Chapter 1
Computer and digital basics

OUTLINES

تمثيل الأعداد Representing numbers.

تمثيل الرموز Representing Codes.

تمثيل الصورة Representing Images.

تمثيل الصوت Representing Images.

1-10- تمثيل الأعداد Representing numbers.

1-10-1- النظام العشري Decimal system:

يكون أساس العد في النظام العشري 10 ، وتكتب الأعداد على شكل أسس عشرية.

تأخذ الأرقام في النظام العشري قيمها من 0 وحتى 9.

نضرب كل رقم d_i بالعدد 10 مرفوع لأس يحدد موقع هذا الرقم

مثال-1-1: إذا أخذنا العدد العشري 315، تكون مرتبة الرقم 5 مساوية للصفر، ومرتبة الرقم 1 هي 10 ، ومرتبة الرقم 3 هي مائة ، أي يمكننا كتابة هذا العدد بالاعتماد على مرتبة كل رقم كما يلي:

$$315=2x10^2+ 1x10^1+ 5x10^0$$

ويمكن توضيح ذلك بالعلاقة (1-1):

$$n = d_{n-1} \times 10^{n-1} + d_{n-2} \times 10^{n-2} + ...d_1 \times 10^1 + d_0 \times 10^0 \qquad (1\text{-}1)$$

مثال 1-2-: العدد n=2314

المرتبة (الأس)	0	1	2	3
الرقم (d_i)	4	1	3	2

$$n(2314)_{10} = 2\times10^3 + 3\times10^2 + .1\times10^1 + 4\times10^0 = 2314$$

2-10-1-النظام الثنائي Binary number system

يكون أساس العد في النظام الثنائي 2 ، وتكتب الأعداد على شكل أسس ثنائية.

تأخذ الأرقام في النظام العشري إحدى القيمتين 0 أو 1.

نضرب كل رقم d_i بالعدد 2 مرفوع لأس يحدد موقع هذا الرقم كما تبين العلاقة (2-1).

$$n = d_{n-1} \times 2^{n-1} + d_{n-2} \times 2^{n-2} + ...d_1 \times 2^1 + d_0 \times 2^0 \qquad (2\text{-}1)$$

يبين الجدول (1-1) الأرقام العشرية مع ما يعادلها من الأرقام الثنائية.

الجدول (1-1)- الأرقام العشرية والثنائية.

Decimal (Base 10)	Binary (Base 2)
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001

يبين الشكل (1-14) كيفية معرفة القيمة العشرية لعدد ثنائي.

القيمة الممثلة بالنظام الثنائي تحسب كالآتي:

العدد الثنائي	القيمة الممثلة بالنظام الثنائي
$d_{n-1}\ d_{n-2} \cdots d_1\ d_0$	$d_{n-1}\times2^{n-1} + d_{n-2}\times2^{n-2} + \ldots + d_1\times2^1 + d_0\times2^0$

10010 ⟶ $1\times2^4 + 0\times2^3 + 0\times2^2 + 1\times2^1 + 0\times2^0$

$16 + 0 + 0 + 2 + 0$

18

الشكل(1–14)– تحويل عدد ثنائي إلى عدد عشري.

تمرين.

احسب القيمة العشرية للأرقام الثنائية التالية:

$(10001)_2=(\quad)_{10}$
$(11111)_2=(\quad)_{10}$
$(11000010)_2=(\quad)_{10}$
$(10111)_2=(\quad)_{10}$
$(1001100)_2=(\quad)_{10}$
$(110011011)_2=(\quad)_{10}$
$(10010)_2=(\quad)_{10}$

ملاحظة: إذا كانت آحاد العدد الثنائي صفر فإن العدد زوجي، وإذا كانت واحد فهو فردي.

1–10–3–التحويل من عشري إلى ثنائي (convert decimal to binary):

يتم التحويل من عدد عشري إلى ثنائي وفق المراحل التالية:

نقسم العدد المراد تحويله على 2.

نأخذ ناتج عملية القسمة السابقة ونعيد تقسيمه على 2 في الخطوة التالية.

نأخذ باقي القسمة كجزء من نظام العد الثنائي.

نكرر العملية حتى نحصل على الباقي 0.

يبين الشكل (1–14) تحويل العدد 13 إلى النظام الثنائي.

الباقي		13	2
اليمين	1	6	2
	0	3	2
	1	1	2
	1	0	
اليسار			

Ex: $(13)_{10}=(\quad)_2$

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

الشكل (1–14) تحويل العدد 13 إلى النظام الثنائي

Exercise

احسب القيمة الثنائية للأعداد العشرية التالي:

$(60)_{10}=(\quad)_2$.
$(78)_{10}=(\quad)_2$.
$(211)_{10}=(\quad)_2$.
$(1315)_{10}=(\quad)_2$.
$(460)_{10}=(\quad)_2$.

ملاحظة: إذ كان العدد العشري زوجياً تكون آحاد مقابله في الثنائي صفر وإذا كان فردياً تكون آحاد العدد الثنائي واحد.

1–11–تمثيل الرموز Representing Codes

يستخدم الكومبيوتر الرقمي مجموعة من البتات لتمثيل الأحرف والأرقام والمحارف.

عدة أنواع من الترامز لتمثيل الرموز تتضمن:.

1. ASCII (American Standard Code for Information Interchange)
2. Extended ASCII
3. EBCDIC (Extended Coded Decimal Interchange Code)
4. Unicode (Universal Code)
5. ISO (International Organization for Standardization)

ترميز ASCII

- **يكون في ترميز** ASCII كل رمز مكون من 7 بتات.
- أي أن عدد الرموز الممكنة **$M= 2^7 = 128$ codes** تتضمن الأحرف الكبيرة والصغيرة ورموز الترقيم والأرقام.
- يمتد نموذج البت من 0000000 إلى 1111111 .

ترميز Extended ASCII

- **يكون في ترميز Extended ASCII** كل رمز مكون من 8 بتات.
- أي أن عدد الرموز الممكنة **$M= 2^8 = 256$ codes** تتضمن الأحرف الكبيرة والصغيرة ورموز الترقيم والأرقام.
- يمتد نموذج البت من 00000000 إلى 11111111
- لم تستخدم عملياً.

ترميز EBCDIC

- **يكون في ترميز EBCDIC** كل رمز مكون من 7 بتات.
- أي أن عدد الرموز الممكنة **$M= 2^7 = 128$ codes** تتضمن الأحرف الكبيرة والصغيرة ورموز الترقيم والأرقام.
- تستخدم من شركة IBM فقط.

ترميز Unicode

- يكون في ترميز **Unicode** كل رمز مكون من 16 بت.
- أي أن عدد الرموز الممكنة **$M = 2^{16} = 65536$ codes** تتضمن الأحرف الكبيرة والصغيرة ورموز الترقيم والأرقام والمحارف الخاصة
- استخدم لترميز أحرف اللغات الأخرى إضافة للغة الإنكليزية.
- تستخدم Microsoft أول 256 رمز منها.

ترميز ISO

- يكون في ترميز ISO كل رمز مكون من 32 بت.
- أي أن عدد الرموز الممكنة **$M = 2^{32} = 4294967296$ codes**.
- كافية لتمثيل جميع رموز العالم.

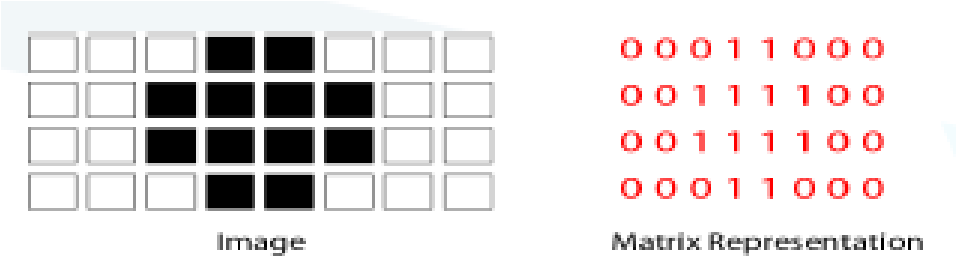
1-12-تمثيل الصورة Representing Images

- حجم الصورة كبير لذلك يمثل بطرية مختلفة عن الأرقام والأحرف.
- تحول الصورة المراد تخزينها إلى سلسلة من النقاط الملونة تسمى كل منها (بكسل).
- يمثل كل بكسل ثنائياً بسلسلة من الأصفار والواحدات تحدد اللون المرافق له.

يبين الشكل (1-15) ذلك.

الشكل (1–15)– تحويل الصورة إلى مجموعة من البكسل.

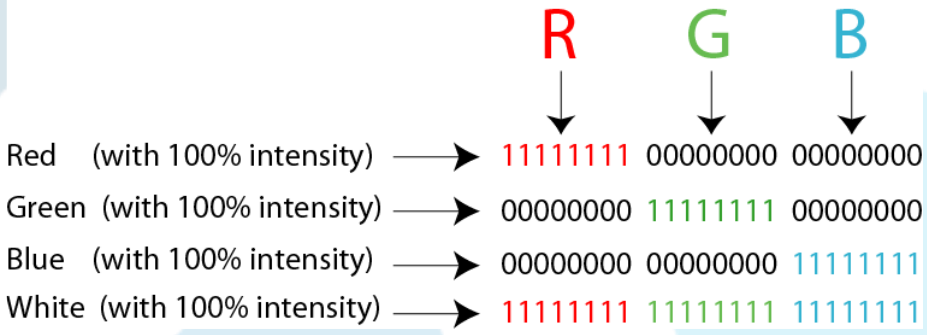
يبين الشكل (1–16) تمثيلاً لصورة **بالأسود والأبيض**، إذا أعطي الجزء الأبيض التمثيل 0 والجزء الأسود التمثيل 1، يكون تمثيل كل سطر كما هو موضح على يمين الشكل.



الشكل (1–16) تمثيل لصورة بالأسود والأبيض.

وبالنتيجة يكون التمثيل الخطي النهائي للصورة 00011000 00111100 00111100 00011000

في حالة الصور الملونة تمثل الألوان الأساسي الأحمر والأخضر والأزرق كما هو مبين بالشكل (1–17).



الشكل (1–17)– تمثيل الألوان الأساسية.

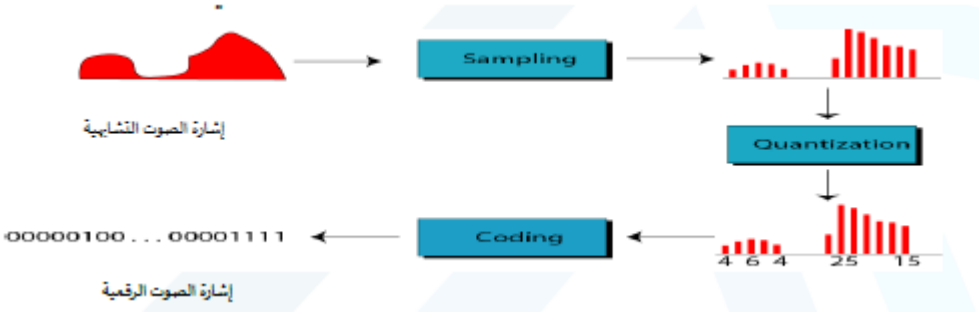
1–13–تمثيل الصوت Representing Voice

يكون تمثيل الصوت عن طريق تحويل تقطيع موجة الصوت إلى نقاط معينة تدعى عينات.

يتم تحويل العينات إلى قيم رقمية.

كلما كان عدد العينات أكبر كلما كان الصوت الممثل أقرب إلى الصوت الحقيقي.

يبين الشكل (1-18) مراحل تمثيل الصوت.



الشكل (1-18) مراحل تمثيل الصوت.