

**النظام الثنائي**



**عمل الطالب/**

**النظام الثنائي:**

يتكون الحاسوب من دوائر إلكترونية حيث تتم العمليات فيه عن طريق اﻹشارات الالكترونية مما يجعل ﻷي مكون أو نقطة لها حالتان، أما أن التيار يمر من خلالها أو أنه لا يوجد تيار مار خلالها، واصطلح أن يرمز لإحدى الحالتين بالرقم 1 وللحالة الأخرى الرقم 0، ومن هنا جاءت فكرة نظام العد الثنائي

يقوم الكمبيوتر بجميع عملياته باستخدام نظام العد الثنائي، لأنه يعطي كل حالة أحد قيمتين فقط إما 0 أو 1 وذلك عن طريق التمييز بين عمليتين فيزيائيتين تحدثان داخل الكمبيوتر هما توصيل التيار ( 1 ) وقطع التيار ( 0 )، وفي الأقراص الصلبة تخزن المعلومات في صورة مغنطيسات صغيرة منتشرة على سطح من مادة خاصة ( فيرو مغناطيسية ) وهي تميز أيضا بين حالتين فقط الأولى عندما يكون اتجاه قطب المغناطيس الصغير الموجب إلى الأعلى، والحالة الثانية هي الحالة المعاكسة، لهذا السبب فإن الكمبيوتر لا بد له من استخدام نظام العد الثنائي.

يتكون أي **نظام** للعد من عدد من الرموز وحسب عدد الرموز يطلق على النظام الاسم الموافق ونظام **العد** العشري سمي عشريا لأنه يستخدم عشرة رموز, والنظام **الثنائي** يستخدم رمزان فقط هما الصفر والواحد (1,0)

نظام العد الذي نستخدمه في حياتنا اليومية يسمى نظام العد العشري، نقوم فيه بترتيب الأرقام بجانب بعضها البعض وتكون الأرقام عبارة عن 0 و 1 و .. و 9، والرقم الأول يحدد قيمة الآحاد والثاني يحدد قيمة العشرات فالمئات، في كل مربع نقوم بوضع قيمة ما نضربها في قيمة الخانة ونجمع الناتج لنحصل على الرقم النهائي فمثلا 365 يتم حسابه كالآتي :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 10 | 100 |
| 5 | 6 | 3 |

العدد = 1 × 5 + 10 × 6 + 100 × 5

الأمر لا يختلف كثيرا في نظام العد الثنائي، إلا أنك لا تستخدم إلا الرقمان 0 و 1 لتحديد قيمة كل خانة، وقيمة كل خانة تختلف في تسلسلها عن قيم الخانات في نظام العد العشري، فهي تكون عبارة عن 1 ثم 2 ثم 4 ثم 8 وهكذا في كل مرة تضرب الرقم 2 في العدد الأخير لتحصل على العدد التالي، في المثال السابق كان العدد الذي أخذناه هو 365 أما نظيره في نظام العد الثنائي فهو 101101101 دعنا نتحقق من ذلك :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

العدد = 1 × 1 + 2 × 0 + 4 × 1 + 8 × 1 + 16 × 0 + 32 × 1 + 64 × 1 + 128 × 0 + 256 × 1   
= 1 + 4 + 8 + 32 + 64 + 256   
= 365

ويبين الجدول التالي الخصائص الأساسية للنظامين

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| اكبر قيمة في الخانة الواحدة | عدد الرموز | N أساس **نظام** | **نظام العد** |
| 9 | 10 | 10 | النظام العشري |
| 1 | 2 | 2 | النظام **الثنائي** |

يستطيع الحاسوب أن يميز بين القيمتين 0 و 1 فقط ولذلك كما قلنا يتم تمثيل المعطيات ومعالجتها بالنظام **الثنائي** ذي الأساس 2 وهو **نظام** يسمح بتمثيل كافة الأعداد بواسطة القيمتين 0 و 1 ( أي نستطيع تخزين احدي القيمتين في خانة bitواحدة (bit = binary digit )   
يحمل أي عدد ثنائي قيمة تعتمد علي الموقع النسبي ( فلنقل مثلا هناك 4 خانات من العدد **الثنائي** في موقع ما ) أول خانة منها إذا كانت تحتوي علي 1 يكون قيمته 1\*1 =1 وإلا 1\*0=0 والثاني رفع قيمتها إلي اثنين ( إذا كانت تحتوي 1 يكون 1 \* 2 وإلا 0 \* 2 ) والثالثة رفع قيمتها إلى 4( إذا كانت تحتوي 1 يكون 1 \* 4 وإلا 0 \* 4 )   والرابعة رفع قيمتها إلي 8 ( إذا كانت تحتوي 1 يكون 1 \* 8 وإلا 0 \* 8 )

2 ^ 0 = 1  
2 ^ 1 = 2   
2 ^ 2 = 4   
2 ^ 3 = 8   
2 ^ 4 = 16   
2 ^ 5 = 32   
2 ^ 6 = 64   
2 ^ 7 = 128

الأرقام التي نعرفها نلاحظ أنها تتكون من تكرار لعشرة أرقام هي: 0، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9 حيث أن أكبر رقم هنا هو 9 وبعد ذلك فإننا نحتاج ﻷن نستخدم رقمين لتمثيل العدد 10، لاحظ أننا زدنا خانة العشرات بمقدار 1 وأعدنا في حانة اﻵحاد إلى الرقم اﻷول وهو 0 فتصبح  النتيجة (10) وهذا يقابل العدد 2 في النظام العشري. ولتمثيل العدد 3 فإننا نزيد الخانة الأولى بمقدار 1 ليصبح العدد (11)، ولتمثيل العدد 4 سنحتاج إلى خانة ثالثة وتصفير ما قبلها ليصبح العدد (100) وهكذا دواليك.

بمعنى آخر اﻷعداد الثنائية هي أعداد تتكون من الصفر والواحد فقط، وتتكون من خانات لكل خانة قيمة أو وزن من قوى العدد 2، يشبه النظام العشري والفرق هو أن النظام العشري يتكون من عشرة أرقام، ومن خانات قيمتها قوى العدد 10، مثال:  
4252 = 2×10^0 + 5×10^1 + 2×10^2 + 4×10^3  
          = 2×1 + 5×10 + 2×100 + 4×1000  
          = 2+ 50 + 200 + 4000

 أوزان خانات النظام الثنائي، وهي02،12،22، ...

ومثال على ذلك الرقم 1101 الذي يمكن تمثيله كالآتي:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (1101)2 | = | 1×02 + 0×12 + 1×22 + 1×32 |
|  | = | 1×1  +  0×2 +  1×4  + 1×8    =    13 |

ويمكن استخدام أي رمزين أو حالتين لتمثيل الرقم الثنائي مثل استخدام مصباح بإضاءته وإطفائه أو صوتين مختلفين أو لونين مختلفين ... الخ. أمثلة لرموز لتمثيل **100101**

XOOXOX  او TRUE FALSE FALSE TRUE FALSE TRUE

أو TOOTOT أو ON OFF OFF ON OFF ON