

الدرس الأول

الأنظمة العددية

Numbering systems

أهداف الدرس

يكون الطالب في نهاية هذا الدرس قادراً على:

- 1- ما هي الأنظمة العددية.
- 2- تعريف نظام العد العشري.
- 3- تعريف نظام العد الثنائي.
- 4- تفسير العلاقة بين لغة الحاسوب ونظام العد الثنائي.
- 5- تحويل عدد ما من النظام العشري إلى النظام الثنائي.
- 6- تحويل عدد ما من النظام الثنائي إلى النظام العشري.

1- ما هي الأنظمة العددية Numbering system

هي أنظمة عدّ أو ترقيم تعتمد أولاً على مجموعة محدّدة من الرموز لتمثيل الأعداد وثانياً على منهجية معيّنة لكتابتها وعرضها. يحتلّ كلّ رمز من رموز النظام العددي موضعاً يمثّل قيمته.

مثال: الرمز 1 ضمن العدد 10 أقلّ قيمة منه ضمن العدد 100

2- تعريف نظام العدّ العشري Decimal numbering system

من أهمّ الأنظمة العددية الذي يعتمد على الرموز من 0 إلى 9 لتمثيل الأعداد العشرية نسبة إلى العدد 10 الذي يمثّل بدوره عدد الرموز من 0 إلى 9. وهو النظام العددي الأكثر شيوعاً والذي نعتمد في حساباتنا اليومية وفي أنظمتنا الاقتصادية وإدارتنا التعليمية ومختلف المجالات الأخرى.

3- تعريف نظام العدّ الثنائي Binary numbering system

هو نظام عدّ يعتمد على الرموز من 0 إلى 1 لتمثيل الأعداد الثنائية نسبة إلى العدد 2 الذي يمثّل بدوره عدد الرموز من 0 إلى 1.

4- العلاقة بين لغة الحاسوب ونظام العدّ الثنائي

لو لم يكن هذا النظام لما كان بإمكانك تنفيذ أيّ من العمليات الإلكترونية التي تقوم بها يومياً، بدءاً من هذا الكتاب الذي تقرأه حالياً، فهو يعتبر النظام الخاص بلغة الآلة.

يعمل الحاسوب بالطاقة الكهربائية ما يعني أنّه يتعامل مع الإشارات فإمّا أن تكون هناك إشارة كهربائية ويرمز إليها بإحدى القيم الآتية: (1 || ON || TRUE || YES) أو عدم وجود إشارة كهربائية ويرمز إلى ذلك بإحدى القيم الآتية: (0 || OFF || FALSE || NO)، يجدر الإشارة إلى أنّ أكثر القيم استخداماً وشيوعاً هي (0-1).

ليستطيع جهاز الحاسوب فهم البيانات المدخلة سواء كانت أعداداً ونصوصاً أو صوراً وأصواتاً ومقاطع فيديو أو غيرها من البيانات، يجب أن تحوّل أولاً إلى اللغة الثنائية (0-1) ومن ثمّ معالجتها ثمّ عرض/تنفيذ نتائجها من خلال أجهزة الإخراج.

مثال:

طباعة مستند: الإدخال (مسح المستند) - المعالجة (تحويله إلى مستند رقمي (1001...)) - الإخراج (الطباعة)

5- تحويل عدد ما من النظام العشري إلى النظام الثنائي

هناك طريقتان لتحويل عدد عشري إلى عدد ثنائي.

الطريقة الأولى: طريقة القسمة المتكررة على الرقم 2

مثال: لتحويل العدد $_{10}(47)$ إلى $_2(???)$ أتبع الخطوات الآتية:

$$\begin{array}{rcl}
 23 = 2 \div 47 & \text{الباقي} & 1 \\
 11 = 2 \div 23 & \text{الباقي} & 1 \\
 5 = 2 \div 11 & \text{الباقي} & 1 \\
 2 = 2 \div 5 & \text{الباقي} & 1 \\
 1 = 2 \div 2 & \text{الباقي} & 0 \\
 0 = 2 \div 1 & \text{الباقي} & 1
 \end{array}$$

إعادة لعملية القسمة المتكررة من خلال الجدول الآتي:

1	2	5	11	23	47	القاسم
2	2	2	2	2	2	المقسوم عليه
0	1	2	5	11	23	النتيجة
1	0	1	1	1	1	الباقي

ألاحظ:

- 1- تتوقف عملية القسمة عندما تكون نتيجة القسمة أصغر من المقسوم عليه.
- 2- أول باقي من عملية القسمة يكون موقعه أقصى اليمين من العدد الثنائي ثم بقية البواقي على يساره.
- 3- آخر نتيجة من عملية القسمة يكون موقعه أقصى اليسار في العدد الثنائي.

تكون النتيجة كالآتي: $_{10}(47) = _2(101111)$

الطريقة الثانية: جدول الأعداد العشرية قوة 2

.....	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
.....	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
.....								1	0	1	1	1	1

لإيجاد نتيجة تحويل العدد (47)₁₀ إلى عدد ثنائي أتبع الخطوات الآتية:

1- أبدأ بوضع الرقم 1 في الخانة أسفل أقرب عدد عشري للعدد المطلوب تحويله. في حالتنا هذه أقرب عدد عشري للعدد 47 ضمن الجدول أعلاه هو 32، ثم أضع ضمن الخانات على يمينه أيضا الرقم 1 تحت الأعداد العشرية المناسبة بحيث يكون مجموعها 47 وأضع **صفرا** في الخانات التي لم تكن ضمن عملية الجمع.

$$47 = 32 + 8 + 4 + 2 + 1 \quad \text{والعدد الثنائي الذي يساويه هو: } 101111$$

نشاط 1

1- جُد العدد الثنائي المطابق للعدد العشري (132)₁₀ بالطريقة التي تناسبك.

6- تحويل عدد ما من النظام الثنائي إلى النظام العشري.

هناك طريقتان لتحويل عدد ثنائي إلى عدد عشري.

الطريقة الأولى:

مثال: لتحويل العدد $2(101111)$ إلى $10(???)$ أتبع الخطوات الآتية:

العدد الثنائي	1	1	1	1	0	1
موقع الرقم ضمن العدد الثنائي	5	4	3	2	1	0

اجمع جميع نتائج (كل رقم من الأرقام المكوّنة للعدد الثنائي مضروباً بالرقم $2^{\text{قوة موقع الرقم}}$ ضمن العدد الثنائي.

$$2^5 * 1 + 2^4 * 0 + 2^3 * 1 + 2^2 * 1 + 2^1 * 1 + 2^0 * 1 =$$

$$32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 1 =$$

$$47 =$$

الطريقة الثانية:

.....	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
								1	0	1	1	1	1
.....	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

أجمع الأعداد العشرية الموجودة في نفس العمود مع الأرقام (1) للعدد الثنائي.

$$47 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32$$

1- جد العدد العشري المطابق للعدد الثنائي $(1101001)_2$ بالطريقة التي تناسبك.

2- رتب الأعداد الآتية من الأكبر إلى الأصغر.

$$_{10}(33) \mid _2(11110) \mid _{10}(44) \mid _2(10011) \mid _{10}(23) \mid _2(1101)$$