



التشفير الرقمي

الوسائط من منظور الحاسوب



0796135466



Adnan Al-Jamous

ما هو الحاسوب؟

الحاسوب هو جهاز إلكتروني يقوم بمعالجة البيانات بسرعة ودقة عالية بناءً على مجموعة من التعليمات المحددة. يُستخدم الحاسوب لتخزين واسترجاع المعلومات، وتنفيذ المهام الحسابية والمنطقية.

المكونات الأساسية

1. **وحدة المعالجة المركزية (CPU):** تنفذ الأوامر وتعالج البيانات.
2. **الذاكرة (RAM):** تخزن البيانات المؤقتة.
3. **وحدة التخزين (Hard Drive/SSD):** تخزن البيانات بشكل دائم.
4. **وحدات الإدخال (Input Devices):** مثل لوحة المفاتيح والفأرة لإدخال البيانات.
5. **وحدات الإخراج (Output Devices):** مثل الشاشة والطابعة لعرض النتائج.

أنواع الحواسيب

1. ****الحواسيب الشخصية (PCs)**:** للاستخدامات المنزلية والمكتبية.
2. ****الحواسيب المحمولة (Laptops)**:** للأشخاص الذين يحتاجون إلى التنقل.
3. ****الخوادم (Servers)**:** لتقديم الخدمات عبر الشبكات.
4. ****الحواسيب الصغيرة (Microcomputers)**:** في الأجهزة مثل الهواتف الذكية.

وظائف الحاسوب

1. ****إدخال البيانات****.
2. ****معالجة البيانات****.
3. ****تخزين البيانات****.
4. ****إخراج البيانات****.

أهمية الحاسوب

- **السرعة والدقة** في معالجة البيانات.
- **التخزين** لكميات كبيرة من المعلومات.
- **التعددية** في تنفيذ المهام المتعددة.

التطبيقات

يستخدم الحاسوب في التعليم، والصحة، والتجارة، والترفيه، والبحث العلمي.

الحاسوب هو جهاز إلكتروني يعالج البيانات من خلال تحويلها إلى إشارات كهربائية. يتم تخزين هذه الإشارات ومعالجتها بواسطة الدوائر الإلكترونية المكونة من الترانزستورات، والتي تعمل على مبدأ التشغيل والإيقاف (1 و 0). بمعنى آخر، الحاسوب يفهم البيانات على شكل تيارات كهربائية.

الترانزستور هو قطعة إلكترونية صغيرة تتكون من ثلاثة أطراف. أحد هذه الأطراف يتحكم في مرور التيار الكهربائي بين الطرفين الآخرين. يمكن تشبيهه بصنبور الماء، حيث يتحكم محبس الصنبور في مرور الماء من المدخل إلى المخرج.

البتّ (Bit) في الحاسوب هو أصغر وحدة لقياس المعلومات الرقمية، ويمثل إما 0 أو 1. البت يمثل حالة ترانزستور واحد من مليارات الترانزستورات الموجودة في الحاسوب. يتم تمثيل البت تبعاً لحالة الترانزستور على النحو التالي:

القيمة 1: تمثلها حالة التشغيل (on) للترانزستور، حيث يسمح بمرور التيار الكهربائي.

القيمة 0: تمثلها حالة الإيقاف (off) للترانزستور، حيث يمنع مرور التيار الكهربائي.

هذه القيم الثنائية (0 و 1) تُستخدم كأساس لكل العمليات الحسابية والتخزينية في الحواسيب. بترتيب وتجميع الترانزستورات بطرق معقدة، يمكن بناء وحدات ذاكرة ومعالجات قادرة على إجراء عمليات حسابية معقدة وتخزين كميات ضخمة من البيانات.

كيف يفهم الكمبيوتر النصوص/الألوان/الصور/الفيديو/الصوت؟

الجواب: الكمبيوتر لا "يفهم" هذه الأشياء كما نفهمها نحن. بدلاً من ذلك، يجب تحويلها إلى شكل رقمي، وتحديدًا إلى النظام الثنائي (لغة الـ 0 و 1)، لكي يستطيع الكمبيوتر التعامل معها. بهذه الطريقة، يمكنه عرضها على الشاشة أو نقلها من جهاز لآخر.

وفي هذا السياق يجب معرفة مصطلحين وهما
ترميز الملفات وتنسيقها:

الترميز: هو عملية تحويل البيانات من شكلها التناظري إلى الشكل الرقمي وضغطها لتخزينها أو نقلها بكفاءة.
التنسيق: هو الطريقة التي تُخزن بها البيانات الرقمية للملفات، مثل الصوت أو الصورة وغيرها.

النصوص الكتابية

نبدأ بالنصوص

في عالم الحوسبة، تُعتبر عمليات الترميز أساسية لتخزين، معالجة، ونقل النصوص بين الأجهزة والبرامج. اثنان من أنظمة الترميز الرئيسية هما ASCII وUnicode. يهدف هذا المقال إلى تقديم شرح مفصل عن كلا النظامين، بما يشمل تاريخهما، كيفية عملهما، وأهمية كل منهما في العالم الرقمي.

ASCII Code

تاريخ وتطور ASCII

ASCII، اختصار لـ "American Standard Code for

Information Interchange" (الرمز القياسي الأمريكي لتبادل

المعلومات)، هو نظام ترميز تم تطويره في أوائل الستينيات

من القرن الماضي. ASCII الأصلي يستخدم 7 بتات لتمثيل كل

رمز، مما يسمح بترميز 128 رمزًا مختلفًا. هذا النظام يتضمن

الحروف الكبيرة والصغيرة للغة الإنجليزية، الأرقام، علامات

الترقيم، وبعض الرموز الخاصة وأوامر التحكم.

النصوص الكتابية

كيفية عمل ASCII
في ASCII، يتم تمثيل كل حرف أو رمز برقم عشري. على سبيل المثال:

الحرف "A" يُمثل بالرقم 65.

الحرف "a" يُمثل بالرقم 97.

الرقم "0" يُمثل بالرقم 48.

هذه الأرقام العشرية تُحول إلى أرقام ثنائية (binary) لكي تتم معالجتها بواسطة الحواسيب. على سبيل المثال، الحرف "A" الذي يُمثل بالرقم 65 يتحول إلى 01000001 في النظام الثنائي.

محدودية ASCII

على الرغم من أن ASCII كان فعالاً لتمثيل النصوص الإنجليزية، إلا أن عدد الرموز المحدود (128) جعله غير كافٍ لتمثيل الأحرف والرموز من لغات أخرى. لهذا السبب، تم تطوير نسخة موسعة من ASCII تُعرف بـ Extended ASCII، والتي تستخدم 8 بتات لتمثيل 256 رمزًا، مما يضيف دعمًا لبعض الرموز والأحرف الإضافية.

النصوص الكتابية

Unicode

الحاجة إلى Unicode

مع تزايد الاعتماد على التكنولوجيا والحوسبة عالميًا، أصبحت الحاجة إلى نظام ترميز عالمي أكثر وضوحًا. لغات العالم تحتوي على آلاف الأحرف والرموز التي لا يمكن تمثيلها بنظام ASCII أو حتى النسخة الموسعة منه. لذلك، تم تطوير Unicode ليكون معيارًا عالميًا شاملاً لترميز النصوص.

كيفية عمل Unicode

Unicode يستخدم نظامًا مرناً يمكنه ترميز أكثر من مليون رمز. يتضمن Unicode عدة طرق ترميز مثل UTF-16، UTF-8، و UTF-32.

النصوص الكتابية

- UTF-8: يستخدم بين 1 إلى 4 بايتات لكل رمز. يتوافق مع ASCII للأحرف الإنجليزية، حيث أن النصوص الإنجليزية المخزنة بـ UTF-8 تكون متوافقة مع النصوص المخزنة بـ ASCII. على سبيل المثال، الحرف "A" يُمثل بنفس الرمز 65 في ASCII وUnicode.
- UTF-16: يستخدم بين 2 إلى 4 بايتات لكل رمز. هذا يسمح بترميز مجموعة أوسع من الأحرف بفعالية، خاصة تلك الموجودة في اللغات التي تحتوي على العديد من الأحرف مثل الصينية.
- UTF-32: يستخدم 4 بايتات لكل رمز، مما يوفر إمكانية الوصول العشوائي للأحرف بسهولة، ولكنه أقل كفاءة من حيث استهلاك الذاكرة.

النصوص الكتابية

مزايا Unicode

شمولية: يدعم جميع الأحرف والرموز المستخدمة في لغات العالم.

مرونة: يمكنه تمثيل أي حرف أو رمز بغض النظر عن اللغة أو النظام الكتابي.

توافقية: يسمح بدمج النصوص من لغات متعددة في نفس المستند أو التطبيق بدون مشاكل.

المقارنة بين ASCII وUnicode

النطاق: ASCII يدعم 128 رمزًا (أو 256 في النسخة الموسعة)، بينما يدعم Unicode أكثر من مليون رمز. الاستخدام: ASCII مناسب للنصوص الإنجليزية وبعض الرموز الخاصة، بينما Unicode يمكنه دعم جميع لغات العالم.

التوافقية: UTF-8 (جزء من Unicode) متوافق مع ASCII، مما يسهل الانتقال من النصوص المخزنة بـ ASCII إلى النصوص المخزنة بـ Unicode.

النصوص الكتابية

كل من ASCII وUnicode يلعبان دورًا هامًا في ترميز النصوص الرقمية. ASCII، مع بساطته وتاريخه الطويل، كان مناسبًا للغة الإنجليزية وبعض الاستخدامات الأساسية. أما Unicode، فقد أتى ليحل مشاكل الترميز المحدود ويقدم حلاً شاملاً يدعم جميع لغات العالم. في العصر الرقمي الحالي، يعتبر Unicode هو المعيار الأوسع انتشارًا والأكثر استخدامًا، بفضل قدرته على التعامل مع التنوع اللغوي والثقافي للنصوص.

الألوان

في عالم الحوسبة والرسومات، تُعتبر الألوان جزءًا أساسيًا من تجربة المستخدم. تحويل الألوان من شكلها الطبيعي إلى شكل رقمي يمكن معالجته وعرضه على الشاشات هو عملية تتطلب أنظمة ترميز معينة. تُستخدم هذه الأنظمة لتحويل الألوان إلى قيم رقمية تُفهم بواسطة الحواسيب والبرامج.

الألوان في الحوسبة

الألوان الرقمية تمثل من خلال أنظمة ترميز مختلفة، أبرزها نظام RGB ونظام CMYK. يتميز كل نظام بطريقة معينة في تمثيل الألوان الرقمية.

الألوان

نظام RGB

نظام RGB هو الأكثر شيوعًا في الحوسبة والشاشات الرقمية. يعتمد هذا النظام على مزيج من ثلاثة ألوان أساسية: الأحمر (Red)، الأخضر (Green)، والأزرق (Blue). يتم تمثيل كل لون بقيمة رقمية تتراوح بين 0 و255 (1 بايت). هذه القيم تُحدد نسبة كل لون أساسي في المزيج لتكوين اللون النهائي (وهو 3 بايت بالحد الأقصى بما أن كل لون يعبر عنه ببايت واحد).

كيفية عمل نظام RGB

كل لون رقمي في نظام RGB يتم تمثيله بثلاث قيم رقمية، واحدة لكل لون أساسي. على سبيل المثال:

- اللون الأسود يتم تمثيله بالقيم (0, 0, 0).
- اللون الأبيض يتم تمثيله بالقيم (255, 255, 255).
- اللون الأحمر يتم تمثيله بالقيم (0, 0, 255).
- اللون الأخضر يتم تمثيله بالقيم (0, 255, 0).
- اللون الأزرق يتم تمثيله بالقيم (255, 0, 0).

الألوان

نظام HEX

نظام الترميز السداسي العشري (HEX) هو طريقة أخرى شائعة لتمثيل الألوان الرقمية. يستخدم هذا النظام القيم الست عشرية (hexadecimal) لتمثيل الألوان. تتألف كل قيمة لون في نظام HEX من ستة أرقام أو حروف، حيث تمثل كل مجموعتين منهما لونًا أساسيًا من نظام RGB.

كيفية عمل نظام HEX

كل لون في نظام HEX يتم تمثيله بشفرة مكونة من ستة أحرف. على سبيل المثال:

- اللون الأسود يتم تمثيله بالرمز #000000.
- اللون الأبيض يتم تمثيله بالرمز #FFFFFF.
- اللون الأحمر يتم تمثيله بالرمز #FF0000.
- اللون الأخضر يتم تمثيله بالرمز #00FF00.
- اللون الأزرق يتم تمثيله بالرمز #0000FF.

الألوان

نظام CMYK

نظام CMYK يُستخدم بشكل أساسي في الطباعة. يعتمد على أربعة ألوان أساسية: السماوي (Cyan)، الأرجواني (Magenta)، الأصفر (Yellow)، والأسود (Key). يتم تمثيل كل لون بنسب مئوية تتراوح بين 0% و100%.

كيفية عمل نظام CMYK

- اللون السماوي يتم تمثيله بالقيم (0%, 0%, 0%, 100%).
- اللون الأرجواني يتم تمثيله بالقيم (0%, 0%, 100%, 0%).
- اللون الأصفر يتم تمثيله بالقيم (0%, 100%, 0%, 0%).
- اللون الأسود يتم تمثيله بالقيم (100%, 0%, 0%, 0%).

الصور

في العصر الرقمي، تُعتبر الصور جزءًا أساسيًا من الاتصالات المرئية عبر الإنترنت. تحويل الصور إلى شكل رقمي يمكن تخزينه، معالجته، وعرضه على الشاشات يتطلب أنظمة ترميز وأساسيات معينة. هذا المقال يشرح كيفية تحويل الصور إلى شكلها الرقمي، بما في ذلك عملية الترميز والأدوات المستخدمة.

تحويل الصور إلى شكل رقمي
تحويل الصور إلى شكل رقمي يتضمن أخذ صورة مادية وتحويلها إلى بيانات يمكن تخزينها ومعالجتها بواسطة الحاسوب. يتم ذلك عبر عملية تسمى "الرقمنة" (Digitization).

الصور

خطوات عملية الرقمنة

1. التقاط الصورة: باستخدام كاميرا رقمية أو ماسح ضوئي، يتم التقاط الصورة وتحويلها إلى شكل رقمي.
 2. تقسيم الصورة إلى بكسلات: تُقسم الصورة إلى شبكة من البكسلات (Pixels)، حيث يمثل كل بكسل نقطة صغيرة في الصورة.
 3. ترميز الألوان لكل بكسل: يتم تعيين قيمة لونية لكل بكسل باستخدام أنظمة ترميز الألوان مثل RGB أو CMYK.
- يعني الصورة عبارة عن مجموعة من البكسلات وكل بكسل يعبر عن لون.

الصور

تنسيقات ملفات الصور

JPEG (Joint Photographic Experts Group)

هو أحد أشهر تنسيقات الصور الرقمية. يستخدم ضغط بيانات ضياعي (Lossy Compression)، مما يعني أن بعض التفاصيل قد تُفقد خلال عملية الضغط لتقليل حجم الملف.

PNG (Portable Network Graphics)

هو تنسيق يستخدم ضغط بيانات بدون فقد (Lossless Compression)، مما يعني أن الصورة تحتفظ بجميع تفاصيلها الأصلية. يُستخدم غالبًا للصور التي تتطلب خلفية شفافة.

GIF (Graphics Interchange Format)

يُستخدم بشكل شائع للصور المتحركة والرسومات البسيطة. يدعم 256 لونًا فقط، مما يجعله غير مناسب للصور الفوتوغرافية عالية الجودة.

BMP (Bitmap)

هو تنسيق غير مضغوط، مما يعني أن الصور تُخزن بجميع تفاصيلها الأصلية، ولكن بحجم ملف أكبر. يُستخدم غالبًا في التطبيقات التي تتطلب دقة عالية.

TIFF (Tagged Image File Format)

يُستخدم بشكل واسع في صناعة الطباعة والتصوير الاحترافي. يدعم كل من ضغط البيانات الضياعي وبدون فقد.

الفيديوهات

مع تزايد استخدام الفيديوهات في مختلف المجالات مثل الترفيه، التعليم، والإعلام، أصبح من الضروري فهم كيفية تحويل الفيديوهات إلى شكل رقمي يمكن معالجته وعرضه بسهولة. تحويل الفيديو إلى شكل رقمي يتطلب دمج العديد من العناصر بما في ذلك الصوت، الصورة، والإطارات الزمنية في ملفات يمكن للحواسيب معالجتها.

تحويل الفيديو إلى شكل رقمي عملية تحويل الفيديو إلى شكل رقمي تُعرف بالترميز (Encoding). يتضمن الترميز تحويل الفيديو من تنسيق تمثيلي (Analog) إلى تنسيق رقمي (Digital) يمكن تخزينه، معالجته، وعرضه على الأجهزة الرقمية.

الفيديوهات

خطوات عملية الترميز

1. التقاط الفيديو: باستخدام كاميرا رقمية أو جهاز تسجيل فيديو رقمي، يتم التقاط الفيديو في تنسيق تمثيلي أو رقمي.
2. تقسيم الفيديو إلى إطارات: الفيديو الرقمي يتكون من سلسلة من الصور الثابتة تُسمى إطارات (Frames) تُعرض بسرعة معينة (عادة بين 24 و60 إطارًا في الثانية) لخلق تأثير الحركة.
3. ترميز الإطارات: يتم ترميز كل إطار باستخدام أنظمة ترميز الصور مثل RGB أو YUV.
4. ترميز الصوت: يُدمج الصوت مع الفيديو باستخدام أنظمة ترميز الصوت.
5. ضغط البيانات: لتقليل حجم الملف، يتم ضغط الفيديو باستخدام خوارزميات الضغط.

(يعني الفيديو عبارة عن مجموعة من الصور والصورة عبارة عن مجموعة من البكسلات وكل بكسل يعبر عن لون).

الفيديوهات

أنظمة ترميز الفيديو

H.264 / AVC (Advanced Video Coding)

H.264 هو أحد أكثر أنظمة ترميز الفيديو شيوعًا. يوفر توازنًا جيدًا بين جودة الفيديو وحجم الملف، مما يجعله مثاليًا للبث عبر الإنترنت والأجهزة المحمولة.

H.265 / HEVC (High Efficiency Video Coding)

H.265 هو الجيل التالي من H.264، ويوفر كفاءة ضغط أفضل، مما يسمح بجودة فيديو أعلى في حجم ملف أصغر.

VP9

VP9 هو نظام ترميز مفتوح المصدر طورته شركة Google، ويستخدم بشكل رئيسي على منصة YouTube. يوفر كفاءة ضغط مماثلة لـ H.265.

AV1

AV1 هو نظام ترميز مفتوح المصدر حديث، يُطور من قبل تحالف Open Media، ويوفر كفاءة ضغط أعلى من H.265 و VP9.

الفيديوهات

تنسيقات ملفات الفيديو

MP4 (MPEG-4 Part 14)

هو تنسيق شائع لتخزين الفيديو والصوت، يتميز بكفاءة ضغط عالية ومناسب للبث والتخزين عبر الإنترنت.

AVI (Audio Video Interleave)

هو تنسيق فيديو قديم يدعم جودة عالية ويتميز بمرونته لدعمه مجموعة واسعة من برامج الترميز.

MKV (Matroska Video)

هو تنسيق متعدد الاستخدامات يدعم الفيديو، الصوت، والترجمات في ملف واحد، ويُستخدم بشكل شائع للأفلام والعروض التلفزيونية.

MOV (QuickTime File Format)

هو تنسيق طوّره Apple ويُستخدم في برامج QuickTime، ويوفر جودة عالية للصوت والفيديو.

WMV (Windows Media Video)

هو تنسيق طوّره Microsoft ويُستخدم للبث عبر الإنترنت، يتميز بجودة جيدة وحجم ملف صغير.

الأصوات

الصوت الرقمي هو جزء أساسي من تجربة الوسائط المتعددة، سواء كان ذلك في الموسيقى، الأفلام، الألعاب، أو البودكاست. تحويل الصوت إلى شكل رقمي يمكن معالجته وعرضه يتطلب فهمًا لأنظمة الترميز وتقنيات المعالجة الصوتية. يشرح هذا المقال كيفية تحويل الصوت إلى شكل رقمي، بما في ذلك عملية الترميز والتنسيقات المستخدمة.

تحويل الصوت إلى شكل رقمي عملية تحويل الصوت من تنسيق تمثيلي إلى تنسيق رقمي تُعرف بالرقمنة (Digitization). يتم ذلك عن طريق أخذ عينات (Samples) من الموجات الصوتية التماثلية وتحويلها إلى بيانات رقمية يمكن للحواسيب معالجتها وتخزينها.

الأصوات

خطوات عملية الرقمنة

1. التقاط الصوت: باستخدام ميكروفون، يتم تحويل الموجات الصوتية إلى إشارات كهربائية تمثيلية.
2. أخذ العينات (Sampling): يتم قياس الإشارات التماثلية عند فترات زمنية منتظمة لتحويلها إلى قيم رقمية. تُعرف هذه الفترات بمعدل العينة (Sample Rate)، ويُقاس بالهرتز (Hz). على سبيل المثال، معدل عينة 44.1 كيلوهرتز يعني أخذ 44,100 عينة في الثانية.
3. تحويل القياس إلى قيم رقمية (Quantization): يتم تحويل كل عينة إلى قيمة رقمية تُخزن على هيئة بتات (Bits). يُعرف هذا بمعدل البت (Bit Depth). على سبيل المثال، معدل بت 16 يعني أن كل عينة تُخزن كقيمة مكونة من 16 بت.
4. ترميز النبضات (Pulse Encoding): بعد تحويل القياسات إلى قيم رقمية، يتم ترميز هذه القيم إلى سلسلة من النبضات الثنائية (0 و 1). هذا الترميز يُستخدم لتخزين البيانات الصوتية في شكل رقمي يمكن للكمبيوتر معالجته ونقله. تُحفظ البيانات المشفرة في تنسيق معين، مثل WAV أو MP3، مما يُسهل تخزينها واسترجاعها لاحقًا.

الأصوات

أنظمة ترميز الصوت

PCM (Pulse Code Modulation)

هو النظام الأساسي والأكثر شيوعًا لترميز الصوت الرقمي. في هذا النظام، يتم تحويل الإشارات التماثلية إلى قيم رقمية بدون ضغط البيانات، مما يعني أن الجودة تكون عالية ولكن حجم الملف يكون كبيرًا.

MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3)

هو نظام ترميز ضغط بيانات ضياعي (Lossy Compression) يُستخدم لتقليل حجم الملفات الصوتية مع الحفاظ على جودة مقبولة. يستخدم تقنيات ضغط متقدمة للتخلص من المعلومات الصوتية التي لا يمكن للأذن البشرية سماعها بسهولة.

AAC (Advanced Audio Coding)

هو نظام ترميز صوتي آخر يستخدم ضغط بيانات ضياعي، ويوفر جودة صوت أفضل من MP3 عند نفس معدل البت. يُستخدم بشكل واسع في تطبيقات البث مثل Apple Music وYouTube.

FLAC (Free Lossless Audio Codec)

هو نظام ترميز صوتي يستخدم ضغط بيانات بدون فقد (Lossless Compression)، مما يعني أنه يمكن ضغط الملفات الصوتية دون فقدان أي من جودتها الأصلية. يُستخدم بشكل رئيسي في التطبيقات التي تتطلب جودة صوت عالية.

الأصوات

تنسيقات ملفات الصوت:

- ****WAV (Waveform Audio File Format)**** :

WAV هو تنسيق صوتي غير مضغوط يُستخدم لتخزين الصوت بجودة عالية. يعتمد على نظام PCM ويُستخدم بشكل شائع في التطبيقات الاحترافية لتحرير الصوت.

- ****MP3 (MPEG-1 Audio Layer III)**** :

MP3 هو أحد أكثر تنسيقات الصوت شيوعًا، ويُستخدم بشكل واسع للبث والتخزين بسبب حجمه الصغير وجودته المقبولة.

- ****AAC (Advanced Audio Coding)**** :

AAC يُستخدم في العديد من التطبيقات والبث عبر الإنترنت بسبب كفاءته في ضغط البيانات وجودته العالية.

- ****FLAC (Free Lossless Audio Codec)**** :

FLAC هو تنسيق صوتي بدون فقد يُستخدم بشكل رئيسي لتخزين الصوت بجودة عالية.