أنظمة العد وتمثيل البيانات

أساسيات الحاسب الآلي — إدارة الأعمال

لماذا النظام الثنائي؟

يتعامل الحاسوب مع الإشارات الكهربائية التي لها حالتان فقط: مرور التيار أو عدم مروره. لذلك يمثل كل البيانات من أرقام ونصوص وصور وأصوات باستخدام رقمين فقط هما 0 و1، وهذا ما يسمى **النظام الثنائي (Binary)**.

النظام العشري

هو النظام الذي نستخدمه يومياً، وأساسه 10 ورموزه عشرة: من 0 إلى 9. ولكل خانة قيمة تعتمد على موقعها. فالعدد 352 يعني: 3 × 100 + 5 × 10 + 2 × 1.

النظام الثنائي

أساسه 2 ورموزه 0 و1 فقط. وقيم الخانات من اليمين إلى اليسار هي قوى العدد 2: 1، 2، 4، 8، 16، 32، 64، 128، وهكذا.

التحويل من الثنائي إلى العشري

نضرب كل رقم في قيمة خانته ثم نجمع النواتج.

مثال: حوّل العدد الثنائي 101101 إلى عشري.

نبدأ من اليمين:

- 1 × 1 = 1
- 0 × 2 = 0
- 1 × 4 = 4
- 1 × 8 = 8
- 0 × 16 = 0
- 1 × 32 = 32

المجموع = 1 + 0 + 4 + 8 + 0 + 32 = 45، إذن العدد الثنائي 101101 يساوي 45 في النظام العشري.

التحويل من العشري إلى الثنائي

نقسم العدد على 2 بشكل متكرر ونسجل الباقي في كل مرة، حتى يصبح الناتج صفراً، ثم نقرأ البواقي **من الأسفل إلى الأعلى**.

مثال: حوّل العدد 25 إلى ثنائي.

- 25 ÷ 2 = 12 والباقي 1
- 12 ÷ 2 = 6 والباقي 0
- 6 ÷ 2 = 3 والباقي 0
- 3 ÷ 2 = 1 والباقي 1
- 1 ÷ 2 = 0 والباقي 1

بقراءة البواقي من الأسفل إلى الأعلى: 11001. وللتحقق: 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 25.

النظامان الثماني والسادس عشر

- **النظام الثماني (Octal):** أساسه 8 ورموزه من 0 إلى 7. فالعدد 45 عشري يساوي 55 ثماني، لأن 5 × 8 + 5 = 45.
- **النظام السادس عشر (Hexadecimal):** أساسه 16، ورموزه من 0 إلى 9 ثم الحروف A إلى F للقيم من 10 إلى 15. فالعدد 45 عشري يساوي 2D، لأن 2 × 16 + 13 = 45 والحرف D يمثل 13. ويستخدم هذا النظام في تمثيل الألوان وعناوين الذاكرة لأنه أقصر من الثنائي.

الجمع في النظام الثنائي

قواعده بسيطة: 0 + 0 = 0، و0 + 1 = 1، و1 + 1 = 10 (أي صفر ونحمل 1 للخانة التالية)، و1 + 1 + 1 = 11.

مثال: 101 + 011: نجمع من اليمين: 1 + 1 = 0 ونحمل 1، ثم 0 + 1 + 1 = 0 ونحمل 1، ثم 1 + 0 + 1 = 0 ونحمل 1، فالناتج 1000، أي 5 + 3 = 8 في العشري.

تمثيل النصوص

يُعطى كل حرف رقماً محدداً وفق نظام ترميز متفق عليه:

- **ترميز ASCII:** يمثل الحروف الإنجليزية والأرقام والرموز. فالحرف A يقابله العدد 65، أي 01000001 في الثنائي، والحرف B يقابله 66.
- **ترميز Unicode:** نظام عالمي أوسع يمثل حروف معظم لغات العالم بما فيها العربية، وهو المستخدم اليوم في المواقع والبرامج الحديثة. وأشهر صيغه UTF-8.

تمثيل الصور والأصوات

- **الصورة الرقمية** تتكون من نقاط صغيرة (بكسلات)، ويُخزَّن لون كل نقطة رقماً ثنائياً. وكلما زاد عدد النقاط زادت دقة الصورة وحجم ملفها.
- **الصوت** يُحوَّل إلى أرقام بأخذ عينات من الموجة الصوتية آلاف المرات في الثانية.

تمرين

1. حوّل 1010 من الثنائي إلى العشري. الحل: 8 + 0 + 2 + 0 = 10.

2. حوّل 13 من العشري إلى الثنائي. الحل: 13 ÷ 2 = 6 باقي 1، 6 ÷ 2 = 3 باقي 0، 3 ÷ 2 = 1 باقي 1، 1 ÷ 2 = 0 باقي 1، فالناتج 1101.