أكاديمية ساندس الوطنية

الراجح في الحاسوب

الفصل الأوّل

شامل حلول الأنشطة و أسئلة كل فصل و وحدة و تمارين اضافيّة

أ. عيسى راجح

ماجستير في نظم معلومات الحاسوب

079 - 5676340

Artificial Intelligence

الوحدة الأولى

أنظِمَة العَد

شامل حلّ الأنشطة و أسئلة الفصول و الوحدة و تمارين اضافيّة

أ. عيسى راجح

ماجستير في نظم معلومات الحاسوب

079 - 5676340

الفصل الأول
مقدمة في أنظمة العد

-وضّح كيف برع العرب المسلمون في مجال أنظمة العدّ.
أخذوا عن الهنود فكرة الأعداد وحدّدوا لها أشكالا،وأضافوا لها الصفر فأصبحت الأرقام(9,8,7,6,5,4,3,2,1,0) تسمّى الأرقام العربية، و هي لا تزال مستخدمة حول العالم حتى يومنا هذا.

- ملاحظات :
- يرمز اسم أي نظام عدّ الى عدد الرموز المستخدمة فيه.
- أساس أي نظام عدّ ، يساوي عدد الرموز المستخدمة لتمثيل الأعداد فيه.
- لبيان نوع النظام المستخدم عند التعبير عن عدد معين، يضاف أساس النظام بشكل مصغّر في آخر العدد، و في حالة عدم وجود أي رمز (أساس) تحت العدد فيدلّ ذلك أن العدد ممثّل بالنظام العشري.

- ما هي أهمية أنظمة العدّ؟ تمتاز بالدقة، لذا تستخدم في:
١- تستعمل بكثرة في الحوسبة و معالجة البيانات.
٢- أنظمة التحكم و الاتصالات و التجارة.

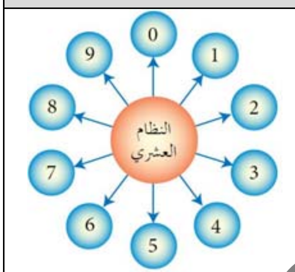
- علل: تختلف أسماء الأنظمة العددية.(ما سبب اختلاف أسماء الأنظمة العددية).
يعود ذلك لاختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام، فالنظام الذي يستخدم رمزين يسمى ثنائي، و الذي يستخدم عشرة رموز يسمى عشري الخ...

النظام العددي: مجموعة من الرموز، وقد تكون هذه الرموز أرقاما أو حروفا، مرتبطة مع بعضها بمجموعة من العلاقات، وفق أسس و قواعد معينة، لتشكل الأعداد ذات المعاني الواضحة و الاستخدامات المتعددة.

النظام العشري

- **النظام العشري:** هو أكثر أنظمة العد استعمالا، و يتكوّن من عشرة رموز هي (9,8,7,6,5,4,3,2,1,0)، و أساس هذا النظام هو (١٠) لاحتوائه على عشرة رموز .

- **علل :** يعدّ النظام العشري أحد أنظمة العد الموضعية (متى يسمى نظام العد 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.



- تمثّل الأعداد بالنظام العشري بواسطة قوى الأساس (١٠) ، التي تسمى أوزان خانات العدد.
- ترتيب و أوزان خانات نظام العد العشري

ترتيب الخانة (المنزلة)	٠	١	٢	٣	...
اسم الخانة	آحاد	عشرات	مئات	ألوف	...
اوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (١٠)	$١٠^{٠}$	$١٠^{١}$	$١٠^{٢}$	$١٠^{٣}$	...
اوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	١	١٠	١٠٠	١٠٠٠	...

- لاحظ أن ترتيب خانات (أرقام) العدد من اليمين الى اليسار تصعديا من ٠،١،٢ ...الخ ، و تطبق المعادلة التالية لاحتساب وزن كل خانة في العدد العشري:

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

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

- الرمز(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 ٢,١,٠ عي أرقام و يمكن اعتبارها أعداد، و ليس كل عدد رقم، فالعدد اذا تكوّن من أكثر من منزلة مثل ٢٤٦ فهو عدد و ليس رقم.

- **علل: لا يمكن اعتبار كل عدد رقم ؟** لأن العدد اذا تكوّن من أكثر من منزلة مثل ٢٤٦ فهو عدد و ليس رقم.

- **مثال :** تصوّر قيمة العدد ٢١٢ في النظام العشري.

ترتيب الخانة	٠	١	٢
اسم الخانة	آحاد	عشرات	مئات
تمثيل العدد	٢	١	٢
اوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (١٠)	$١٠^٠$	$١٠^١$	$١٠^٢$

١٠^2 X ٢ + ١٠^1 X ١ + ١٠^0 X ٢ =
١٠٠ X ٢ + ١٠ X ١ + 1 X ٢ =
٢٠٠ + ١٠ + ٢ =
اذن قيمة العدد = $(212)_{10}$

(لاحظ أن الرقم (٢) في أقصى اليمين يساوي اثنين فقط، لأنه موجود في خانة الآحاد، أما الرقم (٢) في أقصى اليسار فيساوي ٢٠٠ ، لأنه موجود في خانة المئات ، و الرقم (١) يساوي ١٠ لأنه موجود في خانة العشرات).

- **مثال :** جدّ قيمة العدد ٢٦٥٣ في النظام العشري.

ترتيب الخانة	٠	١	٢	٣
العدد	٣	٥	٦	٢

١٠^3 X ٢ + ١٠^2 X 6 + ١٠^1 X 5 + ١٠^0 X 3 =
١٠٠0 X ٢ + ١٠0 X 6 + 10 X 5 + 1 X 3 =
٢٠٠0 + 600 + 50 + 3 =
اذن قيمة العدد = $(2653)_{10}$

- **مثال :** تصوّر قيمة العدد ٣٥ في النظام العشري.
(نشاط ١-١ صفحة ١٥)

ترتيب الخانة	٠	١
العدد	٥	٣

١٠^1 X ٣ + ١٠^0 X ٥ =
١٠ X ٣ + 1 X 5 =
٣٠ + ٥ =
اذن قيمة العدد = $(35)_{10}$

- **مثال :** جدّ قيمة العدد 506 في النظام العشري.
(نشاط ١-١ صفحة ١٥)

ترتيب الخانة	٠	١	٢
العدد	6	0	5

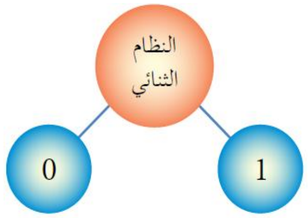
١٠^2 X 5 + ١٠^1 X 0 + ١٠^0 X 6 =
١٠0 X 5 + 10 X 0 + 1 X 6 =
500 + 0 + 6 =
اذن قيمة العدد = $(506)_{10}$

- **مثال :** جدّ قيمة العدد 879 في النظام العشري. *(نشاط ١-١ صفحة ١٥)*

ترتيب الخانة	٠	١	٢
العدد	9	7	8

١٠^2 X 8 + ١٠^1 X 7 + ١٠^0 X 9 =
١٠0 X 8 + 10 X 7 + 1 X 9 =
800 + 70 + 9 =
اذن قيمة العدد = $(879)_{10}$

النظام الثنائي

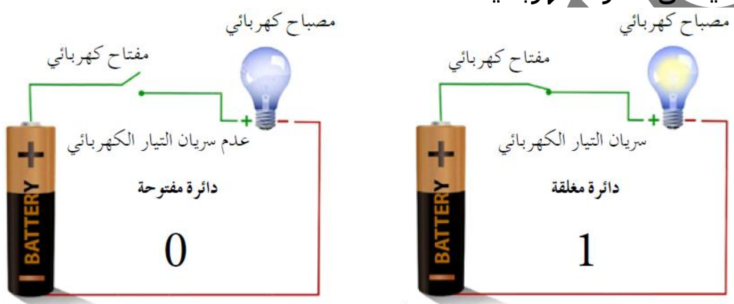


- النظام الثنائي: هو نظام عدّ مستخدم في الحاسوب، أساسه ٢ ، و يتكوّن من رمزين فقط هما ٠ ، ١

- ممّ يتكون العدد الثنائي؟
يتكون من سلسلة من الرموز (٠) و (١) مع اضافة أساس النظام الثنائي (٢) بشكل مصغّر في آخر العدد من جهة اليمين. **مثل:** $(111)_2$ ، $(111)_2$ ، $(101110)_2$

- علل: يطلق اسم بت (Bit) على الخانة (المنزلة) التي يحتلّها الرمز داخل العدد الثنائي ؟
لأن النظام الثنائي المستخدم في الحاسوب، أساسه ٢ ، و يتكوّن من رمزين فقط هما ٠ ، ١ ، و يسمى كل من هذين الرمزين رقما ثنائيا و اختصاره Bit ، و يتم تمثيل أي من الرمزين الثنائيين ٠ ، ١ باستخدام خانة واحدة فقط،

- علل: يعدّ النظام الثنائي أكثر الأنظمة ملائمة للاستعمال داخل الحاسوب.
- علل: على الرغم من أن النظام العشري هو الأكثر استعمالا، الا أنه لا يمكن استخدامه داخل الحاسوب.
لأن بناء الحاسوب يعتمد على ملايين من الدوائر الكهربائية، التي تكون إما مفتوحة أو مغلقة، لذا دعت الحاجة الى استخدام نظام يمكنه التعبير (تمثيل) عن هذه الحالة، لأنه يتكون من رمزين فقط هما (١,٠) فالرمز (٠) يمثل دائرة كهربائية مفتوحة، و الرمز (١) يمثل دائرة كهربائية مغلقة.



التعبير عن الدوائر الكهربائية؛ باستخدام النظام الثنائي

- ما هي استخدامات النظام الثنائي داخل الحاسوب؟
- تخزين البيانات.
- عنونة 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.

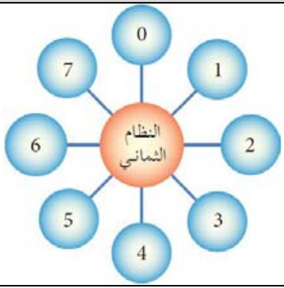
- ترتيب و أوزان خانات نظام العد الثنائي:

ترتيب الخانة (المنزلة)	٠	١	٢	٣	٤	...
اوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (٢)	$٢^{٠}$	$٢^{١}$	$٢^{٢}$	$٢^{٣}$	$٢^{٤}$	...
اوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	١	٢	٤	٨	١٦	...

- العلاقة بين النظام العشري و النظام الثنائي:

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام الثنائي
٠	٠٠٠٠
١	٠٠٠١
٢	٠٠١٠
٣	٠٠١١
٤	٠١٠٠
٥	٠١٠١
٦	٠١١٠
٧	٠١١١
٨	١٠٠٠
٩	١٠٠١

النظام الثماني



- النظام الثماني: أحد أنظمة العد الموضعيّة، و أساسه (٨) ،و يتكون من ثمانية رموز هي (7,6,5,4,3,2,1,0) تستخدم لكتابة الأعداد فيه، **مثل:** $(6)_8$ ، $(101)_8$ ، $(645)_8$

- ترتيب و أوزان خانات نظام العد الثماني :

ترتيب الخانة (المنزلة)	٠	١	٢	...
اوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (٨)	$٨^{٠}$	$٨^{١}$	$٨^{٢}$	...
اوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	١	٨	٦٤	...

- العلاقة بين النظام العشري و النظام الثماني :

الرمز في النظام العشري	المكافئ له في النظام الثماني
٠	٠
١	١
٢	٢
٣	٣
٤	٤
٥	٥
٦	٦
٧	٧
٨	٨
٩	٩

النظام السادس عشر

- النظام السادس عشر: أحد أنظمة العد الموضعيّة ، و أساسه (١٦) ، و يتكون من ستة عشر رمزا هي (F,E,D,C,B,A,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0). تستخدم لكتابة الأعداد فيه.

- مثل: $(A)_{16}$ ، $(F7B)_{16}$ ، $(654)_{16}$

- ترتيب و أوزان خانات نظام العد السّادس عشر :

ترتيب الخانة (المنزلة)	٠	١	٢	...
اوزان الخانات بوساطة قوى الأساس (١٦)	$١٦^{٠}$	$١٦^{١}$	$١٦^{٢}$	...
اوزان الخانات بالأعداد الصحيحة	١	١٦	٢٥٦	...

- ما هي أهمية استخدام النظام الثماني و النظام السادس عشر في الحاسوب؟
لتسهّل على المبرمجين استخدام الحاسوب،فعند استخدام النظام الثنائي داخل الحاسوب لتخزين البيانات وعنونة مواقع الذاكرة،يتطلب قراءة سلاسل طويلة من الأرقام الثنائية(١،٠) وكتابتها،لذا لا بد من استخدام هذين النظامين.

- العلاقة بين النظام السادس عشر و النظام العشري :

المكافئ له في النظام العشري	الرمز في النظام السادس عشر
٠	٠
١	١
٢	٢
٣	٣
٤	٤
٥	٥
٦	٦
٧	٧
٨	٨
٩	9
١٠	A
١١	B
١٢	C
١٣	D
١٤	E
١٥	F

أسئلة الوحدة و أسئلة متنوّعة

- قارن بين الأنظمة العددية من حيث: أساس كل نظام، و الرموز المستخدمة فيه، بحيث تكمل الجدول التالي:

اسم النظام	أساس النظام	الرموز المستخدمة فيه
النظام العشري	١٠	(9,8,7,6,5,4,3,2,1,0)
النظام الثنائي	٢	(٠ ، ١)
النظام الثماني	٨	(7,6,5,4,3,2,1,0)
النظام السادس عشر	١٦	(F,E,D,C,B,A,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0)

- **أعط مثالين على أعداد تنتمي لكل من أنظمة العد التالية:**
  - **-** النظام الثنائي: $(111)_2$ ، $(101110)_2$
  - **-** النظام الثماني: $(6)_8$ ، $(101)_8$
  - **-** النظام السادس عشر: $(F7B)_{16}$ ، $(654)_{16}$
- **اكتب العدد المكافئ في النظام العشري ، لكل رمز من رموز النظام السادس عشر التالية:**

الرمز في النظام السادس عشر	المكافئ له في النظام العشري
F	15
E	14
D	13
C	12
B	11
A	10

- **حدّد الى أي نظام عدّ ينتمي كل من الأعداد التالية (علما بأن العدد الواحد يمكن أن ينتمي لأكثر من نظام).**

١١	ثنائي ، ثماني ، عشري ، سادس عشر
1A	النظام السادس عشر
81	عشري ، سادس عشر
520	نظام ثماني ، عشري ، سادس عشر

- عدد أنظمة عد غير الثنائي و الثماني و العشري و السادس عشر؟

- نظام العدّ الستّيني، و استخدمه البابليون.
- النظام الثاني عشر و الروماني، استخدمته شعوب أخرى.

- أكمل الفراغ في كل مما يأتي:

أ- يعود الاختلاف في أسماء الأنظمة العددية الى *اختلاف عدد الرموز المسموح باستخدامها في كل نظام.*

ب- نظام العدّ الأكثر استخداما هو *النظام العشري.*

ج- أساس النظام العشري هو *١٠* و الثنائي هو *٢* و الثماني هو *٨* و السادس عشر هو *١٦* .

د- وزن المنزلة في أي نظام عددي يساوي *(أساس نظام العد)* ترتيب الخانة

هـ- تمثل الأعداد في النظام العشري بواسطة *قوى الأساس (١٠) ، التي تسمى أوزان خانات العدد.*

و- يتكون العدد المكتوب في النظام الثنائي من *رمزين فقط هما ٠ ، ١*

ز- في حال عدم وجود أي رمز تحت العدد ، فان ذلك يدل على أن العدد ممثّل بالنظام *العشري.*

ح- استخدم النظام الثماني و السادس عشر لتسهّل *على المبرمجين استخدام الحاسوب.*

ط- رموز النظام الثماني هي: *(7,6,5,4,3,2,1,0)*

ي- نظام العد المستخدم في الحاسوب هو *النظام الثنائي.*

- جد ناتج كل من التعابير العلائقية التالية :

أ- $(13)_{10} < (23)_8$

ب- $(FE)_{10} => (13)_{10}$

أ- $(1110101)_2 < (271)_{10}$

- عدد أنظمة العد الموضعية:

- النظام الثنائي.
- النظام الثماني.
- النظام العشري.
- النظام السادس عشر.

الفصل الثاني
التحويلات العددية

التحويل بين أنظمة العد المختلفة الى النظام العشري.

- التحويل من النظام الثنائي الى النظام العشري.

يجب اتباع النقاط التالية:

١- رتب خانات (منازل) العدد مبتدئا من اليمين الى اليسار تصاعديا من ٠،١،٢ ...الخ.

٢- جد مجموع حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد، مستخدما الأساس النظام الثنائي(٢).

- مثال : حول العدد $(10111)_2$ الى النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢ ٣ ٤

العدد ١ ١ ١ ٠ ١

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

$= 16 X 1 + 8 X 0 + 4 X 1 + 2 X 1 + 1 X 1$

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

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

- مثال : حول العدد $_2$(١١٠١١٠) الى النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥

العدد ٠ ١ ١ ٠ ١ ١

$= 2^٥ X 1 + 2^٤ X ١ + 2^٣ X ٠ + 2^٢ X 1 + 2^١ X 1 + 2^٠ X ٠$

$= ٣٢ X 1 + ١٦ X ١ + ٨ X ٠ + ٤ X 1 + ٢ X 1 + ١ X ٠$

$= ٣٢ + ١٦ + ٠ + ٤ + 2 + 0$

$(11101)_2 = (54)_{10}$

- مثال : حول العدد $_2$(١١٠٠٠) الى النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢ ٣ ٤

العدد ٠ ٠ ٠ ١ ١

=

=

=

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

- مثال : حول العدد $(111110)_2$ الى النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥

العدد ٠ ١ ١ 1 ١ ١

=

=

=

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

- مثال : حول العدد $(1011)_2$ الى النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢ ٣

العدد ١ ١ 0 1

=

=

=

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

- مثال : حول العدد $(111010)_2$ الى النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥
العدد ٠ ١ 0 1 ١ ١

= ٠ X **2**٠ + 1 X **2**١ + 0 X **2**٢ + 1 X **2**٣ + ١ X **2**٤ + 1 X **2**٥
= ٠ X ١ + 1 X ٢ + 0 X ٤ + 1X ٨ + ١ X ١٦ + 1 X ٣٢
= 0 + 2 + 0 + 8 + ١٦ + ٣٢
$(111010)_2$ = $(58)_{10}$

- مثال : حول العدد $(10000)_2$ الى النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢ ٣ ٤
العدد ٠ ٠ ٠ 0 ١
=
=
=
($)_2$ = ($)_{10}$

- اختبر نفسك : حوّل الأعداد في النظام الثنائي التالية اى النظام العشري، و اكتب ناتج التحويل بجانب كل عدد:

١	$(1111)_2$		7	$(١١٠١٠١)_2$	
٢	$(٠١١١)_2$		8	$(١٠١١٠٠١)_2$	
٣	$(١١٠٠١)_2$		9	$(١٠٠٠١٠١١)_2$	
٤	$(١٠٠١)_2$		10	$(١٠٠١١٠١١)_2$	
٥	$(١٠٠١٠١)_2$	$(٣٧)_{10}$	11	$(١١١١١١٠١٠)_2$	
٦	$(١٠٠١١)_2$		12	$(١٠١١١٠)_2$	$(٤٦)_{10}$

-التحويل من النظام الثماني الى النظام العشري.

يجب اتباع النقاط التالية:

١- رتب خانات (منازل) العدد مبتدئا من اليمين الى اليسار تصاعديا من ٠،١،٢ ...الخ.
٢- جد مجموع حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد، مستخدما الأساس النظام الثماني(٨).

- مثال : جد مكافىء العدد $(٤٣)_٨$ في النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١
العدد ٣ ٤

= ٣ X **٨**0 + ٤ X **٨**1
= ٣ X ١ + ٤ X ٨
= ٣ + ٣٢
$(٤٣)_٨$ = $(٣٥)_{10}$

- مثال : جد مكافىء العدد $(320)_٨$ في النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد ٠ 2 3
=
=
=
($)_8$ = ($)_{10}$

- مثال : جد مكافىء العدد $(421)_8$ في النظام العشري. *(نشاط ١-٣ صفحة ٢٦)*

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد 1 2 4

$= 8^2 \times 4 + 8^1 \times 2 + 8^0 \times 1$

$= 64 \times 4 + 8 \times 2 + 1 \times 1$

$= 192 + 16 + 1$

$(320)_8 = (273)_{10}$

- مثال : جد مكافىء العدد $(654)_8$ في النظام العشري. *(نشاط ١-٣ صفحة ٢٦)*

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد ٤ ٥ ٦

=
=
=

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

- مثال : جد مكافىء العدد (١٠٢)$_٨$ في النظام العشري. *(نشاط ١-٣ صفحة ٢٦)*

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد ٢ ٠ ١

=
=
=

$(102)_8 = (\quad)_{10}$

- مثال : جد مكافىء العدد (٧٧٧)$_٨$ في النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد ٧ ٧ ٧

=
=
=

$(\quad)_8 = (\quad)_{10}$

- مثال : جد مكافىء العدد (٢٧٦)$_٨$ في النظام العشري.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد ٦ ٧ ٢

=
=
=

$(\quad)_8 = (\quad)_{10}$

- اختبر نفسك : حوّل الأعداد التالية في النظام الثماني الى النظام العشري، و اكتب ناتج التحويل بجانب كل عدد:

١	(١٠٣)$_8$		7	(٢٢٤)$_8$	
٢	(١٣٢٥)$_8$		8	(٧٣٠)$_8$	
٣	(٥٢)$_8$		9	(٣٦٢)$_8$	
٤	(١٢٤)$_8$		10	(١٠٠٠)$_8$	
٥	(٤٦)$_8$	(٣٨)$_{10}$	11	(٠٠١)$_8$	
٦	(٢٠٠)$_8$		12	(١٥٠٠)$_8$	(٨٣٢)$_{10}$

- التحويل من النظام السادس عشر الى النظام العشري.

يجب اتباع النقاط التالية:

١- رتب خانات (منازل) العدد مبتدئا من اليمين الى اليسار تصاعديا من ٠،١،٢ ...الخ.

٢- جد مجموع حاصل ضرب كل رقم بالوزن المخصص للخانة (المنزلة) التي يقع فيها ذلك الرقم داخل العدد، مستخدما الأساس النظام السادس عشر (١٦).

- مثال : جد المكافىء العشري للعدد $(BA)_{16}$.

ترتيب الخانة ٠ ١
العدد B A

$\mathbf{16}^1$ X B + $\mathbf{16}^0$ X A =
16 X 11 + 1 X 10 =
176 + 10 =
$(186)_{10}$ = $(BA)_{16}$

- مثال : جد المكافىء العشري للعدد $(10A)_{16}$.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد 1 0 A

$\mathbf{16}^2$ X 1 + $\mathbf{16}^1$ X 0 + $\mathbf{16}^0$ X A =
256 X 1 + 16 X 0 + 1 X 10 =
256 + 0 + 10 =
$(266)_{10}$ = $(10A)_{16}$

- مثال : جد المكافىء العشري للعدد $(99)_{16}$. *(نشاط ١-4 صفحة 27)*

ترتيب الخانة ٠ ١
العدد 9 9

=
=
=
$(\quad)_{10}$ = $(\quad)_{16}$

- مثال : جد المكافىء العشري للعدد $(F7B)_{16}$.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد F 7 B

=
=
=
$(\quad)_{10}$ = $(\quad)_{16}$

- مثال : جد المكافىء العشري للعدد $(1A9)_{16}$.

ترتيب الخانة ٠ ١ ٢
العدد 1 A 9

=
=
=
$(425)_{10}$ = $(1A9)_{16}$

- مثال : جد المكافىء العشري للعدد $(101)_{١٦}$.

ترتيب الخانة ٢ ١ ٠
العدد 1 0 1

=
=
=
$(\quad)_{16}$ = $(\quad)_{10}$

- مثال : جد المكافىء العشري للعدد $(ABC)_{١٦}$.

ترتيب الخانة ٢ ١ ٠
العدد A B C

$$\mathbf{16}^2 \times A + \mathbf{16}^1 \times B + \mathbf{16}^0 \times C =$$
$$256 \times 10 + 16 \times 11 + 1 \times 12 =$$
$$2560 + 176 + 12 =$$
$$(2748)_{10} = (ABC)_{16}$$

- اختبر نفسك : حوّل الأعداد التالية في النظام السادس عشرالى النظام العشري، واكتب الناتج بجانب كل عدد:

١	$(B7C)_{16}$		٥	$(DAD)_{16}$		٩	$(BEAF)_{16}$		13	$(F16)_{16}$	
٢	$(12D)_{16}$		٦	$(FEC)_{16}$		١٠	$(FEED)_{16}$	$(65261)_{10}$	14	$(B52)_{16}$	
٣	$(79)_{16}$		7	$(BAD)_{16}$		11	$(4F)_{16}$		15	$(E4)_{16}$	
٤	$(85)_{16}$		8	$(BED)_{16}$	$(3053)_{10}$	١٢	$(224)_{16}$		16	$(CD)_{16}$	

التحويل من النظام العشري الى أنظمة العد المختلفة.

يجب اتباع النقاط التالية:

١- اقسم العدد العشري على اساس النظام المطلوب التحويل اليه قسمة ، لتحصل على ناتج القسمة و الباقي.
٢- اذا كان ناتج القسمة الصحيحة يساوي (صفر) فتوقف، و يكون الباقي الأول هو العدد الناتج، واذا كان الناتج غير ذلك استمر للخطوة رقم (٣).
٣- استمر بقسمة الناتج من العملية السابقة على أساس النظام المطلوب التحويل اليه قسمة صحيحة، حتى يصبح ناتج القسمة (صفر)، واحتفظ بباقي القسمة في كل خطوة.
٤- العدد الناتج يتكون من أرقام بواقي القسمة الصحيحة مرتبة من اليمين الى اليسار.

- التحويل من النظام العشري الى النظام الثنائي. *(قسمة على ٢)*

- مثال : جد قيمة العدد $(١٧)_{١٠}$ في النظام الثنائي.

عملية القسمة	$\frac{١٧}{٢}$	$\frac{٨}{٢}$	$\frac{٤}{٢}$	$\frac{٢}{٢}$	$\frac{١}{٢}$
ناتج القسمة	٨	٤	٢	١	٠
الباقي	**١**	**٠**	**٠**	**٠**	**١**

إذن: $(١٧)_{١٠} = (١٠٠٠١)_{٢}$

- مثال : جد قيمة العدد $(٣٦)_{١٠}$ في النظام الثنائي.

عملية القسمة	$\frac{٣٦}{٢}$	$\frac{١٨}{٢}$	$\frac{٩}{٢}$	$\frac{٤}{٢}$	$\frac{٢}{٢}$	$\frac{١}{٢}$
ناتج القسمة	١٨	٩	٤	٢	١	٠
الباقي	**٠**	**٠**	**١**	**٠**	**٠**	**١**

إذن: $(٣٦)_{١٠} = (١٠٠١٠٠)_{٢}$

- مثال : جد قيمة العدد $(٩٤)_{١٠}$ في النظام الثنائي. *(نشاط ١-٥ صفحة٢٨)*

عملية القسمة ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____

ناتج القسمة

الباقي

إذن: $(٩٤)_{١٠} = (\qquad\qquad)_{٢}$

- مثال : جد قيمة العدد $(١٣٧)_{١٠}$ في النظام الثنائي. *(نشاط ١-٥ صفحة٢٨)*

عملية القسمة	١٣٧ / ٢	٦٨ / ٢	٣٤ / ٢	١٧ / ٢	٨ / ٢	٤ / ٢	٢ / ٢	١ / ٢
ناتج القسمة	٦٨	٣٤	١٧	٨	٤	٢	١	٠
الباقي	**١**	**٠**	**٠**	**١**	**٠**	**٠**	**٠**	**١**

إذن: $(١٣٧)_{١٠} = (١٠٠٠١٠٠١)_{٢}$

- مثال : جد قيمة العدد $(٨٣)_{١٠}$ في النظام الثنائي.

عملية القسمة ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____

ناتج القسمة

الباقي

إذن: $(٨٣)_{١٠} = (١٠١٠٠١١)_{٢}$

- مثال : جد قيمة العدد $(٤٩٦)_{١٠}$ في النظام الثنائي.

عملية القسمة ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____ ____

ناتج القسمة

الباقي

إذن: $(٤٩٦)_{١٠} = (\qquad\qquad)_{٢}$

- مثال : جد قيمة العدد $(٧٨٠)_{١٠}$ في النظام الثنائي.

عملية القسمة

ناتج القسمة

الباقي

إذن: $(٧٨٠)_{١٠} = (\qquad\qquad)_{٢}$

- اختبر نفسك : حوّل الأعداد التالية في النظام العشري الى النظام الثنائي ، و اكتب الناتج :

١	$(٥)_{10}$		٥	$(٨٥)_{10}$		٩	$(٢٥٦)_{10}$	
٢	$(١٦)_{10}$		٦	$(١٢٤)_{10}$		١٠	$(٤٠٠)_{10}$	
٣	$(٢٤)_{10}$	$(١١٠٠٠)_{٢}$	7	$(١٥٦)_{10}$		11	$(٤٠١)_{10}$	
٤	$(٤٦)_{10}$		8	$(٢٤٥)_{10}$	$(١١١١٠١٠١)_{٢}$	١٢	$(١٩٧٩)_{10}$	

- التحويل من النظام العشري الى النظام الثماني. *(قسمة على ٨)*

- مثال : جد قيمة العدد (٨٩)$_{١٠}$ في النظام الثماني.

عملية القسمة	$\frac{٨٩}{٨}$	$\frac{١١}{٨}$	$\frac{١}{٨}$
ناتج القسمة	١١	١	٠
الباقي	**١**	**٣**	**١**

إذن: (٨٩)$_{١٠}$ = (١٣١)$_{٨}$

- مثال : جد قيمة العدد (٢٢٢)$_{١٠}$ في النظام الثماني.

عملية القسمة	$\frac{٢٢٢}{٨}$	$\frac{٢٧}{٨}$	$\frac{٣}{٨}$
ناتج القسمة	٢٧	٣	٠
الباقي	**٦**	**٣**	**٣**

إذن: (٢٢٢)$_{١٠}$ = (٣٣٦)$_{٨}$

- مثال : جد قيمة العدد (519)$_{١٠}$ في النظام الثماني.

عملية القسمة	____	____	____	____
ناتج القسمة				
الباقي				

إذن: (519)$_{١٠}$ = (١٠٠٧)$_{٨}$

- مثال : جد قيمة العدد (٤٣١)$_{١٠}$ في النظام الثماني.

عملية القسمة	____	____	____
ناتج القسمة			
الباقي			

إذن: (٤٣١)$_{١٠}$ = (   )$_{٨}$

- مثال : جد قيمة العدد (١)$_{١٠}$ في النظام الثماني.

عملية القسمة	$\frac{١}{٨}$
ناتج القسمة	٠
الباقي	**١**

إذن: (١)$_{١٠}$ = (١)$_{٨}$

- مثال : جد قيمة العدد (١٢٣)$_{١٠}$ في النظام الثماني.

عملية القسمة	____	____	____
ناتج القسمة			
الباقي			

إذن: (١٢٣)$_{١٠}$ = (   )$_{٨}$

- مثال : جد قيمة العدد (٧٢)$_{١٠}$ في النظام الثماني.

عملية القسمة	____	____	____
ناتج القسمة			
الباقي			

إذن: (72)$_{١٠}$ = (   )$_{٨}$

- اختبر نفسك : حوّل الأعداد التالية في النظام العشري الى النظام الثماني ، و اكتب الناتج :

١	(٤٦)$_{10}$		٥	(160)$_{10}$		٩	(٠)$_{10}$	
٢	(٢٥٦)$_{10}$		٦	(1628)$_{10}$	(٣١٣٤)$_{٨}$	١٠	(4620)$_{10}$	
٣	(1979)$_{10}$		7	(2454)$_{10}$		11	(2017)$_{10}$	
٤	(80)$_{10}$		8	(1356)$_{10}$		١٢	(52426)$_{10}$	

- التحويل من النظام العشري الى النظام السادس عشر. *(قسمة على ١٦)*

- مثال : جد قيمة العدد $(٧٩)_{١٠}$ في النظام السادس عشر.

عملية القسمة	٧٩ / ١٦	٤ / ١٦
ناتج القسمة	٤	٠
الباقي	**١٥**	**٤**

و حيث أن ١٥ يمثلها الرمز F فسنحصل على: $(٧٩)_{١٠} = (4F)_{16}$

- مثال : جد قيمة العدد $(210)_{١٠}$ في النظام السادس عشر.

عملية القسمة	210 / 16	13 / ١٦
ناتج القسمة	13	٠
الباقي	**2**	**13**

و حيث أن 13 يمثلها الرمز D فسنحصل على: $(210)_{١٠} = (D2)_{16}$

تذكر الجدول التالي

المكافىء له بالنظام العشري	الرمز بالنظام 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

- مثال : جد قيمة العدد $(213)_{١٠}$ في النظام السادس عشر.

عملية القسمة	213 / 16	13 / 16
ناتج القسمة	13	0
الباقي	**5**	**13**

و حيث أن 13 يمثلها الرمز D فسنحصل على: $(213)_{١٠} = (D5)_{16}$

- مثال : جد قيمة العدد $(453)_{١٠}$ بالنظام السادس عشر.

عملية القسمة ______ ______ ______

ناتج القسمة

الباقي

إذن: $(453)_{١٠} = (\qquad)_{16}$

- مثال : جد قيمة العدد $(287)_{١٠}$ بالنظام السادس عشر.

عملية القسمة ______ ______ ______

ناتج القسمة

الباقي

إذن: $(287)_{١٠} = (\qquad)_{16}$

- مثال : جد قيمة العدد $(98)_{١٠}$ بالنظام السادس عشر.

عملية القسمة ______ ______

ناتج القسمة

الباقي

إذن : $(98)_{١٠} = (\qquad)_{16}$

- مثال : جد قيمة العدد $(567)_{١٠}$ بالنظام السادس عشر.

عملية القسمة

ناتج القسمة

الباقي

إذن: $(567)_{١٠} = (\qquad)_{16}$

- اختبر نفسك : حوّل الأعداد التالية في النظام العشري الى النظام السادس عشر ، و اكتب الناتج :

١	$(١٩٧٩)_{10}$		٥	$(524)_{10}$		٩	$(3234)_{10}$	
٢	$(64)_{10}$		٦	$(1850)_{10}$	$(73A)_{16}$	١٠	$(16)_{10}$	
٣	$(256)_{10}$		7	$(8479)_{10}$		11	$(48)_{10}$	
٤	$(1620)_{10}$	$(654)_{16}$	8	$(3215)_{10}$		١٢	$(164)_{10}$	

- التحويل من النظام الثنائي الى النظام الثماني **و العكس**. *(يعتمد على الجدول)*

- التحويل من النظام الثنائي الى النظام الثماني .

- يتم التحويل من النظام الثنائي الى النظام الثماني باتباع الخطوات التالية:

١- قسّم العدد الثنائي الى مجموعات (كل مجموعة تحتوي على ثلاثة أرقام) بدءا من اليمين.
٢- اذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة ، أضف اليها أصفارا في نهايتها (اليسار). حتى تصبح مكونة من ثلاثة ارقام.
٣- استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام الثماني.

- مثال : حوّل العدد $_{٢}$(١٠١٠١١١٠) الى النظام الثماني.

تقسيم لمجموعات ثلاثية من اليمين	١١٠	١٠١	١٠
إكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار *(لليسار)*	١١٠	١٠١	٠١٠
استبدال المجموعات بالمكافئ الثماني لها	٦	٥	٢

اذن $_{٢}$(١٠١٠١١١٠) = $_{٨}$(٢٥٦)

تذكر الجدول التالي

الرمز بالنظام الثماني	المكافئ له بالنظام الثنائي
0	٠٠٠
1	٠٠١
2	٠١٠
3	٠١١
4	١٠٠
5	١٠١
6	١١٠
7	١١١

- مثال : حوّل العدد $_{٢}$(١٠١١١١٠١) الى النظام الثماني.

تقسيم لمجموعات ثلاثية من اليمين	١٠١	١١١	١٠
إكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار	١٠١	١١١	٠١٠
استبدال المجموعات بالمكافئ الثماني لها	٥	٧	٢

اذن $_{٢}$(١٠١١١١٠١) = $_{٨}$(٢٧٥)

- مثال : حوّل العدد $_{٢}$(١١١١٠١٠١) الى النظام الثماني.

تقسيم لمجموعات ثلاثية من اليمين	١٠١	١١٠	١١
إكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار	١٠١	١١٠	٠١١
استبدال المجموعات بالمكافئ الثماني لها	٥	٦	٣

اذن $_{٢}$(١١١١٠١٠١) = $_{٨}$(٣٦٥)

- مثال : حوّل العدد $_{٢}$(١٠١٠١١١١١) الى النظام الثماني.

تقسيم لمجموعات ثلاثية من اليمين
استبدال المجموعات بالمكافئ الثماني لها
اذن $_{٢}$(١٠١٠١١١١١) = $_{٨}$(   )

- مثال : حوّل العدد $_{٢}$(١١١٠١١١١١٠) الى النظام الثماني.

تقسيم لمجموعات ثلاثية من اليمين
إكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار
استبدال المجموعات بالمكافئ الثماني لها
اذن $_{٢}$(١١١٠١١١١١٠) = $_{٨}$(   )

- مثال : حوّل العدد $_{٢}$(١٠٠٠٠١٠٠٠) الى النظام الثماني.

تقسيم لمجموعات ثلاثية من اليمين
استبدال المجموعات بالمكافئ الثماني لها
اذن $_{٢}$(١٠٠٠٠١٠٠٠) = $_{٨}$(   )

- مثال : حوّل العدد $_{٢}$(١٠١٠١٠١١١٠٠١) الى النظام الثماني.

تقسيم لمجموعات ثلاثية من اليمين
استبدال المجموعات بالمكافئ الثماني لها
اذن $_{٢}$(١٠١٠١٠١١١٠٠١) = $_{٨}$(   )

- التحويل من النظام الثماني الى النظام الثنائي. *(يعتمد على الجدول)*

- يتم التحويل من النظام الثماني الى النظام الثنائي باستبدال كل رقم من أرقام النظام الثماني بما يكافئه في النظام الثنائي، و المكوّن من ثلاثة أرقام.

- مثال : حوّل العدد $(٣٥٧)_{٨}$ الى النظام الثنائي.			
العدد الثماني	٧	٥	٣
استبدال كل رقم بمكافئه	١١١	١٠١	٠١١
اذن $(١١١٠١١١١)_{٢}$ = $(٣٥٧)_{٨}$			*لاحظ ازالة العدد ٠ من أقصى يسار العدد*

- مثال : حوّل العدد $(٧٧٧)_{٨}$ الى النظام الثنائي.				**- مثال :** حوّل العدد $(٣١)_{٨}$ الى النظام الثنائي.		
العدد الثماني	٧	٧	٧	العدد الثماني	١	٣
استبداله بالمكافئ	١١١	١١١	١١١	استبداله بالمكافئ	٠٠١	٠١١
اذن $(١١١١١١١١١)_{٢}$ = $(٧٧٧)_{٨}$				اذن $(١١٠٠١)_{٢}$ = $(٣١)_{٨}$		

- مثال : حوّل العدد $(١٦٥)_{٨}$ الى النظام الثنائي.	**- مثال :** حوّل العدد $(٦٥٤)_{٨}$ الى النظام الثنائي.
العدد الثماني	العدد الثماني
استبداله بالمكافئ	استبداله بالمكافئ
اذن $(\qquad)_{٢}$ = $(165)_{٨}$	اذن $(\qquad)_{٢}$ = $(654)_{٨}$

- مثال : حوّل العدد $(٧٦٥)_{٨}$ الى النظام الثنائي.	**- مثال :** حوّل العدد $(٤٢٠)_{٨}$ الى النظام الثنائي.
العدد الثماني	العدد الثماني
استبداله بالمكافئ	استبداله بالمكافئ
اذن $(\qquad)_{٢}$ = $(765)_{٨}$	اذن $(\qquad)_{٢}$ = $(420)_{٨}$

- مثال : حوّل العدد $(٦٧)_{٨}$ الى النظام الثنائي.

العدد الثماني

استبدال كل رقم بمكافئه

اذن $(\qquad)_{٢}$ = $(67)_{٨}$

قم بحل المثال السابق <u>مرورا بالنظام العشري</u>

الحل: يتم التحويل الى النظام العشري، ثم التحويل الى الثماني، كما يلي:

ترتيب الخانة	١	٠
العدد	٦	٧

٨^1 X ٦ + ٨^0 X ٧ =
٨ X ٦ + ١ X ٧ =
48 + 7 =
$(٥٥)_{10}$ = $(٦٧)_{٨}$

- ثم التحويل الى النظام الثنائي، كما يلي :

عملية القسمة	٥٥ / ٢	٢٧ / ٢	١٣ / ٢	٦ / ٢	٣ / ٢	١ / ٢
ناتج القسمة	٢٧	١٣	٦	٣	١	٠
الباقي	**١**	**١**	**١**	**٠**	**١**	**١**

إذن: $(٥٥)_{١٠}$ = $(١١٠١١١)_{٢}$
إذن: $(٦٧)_{٨}$ = $(١١٠١١١)_{٢}$

نلاحظ أن الطريقة السابقة (المرور بالنظام العشري) هي طريقة طويلة... لذا يتم الحل <u>بالاستعانة بالجدول دون المرور بالنظام العشري</u> للتحويل بين النظامين الثماني و الثنائي و السادس عشر .

- علل: يمكن اجراء عملية التحويل بين النظامين الثماني و الثنائي و السادس عشر دون المرور بالنظام العشري.
<u>لوجود ارتباط وثيق بين هذه الأنظمة</u>، فأساس النظام الثماني هو (٨) و يساوي (٨ = $٢^٣$) و أساس النظام السادس عشر هو (١٦) و يساوي (١٦ = $٢^٤$) أي أنهما <u>من مضاعفات أساس النظام الثنائي</u>.

- التحويل من النظام الثنائي و النظام السادس عشر . *(يعتمد على الجدول)*

- يتم التحويل من النظام الثنائي الى النظام السادس عشر باتباع الخطوات التالية:

١- قسّم العدد الثنائي الى مجموعات (كل مجموعة تحتوي على أربعة أرقام) بدءا من اليمين.
٢- اذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة ، أضف اليها أصفارا في نهايتها (اليسار) ، حتى تصبح مكونة من أربعة ارقام.
٣- استبدل كل مجموعة بما يكافئها في النظام السادس عشر .

- مثال : حوّل العدد $(١٠١٠٠١٠١١)_٢$ الى مكافئه السادس عشر .

تقسيم لمجموعات رباعية من اليمين	١٠١١	٠١٠٠	١
إكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار	١٠١١	٠١٠٠	٠٠٠١
استبدال المجموعات بالمكافئ السادس عشر	B	4	1

اذن $(١٠١٠٠١٠١١)_٢ = (14B)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(1010111110)_٢$ الى مكافئه السادس عشر .

تقسيم لمجموعات رباعية من اليمين	١١١٠	١٠١١	١٠
إكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار	١١١٠	١٠١١	٠٠١٠
استبدال المجموعات بالمكافئ السادس عشر	E	B	2

اذن $(1010111110)_٢ = (2BE)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(١١٠١٠١)_٢$ الى مكافئه السادس عشر .

تقسيم لمجموعات رباعية من اليمين
إكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار
استبدال المجموعات بالمكافئ السادس عشر
اذن $(١١٠١٠١)_٢ = (\quad\quad)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(١٠٠٠١١٠١)_٢$ الى مكافئه السادس عشر .

تقسيم لمجموعات رباعية من اليمين
استبدال المجموعات بالمكافئ السادس عشر
اذن $(١٠٠٠١١٠١)_٢ = (\quad\quad)_{16}$

تذكر الجدول التالي

الرمز بالنظام السادس عشر	المكافئ له في النظام الثنائي
0	٠٠٠٠
1	٠٠٠١
2	٠٠١٠
3	٠٠١١
4	٠١٠٠
5	٠١٠١
6	٠١١٠
7	٠١١١
8	١٠٠٠
9	١٠٠١
A	١٠١٠
B	١٠١١
C	١١٠٠
D	١١٠١
E	١١١٠
F	١١١١

- مثال : حوّل العدد $(101111000010)_2$ الى مكافئه السادس عشر .

تقسيم لمجموعات رباعية من اليمين
استبدال المجموعات بالمكافئ السادس عشر
اذن $(101111000010)_٢ = (\quad\quad)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(110011011111)_2$ الى مكافئه السادس عشر . *(نشاط ١-10 صفحة39)*

تقسيم لمجموعات رباعية من اليمين	1111	1101	1100
استبدال المجموعات بالمكافئ السادس عشر	F	D	C

اذن $(110011011111)_٢ = (CDF)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(11110111010)_2$ الى مكافئه السادس عشر . *(نشاط ١-10 صفحة39)*

تقسيم لمجموعات رباعية من اليمين
إكمال المجموعة الأخيرة باضافة أصفار
استبدال المجموعات بالمكافئ السادس عشر
اذن $(11110111010)_٢ = (\quad\quad)_{16}$

- اختبر نفسك : حوّل الأعداد التالية في النظام الثنائي الى النظام السادس عشر ، و اكتب الناتج :

١	$(110111101101)_2$	$(DED)_{16}$	4	$(1111101011001110)_2$		7	$(100100100)_2$	
٢	$(110110101101)_2$		5	$(1111111011101101)_2$		8	$(00001111001)_2$	
٣	$(101110101101)_2$		6	$(1000110100)_2$		9	$(10000110110)_2$	

- مثال : لديك العدد $(١٠١١٠١١٠١)_٢$ *(نشاط ١-١١ صفحة 39)*

حوّل العدد السابق الى النظام الثماني، ثم الى النظام العشري.

تقسيم لمجموعات ثلاثية من اليمين ١٠١ ١٠١ ١٠١

استبدال المجموعات بالمكافئ الثماني لها ٥ ٥ ٥

اذن $(١٠١١٠١١٠١)_٢ = (٥٥٥)_٨$

ترتيب الخانة ٢ ١ ٠

العدد ٥ ٥ ٥

$= ٨^2 \times ٥ + ٨^1 \times ٥ + ٨^0 \times ٥$

$= 64 \times ٥ + 8 \times ٥ + 1 \times ٥$

$= ٣٢٠ + ٤٠ + ٥$

اذن $(٥٥٥)_٨ = (٣٦٥)_{١٠}$

حوّل العدد السابق الى النظام السادس عشر، ثم الى النظام العشري. ماذا تلاحظ؟

تقسيم لمجموعات رباعية من اليمين ١١٠١ ٠١١٠ ١

إكمال المجموعة الأخيرة بإضافة أصفار ١١٠١ ٠١١٠ ٠٠٠١

استبدال المجموعات بالمكافئ السادس عشر D 6 1

اذن $(١٠١١٠١١٠١)_٢ = (16D)_{16}$

ترتيب الخانة ٢ ١ ٠

العدد 1 6 D

$= 16^2 \times 1 + 16^1 \times 6 + 16^0 \times D$

$= 256 \times 1 + 16 \times 6 + 1 \times 13$

$= 256 + 96 + 13$

$(16D)_{16} = (365)_{10}$

نلاحظ أن

ناتج تحويل النظام الثنائي الى النظام الثماني الى النظام العشري

=

ناتج تحويل النظام الثنائي ال النظام السادس عشر الى النظام العشري.

- التحويل من النظام السادس عشر الى النظام الثنائي.

- يتم التحويل من النظام السادس عشر الى النظام الثنائي باستبدال كل رقم من أرقام النظام السادس عشر بما يكافئه في النظام الثنائي، و المكوّن من أربعة أرقام.

- مثال : حوّل العدد $(AB3)_{16}$ الى مكافئه الثنائي.

العدد ٣ B A

استبدال كل رقم بمكافئه 0011 1011 1010

اذن $(AB3)_{16} = (١٠١٠١٠١١٠٠١١)_٢$

- مثال : حوّل العدد $(AFF)_{16}$ الى مكافئه الثنائي.

العدد F F A

استبدال كل رقم بمكافئه 1111 1111 1010

اذن $(AFF)_{16} = (١٠١٠١١١١١١١١)_٢$

- مثال : حوّل العدد $(8CA)_{16}$ الى مكافئه الثنائي. *(نشاط ١-12 صفحه ٤٠)*
العدد استبدال كل رقم بمكافئه اذن ( )٢ = $(8CA)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(EF3)_{16}$ الى مكافئه الثنائي. *(نشاط ١-12 صفحه ٤٠)*
العدد 3 F E استبدال كل رقم بمكافئه 0011 1111 1110 اذن $(111011110011)_٢$ = $(EF3)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(E51)_{16}$ الى مكافئه الثنائي.
العدد استبدال كل رقم بمكافئه اذن ( )٢ = $(E51)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(B4D)_{16}$ الى مكافئه الثنائي.
العدد استبدال كل رقم بمكافئه اذن ( )٢ = $(B4D)_{16}$

- مثال : حوّل العدد $(7AF)_{16}$ الى مكافئه الثنائي.
العدد استبدال كل رقم بمكافئه اذن ( )٢ = $(7AF)_{16}$

- مثال : قم بعمليات التحويل المناسبة، لكل من الأعداد المكتوبة بالخط العريض: *(سؤال ٢ صفحه ٥٢)*

النظام الثنائي	النظام الثماني	النظام العشري
(١١١١١)٢		
	(٤٤)٨	
		(٦١)١٠

الفصل الثالث
العمليات الحسابية في النظام الثنائي

عملية الجمع

يجب اتباع القواعد التالية:

٠	+	٠	=	٠				
٠	+	١	=	١				
١	+	٠	=	١				
١	+	١	=	١٠	تقرأ اثنين ، حيث يوضع الرقم (٠) و الرقم المحمول (١)			
١	+	١	+	١	=	١	و الرقم المحمول (١)	
١	+	١	+	١	+	1	=	0 و الرقم المحمول (10)

ملاحظات: (مهم جدا للحل)

- يتم تنفيذ الجمع و الطرح و الضرب على النظام الثنائي ابتداء من الجهة اليمين الى اليسار.
- قبل البدء بتنفيذ الجمع و الطرح للأعداد في النظام الثنائي يجب التأكد من أن عدد المنازل للعددين متساوية، و اذا لم تكن كذلك أضف أصفارا ألى يسار العدد ذي المنازل الأقل حتى يتساوى عدد منازل العددين.
- يمكن التأكد من الحل في أي عملية حسابية على النظام الثنائي ، بتحويل الأعداد الى النظام العشري و اجراء العملية الحسابية، ثم مقارنة النتائج.
- تنفّذ العمليات الحسابية في النظام الثنائي بشكل مشابه في النظام العشري.
- تنفيذ العمليات الحسابية في النظام الثنائي يكون أسهل من تنفيذها في النظام العشري.
- اذا كانت الأعداد المطلوب جمعها في السؤال، في النظام العشري أو الثماني أو السادس عشر، يجب تحويلها الى النظام الثنائي قبل البدء بعملية الجمع.

- علل: تنفيذ العمليات الحسابية في النظام الثنائي يكون أسهل من تنفيذها في النظام العشري.

لأن النظام الثنائي يتكون من رقمين فقط هما (٠، ١) و أساسه (٢).

- مثال : جد ناتج الجمع للعددين $_{٢}$(٠١١) و $_{٢}$(١١١)	**التحقق من الحل في النظام العشري**
الرقم المحمول ١ ١ 1 العدد الأول ١ ١ ١ العدد الثاني ١ ١ ٠ الناتج ٠ ١ ٠ ١	7 + 3 — ١٠ نلاحظ أن ناتج تحويل $_{١٠}$(١٠) الى النظام الثنائي هو $_{٢}$(1010) ، و هو مطابق للحل السابق، مما يعني أن ناتج الحل صحيح.

- مثال أوجد قيمة Z في المعادلة التالية: $Z = (110101)_2 + (1011)_2$	**التحقق من الحل في النظام العشري**
الرقم المحمول ١ ١ 1 ١ ١ العدد الأول ١ ٠ ١ ٠ ١ ١ العدد الثاني ١ ١ ٠ ١ ٠ ٠ الناتج ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ ٠ ١ $Z = (1000000)_2$	+ — نلاحظ أن ناتج تحويل $_{١٠}$( ) الى النظام الثنائي هو $_{٢}$( ) ، و هو مطابق للحل السابق، مما يعني أن ناتج الحل صحيح.

- مثال : اجمع العددين (١١١١١١١)$_{٢}$ و (١١١٠٠١٠)$_{٢}$

الرقم المحمول	
العدد الأول	١ ١ ١ ١ ١ ١ ١
العدد الثاني	١ ١ ١ ٠ ٠ ١ ٠
الناتج	

- مثال : اجمع العددين (١١١٠)$_{٢}$ + (١١١١)$_{٢}$

الرقم المحمول	١ ١
العدد الأول	١ ١ ١ ١
العدد الثاني	١ ١ ١ ٠
الناتج	١ ١ ١ ٠ ١

- أوجد ناتج الجمع التالي:

الرقم المحمول	
العدد الأول	١ ١ ١ ١ ١ ١
العدد الثاني	١ ٠ ١ ١ ٠ ١
الناتج	

- أوجد ناتج الجمع التالي:

الرقم المحمول	
العدد الأول	١ ١ ١ ٠
العدد الثاني	١ ١ ٠ ١
الناتج	

- أوجد ناتج الجمع التالي:

الرقم المحمول	
العدد الأول	١ ٠ ١ ٠ ٠ ١
العدد الثاني	١ ١ ٠ ٠ ١
الناتج	

- أوجد ناتج الجمع التالي:

الرقم المحمول	١ ١ 1 ١ ١
العدد الأول	١ ١ ١ ١ ١ ٠
العدد الثاني	١ ٠ ١ ١
الناتج	١ ٠ ٠ ١ ٠ ٠ ١

- مثال : اجمع العددين (١٣)$_{١٠}$ + (٢٨)$_{١٠}$ *(نشاط ١-١٣ صفحة ٤٦)*

الرقم المحمول	١
العدد الأول	٢ ٨
العدد الثاني	١ ٣
الناتج	٤ ١

وعند تحويل (٤٢)$_{١٠}$ للنظام الثنائي نحصل على (١٠١٠٠١)$_{٢}$

- مثال : اجمع العددين (٧٧٧)$_{٨}$ + (٤٣٠)$_{٨}$

نقوم بالتحويل الى النظام الثنائي، ثم نجمع:

العدد الثماني	٧	٧	٧
استبداله بالمكافئ	١١١	١١١	١١١

اذن (٧٧٧)$_{٨}$ = (١١١١١١١١١)$_{٢}$

العدد الثماني	٠	٢	٤
استبداله بالمكافئ	٠٠٠	٠١٠	١٠٠

اذن (٤٣٠)$_{٨}$ = (١٠٠٠١٠٠٠٠)$_{٢}$

الآن نقوم بعملية الجمع:

الرقم المحمول	١ 1 ١ ١
العدد الأول	١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١ ١
العدد الثاني	١ ٠ ٠ ٠ ١ ٠ ٠ ٠ ٠
الناتج	١ ١ ٠ ٠ ٠ ٠ ١ ١ ١ ١

- مثال : اجمع العددين $(AB3)_{16}$ + $(AFF)_{16}$

نقوم بالتحويل الى النظام الثنائي، ثم نجمع:

العدد	٣	B	A
الاستبدال بالمكافئ	0011	1011	1010

اذن $(AB3)_{16}$ = (١٠١٠١٠١١٠٠١١)$_{٢}$

العدد	F	F	A
الاستبدال بالمكافئ	1111	1111	1010

اذن $(AFF)_{16}$ = (١٠١٠١١١١١١١١)$_{٢}$

الآن نقوم بعملية الجمع:

الرقم المحمول	١ ١ 1 ١ ١ ١ 1 ١ ١
العدد الأول	١ 0 ١ 0 ١ 0 ١ ١ 0 0 ١ ١
العدد الثاني	١ 0 ١ 0 ١ 1 1 ١ 1 1 1 1

الناتج	١ ٠ ١ 0 ١ 1 ٠ 1 1 0 0 ١ 0

- اختبر نفسك : أوجد ناتج الجمع التالي:					
١	٢(١٠١٠١٠١) + ٢(١١٠٠٠)		5	$(79)_{16}$ + ١٠(٨٥)	
٢	$(420)_8$ + $(765)_8$		6	٢(١٠٠٠٠) + ١٠(٢٤)	
٣	١٠(٢٤) + ١٠(١٦)		7	٢(١١٠٠١٠٠٠١) + $(124)_{16}$	
4	$(79)_{16}$ + $(234)_{16}$		8	٢(١٠١٠١٠١) + ٨(١٦٥)	

عملية الضرب

يجب اتباع القواعد التالية:

٠	X	٠	=	٠
1	X	0	=	0
0	X	1	=	0
١	X	١	=	1

ملاحظات: (مهم جدا للحل)

- يتم تنفيذ عملية الضرب على النظام الثنائي على أساس أن العددين المضروبين يتكونان بحد أقصى من ثلاثة أرقام (خانات أو منازل).
- اذا كانت الأعداد المطلوب ضربها في السؤال، في النظام العشري أو الثماني أو السادس عشر، يجب تحويلها الى النظام الثنائي قبل البدء بعملية الضرب.

- مثال : جد ناتج الضرب للعددين ٢(١٠١) ، ٢(١٠)	**التحقق من الحل في النظام العشري**
العدد الأول: ١ ٠ ١ العدد الثاني: X ١ ٠ الناتج: ٠ ٠ ٠ + ١ ٠ ١ ١ ٠ ١ ٠	$(5)_{10}$ X $(2)_{10}$ $(10)_{10}$ نلاحظ أن ناتج تحويل ١٠(١٠) الى النظام الثنائي هو ٢(1010) ، و هو مطابق للناتج (الحل صحيح).

- مثال : جد ناتج الضرب للعددين ٢(١١١) ، ٢(١٠١)	**التحقق من الحل في النظام العشري**
العدد الأول: ١ ١ ١ العدد الثاني: X ١ ٠ ١ المحمول: ١ ١ ١ الناتج: ١ ١ ١ + ٠ ٠ ٠ ١ ١ ١ ١ ٠ ٠ ٠ ١ ١	$(\ \ )_{10}$ X $(\ \ )_{10}$ $(\ \ )_{10}$ نلاحظ أن ناتج تحويل ١٠( ) الى النظام الثنائي هو ٢( ) ، و هو مطابق للناتج (الحل صحيح).

- مثال : جد ناتج الضرب للعددين ٢(100) ، ٢(١٠١) *(نشاط ١-15 صفحة 50)*	**- مثال :** باستخدام الضرب الثنائي، جد ناتج ما يلي :
العدد الأول: ١ 0 0 العدد الثاني: X ١ ٠ ١ الناتج: ١ 0 0 + ٠ ٠ ٠	العدد الأول: ١ ١ ١ العدد الثاني: X ١ ١ المحمول الناتج

١ 0 0 ――――― 1 ٠ 1 0 0	+ ―――――

- مثال : باستخدام الضرب الثنائي، جد ناتج ما يلي :	**- مثال :** باستخدام الضرب الثنائي، جد ناتج ما يلي :
العدد الأول ١ 0 0 العدد الثاني X ١ 1 0 ――――― الناتج + ―――――	العدد الأول ١ ١ ٠ العدد الثاني X ١ ٠ ――――― الناتج + ―――――

- مثال : باستخدام الضرب الثنائي، جد الناتج :	**- مثال :** باستخدام الضرب الثنائي، جد الناتج :
العدد الأول ١ ١ ١ العدد الثاني X ١ ١ 1 ――――― المحمول ١ ١٠ ١٠ ١ الناتج ١ ١ ١ ١ ١ ١ + ١ ١ ١ ――――― ١ 1 0 ٠ ٠ ١	العدد الأول ١ ١ ٠ العدد الثاني X 1 ١ ٠ ――――― المحمول الناتج + ―――――

- مثال : اكتب ناتج تنفيذ عماية الضرب الثنائي للعددين $(7)_{10}$ X $(6)_{10}$ *(نشاط ١-15 صفحة 50)*

العدد الأول 7
العدد الثاني X 6
―――
الناتج 42
وعند تحويل $(٤٢)_{10}$ للنظام الثنائي نحصل على $(١٠١٠١٠)_{2}$

- مثال : اضرب العددين $(٧)_8$ X $(٢)_8$

نقوم بالتحويل الى النظام الثنائي، ثم نضرب:

العدد الثماني ٧ استبداله بالمكافئ ١١١ اذن $(١١١)_2 = (٧)_8$	العدد الثماني ٢ استبداله بالمكافئ ٠١٠ اذن $(٠١٠)_2 = (٢)_8$

الآن نقوم بعملية الضرب:

العدد الأول ١ ١ ١
العدد الثاني X ٠ 1 0
―――――
الناتج 0 0 0
+ 1 ١ ١
٠ ٠ ٠
―――――
٠ 1 ١ ١ 0

عملية الطرح (اذا كان المطروح أقل من المطروح منه).

يجب اتباع القواعد التالية:

١	-	١	=	٠	
١	-	٠	=	١	
٠	-	٠	=	٠	
٠	-	١	=	١	نستلف ١ من الخانة التالية

ملاحظات: (مهم جدا للحل)

- يتم تنفيذ عملية الطرح على عددين ثنائيين صحيحين موجبين فقط.
- ان العدد المطروح أقل من العدد المطروح منه.
- طرق الطرح الأخرى (غير الطريقة المشروحة هنا) غير معتمدة .
- اذا كانت الخانة الأولى (٠) و الثانية (١) ، فاننا نستلف من الخانة التالية القيمة (١) ، أما اذا كانت الخانة التالية (٠) ، فاننا نستلف من الخانة التي تليها و هكذا... (بشكل مشابة لعملية الاستلاف في النظام العشري).
- عند الاستلاف من الخانة التالية تصبح الخانة الأولى قيمتها $(10)_٢$ ، و يمكن اجراء عملية الطرح عليها كما في النظام العشري بحيث (٢ – ١ = ١) و ذلك لأن $(10)_٢$ تكافئ العدد (٢) في النظام العشري.

- مثال : جد ناتج طرح العدد $(٠١٠)_٢$، من العدد $(١١١)_٢$	**التحقق من الحل في النظام العشري**
المستلف العدد الأول ١ ١ ١ العدد الثاني - ٠ ١ ٠ ——— الناتج 1 ٠ 1	$(7)_{10}$ - $(2)_{10}$ ——— $(5)_{10}$ نلاحظ أن ناتج تحويل $(5)_{١٠}$ الى النظام الثنائي هو $(101)_٢$ ، و هو مطابق للناتج (الحل صحيح).

- مثال : أوجد قيمة X في المعادلة التالية: X = $(١٠١٠)_٢$ - $(٠٠١١)_٢$	**التحقق من الحل في النظام العشري**
المستلف ١٠ ١ المستلف ١٠ ٠ ١٠ ٠ العدد الأول ٠ ١ ٠ ١ العدد الثاني - ١ ١ ٠ ٠ ——— 1 ١ 1 ٠ النتيجة X= $(0111)_2$	$(\quad)_{10}$ - $(\quad)_{10}$ ——— $(\quad)_{10}$ نلاحظ أن ناتج تحويل $(\quad)_{١٠}$ الى النظام الثنائي هو $(\quad\quad)_٢$ ، و هو مطابق للناتج (الحل صحيح).

- مثال : جد ناتج ما يأتي:	**التحقق من الحل في النظام العشري**
المستلف ١٠ المستلف ١٠ ٠ ١٠ ٠ ٠ العدد الأول ٠ ١ ٠ ٠ ١ ١ العدد الثاني - ١ ٠ 0 ١ 1 ٠ ——— 1 ٠ ٠ ١ ١ ٠ *(لاحظ اضافة ٠ ليسار العدد الثاني لكي يتساوى عدد الخانات)*	المستلف ١٠ ٤ العدد الأول 0 ٥ العدد الثاني - ٥ 2 ——— الناتج ٥ ٢ وعند تحويل $(٢٥)_{١٠}$ للنظام الثنائي نحصل على $(11001)_٢$ ، و هو مطابق للناتج (الحل صحيح).

- مثال : جد ناتج الطرح في كل مما يلي:

المستلف
المستلف
العدد الأول ١ ١ ١ ١ ٠
العدد الثاني - 1 ٠ ١ ١ ١

- مثال : جد ناتج الطرح في كل مما يلي:

المستلف ٠ ١٠ ٠ ١٠
العدد الأول ١ ١ ٠ ١ ٠
العدد الثاني - ٠ ٠ ١ ٠ ١
١ ٠ ١ ٠ 1

- مثال : جد ناتج الطرح في كل مما يلي:

المستلف
العدد الأول ١ ١ ١ ١ ١
العدد الثاني - 1 ٠ ١ ٠ ١

- مثال : جد ناتج الطرح في كل مما يلي:

المستلف
المستلف
العدد الأول ١ ١ ٠ ١ ١
العدد الثاني - ٠ ١ ١ ١ ١

- مثال : اطرح العدد $_{٢}$(١١١)،من العدد $_{٢}$(١٠١١)

المستلف
العدد الأول ١ ٠ ١ ١
العدد الثاني - ٠ ١ ١ ١

- مثال : اطرح العدد $_{١٠}$(١٣)،من العدد $_{١٠}$(٢٨)

$(28)_{10}$
-
$(13)_{10}$
$(15)_{10}$
وعند تحويل $_{١٠}$(١٥) للنظام الثنائي نحصل على $_{٢}$(١١١١)

- مثال : اطرح العدد $_{١٠}$(24)،من العدد $_{١٠}$(60)

المستلف ٥ ١٠
العدد الأول 6 0
العدد الثاني - 2 4
الناتج ٣ ٦
وعند تحويل $_{١٠}$(٣٦) للنظام الثنائي نحصل على $_{٢}$(١٠٠١٠٠)