

ج:

$(1110101)_2 = (165)_8$

2. $(654)_8$

ج:

$(110101100)_2 = (654)_8$

2. تحويل العدد بين النظام الثنائي والنظام السادس عشر

قاعدة 4:

أ. لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر

- ☐ قسم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكون كل مجموعة من اربعة أرقام بدءا من يمين العدد
- ☐ إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضف إليها أصفاراً في نهايتها؛ كي تصبح مكونة من اربعة ارقام
- ☐ استبدل كل مجموعة بما يُكافئها في النظام السادس عشر

ب. لتحويل العدد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي

- ☐ استبدل كل رقم من أرقام النظام السادس عشر بما يكافئه في النظام الثنائي، والمكون من اربعة أرقام

الوحدة الاولى : انظمة العد

رموز النظام السادس عشر، وما يكافئها في النظام الثنائي

الرمز في النظام السادس عشر	المكافئ له في النظام الثنائي
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

الوحدة الاولى : انظمة العد

أ- التحويل من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر

<u>مثال (1):</u> حول العدد $(101001011)_2$ إلى مكافئه السادس عشر

- طبق القاعدة(4) فرع (1)

- قسم العدد ابتداءً من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكون من اربعة أرقام كما يأتي:

1 0100 1011

- أكمل المجموعة الأخيرة التي تحتوي على رقم، بإضافة أصفار إليها:

0001 0100 1011

- استبدل كل مجموعة بالرقم المكافئ لها في النظام الثماني:

0001	0100	1011
↓	↓	↓
1	4	B

إذن : $(101001011)_2 = (14B)_{16}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

<u>مثال (2):</u> جد قيمة العدد $(1010111110)_2$ في النظام السادس عشر

- طبق القاعدة(4) فرع (1)

0010	1011	1110
2	B	E

إذن : $(1010111110)_2 = (2BE)_{16}$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد المُكافئ السادس عشر لكل من الأعداد الآتية

1. $(110011011111)_2$

ج:

$(CDF)_{16} = (110011011111)_2$

2. $(11110111010)_2$

ج:

$(7BA)_{16} = (11110111010)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: لديك العدد $(101101101)_2$ نفذ الآتي:

أ- حول العدد السابق إلى النظام الثماني، ثم إلى النظام العشري:

- التحويل الى النظام الثماني

101	101	101
↓	↓	↓
5	5	5

$(555)_8 = (101101101)_2$

- التحويل إلى النظام العشري

$8^2 \times 5 + 8^1 \times 5 + 8^0 \times 5$
$= 64 \times 5 + 8 \times 5 + 1 \times 5$
$= 320 + 40 + 5$
$= (365)_{10}$

ب- حول العدد السابق إلى النظام السادس عشر، ثم إلى النظام العشري:

- التحويل الى النظام السادس عشر

0001	0110	1101
⬇	⬇	⬇
1	6	D

$(16D)_{16} = (101101101)_2$

- التحويل إلى النظام العشري

$16^2 \times 1 + 16^1 \times 6 + 16^0 \times D$
$= 256 \times 1 + 16 \times 6 + 1 \times 13$
$= 256 + 96 + 13$
$= (365)_{10}$

ب- التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي

<u>مثال (1):</u> حول العدد $(AB3)_{16}$ الى مكافئه الثنائي

- طبق القاعدة(4) فرع (2)

A	B	3
↓	↓	↓
1010	1011	0011

إذن : $(AB3)_{16} = (101010110011)_2$

<u>مثال (2):</u> جد المكافئ $(AFF)_{16}$ في النظام الثنائي

- طبق القاعدة(4) فرع (2)

A	F	F
↓	↓	↓
1010	1111	1111

إذن : $(AFF)_{16} = (101011111111)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي

1. $(8CA)_{16}$

8	C	A
↓	↓	↓
1000	1100	1010

ج:
$(8CA)_{16} = (100011001010)_2$

1. $(EF3)_{16}$

E	F	3
↓	↓	↓
1110	1111	0011

ج:
$(EF3)_{16} = (111011110011)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

الفصل الثالث: العمليات الحسابية في النظام الثنائي

أولا: العمليات الحسابية في النظام الثنائي

1. عملية الجمع : قواعد عملية الجمع في النظام الثنائي

0 + 0 = 0

0 + 1 = 1

1 + 0 = 1

1 + 1 = 10 (تُقرأ اثنين) حيث يوضع الرقم(0)، ويُحمل الرقم (1)، إلى الخانة التالية

الوحدة الاولى : انظمة العد

مثال (1): جد ناتج الجمع للعددين $(011)_2$ و $(111)_2$

الرقم المحمول		1	1	1	التحقق من الحل في النظام العشري
العدد الاول	1	1	0		3
العدد الثاني	1	1	1		7
النتيجة	0	1	0	1	10

ملاحظة:

رقم 1

- تنفذ عملية الجمع في هذا المنهاج على الاعداد الثنائية الصحيحة الموجبة فقط

رقم2

- تنفذ عملية الجمع والطرح والضرب على النظام الثنائي، ابتداءً من جهة اليمين إلى اليسار

الوحدة الاولى : انظمة العد

تعلّم:

- قبل البدء بتنفيذ عمليتي الجمع والطرح للأعداد في النظام الثنائي، تأكد من أن عدد المنازل للعددين متساوية، وإذا لم تكن كذلك أضف أصفاراً إلى يسار العدد ذي المنازل الأقل حتى يتساوى عدد منازل العددين.

- يُمكنك التأكد من الحل في أي عملية حسابية على النظام الثنائي، وذلك بتحويل الأعداد إلى النظام العشري وإجراء العملية الحسابية، ثم مقارنة النتائج

- إذا كانت (1 + 1 + 1) ؛ فإن الناتج يكون(1) ، والرقم المحمول يكون (1)

- إذا كانت (1 + 1 + 1 + 1) فإن الناتج يكون(0) ، والرقم المحمول يكون (10)

الوحدة الاولى : انظمة العد

<u>مثال (2):</u> جد قيمة Z في المعادلة الآتية

$Z = (110101)_2 + (1011)_2$

لاحظ أن عدد منازل العدد الأول هو (6)، وعدد منازل العدد الثاني هو (4) لذا، نضيف إلى العدد الثاني (00) على يساره، فيصبح العدد

$(\ 001011\ )_2$

الرقم المحمول		1	1	1	1	1	1
العدد الاول	1	0	1	0	1	1	
العدد الثاني	1	1	0	1	0	0	
النتيجة	0	0	0	0	0	0	1

اذن: $Z = (1000000)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

<u>مثال (3) :</u> اجمع العددين $(1111111)_2$ و $(1110010)_2$

الرقم المحمول			1	1	1	1	1	1
العدد الاول	1	1	1	1	1	1	1	
العدد الثاني	0	1	0	0	1	1	1	
النتيجة	1	0	0	0	1	1	1	1

اذن العدد هو : $(11110001)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: جد ناتج الجمع في كل مما يأتي؛ بعد تحويلها إلى النظام الثنائي

▪ $(1111\ )_2\ +(1110\ )_2$

1	1	1	0		الرقم المحمول
	1	1	1	0	العدد الاول
	1	1	1	1	العدد الثاني
1	1	1	0	1	النتيجة

▪ $(28)_{10} + (\ 13\ )_{10}$

28	13	الرقم العشري
11100	1101	المكافئ الثنائي

1	1	1				الرقم المحمول
	0	1	1	0	1	العدد الاول
	1	1	1	0	0	العدد الثاني
1	0	1	0	0	1	النتيجة

▪ عملية الجمع : قواعد عملية الجمع في النظام الثنائي

الوحدة الاولى : انظمة العد

2.عملية الطرح (إذا كان المطروح أقل من المطروح منه) : قواعد عملية الطرح في النظام الثنائي

0 - 0 = 0

0 - 1 = 1 (نستلف 1 من الخانة التالية)

1 - 0 = 1

1 - 1 = 0

الوحدة الاولى : انظمة العد

ملاحظة:

رقم 1

- تنفذ عملية الطرح في هذا المنهاج على الاعداد الثنائية الصحيحة الموجبة فقط

رقم2

- يكون العدد المطروح اقل من العدد المطروح منه

رقم 3

- الطريقة المعتمده في الحل هي الطريقة المعتمده في المنهاج فقط و اي طريقة اخرى غير معتمده

تعلّم:

- إذا كانت الخانة الأولى هي (0) والثانية هي (1)؛ فإننا نستلف من الخانة التالية القيمة (1)، أما إذا كانت الخانة التالية هي (0)؛ فإننا نستلف من الخانة التي تليها وهكذا ... (بشكل مشابه لعملية الاستلاف في النظام العشري)
- عند الاستلاف من الخانة التالية تصبح الخانة الأولى قيمتها $(10)_2$ ، ويُمكن إجراء عملية الطرح عليها كما في النظام العشري بحيث (2-1 = 1)، وذلك لأن $(10)_2$ تُكافئ العدد (2) في النظام العشري.

الوحدة الاولى : انظمة العد

<u>مثال (1) :</u> جد ناتج طرح العدد $(010)_2$، من العدد $(111)_2$

التحقق من الحل في النظام العشري				المستلف
7	**1**	**1**	**1**	العدد الاول
2	**0**	**1**	**0**	العدد الثاني
5	**1**	**0**	**1**	النتيجة

<u>مثال (2) :</u> جد قيمة X في المعادلة الآتية

$X = (1010)_2 - (0011)_2$

0	**1** ~~**10**~~	**10** **0**	**10**	المستلف
~~**1**~~	~~**0**~~	~~**1**~~	~~**0**~~	العدد الاول
0	**0**	**1**	**1**	العدد الثاني
0	**1**	**1**	**1**	النتيجة

اذن $X = (111)_2$

<u>مثال (3) :</u>جد ناتج ما يأتي

المستلف	10	0		10	10 ~~0~~	0
العدد الاول	~~0~~	~~1~~	0	~~0~~	~~1~~	~~1~~
العدد الثاني	1	0	0	1	1	0
النتيجة	1	0	0	1	1	0

اذن النتيجة $(11001)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: باستخدام الطرح الثنائي، نفذ كلاا مما يأتي:

- اطرح $(111)_2$ من $(1011)_2$

المستلف			10	0
العدد الاول	1	1	~~0~~	~~1~~
العدد الثاني	1	1	1	0
النتيجة	0	0	1	0

اذن النتيجة : $(0100)_2$

- اطرح $(30)_{10}$ من $(64)_{10}$

الرقم العشري	30	64
المكافئ الثنائي	11110	1000000

المستلف		10	1 ~~10~~	1 ~~10~~	1 ~~10~~	1 ~~10~~	0
العدد الاول	0	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~0~~	~~1~~
العدد الثاني	0	1	1	1	1	0	0
النتيجة	0	1	0	0	0	1	0

اذن النتيجة : $(100010)_2$

3.عملية الضرب : قواعد عملية الضرب في النظام الثنائي

$0 = 0 \times 0$

$0 = 1 \times 0$

$0 = 0 \times 1$

$1 = 1 \times 1$

<u>مثال (1):</u> جد ناتج الضرب للعددين $(101)_2$ و $(10)_2$

$$
\begin{array}{r}
101 \\
\times \quad 10 \\
\hline
000 \\
+ \quad 101 \\
\hline
1010
\end{array}
$$

اذن النتيجة: $(1010)_2$

<u>مثال (2):</u> جد حاصل الضرب في ما يأتي

$$
\begin{array}{r}
111 \\
\times \quad 101 \\
\hline
111 \quad 111 \\
000 \\
111 \quad + \\
\hline
100011
\end{array}
$$

اذن النتيجة: $(100011)_2$

الوحدة الاولى : انظمة العد

سؤال: باستخدام الضرب الثنائي، نفذ كلا مما يأتي:

أ- $(7)_{10} \times (6)_{10}$

1. نحول العددين إلى النظام الثنائي
   - 7 ← 111
   - 6 ← 110
2. نقوم بعملية الضرب ومن ثم جمع الناتج

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

اذن النتيجة : $(101010)_2$

ب- $(100)_2 \times (101)_2$

$$
\begin{array}{rrrrrl}
 & & 1 & 0 & 0 & \\
 & & & & & \times \\
 & & 1 & 0 & 1 & \\
\hline
 & & 1 & 0 & 0 & \\
 & 0 & 0 & 0 & & + \\
1 & 0 & 0 & & & \\
\hline
1 & 0 & 1 & 0 & 0 &
\end{array}
$$

اذن النتيجة : $(10100)_2$

جامعة الزقازيق – كلية الهندسة – قسم هندسة الحاسبات والمنظومات

CSE100
الحاسبات والبرمجة 1

د/ محمد نورعبدالجواد

mnahmed@eng.zu.edu.eg

https://mnourgwad.github.io/CSE100

المحاضرة 2 : تمثيل البيانات داخل الحاسب

المحاضرة الثانية

تمثيل البيانات داخل الحاسب

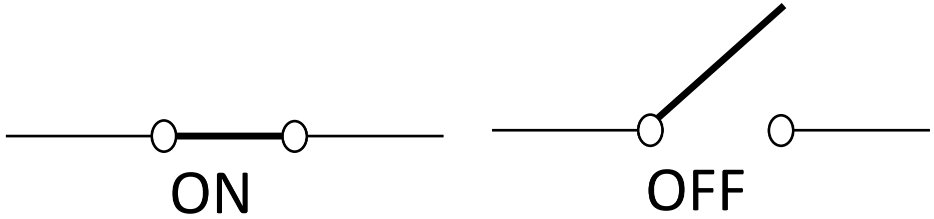
1. مقدمة
2. تمثيل الأعداد في الحاسب (الأنظمة العددية)
3. التحويل من أي نظام إلي النظام العشري
4. التحويل من أي النظام العشري إلي أي نظام
5. الخلاصة

مقدمة

ادخال حرف B
B
الحاسوب يفهم الحرف
بانه مجموعة من
Bits 0 , 1
1000010
1000010
B
الحاسوب يعيد
عرض الحرف
بشكل مفهوم
للانسان

مقدمة

- وحدة تخزين العنصر داخل الحاسب عبارة عن *electronic switches* .
- كل مفتاح لديه عدد 2 حاله (0) ***off*** or (1) ***on***:

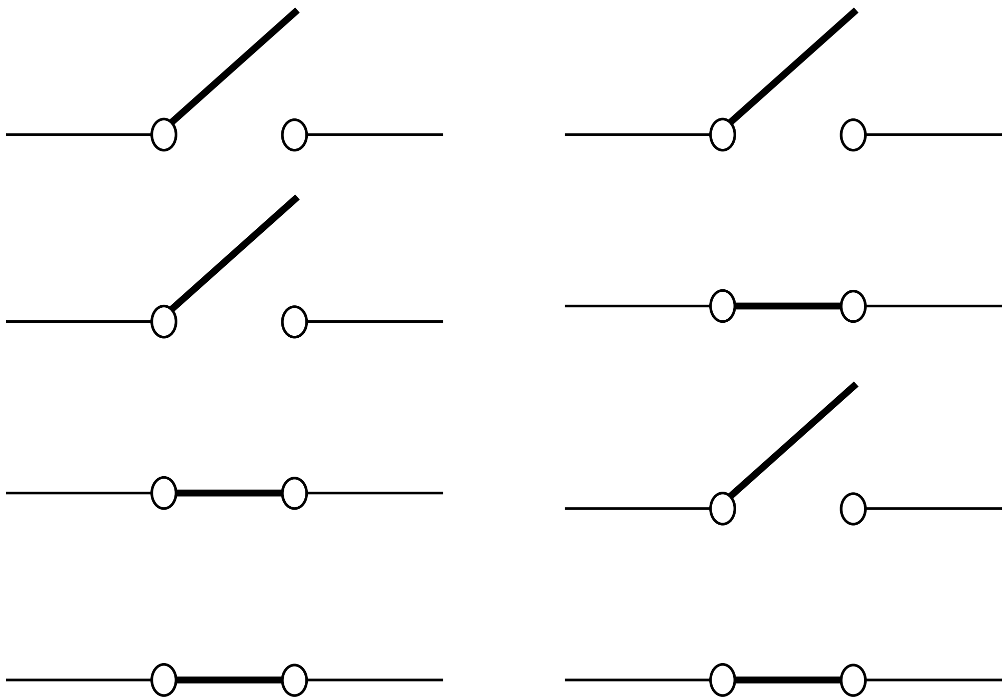


- سوف نستخدم الـ Bit (0 or 1) لكي نعبر عن حالة المفتاح.

مقدمة

مثال

لدينا 2 مفتاح لتمثيل 4 قيم



0 (00)

1 (01)

2 (10)

3 (11)

مقدمة

عموما : لو ان لدينا ***N* bits** فسوف نستطيع تمثيل 2^N حاله مختلفه.

No. of bits n	No. of values to represent 2^n	values
1	2	0, 1
2	4	00, 01, 10, 11
3	8	000, 001, 010, ..., 110, 111
4	16	0000, 0001, 0010, ..., 1111

إذا كان لديناعدد **M** لقيم مختلفه فسوف نحتاج لعدد**Bits** $\lceil \log_2 M \rceil$

Values M	No. of bits n
32	5
64	6
1024	10
40	6
100	7

تمثيل الأعداد في الحاسب
(الأنظمة العددية)

الأنظمة العددية

Decimal

Octal

Binary

Hexadecimal

الأنظمة العددية

النظام	الأساس	العناصر
العشري	10	0,1,2,3, …, 8,9
الثنائي	2	0, 1
الثماني	8	0,1,2, …, 7
السداسي عشر	16	0,1,2,3, …,9, a, b, c, d , e, f

النظام العشري Decimal System

- أكثر أنظمة العد استعمالاً من قبل الإنسان
- سمي **بالعشري** لأن أساس النظام **عشرة** ويتكون من عشرة أرقام (0.. 9).

أساس(Base) أي نظام عددي يساوي عدد الأرقام المستعملة لتمثيل الأعداد فيه, وهو يساوي كذلك أكبر رقم في النظام مضافاً إليه واحد.

- تمثل الأعداد في النظام العشري بواسطة قوى الأساس 10 وهذه تسمي بدورها أوزان خانات العدد

$$N = a_n r^n + a_{n-1} r^{n-1} + \ldots + a_1 r^1 + a_0 r^0$$

Decimal System النظام العشري

أمثله: النظام العشري

$N = 278$

Hundreds = 2 ; Tens = 7; Ones = 8

$$278 = \underbrace{(2 \times 10^2)}_{\text{Hundreds}} + \underbrace{(7 \times 10^1)}_{\text{Tens}} + \underbrace{(8 \times 10^0)}_{\text{Ones}}$$

$$N = a_n r^n + a_{n-1} r^{n-1} + \ldots + a_1 r^1 + a_0 r^0$$

$$r = 10,\ n = 2;\ a_2 = 2,\ a_1 = 7,\ a_0 = 8$$

النظام العشري Decimal System

أمثله: النظام العشري

ومثال ذلك العدد العشري N=7129.45

يمكن كتابته على النحو التالي :

$$N = 7 \times 10^{3} + 1 \times 10^{2} + 2 \times 10^{1} + 9 \times 10^{0} + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

النظام الثنائي Binary System :

- الأساس المستعمل في النظام الثنائي هو 2
- يتكون هذا النظام من رقمين فقط هما 0و1 ويسمى كل منهما رقماً ثنائياً Binary Digit
- من الشائع أطلاق اسم Bit على الخانة التي يحتلها الرقم داخل العدد الثنائي.

$$\mathbf{N = a_n\, r^n + a_{n-1}\, r^{n-1} + \dots + a_1\, r^1 + a_0\, r^0}$$

$$\mathbf{N = (1001)_2}$$

$$(1001)_2 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

النظام الثماني Octal System :

- الأساس في النظام الثماني هو 8
- يتكون هذا النظام من ثمانية ارقام فقط هي:

0 1 2 3 4 5 6 7

$$N = a_n r^n + a_{n-1} r^{n-1} + \dots + a_1 r^1 + a_0 r^0$$

$$N = (263)_8$$

$$(263)_8 = 2 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 3 \times 8^0$$

Hexadecimal System النظام السداسي عشر

- الأساس في النظام السداسي عشر هو 16
- يتكون هذا النظام من 16 رقم وهي:

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

أمثله: النظام السداسي عشر

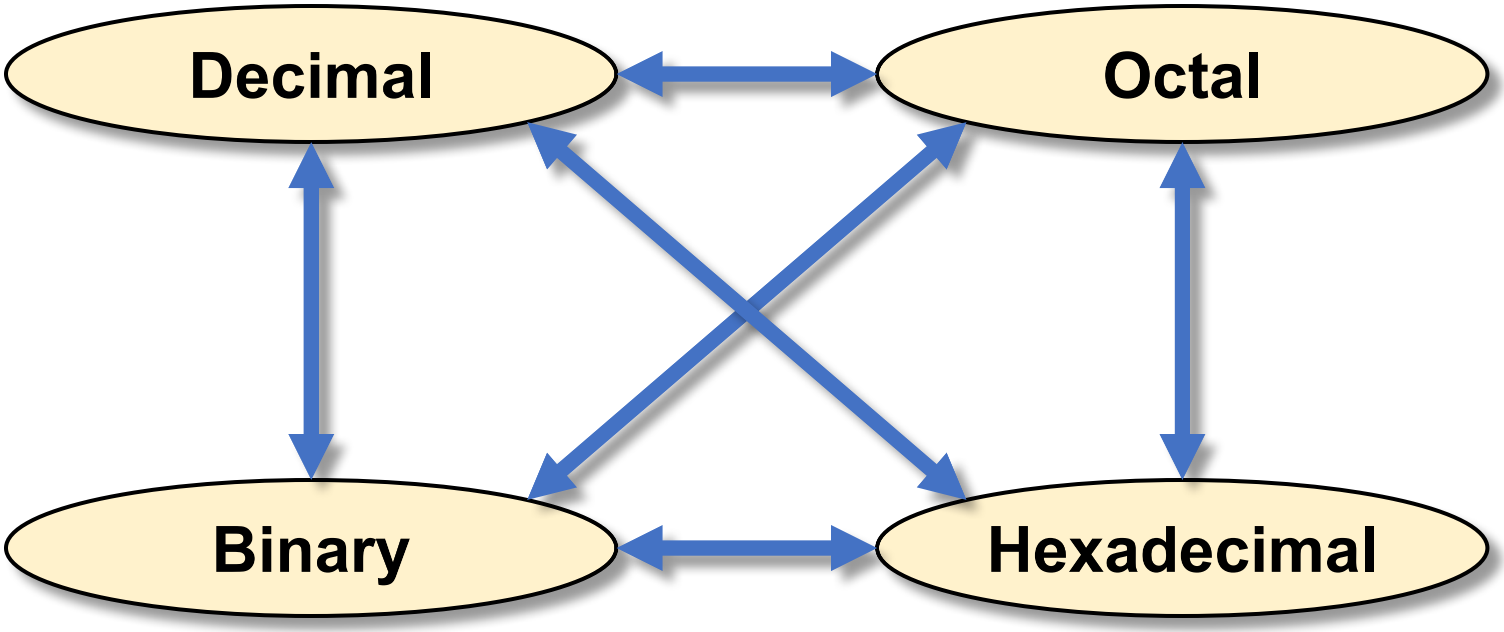
$$N = (263)_{16}$$

$$(263)_{16} = 2 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 3 \times 16^0$$

Decimal	Binary	Octal	Hexadecimal
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

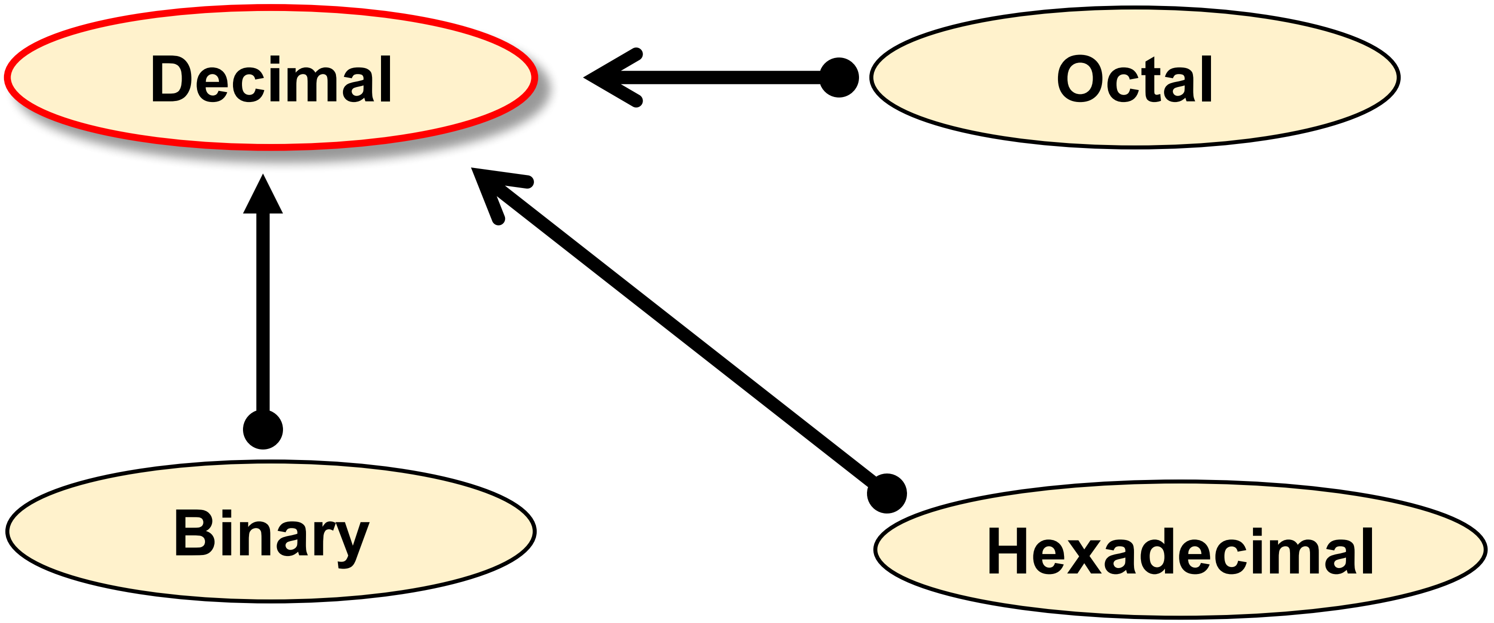
التحول بين الأنظمة العددية

التحول بين الأنظمة العددية



التحول بين الأنظمة العددية

1) التحويل من أي نظام إلي العشري:



$$(25)_{10} = (11001)_2 = (31)_8 = (19)_{16}$$

الثنائى/ العشري

خطوات عملية التحويل:

- ضرب كل خانه (Bit) في 2^n , علما بأن n تمثل وزن الخانه.
- وزن الخانه عباره عن رقم (مكان) الخانه ويبدأ من اليمين ويبدأ برقم صفر.
- جمع النتائج.

$$N = a_n r^n + a_{n-1} r^{n-1} + \dots + a_1 r^1 + a_0 r^0$$

الثنائى/ العشري

مثال

$$(1\quad 0\quad 0\quad 1\quad 1)_2$$

ON/OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
Exponent:	2^4	$\cancel{2^3}$	$\cancel{2^2}$	2^1	2^0

Calculation: $16 + 0 + 0 + 2 + 1 = (19)_{10}$

مثال

$$
\begin{array}{lrcrcr}
101011_2 \Rightarrow & 1 \times 2^0 & = & 1 \\
& 1 \times 2^1 & = & 2 \\
& 0 \times 2^2 & = & 0 \\
& 1 \times 2^3 & = & 8 \\
& 0 \times 2^4 & = & 0 \\
& 1 \times 2^5 & = & 32 \\
\hline
& & & 43_{10}
\end{array}
$$

الثمانى/ العشري

خطوات عملية التحويل:

- ضرب كل خانه (Bit) في 8^n , علما بأن n تمثل وزن الخانه.
- وزن الخانه عباره عن رقم (مكان) الخانه ويبدأ من اليمين ويبدأ برقم صفر.
- جمع النتائج.

$$N = a_n r^n + a_{n-1} r^{n-1} + \dots + a_1 r^1 + a_0 r^0$$

الثمانى/ العشري

مثال

$$(1\ \ 4\ \ 7)_8$$

Exponent: 8^2 8^1 8^0

64 8 1

$$64 + 32 + 7 =$$

$$(103)_{10}$$

الثمانى/ العشري

مثال

$$
\begin{array}{lrcrcrcr}
724_8 \Rightarrow & 4 & \times & 8^0 & = & 4 \\
 & 2 & \times & 8^1 & = & 16 \\
 & 7 & \times & 8^2 & = & \underline{448} \\
 & & & & & 468_{10}
\end{array}
$$

السداسي عشر/ العشري

خطوات عملية التحويل:

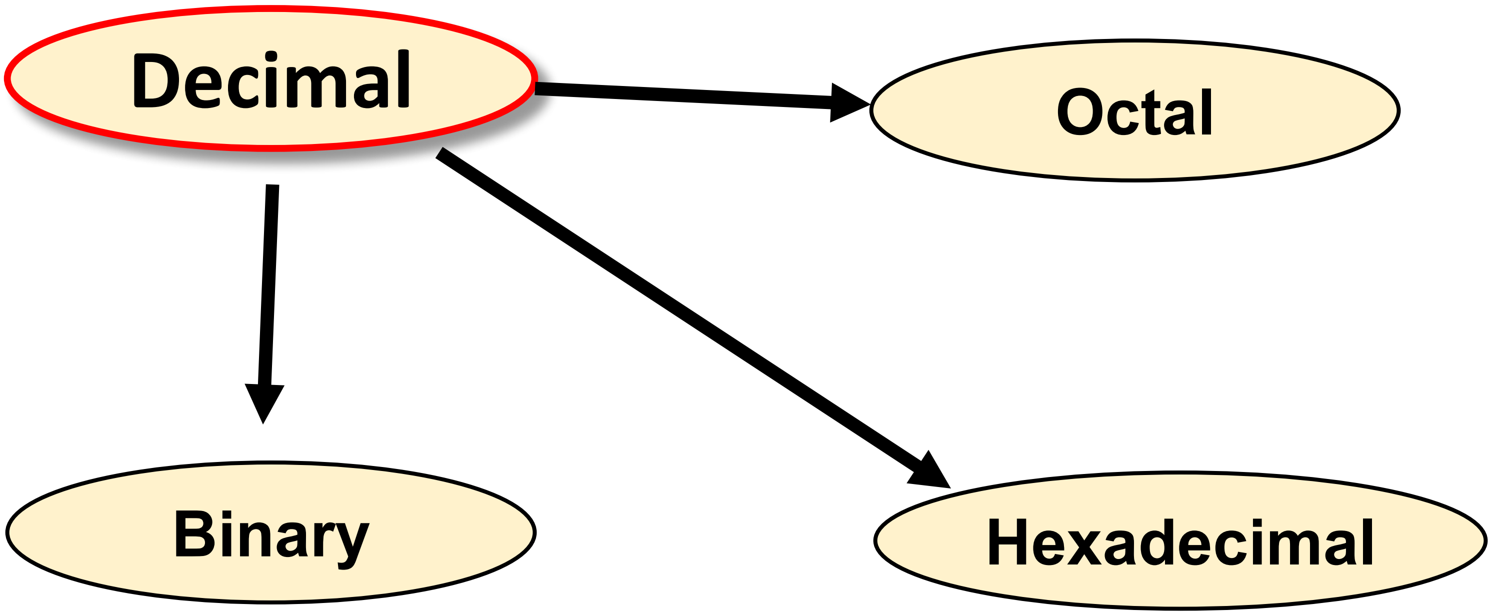
- ضرب كل خانه (Bit) في 16^n , علما بأن n تمثل وزن الخانه.
- وزن الخانه عباره عن رقم (مكان) الخانه ويبدأ من اليمين ويبدأ برقم صفر.
- جمع النتائج.

$$N = a_n\, r^n + a_{n-1}\, r^{n-1} + \dots + a_1\, r^1 + a_0\, r^0$$

Example

$$
\begin{array}{llcl}
ABC_{16} \Rightarrow & C \times 16^0 = 12 \times 1 & = & 12 \\
& B \times 16^1 = 11 \times 16 & = & 176 \\
& A \times 16^2 = 10 \times 256 & = & 2560 \\
\hline
& & & 2748_{10}
\end{array}
$$

من النظام العشري لأي نظام اخر



باستخدام القانون العام

بالقسمة علي أساس النظام

تمثيل الأرقام العشريه بالنظام الثنائي

مجموع الأوزان

بالقسمة علي 2

تمثيل الأرقام العشريه بالنظام الثماني

مجموع الأوزان

بالقسمة علي 8

تمثيل الأرقام العشريه بالنظام السداسي عشر

مجموع الأوزان

بالقسمة علي 16

من النظام العشري لأي نظام اخر

أمثله

باستخدام طريقة مجموع الأوزان حول الأعداد العشريه التاليه إلي مقابلها الثنائي؟

a) ***9***
b) ***16***
c) ***0.25***
d) ***12.5***

$$N = a_n 2^n + a_{n-1} 2^{n-1} + \ldots + a_1 2^1 + a_0 2^0$$

$$(9)_{10} = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = (1001)_2$$

أمثله

باستخدام طريقة القسمة علي الاساس حول الأعداد العشريه التاليه إلي مقابلها الثماني والسداسي عشر؟

- **9**
- **16**
- **33.25**

من العشري للثنائي (باستخدام القسمه علي الاساس)

خطوات عملية التحويل:

- أقسم الرقم علي أساس النظام, سجل باقي القسمه.
- أول باقي يكون لـ(LSB, least-significant bit)
- ثاني باقي يكون لـ 1 bit.
- و هكذا.

من النظام العشري لأي نظام اخر

من العشري للثنائي (باستخدام القسمة علي الاساس)

خطوات عملية التحويل:

- أقسم الرقم علي **2** , سجل باقي القسمه.
- أول باقي يكون لـ bit 0 (LSB, least-significant bit)
- ثاني باقي يكون لـ bit 1.
- و هكذا.

Example

$(125)_{10} = (?)_2$

2	125	
2	62	1
2	31	0
2	15	1
2	7	1
2	3	1
2	1	1
	0	1

$125_{10} = 1111101_2$

Exercise – Convert …

2	29	
2	14	1
2	7	0
2	3	1
2	1	1
	0	1

$29_{10} = 11101_2$

The fractional part of number is found by multiplying by the basis

0.8 x 2	= 1.6	1
0.6 x 2	= 1.2	1
0.2 x 2	= 0.4	0
0.4 x 2	= 0.8	0
0.8 x 2	= 1.6	1
…	…	…

$0.8_{10} = 0.11001100110_2$

$29.8_{10} = 11101.11001100110_2$

من النظام العشري لأي نظام اخر

من العشري للثماني(باستخدام القسمة علي الاساس)

خطوات عملية التحويل:

- أقسم الرقم علي **8** , سجل باقي القسمة.
- أول باقي يكون لـ bit 0 (LSB, least-significant bit)
- ثاني باقي يكون لـ bit 1.
- و هكذا.

من العشري للسداسي عشر (باستخدام القسمة علي الاساس)

خطوات عملية التحويل:

- أقسم الرقم علي **16** , سجل باقي القسمة.
- أول باقي يكون لـ bit 0 (LSB, least-significant bit)
- ثاني باقي يكون لـ bit 1.
- و هكذا.

Exercise – Convert … **Don't use a calculator!**

Decimal	Binary	Octal	Hexadecimal
29.8			
	101.1101		
		3.07	
			C.82

Exercise – Convert …

Answer

Decimal	Binary	Octal	Hexadecimal
29.8	11101.110011…	35.63…	1D.CC…
5.8125	101.1101	5.64	5.D
3.109375	11.000111	3.07	3.1C
12.5078125	1100.10000010	14.404	C.82

تمثيل الأعداد الموجبة والسالبة

تمثيل الأعداد الموجبه والسالبه

طرق تمثيل إشارة الرقم

- متمم الواحد
  1's Complement
- متمم الاثنين
  2's Complement
- الاشارة والقيمة
  Sign& Magnitude

Examples:

8 bits binary number

S	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_o
Sign bit	7 bits for magnitude (value)						

Sign bit 0 => +ve 1 => -ve

a) $+7 = \underline{\mathbf{0}}\ \underline{0}\ \underline{0}\ \underline{0}\ \underline{0}\ \underline{1}\ \underline{1}\ \underline{1}$

$(-7 = \mathbf{1}0000111_2)$

b) $-10 = \underline{\mathbf{1}}\ \underline{0}\ \underline{0}\ \underline{0}\ \underline{1}\ \underline{0}\ \underline{1}\ \underline{0}$

$(+10 = \mathbf{0}0001010_2)$

ii) 6 bits binary number

$$\_\_\quad \underbrace{\_\_\quad \_\_\quad \_\_\quad \_\_\quad \_\_}_{\text{5 bits for magnitude (value)}}$$

Sign bit

0 => +ve 1 => -ve

a) $+7 = \underline{\mathbf{0}}\ \underline{0}\ \underline{0}\ \underline{1}\ \underline{1}\ \underline{1}$

$(-7 = \mathbf{1}\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1_2)$

b) $-10 = \underline{\mathbf{1}}\ \underline{0}\ \underline{1}\ \underline{0}\ \underline{1}\ \underline{0}$

$(+10 = \mathbf{0}\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0_2)$

Example:

Convert **−5** into ones complement representation (8 bit)

Solution:

- First, obtain +5 representation in 8 bits ⇒ 00000101
- Change every bit in the number from 0 to 1 and vice-versa.
- -5_{10} in ones complement is **11111010_2**

Exercise:

Get the representation of ones complement (6 bit) for the following numbers:

i) $+7_{10}$

Solution:

$(+7) = 000111_2$

ii) -10_{10}

Solution:

$(+10)_{10} = 001010_2$

So,

$(-10)_{10} = 110101_2$

Twos complement

- Similar to ones complement, its **positive number is same as sign-and-magnitude**
- Representation of its **negative number** is obtained by **adding 1 to the ones complement of the number.**

Exercise:

- Obtain representation of twos complement (6 bit) for the following numbers

i) $+7_{10}$ ii) -10_{10}

Solution:

$(+7) = \mathbf{0}00111_2$
(same as sign-magnitude)

Solution:

$(+10)_{10} = 001010_2$

$(-10)_{10} = 110101_2 + 1_2$
$= 110110_2$

So, twos compliment for -10 is 110110_2

Exercise:

Obtain representation for the following numbers

Decimal	Sign-magnitude	Twos complement
+7		
+6 4 bits		
-4		
-6		
-7		
+18		
-18 8 bits		
-13		