الفصل الثاني: التحويلات العددية

أولا: التحويل من أنظمة العد إلى النظام العشري

الجدول العام للتحويل من أنظمة العد إلى النظام العشري

من	الثنائي	$(1)_2$	$(10)_2$	$(11)_2$	$(100)_2$	$(101)_2$	$(110)_2$	$(111)_2$	$(1000)_2$	$(1001)_2$						
	الثماني	$(1)_8$	$(2)_8$	$(3)_8$	$(4)_8$	$(5)_8$	$(6)_8$	$(7)_8$	$(10)_8$	$(11)_8$						
	السادس عشر	$(1)_{16}$	$(2)_{16}$	$(3)_{16}$	$(4)_{16}$	$(5)_{16}$	$(6)_{16}$	$(7)_{16}$	$(8)_{16}$	$(9)_{16}$	$(A)_{16}$	$(B)_{16}$	$(C)_{16}$	$(D)_{16}$	$(E)_{16}$	$(F)_{16}$
إلى	العشري	$(1)_{10}$	$(2)_{10}$	$(3)_{10}$	$(4)_{10}$	$(5)_{10}$	$(6)_{10}$	$(7)_{10}$	$(8)_{10}$	$(9)_{10}$	$(10)_{10}$	$(11)_{10}$	$(12)_{10}$	$(13)_{10}$	$(14)_{10}$	$(15)_{10}$

كيف نحول العدد من أي نظام عددي إلى النظام العشري ؟

قاعدة رقم (١):

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

◆ **ملخص القاعدة:** هي (قاعدة جمع الأوزان)، حيث نجد مجموع أوزان أرقام العدد (أساس النظام)ترتيب الخانة، حيث يكون لكل نظام أساس خاص به.

✓ حول الأعداد التالية إلى النظام العشري:	
$(1100100)_2$	$2^0 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^4 \times 0 + 2^5 \times 1 + 2^6 \times 1 =$ $1 \times 0 + 2 \times 0 + 4 \times 1 + 8 \times 0 + 16 \times 0 + 32 \times 1 + 64 \times 1 =$ $0 + 0 + 4 + 0 + 0 + 32 + 64 =$ **الناتج هو: $(100)_{10}$**
$(144)_8$	$8^0 \times 4 + 8^1 \times 4 + 8^2 \times 1 =$ $1 \times 4 + 8 \times 4 + 64 \times 1 =$ $4 + 32 + 64 =$ **الناتج هو: $(100)_{10}$**
$(64)_{16}$	$16^0 \times 4 + 16^1 \times 6 =$ $1 \times 4 + 16 \times 6 =$ $4 + 96 =$ **الناتج هو: $(100)_{10}$**

ثانيا: التحويل من النظام العشري لبقية الأنظمة

الجدول العام للتحويل من النظام العشري لبقية الأنظمة

من	العشري	$(1)_{10}$	$(2)_{10}$	$(3)_{10}$	$(4)_{10}$	$(5)_{10}$	$(6)_{10}$	$(7)_{10}$	$(8)_{10}$	$(9)_{10}$	$(10)_{10}$	$(11)_{10}$	$(12)_{10}$	$(13)_{10}$	$(14)_{10}$	$(15)_{10}$
إلى	الثنائي	$(1)_2$	$(10)_2$	$(11)_2$	$(100)_2$	$(101)_2$	$(110)_2$	$(111)_2$	$(1000)_2$	$(1001)_2$						
	الثماني	$(1)_8$	$(2)_8$	$(3)_8$	$(4)_8$	$(5)_8$	$(6)_8$	$(7)_8$	$(10)_8$	$(11)_8$						
	السادس عشر	$(1)_{16}$	$(2)_{16}$	$(3)_{16}$	$(4)_{16}$	$(5)_{16}$	$(6)_{16}$	$(7)_{16}$	$(8)_{16}$	$(9)_{16}$	$(A)_{16}$	$(B)_{16}$	$(C)_{16}$	$(D)_{16}$	$(E)_{16}$	$(F)_{16}$

كيف نحول العدد من النظام العشري لأي نظام آخر ؟

قاعدة رقم (٢):

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

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

٣ – 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.

٤ – العدد الناتج يتكوّن من أرقام بواقي القسمة الصحيحة مرتبة من اليمين إلى اليسار.

◆ **ملخص القاعدة:** هي قاعدة (القسمة الصحيحة)، حيث نحسب ناتج القسمة الصحيحة والباقي للعدد على أساس النظام، ونتوقف عندما يصبح ناتج القسمة هو 0، حيث يكون لكل نظام أساس خاص به.

✓ **حول العدد $(100)_{10}$ إلى ما يكافئه في النظام:**

الثنائي

$\frac{100}{2}$	$\frac{50}{2}$	$\frac{25}{2}$	$\frac{12}{2}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
50	25	12	6	3	1	0 توقف
0	0	1	0	0	1	1

الناتج هو: $(1100100)_2$

الثماني

$\frac{100}{8}$	$\frac{12}{8}$	$\frac{1}{8}$
12	1	0 توقف
4	4	1

ملاحظة هامة:
إن كان البسط أقل من المقام يكون ناتج القسمة الصحيحة هو 0 وباقي القيمة الصحيحة هو البسط

الناتج هو: $(144)_8$

السادس عشر

$\frac{100}{16}$	$\frac{6}{16}$	
6	0 توقف	
4	6	

ملاحظات هامة:
إن كان البسط أقل من المقام يكون ناتج القسمة الصحيحة هو 0 وباقي القيمة الصحيحة هو البسط.
لا ننسى أن نحول الباقي 10 إلى A و 11 إلى B وهكذا ... حسب النظام السادس عشر كما تعلمنا.

الناتج هو: $(64)_{16}$

ثالثا: التحويل من النظام الثنائي لبقية الأنظمة

الجدول العام للتحويل من النظام الثنائي لبقية الأنظمة

من	الثنائي	$(1)_2$	$(10)_2$	$(11)_2$	$(100)_2$	$(101)_2$	$(110)_2$	$(111)_2$	$(1000)_2$	$(1001)_2$	$(1010)_2$	$(1011)_2$	$(1100)_2$	$(1101)_2$	$(1110)_2$	$(1111)_2$
إلى	العشري	$(1)_{10}$	$(2)_{10}$	$(3)_{10}$	$(4)_{10}$	$(5)_{10}$	$(6)_{10}$	$(7)_{10}$	$(8)_{10}$	$(9)_{10}$	$(10)_{10}$	$(11)_{10}$	$(12)_{10}$	$(13)_{10}$	$(14)_{10}$	$(15)_{10}$
	الثماني	$(1)_8$	$(2)_8$	$(3)_8$	$(4)_8$	$(5)_8$	$(6)_8$	$(7)_8$	$(10)_8$	$(11)_8$	$(0014)_8$	$(15)_8$	$(16)_8$	$(17)_8$	(15)8	$(14)_8$
	السادس عشر	$(1)_{16}$	$(2)_{16}$	$(3)_{16}$	$(4)_{16}$	$(5)_{16}$	$(6)_{16}$	$(7)_{16}$	$(8)_{16}$	$(9)_{16}$	$(A)_{16}$	$(B)_{16}$	$(C)_{16}$	$(D)_{16}$	$(E)_{16}$	$(F)_{16}$

كيف نحول العدد من النظام الثنائي لأي نظام آخر ؟

- **من الثنائي للعشري:** نتبع القاعدة رقم (١) (قاعدة الضرب) كما تعلمنا.
- **من الثنائي للثماني:** نتبع القاعدة رقم (٣) الفرع الأول (تقسيم الثنائي لمجموعات ثلاثية الخانات، ثم نحول كل مجموعة للثماني):

> **قاعدة رقم (٣):**
> ١ – لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام الثماني، نفّذ الآتي:
> أ – قسّم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكوّن كل مجموعة من ثلاثة أرقام بدءًا من يمين العدد.
> ب– إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضف إليها أصفارًا في نهايتها؛ كي تصبح مكوّنة من ثلاثة أرقام
> جـ– استبدل كل مجموعة بما يُكافئها في النظام الثماني.

- **من الثنائي للسادس عشر:** نتبع القاعدة رقم (٤) الفرع الأول (تقسيم الثنائي لمجموعات رباعية الخانات، ثم نحول كل مجموعة للسادس عشر):

> **قاعدة رقم (٤):**
> ١ – لتحويل العدد من النظام الثنائي إلى النظام السادس عشر، نفّذ الآتي:
> أ – قسّم العدد الثنائي إلى مجموعات، بحيث تتكوّن كل مجموعة من أربعة أرقام بدءًا من يمين العدد.
> ب– إذا كانت المجموعة الأخيرة غير مكتملة، أضف إليها أصفارًا في نهايتها حتى تصبح مكوّنة من أربعة أرقام.
> جـ– استبدل كل مجموعة بما يُكافئها في النظام السادس عشر.

✓ حول العدد $(1100100)_2$ إلى ما يكافئه في النظام:

العشري

$$2^0 \times 0 + 2^1 \times 0 + 2^2 \times 1 + 2^3 \times 0 + 2^4 \times 0 + 2^5 \times 1 + 2^6 \times 1 =$$
$$1 \times 0 + 2 \times 0 + 4 \times 1 + 8 \times 0 + 16 \times 0 + 32 \times 1 + 64 \times 1 =$$
$$0 + 0 + 4 + 0 + 0 + 32 + 64 =$$

الناتج هو: $(100)_{10}$

الثماني

100	100	**001**
4	4	1

ملاحظة هامة:
قُسم العدد الثنائي لمجموعات في كل منها ثلاث خانات
بالمجموعة الأخيرة نعوض النقص بالخانات بالأصفار جهة اليسار

الناتج هو: $(144)_8$

السادس عشر

0100	**0**110
4	6

ملاحظة هامة:
قُسم العدد الثنائي لمجموعات في كل منها أربع خانات
بالمجموعة الأخيرة نعوض النقص بالخانات بالأصفار جهة اليسار

الناتج هو: $(64)_{16}$

رابعا: التحويل من النظام الثماني أو السادس عشر لبقية الأنظمة

الجدول العام للتحويل من النظام الثماني والسادس عشر إلى لبقية الأنظمة

من	الثماني	$(1)_8$	$(2)_8$	$(3)_8$	$(4)_8$	$(5)_8$	$(6)_8$	$(7)_8$	$(10)_8$	$(11)_8$	$(0014)_8$	$(15)_8$	$(16)_8$	$(17)_8$	8(15)	$(14)_8$
	السادس عشر	$(1)_{16}$	$(2)_{16}$	$(3)_{16}$	$(4)_{16}$	$(5)_{16}$	$(6)_{16}$	$(7)_{16}$	$(8)_{16}$	$(9)_{16}$	$(A)_{16}$	$(B)_{16}$	$(C)_{16}$	$(D)_{16}$	$(E)_{16}$	$(F)_{16}$
إلى	العشري	$(1)_{10}$	$(2)_{10}$	$(3)_{10}$	$(4)_{10}$	$(5)_{10}$	$(6)_{10}$	$(7)_{10}$	$(8)_{10}$	$(9)_{10}$	$(10)_{10}$	$(11)_{10}$	$(12)_{10}$	$(13)_{10}$	$(14)_{10}$	$(15)_{10}$
	الثنائي	$(1)_2$	$(10)_2$	$(11)_2$	$(100)_2$	$(101)_2$	$(110)_2$	$(111)_2$	$(1000)_2$	$(1001)_2$	$(1010)_2$	$(1011)_2$	$(1100)_2$	$(1101)_2$	$(1110)_2$	$(1111)_2$

كيف نحول العدد من النظام الثماني والسادس عشر إلى لبقية الأنظمة ؟

- **من الثماني أو السادس عشر للعشري:** نتبع القاعدة رقم (١) (قاعدة جمع الأوزان).
- **من الثماني للثنائي:** نتبع القاعدة رقم (٣) الفرع الثاني (التحويل المباشر لكل رقم بالثماني إلى مجموعة ثنائية تتكون من ثلاث خانات):

قاعدة رقم (٣):
٢ – لتحويل العدد من النظام الثماني إلى النظام الثنائي، قم بما يأتي:
– استبدل كل رقم من أرقام النظام الثماني بما يكافئه في النظام الثنائي، والمكوّن من ثلاثة أرقام.

- **من السادس عشر للثنائي:** نتبع القاعدة رقم (٤) الفرع الثاني (التحويل المباشر لكل رقم بالسادس عشر إلى مجموعة ثنائية تتكون من أربع خانات):

قاعدة رقم (٤):
٢ – لتحويل العدد من النظام السادس عشر إلى النظام الثنائي، نفّذ الآتي:
– استبدل كل رمز من رموز النظام السادس عشر، بما يكافئه في النظام الثنائي والمكوّن من أربعة أرقام.

- **من الثماني للسادس عشر:**

الطريقة الأولى: نحول الثماني إلى الثنائي كما تعلمنا، ثم نحول الثنائي إلى السادس عشر كما تعلمنا.
الطريقة الثانية: نحول الثماني إلى العشري كما تعلمنا، ثم نحول العشري إلى السادس عشر كما تعلمان.

- **من السادس عشر للثماني:**

الطريقة الأولى: نحول السادس عشر إلى الثنائي كما تعلمنا، ثم نحول الثنائي إلى الثماني كما تعلمنا.
الطريقة الثانية: نحول السادس عشر إلى العشري كما تعلمنا، ثم نحول العشري إلى الثماني كما تعلمان.

✓ حول العدد $(144)_8$ إلى ما يكافئه في النظام:

العشري

$$8^0 \times 4 + 8^1 \times 4 + 8^2 \times 1 =$$
$$1 \times 4 + 8 \times 4 + 64 \times 1 =$$
$$4 + 32 + 64 =$$

الناتج هو: $(100)_{10}$

الثنائي

1	4	4
<u>00</u>1	100	100

ملاحظة هامة:
كل مجموعة تتكون من ٣ خانات ونعوض النقص بالأصفار جهة اليسار
عند كتابة الناتج يمكننا إلغاء الأصفار جهة اليسار من المجموعة الأخيرة فقط

الناتج هو: $(1100100)_2$

السادس عشر

1	4	4
<u>00</u>1	100	100

ملاحظة هامة:
كل مجموعة تتكون من ٣ خانات ونعوض النقص بالأصفار جهة اليسار

عند كتابة الناتج يمكننا إلغاء الأصفار جهة اليسار من المجموعة الأخيرة فقط

1100100

<u>0</u>110	0100
6	4

قُسم العدد الثنائي لمجموعات في كل منها ٤ خانات
بالمجموعة الأخيرة نعوض النقص بالخانات بالأصفار جهة اليسار

الناتج هو: $(64)_{16}$

✓ حول العدد $(64)_{16}$ إلى ما يكافئه في النظام:

العشري

$$16^0 \times 4 + 16^1 \times 6 =$$
$$1 \times 4 + 16 \times 6 =$$
$$4 + 96 =$$

الناتج هو: $(100)_{10}$

الثنائي

6	4
<u>0</u>110	**<u>0</u>100**

ملاحظة هامة:
كل مجموعة تتكون من ٤ خانات ونعوض النقص بالأصفار جهة اليسار
عند كتابة الناتج يمكننا إلغاء الأصفار جهة اليسار من المجموعة الأخيرة فقط

الناتج هو: $(1100100)_2$

الثماني

6	4
<u>0</u>110	**<u>0</u>100**

ملاحظة هامة:
كل مجموعة تتكون من ٤ خانات ونعوض النقص بالأصفار جهة اليسار

عند كتابة الناتج يمكننا إلغاء الأصفار جهة اليسار من المجموعة الأخيرة فقط

1100100

<u>00</u>1	100	100
1	**4**	4

قُسم العدد الثنائي لمجموعات في كل منها ٣ خانات
بالمجموعة الأخيرة نعوض النقص بالخانات بالأصفار جهة اليسار

الناتج هو: $(144)_8$

لا تبدأ بدراسة الفصل الثالث
قبل أن تجاوب على أسئلة الفصل الثاني
صفحة ٤٠

إجابات أسئلة الفصل الثاني

١ – جدّ مكافئ كلّ من الأعداد الآتية في النظام العشري:

أ – $(1011)_2$ ب – $(102)_8$ جـ – $(1A9)_{16}$

د – $(111010)_2$ هـ – $(777)_8$ و – $(101)_{16}$

ز – $(10000)_2$ ح – $(276)_8$ ط – $(ABC)_{16}$

الفرع	الإجابة
أ	$(11)_{10}$
ب	$(66)_{10}$
ج	$(425)_{10}$
د	$(58)_{10}$
هـ	$(511)_{10}$
و	$(257)_{10}$
ز	$(16)_{10}$
ح	$(190)_{10}$
ط	$(2748)_{10}$

---

٢ – جد قيمة كلّ من الأعداد الآتية في النظام الثنائي:

أ – $(83)_{10}$ ⟵ ( )$_2$

ب – $(496)_{10}$ ⟵ ( )$_2$

جـ – $(780)_{10}$ ⟵ ( )$_2$

الفرع	الإجابة
أ	$(1010011)_2$
ب	$(111110000)_2$
ج	$(1100001100)_2$

---

٣ – حوّل كلًا من الأعداد الآتية إلى النظام الثماني:

أ – $(1)_{10}$ ⟵ ( )$_8$

ب – $(123)_{10}$ ⟵ ( )$_8$

جـ – $(519)_{10}$ ⟵ ( )$_8$

الفرع	الإجابة
أ	$(1)_8$
ب	$(173)_8$
ج	$(1007)_8$

---

٤ – جد المكافئ السادس عشر لكل من الأعداد الآتية:

أ – $(98)_{10}$ ⟵ ( )$_{16}$

ب– $(567)_{10}$ ⟵ ( )$_{16}$

جـ– $(213)_{10}$ ⟵ ( )$_{16}$

الفرع	الإجابة
أ	$(62)_{16}$
ب	$(237)_{16}$
ج	$(D5)_{16}$

---

٥ – حوّل كلًّا من الأعداد الآتية إلى النظام الثماني:

أ – $(111011110)_2$ ⟵ ( )$_8$

ب– $(100001000)_2$ ⟵ ( )$_8$

جـ– $(101010111001)_2$ ⟵ ( )$_8$

الفرع	الإجابة
أ	$(736)_8$
ب	$(410)_8$
ج	$(5271)_8$

---

٦ – جد قيمة الأعداد الثنائية الآتية في النظام السادس عشر:

أ – $(10001101)_2$ ⟵ ( )$_{16}$

ب– $(110101)_2$ ⟵ ( )$_{16}$

جـ– $(101111000010)_2$ ⟵ ( )$_{16}$

الفرع	الإجابة
أ	$(8D)_{16}$
ب	$(35)_{16}$
ج	$(BC2)_{16}$

---

٧ – أكمل الجدول الآتي:

الرمز	المكافئ
$(31)_8$	( )$_2$
$(765)_8$	( )$_2$
$(420)_8$	( )$_2$
$(E51)_{16}$	( )$_2$
$(B4D)_{16}$	( )$_2$
$(7AF)_{16}$	( )$_2$

الإجابة
$(11001)_2$
$(111110101)_2$
$(100010000)_2$
$(111001010001)_2$
$(101101001101)_2$
$(011110101111)_2$