

الوحدة الأولى

مقدمة في أنظمة العدّ

1100001 0110001 0110001 0110001 0110001 0110001
Decimal
0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-A-B-C-D-E-F
1110101 01110101 01110101 01110101 01110101 01110101
1100110 01100110 01100110 01100110 01100110 01100110
1100001 0110001 0110001 0110001 0110001 0110001
1110100 01110100 01110100 01110100 01110100 01110100
1100101 01100101 01100101 01100101 01100101 01100101
1101000 01101000 01101000 01101000 01101000 01101000

Numbering Systems

Octal Binary Hexadecimal abueifateh®

1101000 01101000 01101000 01101000 01101000 01101000
Hexadecimal abueifateh®
1110100 01110100 01110100 01110100 01110100 01110100

(الفصل الأول : مقدمة فى أنظمة العد)

- اهتمت الشعوب بأنظمة العد ، فالبابليون استخدموا نظام العد الستيني ، بينما استخدمت شعوب اخرى نظام العد الثاني عشر و النظام الروماني .
- **النظام العددي** : مجموعة من الرموز، قد تكون أرقاماً أو حروفاً مرتبطة مع بعضها بمجموعة من العلاقات، وفق أسس وقواعد معينة لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة والاستخدامات المتعددة.
- يرمز اسم أي نظام عد إلى عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه، فمثلاً النظام الذي يتكون من 10 رموز يسمى النظام العشري والنظام الذي يتكون من رمزين يسمى النظام الثنائي وهكذا.
- أساس أي نظام عد يساوي عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.
- وزن الخانة (المنزلة) = (أساس النظام) ترتيب الخانة

الجدول(1) : أنظمة العد الرئيسية

اسم النظام	عدد الرموز	الاساس	الرموز
العشري	10	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
الثنائي	2	2	0,1
الثماني	8	8	0,1,2,3,4,5,6,7
السادس عشر	16	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,a,b,c,d,e,f

- ملاحظة : سيتم شرح كل نظام بالتفصيل لاحقاً.

الرقم والعدد :

- الرقم : رمز واحد من الرموز الأساسية يستخدم للتعبير عن العدد، والذي يحتل خانة (منزلة) واحدة.
 - العدد : المقدار الذي يمثل برقم واحد أو أكثر (منزلة أو أكثر)، كل رقم عدد وليس كل عدد رقم.
- مثال :

7 رقم وأيضاً عدد 5 رقم وأيضاً عدد

17 عدد فقط لانه يتكون من اكثر من خانة 214 عدد فقط لأنه يتكون من أكثر من منزلة

- **نظام العد الموضعي** : يسمى نظام العد موضعياً إذا كانت القيمة للرقم تعتمد على الخانة أو المنزلة التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد (قيمة الرقم تختلف باختلاف موقعه داخل العدد).

مثال : تختلف قيمة الرقم 2 في كل عدد مما يلي لاختلاف المنزلة التي يقع فيها:

321 : قيمة الرقم 2 هو 20 لأنه يقع في منزلة (خانة) العشرات .

234 : قيمة الرقم 2 هو 200 لأنه يقع في منزلة المئات.

1492 : قيمة الرقم 2 هو نفسه 2 لأنه يقع في منزلة الآحاد .

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

الجدول(2) : كيفية تمثيل الأعداد بأنظمة العد المختلفة

اسم النظام	العدد	طريقة التمثيل (الكتابة)
العشري	134	134_{10} \ 134
الثنائي	101110	$(101110)_2$
الثماني	564	$(564)_8$
السادس عشر	D1A	$(D1A)_{16}$

قاعدة (1) : (أوزان المنازل)

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

(1) النظام العشري :

أكثر أنظمة العد استعمالاً ، ويتكون من عشرة رموز هي (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) ، وأساس هذا النظام هو (10) لاحتوائه على عشرة رموز.

- كيفية إيجاد قيمة العدد في النظام العشري :

تذكر :

وزن الخانة (المنزلة) = (أساس النظام) ترتيب الخانة

لإيجاد قيمة العدد (تصور العدد) 324 في النظام العشري نقوم بما يلي :

1- اكتب أرقام العدد حسب المنزله كالآتي :

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2
اسم الخانة	احاد	عشرات	مئات
وزن الخانة (المنزلة)	10^0	10^1	10^2
العدد	4	2	3

2- نطبق القاعدة (1) :

$$\begin{aligned} &= 4*10^0 + 4*10^1 + 3*10^2 \\ &= 4*1 + 4*10 + 3*100 \\ &= 4 + 40 + 300 \\ &= (344)_{10} \end{aligned}$$

الرقم (4) في الخانة أقصى اليمين يساوي 4 لأنه يقع في خانة الآحاد ، أما الرقم 2 في الخانة الثانية (العشرات) تساوي 20 ، أما الرقم 3 في الخانة أقصى اليمين يساوي 300 لأنه يقع في خانة المئات .

مثال : ما قيمة الرقم 9 في العدد الآتي (9248) :

ترتيب الخانة (المنزلة)	0	1	2	3
اسم الخانة	احاد	عشرات	مئات	ألوف
وزن الخانة (المنزلة)	10^0	10^1	10^2	10^3
العدد	8	4	2	9

الرقم 9 قيمته 9000 لأنه يقع في منزلة الألوف.

$$9*10^3 = 9*1000 = 9000$$

نطبق القاعدة (1)

(2) النظام الثنائي :

- هو نظام مستخدم في الحاسوب، أساسه (2) لأنه يتكون من رمزين فقط هما (0,1).
- يسمى كل من الرمزين (0,1) رقم ثنائي (binary digit) واختصاره bit. ويستخدم لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة.

الجدول (3): قيمة أوزان المنازل في النظام الثنائي :

ترتيب المنزلة	0	1	2	3	4	5
وزن الخانة (المنزلة) في النظام الثنائي	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5
قيمة المنزلة	1	2	4	8	16	32
ترتيب المنزلة	6	7	8	9	10
وزن الخانة (المنزلة) في النظام الثنائي	2^6	2^7	2^8	2^9	2^{10}
قيمة المنزلة	64	128	256	512	1024

الجدول (4) رموز النظام العشري والمكافئ لها في النظام الثنائي :

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

- س : لماذا يستخدم النظام الثنائي في الحاسوب ؟ \\ يعد النظام الثنائي أكثر أنظمة العد ملائمة للاستعمال داخل الحاسوب؟ علل.
- لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين الدارات الكهربائية، التي تكون إما مفتوحة أو مغلقة، لذا دعت الحاجة الى استخدام نظام يمكنه التعبير عن هذه الحالة، فالنظام الثنائي الذي يتكون من رمزين فقط هما (0,1) هو القادر على تمثيل هذه الحالة، فالرمز (0) يمثل دائرة كهربائية مفتوحة (لا تعمل)، والرمز (1) يمثل دائرة كهربائية مغلقة (تعمل).
- س : ما هو البت؟
- هو اختصار (binary digit) ويستخدم لتمثيل أي من الرمزين الثنائيين (0,1)، لذا أصبح من المتعارف عليه اطلاق اسم بت (bit) على الخانة (المنزلة) في النظام الثنائي.

(3) النظام الثماني :

هو أحد أنظمة العد الموضعية، أساسه (8)، ويتكون من ثمانية رموز هي (0,1,2,3,4,5,6,7).

ترتيب المنزلة	0	1	2	...
وزن المنزلة (الاساس 8)	8^0	8^1	8^2	...
قيمة المنزلة	1	8	64	...

(4) النظام السادس عشر :

أحد أنظمة العد الموضوعية، أساسه (16)، ويتكون من ستة عشر رمزاً هي :

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

يستخدم النظام الثماني والسادس عشر للتسهيل على المبرمجين استخدام الحاسوب (يستخدم لتسهيل التعامل مع الأعداد الكبيرة).

...	2	1	0	ترتيب المنزلة
...	16^2	16^1	16^0	وزن المنزلة (الاساس 16)
...	256	16	1	قيمة المنزلة

الجدول (5) : رموز النظام العشري وما يكافئها في النظام السادس عشر :

الرموز 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

نشاط (1-1) :

بالتعاون مع افراد مجموعتك، تصور قيمة كل من الاعداد الآتية في النظام العشري :

أ- 35

ب- 506

وسپیرا خلیفات

الفصل الثاني : التحويلات العددية

تذكر:

اسم النظام	عدد الرموز	الاساس	الرموز
العشري	10	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
الثنائي	2	2	0,1
الثماني	8	8	0,1,2,3,4,5,6,7
السداسي عشري	16	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,a,b,c,d,e,f

القاعدة رقم (1) :

- لحساب قيمة العدد في النظام العشري ، جد مجموع حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) ، التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد.
- ترتيب خانات أساس أي نظام تبدأ من الصفر ، ومن اليمين ليسار تصاعدياً.

{ التحويل من أنظمة العد المختلفة إلى النظام العشري : }

(1) التحويل من النظام الثنائي إلى النظام العشري:

- لتحويل أي عدد من النظام (الثنائي، الثماني ، السادس عشر) إلى النظام العشري نقوم باستخدام القاعدة (1).

مثال (1): لتحويل العدد الثنائي $(10111)_2$ إلى النظام العشري نقوم بما يلي :

1- نقوم بوضع العدد وترتيب الخانات من اليمين إلى اليسار ابتداءً من الصفر

ترتيب المنزلة	0	1	2	3	4
وزن المنزلة (الاساس 2)	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4
قيمة المنزلة	1	2	4	8	16
العدد	1	1	1	0	1

2- نقوم بتطبيق القاعدة (1):

$$\begin{aligned}
 (10111)_2 &= 2^0 * 1 + 2^1 * 1 + 2^2 * 1 + 2^3 * 0 + 2^4 * 1 \\
 &= 1 * 1 + 2 * 1 + 4 * 1 + 8 * 0 + 16 * 1 \\
 &= 1 + 2 + 4 + 0 + 16 \\
 &= 23
 \end{aligned}$$

أو نقوم بتعويض قيمة المنزلة مباشرة :

$$\begin{aligned}
 &1 * 1 + 2 * 1 + 4 * 1 + 8 * 0 + 16 * 1 \\
 &1 + 2 + 4 + 0 + 16 = 23
 \end{aligned}$$

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

مثال (2) : لتحويل العدد الثنائي $(10010)_2$ الى النظام العشري نقوم بما يلي :
 1- نقوم بوضع العدد وترتيب الخانات من اليمين إلى اليسار ابتداءً من الصفر

16	8	4	2	1	قيمة المنزلة
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	وزن المنزلة (الاساس 2)
4	3	2	1	0	ترتيب المنزلة
1	0	0	1	0	العدد

2- نقوم بتطبيق قاعدة (1)

$$\begin{aligned}
 (10010)_2 &= 2^0*0 + 2^1*1 + 2^2*0 + 2^3*0 + 2^4*1 \\
 &= 1*0 + 2*1 + 4*0 + 8*0 + 16*1 \\
 &= 0 + 2 + 0 + 0 + 16 \\
 (10010)_2 &= (18)_{10}
 \end{aligned}$$

نشاط (2-1) :

بالتعاون مع افراد مجموعتك، حول الأعداد الآتية الى النظام العشري :
 أ- (11000)

ب- (111110)

(2) التحويل من النظام الثماني إلى النظام العشري :

نقوم بتطبيق نفس الخطوات المستخدمة بالنظام الثنائي لكن مع مراعاة أن الأساس تغير من (2) الى (8).

مثال (1): لتحويل العدد الثماني $(23)_8$ إلى النظام العشري نقوم بما يلي :

1- نقوم بوضع العدد وترتيب الخانات من اليمين إلى اليسار ابتداءً من الصفر

...	64	8	1	قيمة المنزلة
...	8^2	8^1	8^0	وزن المنزلة (الاساس 2)
...	2	1	0	ترتيب المنزلة
-	-	2	3	العدد

2- نطبق القاعدة (1) :

$$\begin{aligned}(23)_8 &= 8^0 \cdot 3 + 8^1 \cdot 2 \\ &= 1 \cdot 3 + 8 \cdot 2 \\ &= 3 + 16 \\ (23)_8 &= (19)_{10}\end{aligned}$$

مثال (2): لتحويل العدد الثماني $(273)_8$ إلى النظام العشري نقوم بما يلي :

1- نقوم بوضع العدد وترتيب الخانات من اليمين إلى اليسار ابتداءً من الصفر

...	512	64	8	1	قيمة المنزلة
...	8^3	8^2	8^1	8^0	وزن المنزلة (الاساس 2)
4	3	2	1	0	ترتيب المنزلة
-	-	2	7	3	العدد

2- نطبق القاعدة (1) :

$$\begin{aligned}(273)_8 &= 8^0 \cdot 3 + 8^1 \cdot 7 + 8^2 \cdot 2 \\ &= 1 \cdot 3 + 8 \cdot 7 + 64 \cdot 2 \\ &= 3 + 56 + 128 \\ (273)_8 &= (147)_{10}\end{aligned}$$

نشاط (3-1) :

بالتعاون مع افراد مجموعتك،جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الآتية :
أ- $(654)_8$

ب- $(421)_8$

(3) التحويل من النظام السادس عشر إلى النظام العشري :

نقوم بتطبيق نفس الخطوات المستخدمة بالنظام الثنائي والثماني مع مراعاة تغيير الأساس إلى (16).

مثال (1): لتحويل العدد المكتوب بالنظام السادس عشر $(BA)_{16}$ إلى النظام العشري نقوم بما يلي :
1- نقوم بوضع العدد وترتيب الخانات من اليمين إلى اليسار ابتداءً من الصفر

ترتيب المنزلة	0	1	2	...
وزن المنزلة(الاساس 16)	16^0	16^1	16^2	...
قيمة المنزلة	1	16	256	...
العدد	A	B		

2- نطبق

القاعدة (1) :

$$(BA)_{16} = 16^0 * A + 16^1 * B \quad \backslash \backslash \quad A=10, B=11$$

$$= 1 * 10 + 16 * 11$$

$$= 10 + 176$$

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

مثال (2): لتحويل العدد السداسي عشري $(11F)_{16}$ الى النظام العشري نقوم بما يلي :
 1- نقوم بوضع العدد وترتيب الخانات من اليمين إلى اليسار ابتداءً من الصفر

...	2	1	0	ترتيب المنزلة
...	16^2	16^1	16^0	وزن المنزلة (الاساس 16)
...	256	16	1	قيمة المنزلة
	1	1	F	العدد

2- نطبق القاعدة (1) :

$$\begin{aligned}
 (BA)_{16} &= 16^0 * F + 16^1 * 1 + 16^2 * 1 \quad \text{\textbackslash\textbackslash } F=15 \\
 &= 1 * 15 + 16 * 1 + 16^2 * 1 \\
 &= 15 + 16 + 256 \\
 (11F)_{16} &= (287)_{10}
 \end{aligned}$$

نشاط (4-1) :

بالتعاون مع افراد مجموعتك، جد المكافئ العشري لكل من الأعداد الآتية :
 أ- $(99)_{16}$

ب- $(F7B)_{16}$

{ التحويل من النظام العشري إلى أنظمة العد المختلفة : }

نستخدم القاعدة (2) لتحويل الأعداد من النظام العشري إلى باقي أنظمة العد المختلفة (مع مراعاة اختلاف أساس كل نظام).

قاعدة (2) :

- 1- اقسم العدد العشري على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمه صحيحة، لتحصل على ناتج القسمة والباقي.
- 2- إذا كان ناتج القسمة الصحيحة يساوي (صفر) فتوقف، ويكون الباقي الأول (باقي القسمة) هو العدد الناتج، وإذا كان الناتج غير ذلك، استمر للخطوة رقم (3).
- 3- استمر بقسمة الناتج من العملية السابقة على أساس النظام المطلوب التحويل إليه قسمة صحيحة، حتى يصبح ناتج القسمة (صفر)، واحتفظ بباقي القسمة في كل خطوة.
- 4- 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 في النظام الثنائي.
نقوم بتطبيق القاعدة (2) :

عملية القسمة (على الرقم 2)	17/2	8/2	4/2	2/2	1/2
ناتج القسمة	8	4	2	1	0
الباقي	1	0	0	0	1

العدد الناتج $(10001)_2$

مثال (2) : جد قيمة العدد 124 في النظام الثنائي.
نقوم بتطبيق القاعدة (2) :

عملية القسمة	124/2	62/2	31/2	15/2	7/2	3/2	1/2
ناتج القسمة	62	31	15	7	3	1	0
الباقي	0	0	1	1	1	1	1

العدد الناتج $(1111100)_2$

نشاط (5-1) :

بالتعاون مع افراد مجموعتك، حول الأعداد الآتية الى النظام الثنائي :
أ- $(94)_{10}$

ب- $(137)_{10}$

(2) التحويل من النظام العشري الى النظام الثماني :

مثال (1) : جد قيمة العدد 230 في النظام الثماني.

$3/8$	$28/8$	$230/8$	عملية القسمة على الرقم (2)
0	3	28	نتائج القسمة
3	4	6	الباقى

العدد الناتج $(346)_8$

مثال (2) : جد قيمة العدد 54 في النظام الثماني.

$6/8$	$54/8$	عملية القسمة على الرقم (8)
0	6	نتائج القسمة
6	6	الباقى

العدد الناتج $(66)_8$

نشاط (6-1):

بالتعاون مع افراد مجموعتك، جد المكافئ الثماني لكل من الأعداد الآتية :
أ- $(72)_{10}$

ب- $(431)_{10}$

(3) التحويل من النظام العشري إلى النظام السادس عشر :

مثال (1) : جد قيمة العدد 200 في النظام السادس عشر.

12/16	200/16	عملية القسمة (على الرقم 2)
0	12	نتج القسمة
12	8	الباقى

كما علمنا سابقا حيث أن 12 يمثلها الرمز C فإن العدد الناتج $(C8)_{16}$

مثال (2) : جد قيمة العدد 99 في النظام السادس عشر.

6/16	99/16	عملية القسمة (على الرقم 8)
0	6	نتج القسمة
6	3	الباقى

العدد الناتج $(63)_{16}$

نشاط (7-1):

بالتعاون مع افراد مجموعتك،جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام السادس عشر :

أ- $(453)_{10}$

ب- $(287)_{10}$

وسليم خليفات

{ التحويل بين الأنظمة الثنائي والثماني والسادس عشر : }

هناك طريقتان لتحويل أي عدد من النظامين الثماني و السادس عشر الى النظام الثنائي :

- 1- تحويل العدد من النظامين الثماني أو السادس عشر إلى النظام العشري ومن ثم تحويله إلى النظام الثنائي (وهي طريقه طويله).
- 2- باستخدام العلاقة بين الانظمة الثلاثة حيث أن أساس النظام الثماني هو (8) ويساوي $(2^3=8)$ ، وأساس النظام السادس عشر (16) ويساوي $(2^4=16)$ ، أي أنهما من مضاعفات أساس النظام الثنائي، لذا فإنه يمكن التحويل بين هذه الأنظمة من دون المرور بالنظام العشري باستخدام القاعدة (3) للتحويل بين النظام الثنائي والنظام الثماني والقاعدة(4) للتحويل بين النظام الثنائي والنظام السادس عشر:

قاعدة (3) :

- 1- لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني، نفذ الآتي:
 - أ- قسم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكون كل مجموعة من ثلاثة أرقام بدءاً من يمين العدد.
 - ب- إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، اضع إليها اصفاراً في نهايتها كي تصبح مكونة من ثلاثة أرقام.
 - ت- استبدل كل المجموعات بما يكافئها في النظام الثماني.
- 2- لتحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي قم باستبدال كل رقم من أرقام النظام الثماني بما يكافئه في النظام الثنائي، والمكون من 3 ارقام.

تذكر:

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

مثال (1) : حول العدد $(10100111)_2$ إلى النظام الثماني.

نقوم بتطبيق القاعدة 3 فرع (1) كالاتي :

أ- نقوم بتقسيم العدد من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكون من 3 أرقام

10 100 111

ب- نقوم بإكمال المجموعة الأخيرة إن كان بها نقص

010 100 111

ت- نستبدل كل مجموعة بما يكافئها بالنظام الثنائي

010 100 111
↓ ↓ ↓
2 4 7

$$(247)_8 = (10100111)_2$$

مثال (2) : حول العدد $(1010001)_2$ الى النظام الثماني.

نقوم بتطبيق القاعدة 3 فرع (1) كالآتي :

أ- نقوم بتقسيم العدد من جهة اليمين الى مجموعات، كل مجموعة تتكون من 3 ارقام

1 010 001

ب- نقوم باكمال المجموعة الاخيرة (ان كان بها نقص)

001 010 001

ت- نستبدل كل مجموعة بما يكافئها بالنظام الثنائي

001 010 001
↓ ↓ ↓
1 2 1

$$(121)_8 = (1010001)_2$$

مثال (3) : حول العدد $(37)_8$ إلى النظام الثنائي.

نقوم بتطبيق القاعدة 3 فرع (2) كالآتي :

نكتب العدد ثم نستبدل كل رقم بما يكافئه

3 7
↓ ↓
011 111

$$(11111)_2 = (37)_8$$

مثال (4) : حول العدد $(673)_8$ إلى النظام الثنائي.

نقوم بتطبيق القاعدة 3 فرع (2) كالآتي :

نكتب العدد ثم نستبدل كل رقم بما يكافئه

6 7 3
↓ ↓ ↓
110 111 011

$$(110111011)_2 = (673)_8$$

نشاط (8-1) :

بالتعاون مع افراد مجموعتك،جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثماني :
أ- $(11110101)_2$

ب- $(101011111)_2$

نشاط (9-1) :

بالتعاون مع افراد مجموعتك،جد قيمة كل من الأعداد الآتية في النظام الثنائي :
أ- $(165)_8$

ب- $(654)_8$

قاعدة (4) :

- 1- لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر، نفذ الآتي:
أ- قسم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكون كل مجموعة من أربعة أرقام بدءاً من يمين العدد.
ب- إذا كانت المجموعة الاخيرة غير مكتملة، اضف إليها اصفاراً في نهايتها كي تصبح مكونة من أربعة أرقام.
ت- استبدل كل المجموعات بما يكافئها في النظام السادس عشر.
- 2- لتحويل العدد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي، قم باستبدال كل رقم من أرقام النظام السادس عشر بما يكافئه في النظام الثنائي، والمكون من 4 أرقام.

تذكر :

المكافئ له في النظام الثنائي	الرمز في النظام السادس عشر
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A=10
1011	B=11
1100	C=12
1101	D=13
1110	E=14
1111	F=15

مثال (1) : حول العدد $(10100111)_2$ إلى النظام السادس عشر.

نقوم بتطبيق القاعدة 4 فرع (1) كالآتي :

أ- نقوم بتقسيم العدد من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكون من 4 أرقام

1010 0111

ب- نقوم باكمال المجموعة الأخيرة إن كان بها نقص (في هذا المثال لا يوجد بها نقص)

ت- نستبدل كل مجموعة بما يكافئها بالنظام السادس عشر

1010 0111



10 7

اذن : $(10100111)_2 = (A7)_{16}$ // حيث أن $(A=10)$

مثال (2) : حول العدد $(1010001)_2$ إلى النظام السادس عشر.

نقوم بتطبيق القاعدة 4 فرع (1) كالآتي :

أ- نقوم بتقسيم العدد من جهة اليمين إلى مجموعات، كل مجموعة تتكون من 4 أرقام

101 0001

ب- نقوم باكمال المجموعة الأخيرة (إن كان بها نقص)

0101 0001

ت- نستبدل كل مجموعة بما يكافئها بالنظام الثنائي

0101 0001
↓ ↓
5 1

$$(51)_{16} = (1010001)_2 \text{ اذن}$$

مثال (3) : حول العدد $(193)_{16}$ الى النظام الثنائي.

نقوم بتطبيق القاعدة 4 فرع (2) كالاتي :

نكتب العدد ثم نستبدل كل رقم بما يكافئه

1 9 3
↓ ↓ ↓
0001 1001 0011

$$(110010011)_2 = (193)_{16} \text{ اذن}$$

مثال (4) : حول العدد $(ABF)_{16}$ الى النظام الثنائي.

نقوم بتطبيق القاعدة 4 فرع (2) كالاتي :

نكتب العدد ثم نستبدل كل رقم بما يكافئه

A B F
↓ ↓ ↓
1010 1011 1111

$$(10101011111)_2 = (ABF)_{16} \text{ اذن}$$

نشاط (10-1) :

بالتعاون مع افراد مجموعتك،جد المكافئ السادس عشر لكل من الاعداد الآتية :

ت- $(110011011111)_2$

ث- $(11110111010)_2$

نشاط (11-1) :

- لديك العدد $2(101101101)$ ، بالتعاون مع أفراد مجموعتك، نفذ الآتي :
- أ- حول العدد السابق الى النظام الثماني، ثم الى النظام العشري.
- ب- حول العدد السابق الى النظام السادس عشر، ثم الى النظام العشري.
ماذا تلاحظ؟

نشاط (12-1) :

- بالتعاون مع افراد مجموعتك، جد قيمة كل من من الأعداد الآتية في النظام الثنائي :
- أ- $(8CA)_{16}$

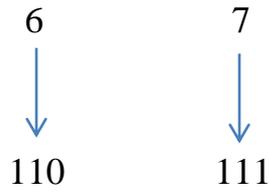
ب- $(EF3)_{16}$

*ملاحظة :

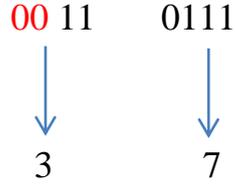
لا يوجد طريقة مباشرة للتحويل بين النظامين السادس عشر والثماني والعكس ،فلذلك يتم التحويل بين النظامين باستخدام إحدى الطريقتين الآتيتين :

- 1- لتحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام السادس عشر نقوم بتحويل العدد الثماني إلى النظام الثنائي (باستخدام القاعدة الثالثة) ومن ثم نقوم بتحويل العدد الثنائي الناتج إلى النظام السادس عشر (باستخدام القاعدة الرابعة). ويمكن أيضاً تحويل العدد المكتوب بالنظام الثماني إلى النظام السادس عشر بتحويله إلى النظام العشري (باستخدام القاعدة الأولى) ومن ثم تحويله إلى النظام السادس عشر (باستخدام القاعدة الثانية).
- 2- للتحويل من النظام السادس عشر إلى النظام الثماني نقوم بتحويل العدد إلى النظام الثنائي (باستخدام القاعدة الرابعة) ومن ثم نقوم بتحويل العدد الثنائي الناتج إلى النظام الثماني (باستخدام القاعدة الثالثة). ويمكن أيضاً تحويل العدد المكتوب بالنظام السادس عشر إلى النظام الثماني بتحويله إلى النظام العشري (باستخدام القاعدة الأولى) ومن ثم تحويله إلى النظام الثماني (باستخدام القاعدة 2).

مثال (1) : حول العدد $(67)_8$ إلى ما يكافئه بالنظام السادس عشر؟
 1- نقوم بتحويل العدد للنظام الثنائي :



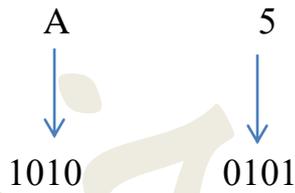
2- نقوم بتحويل العدد الثنائي الناتج (110111) إلى النظام السادس عشر :



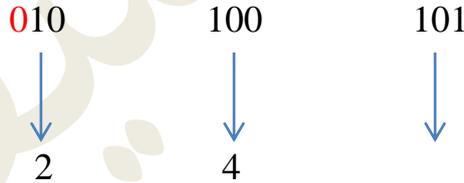
$$(37)_{16} = (67)_8$$

مثال (2) : حول العدد $(A5)_{16}$ إلى ما يكافئه بالنظام الثماني؟

1- نقوم بتحويل العدد للنظام الثنائي :



2- نقوم بتحويل العدد الثنائي (10100101) إلى النظام الثماني:



$$(245)_8 = (A5)_{16}$$

الفصل الثالث : العمليات الحسابية في النظام الثنائي

تنفذ العمليات الحسابية في النظام الثنائي بشكل مشابه لنفيذها في النظام العشري (في النظام الثنائي تكون اسهل لأن النظام يتكون من رمزين فقط).

ملاحظات :

- قبل البدء بتنفيذ عمليتي الجمع والطرح للاعداد في النظام الثنائي، تأكد من أن عدد المنازل للعددين متساوية، وإذا لم تكن كذلك أضف اصفاراً إلى يسار العدد ذو المنازل الأقل حتى يتساوى عدد منازل العددين.
- للتأكد من الحل نقوم بتحويل الأعداد إلى النظام العشري واجراء العملية الحسابية، ثم مقارنة النتائج.
- تنفذ عملية الجمع والطرح في هذا المنهاج، على عددين ثنائيين صحيحين موجبين فقط (وفي عملية الطرح يكون العدد المطروح أقل من العدد المطروح منه).
- تنفذ عملية الضرب في هذا المنهاج، على أساس أن العددين المضروبين يتكونان بحد أقصى من ثلاثة أرقام (خانات أو منازل).
- الطريقة المعتمدة في الحل هي طريقة الكتاب فقط.

{ عملية الجمع : }

قواعد عملية الجمع في النظام الثنائي :

$$0 + 0 = 0$$

$$1 + 0 = 1$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 1 = 10 \text{ (يوضع الرقم صفر في الناتج ويحمل الواحد في الخانة التالية)}$$

$$1 + 1 + 1 = 11 \text{ (يوضع الرقم واحد في الناتج ويحمل الواحد في الخانة التالية)}$$

$$1 + 1 + 1 + 1 = 100 \text{ (يوضع الرقم صفر في الناتج ويحمل العدد 2 (10) في الخانة التالية)}$$

مثال : جد ناتج الجمع لكل من الأعداد التالية :

التأكد من صحة الحل	الجمع بالنظام الثنائي	الأعداد المراد إجراء عملية الجمع عليها
$7 + 5 = 12$	$\begin{array}{r} 11 \\ 111+ \\ \underline{101} \\ 1100 \end{array}$	$111 + 101$

$9 + 7 = 16$	$ \begin{array}{r} 111 \\ 1001+ \\ \underline{0111} \\ 10000 \end{array} $	$1001 + 111$
$21 + 15 = 36$	$ \begin{array}{r} 1111 \\ 10101+ \\ \underline{01111} \\ 100100 \end{array} $	$10101 + 1111$
$227 + 21 = 248$	$ \begin{array}{r} 111 \\ 11100011+ \\ \underline{00010101} \\ 11111000 \end{array} $	$11100011 + 10101$

نشاط (13-1):

بالتعاون مع افراد مجموعتك، جد ناتج الجمع في كل مما يأتي؛ باستخدام النظام الثنائي :

أ- $(1111)_2 + (1110)_2$

ب- $(28)_{10} + (13)_{10}$

{عملية الطرح:}

قواعد عملية الطرح في النظام الثنائي :

$$1 - 1 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$0 - 1 = 1 \text{ (نستلف من الخانة التالية)}$$

$$0 - 0 = 0$$

• عملية الاستلاف :

هذه العملية شبيهة بعملية الاستلاف بالنظام العشري وهي كالتالي :

- 1- إذا كانت الخانة الأولى هي (0) والثانية هي (1)، فإننا نستلف من الخانة التي تليها وهكذا...
- 2- عند الاستلاف من الخانة التالية تصبح الخانة الأولى قيمتها اثنين₂(10)، ويمكن إجراء عملية الطرح عليها كما في النظام العشري بحيث (2 - 1 = 1)، وذلك لأن (10)₂ تكافئ العدد 2 في النظام العشري.

مثال : جد ناتج الطرح لكل من الاعداد التالية :

التأكد من صحة الحل	الطرح بالنظام الثنائي	الأعداد المراد إجراء عملية الطرح عليها
$14 - 8 = 6$	$\begin{array}{r} 1110 - \\ 1000 \\ \hline 0110 \end{array}$	1110-1000
$52 - 13 = 39$	$\begin{array}{r} 110100 - \\ 001101 \\ \hline 100111 \end{array}$	110100-1101
$117 - 30 = 87$	$\begin{array}{r} 1110101 - \\ 0011110 \\ \hline 1010111 \end{array}$	1110101 -11110
$78 - 77 = 1$	$\begin{array}{r} 1001110 - \\ 1001101 \\ \hline 0000001 \end{array}$	1001110-1001101

نشاط (14-1):

بالتعاون مع افراد مجموعتك، وباستخدام الطرح الثنائي، نفذ كلاً مما يأتي :

أ- $(111)_2$ من $(1011)_2$

ب- $(30)_{10}$ من $(64)_{10}$

وسيدريم
خليفة

عمليـة الضرب :

قواعد عملية الضرب في النظام الثنائي :

$$0 * 0 = 0$$

$$0 * 1 = 0$$

$$1 * 0 = 0$$

$$1 * 1 = 1$$

مثال : جد ناتج عملية الضرب لكل من الأعداد الآتية :

التأكد من صحة الحل	الضرب بالنظام الثنائي	الأعداد المراد إجراء عملية الضرب عليها
$7 * 2 = 14$	$\begin{array}{r} 111 * \\ \underline{10} \\ 000 + \\ 111 \\ \underline{1110} \end{array}$	$111 * 10$
$6 * 1 = 6$	$\begin{array}{r} 110 * \\ \underline{1} \\ 110 \end{array}$	$110 * 1$
$3 * 3 = 9$	$\begin{array}{r} 11 * \\ \underline{11} \\ 111 + \\ \underline{11} \\ 1001 \end{array}$	$11 * 11$
$4 * 6 = 24$	$\begin{array}{r} 100 * \\ \underline{110} \\ 000 + \\ 100 \\ 100 \\ \underline{11000} \end{array}$	$100 * 110$

نشاط (15-1):

بالتعاون مع افراد مجموعتك، وباستخدام الضرب الثنائي، نفذ كلاً مما يأتي :

أ- $(7)_{10} * (6)_{10}$

ب- $(100)_2 * (101)_2$

وسيديم
خليفة

(اختبر نفسك)

س : ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يلي :

- 1- يطلق على الخانة (المنزلة) التي يحتلها الرمز داخل العدد اسم بت (bit) في النظام :
أ- العشري ب- الثنائي ج- الثماني د- السادس عشر
- 2- يستخدم النظام السادس عشر لـ :
أ- تخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة ب- ليسهل على المبرمجين استخدام الحاسوب
ج - يستخدم للعد ويعتبر اكثر انظمة العد استخداما د- لا شئ مما ذكر
- 3- في حالة عدم وجود أي رمز في آخر العدد في أسفل اليمين ، فإن ذلك يدل على أن العدد ممثل بالنظام :
أ- الثماني ب- الثنائي ج- العشري د- السادس عشر
- 4- العدد (28) ينتمي إلى أنظمة العد :
أ - الثنائي والعشري ب - العشري والثماني ج - العشري والسادس عشر د - العشري فقط
- 5- عدد الرموز المستخدمة في النظام الثماني يساوي :
أ- 10 ب - 2 ج - 8 د - 16
- 6- يستخدم النظام الثنائي لـ :
أ- تخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة ب - ليسهل على المبرمجين استخدام الحاسوب
ج - يستخدم للعد ويعتبر اكثر انظمة العد استخداما د - لا شئ مما ذكر
- 7- أسم أي نظام عددي يكون مطابقاً لـ :
أ- عدد الرموز ب - أساس النظام ج - أ + ب د - استخداماته
- 8- نظام العد الذي كان يستخدمه البابليون هو :
أ- الروماني ب - الستيني ج - السادس عشر د - الثماني
- 9- عند ايجاد وزن الخانة (المنزلة) في النظام العددي نقوم بترتيب خانات أرقام العدد من :
أ- اليسار إلى اليمين تصاعدياً ب- اليمين إلى اليسار تنازلياً
ج- اليسار إلى اليمين تنازلياً د- اليمين إلى اليسار تصاعدياً
- 10- العدد $(110)_2$ يكافئ في النظام العشري :
أ- 6 ب - 3 ج - 7 د - 12

11- العدد $(1111010)_2$ يكافئ في النظام العشري :

أ- 122 - ب- 106 - ج- 97 - د- 304

12- العدد $(5)_8$ يكافئ في النظام العشري :

أ- 7 - ب- 10 - ج- 5 - د- 3

13- العدد $(311)_8$ يكافئ في النظام السادس عشر :

أ- 12F - ب- C9 - ج- 303 - د- F21

14- العدد $(111011010)_2$ يكافئ في النظام الثماني :

أ- 355 - ب- C9 - ج- 12A - د- 732

15- العدد $(419)_{10}$ يكافئ في النظام الثنائي :

أ- 110100011 - ب- 1100000100 - ج- 1000001100 - د- 1000000100

16- العدد $(164)_{10}$ يكافئ في النظام الثماني :

أ- 212 - ب- 244 - ج- 254 - د- 278

17- العدد $(195)_{10}$ يكافئ في النظام السادس عشر :

أ- D3 - ب- 2F - ج- 256 - د- C3

18- العدد $(3D1)_{16}$ يكافئ في النظام العشري :

أ- 783 - ب- 645 - ج- 977 - د- 993

19- العدد $(B8)_{16}$ يكافئ في النظام الثماني :

أ- 304 - ب- 196 - ج- 305 - د- 270

20- العدد $(3AF)_{16}$ يكافئ في النظام الثنائي :

أ- 1110101111 - ب- 111001011 - ج- 1001011001 - د- 10001011001

21- العدد $(11110001100)_2$ يكافئ في النظام السادس عشر :

أ-3614 ب-78C ج-F14 د-3C6

22- العدد $(222)_8$ يكافئ في النظام الثنائي :

أ-11000101 ب-100110001 ج-10010010 د-101110001

23- ناتج جمع العدد $(101)_2$ والعدد $(110)_2$ يساوي في النظام الثنائي :

أ-1011 ب-1101 ج-1111 د-1001

24- ناتج طرح العدد $(10011)_2$ من العدد $(11010)_2$ يساوي في النظام الثنائي :

أ-1111 ب-1101 ج-111 د-1001

25- ناتج ضرب العدد $(111)_2$ والعدد $(111)_2$ يساوي في النظام الثنائي :

أ-110001 ب-100101 ج-111001 د-100011

26- ناتج جمع العدد $(111101)_2$ والعدد $(110)_{10}$ يساوي في النظام العشري :

أ-139 ب-10101011 ج-171 د-1000011

27- ناتج طرح العدد $(111001)_2$ من العدد $(1100100)_2$ يساوي في النظام العشري :

أ-23 ب-101011 ج-43 د-100111

س : أكمل الفراغ في كل مما يلي :

(1) يتكون العدد المكتوب بالنظام الثماني من رموز.

(2) يستخدم النظامان الثماني والسادس عشر لتسهيل

(3) نظام العد المستخدم في الحاسوب هو

(4) وزن المنزلة في أي نظام عددي يساوي

(5) يعد النظام الأكثر استخداما .

(6) الخانة التي يحتلها الرمز الواحد داخل العدد الثنائي تسمى

(7) وزن المنزلة في أي نظام عددي يساوي

س : قم بعمليات التحويل المناسبة لكل من الأعداد الآتية :

النظام الثنائي	النظام العشري	النظام الثماني	النظام السادس عشر
10111000110			
	589		
		453	
			1FA

س : املأ الجدول الآتي بما يناسبه :

اسم النظام	أساس النظام	عدد الرموز	الرموز المستخدمة

س : ما المقصود بكل مما يلي :

1- النظام العددي :

2- نظام العد الموضعي :

3- نظام العد العشري :

4- نظام العد الثنائي :

5- نظام العد الثماني :

6- نظام العد السادس عشر :

س : جد ناتج التعابير العلائقية التالية :

(أ) $(170)_{10} > (10101010)_2$

(ب) $(59)_{16} > (100)_8$

(ت) $(200)_{10} > (220)_8$

س : ما ناتج الجمع الثنائي في كل مما يلي :

1) $10111101 + 1111$

2) $1111011 + 10101011$

3) $10000001 + 11111$

س : ما ناتج الطرح الثنائي في كل مما يلي :

1) $111011 - 10001$

2) $10101011 - 10101001$

3) $1000001 - 1111$

س : ما ناتج الضرب الثنائي في كل مما يلي :

1) $111 * 101$

2) $110 * 11$

3) $111 * 111$