الباب الثالث

بنية نظم المعلومات التقنية

الفصل السادس: تقنية نظم المعلومات (أجهزة) المكونات المادية للحاسب الآلي

الفصل السابع: تقنيات نظم المعلومات (البرامج) المكونات البرمجية للحاسب

الفصل الثامن: قواعد البيانات

obeikandl.com

obeikandl.com

الفصل السادس

تقنية نظم المعلومات (أجهزة)
المكونات المادية للحاسب الآلي

أهداف الفصل

في نهاية هذا الفصل يتوقع أن يكون القارئ قادرًا على:

١- التعرف على أنواع الحاسب الآلي.
٢- التعرف على مكونات الحاسب الآلي.
٣- التعرف على وحدات المعالجة المركزية.
٤- التعرف على وحدات الإدخال.
٥- التعرف على وحدات الإخراج.
٦- التعرف على وحدات التخزين.

مقدمة

للحاسب الآلي جذور وأساسيات بدأت منذ فجر التاريخ، ويعد العداد الصيني (Abacus) المبتكر من قبل الصينيين منذ أكثر من ثلاثة آلاف عام من أوائل الآلات التي ابتكرها الإنسان لمعاونته في إجراء العمليات الحسابية الأولية، وما زالت تلك الآلة مستخدمة في بعض المجتمعات -وخاصة البدائية منها- لتجسيد العمليات الحسابية لتلاميذ الصفوف الدنيا من المرحلة الابتدائية.

ومع بداية عصر النهضة في أوروبا، ومع حاجة الفرد لآلات أكثر كفاءة في إجراء العمليات الحسابية، ظهرت بعض الأجهزة الميكانيكية لإجراء تلك العمليات. وفي القرن التاسع عشر تمت أول محاولة من خلال العالم الإنجليزي الرياضي (المهتم بالرياضيات) شارلز باباج لابتكار جهاز حاسب آلي يقوم بإجراء بعض العمليات الحسابية، ويحتوي على وحدات إدخال ووحدات معالجة ووحدات إخراج، وقد مر تطور الحاسب الآلي بمراحل

obeikandi.com

متعددة حتى وصل إلى الصورة التي عليها الآن، ولأهمية الحاسب في جميع المجالات العلمية والإدارية، ولدوره الكبير في نظم المعلومات فقد كان لابد أن يتم التعرف عليه وعلى مكوناته؛ لذا فسوف نتحدث في هذا الفصل على الحاسب الآلي ومكوناته المادية والبرمجية.

مدخل تاريخي إلى الحاسب الآلي

مفهوم الحاسب الآلي

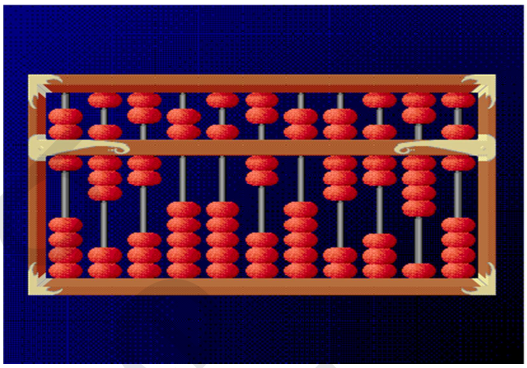
الحاسب الآلي جهاز اخترعه الإنسان ليساعده على أداء بعض الأعمال بصورة أفضل، وكثير من الأجهزة والمخترعات مرت بمراحل عديدة حتى وصلت إلى الشكل الذي نراه اليوم. كما أن مجالات استخدامه هي الأخرى قد تطورت لتواكب حاجة المجتمع والمنظمة في تحسين وسرعة الأداء، وهو جهاز يمتاز ببعض الخصائص التي تساعد الإنسان لأداء بعض أعماله بصوره أفضل.

وقد صمم العالم الألماني ليف آلة تقوم بالعمليات الحسابية الأساسية، ثم أضيف إليها وظيفة أخرى وهي حفظ المعلومات والبيانات ثم تطور الوضع وأصبح هناك إمكانية تلقين الآلة بالمدخلات بعدة طرق مختلفة واستخراج النتائج في زمن لا يمكن حصره وتقديم المعلومات أيضاً وبعدة وسائل مختلفة والحاسب في تطور مستمر. ويمكن تعريف الحاسب بأنه جهاز إلكتروني يقوم بمعالجة البيانات المدخلة بعدة طرق وفقاً لتعليمات محددة مثبتة على الجهاز؛ ليقدم معلومات بسرعة ودقة بعدة أشكال وفقاً لحاجة المستخدم لغرض مساعدته في اتخاذ القرار. فهو يقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية وفقاً للتعليمات. ويمكن تعريفه بأنه جهاز إلكتروني يستخدم في معالجة البيانات للحصول على معلومات لحل مشكلة معينة طبقاً للتعليمات التي يتلقاها من المستخدم.

مراحل تطور الحاسب الآلي

مر الحاسب الآلي كغيره من الصناعات بمراحل تطور متعددة وفيما يلي سنتطرق لمراحل تطوره عبر القرون القديمة قبل عصر الصناعة؛ ومن ثم سوف نتكلم عن أجيال الحاسب التي تمت في عصر الصناعة.

قبل الميلاد



منذ زمن غير قريب والإنسان يسعى دائماً لما هو أفضل في حياته البشرية ففي الماضي بدأ الإنسان يستعمل أصابع اليد في العد ثم لجأ إلى أصابع الرجلين ليزيد المسألة تعقيداً... وهكذا بدأ يطور فكرة العد إلى أن توصل إلى فكرة تصميم عداد يعرف بـ أباكوس (Abaccus) وذلك من ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد وهو عداد يستخدم في العمليات الحسابية اكتشف في الشرق تحديداً في الصين، وهو أداة بدائية.

١٦٠٠ ميلادية

يرجع تاريخ أول حاسبة أو حاسب إلى عام ١٦٤٢م عندما اخترع العالم الفرنسي باسكال- وهوبليز باسكال (Pascall) وهو عالم رياضيات- علبة خشبية بها ٨ عجلات مسننة مرتبطة معاً تحمل الأرقام من ١-٩ بها ميكانيكية تحفظ حوالي ٨ أرقام، والسبب الذي أوحى لهذا العالم بفكرة الآلة الحاسبة هو هدف مساعدة والده في حسابات الضرائب إذ كان والده يعمل كجامع للضرائب، وبعد حوالي ثلاثين عاماً أتم ليبينز جهود باسكال وأضاف عمليتي الضرب والقسمة لآلته الحاسبة.

١٨٠٠ ميلادية

صمم العالم بابج (Babbage) عام ١٨٣٢م آلة عرفت باسم الآلة التحليلية (Analytical Engine) وهي أول آلة تشتمل على العناصر الرئيسية للحاسب الآلي، حيث تشمل على وسيلة إدخال البيانات، وإمكانية تخزينها، وإجراء العمليات الحسابية عليها، وكذلك وسيلة لإخراج النتائج. ويعد هذا الجهاز أول حاسب؛ لأنه يتكون من الوحدات الرئيسية التي يتكون منها الحاسب. وفي عام ١٨٩٠م بدأت تجربة البطاقة المثقبة على يد عالم الإحصاء هيرمان هوليريث. وفي عام ١٩٣٠م بدأ العلماء في محاولات جادة لتطبيق أفكار بابج وتصوره للحاسب الآلي الحقيقي وتم بناء حاسبات آلية بسيطة.

وبعد ذلك بدأ تطور الحاسب يقاس بالأجيال

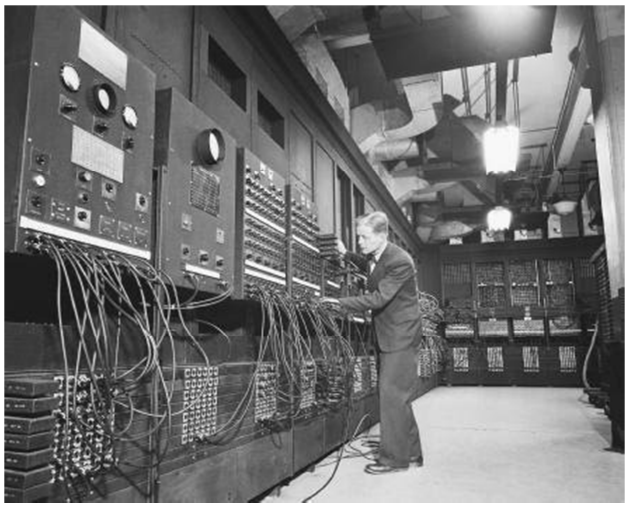
أجيال الحاسبات

كما أن التطور الإنساني يمر بمراحل تطور متعددة من الطفولة إلى الكهولة، فإن الحاسب الآلي مر بمراحل تطور تسمى أجيال الحاسبات وفيما يلي توضيح لهذه الأجيال:

١- **الجيل الأول ١٩٤٤م - ١٩٥٨م**: يعرف بـ جيل الصمامات المفرغة " الإلكترونية". يستخدم الصمامات الإلكترونية في الحاسب، ويعد أول حاسب حقيقي يعرف بـالحاسب (Eniac) والدمج الرقمي الإلكتروني، وكان الحاسب يستخدم الصمامات المفرغة للمعالجة، وأسطوانات ممغنطة للتخزين، والكروت المثقبة والأشرطة الممغنطة في عملية إدخال وإخراج البيانات، وشركة أي بي إم (IBM) من أوائل الشركات التي أنتجته (IBM 650, IBM 701)، ومن مواصفات (Eniac) أنه كبير الحجم، وبه (٢٠) ألف أنبوبة مفرغة، ويستهلك طاقة عالية؛ وبالتالي يولد طاقة حرارية عالية تحتاج إلى أجهزة تبريد، وطاقة التخزين ضئيلة، ومرتفع السعر.

والجهاز الثاني (Eniac) وعدل إلى (Univocal)، ويعد أول جهاز إلكتروني أنتج على نطاق تجاري عام ١٩٥١م، واستخدم من قبل هيئة الضرائب الأمريكية من عامين ١٩٥١م - ١٩٦٣م، وتكلفته (٥٠٠,٠٠٠$).

٢- **الجيل الثاني ١٩٥٩م - ١٩٦٤م**: استخدام الترانزستور (Transistor) وهو عنصر صغير مصنوع من شبه موصل صلب يمكن أن يعمل بشكل خاص، وهو عبارة عن وحدة إلكترونية تقوم بنفس مهام الأنبوبة المفرغة، وتمتاز بصغر حجمها، وقلة تكلفة إنشائها وتشغيلها، وقلة الحرارة الناتجة عن التشغيل.



كما استخدمت حلقات مغناطيسية (Magnetic Cone) في الذاكرة الداخلية. "وهي عبارة عن حلقة صغيرة مصنوعة من مادة قابلة للمغنطة، يجري مغنطتها في اتجاه، وتغير هذا الاتجاه إلى الحالة العكسية بتمرير تيار كهربائي".

واستخدم الشريط الممغنط والكرت المثقب في عملية إدخال وإخراج المعلومات والبيانات. وكذلك طابعة بسرعة ٦٠٠ سطر في الدقيقة تستخدم كمخرجات.

البرامج: شهد هذا الجيل ظهور لغة الفوترا (Formula Translation) ولغة الكوبل (Cobol)، ولغة (Formula): وهي لغة لترجمة الصيغ الرياضية إلى أوامر عبارات صحيحة، وهذه اللغة مخصصة للمعالجات العلمية والرياضية، ولغة (Cobol) وهي إحدى لغات البرمجة مخصصة للاستخدامات الإدارية والتطبيقات التجارية المهنية، وظهر في هذا الجيل برنامج يعرف ببرنامج التشغيل (Operation System).

٣- الجيل الثالث ١٩٦٤- ١٩٧١م: من أهم معالمه ظهور تقنية الدوائر المتكاملة (Integrated Circuit)،وهي عبارة عن دائرة كهربائية كاملة تقوم بأداء وطباعة معينة، وتتكون من عدة ترانزستورات ومقاومات ومكثفات على شريحة واحدة من مادة رقائق السليكون (Chips)، واستُخدم القرص المغنط في تخزين البيانات وانتشر استخدامه، وظهر في هذا الجيل إمكانية استخدام التمثيل المتعدد، وهو أسلوب استخدام نسختين متطابقتين (Multiple Programming) من ملف ما بغرض صيانة أو تحديث بيانات أو إجراء إضافات، ومعالجة عدة برامج من نفس الوقت ... وكذلك إمكانية المشاركة الزمنية للمستخدمين.

وظهور (Minicomputer) بسعر (١٨,٠٠٠$) وأخذت مجموعة من الشركات تنتجه بعيداً عن الحاسبات المركزية (Mainframe).

وبالنسبة للبرمجة ظهرت لغة البيسك سهلة التعلم والاستخدام، وهنا بدأت برامج تعليم اللغات تنشر في الجامعات والمعاهد المهنية.

٤- الجيل الرابع ١٩٧١م: ظهر ما يعرف باسم الدوائر المتكاملة واسعة النطاق (Lang. Scale Interned Circlet) والتي يتم تجميع عدد كبير من الدوائر المتكاملة على شريحة واحدة، وأصبحت هذه الشريحة تؤدي أكثر من عمل، وتحوي الشريحة على عدة آلاف من وحدات الترانزستور والدوائر التي تقوم بالعلميات الحسابية الأولية، وميز هذا الجيل صغر حجم الحاسبات وزيادة طاقتها التخزينية وسرعة المعالجة وقلة تكاليف التصنيع.

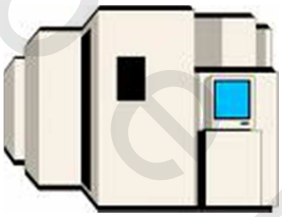
بعد ذلك ظهرت تقنية الدوائر واسعة النطاق جداً VLSIC أي الدمج العالي المتفوق فزاد بذلك عدد الوحدات الإلكترونية التي يمكن وضعها على الشريحة الواحدة حتى بلغ أكثر من١٥,٠٠٠ وحدة للشريحة الواحدة.

وظهر الحاسب الشخصي في منتصف عام١٩٧٠م عندما صنعته IBM وانتشر بشكل تجارى في عام ١٩٨١م.

وزادت البرامج واختلفت أساليبها وزادت تعقيداتها مع ظهور برامج التشغيل للحاسبات الشخصية.

٥- الجيل الخامس: اعتمد على المعالجات الاستدلالية المتوازية. واعتمد على معالجة المعرفة بدلًا من معالجة البيانات أو الوحدات الأولية للمعلومات.

واعتمد على فكرة المعالجات المتوازية التي تقوم فيها عدد من المعالجات المرتبطة معًا بمعالجة الإجراءات المختلفة من العمليات في نفس الوقت. مثل الحاسبات المتنقلة الخلوية، والمحمولة.



أنواع الحاسبات وفق تطبيقات نظم المعلومات

تنقسم الحاسبات إلى ثلاث فئات بعضها الآخر يقسمها إلى أربع فئات الحاسبات الدقيقة (Micro- Computer) والحاسبات الصغيرة "المتوسطة" (Minicomputer) والحاسبات الكبيرة "المركزية" (Mainframe) والحاسبات العملاقة (Super Computer).

ومن الأهمية بمكان أن يتم التعرف على أنواع الحاسبات لارتباطها بتطبيقات نظم المعلومات، وقد صنف المتخصصون الحاسبات المعتمدة على تطبيقات نظم المعلومات الإدارية إلى أنواع مختلفة حسب الحجم، والشكل، والسعة التخزينية، والقدرة التشغيلية .والتطور الذي تشهده الحاسبات والبرمجيات، وكذلك التغير في سلوك المستخدمين من الأفراد والمنظمات شجع على تطوير أجهزة حاسوبية حديثة ومتنوعة الاستخدام والأغراض والحجم. فنشهد تطور من الحواسب الكفية والشخصية إلى الخوادم والحاسبات العملاقة .

ولقد صنفت أنواع الأجهزة الحاسوبية إلى ثلاثة أصناف هي: الحاسبات المركزية (Mainframe Systems)، والحاسبات المتوسطة (Midrange Systems)، والحاسبات الدقيقة (Microcomputer). ويساعد تصنيف الأجهزة الحاسوبية المختصين والمستخدمين في معرفة الفروق بين قوة المعالجة والسرعة وكذلك عدد وحجم المستخدمين للجهاز والصنف الواحد، علماً بأن هذا التقسيم ليس دقيقاً ويمكن أن يتداخل مع بعضه البعض في بعض الأصناف والاستخدامات .وسوف نستعرض هذه التصنيفات بالتفصيل علماً بأن الخبراء يتوقعون اختفاء بعض هذه التصنيفات نظراً لتطور صناعات الحاسبات، وقد لاحظنا اختفاء بعض الحاسبات المتوسطة والحاسبات المركزية، ويتنبأ كذلك بظهور أنواع أكثر صغراً وأسهل استخداماً، ونحن الآن نشاهد طلائع الحاسبات الكفية ودمجها مع الهواتف المحمولة. وفيما يلي عرض لهذه التصنيفات .

النوع الأول: الحاسبات المركزية

تعد الحاسبات الكبيرة المركزية:(Main Frame Computer) أكثر الحاسبات شائعة الاستخدام في المؤسسات والشركات الكبيرة وكذلك في الجامعات والمصالح الحكومية. وتعد من أضخم أنواع الحاسبات حجماً

وقدرةً، وله قدرة تخزينية عالية جدا وقدرة معالجية مستمرة وفائقة السرعة، فهو يستخدم كمية كبيرة من البيانات للمعالجة والعديد من العمليات المعقدة والدقيقة، فقد تبلغ قدرته ألفي ضعف من قدرة أجهزة الحواسب الشخصية، وتتسم بكبر الحجم والتكلفة المرتفعة، ويحتاج إلى فريق خبير بالحاسب الآلي للتعامل معه وتشغيله، كما أنه يحتاج إلى إعداد مكان خاص به ذي مواصفات معينة .فيمكن للحاسبات المركزية معالجة والتعامل مع آلاف الملايين من العمليات في الثانية الواحدة ولديه طاقة تخزينية كبيرة جداً فتتراوح طاقته التخزينية الداخلية من مئة القاقا بيت إلى مئة تيرابيت. يستخدم من قبل الشركات الكبيرة وللتطبيقات العلمية والعسكرية. والحاسبات المركزية مستمرة في معالجة الكثير من المعلومات والتي تحتاجها تلك الشركات العملاقة، مثل البنوك وشركات الطيران وشركات البترول فهي تستخدم ملايين الطلبات من عملائها، وتنفذ كذلك ملايين أوامر البيع الخاصة بهم.

ففي القطاع البترولي على سبيل المثال يستخدم الحاسبات المركزية بكثافة عالية في عمليات التنقيب عن الزيت واستخدام البيانات الزلزالية المستخدمة في التجارب التنقيبية عن أغوار حقول النفط ومدى تواجدها في تلك الأماكن كما يستخدم في حقل صناعة الطيران في عمليات التمثيل المستخدمة لمعرفة حالات الطيران في الظروف المختلفة لمعرفة كيف يمكن تطوير هذه الصناعة. وترتبط الحاسبات المركزية بنهايات طرفية كثيرة جدا تصل إلى الآلاف كما تتيح إمكانية تعدد المستخدمين وتعدد المهام .مثال ذلك الحجز المركزي في الخطوط السعودية حيث يتيح ربط مجموعة كبيرة من الموظفين بنهايات طرفية في الحجز والمطار للحجز وإتمام إجراءات السفر، كذلك إدارة الجوازات في المنافذ البرية والجوية.

النوع الثاني: الحاسبات العملاقة (Super Computer)

تعد الحاسبات العملاقة نوعاً متطوراً من الحاسبات المركزية، وتستخدم في تعريف الحاسبات العملاقة جدا، وتعرف بتميزها بسرعة فائقة في أداء وتنفيذ مئات الآلاف من الملايين من العمليات في الثانية الواحدة، وكذلك الطاقة الاستيعابية، وتستخدم المعالجات المزدوجة. فهي حاسبات كبيرة لها قدرة على تشغيل العشرات من البرامج في وقت واحد، كما يمكن ربطها بالآلاف من أجهزة الوحدات الطرفية – والتي تتكون من شاشة عرض ولوحة مفاتيح – وترتبط بجهاز الحاسب عن طريق روابط وكيابل توصيل من موقع المستخدم إلى موقع الحاسب . وتتميز هذه الحاسبات بالقدرة الفائقة علي التعامل مع الشبكات .

فهي تستخدم قوة معالجة فائقة تصل إلى ثلاثة آلاف مليار عملية حسابية في الثانية. وبسبب تكلفتها لا نجدها إلا في المؤسسات الكبيرة جداً من حيث حجم العمل أو درجة الاحتياجات لسرعة الأداء، فهي تستخدم في الشركات العملاقة ومراكز الأبحاث الرئيسية وفي الصناعات المتقدمة وفي الجامعات الرائدة، والوكالات العالمية

مثل وكالة ناسا الأمريكية لأبحاث الفضاء. وهي محظورة البيع والاستخدام في العالم، وعليها حظر دولي من الدول المتقدمة، وتستخدم فقط في أمريكا وأوروبا واليابان، وسمح حاليا باستخدامها في جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية (شاهين).

صورة توضح الحاسب العملاق (شاهين) بجامعة الملك عبد الله

وتستخدم الحاسبات العملاقة في التنبؤات المناخية وفي العمليات العسكرية والرحلات الفضائية .فهي تستخدم المعالجات المزدوجة لربط المعالجات الدقيقة والتي تسمح باستخدام ومعالجة مئات الملايين من الأوامر والتوجيهات المزدوجة .ويتراوح سعر شراء الحاسبات العملاقة حوالي (٥٥ مليون دولار) خمسة وخمسين مليون دولار.

ويذكر أن أي بي أم (IBM) ابتكرت عام (٢٠٠٥م) حاسب بلو جين (Blue Gene) وأنتجت جيلين بالتتابع، الأول بلوجين إل (Blue Gene L) وتبلغ سرعته300 بيتا فلوب(Bit flops)، والثاني بلوجين بي(Blue Gene P)وسرعته تصل إلى (٣٠٠٠) بيتا فلوب، (والبيتا فلوب جزء من التيرافلوب والوحدة منها تبلغ ١٠٠٠ بيتا فلوب)، ويذكر أن التيرافلوب (Tera flops) وحدة قياس العمليات الحسابيّة الكسرية في الثانية للحاسبات العملاقة، وتستطيع رقاقة تيرافلوب الاختبارية التي لا يزيد حجمها عن حجم عقلة الإصبع إجراء أكثر من تريليون عملية حسابية في الثانية الواحدة.

ويعتمد هذا النظام على أكثر من (١٢٠٠٠) مُعالج حاسوبي من نوع باور بي سي (Power PC) تتيح له تلقي ٧٦٨ غيغابت من البيانات كل ثانية. وصمّم بلو جين إل (Blue Gene/L) لمساعدة العلماء على دراسة الأسلحة النووية الأمريكية بدون الحاجة لإجراء اختبارات نووية خطيرة وجدلية تحت الأرض. إلى جانب ذلك،

تساعد الحواسب العملاقة على حل مشاكل علمية معقّدة جداً مثل فهْم تركيب البروتين، وتحسين تصميم الأدوية والتنبؤ بتغير المناخ العالمي.

وتجدر الإشارة إلى أن شركة أي بي إم (IBM) ابتكرت الجيل الأول من الحاسبات العملاقة فائقة الأداء (Blue Gene)، وأطلق اسم الجينات الزرقاء على هذا الحاسب تمشياً مع بداية ثورة علوم الجينات التي ظهرت وقتها.

وتسعي أي بي أم إلى ربط قدرات الحاسبات العملاقة " بلو جين" بمفهوم الكوكب الأذكى، وتلك الإستراتيجية التي خرجت بها بعد الأزمة المالية العالمية، ويقول دكتور رالف وارماك، المسئول عن قطاع الحاسبات العملاقة "بلو جين" في العالم:"الأزمة المالية ألقت بالكثير من الأعباء والمسئوليات على صناعة تكنولوجيا المعلومات لكي تقوم بدورها في مساعدة العالم علي تجاوز هذه الأزمة، وأيضا المضي قدماً نحو عالم أكثر ذكاء في عصر ما بعد الأزمة، ونعتقد أن الحاسبات العملاقة بلو جين يمكنها أن تمارس دوراً كبيراً في هذه الفكرة".

و ترى أي بي أم (IBM)أن مراكز البحوث في الجامعات بأنها هي الجهة المعنية باستخدامات حاسبات" بلو جين" في عملياتها البحثية، وأضاف: " الأزمة المالية جعلت الكثير من الدول تضخ أموالاً واستثمارات جديدة وهي فرصة لكي تبدأ مراكز البحث العلمي والجامعات في تطبيق مشروعاتها التي ترى أن جدواها ستحدث تأثيراً في المجتمع".

(قصة نجاح)

«شاهين» يجري ٢٢٢ تريليون عملية حسابية في الثانية..

جامعة الملك عبدالله تطلق مشروعاً لأسرع الحاسبات «العملاقة» في العالم

أعلنت جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية وشركة أي بي إم (IBM) عن مشروع مشترك لإنشاء وإجراء بحوث على نظام حوسبة عالي الأداء يعد من الأكثر تعقيدًا في العالم ويستخدم في المؤسسات الأكاديمية الدولية الكبرى.

وسيخدم النظام الجديد الذي أطلق عليه اسم «شاهين» الباحثين العلميين في الجامعة في عشرات التخصصات، كما ينهض بالابتكارات الجديدة في العلوم الحاسوبية، ويسهم في تطوير مجتمع اقتصادي قائم على المعرفة في المملكة.

ولدى النظام «بلوجين / بي ١٦- راك»، القدرة على الأداء بسرعة (٢٢٢ تيرافلوب - أو ٢٢٢ تريليون عملية حسابية في الثانية الواحدة)، وتم تركيبه في حرم جامعة الملك عبد الله في ثول، ويعد أسرع حاسوب عملاق في المنطقة، ويعادل أسرع حاسوب في أوروبا.

ويحتل" شاهين" وفقاً لقائمة أفضل (٥٠٠) نظام في مجال صناعة الحواسب- التي تصدر تصنيفًا عالميًا نصف سنوي لأسرع وأقوى النظم الحاسوبية المتاحة تجارياً - المرتبة السادسة في العالم من حيث ذروة الأداء، وهو مصمم بإمكان زيادة سعته، إذ في غضون سنتين ستتوافر لجامعة الملك عبدالله قدرة حاسوبية سرعتها « بيتافلوب»، ما يضعها على الطريق نحو الحوسبة بسرعة «إكساسكيل» في المستقبل المنظور، ومن المزمع أن يكون الحاسوب «شاهين «أيضًا واحدًا من أكثر الحواسيب

العملاقة كفاءة في استخدام الطاقة في العالم، مع الأخذ في الاعتبار المعايير البيئية العالية التي تلتزم جامعة الملك عبدالله بها.

ويهدف المشروع الذي اتفق على تسميته «مركز جامعة الملك عبد الله / أي بي إم (IBM) لبحوث الحوسبة المتعمقة»، إلى التعاون في تأسيس حوسبة عالية الأداء في جامعة الملك عبدالله، وللمشروع موقع مؤقت في مختبر بحوث (ت. ج. واتسون) التابع لشركة أي بي إم (IBM) في مرتفعات يوركتاون بنيويورك، وهو جاهز لتقديم خدمات الحوسبة عالية الأداء لشركاء أبحاث جامعة الملك عبدالله في جميع أنحاء العالم. وانتقل المركز إلى حرم جامعة الملك عبدا لله الجديد في صيف ٢٠٠٩م، قبل افتتاح الجامعة رسميًا في أيلول (سبتمبر) من عام ٢٠١٠م.

ويعد المشروع فريداً من نوعه لما سيقدمه من قدرات حوسبة عالية الأداء لجميع التخصصات الأكاديمية في جامعة الملك عبدالله، إضافة إلى دعم الابتكار والبحوث المتقدمة في مجال العلوم الحاسوبية والحوسبة عالية الأداء، وتم التفاوض بين الجامعة والشركة على شروط الملكية الفكرية المشتركة لأغراض الاستخدام التجاري.

يشار إلى أنه رغم تعدد المشاريع التي نفذتها شركة أي بي إم (IBM) في مجال الحوسبة عالية الأداء على مستوى العالم مع عملاء وشركاء في الأبحاث، والصناعة، والقطاعات الحكومية، إلا أن مشروع الشراكة هذا مع جامعة الملك عبد الله هو الأضخم في تاريخها على الإطلاق مع مؤسسة أكاديمية في أي مكان في العالم. وقال رئيس الجامعة المكلف نظمي النصر: «لقد كان قرارنا منذ البداية أن جامعة الملك عبدالله ستكون مورداً رئيساً جديداً في المجتمع العلمي في المملكة وفي العالم، وأستطيع القول إن الحاسوب العملاق «شاهين» هو مثال حي وشاهد على التزامنا بالإسهام في تطور العلوم في المملكة، وتوفير كل الإمكانات المساعدة إلى قيام اقتصاد معرفي».

وأضاف: «بالتعاون مع أي بي إم فإن الجامعة توفر فرص البحث والاكتشاف، كما تعزز بدورها إمكانات المملكة البشرية والاقتصادية». وقال المدير العام للتقنية والملكية الفكرية في الشركة بات تول: "يشرفنا أن ننشئ حاسوباً عملاقاً يقود إلى إنشاء مجتمع معرفي بين أفضل الباحثين الموهوبين في المملكة، وذلك من خلال هذه الشراكة المهمة بين جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية".

خدمات الحاسوب العملاق

من الخدمات الأساسية التي سيقدمها الحاسوب العملاق: (٦٥٥٣٦) وحدة معالجة مستقلة، مزاوجة بإحكام في شبكة ثلاثية الأبعاد، نظام تخزين فرعي يوفر ما مجموعه (١,٩) بيتابايت، إضافة إلى آلة سرعتها بيتافلوب ستنفذ خلال سنوات وستوفر قابلية التوسع لتلبية حاجات المستقبل، وكذلك الجيل المقبل من مراكز البيانات ذات قابلية للتوسع لتحقيق متطلبات الحوسبة بسرعة "إكسا سكيل"، ووفرة الوصول عالي السرعة إلى طاقة التخزين المحلية. وشبكة ربط أساسية تدعم كلاً من الكابل الرئيس الذي يعمل بسرعة (٤٠) غيغابايت في الثانية والوصلات بين مباني حرم الجامعة التي تعمل بسرعة (١٠) غيغابايت في الثانية، فضلاً عن وصلة عالية السرعة بشبكات البحوث العالمية.

المصدر: جريدة الحياة

النوع الثالث: الحاسبات المتوسطة (Midrange Computer)

في السابق كانت تستخدم عبارة الحاسبات المصغرة (Mini Computer) وهي حاسبات المجال المتوسط، وهي أكبر من الحاسبات الدقيقة وأسرع منها، ولكنها أصغر وأقل قوة من الحاسبات الكبيرة. وقد ظهرت هذه الحواسب في منتصف الستينات، وأخذت في الاضمحلال بعد انتشار استخدام الحاسبات الدقيقة. وقد انتشرت تلك الأجهزة في بعض المؤسسات والشركات الكبرى، وبعض الجامعات، ومختبرات البحوث. وتتسم بصغر حجمها، بالإضافة إلى قلة تكلفتها مقارنةً بالحاسبات المركزية. وعلى الرغم من ذلك فإن تكلفة هذه النوعية من أجهزة الحاسب تعد مرتفعة نسبياً. واليوم اختلف المسمى والنوع والغرض فمع التطوير في المكونات والمعالجات عُدت الحاسبات المتوسطة خوادم لإدارة العديد من التطبيقات والعمليات في الشركات المتوسطة والكبيرة. وتعد الحاسبات المتوسطة أصغر من الحاسبات المركزية وأقل قدرة وتكلفة. وتعد نهايات شبكية وخوادم تستطيع تقديم معالجات فائقة السرعة. وتتميز بقدرتها الفائقة على تحقيق رغبات الشركات والمؤسسات المتوسطة، وكذلك الكليات الجامعية بسبب انخفاض ثمنها، وقلة تكلفة صيانتها مقارنة بالحاسبات المركزية، وإمكانية ربط العديد من النهايات الطرفية بها، وإمكانية ربطها بالشبكات، وإمكانية ربطها بحاسب مركزي كبير، ولا تحتاج إلى عدد كبير من الفنيين والمبرمجين لإدارتها، وإمكانية تعدد المستخدمين والمهام فيها.

وزاد انتشار استخدام الحاسبات المتوسطة كخوادم ضخمة لإدارة الشبكات والاتصالات والمشاركة في الموارد البرمجية في المنظمات والشركات، وهي تساعد الشركات في إدارة الشبكات والإنترنت، والشبكة الداخلية للإنترنت (الإنترانت)، كما تستخدم في تنظيم موارد المنظمة من البرامج، وفي إدارة قواعد ومستودع البيانات وإدارة التنقيب عن البيانات. كما أصبحت تستخدم في التصنيع بمساعدة الحاسب والتطوير (CAM)، والتصميم بمساعدة الحاسب (CAD)، وكذلك المعالجات الخلفية للكثير من العمليات المحاسبية في الأسواق المركزية وفي تجارة التجزئة. وتعد الخوادم والتي تكون متاحة في كثير من العمليات الداخلية والخارجية للمنظمات والتي تسمح للعاملين في المشاركة في البرامج وقواعد البيانات، والشبكات عنصراً مهماً لنماذج تطبيقات الحاسبات، وتنتشر في كافة إدارات المنظمة وفروعها.

ويمكن استخدام الحاسبات المتوسطة في بعض التطبيقات كنظام إدارة أو نظام الحسابات الإدارية، وهي تخدم أقسام الشركة المختلفة، وكذلك تخدم أعمال المستشفيات كنظم إدارة المستشفيات. كما يمكن استخدامها كنظم لإدارة شبكات الحاسبات (Network Server)، ويمكن أن تستخدم كخادم (Server) لشبكة للمساعدة في السيطرة، والتحكم في تدفق البيانات، وتستخدم للتحكم في الشبكة الداخلية ليتم ربط المدخلات من البيانات بأجهزة أو محطات العمل الأخرى في الإدارات وفي المكاتب وفي أعمال المنظمة الأخرى.

النوع الرابع: الحاسبات الدقيقة (Microcomputer)

تسمى الحاسبات الصغيرة أو الدقيقة، وهي أصغر أنواع الحاسبات وأكثرها استخدامًا، ولقد تطورت بشكل كبير وسريع، حتى أنك عزيزي القارئ تسجد أن ما سيقال عنها لك في هذا الكتاب قد اختلف وتطور وظهر أسرع وأفضل منها في السنوات القادمة، والسبب يرجع إلى سرعة انتشارها بين المستهلكين والشركات، فأصبحت ذات أهمية بالنسبة للشركات واستخداماتها اليومية، وكذلك للأفراد واستخداماتهم المهنية والشخصية. والحاسبات الدقيقة هي حاسبات إليكترونية دقيقة تستخدم معالجات دقيقة، وهي حاسبات رقمية متعددة الأغراض.

ومن أشهرها ما يطلق عليه بالحاسبات الشخصية ((Personal Computer (PC).ولقد انتشرت بشكل كبير في المدارس والمحلات التجارية والمنازل. وقد تطورت تقنية الحاسبات من حيث السرعة والدقة وإمكانية التخزين الدائم. كما أن شاشات العرض تطورت كثيرًا من حيث دقة الألوان ووضوح الرموز المكتوبة. وتتعدد أشكال الحاسب الشخصي إلى أشكال مختلفة أهمها: الحاسب المكتبي، ومحطات العمل، والحاسب المنزلي، والحاسب المحمول، والحاسب المساعد (Palmtop)، والحاسب الكفي.

ولا شك في أن الحاسبات الشخصية أصبحت مركز الجاذبية في الحاسبات وغيرت طرق عمل وأساليب إدارة المنظمات، وكذلك الأفراد، فهناك ملايين المستهلكين للحاسبات الشخصية. فأصبح الحاسب الآن وسيلة اتصال موجود في كل مكان في السيارة، وفي اليد وفي المكتب، وفي المنزل؛ وبالتالي فإن إقبال المستهلك على هذه الحواسيب دفع الشركات إلى التطوير والإنتاج وخفض الأسعار، فأصبح المستهلك شبه مدمن على تلك الأجهزة، وعلى سبيل المثال انظر إلى البلاك بيري والهواتف المحمولة وغيرها وكيفية إقبال الكثير عليها.

وتعد الحاسبات الصغيرة هي أهم صنف من أصناف الحاسبات التي تحتاجها الشركات والأفراد. وتظهر الحاسبات الصغيرة في عدة أشكال وأحجام حسب السبب والهدف من الاستخدام فمنها الحاسبات الشخصية والمكتبية والمحمولة، وكذلك تأتي بأشكال مختلفة حسب الاستخدام منها المنزلي، والمكتبي ومحطات العمل، والمشتركة وغيرها. وفيما يلي استعراض لأهم أنواع الحاسبات الصغيرة:

١ – الحاسبات الشخصية ((Personal Computer (PC))

هي حاسبات مكتبية صغيرة يمتلكها الأفراد، وتعد من أهم الحاسبات وأكثر الأنواع انتشاراً بالنسبة للمستخدم النهائي، سواءً كان المستخدم موظفاً أو للاستخدام الشخصي، فقد بدأ إنتاجها في أوائل السبعينات وفي أوائل التسعينات زاد انتشارها، وهي حاسبات تستخدم من قبل شخص واحد. وتستخدم هذه الفئة في جميع العمليات الإدارية والعلمية

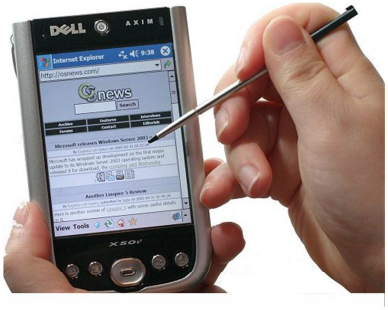
المختلفة، أو من قبل الباحثين والمتخصصين أو تستخدم للأغراض الشخصية ولتصفح الإنترنت وفي بعض الأحيان لمشاهدة الأفلام والأغاني وغيرها من وسائل الترفيه.

٢- محطات العمل (Work Stations)

هي حاسبات مكتبية لها نفس شكل الحاسبات الشخصية، ولكن لها قدرة عالية على المعالجة السريعة، ولها طاقة استيعابية أكبر من الحاسبات الشخصية، وتستخدم بصورة أكثر في المعالجات التي تحتاج ذاكرة أكبر مثل المعالجة الرقمية للصور، والتعامل مع الصور أو مع الفيديو، ومعالجة الأفلام، أو للعمليات الحسابية المعقدة. فنجد أن بها معالجاً أكبر وذاكرة داخلية أكبر. كما توجد حاسبات محمولة بأنواع وأحجام مختلفة بحسب حجم الشاشة، والوزن، والسعة التخزينية، والكفاءة المعالجية. وتعرف بأنها حاسبات محمولة خفيفة الوزن.

والحاسبات المحمولة، وهي حاسبات مرفقة بأجهزة الهاتف الخلوي (الجوال)، وتعمل كأجهزة اتصال أي جوال، وحاسب آلي في نفس الوقت، وتتميز بصغر حجمها.

٣- المساعد الرقمي الشخصي(Personal Digital Assistant (PDA))



عبارة عن جهاز يدوي صغير محمول يستخدم في تخزين النتائج ومعلومات الاتصال المتوافقة مع الحاسب الآلي الشخصي أو المحمول، وانتشر لسهولة نقله ولاحتوائه على إمكانيات الهاتف المحمول، ويتم تزويد هذه النوعية من الأجهزة عادة بقلم لانتقاء الأحرف، وهي مصممة لتحمل باليد أثناء استخدامها. ويطلق عليها أجهزة المعلومات وفي الغالب لديها قابلية للاستخدام عبر الإنترنت، ويمكن استخدام شاشات اللمس أو استخدام مؤشر للكتابة، ويوجد فيها أجهزة للتعرف على الكتابة، ويوجد بها أنظمة تشغيل وبرامج المكتب مثل معالجة النصوص، والجداول والعروض، ويوجد فيها برامج البريد الإلكتروني، وبرامج التصفح عبر الإنترنت، ويمكن استخدامها كهواتف محمولة، فهي عملية، ويمكن نقل المعلومات منها إلى الأجهزة المكتبية أو المحمولة من خلال خاصية التزامن والاقتران .وهي حواسب دائمة العمل والارتباط والتواصل.

٤ – النهايات الطرفية (Computer Terminal)

النهايات الطرفية عبارة عن أجهزة تسمح بالتواصل مع الحاسبات مرتبطة به من خلال شبكات التواصل السلكية أو لاسلكية. وفي كثير من النهايات الطرفية تستخدم لوحة المفاتيح والشاشات كوحدات إدخال وإخراج للمعلومات، وخط هاتفي للاتصال بالحاسبات المركزية أو المتوسطة. إذاً هي جهاز أو عدة أجهزة تستخدم لإرسال واستقبال البيانات المتصلة بالحاسب من خلال قنوات اتصالية باستخدام لوحة المفاتيح، وشاشة العرض المرئي. وهناك ثلاثة أنواع من النهايات الطرفية: نهاية صامتة، ونهاية نشطة، ونهاية طرفية ذكية.

– نهاية صامتة: (Dumb Terminal)

النهاية الطرفية الصامتة تستخدم لإدخال البيانات واستلام المعلومات من الحاسب، ولا تقوم أو لا تستطيع القيام بأي معالجة لوحدها. فهي عبارة عن لوحة مفاتيح وشاشة. ومن أمثلة ذلك: الجهاز المستخدم من قبل موظفي المطار المسئولين عن إصدار بطاقة صعود الطائرة، وأجهزة إصدار بطاقات السفر الآلي الموجودة والمنتشر في المطارات. وتوجد نهايات طرفية صامتة محمولة، وتكون نهاية طرفية محمولة موصلة إلى الحاسب بواسطة أسلاك متصلة مثل موظف مراقب المواقف العامة في الشوارع، فهذا يحمله إلى إرسال بيانات عن السيارات إلى الحاسب الرئيسي لغرض تحديد الذين لم يدفعوا غرامات المواقف، ونهاية طرفية محمولة لإدخال البيانات، وهي كذلك تستخدم لإدخال البيانات ومعرفة المخزون وأسعاره والباقي على الأرفف، وتغير السعر، أو ومطابقته بأسعار أخرى.

– النهايات الطرفية النشطة

وهي جهاز يستخدم للإدخال والإخراج ولها قدرة محدودية المعالجة. ومن أمثلتها مكائن الاتصال المتنقلة (ميناتل Minatel) ومكائن الصراف الآلي الموجودة على الطرق السريعة (Automatic Teller Machine (ATM))، وتستخدم للاستفسار عن الحسابات، والإيداع، والتحويل بين الحسابات، وسحب مبالغ نقدية. وانتشر استخدامها في البنوك في إيداع وسحب النقود وقد سهلت على عملاء البنوك الحصول على النقود بسرعة دون اللجوء إلى البنك.

ومكائن نقاط البيع((Pint Of sales (POS المنتشرة في الأسواق المركزية، والمحلات التجارية، حيث يوجد فيها وحدات إدخال وشاشات لإخراج المعلومات أو شاشات لامسة لإدخال المعلومات وإخراجها ووحدات معالجة محددة، كما يوجد جهاز للقراءة الآلية يعرف بالباركود (Bar Code) مرتبط بهذه الوحدات لقراءة الرموز السلعية، كما أنه يمكن التفاعل والتعامل مع العميل آليا في بعض الأسواق المركزية.

- النهايات الطرفية الذكية

هي جهاز يستخدم معالجة خاصة به ويحتوي على عدد من الدوائر المنطقية ذات التصميم الخاص لأداء بعض أعمال المعالجة الرقابية. وهو جهاز يستطيع الحساب بذاته فهو يحتوي على وحدة إدخال ومعالجة وإخراج وتخزين للبيانات وبرامج خاصة به .

ومن أمثلة ذلك: حاسبات المديرين فهو حاسب شخصي وأيضاً يمكن ربطه بالحاسبات المركزية.

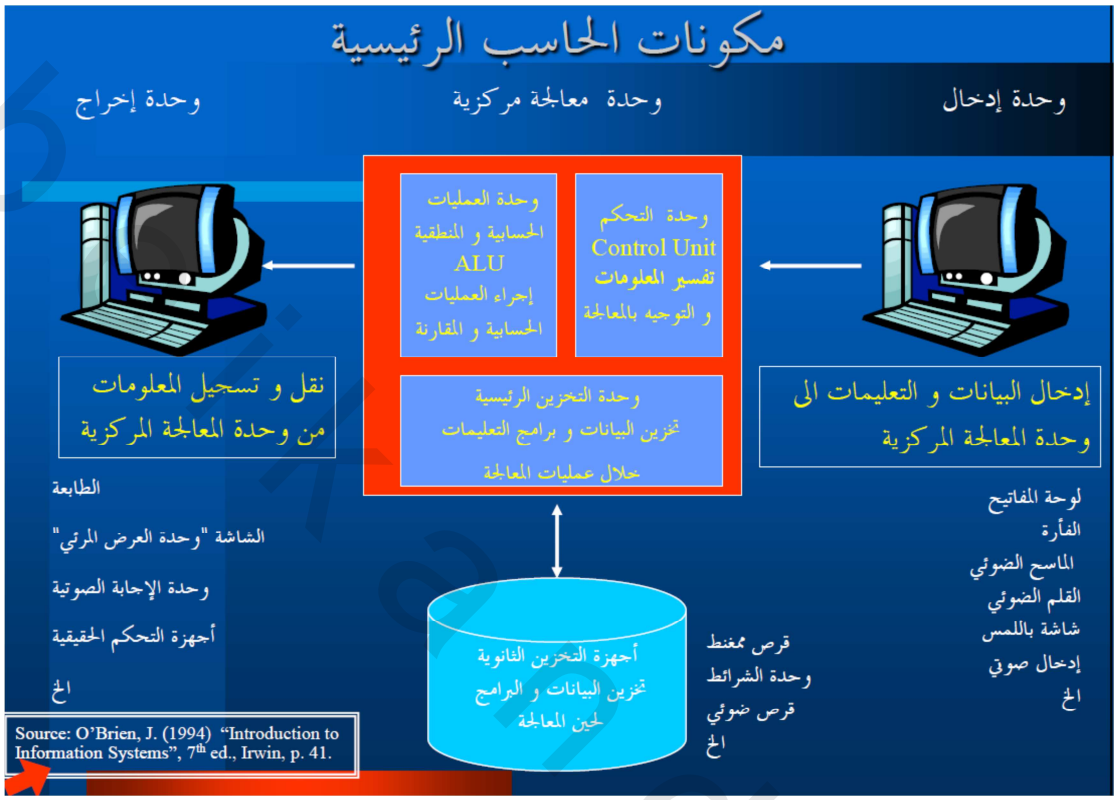
المكونات الرئيسية لنظم الحاسب الآلي

يمكن القول بأن الحاسب الآلي يتكون من عنصرين رئيسين وأساسيين هما المكونات المحسوسة أو "المادية" (Hardware)، والمكونات المعنوية "البرامج"(Software). فهما عنصران مكملان لبعضهما البعض، ولا يمكن لجزء أو عنصر العمل بمفرده والاستغناء عن الجزء الآخر، فعلى سبيل المثال لا يمكن للسيارة السير بدون وقود، وبدون طريق للسير ولا يمكن لنا تشغيل السيارة بدون الوقود، ولا يمكن للوقود الاحتراق بدون مكينة السيارة، وهكذا فالوقود هنا بمثابة البرامج، وتحديداً برامج التشغيل، والطريق هو برامج التطبيقات، والسيارة هي الحاسب.

العناصر أو المكونات المادية هي الأجزاء المادية المحسوسة مثل الأجهزة الإلكترونية التي يتكون منها الحاسب، وتتكون العناصر أو المكونات المادية للحاسب من ستة أجزاء رئيسية هي أجهزة أو وحدات الإدخال (Input)، ووحدة المعالجة أو وحدة التشغيل المركزية ((Central Processing Unit (CPU)، ووحدات التخزين الرئيسية أو الأولية (Internal Storage)، ووحدات التخزين الثانوية أو الخارجية (External Storage)، وأجهزة أو وحدات الإخراج (Output Unit)، وأجهزة الاتصال بين الحاسبات (Communication) وأخيراً قنوات النقل أو ناقلات البيانات (Laudon& Laudon, 2004).

أما المكونات المعنوية فهي تلك البرامج التي تقوم بعمل الوظائف المطلوبة من الحاسب أو الغرض الذي من أجله يعمل الحاسب مثل عمل التقارير بواسطة برامج المكتب، أو التحليل المالي بواسطة برنامج الجداول

الإلكترونية، أو إدارة الحاسب من خلال برامج النظام التي تشغل الحاسب. والشكل التالي يوضح مكونات الحاسب.



الشكل رقم (١-٦). يوضح مكونات الحاسب الآلي.

والمكونات المادية للحاسب هي الأجهزة المعدنية والصندوق الذي نشاهده للحاسب، **فوحدات الإدخال** هي تلك الأجهزة التي تحول البيانات والتعليمات إلى داخل الحاسب فتقوم بتحويل الحروف والأرقام والأشكال إلى بيانات رقمية (٠ و١) يتعامل معها الحاسب ليعالجها. **ووحدة المعالجة المركزية** هي تلك الوحدة التي تقوم بمعالجة البيانات والتحكم بأجزاء الحاسب المختلفة ومراقبة أدائه للتأكد من قيامه بالعمل المطلوب على أكمل وجه. **ووحدات الإخراج** هي التي تقوم بعرض المعلومات بشكلها النهائي للمستفيد بالصورة والشكل المطلوبين. **ووحدة التخزين الأولية** هي وحدة خاصة للتخزين المؤقت للبيانات، وبرامج التعليمات أثناء التشغيل والمعالجة، أما **وحدة التخزين الخارجية** فهي تقوم بتخزين البرامج والتعليمات والبيانات عند عدم استخدامها في المعالجة أو عند غلق الجهاز. **ووحدات النقل** (Buses) فهي طريق لنقل الدوائر الكهربائية الخاصة بإرسال ونقل البيانات والإشارات بين

الأجزاء المختلفة للحاسب الآلي. أما **وحدات الاتصال** تمكن الحاسب من التخاطب، وتبادل البيانات مع الحاسبات المختلفة ضمن شبكة لنقل المعلومات والاتصالات وبواسطتها، وسوف نقوم بالشرح الموجز لوظائف هذه المكونات فيما يلي:

وحدات إدخال البيانات

وحدات الإدخال

تمثل وحدات الإدخال حلقة الوصل بين الحاسب وبين المستخدمين، وهي الوحدة التي تتلقى المعطيات من الوسط الخارجي إلى وحدة المعالجة المركزية فدورها إدخال البيانات والتعليمات إلى وحدة المعالجة المركزية. وتعد مدخلات الحاسب الآلي بمثابة مجموعة البيانات والتعليمات التي تختزن داخل الكمبيوتر بهدف المعالجة أو الحفظ، فالمعالجة تتم للبيانات من أجل حل مشكلة معينة من خلال مجموعة التعليمات المصاحبة لها. بينما الحفظ الهدف منه الحصول على نفس البيانات بدون تعديل أو تغيير كالسجلات المحفوظة وصفحات الكتب...إلخ .

وهي وحدات تستخدم لإدخال البيانات الأولية للحاسب الآلي بغرض معالجتها، وتقوم بتحويل البيانات – المدخلة مباشرة أو عن طريق ربط آلي إلى جهاز الحاسب – إلى نموذج أو قالب إلكتروني مقروءة آلياً. ومن أمثلة ذلك لوحة المفاتيح، والفأرة، والميكرفون، والشاشات اللامسة، والماسح الضوئي، والقارئ الآلي، والمعرف الكتابي. وفي الغالب، يطلق على وحدات الإدخال والإخراج ملحقات (Peripherals)، وهو الاسم التجاري لوحدات الإدخال والإخراج ووحدات التخزين الثانوية أو الخارجية، فهي جزء من الحاسب وليست جزء من المعالجة .فهي تعتمد على الربط المباشر أو اللاسلكي إلى وحدة المعالجة المركزية.

أنواع وحدات الإدخال

لوحة المفاتيح (Keyboard): تحتوي على مجموعة من المفاتيح كل منها يمثل حرفاً هجائياً أو رقماً أو أمراً للحاسب، وهي تشبه إلى حدٍ ما لوحة الآلة الكاتبة.

تشتمل لوحة المفاتيح على لوحة مرتبة مثل الآلة الكاتبة، ومفاتيح مؤشرات الحركة، ومفاتيح الأقسام، ومفاتيح الوظائف تشمل الأرقام والحروف ومفاتيح خاصة لأعمال الحاسبة.

openkanal.com

وتتكون من مجموعة مفاتيح عددها غالباً (١٠٢) مفتاح تحتوي على حروف ورموز وأرقام وأوامر تكوِّن لغة التعامل مع الكمبيوتر.

الفأرة (Muse): الفأرة هي أداة تحتوي على جهاز تحسس ينقل اتجاه وموقع حركة اليد التي يقوم بها المستخدم إلى داخل الجهاز.

يقوم المستخدم بتحريك الكرة على سطح المكتب ليوجه المؤشر على شاشة العرض على مكان التنفيذ فيضغط على أحد أزرار الجهاز لتنفيذ العملية، ويوجد ما يسمى بالفأرة السحرية من إنتاج شركة آبل.

كرة التتبع (Tracker Ball): يستخدم هذا الجهاز والذي يشبه الفأرة إلى حد ما لتحريك المؤشر على الشاشة باستخدام كرة موجودة في أعلى الجهاز يتم تحريكها بالأصبع أو براحة اليد. وكرة التتبع هي البديل للفأرة التقليدية ويفضلها غالبية مصممي الرسوم. وعادة ما تعطي هذه الوحدات تحكمًا أكثر وأسهل في حركة العناصر على الشاشة. وقد تأخذ من المستخدم فترة حتى يعتاد على استخدامها وخاصة إذا كان معتادًا على استخدام الفأرة التقليدية، ولكنه سيجد أنها تضيف الكثير من المرونة لعمله.

الماسح الضوئي (Scanner): يقوم بتحويل الكتابات، والرسوم، والصور أو أمثالها إلى بيانات رقمية تعالج بواسطة الحاسب وتعرض على شاشات العرض ويمكن تخزينها أو إرسالها إلى جهاز آخر. حيث يتم تحويل الملف الورقي إلى ملف في صورة (PDF) يمكن التعامل معه وتحويله إلى ملفات أخرى.

مفتاح التأشير (Pointing Stick): تستخدم بعض الحاسبات النقالة (Notebooks) هذا الجهاز الذي يشبه مساحة القلم الرصاص والذي عادة ما يكون موجوداً في وسط لوحة المفاتيح ليمكن المستخدم من تحريك المؤشر على الشاشة وذلك من خلال التحريك والضغط بالأصبع.

لوحة التأشير (Touch Pad): هي لوحة مستطيلة صغيرة توجد أسفل لوحة المفاتيح في الحاسبات النقالة (Notebooks)

obeikandi.com

حيث يستطيع المستخدم تحريك المؤشر على الشاشة بتحريك أصبعه على هذه اللوحة والضغط أيضاً لتنفيذ العمليات.

الشاشة الحساسة للمس (Touch Sensitive Screen): تسمح بعض أجهزة الحاسب بأن تكون شاشة العرض للجهاز حساسة للمس من قبل المستخدم للجهاز، بحيث يقوم بإعطاء الأوامر أو اختيار موقع داخل الشاشة عن طريق اللمس للمواقع الحساسة عليها، وانتشر استخدام هذا النوع من الشاشات في السبورة الذكية وأجهزة الصراف الآلي للنقود، كما تستخدم فيما يسمي بالأكشاك(Kiosks) وهي عبارة عن وحدة حاسوب مغلفة تستخدم الوسائط المتعددة (Multimedia).

القلم الضوئي (Light Pen): هو عبارة عن قلم متصل بالحاسوب ويتعامل مع الشاشة مباشرة فعند الإشارة بالقلم على أحد الاختيارات أو البرامج الظاهرة على الشاشة تنطلق أشعة من القلم عندما يتم تنفيذ الاختيار أو تشغيل البرنامج. كما يمكن استخدام القلم الضوئي في الرسم أو الكتابة على الشاشة في بعض البرامج.

عصا التحكم (Joystick): عند استخدام هذا الجهاز يقوم المستخدم بمسك ذراع الجهاز بأحد يديه، ثم تحريك هذا الذراع فيتحرك مؤشر الشاشة (Cursor) في نفس الاتجاه وبالضغط على زر عصا التحكم في الوقت المناسب والمكان المناسب يتم تنفيذ العملية، وتستخدم عصا التحكم عادة مع برامج الألعاب التي تحتاج إلى حركات سريعة ودقيقة.وهناك أنواع عديدة لهذه الأجهزة، الأكثر تطورًا منها تكون ذات استجابة سريعة للحركة في اتجاهات ثلاثية المحاور، وتشتمل كذلك على أزرار يمكن توصيفها. وكلما زاد ثمن عصا التوجيه، زادت جودتها وسهولة استخدامها.

لوحة الرسم (Digitizer): هي عبارة عن لوحة مستطيلة مسطحة متصلة بالحاسوب تستخدم لإدخال الرسومات والأشكال الهندسية إلى الحاسوب من خلال الأقلام الخاصة بها.

كما أن هناك أنواعاً من هذه الأجهزة يمكنها إدخال الأشكال ثلاثية الأبعاد إلى الحاسوب.

جهاز قارئ الأعمدة (Bar Code Reader): هنالك وحدات تستخدم لإدخال البيانات والمعلومات في الأسواق المركزية، وهي أجهزة تستخدم في قراءة رموز الأعمدة (Barcode) منها جهاز قراءة الأصناف التلقائي، وجهاز قراءة الأصناف اليدوي، ونهاية طرفية محمولة. وجهاز قارئ الأعمدة هو نوع من أنواع الماسحات الضوئية (Scanner) يستخدم لقراءة شفرات الخطوط المتوازية (Barcode) الموجودة على السلع والمنتجات في المحلات التجارية، وهو

عبارة عن وحدة إلكتروضوئية تقوم بقراءة الشفرة عن طريق انعكاس الضوء من الخطوط والمسافات الموجودة بين هذه الخطوط. ويعد هذا الجهاز مفيداً جداً لإدخال البيانات عن المنتجات التجارية، حيث عادة ما يوضع على المنتج شكلاً يتكون من مجموعة من الأعمدة السوداء المتفاوتة في العرض والمسافة بينها، ويمثل شكل المجموعة تعريفاً بالمنتج والصانع .ويستخدم بكثرة في المحلات التجارية والأسواق المركزية.

قارئ الرموز الضوئية (Optical Character Recognition–OCR):

يقوم هذا الجهاز بقراءة الرموز أو الحروف من خلال الضوء المنبعث منه على هذه الرموز ليتحول الانعكاس إلى شكل إلكتروني يمكن للحاسوب تفسيره، ويستخدم بصورة كبيرة لقراءة بيانات بطاقات الائتمان، أو فواتير الكهرباء، والهاتف، واشتراكات المحلات التجارية وجوازات السفر وغيرها، كما يمكن قراءة بطاقة السلعة الموجود على المنتجات. ويمكن استخدامها بكثافة في الطرود البريدية وفي الاختبارات المقننة والكبيرة العدد، حيث يتم قراءة النتائج إلكتروني وترتيبها وفق الحاجة.

جهاز التعرف الحبري الممغنط (Magnetic–ink character recognition): وهو جهاز يقوم بقراءة الأرقام الغريبة، والتي تراها في أسفل الشيكات التجارية. والرمز الحبري الممغنط هو مطبوع بواسطة حبر ممغنط، وهو عبارة عن سائل يحتوي على جزئيات ممغنطة يستخدم لطبع بعض المستندات الهامة مثل الشيكات. وتقرأ هذه الأرقام بواسطة الجهاز الممغنط الذي يصور إشارات رمزية، وتستخدم هذه الإشارات بواسطة جهاز ترتيب وقراءة لهذا النوع، وهي موجودة بالبنوك "المصرف" وهي مخصصة لترتيب وقراءة الشيكات.

أجهزة التعرف على الأشخاص (Biometric Input Devices): جهاز التعرف على الأشخاص هو جهاز إدخال متصل بحاسوب رئيسي، يُمَكن من التعرف على الأشخاص من خلال بصمة الأصبع، أو كف اليد، أو الوجه، أو العين، أو الصوت، أو التوقيع. وتستخدم هذه الأجهزة عادة للأغراض الأمنية كالدخول إلى القاعات والمراكز ذات السرية التامة.

كاميرات الويب (Web Cameras): يتم تركيبها فوق شاشة الحاسوب، وتوجد في أجهزة الحاسب المحمول وتسمح بالتواصل في الاتجاهين، وتقوم بنقل صورة متحركة من موقع إلى آخر من خلال الإنترنت وتستخدم بصورة كبيرة للمحادثة واللقاءات المرئية والتعليم عن بعد.

الكاميرا الرقمية (Digital Camera): الكاميرا الرقمية تشبه الكاميرا العادية، ولكن يتم تخزين الصور التي تم التقاطها على وحدة تخزين بالكاميرا تسمى (Flash Memory Card) بدلاً من الأفلام التقليدية. ويتم إدخال تلك الصور من ذاكرة الكاميرا إلى الحاسوب، حيث يتم تخزينها ومعالجتها من خلال أي برنامج من برامج الرسوم التي تم تثبيتها على الحاسوب. وحاليًا تكون الكاميرات الرقمية محددة بجودة الصور المخزنة وعدد الصور التي يمكن تخزينها داخل الكاميرا.

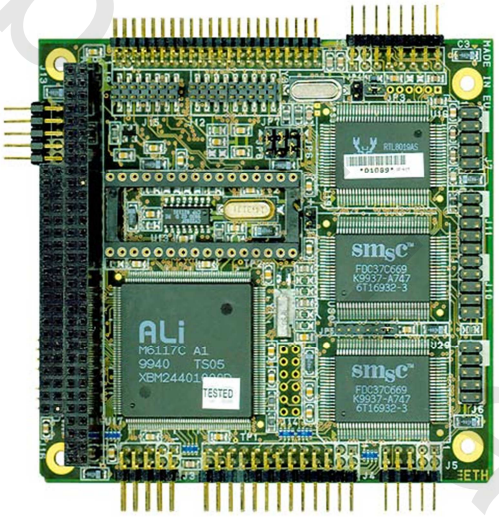
ويمكن للكاميرا الرقمية التقاط الصور الثابتة والمتحركة (فيديو)، وقد تحتوى الكاميرا على ميكروفون.

وحدات إدخال الصوت (Voice Input Systems): هي عبارة عن جهاز يستخدم لإدخال الأصوات إلى الحاسوب بشكل رقمي من خلال بطاقة الصوت (Sound Card)، ويتم ذلك باستخدام برامج خاصة للتسجيل الصوتي مثل (Sound Recorder).

لوحة مفاتيح برايل (Braille Keyboard): تختلف لوحة مفاتيح برايل عن لوحة المفاتيح العادية، حيث تحتوي لوحة مفاتيح برايل غالباً على عدد من المفاتيح ستة منها مخصصة لإدخال حروف برايل، إذ يضطر الكفيف عند كتابة حرف واحد ببرايل القيام بالضغط وفي نفس الوقت على مجموعة من الأزرار الستة المكونة لحرف برايل مرة واحدة.

وحدة المعالجة أو وحدة التشغيل المركزية ((Central Processing Unit (CPU)

هي عبارة عن رقاقة صغيرة من السيلكون تحتوي على دارات (دوائر) إلكترونية معقدة، وهي التي تقوم بمعالجة البيانات، ومعالجة الرموز، والأرقام، والحروف، وتسيطر على بقية أجزاء الحاسوب، وهي من أهم وحدات الحاسب، وتعد بمثابة العقل المدبر للحاسب والقلب النابض والمسير له، بل هي الحاسب الآلي نفسه ولها وظائف عدة من أهمها:



- استقبال البيانات من وحدات الإدخال .
- معالجة هذه البيانات طبقاً للتعليمات الموجودة في البرامج.
- إرسال نتائج معالجة البيانات إلى وحدات الإخراج.
- التحكم والإشراف على جميع الوحدات.

وتتكون وحدة المعالجة أو وحدة التشغيل المركزية من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:

- وحدة الرقابة والتحكم (Control Unit).
- وحدة العمليات الحسابية والمنطقة (Arithmetic- Logic Unit).
- وحدة الذاكرة الرئيسية أو التخزين الأولية (Main Memory Unit).

وجميع هذه الأجزاء عبارة عن دوائر إلكترونية موجودة على شرائح من السيلكون، وتصنف بناءً على مقدار صغر هذه الدوائر فمنها الدوائر المتكاملة (Integrated Circuit)، والدوائر المتكاملة الكبيرة Large (Integrated Circuit)، والدوائر المتكاملة الكبيرة جداً (Vary Large Integrated Circuit)، فقد أمكن وضع (٣) ثلاث ملايين دائرة على شريحة واحدة لا يتجاوز حجمها ربع بوصة مربعة (٠,٦٢٥سم٢)، ومازال التقدم والتسابق التقني في هذا المجال مستمراً.

وفي عام٢٠٠٠م قفزت سرعة وحدة المعالجة المركزية من (٦٠٠) ميجا هرتز إلى واحد جيجا هرتز، وفي عام ٢٠٠٢م وصلت إلى (٢,٥) جيجا هرتز، ووصلت إلى أكثر من٣ جيجا هرتز مع نهاية العام، وعلى الرغم من اشتعال المنافسة لزيادة سرعة وحدة المعالجة المركزية؛ فإنه يجب الانتباه إلى أن أداء الوحدة لا يتحدد فقط بتضخم سرعتها من ميجا إلى جيجا ومضاعفاتها، بل ينبغي أن يعرف الجميع أن المعالج يؤدي ثلاث مهام أساسية، فهو يقرأ البيانات، ويعالجها، وغالبًا ما يخزنها بالذاكرة؛ لذا فهناك عوامل أخرى غير السرعة مثل التصميم، فالتصميم

له أهمية كبيرة في تحديد أداء رقاقة وحدة المعالجة المركزية، والغرض الذي من أجله سوف يستخدم الجهاز، والبرامج التي سوف يتم تشغيلها عليه. فمن المحددات التي ينبغي أن تؤخذ في عين الاعتبار عند اختيار جهاز حاسب هو تحديد نوع وسرعة رقاقة وحدة المعالجة المركزية التي تريدها لجهازك. وفي التالي سوف نعرف مكونات لوحة المعالجة المركزية وهي وحدة الرقابة والتحكم، ووحدة العمليات الحسابية والمنطقية، ووحدة الذاكرة الرئيسية.

وحدة الرقابة والتحكم (Control Unit)

وهي تقوم بتفسير كل أمر، ومن ثم تحديد أجزاء الحاسب التي تشترك في تنفيذ ذلك الأمر، وتوجيه الأوامر على شكل إشارات كهربائية إلى تلك الأجزاء، فهي تمثل الجهاز العصبي المركزي لأجزاء الحاسب، ويتم ذلك من خلال حل رموز لإيعازات البرنامج وتوجيه مكونات الحاسب الأخرى لأداء المهمة المحددة في إيعازات البرنامج، فهناك دورتان لكل إيعاز في البرنامج هما: دورة الإيعاز التي تبدأ بعملية تنفيذ إيعاز مفرد بقيام وحدة التحكم بقراءة وحل وترميز الإيعاز، ودورة التنفيذ التي تبدأ بقيام وحدة التحكم بالإيعاز إلى الوحدة المناسبة في الحاسب لأداء العملية التي يتطلبها الإيعاز.

وحدة العمليات الحسابية والمنطقة (Arithmetic- Logic Unit)

وهي تتلقى البيانات ذات العلاقة بمسألة معينة لتنفيذ المعالجة المطلوبة، والمعالجة تتضمن العمليات الحسابية بأنواعها، فهي الوحدة المسؤولة عن إجراء جميع العمليات الحسابية (+ - ×÷) (الجمع والطرح، والضرب، والقسمة)، وعمليات المقارنة (أكبر من، وأصغر من، ويساوي..)، والعمليات المنطقية (أو، و، نفي)، وتتناقل البيانات بين وحدة الذاكرة الرئيسية ووحدة العمليات الحسابية والمنطقية مرات قبل أن تنتهي عمليات المعالجة، وعند الانتهاء تخزن النتائج في وحدة الذاكرة الرئيسية ومنها إلى وحدة الإخراج.

وحدة الذاكرة الرئيسية أو التخزين الأولية (Main Memory Unit)

تنقسم وحدة التخزين إلى وحدة تخزين أولية وثانوية، وسوف نسلط الضوء هنا على وحدة التخزين الأولية، والتي تعد جزءاً من وحدة المعالجة المركزية، والأخرى "الثانوية" سوف يتم التطرق إليها في موقع آخر. فوحدة التخزين الأولية أو ما تعرف باسم الذاكرة الرئيسية هي التي تقوم باحتجاز أو إمساك البيانات والتعليمات بين خطوات المعالجة وتزويد وحدة التحكم والرقابة، ووحدة العمليات الحسابية والمنطقية بها خلال عملية المعالجة، بمعنى حفظ المعلومات والتعليمات حفظاً مؤقتاً. وهي من مكونات وحدة المعالجة المركزية. وتنقسم وحدة التخزين الأولية أو الذاكرة الرئيسية إلى قسمين رئيسين هما: ذاكرة التداول العشوائي ((Random Access Memory (RAM)، وذاكرة القراءة فقط ((Read Only Memory (ROM).

وتقسم مساحة التخزين إلى مساحات ثانوية تختلف من حيث الحجم والموقع تبعاً لنوع الحاسب ونوع العمليات التي تجرى في كل منها وهذه المساحات هي:

- مساحة تخزين المدخلات: ويخزن فيها البيانات الداخلة لحين صدور الإيعازات لمعالجتها، إذ تخرج هذه البيانات إلى وحدة الحساب والمنطق لغرض المعالجة.
- مساحة تخزين البرمجيات: يخزن فيها الإيعازات التي تحددها البرامج، لتنطلق لوحدة التحكم لمعالجتها.
- مساحة تخزين البيانات المرحلية: يخزن فيها النتائج الجارية والوسطية لعمليات المعالجة وذلك بانتظار إجراء المزيد من العمليات الحسابية أو المنطقية أو المقارنة وصولاً إلى المخرجات النهائية.
- مساحة تخزين المخرجات: يخزن فيها المعلومات النهائية الناتجة عن المعالجة، لحين خروجها إلى وحدة الإخراج في ضوء الإيعازات الصادرة.

المعالجات الدقيقة (Microprocessor)

وحدة المعالجة المركزية المعاصرة تستخدم رقائق أشباه الموصلات، وتسمى المعالجات الدقيقة (Microprocessor) والتي تدمج بها وحدة الرقابة والتحكم، ووحدة العمليات الحسابية والمنطق، ووحدة الذاكرة الرئيسية في هذه الرقاقة (Chip). وتصنع المعالجات الدقيقة من قبل شركات مختلفة مثل شركة إنتل (Intel) وماتورولا (Matrola) وأي إم إكس (AMX) بسرعات مختلفة وكفاءات مختلفة. ولاشك بأن صغر حجم المعالجات أدى إلى مضاعفة سرعة الحاسبات آلاف المرات؛ وذلك لأن المسافة التي يجب أن يقطعها التيار الكهربائي أصبحت ضئيلة جداً. توجد ثلاثة عناصر تساعد في قوة المعالج وهي سرعة وكفاءة المعالج، وسرعة الدوران، وعرض نقل البيانات.

سرعة وكفاءة المعالجات: تساعد سرعة وكفاءة المعالجات الدقيقة على تحديد قوة معالجة الحاسب للعمليات، وتحدد كل من: طول الكلمة، وسرعة الدوران، وسرعة نقل البيانات قوة معالجة المعالج. فطول الكلمة من أهم العناصر التي تحدد سرعة المعالج، ويقصد بها عدد الخوينات (Bits) التي يستطيع الحاسب معالجتها في المرة الواحدة. فشريحة معالجب٣٢ خانة يستطيع معالجة ٣٢ خانة (٤ Byte) من البيانات في الدورة الواحدة، وكذلك معالج ٦٤ خانة (٨ Bytes) يستطيع معالجة ٦٤ خانة من البيانات في الدورة الواحدة. وكلما كانت الكلمات أطول كانت سرعة المعالجة أفضل.

سرعة الدوران: ويجب أن تمر جميع العمليات في الحاسب بمراحل وخطوات منتظمة فكل مرحلة يجب أن تتبعها المرحلة الثانية وهكذا. (تضع وحدة الرقابة والتحكم الموجودة في وحدة المعالجة المركزية نبضات للمعالج

obeikandi.com

تتزامن مع عمليات الحاسب. وتثبت هذه النبضات بواسطة الساعة الداخلية، ويحدث إجراء التشغيل عند كل دقة للساعة الداخلية، وتُحدد السرعة التي يمكن أن يشغل بها المعالج البيانات. وتقاس سرعة الدوران بالميجاهرتز (MHZ) حيث تساوي الميجاهرتز الواحدة مليون نبضة في الثانية. ويمكن للحاسبات التي لها سرعة دوران أكبر أن تشغل بيانات أسرع من تلك التي لها سرعة دوران أقل. فعلى سبيل المثال معالج أنتل ٨٠٨٨ يحمل سرعة ٤,٤٧ ميجاهرتز (MHZ) في الساعة الواحدة، بينما معالج أنتل بينتيوم (٣) لديه سرعة تتراوح بين ٤٥٠ ميجاهرتز (MHZ) و٩٠٠ ميجاهرتز (MHZ) في الساعة، بينما معالج أنتل بينتيوم (٤) يمكن أن تصل سرعته إلى أكثر من (٢)جيجا هرتز (GHZ) في الساعة.

عرض البيانات: العنصر الثالث الذي يؤثر على قوة المعالج هو عرض ناقل البيانات، وتقاس كفاءة المعالج وقوته وجودته بالسرعة (MHZ) فكلما زادت سرعة المعالج أمكن تنفيذ عدد كبير من العمليات داخل جهاز الحاسب في الثانية الواحدة لإنجاز ومعالجة البيانات. كما يعتمد المعالج في إنجاز المهام على الذاكرة الداخلية كوحدة تخزين مؤقتة بالإضافة إلى طول البيانات التي يتم التعامل معها لإتمام المعالجة (٨، ١٦، ٣٢، ٦٤، ١٢٨، ٢٥٦، ٥١٢ بت). فكلما زاد طول البيانات التي يتم تناقلها ومعالجتها بين المعالج والوحدات الأخرى زادت سرعة الإنجاز.

ولعل من أشهر المعالجات التي تستخدم في أجهزة الكمبيوتر المتوافقة مع IBM معالجات شركة إنتل Intel. وفيما يلي تطور أنواعها وسرعاتها :

١- **المعالجات الأولى عائلة XXX80 ومنها:** (٨٠٢٨٦ - ٨٠٣٨٦ - ٨٠٤٨٦ - 80468DX4 - DX2)

٢- **المعالجات عائلة البنتيوم الجيل الأول:** (PENTIUM-100MHZ, P-133, P-166, P-200, P-MMX-233)

٣- **المعالجات عائلة البنتيوم الجيل الثاني:** (PII- 233, PII-266, PII-300, PII-333, PII-350, PII-400)

٤- **المعالجات عائلة البنتيوم الجيل الثالث:** المعالجات الجديدة PIII-450،PIII-500

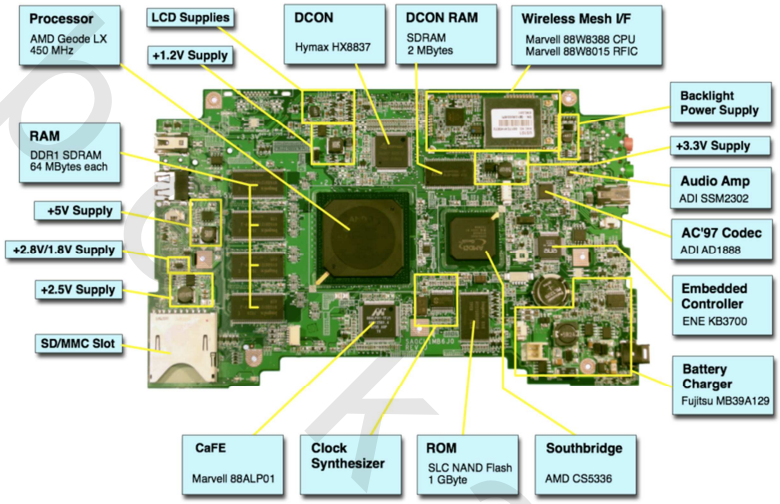
٥- **المعالجات عائلة البنتيوم الجيل الرابع:** (P4 HT،P4-CORE2 DUO).

٦- **المعالجات عائلة انتل كور:** (Core i3- Core i5- Core i7).

وتستخدم بعض الأجهزة الأخرى شرائح متوافقة مع (Intel) صنعتها شركة (AMD).

لوحة الدوائر الرئيسية

يكون المشغل الرئيسي (CPU)، والذاكرة الرئيسية للحاسب، والساعة العاملة بالبطارية، والدوائر الأخرى متصلة مع بعضها البعض، وجميع الشرائح موجودة على شريحة واحدة رئيسية تسمى لوحة الدوائر الرئيسية أو اللوحة الأم (Mother board or Main board) ويمكن إضافة وحدات إضافية للحاسب كزيادة الذاكرة الرئيسية أو إضافة كروت ألعاب أو رسوم أو أي جهاز آخر كطابعة أو ماسح ضوئي أو كرت صوت أو صورة أو وحدات الرسم البياني أو غيرها عن طريق فتحات التوسعة، وهناك مساحات إضافية للتوسعة موجودة على لوحة الدوائر الرئيسية يمكن إدخال الوحدات الإضافية فيها. وتتكون لوحة الدوائر الرئيسية من: وحدة التشغيل المركزية (CPU)، والذاكرة الرئيسية (RAMوROM)، وشرائح أخرى مرتبطة بالذاكرة والمعالج الحسابي (Math Co-processorchip)،ومنافذ التوسعة.



تحسين وحدة المعالجة المركزية

تحتاج وحدة المعالجة المركزية إلى القليل من المكونات للقيام بوظائفها، ولكن التصميم الأساسي قد تغير عبر السنوات الماضية؛ مما أثر على الأداء بشكل عام، ودائماً ما كان الهدف من ذلك التجويد في كل مرة؛ هو المعالجة الأسرع للبيانات.

فبينما كان البحث مستمراً حول الطرق التي تجعل سرعة وحدة المعالجة المركزية أكبر ما يمكن، فقد لاحظ مصنعو الرقائق أن وحدة المعالجة المركزية تتعطل في الوقت الذي يستغرق لجلب تعليمة ما أو بيانات من ذاكرة النظام. ولتقليل الفاقد من ذلك الوقت تم إضافة مكان للتخزين بالوحدة نفسها يعرف بالذاكرة المخبأة أو بالكاش ميموري(Cache Memory)، حيث أمكن تخزين البيانات والتعليمات فيها مؤقتًا على وحدة المعالجة المركزية نفسها، مما خفض من عدد الرحلات إلى الذاكرة.

وتعاظمت فكرة الـذاكرة المخبأة (Cache Memory)؛ ليضع مصنعو الأنظمة بين أول ذاكرة مخبأة في وحدة المعالجة المركزية وبين ذاكرة النظام (RAM) ذاكرة ذات سرعة أكبر وأعلى أسموها (level 2 cacheor L2 cache)، مما يعني أن مسافة وعدد الرحلات إلى الذاكرة أصبح أقل بكثير. وهذه الذاكرة المخبأة (Cache Memory) الثانوية، سرعان ما تم دمجها مع وحدة المعالجة المركزية نفسها؛ حتى تصبح مكاناً إضافياً لتخزين التعليمات والبيانات مع ما أحدثته من زيادة سرعة وحدة المعالجة المركزية.

وتتنوع الذاكرة المخبأة إلى ثلاثة مستويات في المعالجات الحديثة بحيث يقوم كل منها بوظيفة محددة فالذاكرة المخبأة من المستوى الأول(L1 Cache) تقوم بقراءة وكتابة البيانات والتعليمات من وإلى الذاكرة العشوائية بصفة متكررة، وتعد الأسرع من بين الأخريات؛ بسبب صغر حجمها حيث يصل حجم هذه الذاكرة إلى (٦٤ كيلو بايت). والذاكرة المخبأة من المستوى الثاني (L2Cache)تقوم بتسريع تدفق التعليمات إلى المعالج، وتعد أقل سرعة من(L1 Cache)ويصل حجم هذه الذاكرة إلى (١ ميجابايت) والذاكرة المخبأة من المستوى الثالث: (L3 Cache) تقوم بتسريع تدفق التعليمات إلى المعالج، ولكن بسرعة تقلعن سرعة(L2 Cache)، كما تقوم بسد الفجوة ما بين L2) (Cache والذاكرة العشوائية، حيث تعد مرحلة وسيطة بينهما . ويصل حجم هذه الذاكرة إلى (٨ ميجابايت).

الذاكرة

الذاكرة هي مقدار استيعاب البيانات والمعلومات أثناء التشغيل وتقاس بالبايت Byte أو الخانة (الخوينة أو البت(Bit) وهي أصغر وحدة قياس وتمثل الصفر وواحد والبايت تساوي ٨ بت) وبما أن وحدة البايت صغيرة فإننا نستخدم الكيلو بايت (Kilo Byte)عوضا عنها وهي تساوي ١٠٢٤ بايت كما نستخدم الميجا بايت وهي تساوي ١٠٢٤ كيلو بايت كما توجد وحدة تخزين كبيرة هي جيجا بايت وهي تساوي ١٠٢٤ ميجا بيت.

الذاكرة الرئيسية: هي الذاكرة الداخلية لأي حاسب آلي، وهي تقوم بحفظ "وتخزين" نوعين من المعلومات: أولاً البيانات التي تم معالجتها بواسطة الحاسب، وثانياً الأنواع المختلفة من البرامج، وهي مجموعة التعليمات التي تتولى عملية المعالجة عندما يكون الحاسب في حالة التشغيل.

والذاكرة الرئيسية تكون ضمن حاوية شرائح الذاكرة (RAM Chips). وشريحة الذاكرة (RAM Chip) هي: الذاكرة التي تؤثر على كمية البيانات المخزنة في المدد القصيرة، وهي تحدد حجم البرامج وملفات البيانات التي يمكن التعامل معها في وقت محدد.

وللذاكرة الرئيسية ثلاث وظائف رئيسية هي:

١) تحتفظ بالبيانات للمعالجة.

٢) تحتفظ بالتعليمات "البرامج" لمعالجة البيانات.

٣) وتحتفظ بالبيانات التي تمت معالجتها وأصبحت معلومات ذات قيمة وتنتظر لترسل إلى المخرجات "الطابعة" أو أجهزة التخزين "القرص الصلب" (Hutchinson).

وهناك حقيقتان مهمتان لابد من معرفتهما عن الذاكرة الرئيسية (Hutchinson):

▪ محتوياتها مؤقتة: فعند انقطاع التيار الكهربائي عن الحاسب أو إغلاق الحاسب فإن جميع البيانات والبرامج داخل الذاكرة الرئيسية تتلاشى أي تزول نهائيا؛ ولهذا السبب لابد من تخزين البيانات في أقراص صلبة أو مرنة أو شرائط وهو ما يعرف بالذاكرة الثانوية أو التخزين الخارجي.

▪ حجمها يختلف من حاسب إلى آخر حسب الرغبة: فحجم الذاكرة الرئيسية مهم، فهي تحدد كمية البيانات والبرامج التي يمكن معالجتها في وقت واحد، وكبر وتعقيد البرنامج المستخدم للمعالجة. والسعة تختلف من حاسب إلى آخر حسب قدم الحاسب والبرامج المستخدمة. فعلى سبيل المثال: الحاسب الأصلي من أي بي إم (IBMPC) الذي أدخل عام ١٩٧٩م يمكنه حمل ٦٤٠,٠٠٠ رمز من البيانات أو التعليمات فقط وبالمقارنة نجد أن الحاسب أي بي إم (IBMPS /2e) يستطيع حمل أكثر من ١٦ مليون رمز. فالحاسب القديم كان ملائماً في ذلك الوقت لنوعية البرامج المستخدمة، وبمرور الوقت اختلفت الحاسبات وأصبحت تتطلب ذاكرة أكبر حتى تستطيع التعامل مع البرامج الحديثة. فبرنامج النوافذ ٩٥ (Windows 95) يتطلب ٦٤ راماً، بينما برنامج النوافذ XP يتطلب (٢٠٠٠) رام.

وتتقسم الذاكرة الرئيسية إلى قسمين رئيسين هما: ذاكرة التداول العشوائي (Random Access Memory (RAM))، وذاكرة القراءة فقط ((Read Only Memory (ROM)).

ذاكرة التداول العشوائي (RAM). ويطلق عليها ذاكرة القراءة والكتابة وهي الذاكرة التي يتم بها تسجيل البيانات من قبل المستخدم " كتابة " كما يمكن أن تقرأ منها البيانات "قراءة".. وكما ذكرنا فإن سرعة الحصول على المعلومات تقاس بحجم ذاكرة التداول العشوائي (RAM).فكلما زادت هذه الذاكرة زادت سرعة الحصول على البيانات. فحاسب بذاكرة (٦٤) راماً أقل سرعة من حاسب بذاكرة (١٢٨ أو ٢٥٦ أو ٥١٢ راماً).

وذاكرة التداول العشوائي (RAM) هي: الذاكرة التي يعتمد عليها في تحميل نظام التشغيل بالإضافة إلى تحميل برامج وبيانات أخرى حتى ساعة إقفال الجهاز مرة أخرى. وتقدر سعة الذاكرة بالكيلو بايت أو الميجا بايت. فكلما زادت سعة الذاكرة أمكن للجهاز التعامل مع برامج أكثر في آن واحد، و**ذاكرة التداول العشوائي** هي

ذاكرة مؤقتة بحيث تحتفظ بمحتواها كاملة بعد الكتابة عليها إذا لم ينقطع عنها التيار الكهربائي، أو إذا لم يتم التسجيل عليها مرة أخرى. و**ذاكرة التداول العشوائي** تستخدم نوعين رئيسيين من الذاكرة هما: الذاكرة الإستاتيكية (DRAM) والذاكرة الديناميكية (SRAM). **وذاكرة التداول العشوائي** أو القراءة والكتابة بنوعيها تفقد محتوياتها عند انقطاع التيار الكهربائي عنها؛ ولذلك سميت بالذاكرة المتلاشية أو المتطايرة Volatileفهي تستخدم لتخزين البيانات والبرامج عندما يكون الجهاز في حالة تشغيل.

ذاكرة القراءة فقط (ROM): وهي تستعمل للقراءة فقط، وتستخدم للتخزين الدائم: فهي الذاكرة التي يمكن قراءة ما تحتويه ولا يمكن الكتابة عليها. وهي تستخدم للاحتفاظ بالمعلومات الدائمة التي يحتاجها الحاسب مثل نظام التشغيل وأشكال الرموز وغيرها. وهي ذاكرة دائمة. وهي الذاكرة المصنعة لحفظ بيانات يمكن قراءتها ولا يمكن مسحها والعبث فيها. ففيها يمكن معرفة البيانات الخاصة والأساسية التي يحتاجها الحاسب لبدء تشغيله، فموقع نظام التشغيل وعناوين بوابات الإدخال والإخراج موجودة فيها، ولا يمكن أن تمسح حتى بانقطاع التيار الكهربائي.

ولا بد من التنويه بأن الذاكرة المؤقتة لا تستخدم للتخزين الطويل وأن البيانات المخزنة فيها قابلة للتطاير عند انقطاع التيار الكهربائي على عكس الذاكرة الثانوية التي تحفظ البيانات. وتستخدم روم لقراءة المعلومات منها دون التخزين عليها أثناء عملية التصنيع من الشركة الصانعة وتستخدم لاختزان مجموعة البرامج الخاصة بنظام التشغيل الخاص بالجهاز وكذلك برامج اللغات.

و**تنقسم ذاكرة القراءة فقط** إلى نوعين رئيسيين هما: الذاكرة المستديمة (Non volatile memory) التي يمكن تخزين البيانات فيها بصفة مستديمة، ولا يمكن أن تفقد محتواها عند انقطاع التيار الكهربائي كما أنه لا يمكن الكتابة عليها بعد كتابتها في المرة الأولى. والنوع الآخر هي شبه المستديمة، وهي التي يمكن تغييرها بطريقة معينة. ويوجد منها نوعان هما: ذاكرة القراءة قابلة للبرمجة (PROM)، وذاكرة القراءة قابلة للبرمجة وإعادة البرمجة (EPROM).

فذاكرة القراءة قابلة للبرمجة (PROM): يمكن برمجة هذا النوع لمرة واحدة فقط من قبل المستخدم أو الشركة المصنعة. ومتى ما تم برمجتها فإنها تصبح روماً (ROM)، فلا يمكن تغير محتواها مرة أخرى إلا باستبدالها بأخرى.

وذاكرة القراءة قابلة للبرمجة وإعادة البرمجة (EPROM) ويمكن برمجتها مرة أخرى، ومحو محتواها، وإعادة برمجتها مرة أخرى بعملية تسليط أشعة فوق بنفسجية (Ultraviolet) عليها.

وحدات الإخراج (Output Unit)

يقوم الحاسب بإخراج المعلومات للمستفيد بنماذج ووحدات مختلفة. وتستخدم هذه الوحدات لإخراج المعلومات بعد معالجتها أو بعد إتمام المعالجة الضرورية لها. فهي تعرف بعملية تحويل المعلومات الإلكترونية من الحاسب بعد معالجتها وتحويلها إلى لغة يفهمها الإنسان بالصورة والهيئة المعطاة في الأوامر والبرامج . إذاً وحدة الإخراج هي كتابة النتائج أو المعلومات التي يخرجها الحاسب بالوسيلة والوسائط المطلوبة من قبل المستخدم. والحاسب يستخدم الصفر والواحد، ويقوم بتحويلها إلى كلمات وأرقام ورموز والعكس.

وهناك ثلاثة أنواع من المخرجات: نسخة مطبوعة بالطابعة، ونسخة مقروءة بالشاشة، ونسخة مسموعة بالسماعات. وعلى مر الوقت لازال الحاسب يقدم مخرجاته للمستفيد بنماذج مكتوبة عبر أجهزة الطباعة أو مقروءة عبر الشاشات. فوحدات الإخراج تقوم بنقل النتائج المتولدة عن المعالجة من وحدة المعالجة المركزية (الذاكرة الرئيسية) إلى المستفيد بصورة يمكن فهمها والاستفادة منها ومن أهم وحدات الإخراج ما يلي:

الشاشة

يستعمل مصطلح وحدة العرض البصري (VDU) (Visual Display Unit) لوصف أي وحدة إخراج تعرض نتيجة المعالجة في شكل بصري على وحدة إخراج إلكترونية " الشاشات". وتعد الشاشة وحدة الإخراج الرئيسية ومن أنواعها:

- شاشات تستخدم أنبوب الأشعة الكاثودية (Cathode Ray Tube).
- شاشة الكريستال السائل (Liquid Crystal Display) (إضافة إلى الحاسبات الشخصية والمحمولة تستخدم في الساعات الرقمية).
- شاشة العرض البلازمية.

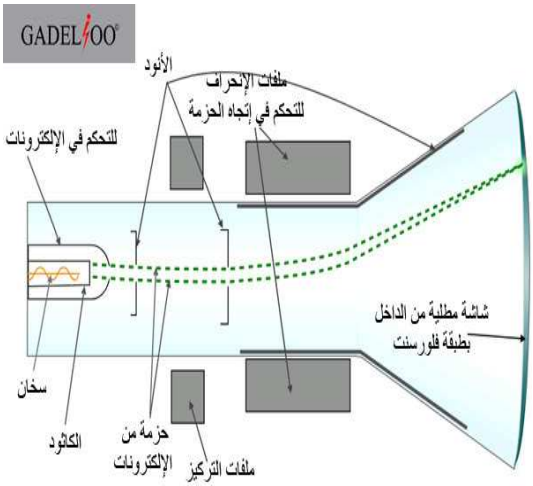
وسوف نتناول شرح هذه الأنواع بشيء من التفصيل:

شاشات تستخدم أنبوب الأشعة الكاثودية: (Cathode Ray Tube)

هي وحدة من وحدات الإخراج تعرف بالشاشة أو وحدة العرض المرئي وأشهر شاشات العرض ما يعرف به وحدات العرض المرئي باستخدام الشاشة الكاثودية "المهبطية " أو أنبوب الإشعاع الكاثودي أو المهبطي. فهي وحدة عرض قديمة تأخذ مساحة وحيزاً. والأشعة المهبطية عبارة عن صمام مفرغ يستخدم لعرض الصورة وهي وحدة تشبه شاشة التليفزيون، وتتألف من نقاط صغيرة تعد مكونات أو عناصر الصورة (Picture elements) وهي الدت (Dots)، أو نختصر باسم البكسل (Pixel) .والبكسل هو عنصر الصورة أو خلية الصورة. والبكسل أو عنصر الصورة هو أصغر وحدة على شاشة العرض أو أصغر مساحة وتكوّن ظلال مختلفة .

كيف تظهر الصورة: تظهر الصورة بواسطة مجموعة كبيرة من الأجزاء (البكسل) المتدفقة بشكل مكثف، وهذا التكثيف يُكَوِّن الصورة. ويرسل من الحاسب (CPU) إشارات إلى مدفع إلكتروني (Electronic Gun) في الشاشة المهبطية والذي يحول الأجزاء أو الإشارات إلى إلكترونات ويقذف المدفع الإلكتروني بأشعة من الإلكترونيات (Electron Beams) من خلال الجزء المنيرyokeوالذي يوجه الأشعة إلى اتجاهات مختلفة، وعندما تصطدم الأشعة بالشاشة الفسفورية المغطاة (Phosphor- coated screen) داخل الشاشة المهبطية تضئ مكونةً الصورة على الشاشة .

كل رمز على الشاشة يتألف من نقاط صغيرة تعرف بعنصر الصورة، وهو أصغر جزء كما ذكرنا على الشاشة فهو يمكن إغلاقها (OFF) أو فتحها (On) لتمرير الصورة أو الرمز. وتظهر الصورة أو الرمز على الشاشة بتمريرها بشكل مضغوط فالنقاط –عناصر الصورة– تمرر نقطة فتضئ النقطة الواجب إضاءتها. وتمرر الصورة نقطة فتضئ النقاط الواجب إضاءتها في الصف الأول وبعد ذلك تنتقل إلى الصف الثاني والثالث والرابع إلى آخر الشاشة فتكون الكلمة المراد إظهارها ثم تبدأ من جديد وهكذا. فربما تغطي الشاشة أكثر من ألف عمود (٣٠ – ٧٥) مرة في الثانية . وتعرف هذه العملية بإعادة المسح (Restore Scan). وتتكون الصورة بواسطة النقاط المضاءة فإذا كانت الشاشة أحادية اللون تكون شاشة العرض سوداء، والنقاط تكون ذات ألوان أحمر أو أسود أو أخضر. أما الشاشات الملونة فلديها أعمدة ملونه اختيارية ذات نقاط حمراء وخضراء وزرقاء. فلون واحد يمكن أن يتكون بإشعال مجموعة مكونة من هذه النقاط. الأحمر والأخضر مع بعضهما البعض على سبيل المثال يكونان اللون الأصفر، وكذلك الألوان الأخرى يمكن إظهارها بإشعال مجموعات من الألوان مع بعضها بكشافات مختلفة. وهذا في جانب الشاشة أما في الحاسب فهناك كرت أو بطاقات العرض تتحكم في دوائر النقاط الواجب إضاءتها في الشاشة، وهي موصلة باللوحة الرئيسية.



شاشات العرض

الشاشات المهبطية توفر وضوحاً في الصورة ونقاوة، ولكنها تستهلك مساحةً كبيرة وطاقة، وثقيلة الوزن بالمقارنة بالشاشات المسطحة، ولكن المسطحة رقيقة وأقل وزناً وتستهلك طاقة أقل، وهي مناسبة جداً للحاسبات المحمولة. وتتكون من طبقتين أو صفحتين من الزجاج مع وجود مادة بينهما . فالشاشات المسطحة تمتاز: بنوعية المادة الموجودة بين الطبقة الزجاجية، وبالتنظيم في الترانزيستور، وبالترتيب في محولات الشاشات.

المادة الموجودة

هناك ثلاثة أنواع من التقنيات تستخدم في شاشات العرض المسطحة وهي كالتالي:

- شاشة عرض بالسائل البلوري (Liquid Crystal Display LCD)

فهي شاشات مصنعة من زجاج خاص بداخله بلورات سائلة من مادة ذات خاصية معينة تساعد في إظهار الحروف والأرقام والرسومات المتغيرة على هذه الشاشة التي تستخدم في معظم الأجهزة الصغيرة المحمولة والساعة الرقمية .

- شاشة العرض المتلألئة الإلكتروليومنسنت (المتلألئة كهربائياً)

تتكون من مادة مضيئة عندما تشحن بدائرة كهربائية فإن النقاط تتكون على الشاشة عندما ترسل الشحنة الكهربائية إلى نقطة الالتقاء المحددة أو عند نقط التقاطع العمودية والأفقية. والالتقاء الكهربائي يؤدي إلى إضاءة أو وقفة في الشاشة عند النقط.

- شاشة الغاز المؤين

تحتوي على أعداد متساوية من الأيونات الإلكترونية الموجهة، مثل لمبات الثبون والتي تستخدم الغاز الذي يطلق النور بحضور الدائرة الكهربائية. وعندما تمر الشحنة الكهربائية من أسفل ومن أعلى في القطب الكهربائي فإن الغاز يضئ.

وجميع الحاسبات المحمولة تستخدم في الغالب شاشات (LCD) أو (LD).وهي إما شاشات المصفوفة النشطة أو غير النشطة سلبية مؤثرة أو مؤثر فيها (Passive Matrix Active Matrix).

- شاشات المصفوفة النشطة (Active Matrix)

كل نقطة على الشاشة يتحكم فيها بواسطة ترانزستور خاص بها. والشاشة تكون أكثر نصاعة ووضوحاً ولكنها معقدة ومرتفعة السعر .

- شاشات العرض المصفوفة غير النشطة (Passive Matrix)

يتحكم الترانزيستور بكامل النقاط الصورية في كل عمود أو كل صف، ومن مزاياها أنها أقل تكلفة وأقل تحمل للكهرباء.

ومن المهم جداً نقاوة الشاشة أو ما يعرف بالدقة (Resolution) وهي درجة الوضوح في الشاشة، أو ما يعرف بنقاوة ووضوح وصفاء شاشة العرض. فكلما زادت النقاط في كل بوصة مربعة زادت نقاوة ووضوح وصفاء وثبات الصورة على الشاشة .وتقاس الدقة بعدد النقاط في كل بوصة مربعة. والدقة يعبر عنها بعدد النقاط العمودية مضروب في عدد النقاط الأفقية. فعلي سبيل المثال شاشة (٦٤٠ ×٤٨٠ =٣٠٧,٢٠٠) نقطة، أقل وضوحاً ونقاوةً من شاشة (٨٠٠×٦٠٠=٤٨٠,٠٠٠ أو ١٠٢٤×٧٦٨=٧٨٦,٤٣٢) وهكذا.

- وتعد المسافة بين النقاط من العناصر المهمة في وضوح الصورة فكلما تقاربت النقاط كلما زادت الصورة نقاوة ووضوحاً. ويعد معدل التجديد (Refresh rate) من عناصر جودة الشاشة وهو عدد المرات التي تشحن فيها النقاط في الثانية الواحدة حتى تكون مشعة باستمرار، ويوجد عدد غير محدد من أحجام الشاشات ومن الأحجام الشائعة للشاشات بين (١٤ و١٩) بوصة، ووحدة قياس دقة الشاشة البكسل، ويتألف من ثلاث نقاط فسفورية (أحمر-أخضر – أزرق)، ويوجد ثلاثة أنواع لدقة الشاشة هي: (SVGA600*800-VGA480*640 - XGA768*1024).

والدقة المرتفعة للشاشة مهمة جداً لأعمال التصميم والرسم، وسرعة المسح = عدد مرات تحديث الشاشة، والشاشات الحديثة تسمى شاشات متعددة المسح، وسرعة المسح المنخفضة تسبب ارتجاجات ويمكنها أن تتعب العين.

الطابعات (Printers)

الطابعات هي من وحدات الإخراج المشهورة في إخراج النسخ المطبوعة من الحاسب وهي تنقسم إلى نوعين: الطابعات الصدمية أو التأثيرية، والطابعات غير الصدمية أو غير التأثيرية.

الطابعات الصدمية (Impact printers): تحتوي على شريط كربون وتطرق الأحرف على الورق من خلاله مثل الآلة الكاتبة، ومن أنواعها الطابعة النقطية (dotmatrix) وهي اقتصادية جداً، وتصدر ضجيجاً،

obeikandl.com

وأدائها متوسط الجودة. فهي مثل آلة الطباعة والكتابة فهي تستخدم نفس النموذج الذي تستخدمه الآلة الكاتبة من حركة الارتطام أو الضرب للضغط على شريط الكربون أو القماش لكي ينسخ الحرف على الورق. ولها أنواع عدة منها: الطابعة المتوالية أو المتسلسلة وطابعة عجلة زهرة الربيع "مثل الآلة الكاتبة".

- الطابعة المتوالية أو المتسلسلة

وهي تطبع حرفاً أو رمزاً واحداً في كل مرة. ومن أشهر الطابعات المتسلسلة الطابعات النقطية المصفوفية (Dotmatrix)، والطابعات المصفوفية تقوم بتمثيل الرمز المراد طباعته تمثيلاً على الورق المعد للطباعة، ويكون هذا التمثيل نقاط، حيث يتكون الرمز من عدد كبير من النقاط الصغيرة . (ترسم الحرف المزمع طباعته بواسطة مجموعة من النقط) وتعد سرعاتها من ٢٠-٢٠٠ حرف/ ث، وهي رخيصة الثمن، ومفيدة عند طباعة المستندات بسرعة عالية أو ذات النسخ الكربونية مثل التذاكر أو الشيكات التجارية.

- طابعة عجلة زهرة الربيع "مثل الآلة الكاتبة"

فهي تستخدم عجلة دوارة تحتوي على مجموعة من الحروف الكاملة بحيث إنها تطبع حرفاً بحرف.

الطابعات اللاصدمية (non- impact printers): هي طابعات سريعة ومنخفضة الضجيج؛ لأنها تحتوي على أجزاء أقل من النوع الآخر، فهي تطبع الرمز أو الصورة بدون اتصال مباشر بين الطابعة والورق . على عكس الطابعات الصدمية. وتحتوي على أوراق مشحونة إلكتروستاتيكياً لإنشاء حرف مطبوع كما هو الحال في الطابعات الليزرية laser (وهي سريعة وهادئة ومكلفة)، أو لإنشاء رشة حبر تجف بسرعة عبر فوهة كما هو الحال في الطابعات النافثة للحبر inkjet (هادئة تنتج إخراج ملون ورخيص، وليست سريعة جداً).

ويوجد منها ثلاثة أنواع: طابعات الليزر، وطابعات النفث الحبري، والراسمات.

طابعة الليزر: هي مشابهة لآلة التصوير، فهي تستخدم نفس طريقة الطابعات النقطية لتكوين صورة طبق الأصل بالتنقيط ولكن الصور تنشأ على أسطوانات عولجت مغناطيسياً بواسطة مسحوق بودرة الحبر (Toner). ويوجد بها معالج وذاكرة للتخزين. حيث تتكون الصورة المراد طباعتها على الذاكرة ومن ثم توجه رزم ضوئية لتكوين خلايا الصورة خلية تلو الأخرى طبقا لمحتويات الذاكرة وطبقا للمعلومات الموجودة.

obeikandl.com

الطابعات النفاثة: وهي شبيهة للطابعات الليزرية، والطابعات النفاثة تعتمد على ضخ الحبر على الورق بدلاً من استخدام أسنان الطباعة فهي تكون الرموز عن طريق النقاط وبدرجة وضوح أعلى من تلك التي تعطيها الطابعات النقطية ولكنها أقل جودة من طابعات الليزر.

وتغذية الطابعات بالورق تتم بإحدى الطرق الثلاث التالية حسب نوع الطابعة:

- التغذية بالاحتكاك مثل الآلة الكاتبة (تمسك ورقة واحدة بين بكرتين).
- التغذية بالجر، لها ورق خاص ذو فجوات (تستعمل ورقاً خاصاً فيه فجوات عند حوافه يتم وضعها فوق عجلات فيها نتوءات موازية للفجوات).
- التغذية المنفصلة للأوراق أو التغذية بالدرج تسحب ورقة تلو الأخرى للطابعة.

الطابعات الراسمات (Plotters): فهي طابعات تستخدم لطباعة الرسوم البيانية على مختلف أنواعها وأشكالها وكذلك الرسوم الهندسية، والخرائط. فهي تستخدم أقلاماً معينة يقوم ذراع الرسم باختيار نوع القلم ولونه حسب البرنامج باستخدام الخاصية المغناطيسية. وتستعمل الراسمة لإنتاج رسوم كبيرة منشأة على الحاسب الآلي باستعمال أحد برامج التصميم، وتوجد بشكل رئيسي في مكاتب المهندسين، ويتحدد حجم الرسم تبعا لحجم سطح الراسمة.

يعتمد شراء الطابعة وسعرها على الآتي:

- نوع التقنية المستخدمة للطابعة
- سرعة الطباعة وتقاس بعدد الورق في الدقيقة، وتقاس بعدد الكلمات والحروف في الدقيقة.
- دقة وجودة الطباعة وتقاس بالنقاط في كل بوصة (Dots Perinch DPI)
- الصوت وارتفاعه.
- الحبر ووجوده ومدة استخدامه.
- الورق المستخدم.

مكبرات الصوت (Speakers)

المكبرات تنقل الصوت من الحاسب إلى الأجواء المحيطة، والسماعات تنقل الصوت مباشرة إلى أذن المستخدم، وتتطلب أن يتضمن الحاسب بطاقة صوت، وبطاقة الصوت هي جهاز يوضع في فتحة على اللوحة الأم. ومهمة هذه البطاقة الاهتمام بكل عمليات معالجة الصوت للإدخال والإخراج.

مركب الكلام (Speech synthesizer)

عبارة عن عملية إنتاج الكلام بطرق إلكترونية، ويتم ذلك من خلال برنامج وجهاز، ويمكن سماع الكلام المركب مثلاً عند الاستعلام عن فاتورة الهاتف (الرد الآلي).

وحدات التخزين الخارجي

هي وحدات تستخدم لتخزين البيانات ذات الأحجام الكبيرة لفترات زمنية طويلة وهي وحدات مساعدة للذاكرة الرئيسية، وتختلف عن وحدات التخزين الرئيسية بأن محتوياتها لا تمحى بانقطاع التيار الكهربائي عنها كما هو الحال بالنسبة للذاكرة الرئيسية، بالإضافة إلى أن طاقتها التخزينية عالية، ويطلق عليها وحدة التخزين الثانوية.

ووحدة الذاكرة الثانوية تقوم بتخزين البيانات، وتساعد في زيادة الطاقة الاستيعابية للحاسب الآلي، وتتصف بقدرة عالية على تخزين كميات كبيرة من المعلومات بتكاليف منخفضة نسبياً، وتسهم في زيادة مرونة أداء الحاسب وتنوع أغراض استخدامه، ولكنها بطيئة نسبياً عن الذاكرة الرئيسية، وهي منفصلة مادياً عن وحدة المعالجة المركزية، ولكي يتمكن الحاسب من الاستفادة من الذاكرة الثانوية، ينبغي وجود أجهزة مناسبة ملحقة ومرتبطة بوحدة المعالجة بصورة دائمة وتكون لهذه الأجهزة القابلية على قبول المعلومات من وحدة المعالجة المركزية وتسجيلها على الذاكرة الثانوية، ونقل المعلومات من الذاكرة الثانوية إلى وحدة المعالجة المركزية عند الحاجة، ومن أمثلة وحدة التخزين الثانوية الأشرطة الممغنطة، والأقراص، ووحدات التخزين متعددة منها:

القرص الصلب: الأقراص الصلبة (hard disks) النوع الرئيسي لوسط التخزين، وتوجد عادة داخل جهاز الحاسب الآلي، ومنها ما يوجد خارج الجهاز وتقاس سرعتها بالبايت، وكلما زادت سعة القرص الصلب زادت طاقته تخزينه للبيانات، وأحدث قرص صلب سعته٢ تيرا بايت = ٢٠٤٨ جيجا بايت (تيرا= ١٠٢٤ جيجا).

الأقراص المرنة: الأقراص المرنة (floppy disks) البالغ حجمها ٣,٥ بوصة تستعمل لتخزين العمل والبيانات، وتبلغ سعتها ١,٤٤ ميغابايت، وهي أبطأ من القرص الصلب، وميزتها هي إمكانية نقلها، وأصبحت الآن عديمة الاستخدام.

الأقراص المضغوطة CD: الأقراص المضغوطة (compact disks) تستخدم بشكل أكبر من الأقراص المرنة، وكانت الأقراص المضغوطة

أقراصاً للقراءة فقط، ولا يمكن تخزين بيانات إضافية عليها وتسمى بـ (WORM)، وظهرت بعد ذلك أقراص قابلة للتسجيل (recordable) والقابلة لإعادة الكتابة (rewritable)، وسعة معظم الأقراص حوالي ٦٥٠ميغابايت أو٧٠٠ميغاباي.

والأقراص المضغوطة "CD" هي على نوعين:

١) أقراص قابلة للتسجيل "R"يكتب عليها مرة واحدة وتقرأ عدة مرات.

٢) أقراص قابلة لإعادة الكتابة "RW" يكتب عليها أكثر من مرة وتقرأ عدة مرات.

وهي أسرع من الأقراص المرنة لكنها أبطأ من الأقراص الصلبة.

ويستخدم لقراءتها محركات الأقراص المضغوطة بسرعات مختلفة x4, x8, x24, x40 بالنسبة لسرعة الصوت.

الأقراص الرقمية DVD: الأقراص الرقمية المتعددة الاستعمالات (digital versatile disks) هي أقراص مضغوطة مرتفعة السعة، وسعة كل طبقة (٤,٧) غيغابايت، وقد تصل سعتها حوالي (١٧) غيغابايت، وتتضمن الأقراص الحديثة طبقتين، وتستعمل محركات الأقراص ليزرين مختلفين لكل منهما طول بؤري مختلف لقراءة الطبقتين، وتستخدم هذه الأقراص لتخزين الأفلام السينمائية.

الذاكرة المتحركة (Flash Memory): هي وحدة ذاكرة اخترعت لكي تساعد مستخدمي الحاسبات الشخصية على تخزين الملفات وتسهيل عملية نقلها من حاسب إلى آخر، وتتراوح سعة هذه الوحدات ما بين (٣٢ ميجابايت إلى ١٢ جيجابايت)، وهناك تطور مستمر في سعة تخزين هذه الوحدات، فرغم صغر حجم هذه الوحدة إلا أنها تستطيع أن تخزن ملفات كبيرة الحجم، وتتصل هذه الوحدات بالحاسب من خلال منفذ (USB)، وهي تحصل على الطاقة اللازمة لتشغيلها من اللوحة الرئيسية للحاسب (Motherboard).

وأهم جزء فيها هو ما يسمى باللودر (Loader) حيث يحتوي على :

١-كافة المعلومات الخاصة بمكونات اللوحة الأم بالجهاز وخرائط التغذية الكهربية لها .

obeikandi.com

٢-مسارات سريان المعلومات ما بين الأجزاء المتعددة المتصلة باللوحة الأم .

٣-المعلومات اللازمة للمنفذ الخاص بالاتصال بجهاز الكمبيوتر من أجل إحداث هذا الاتصال.

وهي أكثر سعة من الأقراص الممغنطة المرنة والصلبة. ويوجد منها وحدات ثابتة مثل القرص الصلب (Hard desk)، ووحدات متنقلة مثل الفلاش ميموري (Flash memory).

وحدات النقل

تتصل عناصر الحاسب الآلي فيما بينها بما يسمى بالناقلات (Buses)، فوحدة المعالجة المركزية متصلة بوحدة التخزين الرئيسية وبوحدة إدخال وإخراج البيانات بالإضافة إلى وحدة التخزين الثانوية وذلك من خلال مجموعة من الأسلاك أو الخطوط المتوازية والمعرفة باسم الناقل (BUS). وكل سلك خط ينقل وحدة بيانيه واحدة.

وهناك ثلاثة أنواع من الناقلات:

ناقلات العناوين (Address): وهي تقوم بنقل عناوين المواقع المختلفة في الذاكرة التي يتعامل معها المعالج.

ناقلات البيانات (Data Bus): تقوم بنقل البيانات والمعلومات بين الذاكرة والمعالج ويكون عرضها ما بين(٦، ٨، ١٦، ٣٢) خانة ثنائية، ويتوافق عرضها مع عرض ناقلات البيانات للمعالج المستخدم.

ناقلات إشارات التحكم: وهي مجموعة من الخطوط من (٨ – ١٢) خطاً تقوم بحمل إشارات التحكم من وحدات الرقابة والتحكم إلى الأجزاء المختلفة من الجهاز مثل الذاكرة الرئيسية أو وحدة الإدخال والإخراج.

وحدات الاتصال

تتصل الحاسبات ببعضها عن طريق أجهزة كالمجمع والموديوم والراوتر، وهذه الأجهزة تساعد في نقل البيانات بين أجهزة الحاسب المختلفة.

العوامل المؤثرة على قدرات الحاسب

يعتمد الوقت المستغرق لأداء عملية معينة داخل الحاسب بشكل كبير على سرعة المعالج (processor) إلى جانب إمكانيات العناصر الأخرى المثبتة داخل الحاسب الآلي، وهي:

openkandil.com

١- سرعة المعالج (clock speed): وهى عدد العمليات التي يستطيع المعالج أداءها في الثانية الواحدة وتقاس بوحدة الميجاهرتز (MHZ) أو الجيجا هرتز(GHZ)، فنقول مثلًا أن هذا المعالج سرعته (٣,٥) جيجا هرتز (أي أنه يستطيع تنفيذ ما يقرب من (٣,٥) بليون عملية في الثانية الواحدة)، وكلما كانت السرعة أكبر كان الكمبيوتر أسرع في معالجه المعلومات وأداء العمل.

٢- الذاكرة المخبأة (Cashe): وهى عبارة عن منطقة تخزين مؤقتة داخل المكونات المختلفة كالمعالج وكارت الشاشة والقرص الصلب وتحتوى على البيانات التي تم إحضارها مؤخرًا من اللوحة الأم، فعندما يحتاج المعالج مثلا إلى جزء من البيانات لتنفيذ عملية معينة، فإنه يبحث عن هذه البيانات أولا داخل الذاكرة المخبأة وعند إيجادها فإنه يتم استبدال البيانات الجديدة ببعض من الموجود بالذاكرة المخبأة وكلما زاد حجم الذاكرة المخبأة زادت الكفاءة العامة للحاسب.

٣- وحدة التخزين: وهو القرص الصلب فكلما زاد حجم التخزين زادت كفاءة الحاسب.

٤- وحدات التبريد: فكلما كان الحاسب مزود بوحدات تبريد عالية زادت قدرته وكفاءته.

خاتمة

تناولنا في هذا الفصل مفهوم الحاسب الآلي ومراحل تطوره ومكوناته المادية ووحدات الإدخال ووحدات الإخراج ووحدات المعالجة المركزية، وعرفنا الحاسب بأنه جهاز إلكتروني يقوم بمعالجة البيانات المدخلة بعدة طرق وفقاً لتعليمات محددة مثبتة على الجهاز ليقدم معلومات بسرعة ودقة بعدة أشكال وفقاً لحاجة المستخدم لغرض مساعدته في اتخاذ القرار، وذكرنا بأن هناك خمسة أجيال للحاسب الآلي، كما قسمنا الحاسبات إلى أربعة أنواع وفق تطبيقات نظم المعلومات، فقسمت إلى حاسبات مركزية، وحاسبات عملاقة، وحاسبات متوسطة، وحاسبات دقيقة. وذكرنا أن للحاسب مكونات مادية وهي وحدات الإدخال وهي وحدات تستخدم لإدخال البيانات الأولية للحاسب الآلي بغرض معالجتها وتقوم بتحويل البيانات – المدخلة مباشرة أو عن طريق ربط آلي إلى جهاز الحاسب – إلى نموذج أو قالب إلكتروني مقروءة آلياً. ومن أمثلة ذلك لوحة المفاتيح، والفأرة، والميكرفون، والشاشات اللامسة، والماسح الضوئي، والقارئ الآلي، والمعرف الكتابي. ووحدات إخراج وهي تقوم بنقل النتائج المتولدة عن المعالجة من وحدة المعالجة المركزية (الذاكرة الرئيسية) إلى المستفيد بصورة يمكن فهمها والاستفادة منها ومن أهم وحدات الإخراج: الشاشة، والطابعة، والسماعات، والراسمات، وغيرها، ووحدة معالجة مركزية وتتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:١- وحدة الرقابة والتحكم (Control Unit)، ٢- وحدة العمليات الحسابية والمنطقة (Arithmetic- Logic Unit) ، ٣- وحدة الذاكرة الرئيسية أو التخزين الأولية (Main Memory Unit). فوحدة الرقابة والتحكم (Control Unit). تقوم بتفسير كل أمر، ومن ثم تحديد أجزاء الحاسب التي تشترك في

تنفيذ ذلك الأمر، وتوجيه الأوامر على شكل إشارات كهربائية إلى تلك الأجزاء. ووحدة العمليات الحسابية والمنطقة (Arithmetic- Logic Unit) تتلقى البيانات ذات العلاقة بمسألة معينة لتنفيذ المعالجة المطلوبة، والمعالجة تتضمن العمليات الحسابية بأنواعها، فهي الوحدة المسؤولة عن إجراء جميع العمليات الحسابية (+ - × ÷) (الجمع والطرح، والضرب، والقسمة) وعمليات المقارنة (أكبر من، وأصغر من، ويساوي..) والعمليات المنطقية (أو، و، نفي). ووحدة الذاكرة الرئيسية أو التخزين الأولية (Main Memory Unit): تنقسم وحدة التخزين إلى وحدة تخزين أولية وثانوية، وتقوم بتخزين البيانات تخزيناً مؤقتاً لحين إجراء المعالجة المطلوبة عليها. وتتصل عناصر الحاسب الآلي فيما بينها بما يسمى بالناقلات (Buses)، فوحدة المعالجة المركزية متصلة بوحدة التخزين الرئيسية وبوحدة إدخال وإخراج البيانات بالإضافة إلى وحدة التخزين الثانوية وذلك من خلال مجموعة من الأسلاك أو الخطوط المتوازية والمعرفة باسم الناقل (BUS). وفي الفصل التالي سوف نتحدث عن المكونات البرمجية للحاسب وهي البرامج.

openkandl.com

الفصل السابع

تقنيات نظم المعلومات (البرامج)
المكونات البرمجية للحاسب الآلي

أهداف الفصل

في نهاية هذا الفصل يتوقع أن يكون القارئ قادرًا على:

١- التعرف على الأنواع الرئيسية للبرمجيات.

٢- التفريق بين برامج النظام وبرامج التطبيقات.

٣- التعرف على لغات البرمجة.

٤- التعرف على لغة الآلة ولغة التجميع.

٥- كتابة خطوات عمليات البرمجة في نظم المعلومات الإدارية

٦- التعرف على معايير اختيار البرمجيات.

مقدمة

تحتاج أجهزة الحاسب إلى برامج لكي تؤدي عملها المطلوب، فالحاسب الآلي ما هو إلا آلة عاجزة عن الإتيان بأي شيء إلا بعد تزويدها بالبرامج التي يتم إدخالها بنفس طريقة ووسائل إدخال البيانات. وتشكل البرمجيات الجانب الأكثر تكلفة في نظم المعلومات الإدارية، لاعتمادها على العنصر البشري بدرجة كبيرة. فلو نظرنا إلى السيارة على سبيل المثال لوجدنا أن هيكل السيارة والأجزاء الميكانيكية فيها (جهاز الحاسب) لا يمكنها السير بدون الوقود (البرامج)؛ وبالتالي لكي يمكن الاستفادة من هذه الآلة الجميلة والمهمة لابد من التقيد بنوع الوقود وكمياته وهكذا..

obeikandl.com

وتعد البرامج المكون غير المادي للحاسب، وهي تعليمات منظمة تخبر المكونات المادية للحاسب ما ينبغي عمله وكيفية إنجاز الوظائف المختلفة، وبدونها تصبح المكونات المادية للحاسب بدون فائدة، وهي إجراءات متعددة الخطوات الغرض منها تأمين وتوفير مجموعة من التعليمات والإيعازات، وتشتمل الإيعازات على إرشادات استخدام لغات البرمجة، مثل لغة البيسك، وإرشادات استخدام معالجة النصوص، والنشر المكتبي.

وتعرف أيضاً بأنها سلسة من الإيعازات على شكل خطوات واضحة تبين كيفية معالجة البيانات المختلفة مثل حل المسألة العلمية أو حساب العمليات التي تسجل في الدفاتر المحاسبية أو تحليل الإحصائيات وتوزيعها حسب أصنافها المحددة وغيرها من العمليات العلمية والإدارية والاقتصادية.

كما تعرف أيضاً بأنها منظومة من التعليمات والإيعازات في سياق منطقي تصدر وتُعطى للحاسب من أجل تمكينه من تنفيذ عمل معين، والقيام بالمعالجات المطلوبة لغرض تأدية الحاسوب لوظيفة محددة. وهي مجموعة من الأوامر والتعليمات الموجهة للحاسب، وتكون مرتبة بشكل معين وفق تسلسل، ويقوم الحاسب بتنفيذها لتحقيق غرض معين –حيث إن الحاسب لا يمكنه العمل ما لم يعطى هذه الأوامر والتعليمات – وتنقسم البرامج إلى (برامج النظام – برامج التطبيقات).

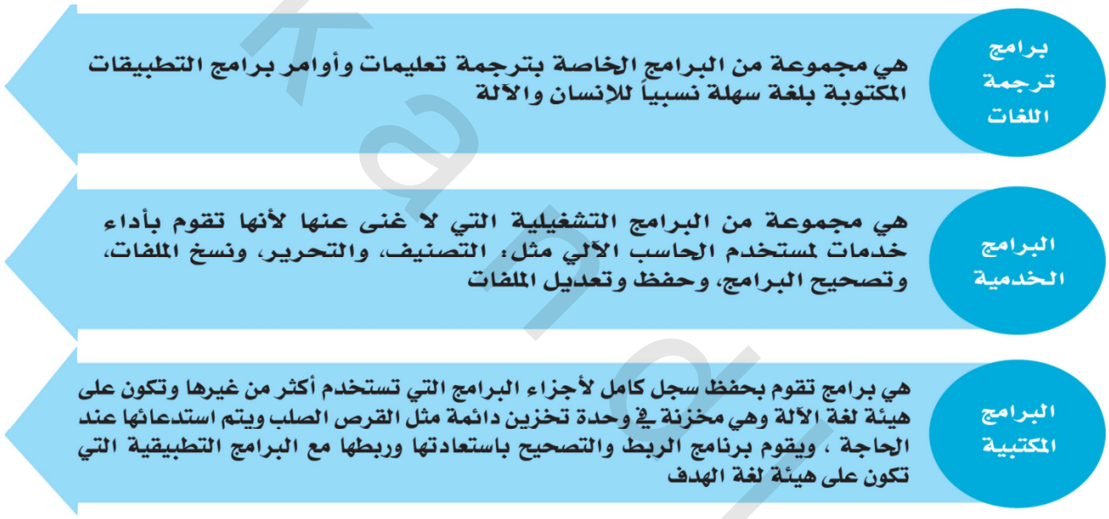
الأنواع الرئيسة للبرمجيات

يذكر بعض المتخصصين ومن أهمهم أوبراين (Obrien, 2008) أن البرامج تقسم إلى قسمين، والبعض الآخر يقسمها إلى أربعة أقسام .فلودين ولودين (Laudon& Laudon, 2006) يقسمان البرامج إلى برامج النظام (Systems Program (Software))، وبرامج التطبيقات ((Application Program (Software)).

الشكل رقم (١-٧). يوضح تقسيم لودين ولودين (Laudon & Laudon, 2006) لبرامج النظام.

obeikandl.com

فبرامج النظام هي مجموعة من البرامج العامة والشاملة التي تدير مكونات الحاسب (وحدة المعالجة المركزية ووسائط الاتصال والملاحق وأجهزتها)؛ وبالتالي المبرمجون الذين يكتبون برامج النظام يطلق عليهم مبرمجو الأنظمة (Systems Programmers). وبرامج النظام تنقسم إلى قسمين برامج إدارة النظام (مجموعة مهام التحكم) وهي برامج تدير موارد النظام والبرمجيات وقواعد البيانات لأنظمة الحاسب أثناء معالجة البيانات وتحويلها إلى معلومات ومن أمثلتها: برامج التشغيل (Operating Systems)، ونظم إدارة قواعد البيانات ونظم إدارة الشبكات، أما برامج تطوير النظام(مجموعة المهام الخدمية) فهي برامج تساعد المطورين للأنظمة على تطوير برامجهم وإجراءات المعالجة الضرورية للبيانات في صور تطبيقات يستفيد منها المستخدم النهائي، وهي: برامج اللغات، والبرامج الخدمية، والبرامج المكتبية، والشكل رقم (٢-٧) يوضح هذه البرامج.



الشكل رقم (٢-٧). يوضح برامج تطوير النظام.

وبرامج التطبيقات هي البرامج المكتوبة للمستخدمين لاستخدامها في الحاسب الآلي والتي من أجلها يستخدم الحاسب. فبرامج معالجة النصوص أو برامج البريد الإلكتروني أو برامج تصفح الإنترنت هي برامج تطبيقية؛ وبالتالي فإن المبرمج الذي يكتب برامج التطبيقات يطلق عليه مبرمج تطبيقات (Application Programmers).

وهناك من يرى بأن البرامج يجب أن تقسم إلى أكثر من ذلك، وأن تفصل حسب تنوع الاستخدام وحسب سهولة التعرف على وظيفة من وظائف البرامج المختلفة وما تقدمها للمستخدمين والمتعاملين والمبرمجين والمطورين. والكاتب يدعم هذا التوجه لأن فيه فائدة في التفصيل وسهولة في المعرفة، فقد قسمت البرمجيات إلى

أربعة أقسام رئيسية هي: برامج النظام – برامج تشغيلية (Operational)، وبرامج مساعدة "خدمات" (Utilities)، وبرامج تطبيقية (Application)، وبرامج اللغات (Languages) . وفي الفقرات التالية سوف يتم توضيح هذه الأقسام.

أولاً: برامج النظام

برامج النظام أو برمجيات النظام هي برامج مرتبطة بنظام التشغيل ويطلق عليها بالبرامج التشغيلية (Operating System)، وهي مجموعة من البرامج الأساسية التي تقوم بإدارة جهاز الحاسب وتتحكم في جميع الأعمال والمهام التي يقوم بها وتسيطر على وحدة المعالجة المركزية ومعداتها الملحقة بها، وتعمل كوسيط بين البرمجيات الأخرى والأجزاء المادية للحاسب، ومنها برامج تشغيل الحاسب كالوينـدوز(Windows Windows95 Windows7- Windows Vista–Os/2, Windows2000)، والدوس (DOS)، ولنيكس (Linux)، ويونكس (Unix)، وأنظمة التشغيل المفتوحة (Open Source Software)، فهو النظام الذي يشغل الجهاز ويسمح له بتشغيل البرامج المختلفة "برامج التطبيقات " وكذلك يسمح للمستخدم بالتعامل مع الحاسب. ونجد أن مهام نظام التشغيل يهتم بالتحكم في مسار البيانات، وتوزيع المهام على مصادر الجهاز، وتحميل البرامج التطبيقية، والتحكم في وحدات الذاكرة الرئيسية، والتحكم في وحدات الإدخال والإخراج، والواجهة مع المستخدم، واكتشاف الأعطال.

أشكال الواجهة (واجهة التخاطب مع المستخدم)

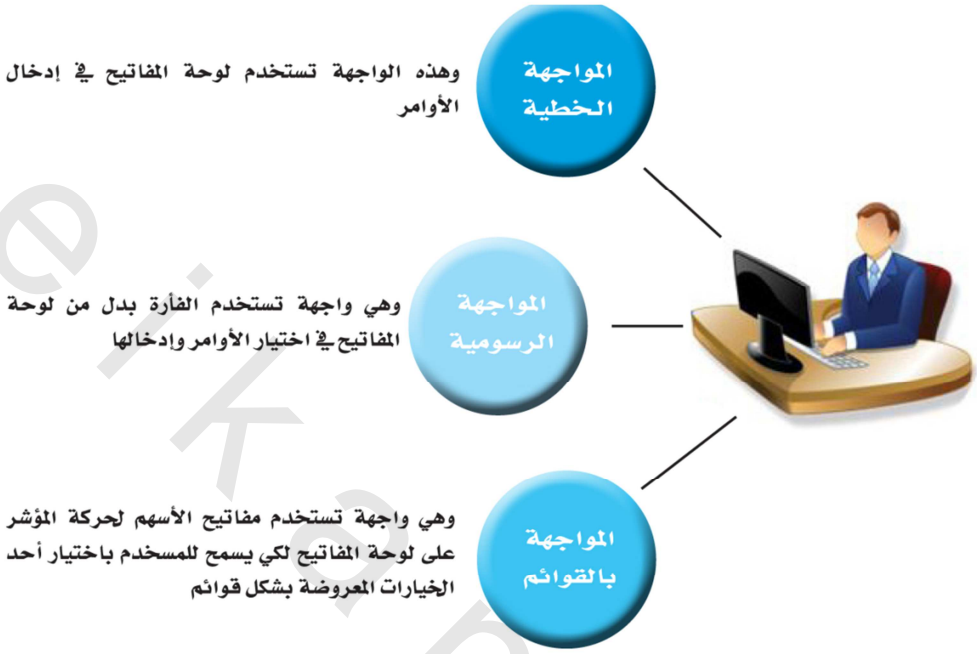
في برامج التشغيل تكون أشكال الواجهة خطية أو رسومية أو بالقوائم. والواجهة الخطية (Command line Interface): تستخدم لوحة المفاتيح في إدخال الأوامر أما الواجهة الرسومية (Graphical User Interface): يتم استخدام الفأرة بدلاً من لوحة المفاتيح في إدخال الأوامر والتعامل مع الملفات والتطبيقات مثل برنامج الوندوز.

والواجهة بالقوائم (Menu Interface): تستخدم مفاتيح الأسهم في لوحة المفاتيح لحركة المؤشر لكي يسمح للمستخدم باختيار أحد الخيارات المعروضة بشكل قوائم، وهي طريقة كانت تستخدم في السابق قبل برامج التشغيل المسماة النوافذ، والشكل رقم (٣–٧) يوضح أشكال الواجهة (الواجهة الأمامية) في برامج التشغيل.

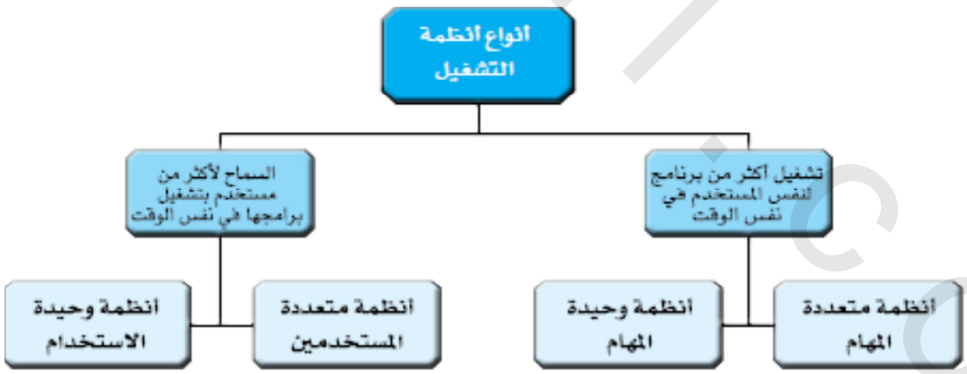
أنواع نظم التشغيل

تنقسم نظم التشغيل من حيث قدرتها على تشغيل أكثر من برنامج لنفس المستخدم في نفس الوقت إلى أنظمة متعددة المهام (Multi Task)، وأنظمة وحيدة المهام (Single Task). وتنقسم الأنظمة من حيث قدرتها على السماح لأكثر من مستخدم بتشغيل برامجها في نفس الوقت إلى أنظمة متعددة المستخدمين (Multi User) وأنظمة

وحيدة الاستخدام (Single User). والشكل رقم (٤-٧) التالي يوضح أنواع أنظمة التشغيل من حيث تعد المستخدمين وتعدد التطبيقات.



الشكل رقم (٣-٧). يوضح أشكال الواجهة (الواجهة الأمامية) في برامج التشغيل.



الشكل رقم (٤-٧). يوضح أنواع أنظمة التشغيل من حيث تعدد المستخدمين وتعدد التطبيقات.

obeikandi.com

ثانيًا: البرامج المساندة والمساعدة الخدمية (Utility Program)

البرامج المساعدة تستخدم لغرض المساعدة، والتعزيز والتوسع في البرامج الحالية في الحاسب وهي مجموعة البرامج التي لا غنى عنها، وهي تقوم بأداء خدمات مفيدة لمستخدم الحاسب. فكثيراً ما يحتاج مستخدم الحاسب إلى أداء عمليات معينة مثل النسخ من محتويات قرص مرن إلى آخر أو من الحاسب إلى قرص مرن، وتحرير كتابة مذكرة، وطباعة بعض البيانات الموجودة بالقرص المرن أو بالأسطوانة أو بالذاكرة المتحركة (الفلاش ميموري) عن طريق الطباعة، وكذلك تهيئة القرص المرن بإنشاء مسارات وقطاعات- (أي إجراء فورمات Format) أو مسح محتوياته – كل ذلك تقوم به البرامج المساعدة، والتي في الغالب ما تكون ضمن برنامج التشغيل أو ضمن الحاسب أو تكون برامج مستقلة، وغالباً ما تكون ضمن برامج التشغيل خصوصاً برنامج (Windows7) الذي يتضمن هذه البرامج.

وكذلك توجد برامج تُحَمل على الحاسب لغرض حمايته من الفيروسات -التي تعطل عمل برامج التشغيل والحاسب ككل وفي أغلب الأحيان تؤدي إلى فقدان محتويات الحاسب من برامج وملفات- ومن أشهر برامج الحماية من الفيروسات برامج نورتن (Norton) وكاسبر (Casper) ومكافي (MacAfee) وغيرها. فبرامج مكافحة الفيروسات تقوم بمسح القرص الصلب، والمرن، والمعالج، والذاكرة الرئيسية لغرض البحث عن وجود فيروس؛ وبالتالي يتم إزالته. وكذلك يوجد برنامج يعرف باسم ضاغط البيانات، وهو يقوم بطي البيانات عن طريق مسح الملفات والبيانات المكررة ليترك مكان لإمكانية التخزين.

ثالثاً: البرامج التطبيقية

هي برامج تسمح لمستخدم الحاسب بتحقيق الغرض من استخدامه للحاسب. وهي برامج يمكن وضعها بواسطة المستفيد لغرض معالجة أو تناول البيانات المدخلة وإخراجها بمواصفات محددة مسبقاً تتناسب مع احتياجاته الخاصة، فهي مجموعة برامج تعمل على إنجاز واجبات محددة، ومطلوبة من قبل المستخدم. وتنقسم إلى نوعين:

- برامج المستخدم وهي البرامج التي يستحدثها المستخدم لكي تقوم بعمل خاص ومعين ومحدد أي برامج يتم تطويرها لخدمة احتياجات مستخدم معين. فيتم تنفيذ هذه البرامج وفق احتياجه الخاصة فقط، أي أنها لا تصلح لشخص آخر غيره، مثل برامج خاصة بالمخزون، وشؤون الموظفين، وبرامج تنظيم موارد المنظمة ERP.

- برامج تطبيقية هي برامج جاهزة تستخدم لحل مسألة تطبيقية معينة، وتعد بواسطة بيوت الخبرة، والشركات المتخصصة فهي برامج جاهزة لجميع الاحتياجات ومتوفرة في الأسواق مثل برنامج مايكروسوفت

أوفيس [معالجة النصوص – العروض التقدمية - الجداول الإلكترونية – قواعد البيانات]، والفوتوشوب، والبرامج الرسومية، والبرامج التعليمية، وإدارة المشاريع، والاتصالات، والألعاب، والشكل رقم (٥-٧) يوضح أقسام البرامج التطبيقية.

الشكل رقم (٥-٧). يوضح أقسام البرامج التطبيقية.

مكونات البرامج التطبيقية الجاهزة لأربع أهم وأشهر شركات (O'Brian& Marakas, 2005)

الجدول رقم (١-٧). يوضح مكونات البرامج التطبيقية الجاهزة لأربع أهم وأشهر شركات.

البرامج	الأوفيس	لوتس الذكية Lotus SmartSuite	كوريل برفكت Corel WordPerfect Office	مجموعة الأوفس Sum Start Office
الوورد Word Processor	الوورد Word	WordPro	WordPerfect	Writer
الجداول Spreadsheet	إكسل Excel	1-2-3	Quattro Pro	Calc
العرض التقدمي Presentation	العروض التقدمية PowerPoint	Freelance	Presentation	Impress
إدارة قواعد البيانات Database management	قواعد البيانات Access	Approach	Paradox	Base
معلومات شخصية Personal Information	البريد الإلكتروني Outlook	Organizer	Corel Central	Schedule

obeikandl.com

رابعاً: برامج اللغات أو برامج ترجمة اللغات

لفهم برامج الحاسب لابد لنا أن نفهم الدور الرئيسي الذي تمارسه برامج اللغات في تطوير برامج الحاسب، فلغة البرمجة تسمح للمبرمج بتطوير مجموعة من التعليمات التي تؤلف أو تشكل عمل برنامج حاسوبي، ولقد تم تطوير عدد كبير من لغات البرمجة كل منها له مصطلحاته الخاصة، وتعليماته، وطرقه، وخطوات تأليف، وخطوات كتابة البرنامج.

ويتم الاتصال بالحاسب والتفاهم معه بلغات أخرى غير اللغة التي نستخدمها نحن البشر. فعلى سبيل المثال يتم استخدام لغات الكوبل (COBOL)، والبسيك (BASIC)، ولغة (ASP)، ولغة (Net) لبرمجة العديد من التطبيقات، والتي تتألف من رموز وكلمات نفهمها نحن البشر، ونحتاج إلى تحويلها من خلال برامج أخرى للغة يفهمها الجهاز. حيث إن الحاسب لا يستطيع فهم اللغة البشرية؛ لذلك لابد أن تتحول إلى لغة يفهمها الحاسب، وهي لغة الصفر والواحد وهي لغة الآلة.

فعلى سبيل المثال، نكتب برنامج بلغة الكوبل، وبعد ذلك نشغل برنامج خاص يسمى المترجم أو ترجمة اللغات، والذي يترجم البرنامج المكتوب من اللغة البشرية إلى لغة الآلة ليعمل بعد ذلك كتطبيق برمجي، ويعمل في الحاسب ويستخدم على سبيل المثال في العديد من العمليات الإدارية. فترجمة اللغات هو برنامج يترجم ما كتبه المبرمجون من لغة من اللغات البشرية إلى لغة تفهمها الآلة، ويستطيع الحاسب فهمها والتعامل معها.

لغة البرمجة

تكتب البرمجية بعبارة سهلة في تسلسل منطقي يؤدي إلى حل مسألة معينة تسمى البرمجة. إذاً لغة البرمجة هي مجموعة من الخطوات/ تُعلم الحاسب بأي عملية ينفذ، أو هي لغة تتيح للمستخدم التعامل وإعطاء الأوامر للحاسب لكتابة البرامج.

وهناك عناصر يجب مراعاتها عند اختيار لغة ما وهي:

- يجب مراعاة مناسبة اللغة للتطبيق الذي تستعمل من أجله.
- إذا كان بالإمكان استعمال اللغة بكفاءة على نظام قائم محدد. وتقاس الكفاءة بواسطة: وقت الترجمة، ووقت التنفيذ، ومتطلبات التخزين الرئيسية.
- تحديد الحاجة إلى العاملين ورواتبهم وتدريبهم، تعد تكاليف إضافية.

ومن الخصائص التي تقرر اختيار لغة معينة: سهولة القراءة والكتابة، وسمات الواجهة للتطبيقات (واجهة التطبيق)، ومساعدات تطوير البرنامج، والكفاءة .

وتنقسم اللغات إلى ما يعرف بالأجيال وهذه الأجيال واللغات عادة ما تكون لغة بسيطة وبرامج منخفضة المستوى كلما اقتربت من شكل لغة الآلة أو الحاسب وهي [٠ و ١] "الأرقام الثنائية" والتي يستخدمها الحاسب. وتكون الأجيال أو اللغات عالية المستوى كلما اقتربت من اللغة التي يستخدمها الإنسان "اللغة الطبيعية".

وتنقسم الأجيال إلى:

- جيل لغة الآلة.
- جيل لغة التجميع.
- جيل اللغات عالية المستوى الإجرائية.
- جيل اللغات عالية المستوى غير الإجرائية.
- جيل اللغات الطبيعية.

الجدول رقم (٢-٧). يوضح أجيال لغات الحاسب واللغات الحديثة.

أجيال لغات الحاسب واللغات الحديثة	
جيل لغة الآلة تستخدم مجموعة من الرموز والأوامر مثل: 11110010 1101 0110011 001000 010000 0111 00000101011	**جيل لغة التجميع** تستخدم لغة الحروف المجمعة مثل: Load L , Add A , Brave B , Comp C , Star S
جيل اللغات عالية المستوى الإجرائية تستخدم عبارات مختصرة ومعادلات مثل BASIC , COBOL , X = Y + Z	**جيل اللغات عالية المستوى غير الإجرائية** تستخدم عبارات طبيعية وغير تسلسلية في أدائها الزمني، مثل ما متوسط درجات اختبار الطلاب لمادة نظم المعلومات؟
اللغة الاستعلامية عبارات استعلامية محددة يتم إدخالها إلى النظام في هيئة أوامر مثال: كم عدد الأصناف لدينا في المخزون والتي يكون عددها أقل من نقطة إعادة الطلب؟.	**جيل اللغات الطبيعية** مشابه للغات الاستعلامية ولكن لا يحتاج المبرمج إلى معرفة كلمات معينة أو قواعد أو عبارات . مثل لغة الهدف القيم أو المتألق Object oriented Language

obeikandl.com

الجيل الأول: لغة الآلة (Machine Language)

تعد هي الجيل الأول من أجيال اللغات، وهي اللغة الأساسية في كتابة البرامج. فهي مجموعة من الرموز التي يتم بموجبها كتابة أوامر في صفحة الآلة القابلة للتنفيذ دون الحاجة إلى ترجمة. وهي لغة صعبة التعامل معها وكتابتها . فهي تستخدم الصفر والواحد وهي لغة الحاسب مثال ذلك:

.(00000101011 0111 010000 001000 1101 0110011 11110010)

في بدايات الحاسب كانت كل تعليمات البرمجة تكتب بلغة الآلة باستخدام أرقام ثنائية فريدة لكل حاسب. وهذا النموذج من البرمجة يتطلب مهاماً صعبة ومعقدة في كتابة البرامج والمبرمج لابد أن يكون لديه معارف تفصيلية ودقيقة لإنهاء مهمة برمجية بسيطة جداً.

الجيل الثاني: لغة التجمع (Assembler Languages)

تعد لغة التجميع الجيل الثاني من أجيال البرمجيات فهي طورت لتسهيل البرمجة المعقدة السابقة التي كانت تتطلب مجهودات من المبرمج، ولغة التجميع استخدمت لتسهيل لغة الحروف المجمعة وهي لغة تختصر بعض العبارات والرموز المستخدمة ففيها يتم استبدال الرموز الرقمية في لغة الآلة بمجموعة من الكلمات الرمزية " المختصرة " باستخدام اللغة الإنجليزية .إذاً من السهل حفظ (L for load , A for Add B, Brave c, comp) ولاستخدام لغة التجميع يحتاج المبرمج إلى مترجم اللغات ليترجم التعليمات إلى لغة الآلة .

الجيل الثالث: اللغات الإجرائية عالية المستوى (High Level Language)

تعد اللغة الإجرائية لغة الجيل الثالث، وهي لغة سهلة مثل اللغة التي يتعامل معها الإنسان بشكله اليومي، وهي مثل قراءة الكتاب وكتابة المعادلات الرياضية، وهي مصممة للكتابة على أعداد وأنواع مختلفة من الحاسبات بدون تغير أو بتغير بسيط، أي أن هذه اللغات غير مرتبطة بجهاز معين، ويمكننا تنفيذ البرنامج المكتوب بلغة من لغات المستوى العالي، كالفورتران أو الكوبول أو البيسك على أكثر من جهاز، كما يمكن استخدام أكثر من لغة ترجمة على حاسب معين. كذلك، فإن اكتشاف الأخطاء وتصحيحها أصبح أكثر سهولة بسبب سهولة قراءة البرامج وتتبعها وفهمها. وأشهر هذه اللغات: الكوبول (COBOL)، والفورتران (Fortran)، والبيسك (BASIC)، والباسكال (PASCAL)، والسي (C)، والسي بلاس(+C)، والسي ٣ بلاس (+++C). واللغة الإجرائية تستخدم التعليمات – أو ما يسمى العبارات – في صيغ عبارات مختصرة أو معادلات رياضية وكل عبارة تمثل تعليمات عند ترجمتها إلى لغة الآلة مما يجعلها أقصر وأسهل بكثير في التذكر والتطبيق بالنسبة للمبرمجين.

أسباب تصميمها

- سميت باللغة الإجرائية لأن تعليمات البرمجة تتألف من مجموعة من الخطوات أو الإجراءات التي تعلم أو تخبر الحاسب ليس فقط ماذا يفعل الأشياء بل كيف يفعل بها.
- تحرر المبرمج من التعقيدات والخطوات والإجراءات الطويلة في كتابة البرنامج بلغة الآلة ولغة التجميع.
- تقدم لغة يمكن استخدامها في أكثر من حساب مع تعديلات طفيفة.
- تمنح المبرمج فرصة ووقتاً أكبر للتركيز على احتياجات المستخدم؛ وبالتالي يصمم برنامجاً يتوافق مع هذه الاحتياجات.

من مزايا اللغة الإجرائية سهولة تذكر الأوامر وقواعد اللغة، ولها القدرة على وضع البيانات والأوامر في ذاكرة الحاسب نيابة عن المبرمج. أي تخصيص الأماكن بالذاكرة الرئيسية للحاسب غير معتمدة على نوع الجهاز المستخدم، وسهولة تتبع البرامج لتعديلها أو رصد الأخطاء وتصحيحها ويعيبها أنها تحتاج إلى مترجم لتحويلها إلى لغة الآلة.

جدول اللغات:

الجدول رقم (٣-٧) يوضح بعض اللغات الإجرائية عالية المستوى والتي تستخدم في تصميم البرامج.

الجدول رقم (٣-٧). يوضح بعض اللغات الإجرائية عالية المستوى.

الفورتران (Fortran) عام ١٩٥٤	لغة ذات إمكانيات لبرمجة التطبيقات التقنية والعلمية.
الكوبول (COBOL) عام ١٩٥٩	هي لغة الاستخدامات الإدارية والتطبيقات التجارية والمهنية.
البيسك BASI C عام ١٩٦٠ – ١٩٦٥	هي لغة سهلة ومناسبة للأغراض الإدارية والعلمية ولارتباطها بالحاسبات الشخصية
باسكال P A S C A L عام ١٩٧١	تستخدم كلغة تعليمية لتعلم أساليب وأصول البرمجة فهي لغة تعليمية، ولغة علمية، ولغة نظام
سيC عام ١٩٧٢	هي لغة برمجة متعددة الأغراض فهي تجمع بين اللغات عالية المستوى من حيث السهولة وإمكانية التشغيل، وبين مميزات اللغات منخفضة المستوى من حيث الاستفادة من الخصائص الداخلية للحاسب

الجيل الرابع: اللغات غير الإجرائية عالية المستوى

تعد لغة الجيل الرابع هي اللغات غير الإجرائية عالية المستوى سهلة الاستخدام أكثر من الجيل الثالث، وهي لغة لا تتطلب خطوات لإجرائها. فهي تحث وتشجع المبرمج والمستخدم على أن يحدد النتيجة المطلوبة بينما يقوم الحاسب بإنهاء مجموعة من الخطوات والعمليات التي تحقق هذه النتائج المطلوبة. فالمبرمج يخبر الحاسب بالنتيجة المطلوبة تحقيقها بدلاً من كيف يمكنه تحقيقها. ولسهولتها منحت المترجم القدرة على تطوير البرامج والإبداع في البرمجة.

openkanal.com

أنواعها :

- لغات الجداول الإلكترونية - قواعد البيانات
- منتج مولد التطبيقـــات - منتج التقارير - اللغة الاستعلامية

وإليك عزيزي القارئ نبذة عن إحدى هذه اللغات نعرضها في التالي:

لغات قواعد البيانات (Query language)

١- اللغة الاستعلامية:

اللغة الاستعلامية هي أسلوب محدد لصياغة عبارات استعلامية، والتي يتم إدخالها إلى النظام من خلال محطات استعلامية في هيئة أوامر، حيث يطلب استرجاع بيانات من ملف معين موجود في قواعد البيانات. وبواسطة اللغة الاستعلامية يستطيع المستخدم طرح تساؤلات ويصل إلى إجابات فورية. مثال ذلك كم عدد الأصناف لدي في المخزن والتي يكون عددها أقل من نقطة إعادة الطلب؟.

٢- الجيل الخامس اللغات الطبيعية (Natural Language)

تعد في كثير من الأحيان الجيل الخامس للغات. واللغات التطبيقية هي مشابهة للغات الاستعلامية، ولكن لا يحتاج المبرمج إلى معرفة كلمات معينة أو قواعد أو عبارات، فهي قريبة من اللغات الإنجليزية أو اللغات الإنسانية، وسميت باللغات الطبيعية نظراً لقربها من طبيعة الإنسان في التواصل. وهذا الجيل يقترب من الحاسبات الخبيرة، وهي مجموعة من المعارف جمعت لعدد من الخبراء في مجال معين ومحدد لحل مشكلة محددة.

٣- لغة موجه الكائنات (Object-oriented language)

عندما يشرع أغلب المبرمجون البدء في مهمة البرمجة فإنهم يفكرون في جزأين مهمين: رموز البيانات التي يجب أن تعالج ،وخطوات معالجة هذه البيانات. وهاتان الخطوتان كانتا مهمتين في الماضي، ولكن الآن تقوم اللغة الطبيعية بدمجهما في عنصر واحد يسمى الهدف (Object)، ويتكون هذا الهدف من البيانات والإجراءات التي تنفذ على هذه البيانات. فالهدف يمكن أن يكون مجموعة من البيانات عن الحساب الجاري للعميل والعمليات التي تتم عليه، مثل حساب نسبة الفائدة المضافة إلى الحساب، أو حساب نسبة الأعمال الإدارية على القرض، أو حساب الرصيد في نهاية الشهر، والخصومات اليومية، وكشف الحساب، وغيرها من العمليات. وتعد هذه اللغة سهلة الاستخدام، وذات فعالية عالية في الأداء خصوصاً في البرامج المعتمدة على التصاميم، والواجهات المتحولة والمتطورة، وتعد من أشهر البرامج انتشاراً واستخداماً اليوم في تطوير الأنظمة.

obeikandl.com

٤- برامج حديثة

البرامج والبرمجيات لم تقف عند حد معين بل تستمر ما دامت التقنية مستمرة في التألق والتطوير، ونجد أن الاستخدام المكثف والمستمر من قبل الأفراد والشركات والقطاعات الحكومية أدى إلى تطوير مستمر ومتجدد في كثير من البرامج، فعلى سبيل المثال لغة برمجيات الإنترنت (HTML)، ولغة التحويل والربط بين التطبيقات المختلفة (XML)، ولغة الجافا (Java) أصبحت من لغات البرمجة الحديثة في وقتنا الحاضر. ونظراً لأهميتها فسوف نلقى نظرة سريعة عليها في الفقرات التالية:

- **لغة (HTML)**: هي إحدى اللغات المستخدمة لإنشاء صفحات الويب www. ولغة (HTML) هي اختصار (Hyper Text Markup Language) أي لغة ترابط النصوص التشعبية، وهي عبارة عن لغة تحوي مجموعة من الأوامر تؤدي إلى تكوين صفحات على الإنترنت أو الويب. وتم تصميم (HTML) في البدء لكي يتمكن العلماء من إنشاء مستندات نصية تحتوي على أوامر تنسيق أساسية تسمى (ترميزاً) وارتباطات إلى معلومات أخرى (تسمى نصوصاً تشعيبية أو ارتباطات تشعيبية) على سبيل المثال يمكن أن يحتوي مستند عن نظم المعلومات الإدارية على ارتباط مع مستندات أخرى تتحدث عن نظم المعلومات الإدارية كتبها آخرون.

وهي عبارة عن مجرد ملف نصي عادي يكتب في أي برنامج نصي (على سبيل المثال(Note Pad) أو معالج النصوص) ويحفظ بصيغة (HTML) أو (HTM)، ويحتوي هذا المستند على شفرات خاصة تسمى "أوامر" (Tags) توضع عادة حول كتل من النصوص، تلك الكتل والأوامر تسمى عناصر (Elements) ويفسر مستعرض الويب كإنترنت إكسبلورر أو نيتسكيب تلك العناصر ليحدد كيفية عرضه على الشاشة.

- **لغة (XML)**: صُممت هذه اللغة لتجاوز المشاكل التقليدية المقترنة بلغة HTML، وهي من الوسائل الشائعة الاستخدام حالياً لوصف وتوزيع المعلومات.

ولغة (HTML)، والتي تستلهم منها XML الكثير، فهي عامة جداً وسطحية تصف العناصر الأساسية فقط في صفحات الإنترنت. كما أنها بسيطة جداً عندما يتعلق الأمر بوصف الوثائق خارج نطاق الإنترنت، إضافة إلى أن هذه اللغة أصبحت غير قادرة على التعامل مع الإنترنت، وخصوصا في التعاملات التجارية. ولغة (HTML) كانت حتى وقت قريب تدعم متصفحات الإنترنت التقليدية، مما كان يمنع هذه المتصفحات من استخدام الوثائق المكتوبة بأنساق أخرى على الإنترنت. وهذا الافتقار إلى الدعم يجبر ناشري المحتوى على تحويل موادهم ووثائقهم إلى نسق (HTML) وذلك لنشرها على الإنترنت.

وبسبب الرغبة في الحصول على لغة عالية على وصف المحتوى فقد تم تصميم لغة (XML). وباختصار فإن لغة XML هي طريقة لوصف البيانات، وهيكلتها على الإنترنت بحيث يمكن لبرامج مثل قواعد البيانات

الاستفادة من هذه البيانات والبحث فيها والحصول منها على المعلومات. فمثلاً إذا كنت تقوم حالياً بنشر قائمة على الإنترنت لمنتجات تقوم ببيعها وكنت تستخدم لغة (HTML) فإن عليك أن تضع هذه المعلومات على شكل صفحات تحتاج لتغييرها يدوياً في كل مرة تريد تحديث الصفحة. ولنفترض أنك وضعت موقعاً للتجارة الإلكترونية وأردت تحديث منتجاتك الموجودة على الموقع فإنك ستحتاج إلى تحديث الصفحة كاملة. أما عند استخدام لغة (XML) فكل ما عليك عمله هو وضع وثيقة ((Document Type Definitions (DTD) تحتوي على علامات تصف الأصناف التي يحتويها متجرك مثلاً إذا كنت تبيع كتب نظم المعلومات وكتب الإدارة وكتب الحاسب الآلي. فتقوم بكتابة الصفحة مستخدماً علامات تصف الكتب الموجودة مثل (< Management information System> السديري </ Management>، و<Computer> محمد </ Computer>) وما إلى ذلك. وبالطبع فإن وثيقة (DTD) ستحتوي على تعريف للعلامات المستخدمة. وعندئذ تضع صفحاتك على الإنترنت . وعندما يريد المستخدم أن يبحث عن كتب الحاسب مثلاً فإنه سيتمكن – بفضل استخدام نظام العلامات الخاص الذي تستخدمه– من العثور على كتب الحاسب تحديداً لأنك وصفتها بهذا الشكل. أو لنقل أنك تريد تحديث صفحات الموقع باستخدام برنامج لقواعد البيانات يدعم المعروفة ضمن الوثيقة. وبكلمات أخرى يمكن لبرنامج قاعدة البيانات أن يأخذ عنصراً مثل "السديري" وأن يضعه ضمن حقل كتب نظم المعلومات في قاعدة البيانات؛ لأن العنصر موصوف بهذا الشكل. وتقوم لغة (XML) بوصف الوثائق من خلال تحديد العناصر الأساسية في كل وثيقة. وهذه العناصر هي العلامات (Markup)، ولهذا السبب نقول لغة تعليم النص، وهذه العلامات تُستخدم لوصف الوثائق بعدة طرق. وتستخدم كل وثيقة (XML) علامات معينة لوصف عناصر الصفحات، كما أن بعض وثائق (XML) تخضع لتعريفات محددة تُدعى وثائق تعريف النوع (DTD).

ووثائق (XML) الجيدة التكوين والصحيحة، هما النوعان المستخدمان في لغة (XML)، ويجب أن يكونا متوافقين مع معيار XML، في حين أن الوثائق الصحيحة يجب أن تتوافق مع وثائق تعريف النص المرتبطة بها، والتي تحتوي على التعريف الخاص بهيكلية الوثائق المستخدمة. إذاً فحتى تكون وثيقة (XML) صحيحة فإنها يجب أن تكون جيدة التكوين ومتوافقة مع مقياس (XML) كما أن هذه الوثائق يجب أن تُحرر وتُعرض وتُعالج اعتماداً على وثائق تعريف نص محددة وخاصة بها.

وحتى تكون وثائق (XML) جيدة التكوين فإنها يجب أن تحقق ثلاثة شروط هي:

١ – يجب أن تبدأ الوثيقة بإعلان (XML) أو (XML Declaration) بالشكل التالي: (<؟ xml version= 1.0؟>).

٢- يوجد عنصر جذري (root element) يحتوي جميع العناصر الأخرى. أو بمعنى آخر العنصر الأساسي الذي يقوم بوصف هيكلية الوثيقة.

٣- لغة (XML) لا تسمح للمستخدم تضمين عناصر داخل عناصر أخرى nesting، حيث يجب إقفال علامات كل عنصر قبل البدء بعنصر آخر.

عناصر لغة (XML): تتكون وثائق (XML) من عدة عناصر منفصلة، يمكن إنشاء أو تعديل كل منها على حدة وهو أحد عناصر القوة في هذه اللغة من حيث القدرة على معالجة أنماط مختلفة من الوثائق. كما أن وثائق (XML) تتميز بجزئيتها (modularity) مما يجعلها عالية الانتشار (distributed) بحيث يمكن وضع عناصر الوثيقة الواحدة على نظم متعددة للرجوع إليها لاحقاً، مع الاحتفاظ بالتسلسل المنطقي في الوثيقة الواحدة. والأجزاء الرئيسية في وثيقة (XML) هي ما يُدعى بإعلان (SGML) أو (SGML deceleration)، وهذا الجزء ثابت يمكن لكافة أدوات XML فهمه والتعامل معه؛ ثم هناك القسم الخاص بتعريف أنواع البيانات (DTD)، وهو حجر الأساس لكافة وثائق (XML) والذي يتم فيه تعريف كافة العلامات المستخدمة في الوثيقة لتفهمها المستعرضات أو متصفحات الإنترنت؛ ثم هناك القسم الخاص بتعريف محتوى الوثيقة أو (Document Instance) والذي يتم فيه وصف هذا المحتوى من خلال تعليمه.

وفي لغة (XML) تمارس هيكلية الوثيقة دوراً مهماً حيث إن جميع أجزاء الوثيقة موصوفة وتتعامل معها الأدوات المختلفة حسب موقعها ضمن هيكلية معينة. ويقوم معيار (XML) بتحديد علامات عامة (markup declaration) تصف هيكلية الوثيقة، وعلامات تقوم بوضع هيكلية لمحتوى الوثيقة. ويتم استخدام العلامات العامة لوصف الأقسام المختلفة في الوثيقة .

العمل مع وثائق (XML): يمكن لمحرري الصفحات ومصممي الوثائق أن يعملوا مع وثائق (XML) باستخدام برمجيات تجارية أو يمكنهم الاعتماد بشكل تام على برمجيات ومحررات مجانية للنصوص.

ونسق (XML) مرن جداً وبسيط ولا يضع قيوداً على الأدوات المستخدمة سواء كانت بسيطة أو معقدة، ومستوى تعقيد أي مشروع يعتمد لغة (XML) يعتمد على ما يريده مصممو هذا المشروع وليس على النسق نفسه. فالمشاريع البسيطة لن تحتاج إلى الكثير من التعقيد في حين أن المشاريع المعقدة ستحتاج إلى استخدام أساليب برمجية معقدة .

لغة الجافا: هي من تطوير شركة صن المعروفة وكان في البداية جزء منها مكتوب بلغة السي (C) والسي بلاس (C++) أما الآن فهي مكتوبة من أولها إلى آخرها بلغة الجافا. وأهم ما يميز الجافا أنها لا تعتمد على قالب

معين (platform) لأنها تعمل على آلة الجافا الافتراضية (JVM) لذلك هي مستقلة عن طبيعة (platform) وهذا هو السبب الرئيسي لانتشارها الواسع جداً.

وتوجد ثلاث نسخ للجافا وهي: (J2EE و J2SE و J2ME)، ولغة الجافا (Java) هي من اللغات المستخدمة للإنترنت ولصفحات الويب في (www)، وتهدف لغة الجافا إلى إضافة الحيوية إلى صفحات الويب عبر النصوص المتحركة والرسوم التي تتحرك بشكل تفاعلي والوسائط المتعددة .

- المترجم (Language Translator)

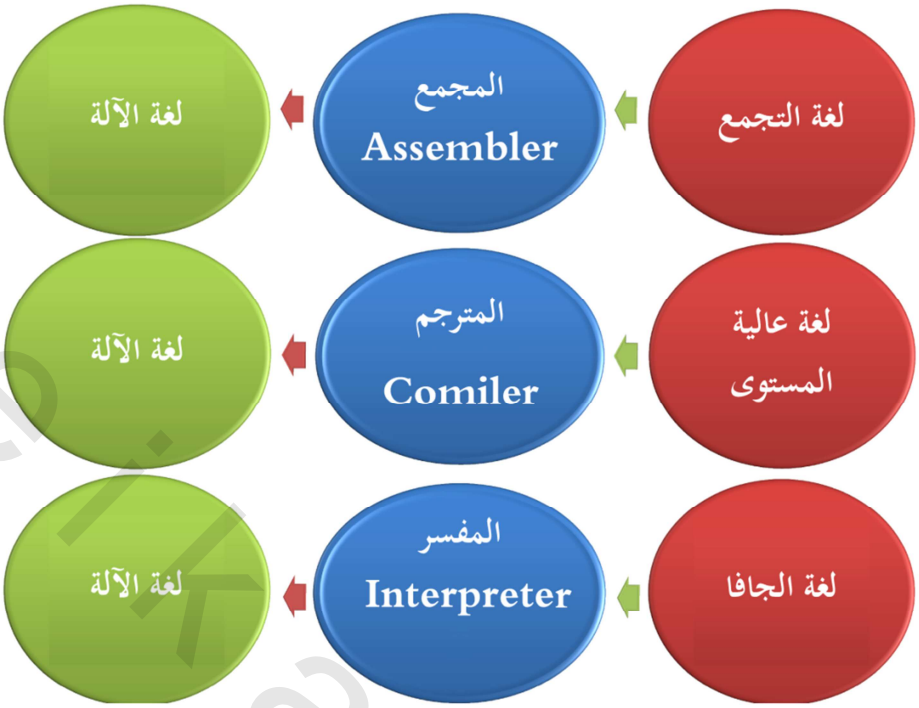
لا شك في أن المبرمج بحاجة إلى مساعدات تمكنه من البرمجة وتحويلها إلى لغة الحاسب. ويوجد العديد من البرامج الجاهزة، والتي تساعد المبرمج على كتابة البرامج بسهولة ويسر، ودائما ما يحتاج المبرمج إلى برنامج مترجم للغات (Language Translator)؛ لأن الحاسب يستطيع أن يشغل لغة الآلة فقط ونحن نريد مترجماً للغات يترجم من لغة الآلة إلى اللغات الطبيعية أو لغة الإنسان والعكس. ومترجم اللغة نحتاجه لترجمة أو تحويل اللغة عالية المستوى "لغة المصدر" إلى لغة الآلة "لغة الهدف" حتى يعمل البرنامج على جهاز الحاسب.

وكمستخدم تحتاج إلى استخدام معالج اللغات عندما تقوم ببرمجة برنامج بلغة عالية المستوى، والمبرمجون يستخدمون ثلاثة أنواع من معالجات اللغة هي المجمع، والمُترجم، والمفسر.

المُجمع (Assembler): هو برنامج يقوم بترجمة لغة التجمع إلى لغة الآلة.

المترجم (Compiler): يطلق على المترجم المؤلف أو المفسر أو المحول، وهو برنامج معد خصيصاً للقيام بعملية الترجمة والتصنيف والتأليف لبرنامج آخر في لغة المصدر، وتحويله إلى الصيغة القابلة للتنفيذ بلغة الآلة. وهو برنامج يقوم بعمليات المعالجة التحويلية التي تترجم كامل البرنامج المكتوب بلغة عالية المستوى إلى لغة الآلة بخطوة واحدة.

المفسر (Interpreter): يطلق عليه المصنف وهو نوع خاص من أنواع المترجم أو المؤلف (Compiler) وهو البرنامج الذي يقوم بفك الشفرة الخاصة بالبيانات والحصول على معنى لهذه الصيغة لاستخدامها في الغرض الذي أعدت من أجله. فهو يقوم بالترجمة والتنفيذ إلى لغة الآلة جملة تلو الأخرى أثناء التنفيذ. وهو على عكس المجمع والمترجم الذين يقومان أولا بالتحويل إلى لغة الآلة (ترجمة المعني والرموز). وجافا على سبيل المثال تستخدم المفسر في الترجمة، والشكل رقم (٦-٧) يوضح العلاقة بين البرامج ومعالج اللغات.



الشكل رقم (٦-٧). يوضح العلاقة بين البرامج ومعالج اللغات.

معايير اختيار البرمجيات

تضع إدارة عمليات البرمجة في نظم المعلومات الإدارية مجموعة من المعايير التي ينبغي مراعاتها عند اختيار البرمجيات ومنها:

١- ملاءمة البرنامج لمتطلبات العمل في المنظمة.

٢- سهولة الاستخدام.

٣- التوافق مع الأجهزة وأنظمة التشغيل والبرمجيات الأخرى المستخدمة.

٤- متطلبات التحويل.

٥- الاتجاهات طويلة الأمد.

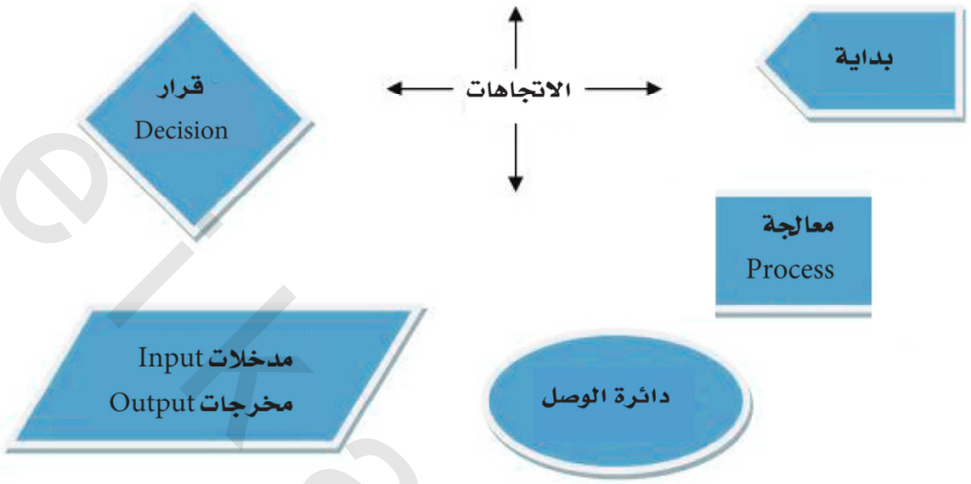
٦- قابلية البرنامج للتحديث.

خطوات البرمجة

تتكون البرمجة من خمس خطوات رئيسية هي:

١- تحديد المشكلة وتشتمل تحديد أهداف البرنامج وأهداف المستخدم وتحديد المخرجات المطلوبة وتحديد المدخلات على المستلزمات التي يحتاجها النظام وتحديد طرق وأساليب المعالجة وتوثيق التحليل والأهداف.

٢- تخطيط البرنامج منطقياً وتصميم الحلول باستخدام أدوات النماذج المتاحة التي يمكن الاستفادة منها في عمليات التخطيط. وفي هذه المرحلة يتم استخدام خريطة التدقيق أو المخطط الانسيابي (Flowchart) الذي يوضح الأشكال المستخدمة في البرمجة.



الشكل رقم (٧-٧). يوضح الأشكال المستخدمة في البرمجة.

وتخطيط البرنامج ينقسم إلى ثلاث مراحل:

أ) رسم التخطيط الفكري أو المنطقي.

ب)تخطيط الرسم التوضيحي باستخدام:

- المخطط الانسيابي (Flowchart).
- الرسم البياني والتخطيطي (Diagram).
- قاموس البيانات (Data dictionary).
- التشفير والترميز (Pseudo Code).
- مخطط العمليات.

ج) اختيار التصميم والتعليمات.

٣- ترميز البرنامج: يطلق عليها كتابة البرنامج ويتم ترميز البرنامج باستخدام لغة البرمجة وهي تتألف من ثلاثة نماذج وهي:

- تحكم تتابعي (Sequence Control Structure) أي يتم كتابة البرنامج جملة واحدة تتبع الأخرى مثل: (Open File Read close).

obeikandl.com

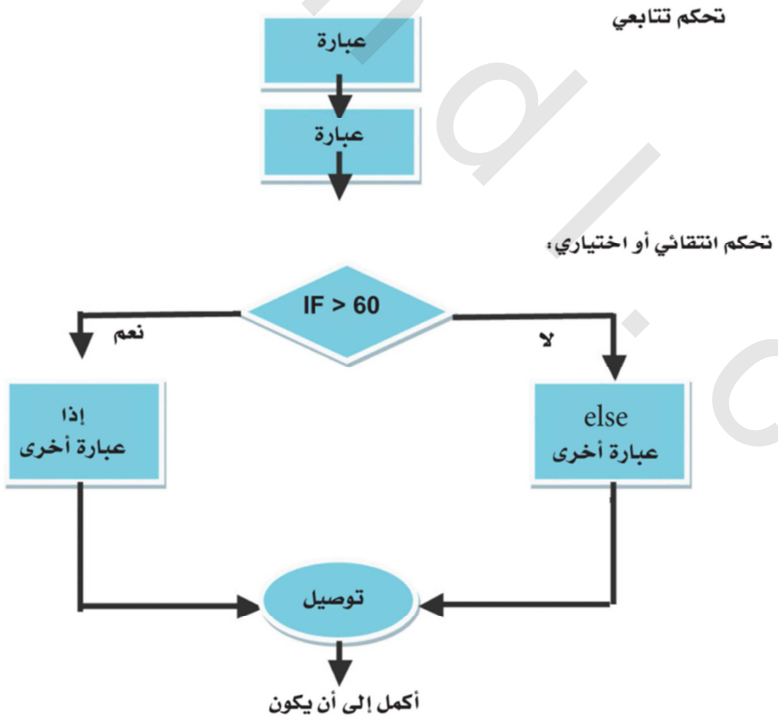
- تحكم انتقائي أو اختياري (Sequence Control Structure) تمثل خيارات، وهي جمل تكتب بالطريقة التالية مثل إذا كان عدد ساعات العمل أكثر من ٤٠ ساعة في الأسبوع إذاً يصرف خارج دوام يساوي عدد ساعات العمل وغير ذلك ليس لهم خارج دوام (If- then- else).

- تحكم تكراري (Loop Control Structure) بمعنى افعل حتى النهاية (Do until Do while) مثال ذلك اقرأ ملف الموظفين إلى أن لا يكون هناك أي سجل للموظف (DO Read employee recodes UNTIL there is no more employee records).

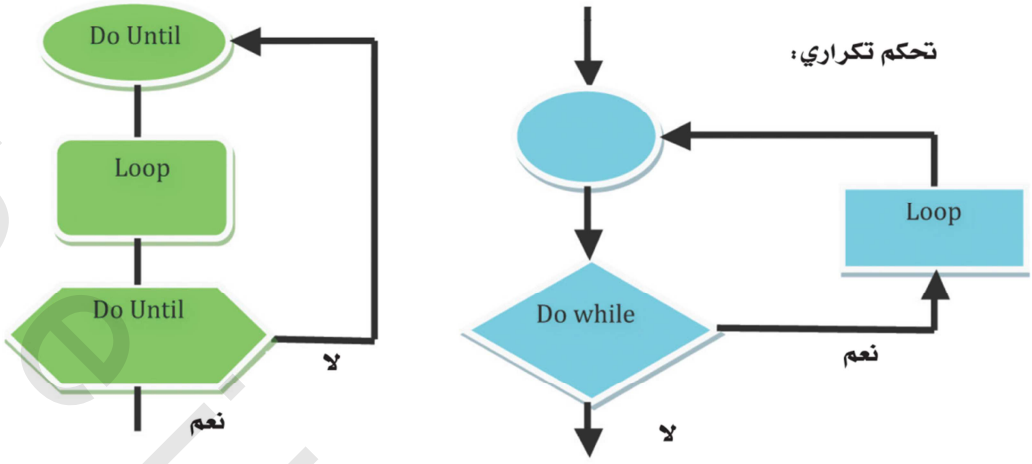
والشكل رقم (٨-٧) يوضح نماذج التحكم.

٤- اختبار البرنامج ويتم تجربة البرنامج قبل إطلاقه للمستفيد النهائي وذلك بالتخلص من أي أخطاء منطقية يحتمل وجودها في البرنامج.

٥- التوثيق النهائي للبرنامج منذ اللحظة الأولى يتم التوثيق ولكن هذه الخطوة تؤكد على المبرمج توثيق البرنامج؛ لأننا نحتاج في المستقبل على تجديد أو تحديث البرنامج، ويتم التوثيق للمستخدم وللمدرب أو المشغل، وأخيرًا للمبرمجين والمطورين. وتعد عملية التوثيق التعليمات المكتوبة إلى المستخدمين، وتوضيحات خاصة بالبرنامج، وتعليمات التشغيل.



الشكل رقم (٨-٧). يوضح نماذج التحكم التتابعي.



الشكل رقم (٩-٧). يوضح نماذج التحكم التكراري.

اختيار اللغات:

يجب مراعاة مناسبة اللغة للتطبيق الذي تستعمل من أجله وإذا كان بالإمكان استعمال اللغة بكفاءة على نظام قائم محدد، وتقاس الكفاءة بواسطة وقت الترجمة ووقت التنفيذ ومتطلبات التخزين الرئيسية. وكذلك تحدد نوعية اللغة المستخدمة العاملين في البرنامج وتكاليف استقطابهم من تكاليف رواتب ومكافآت وتدريب وأي تكاليف إضافية. وإن الخصائص التي تقرر اختيار لغة معينة تكون على النحو التالي:

١- سهولة القراءة والكتابة: قابلية التجزئة والبساطة والوضوح الهيكلي/ الإيجاز.

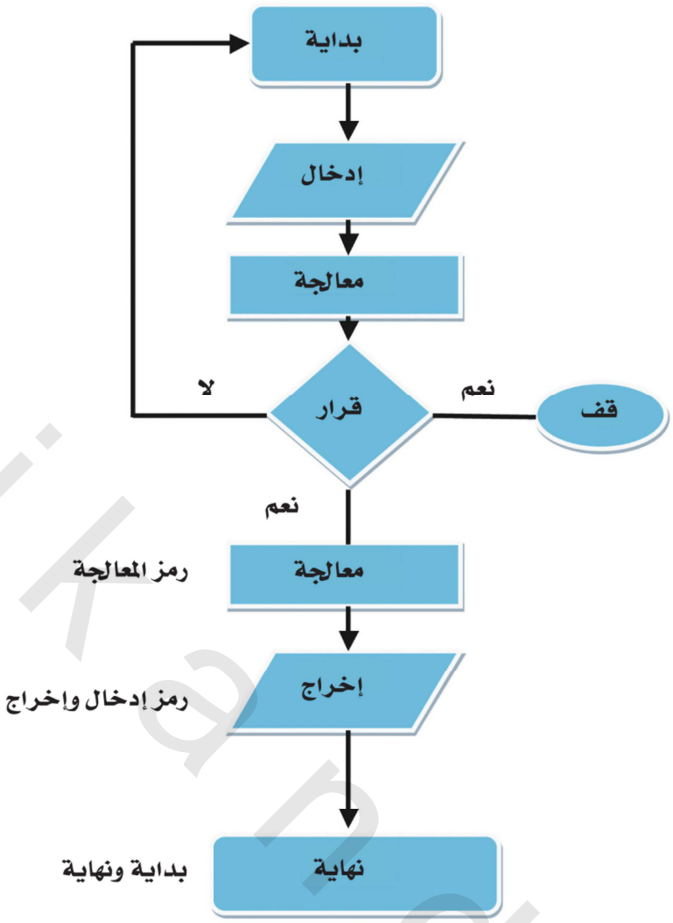
٢- السمات الموجهة للتطبيقات: المساندة التشغيلية والمرونة وتعددية الفرص.

٣- مساعدات تطوير البرنامج: إمكانية التنقيح وتصحيح الأخطاء.

٤- الكفاءة: الترجمة، التقييد، متطلبات الذاكرة الرئيسية.

والمثال التالي توضيح لبرمجة بسيطة لنظام معلوماتي.

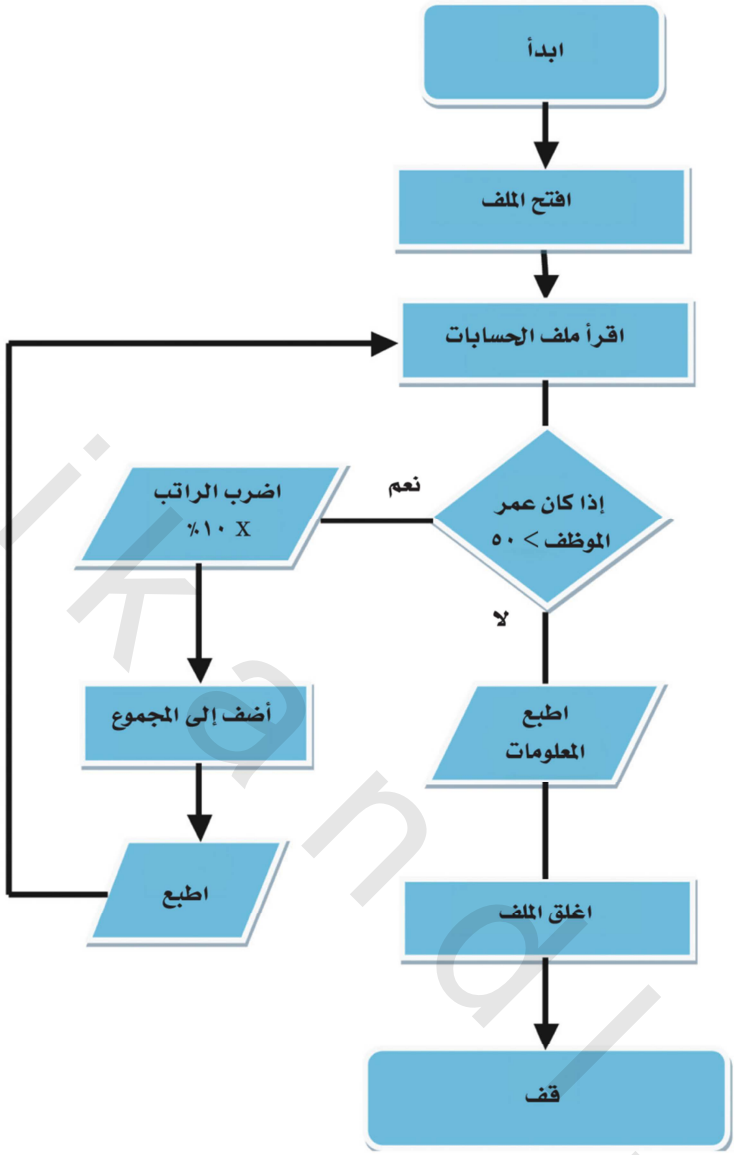
openkanal.com



الشكل رقم (١٠-٧). يوضح نموذجاً لبرمجة بسيطة لنظام معلوماتي.

مثال لكتابة برنامج فيه شرط: صمم برنامجاً يحتوى على ملف للموظفين بمختلف الأعمار فيه أسماؤهم وأعمارهم وعناوينهم وحالتهم الاجتماعية، وطباعة من هذا الملف فقط اسم الموظف ورقمه وعمره وعنوانه وحالته الاجتماعية من ملف الموظفين لمن أعمارهم أقل من ٥٠ سنة فقط فهنا وضع شرط إلزامي وهو العمر. ولمن عمره أكبر من ٥٠ سنة يتم زيادة الراتب بمقدار ١٠٪ ثم طباعة الملف، والشكل رقم (١١-٧) يوضح مثال لتخطيط برنامج فيه شرط.

obeikandl.com



الشكل رقم (١١-٧). يوضح مثالاً لتخطيط برنامج فيه شرط.

خاتمة

تناولنا في هذا الفصل الأنواع الرئيسة للبرمجيات وذكرنا أنها تقسم إلى برامج النظام وبرامج التطبيقات والبرامج الخدمية، وبرامج اللغات. وذكرنا أن في برامج التشغيل تكون أشكال الواجهة خطية أو رسومية أو بالقوائم، وتنقسم أجهزة التشغيل من حيث قدرتها على تشغيل أكثر من برنامج لنفس المستخدم في نفس الوقت إلى أنظمة متعددة المهام، وأنظمة وحيدة المهام، والبرامج التطبيقية هي برامج تسمح لمستخدم الحاسب بتحقيق

obeikandl.com

الغرض من استخدامه للحاسب. وهي برامج يمكن وضعها بواسطة المستفيد لغرض معالجة أو تناول البيانات المدخلة وإخراجها بمواصفات محددة مسبقاً تتناسب مع احتياجاته الخاصة، فهي مجموعة برامج تعمل على إنجاز واجبات محددة، ومطلوبة من قبل المستخدم وتنقسم إلى برامج المستخدم والبرامج التطبيقية، وبرامج اللغات تسمح للمبرمج بتطوير مجموعة من التعليمات التي تؤلف أو تشكل عمل برنامج حاسوبي. ولقد تم تطوير عدد كبير من لغات البرمجة كل منها له مصطلحاته الخاصة، وتعليماته، وطرقه، وخطوات تأليف، وخطوات كتابة البرنامج. وتنقسم أجيال اللغة إلى خمسة أجيال هي: جيل لغة الآلة، وجيل لغة التجميع، وجيل اللغات عالية المستوى الإجرائية، وجيل اللغات عالية المستوى غير الإجرائية، وجيل اللغات الطبيعية، وذكرنا أنك كمستخدم تحتاج إلى استخدام معالج اللغات عندما تقوم ببرمجة برنامج بلغة عالية المستوى، والمبرمجون يستخدمون ثلاثة أنواع من معالجات اللغة هي: المجمع، والمُترجم، والمفسر. كما تتكون البرمجة من خمس خطوات هي: تحديد المشكلة، وتشتمل تحديد أهداف البرنامج وأهداف المستخدم وتحديد المخرجات المطلوبة وتحديد المدخلات على المستلزمات التي يحتاجها النظام وتحديد طرق وأساليب المعالجة وتوثيق التحليل والأهداف. وتخطيط البرنامج منطقياً وتصميم الحلول باستخدام أدوات النماذج المتاحة التي يمكن الاستفادة منها في عمليات التخطيط. وفي هذه المرحلة يتم استخدام خريطة التدقيق أو المخطط الانسيابي (Flowchart) الذي يوضح الأشكال المستخدمة في البرمجة. وترميز البرنامج: يطلق عليها كتابة البرنامج ويتم ترميز البرنامج باستخدام لغة البرمجة. واختبار البرنامج: ويتم تجربة البرنامج قبل إطلاقه للمستفيد النهائي وذلك بالتخلص من أي أخطاء منطقية يحتمل وجودها في البرنامج. والتوثيق النهائي للبرنامج منذ اللحظة الأولى يتم التوثيق ولكن هذه الخطوة تؤكد على المبرمج توثيق البرنامج لأننا نحتاج في المستقبل على تجديد أو تحديث البرنامج، ويتم التوثيق للمستخدم وللمدرب، وللمبرمجين والمطورين. وتعد عملية التوثيق التعليمات المكتوبة إلى المستخدمين، وتوضيحات خاصة بالبرنامج، وتعليمات التشغيل. وعند اختيار لغة البرمجة ينبغي مراعاة سهولة القراءة والكتابة، والسمات الموجهة للتطبيقات، ومساعدات تطوير البرنامج، والكفاءة، وفي الفصل التالي سوف نتحدث عن قواعد البيانات.

obeikandl.com

الفصل الثامن

قواعد البيانات

أهداف الفصل

في نهاية هذا الفصل يتوقع أن يكون القارئ قادرًا على:

١- التعرف على قواعد البيانات.

٢- التفريق بين قواعد البيانات ونظم قواعد البيانات.

٣- التفريق بين نظم الملفات ونظم قواعد البيانات.

٤- التعرف على أنواع قواعد البيانات.

٥- التعرف على الترتيب الهرمي والشبكي لقواعد البيانات.

٦- التعرف على نماذج قواعد البيانات العلائقية.

٧- التعرف على خطوات تطوير قاعدة البيانات.

مقدمة

قبل الدخول في قواعد البيانات وأنظمتها لا بد لنا أن نقف عند نقاط رئيسة في البيانات، تتلخص في كيفية تعامل أجهزة الحاسب مع البيانات، فالحاسب ينظم البيانات في هيكلة تبدأ بأصغر عنصر وهو البت (bit)، ويتم تحويلها ومعالجتها إلى حقول وسجلات وعلاقات ثم بيانات شاملة.

وتعد البيانات مهمة جداً وحيوية للمنظمة، وتعد مصدراً مهماً تحتاج إلى الإدارة والاستثمار مثلها مثل الأصول الأخرى المهمة في المنظمة، ولا تستطيع المنظمة الاستمرار في أعمالها اليومية أو الإنتاج بدون الاعتماد على البيانات ذات الجودة العالية سواء للبنية الداخلية وعملياتها أو لبنيتها الخارجية.

ولا شك أن المنظمات ومديريها بحاجة ماسة إلى التدريب على إدارة موارد البيانات، والتي تعرف بأنها نشاط إداري يطبق نظم المعلومات وتقنياتها مثل إدارة قواعد البيانات، ومستودع البيانات، والتنقيب عن البيانات،

obeikandl.com

والأدوات الأخرى؛ وذلك لإدراك البيانات كوظيفة أساسية من وظائف إدارة المنظمة على إدارة موارد المنظمة البيانية لمواجهة الاحتياج المعلوماتي للمنظمة وفروعها ومنافسيها.

وسوف نتناول في هذا الفصل مفهوم قاعدة البيانات، والفرق بين البيانات والمعلومات، وأهداف قواعد البيانات، والترتيب الهرمي للبيانات، وأنواع قواعد البيانات، وخطوات تطوير قاعدة البيانات.

مفهوم قاعدة البيانات (Database Concept)

تعرف قاعدة البيانات بأنها تجميع متكامل لبيانات الحاسب، منظمة ومخزنة بطريقة تسهل عملية استرجاعها، وهي تكامل منطقي لمجموعة ملفات متعددة، وهي مجموعة من الملفات المترابطة ببعضها.

ويعرفها (نجم الحميدي، وآخرون، ٢٠٠٥: ١٨١) بأنها مجموعة من البيانات المخزنة في الحاسوب والمنظمة بشكل يلبي متطلبات المستخدم بطريقة سهلة وفعالة، وتحتوي على الملفات المختلفة الخاصة بنظام معين من أنظمة المنظمة أو على عدد من النظم الفرعية المتكاملة، وتعد قاعدة البيانات المستودع الذي يتم فيه تداول البيانات والمعلومات بين الأنشطة المختلفة للمنظمة.

كما تعرف قاعدة البيانات في هذا الكتاب بأنها مجموعة من الأحداث والحقائق والأرقام التي يتم ترتيبها منطقيا في ملفات وتربط بين هذه الملفات علاقات منطقية، ويتم تخزينها في أجهزة الحاسب لتسهيل عملية استرجاعها، أو تعديلها أو الإضافة عليها.

الفرق بين البيانات والمعلومات

البيانات (Data): هي مجموعة من الأحداث والحقائق غير المنظمة ولا تحمل معنى محددًا كدرجات الطلاب، وأسماء الطلاب وغيرها، والبيانات لا تعبر عن شيء مفيد.

المعلومات (Information): هي مجموعة من الأحداث والحقائق التي تم تنظيمها وتحمل معنى محدداً، فأي بيانات يتم معالجتها تصبح معلومات، والمعلومات تعبر عن شيء مفيد.

نظام معالجة البيانات

هو ذلك النظام الموجه لمعالجة البيانات أي تحويلها إلى معلومات بهدف زيادة المنفعة من استخدامها والوظائف الأساسية لنظام معالجة البيانات هي:

١- تجميع وإعداد البيانات.
٢- مراجعة البيانات.
٣- معالجة البيانات.

openkandi.com

٤- تخزين البيانات.

٥- إعداد التقارير.

أهداف قواعد البيانات

١- توفير المرونة في تناول البيانات.

٢- تكامل وسلامة البيانات.

٣- أمن البيانات.

٤- استقلالية البيانات.

٥- التقليل من تكرار البيانات.

٦- إمكانية المشاركة في البيانات.

٧- نمطية البيانات.

الترتيب الهرمي للبيانات

تنظم المنشآت بياناتها في هرمية تتكون من عناصر، وحقول، وسجلات، وملفات.

ويعد الحرف هو أبسط مستوى للبيانات، ويخزن الحرف في شكل وحدات تسمى البت Bit وتعني الرقم الثنائي (Binary Digit) ويمثل أصغر وحدة يتعامل معها الحاسوب، وتتمثل بخانة من خانات النظام الثنائي، أي واحد أو صفر (١ أو ٠).

البايت Byte: وهو مكون من ثماني بتات أي ثمانية أرقام ثنائية (٠٠١٠١١١٠) ويمثل كل بايت رقماً أو حرفاً أو رمزاً أو إشارة، ويطلق عليها اسم عنصر، والكيلو بايت (KB) الواحد يساوي (١٠٢٤) بايت، وهذه الوحدات هي التي يفهمها الحاسب الآلي وتسمى النظام الثنائي لتمثيل الحروف والأرقام، وتنظم البيانات منطقياً على هيئة عناصر، وهي الحروف والأرقام والرموز ثم حقول ثم سجلات ثم ملفات ثم قواعد بيانات (أعقد مستوى لتجميع البيانات)؛ لذا فإن قواعد البيانات تتكون من مجموعة من الملفات التي تحتوي مجموعة من السجلات، والتي تتضمن مجموعة من الحقول.

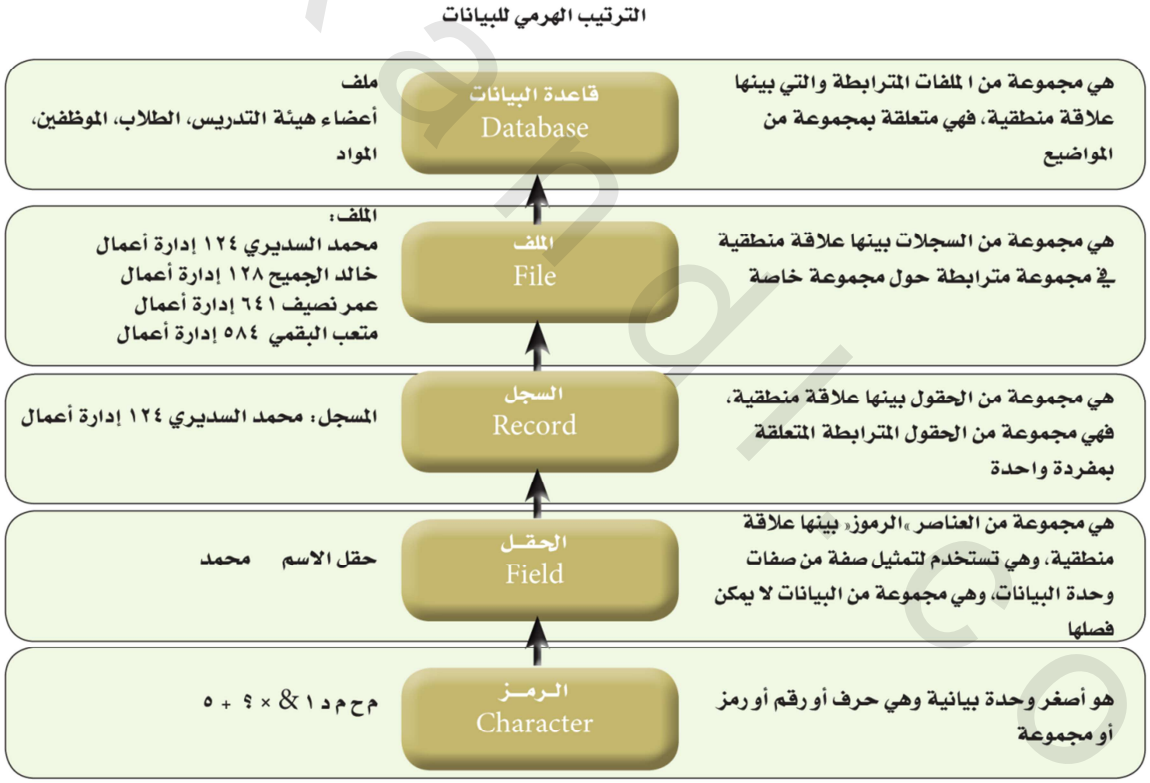
ويتألف الترتيب الهرمي للبيانات من العنصر والحقل والسجل والملف والقاعدة وإن كان البعض يضيف إليه البت والبايت، والشكل رقم (١-٨) التالي يوضح العلاقة بينهم.

يمثل **الرمز** المستوى المنطقي الأول، وهو في هيئة حروف أو أرقام، وهو أصغر وصف يمكن التعامل معه وتشكيله، ويمثل **الحقل** المستوى المنطقي التالي، فهو يتكون من مجموعة من الرموز بينها علاقة منطقية ويمثل صفة

obeikandl.com

من صفات وحدة البيانات، ويأخذ الحقل أشكالاً من أسماء عدة فيمكن أن يكون الحقل الاسم أو اسم العائلة أو رقم الهاتف أو العنوان أو الرمز البريدي أو أي صفة ترغب فيها، وقد يكون المبيعات أو الشهر أو السنة أو الفرع أو الصنف وغيرها، يلي الحقل **السجل** فهو يتكون من مجموعة من الحقول التي بينها علاقة منطقية، ويستخدم لتمثيل تكرار أو حدوث وحدة البيانات، ومجموعة السجلات التي بينها علاقة منطقية تمثل ملفاً، ويستخدم الملف لتمثيل مجموعة وحدات بيانات، ومجموعة الملفات التي تقوم بينها علاقة منطقية فتكون قاعدة بيانات.

ولا شك أن القارئ العزيز يرغب مناقشة أو إضافة البت أو البايت كأصغر وحدة بيانات؛ وبالتالي يكون الجدل في أنها هي بداية البيانات، ولكني أرى أن البت والبايت هي وحدات تخزين في الذاكرة الداخلية أو الخارجية في الحاسب؛ وبالتالي لا يفترض دخولها في مكونات البيانات وقواعدها وإن كانت جميع المكونات تعود في التمثيل إلى البت والبايت.

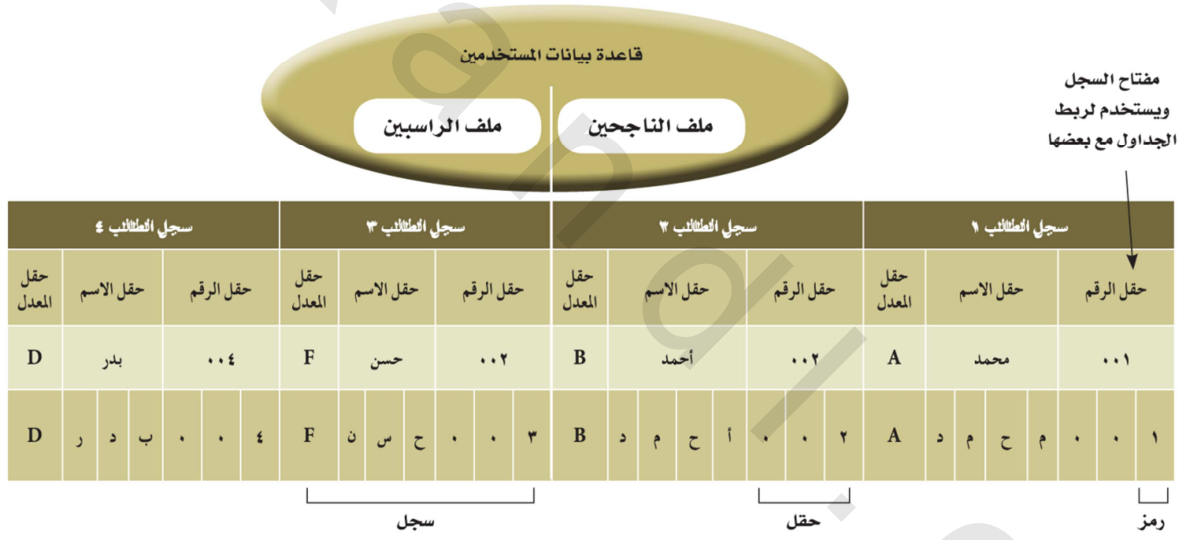


الشكل رقم (١-٨). يوضح الترتيب الهرمي للبيانات.

قواعد البيانات

عبارة عن تجمع منطقي لكل عناصر البيانات المترابطة والتي تربطها علاقة محددة، فهي تدمج سجلات سبق حفظها في ملفات مختلفة جمعت في وعاء واحد مشترك يحتوي كل عناصر البيانات، والبيانات المخزنة في قواعد البيانات مستقلة عن برنامج التطبيقات، فيستطيع البرنامج استخدامها واسترجاعها والاستفادة منها، مثل قاعدة بيانات التسجيل في المقررات.

وتحتوي الخانة على عنصر أو رمز واحد فقط، ومجموعة الخانات تكون حقل، ومجموعة الحقول تكون سجل، ومجموعة سجلات تكون ملف، ومجموعة من الخانات أو الحقول المرتبطة معًا تكون كينونة، وتتكون كينونة الطالب من حقل الاسم وحقل المعدل، أو عناصر الاسم وعناصر المعدل، والملف يتكون من مجموعة الكينونات، والشكل رقم (٢-٨) يوضح قاعدة بيانات المستخدمين.



الشكل رقم (٢-٨). يوضح قاعدة بيانات المستخدمين.

ما مشاكل الملفات ومعالجتها في بيئتها التقليدية؟

تقدم نظم المعلومات للمستفيد أو المستخدم معلومات دقيقة وسريعة وذات علاقة، وتعد هذه المعلومات مخزنة في ملفات في الحاسب، وإذا كان الملف مرتباً بشكل جيد وحفظ في وعاء آمن وأمكن استخدامه واسترجاع البيانات التي فيه ساعد المنظمة على اتخاذ قرارات سريعة ومهمة وناجحة، فالملفات المنظمة تساعد على سهولة وسرعة استرجاعها واستخدامها في صناعة القرار بعكس الملفات التي لا تدار بكفاءة تكون تكلفتها عالية

واسترجاعها بطيئاً، وكذلك البيانات والمعلومات المبعثرة على الرغم من استخدام أحدث الأجهزة والبرامج وأفضل الأفراد.

فكثير من الشركات لديها نظم معلومات غير كفؤة بسبب ضعف إدارة ملفات البيانات.

كيف ستشعر لو كنت المدير العام أو نائبه وأخبرك مدير إدارة نظم المعلومات بالشركة أن المعلومات التي تريدها عن العملاء يصعب الوصول إليها ومكلفة جداً لإحضارها وطباعتها، وبافتراض أن مدير إدارة نظم المعلومات أعطاك الأسباب التالية للوقت والتكلفة:

١- أن الملفات موجودة في عدة ملفات كل ملف منظم بطريقة مختلفة.

٢- كل ملف منظم يتم استخدامه بنظام مختلف وبرنامج مختلف، ولا يمكن تقديم النتائج بالطريقة التي تطالب بها.

وهذا يدل على صعوبة الحصول على المعلومات، وكيف يكون المستخدم متضايقًا إلى أبعد حد عندما تعتمد المنظمة على نظام بطيء لمعالجة البيانات؛ لذلك يجب أن تنظم البيانات وتحفظ وتعالج باستقلالية عن الملف والسجلات الأخرى. ففي المعالجة التقليدية للبيانات والملفات والتي كانت تستخدم في السابق في الشركات لعدة سنوات مضت، كان لكل تطبيق تجاري أو عملي يخصص لقطاع محدد في المنظمة، وكان الملف الواحد يستخدمه أكثر من نظام معلوماتي، ولم يكن هناك ترابط بين الأنظمة فكل نظام يعمل مستقبل بذاته، فعلى سبيل المثال:

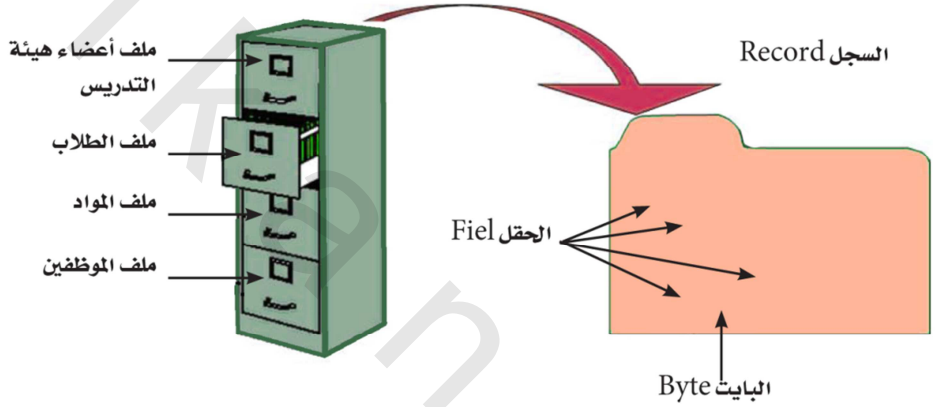
برامج معالجة الحسابات الجارية لعملاء البنك صممت للاستخدام وتحديث بيانات الملف، والذي يحتوي على سجلات محددة لعملاء الحسابات الجارية للبنك، وكذلك وحدة الائتمان في البنك لديها برنامج معالجة حساب الائتمان، والذي يحتاج إلى تحديث واستخدام سجلات محددة في الملفات، والتي تحتوي على سجلات عملاء الائتمان فقط فكل وحدة لها ملفها المستقل الذي لا يمكن للوحدات الأخرى الاطلاع عليه أو التعامل معه، فيمكن للبنك أن يمنح قرضاً لعميل سيء عليه ملاحظات واضحة في ملف الحسابات الجارية؛ لأن الموظفين في حسابات الائتمان لا يمكنهم الاطلاع على ملف وسجلات الحسابات الجارية، وهنا تقع المشاركة في شركة واحدة لأن الجميع لا يتشاركون في البيانات، وهذا من أكبر عيوب الطرق القديمة في معالجة البيانات من الملفات والسجلات، وهي عدم إمكانية الوصول من ملف إلى آخر بسهولة ولا يتم ذلك إلا عن طريق برنامج تطبيقي جديد. وهذه الأمثلة وغيرها جعلت الطرق التقليدية في التعامل مع الملفات مكلفة جدًا وغير واقعية وغير دقيقة وغير مرنة في تدفق وتزويد الوحدات الأخرى بالمنظمة بالمعلومات الضرورية لإدارة الشركة.

openkanal.com

التنظيم الورقي لقواعد البيانات

دائمًا ما نجد في المنظمات والشركات أنه كلما زادت العمليات وسار الوقت زادت المشكلة تعقيدًا وزادت البيانات والبرامج، ولا أحد يعرف ماذا يفعل كل قسم ولا نوعية البيانات ولا آلية حفظها وكيفية التعامل معها، وينتج عن ذلك مشاكل منها تكرار البيانات، والاعتمادية على البرامج، وعدم المرونة، وضعف الأمن المعلوماتي، وعدم القدرة على مشاركة البيانات.

فقديمًا كانت الملفات التي بينها علاقات منطقية توضع في أدراج خاصة بها في دولاب، وهذا الدولاب يسمى قاعدة البيانات، والشكل رقم (٣-٨) التالي يوضح التنظيم الورقي لقواعد البيانات:



الشكل رقم (٣-٨). يوضح التنظيم الورقي لقواعد البيانات.

فنجد كل درج من هذه الأدراج يمثل ملفًا خاصًا بإحدى العمليات، وبداخل الدرج مجموعة من الملفات التي تحفظ فيه، وكل ملف يحتوي على مجموعة من المواضيع ذات العلاقة وهكذا...

والطرق التقليدية يعاب عليها بعض الأمور الأخرى التي سوف يتم التطرق إليها فيما يلي:

١- تكرار البيانات

تكرار البيانات يحتاج إلى سعة تخزينية إضافية على أوساط التخزين، مما يؤدي إلى زيادة التكاليف، وكذلك عند تعديل أحد السجلات نحتاج إلى تعديله في الملفات المختلفة وإلا سيؤدي إلى عدم توافق البيانات لاحقًا، فمثلًا لو عدلنا مسمى وظيفة موظف في ملف ولم نعدله في آخر تصبح له وظيفتان مختلفتان.

وأيضًا تتكون الملفات المستقلة من عدد كبير من البيانات والسجلات المتكررة لنفس الحقول مثل اسم البيان وعنوانه ورقم هاتفه التي تسجل وتحفظ في ملفات متعددة، فإذا أرادت الشركة تحديث بيانات أحد عملائها فيصعب عليها تحديث كافة الحقول في الملفات المشتركة؛ وبالتالي تكرار البيانات في أكثر من مكان يتسبب في

الحصول على معلومات غير صحيحة عن العميل. فالكثير من عدم المصداقية في البيانات يأتي بسبب عدم تحديث جميع البيانات نظرًا لوجودها في أماكن مختلفة ومتفرقة.

كما أن وجود العديد من البيانات المكررة في العديد من الملفات يسبب إرباكًا في النتائج المطلوب استرجاعها؛ وبالتالي لا يمكن الاعتماد على صحتها؛ لأنها قد تكون مختلفة فقد يكون حُدِّث بعضها وأهمل بعضها الآخر.

٢- ارتباط البيانات

ترتبط البيانات ببعضها في بعض الملفات؛ فعندما يحدث تغيير في أحد الملفات يؤثر على ارتباط البيانات ببعضها، فمثلًا ملف الإجازات وملف الرواتب المرتبط بأحد الموظفين إذا تم تغيير في ملف الإجازات دون تغيير في ملف الرواتب فسوف يؤثر على راتب الموظف.

كما أن عدم ربط الملفات ببعضها يؤثر على أداء العمل، فمثلًا عدم الربط بين مدخرات عميل بأحد البنوك، بملف القروض لذلك العميل يؤثر على أداء العمل بالبنك، فقد يقترض العميل مبالغ مالية تفوق مدخراته، فالتغير في طبيعة البيانات المخزنة في ملفات يؤثر على ارتباط البيانات.

٣- الاعتمادية على البرامج

هناك علاقة قوية بين البيانات المخزنة في ملفات وبين البرامج المخصصة للتعامل مع تلك الملفات لتحديثها والمحافظة عليها.

وبالتالي أي تغيير في الملفات يحتاج إلى تغيير في البرامج التي تتعامل مع تلك الملفات فالاعتمادية والعلاقة بين البيانات المخزنة في تلك الملفات تحتاج برامج محددة لتحديثها. واستمرار عمل تلك البيانات والملفات بهذا النوع من العلاقة غير مناسب؛ لأن الحاجة مستمرة لتحديث ليس فقط في الملفات بل في البرامج أيضاً، فعلى سبيل المثال تغيير في عدد الوحدات الخاصة لتخزين العنوان يتطلب تغييراً في البرنامج، وهذا يزيد تكاليف التعامل مع تلك الملفات وملحقاتها، وارتباط الملفات بالبرامج التطبيقية يؤدي إلى ارتفاع تحديثها ماديًا وزمنيًا لأن التغيير في هيئة وترتيب البيانات في الملفات يتطلب كما سبق تغييراً في البرنامج، وإحداث عمليات جديدة على الملف يحتاج أيضًا إلى برامج جديدة.

٤- انعدام المرونة

يمكن للملفات التقليدية تقديم تقارير دورية مجدولة بعد جهود برمجية مضنية ومبالغ تكلفة مرتفعة، ولكن لا يمكنها تقديم أو تأمين تقارير بصورة حديثة ومتفاعلة أو الاستجابة إلى طلب سريع من الإدارة في وقت زمني محدد، وهذا يسبب نقص المرونة والتي تعني أنه من الصعب تأمين تقارير حديثة من بيانات سابقة عند الحاجة إليها، فالتقارير الخاصة ذات الأهداف المحددة سيكون تأمينها مستحيلاً؛ لأنها تستغرق عدة أيام أو أسابيع من العمل المضني وواسطة أكثر من مبرمج وطريقة لربط تلك البيانات مع بعضها البعض وإهدار التقارير المطلوبة وغير المبرمجة.

٥- ضعف الأمن المعلوماتي

نقص الرقابة المباشرة على البيانات، وسهولة الوصول إليها ونشرها يجعلها خارجة عن السيطرة الأمنية، فالإدارة لا يمكنها معرفة من يستخدم أو استخدم الملفات والبيانات وأحدث تعديلات على بعضها أو على كافة بيانات الملف، وهذه كارثة معلوماتية للشركة؛ لأن بعض المعلومات والملفات موجودة في كل وحدة وليس لها إدارة مركزية لحمايتها، وهذا ما يجعل الخوف على فقد البيانات أو معرفتها هاجس كبير لدى المدراء.

٦- انعدام المشاركة وتأمين البيانات

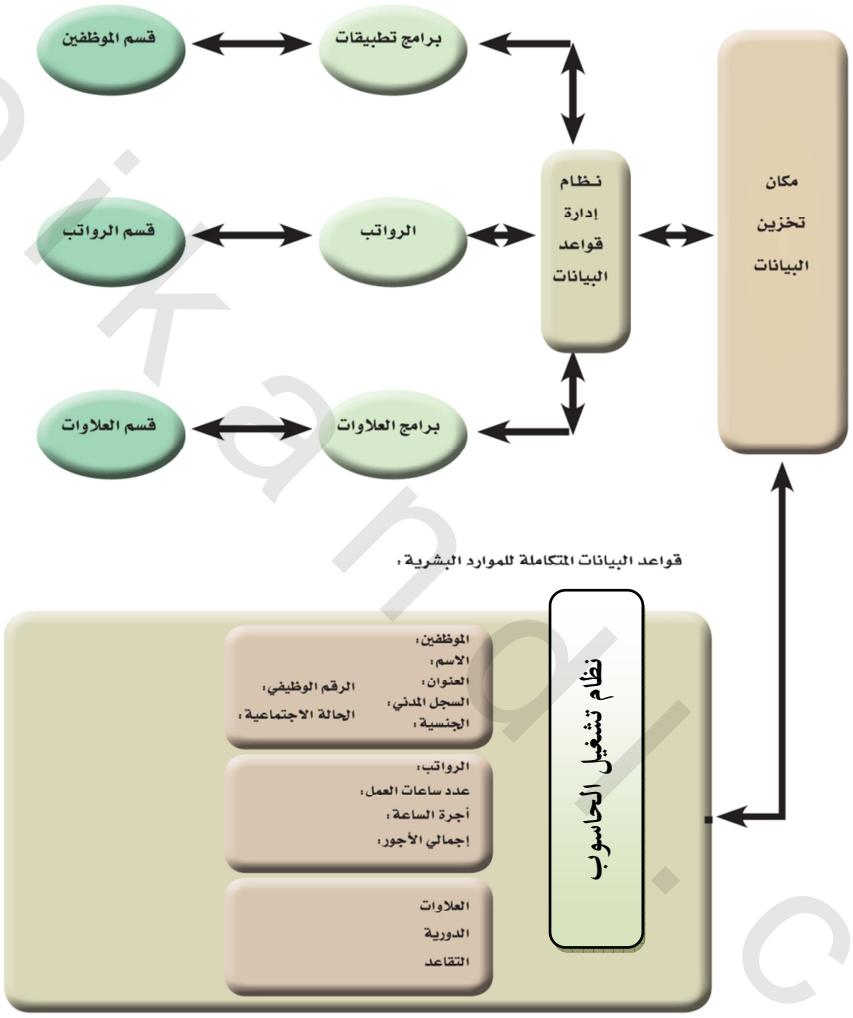
بسبب انعدام الرقابة على البيانات في كافة أجزاء المنظمة كان من الصعوبة الحصول على المعلومات؛ وبالتالي تصعب مشاركة الوحدات أو الإدارات المختلفة بالمعلومات؛ لأن جزءًا من البيانات في ملف ما وأجزاء من البيانات في ملفات مختلفة وفي أجزاء وحدات مختلفة من المنظمة لا يمكنهم التواصل أو المشاركة أو إيجاد العلاقات مع بعضهم؛ وبالتالي يكون من المستحيل افتراضيًا للمعلومات أن تتشارك مع بعضها البعض أو الوصول إليها في الوقت المحدد، فالمعلومات لا يمكنها التدفق بحرية بين أجزاء المنظمة المختلفة وبين إداراتها، ولا يمكن بل ومستحيل المشاركة في الأقسام الإدارية المختلفة، فوجود البيانات في عدة ملفات مستقلة يجعل من الصعوبة معالجتها؛ لأنه من الصعب تجميع كافة البيانات الموجودة في مختلف الملفات عن نفس العميل من إدارات مختلفة.

قواعد البيانات كمدخل إلى إدارة البيانات

يمكن لتقنيات قواعد البيانات أن تخفض من جميع أو أغلب المشاكل سابقة الذكر في النظام التقليدي وإدارة الملفات ومعالجتها، ويمكن كذلك التغلب على الازدواجية في استخدام التطبيقات المختلفة في الاسترجاع وفي الحفظ للبيانات والتحديد لها في الملفات، وهذا يؤدي إلى انخفاض في التكاليف بشكل واضح ويساعد على نمو الاستثمار في المعلومات والتقنيات المصاحبة لها، والتطبيقات المختلفة للبيانات والطرق المتعددة لمعالجتها ونشرها فتكاليف البرامج استحوذت على نسبة كبيرة من تكاليف استخدام نظم المعلومات، وهذا أدى إلى إيجاد طرق وبدائل لخفض تلك التكاليف من خلال نظام قاعدة البيانات الذي يساعد في معالجتها على نحو ملائم وخزنها واسترجاعها والمشاركة فيها من عميل أو أكثر في أكثر من وحدة إدارية.

لذا تعرف قواعد البيانات بأنها: مجموعة من البيانات المنظمة لخدمة عدد من التطبيقات بكفاءة عالية من خلال مركزية البيانات وخفض تكرارها، فبدلاً من تجزئة وترتيب البيانات في ملفات مستقلة لكل تطبيق وبرنامج تخزن فعلياً لتظهر للمستخدمين وكأنها خزنت في مكان واحد، فقاعدة البيانات الواحدة تستخدم وتخدم عدداً من التطبيقات والبرامج، على سبيل المثال: بدلاً من أن تخزن المنظمة ملفات وبيانات الموظفين في نظم معلوماتية وملفات مختلفة كملف الموظفين، والرواتب والمزايا، والإجازات، والترقيات يمكن للمنظمة إنشاء قاعدة بيانات

تدعى **قاعدة الموارد البشرية**. فهي مجموعة متكاملة من السجلات والملفات المرتبطة منطقياً، والبيانات المخزنة فيها لا ترتبط ببرامج الحاسب، وأي تغيير على بيانات ملف لا يحتاج إلى تغيير في البرنامج التطبيقي الذي يستخدمه (خاصية استقلالية البيانات عن البرامج التطبيقية) فهي تستخدمها ولكنها توجد في أجهزة التخزين الثانوية التي تخزن فيها، والشكل رقم (٤-٨) يوضح قواعد بيانات الموارد البشرية وخدمة التطبيقات.



الشكل رقم (٤-٨). يوضح قواعد بيانات الموارد البشرية وخدمة التطبيقات.

يوضح الشكل رقم (٤-٨) كيف يمكن لقواعد بيانات الموارد البشرية أن تخدم عدداً من التطبيقات المتعلقة بالمعلومات التي تحتاج إليها، وإدارة نظم قواعد البيانات تعد المواجهة بين التطبيقات والبيانات.

نظم إدارة قواعد البيانات

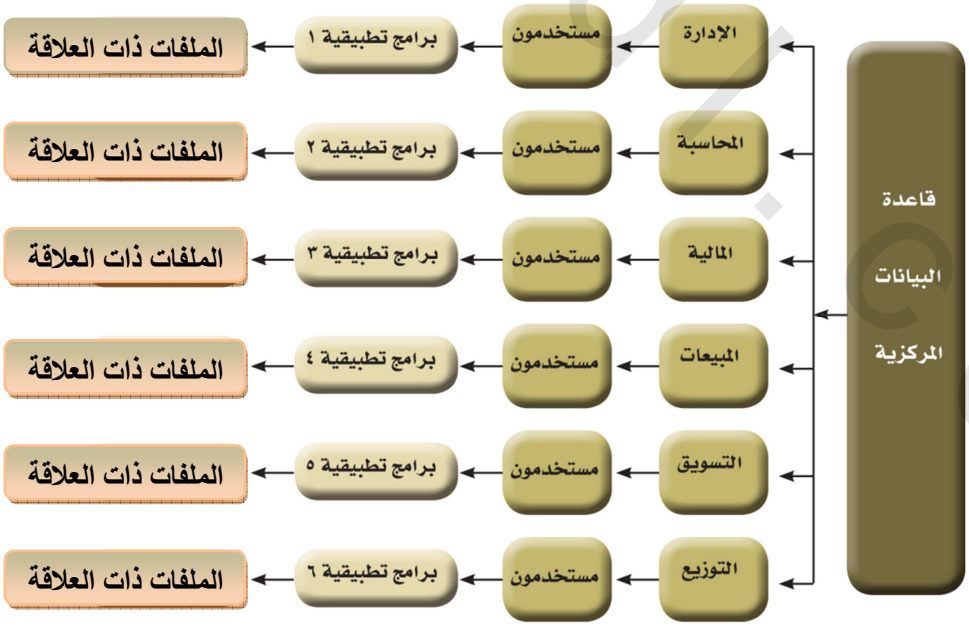
تعرف نظم إدارة قواعد البيانات بأنها برامج تسهم في إنشاء وصيانة قواعد البيانات وتحويل بيانات المنظمة إلى بيانات مركزية، وتساعدها على إدارتها بكفاءة، وتجعل الوصول إليها (إلى البيانات المشتركة) سهلاً بواسطة البرامج التطبيقية، فهي تعمل كواجهة بين البرامج وأماكن وجود البيانات والملفات المنطقية.

فعندما تقوم برامج التطبيقات بطلب بيانات مثل رقم سجل الطالب أو اسم المادة المسجل فيها، يقوم نظام إدارة قواعد البيانات بالتعامل مع نظام التشغيل في الحاسب للحصول على تلك المعلومات من قواعد البيانات وتقديمها إلى برنامج التطبيقات.

وباستخدام النظام التقليدي يقوم المبرمج بتحديد العنصر المطلوب من عناصر البيانات المستخدمة في البرنامج وبعدها يحدد الحاسب أين يجده ومكان وجوده.

فإدارة قواعد البيانات ربطت تلك أو معظم تلك الإجراءات المطولة من عبارات تعريف البيانات والموجودة في الطريقة التقليدية. فهي تحدد للمبرمج أو المستخدم لمهمة من المهام الخاصة أين تخزن البيانات وكيف تخزن، وتقدم البيانات للمستفيدين أو المستفيد الإداري بالطريقة التي يريدها، فهي تقوم بعملية ربط الملفات لتوفير المعلومات اللازمة للمستخدم.

وتوضح النظرة المادية كيف أن البيانات منظمة ومهيكلة في وسائط تخزين مادية معينة فيوجد فقط جزء مادي واحد للبيانات ويوجد أكثر من جزء منطقي لها، والشكل رقم (٥-٨) يوضح طريقة معالجة الملفات في إدارات المنظمة.



الشكل رقم (٥-٨). يوضح معالجة الملفات في كل إدارة في المنظمة.

يتضح من الشكل رقم (٥-٨) أن لكل إدارة أو وظيفة من وظائف المنظمة برنامجًا خاصًا لها وكذلك ملفات خاصة بها، وكل تطبيق يحتاج إلى ملف فريد ويعد الملف الرئيس لتلك الإدارة، مما يؤدي إلى تكرار البيانات، وعدم تكاملها وعدم مرونتها والاحتياج إلى سعات كبيرة جداً لتخزينها.

ففي كثير من المنظمات يتطور النظام بشكل مستقل عن كافة العناصر المحيطة به، ولا يدخل في تطوير من داخل البيئة وبالعناصر المحيطة، وكذلك لا يتطور وفق خطة محكمة. فكل وظيفة من وظائف المنظمة أو كل إدارة من إداراتها تطور نظاماً معلوماتيًا مستقلًا عن الوحدة أو الوحدات الأخرى، وبمعزل عنها. فالمالية والمحاسبة والتصنيع وإدارة الموارد البشرية والمبيعات والتسويق كل واحد منها يطور نظامًا معلوماتيًا خاصًا به وقاعدة بيانات وملفات خاصة به ومنعزلة عن الوحدات الأخرى.

فكل تطبيق يحتاج إلى ملفات خاصة به ويحتاج إلى برنامج تطبيقي خاص به للعمل والحصول على المعلومات في ذلك القطاع، فالمحاسبة لديها برامج محاسبة لإدارة قواعد البيانات الخاصة بها عن العملاء والبنك وغيرها، والموارد البشرية لديها ملفات عن الرواتب والعلاوات والموظفين، وكل وحدة لديها ملفاتها وبرامجها التي تعمل على هذه الملفات، وكذلك محتويات هذه الملفات الخاصة بها، ولو نظرنا في الأفق لمدة عشر سنوات أو أقل لوجدنا أن لدى المنظمة كميات كبيرة جداً من الملفات في كل قسم ومن البرامج ومن الأجهزة والأشخاص الذين يعملون عليها.

الفرق بين قاعدة البيانات ونظام قاعدة البيانات

بدأت معظم الشركات التجارية تخزين وحفظ ملفاتها على الكمبيوتر منذ عام ١٩٦٠م، وقام علماء وخبراء الحاسبات باستحداث نظريات وأساليب لتطوير طرق إعادة استخدام وزيادة كفاءة استخدام هذه الملفات المخزنة داخل الحاسب والتي تسمى ملفات مميكنة؛ وبالتالي ظهرت واستحدثت مصطلحات حاسوبية تعبر عن استخدامات هذه الملفات، وأيضًا استخدمت طرق لمعالجة هذه الملفات المميكنة. وتخزن الملفات الكبيرة في قاعدة كبيرة تحتوي على جميع البيانات المسجلة والتي يمكن استخدامها في زمن لاحق وهذه القاعدة تسمى قاعدة بيانات (Database).ولأن قواعد البيانات مهمة ومؤثرة جدًا في جميع المجالات والأنشطة الرئيسية؛ لذلك يلزم وجود نظم معينة لتنظيم وإدارة البيانات المخزنة، وهو ما يطلق عليه نظم إدارة قواعد البيانات (Management Systems Database (DBM).

قاعدة البيانات (Data Base): هي مخزن مركزي يتكون من مجموعة منظمة من البيانات المترابطة التي تجمع بينها علاقات منطقية يسهل تخزينها واسترجاعها بغرض تعديلها أو الإضافة إليها أو الاستفهام عن مكوناتها أو إعداد التقارير من واقعها، ويتم تخزينها على القرص الصلب (الهارد ديسك) في الحاسب أو الجهاز الخادم (السيرفر) في الشبكة الحاسوبية أو أيٍّ من وسائل التخزين في الحاسب الآلي.

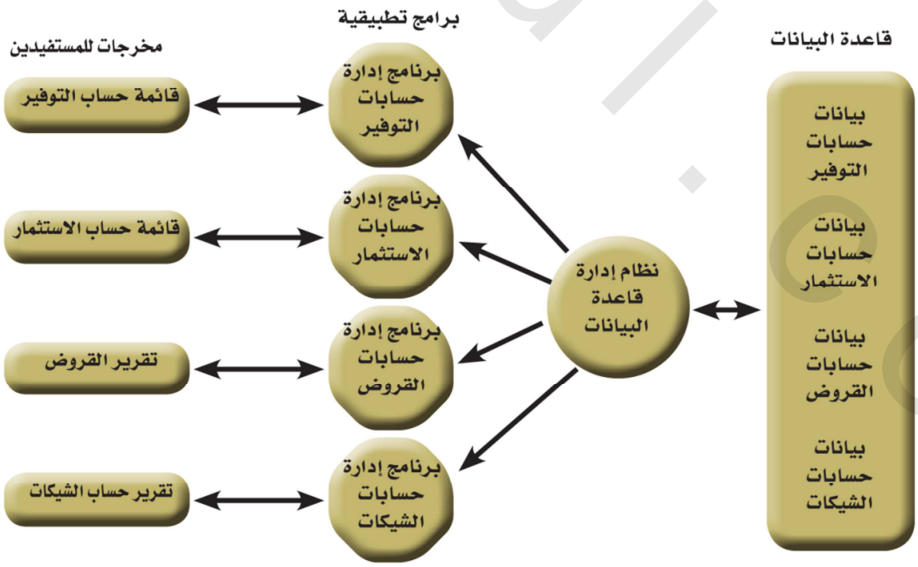
نظام قاعدة البيانات أو إدارة قاعدة البيانات (Data Base System): هو مجموعة البرامج التي تمكن المستخدم من الوصول إلى المعلومات وإنشاء الملفات والتعديل عليها وتشغيلها وصيانتها وإخراج التقارير. (مراد شلباية وآخرون، ٢٠٠٠: ٢٥)، مثل أكسس وأوركل (البرامج التطبيقية).

وبرامج قواعد البيانات (البرامج التطبيقية): هي برامج لإدارة نظام قواعد البيانات، وهي تطبيقات جاهزة تسهل وتنشأ وتستخدم وتحافظ على قواعد البيانات، مثل البرامج التي تعمل على الحاسبات الكبيرة (Mainframes) أو التي تعمل على الحاسبات الشخصية PCs مثل:(Dbase - Dbase1-Dbase11 -Dbase111 - MS Access - IDMS - DMS - SQL - FoxPro - FoxBase - Oracle - Paradox - Clipper - DBASE IV) وهناك المئات من هذه البرامج بمختلف الإصدارات.

وإدارة قواعد البيانات: هي عمليات التعامل مع قواعد البيانات بقدرة عالية من حيث التخزين، والاسترجاع، والإضافة، والحذف، والعرض، والطباعة بهدف المساعدة على التخطيط واتخاذ القرارات الفعالة. ولغات قواعد البيانات مثل (SQl) يستخدم لوحده أو مع لغات عالية المستوى C++ لتباع برامج تطبيقية تسمى برامج قواعد البيانات للقيام بالأعمال المطلوبة.

وهناك قواعد بيانات كبيرة جدًا وتسمى مخازن البيانات(Data warehouses) وتوفر عملية الاسترجاع، والتي تسمى تعدين البيانات (Data mining) مستوى أعلى من دعم المستخدمين.

والشكل رقم (٦-٨) التالي يوضح مثالاً لاستخدام أسلوب قاعدة البيانات في بنك تجاري.



الشكل رقم (٦-٨). يوضح مثالاً لنظام إدارة قاعدة البيانات في أحد البنوك التجارية.

مميزات نظم إدارة قواعد البيانات

١) توفير المرونة في تناول البيانات (Flexible Access to Information)

ويتمثل ذلك في سهولة استرجاع بعض البيانات أو المعلومات من قاعدة البيانات، والتعبير عنها بصور مختلفة، فمثلاً إذا كان لدينا قاعدة بيانات تمثل معدلات الطلاب في كلية إدارة الأعمال، وفي حال طلب العميد معرفة عدد الطلاب الحاصلين على معدل A في عام ١٤٣٠هـ، فمن خلال أحد برامج نظم إدارة قاعدة البيانات كالأكسس، أو من خلال لغات البرمجة كالفورتران أو البيسك أو الكوبل يمكن الحصول على عدد الطلاب الحاصلين على معدل (A) في عام ١٤٣٠هـ بكل سهولة.

٢) تكامل وسلامة البيانات (Data Integrity)

يشير إلى التأكد من صحة قيم البيانات وحداثتها ووجود ربط بين الملفات المكونة لقواعد البيانات. فمثلاً في حال وجود قاعدة بيانات بأسماء الطلاب ومعدلاتهم في جميع المقررات، وملف آخر به تواريخ الميلاد، ففي حال طلب العميد معرفة عدد الطلاب الذين تتراوح أعمارهم مابين (٢٠-٢١) عاماً ومعدلاتهم (A)، فمن خلال أحد برامج إدارة قاعدة البيانات يمكن الوصول والربط بين القاعدتين والحصول على تقرير يوضح عدد الطلاب الذين تتراوح أعمارهم ما بين ٢٠-٢١ عاماً ومعدلاتهم (A).

٣) توفير الأمن والحماية للبيانات (Data Security)

أمن البيانات يتمثل في حماية البيانات من الوصول غير المشروع إليها أو ضياعها المتعمد أو غير المتعمد أو التغيير فيها. فمثلاً في حال وجود قاعدة بيانات تحتوي على درجات طلاب كلية إدارة الأعمال، فربما يكون من المشوق لدى البعض الدخول إلى نظام معلومات الكلية، وتغيير درجات بعض الطلاب، وهذا لا يعد قانونياً ويعاقب عليه القانون في كل الدول، والوجه الآخر لأمن البيانات يتعلق بالتدمير والضياع غير المقصود للبيانات بسبب الكوارث الطبيعية كالحريق، والفيضانات، والأعاصير، والبراكين.

ولتوفير أمن البيانات في مثل هذه الحالات يلزم وجود نسخ إضافية من قاعدة البيانات وتخزينها في أماكن مختلفة، كما يلزم تشفير قاعدة البيانات ووضع كلمة سر أو بصمة صوتية أو بصمة العين أو بصمة الأصابع كلها لكل من يطلب الدخول على تلك القاعدة والاطلاع على بياناتها أو تعديل تصميمها، ومما يجعل البيانات أكثر أمنًا وأكثر سيطرة عليها وجودها في مخزن مركزي واحد.

obeikandl.com

٤) استقلالية البيانات

تشير إلى إزالة الارتباط الكبير بين ملفات البيانات والبرامج التي تستخدم تلك الملفات، فالفصل ضروري لإدارة البيانات، والاستقلال ضروري في نظم إدارة المعلومات لتحقيق مرونة مواجهة الاحتياجات المتغيرة والاستعمال المرن للبيانات.

فمثلاً لو قررت كلية إدارة الأعمال تعديل أرقام جلوس الطلاب في قاعدة البيانات لديها لتكون من (١٠) أرقام بدلاً من (٦) أرقام، فإن ذلك التغيير يتسبب في ضرورة إدخال تغيرات كبيرة في كل البرامج التي تستخدمها الجهات المختلفة لو كان النظام هو نظام إدارة الملفات التي تحتاج لتسجيل هذا الرقم، ولكن نظم إدارة قاعدة البيانات قد تخطت مثل هذه المشكلات عن طريق تحقيق استقلال قواعد البيانات عن البرامج التي تستخدمها.

٥) تقليل من تكرار البيانات (Reduction of Data Redundancy)

أي التقليل من تخزين نفس البيانات في أكثر من موضع في قاعدة البيانات، فقد يكون هناك ملفات متعددة في قاعدة البيانات تحوي كل منها اسم الطالب ورقمه ومعدله ورقم هاتفه، وهذا التكرار يسرف في استخدام مساحة التخزين على جهاز الحاسب الآلي أو الأقراص الصلبة، فنظام إدارة قواعد البيانات يعمل على تقليل تكرار البيانات لا القضاء التام عليه، وذلك لوجود علاقات منطقية تربط بين الملفات المكونة لقواعد البيانات.

٦) إمكانية المشاركة في البيانات.(Data Sharability)

أي إمكانية استخدام أكثر من مستخدم لقاعدة البيانات، ففي قاعدة البيانات المتعلقة بكلية إدارة الأعمال قد يستخدمها مكتب العميد ومكتب الوكيل ولجنة القبول ولجنة الاختبارات وغيرهما ممن يتعلق عمله بهذه البيانات.

٧) مدى تعلق البيانات بالقرار (Data Reliability)

يشير إلى إمكان إقامة علاقات منطقية بين أنواع السجلات المختلفة الموجودة عادة في ملفات مختلفة، ويمكن استنتاج بعض المعلومات المهمة من العلاقات بين البيانات المتوافرة في نظام إدارة المعلومات والتي تساعد في اتخاذ بعض القرارات.

٨) تنميط البيانات (Data Standardization)

يتعلق باستخدام تعريفات نمطية لعناصر البيانات من ناحية الدقة في تسمية العنصر والشكل المتبع في تخزينه ضمن قاعدة البيانات، والغرض من ذلك هو حماية قاعدة البيانات من التخريب غير المتعمد من قبل بعض المستخدمين غير المختصين، وتوحيد المصطلحات المستخدمة في المنظمة، ويتمثل ذلك في إعطاء كود معين لكل سجل أو لكل عنصر.

٩) القدرة على استخدام اللغات المتعددة في تطوير التطبيقات (Application Development)

يمكن من خلال نظام إدارة قاعدة البيانات استخدام لغات معالجة البيانات في تطوير البرنامج المطلوب دون مغادرة نظام إدارة قاعدة البيانات.

١٠) تمثيل البيانات تبعاً لواقع المؤسسة

لكل مؤسسة طابعها الخاص في عرض البيانات وإصدار التقارير، فقد تحتاج بعض المؤسسات كتابة التقرير بصورة عرضية، وقد تحتاج أخرى كتابة التقرير بصورة أفقية، وقد تحتاج أخرى معلومات محددة في التقرير، وقد لا تحتاجها الأخرى.

مشكلات استخدام نظم إدارة قواعد البيانات

١- الحاجة إلى مبرمجين وموظفين مختصين في مجال قواعد البيانات على درجة كبيرة من الكفاءة.

٢- الحاجة إلى أجهزة قادرة على التعامل مع قواعد البيانات.

٣- مخاطر تداخل البيانات المشتركة، وذلك عند المعالجة المتزامنة والمتتابعة للبيانات التي يتم المشاركة فيها.

٤- ارتفاع التكلفة النسبية لشراء وتشغيل نظم إدارة قواعد البيانات خاصة في بيئة الحاسب الكبير.

٥- الحاجة دائمًا إلى أخذ نسخ احتياطية.

مستخدمو قواعد البيانات

١) مدير قواعد البيانات.

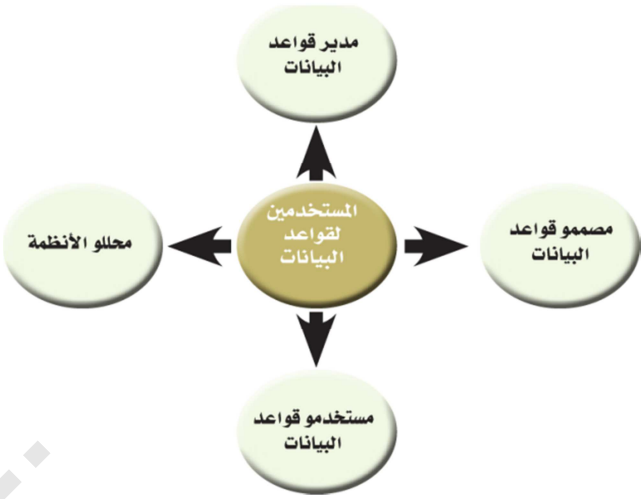
٢) مصممو قواعد البيانات.

٣) محللو الأنظمة ومبرمجو التطبيقات لقواعد البيانات.

٤) مستخدمو قواعد البيانات.

ويوضح الشكل رقم (٧-٨) مستخدمي قواعد البيانات.

obeikandl.com



الشكل رقم (٧-٨). يوضح مستخدمي قواعد البيانات.

ويمكن توضيح مسؤوليات مستخدمي قواعد البيانات كما يلي:

الجدول رقم (١-٨). مسؤوليات مستخدمي قواعد البيانات.

مدير قواعد البيانات	مصممو قواعد البيانات	محللو الأنظمة ومبرمجو التطبيقات	مستخدمو قواعد البيانات
-تحديد صلاحيات الوصول إلى قواعد البيانات واستخدامها. -تحديد احتياجات قواعد البيانات من معدات وبرمجيات. -المحافظة على أمن وحماية قواعد البيانات من خلال منح الصلاحيات ومنعها عن المستخدمين كل حسب اختصاصه	-تحديد البيانات التي سوف يتم تخزينها في قواعد البيانات. -تحديد أحسن التراكيب لتخزين وتمثيل البيانات. - بناء الشاشة الخاصة بكل مستخدم. -توفير بناء لقواعد البيانات بطريقة تقلل من الأخطاء في تماسك القواعد.	**مهام ومسؤوليات محللي النظم:** -تحديد متطلبات مستخدمي قواعد البيانات. -تحديد العمليات والآليات لتلبية احتياجات المستخدمين. **مهام ومسؤوليات المبرمجين:** -ترجمة تصاميم قواعد البيانات إلى لغات قواعد البيانات حتى يتم تطبيقها على جهاز الحاسب. -تنفيذ وفحص الأنظمة وتوثيقها -تطوير بعض البرمجيات الجاهزة والتي تؤدي بعض الوظائف المعينة في نظام قاعدة البيانات	**المستخدمون البدائيون:** استرجاع معلومات بسيطة من قواعد البيانات باستخدام أوامر محددة سلفًا مثل الضغط على مفتاح الوظائف المبرمجة أو النقر على أيقونات تؤدي إلى تنفيذ برنامج تطبيقي. **المستخدمون الخبراء:** القيام بعمليات حسابية معقدة على قاعدة البيانات.

obeikandl.com

أنواع قواعد البيانات

هناك ستة أنواع رئيسة من قواعد البيانات توجد في المؤسسات التي تستخدم الحاسب الآلي، وهي:

١- قواعد البيانات التشغيلية: تختزن بيانات تفصيلية لدعم عمليات المؤسسة، وتنتج هذه القواعد عن تشغيل نظم معالجة المعاملات، ومن أمثلتها قاعدة بيانات الموارد البشرية، وقاعدة بيانات العملاء، وقاعدة بيانات المخزون.

٢- قواعد البيانات الإدارية: تحوي بيانات ومعلومات مختارة يتم استخراجها من قواعد البيانات التشغيلية والخارجية، وتحتوي هذه القواعد على بيانات ملخصة ومعلومات مهمة تحتاجها إدارة المؤسسة في قيامها بوظائفها الإدارية، وهذه هي قواعد البيانات التي يدخل عليها المديرون والمستفيدون النهائيون كجزء من استخدامهم لنظم دعم اتخاذ القرارات.

٣- مستودع البيانات (Data ware chase): مخزن بحجم كبير جدًا يحتوي على حجم هائل من البيانات عن الحاضر والماضي يتم استرجاعها من مختلف قواعد البيانات التشغيلية والإدارية بالتنظيم للمساعدة في التعرف على أنماط سلوك المستهلك أو المنافسين في الصناعة أو غيرها.

٤- قواعد البيانات الموزعة: تشمل قواعد البيانات الأقسام المحلية أو فروع المصانع أو غيرها من مواقع العمل، ويمكن أن تتضمن هذه القواعد أجزاء مشتركة من قواعد البيانات التشغيلية وقواعد البيانات المشتركة للمستفيدين، وتكون موزعة في مواقع متعددة حسب أهمية استخدامها عند كل موقع، كما تشمل بيانات تم إنتاجها محلياً أو عن طريق المستفيد النهائي. ورغم عدم مركزية هذه القواعد إلا أنه يعطى للأقسام أو الفروع ذات الصلة الحق في الدخول إليها عن طريق شبكة عمل معينة حسب صلاحيات كل منهم.

٥- قواعد بيانات المستفيد النهائي: تختزن مجموعة متنوعة من ملفات البيانات التي كونها المستفيدون النهائيون على حواسبهم الشخصية من واقع معالجتهم الشخصية للبيانات أو خبراتهم المتنوعة أو ما استخرجوه من بيانات من قواعد البيانات الخارجية.

٦- قواعد البيانات الخارجية: هي قواعد بيانات خاصة مملوكة لجهة خارجية يمكن الدخول عليها باتصال على الخط أو الاتصال بالإنترنت مقابل دفع بعض الرسوم.

نماذج قواعد البيانات

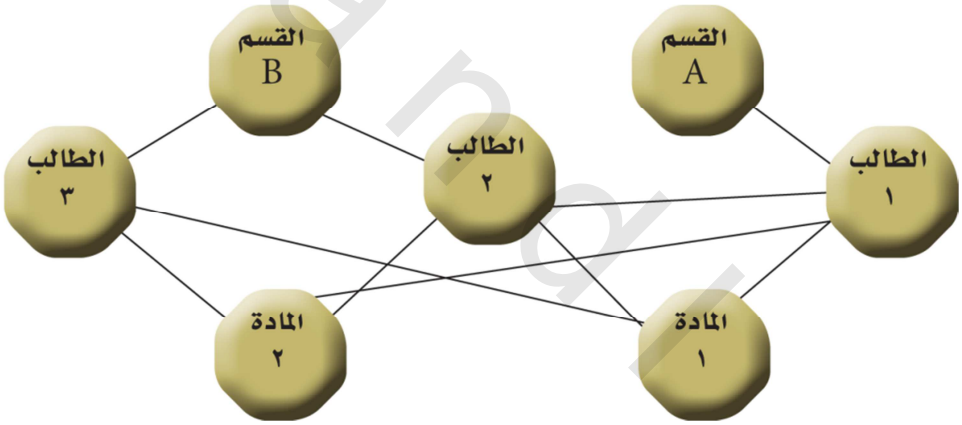
- **قواعد البيانات التسلسلية (الهرمية) (Hierarchical Data Model)**

يستخدم هذا النموذج لتمثيل مختلف التنظيمات الموجودة في الحياة العملية مثل تقسيم الحيوانات والنبات، ويعتمد هذا النموذج على مبدأين لهيكلة البيانات هما: السجلات، وعلاقات الواحد للواحد والأب بالابن، وهي من أسهل النماذج تطبيقًا وأسهلها فهمًا.

ومثال على ذلك قواعد البيانات التي تتعلق بالهيكل التنظيمي لكلية إدارة الأعمال، أو الهيكل التنظيمي للجامعة.

- **قواعد البيانات الشبكية (Network Data Model)**

طور هذا النموذج من خلال مؤتمر لغات نظم البيانات (كوداسيل) (Conference on Data Languages - CODASYL) عام ١٩٧٤م، وهي شكل من أشكال البناء الهرمي لقاعدة البيانات، ويوجد هيكلان أساسيان للبيانات: السجلات والمجموعات؛ حيث تخزن البيانات في سجلات يتكون كل منها من مجموعة من قيم البيانات المتعلقة ببعضها البعض، وتقسم السجلات إلى أنواع يوصف كل نوع سجل تركيب وهيكل مجموعة من السجلات التي تخزن نفس النوع من المعلومات، يعطى كل نوعية سجل اسم، ويميز كل عنصر بيان باسم خاص وشكل خاص، ويستخدم هذا النموذج علاقة متعدد- متعدد، وهي أكثر مرونة في تصحيح نظم إدارة قواعد البيانات باستخدام المخططات التي توضح علاقات البيانات بطريقة أفضل، والشكل رقم (٨-٨) يوضح قواعد البيانات الشبكية.



الشكل رقم (٨-٨). يوضح قواعد البيانات الشبكية.

- **قواعد البيانات العلائقية (Relational Data Model)**

تمثل فيه وحدة البيانات بواسطة علاقة، وتمثل العلاقة على شكل جدول له أعمدة وصفوف، يمثل كل نقطة تقاطع في الجدول من صفات الوحدة، أما الصفوف فيمثل كل منها حدوثاً لهذه الوحدة، وعلى قمة كل جدول عنوان يمثل اسم الوحدة ذاتها، ومن الخصائص الإيجابية لهذا النموذج:

- تعود الناس على الجداول، وسهولة التصميم وبساطته وسهولة صيانته.

- إمكان الربط بين الجداول وبعضها في النموذج الواحد ما دام احتوى كل منها على العمود نفسه.

ويوضح الجدول رقم (٢-٨) التالي الفرق بين كل من قواعد البيانات العلائقية والشبكية.

الجدول رقم (٢-٨).الفرق بين كل من قواعد البيانات العلائقية والشبكية.

النموذج	العلاقات	الشبكات
كيفية تمثيل البيانات	تمثيل البيانات في صف	تمثيل البيانات في مجموعة
كيفية تمثيل الوحدات	تمثيل فئات الوحدات في علاقات	تمثيل فئات الوحدات في مجموعات
تمثيل العلاقات	كل علاقة عبارة عن صف	كل علاقة عبارة عن سجل
تمثيل الخصائص	تمثل الخصائص في الصفات	تمثل الخصائص في بنود البيانات

- **قواعد البيانات الموزعة**

هي قاعدة بيانات متكاملة توجد على شبكة من الحواسب بدلًا من حاسب واحد، وتخزن البيانات التي تكون القاعدة في مواقع مختلفة من الشبكة؛ بحيث يمكن الوصول إليها من أي مكان من الشبكة.

وتوجد عدة طرق لتصميم قاعدة البيانات الموزعة منها:

١- **قاعدة البيانات المجزأة**: فيها يتم تجزئة قاعدة البيانات المركزية إلى مجموعة البيانات الفرعية، ولكل قاعدة بيانات فرعية معالج خاص بها يخدم النظام الفرعي الموجود فيه، والتعديلات التي تجري على قواعد البيانات الفرعية تنتقل مباشرة إلى القاعدة المركزية.

٢- **قاعدة البيانات المزدوجة**: هي قاعدة بيانات مجزأة بحيث تتوفر نسخة من قاعدة البيانات المركزية لكل معالج فرعي.

٣- **قاعدة البيانات ذات الفهرس المركزي**: لا توجد به قاعدة بيانات مركزية، وإنما كل موقع فيه قاعدة بيانات خاصة به، ويوجد فهرس مركزي لصناديق السجلات وأسمائها.

٤- **قاعدة بيانات ذات وحدة اتصال مركزية**: لا يوجد قاعدة بيانات مركزية، ويوجد عدد من قواعد البيانات الفرعية ويتم الاستفسار منها من وحدة اتصال مركزية عن بعد.

هيكلية الجدول ومكوناته

- **الكينونة (Entity)**

ويقصد بها الشيء الذي نجمع عنه المعلومات لنضعها في جدول، كالطلاب في كشوف الطلاب، والدرجة في كشوف الدرجات.

openkandil.com

– السجل يصف الكينونة.

– هو شيء محدد مثل الإنسان، والسلعة، والنجّار، والموظف، والطلب.

– وهي الشيء الذي تجمع عنه البيانات لتخزن في جدول مثل صنف المخزون، أو العميل أو طلب....،فهو شيء تحتفظ المؤسسة ببيانات عنه.

– أمر الشراء كينونة في ملف المبيعات الذي يحتوي على معلومات عن أوامر مبيعات الشركة.

– الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس، والمواد.

• **العنصر (الخاصية) (Attribute)**

– هي خصائص لتوصيف الكينونة " الوحدة".

– هي وحدة معلوماتية لوصف الكينونة.

– كينونة الطلاب تتكون من عناصر رقم الطالب، واسم الطالب، والمعدل.

هيكلية قواعد البيانات العلائقية

• **الجدول (Table)**

– يتكون الجدول من مجموعة محددة من الأعمدة وعدد غير محدد من الصفوف غير مرتبة ويستخدم لتمثيل كينونة معينة.كل صف يمثل كينونة واحدة، وكل عنصر من عناصرها يمثل في العمود.

• **العمود (Column)**

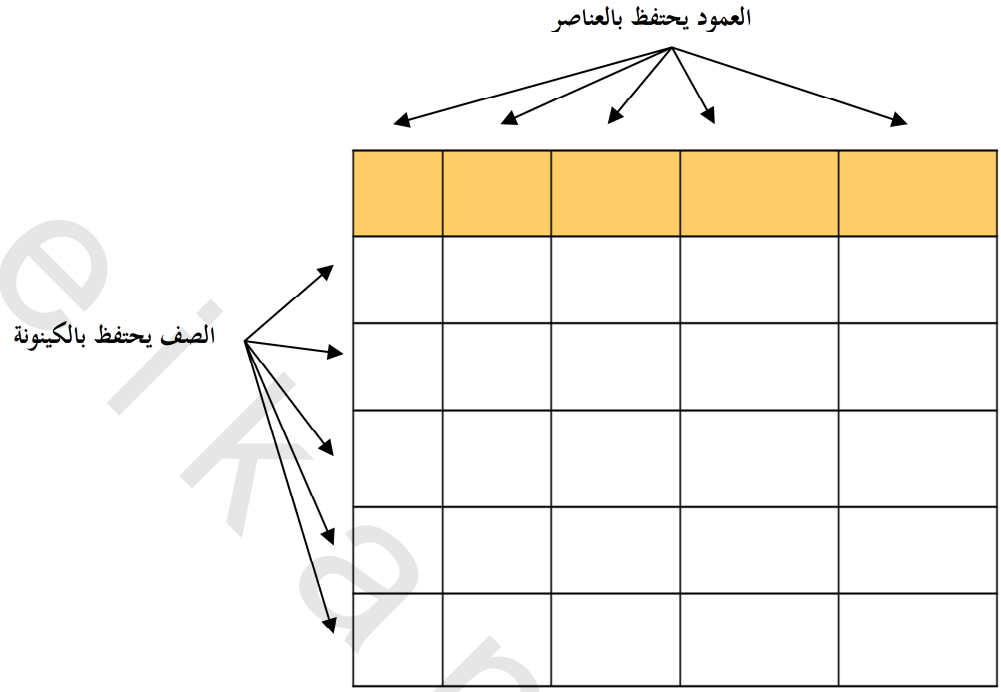
– هو الوحدة الأساسية للجدول أو خاصية من خواص العنصر، والعمود يحتفظ بالعناصر.

• **الصف (Row)**

– هو مجموعة من القيم المفردة لأعمدة الجدول فكل عمود من الجدول توجد قيمة معينة له ويضم الصف هذه القيم جميعها وهو يعادل السجل في ملف البيانات، والصف يحتفظ بالكينونة، والشكل رقم (٩-٨) يوضح هيكلية الجدول ومكوناته.

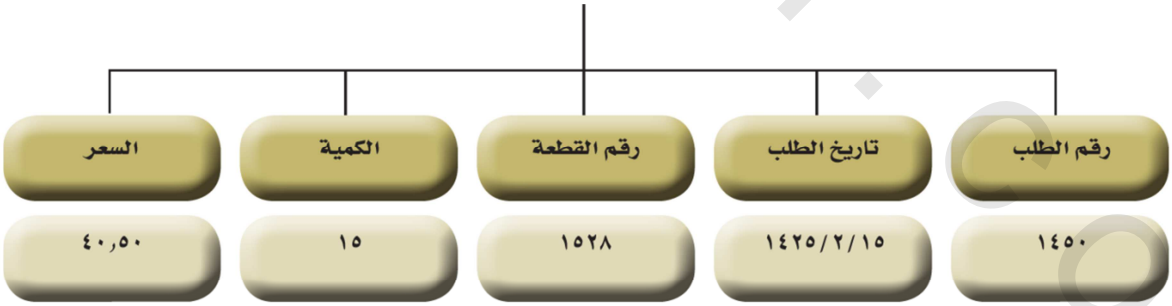
obeikandl.com

هيكلية الجدول ومكوناته



الشكل رقم (٩-٨). يوضح هيكلية الجدول ومكوناته.

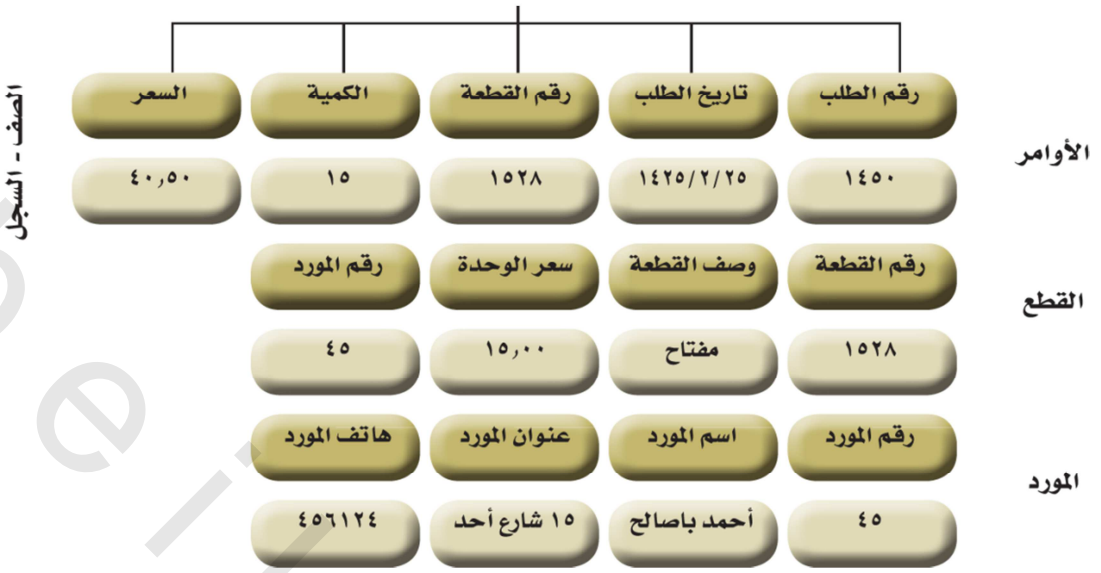
الكينونة: الطلب



العناصر = العمود = الحقل

الشكل رقم (١٠-٨). يوضح كينونة الطلب.

obeikandl.com



شكل رقم (١١-٨). يوضح كينونة الطلب والقطع والمورد.

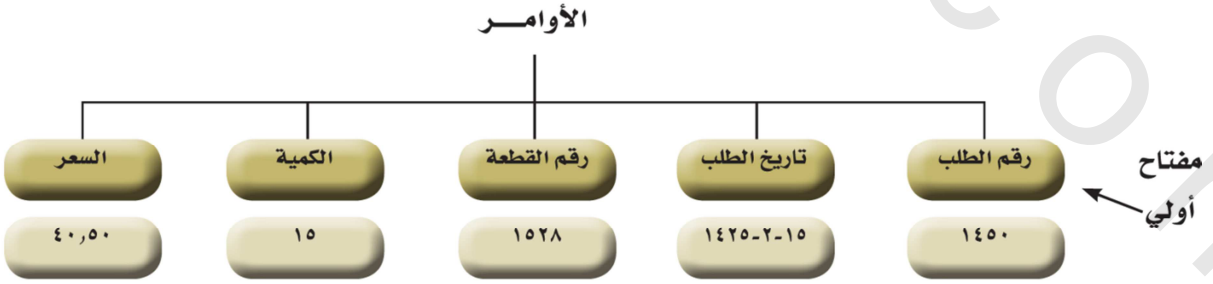
يتضح من الشكل رقم (١١-٨) أن رقم القطعة في سجل الأوامر هو نفسه رقم القطعة في سجل القطع، ورقم المورد في سجل القطع هو نفسه رقم المورد في سجل المورد، وكل صف يمثل سجلاً.

هيكلية قواعد البيانات العلائقية

المفتاح (Key): عنصر بياني أو هو حقل ضمن السجل "الصف" يستخدم لتمييز هذا السجل.

مفتاح أولي (Primary Key):يميز السجل تمامًا عن غيره من السجلات ولا يتكرر في سجل آخر، بحيث يكون هذا السجل منفردًا أو وحيدًا، كما في الشكل رقم (١٢-٨).

مفتاح ثانوي(Secondary Key)وهو يميز السجل، ولكنه لا يجعل السجل منفردًا.



الشكل رقم (١٢-٨). المفتاح الأولي في قواعد البيانات.

obeikandl.com

العلاقات بين بنود البيانات

• علاقة الواحد للواحد: هي أبسط أنواع العلاقات التي يمكن أن توجد بين علاقتين، وتظهر عندما تتعلق وحدة معينة في فئة واحدة للوحدات بوحدة أخرى في فئة أخرى، مثال على ذلك علاقة الفرد بأمه، وفي قطاع الأعمال الفاتورة لها رقم واحد.

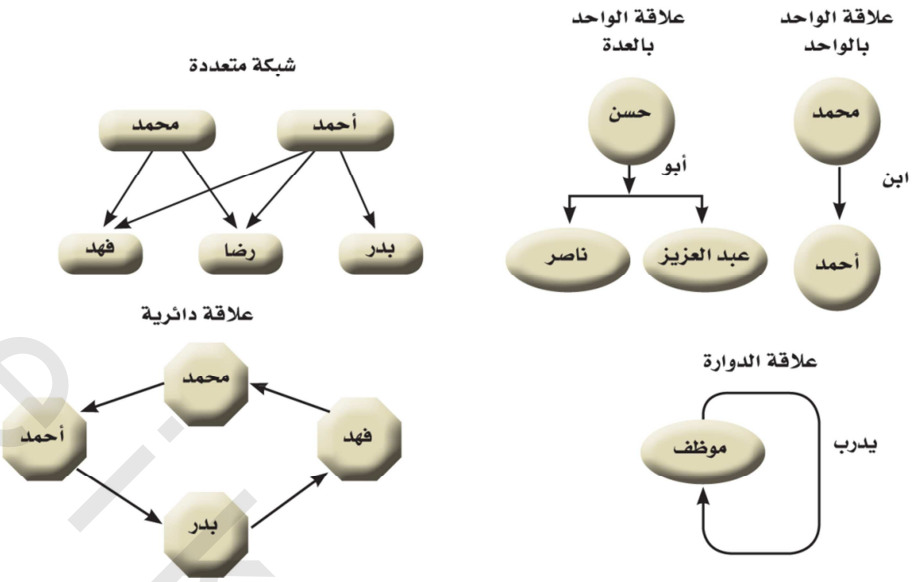
• علاقة الواحد للعدة: ترتبط فيها وحدة معينة من فئة معينة بعدة وحدات من فئة أخرى، ومثال ذلك أنه يمكن أن يكون للأم الواحدة أكثر من ابن، وفي قطاع الأعمال تحتوي الفاتورة على عدة بنود من البضائع المباعة.

• علاقة العدة للعدة: يكون فيها لوحدة معينة في فئة معينة علاقة بأكثر من وحدة في فئة أخرى في الوقت نفسه الذي تتعلق فيه الوحدة الواحدة من هذه الفئة الأخرى بأكثر من وحدة في الفئة الأولى. مثال أنه يمكن للطالب الواحد أن يسجل لدى أكثر من أستاذ كما يمكن أن يسجل لدى الأستاذ الواحد أكثر من طالب للمادة نفسها، فهي علاقة مركبة أو شبكة معقدة.

• علاقة دائرية: وفيها يمكن وصف العلاقات لوحدة من خلال وحدات أخرى تعود مرة أخرى للوحدة الأولى، فإذا أمكن وصف علاقة من وحدة إلى وحدة ثانية ومن ثانية إلى ثالثة، وتستمر هذه العملية حتى تعود في النهاية للوحدة الأولى، فإن هذه هي الدائرة. مثال ذلك أن يحتوي نظام إدارة المعلومات في قسم الشرطة على تعريف لثلاث وحدات: جريمة، وضحية، وضابط تحقيق، وتكون العلاقة بين هذه الوحدات كالآتي: لكل من الجرائم ضحية أو ضحايا، وكل ضحية هي موضوع تحقيق لدى ضابط التحقيق، ويقوم ضابط التحقيق بتحقيق الجرائم، ومادام الأمر يبدأ من وحدة الجريمة ثم يعود إليها في النهاية، فإن الأمر يتعلق بعلاقة دائرية.

• علاقة الدوارة (الدارة): تحدث عندما يقوم موظف بتدريب مجموعة من الموظفين، كذا عندما يمرض الطبيب فإنه يعرض نفسه على طبيب آخر، وإذا وقع المحامي في مشكلة قانونية، فلابد له من اللجوء إلى محام آخر ليمثله أمام القضاء، ويمكن تمثيل هذه العلاقات من خلال الشكل رقم (١٣-٨) التالي:

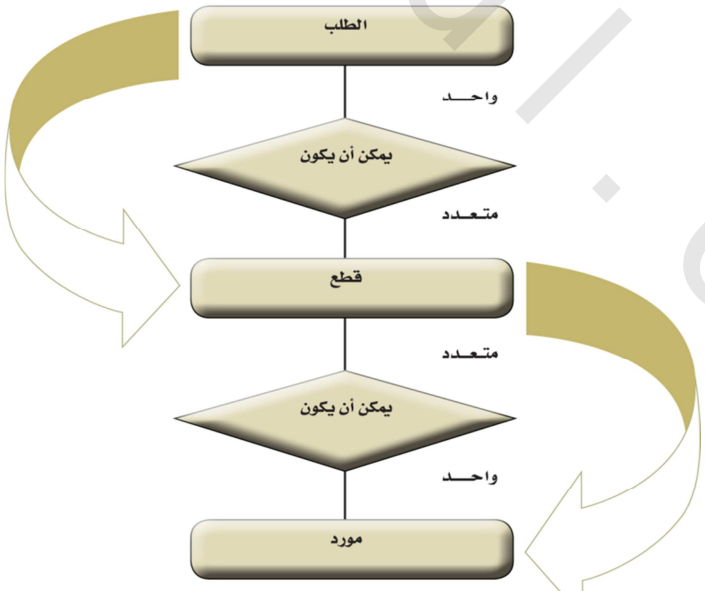
obeikandl.com



الشكل رقم (١٣-٨). يوضح العلاقات بين بنود البيانات.

العلاقات بين بنود البيانات

عندما يطلب مشترٍ شراء قطع أو قطعة واحدة فيتم ذلك عن طريق التوجيه للمورد بعدد القطع المطلوبة، والتي بدورها توجه إلى المشتري صاحب الطلب، ويمكن توضيح العلاقة بين بنود البيانات من خلال الشكل رقم (١٤-٨) التالي:



الشكل رقم (١٤-٨).يوضح العلاقات بين بنود البيانات.

obeikandl.com

خطوات تطوير قاعدة البيانات

لتطوير قاعدة البيانات يقوم مدير قاعدة البيانات أو محللو تصميم قاعدة البيانات بالتعاون مع المستفيد النهائي لتحديد:

١- البيانات اللازم وجودها في قاعدة البيانات.

٢- هيكل العلاقات بين بنود البيانات المختلفة.

وتتمثل خطوات تطوير قاعدة البيانات في النموذج الآتي:

١- يوضع نموذج للمشروع يوضح العمليات الأساسية للمشروع.

٢- يعد نموذج يوضح العلاقات بين وحدات البيانات التي تشترك في أعمال المنشأة.

٣- يمكن التعرف على قواعد البيانات المنطقية لنواحي الأعمال المختلفة، وتكون رؤية المستفيد هي الأساس في نمذجة البيانات.

٤- كل نموذج بيانات يُعرف العلاقات المنطقية بين عناصر البيانات.

٥- تخدم نماذج البيانات كإطارات عمل منطقية تكون الأساس في وضع التصميم المادي لقواعد البيانات وتطوير البرامج التطبيقية.

ويمكن توضيح خطوات هذا النموذج من خلال المثال التالي:

عندما قامت جامعة الملك سعود بتطوير قاعدة البيانات لديها شرعت في وضع مشروع (مدار)، وتم تحديد النماذج الورقية التي تستخدمها كل جهات الجامعة، وتوحيد شكل النماذج التي تؤدي نفس الغرض، وكل نموذج يوضح العلاقات المنطقية بين عناصر البيانات، وبعد تحديد كافة النماذج وأخذ رؤية المستفيد في شكل هذه النماذج وتطويرها وفق رؤيتهم، تم الانتقال إلى مرحلة التصميم الإلكتروني لهذه النماذج لتكون واجهة للمستفيد النهائي، وتم تصميم وبرمجة قاعدة البيانات التي ترسم العلاقات بين هذه النماذج، كما تم تحديد واجهة مريحة للمستخدم، وواجهة مطابقة للنموذج المطلوب للمستفيد، كما تم تحديد صلاحيات لكل مستفيد تتفق مع دوره ووظيفته.

الرقابة على نظم قواعد البيانات

تهدف الرقابة إلى التأكد من صحة البيانات والحفاظ على أمنها وحمايتها من التزوير، ويمكن تحقيق ذلك من خلال:

أ) الرقابة على المدخلات، وتهدف إلى الحد من أخطاء الإدخال واحتمالات التزوير، ويستخدم لهذا الغرض نماذج معينة للمدخلات، وتسمية كلمات مرور، وتحديد صلاحيات المدخلين.

obeikandl.com

ب) الرقابة على المعالجة، وتهدف إلى إتمام عمليات المعالجة بالطريقة الصحيحة ، وأن نتائج المعالجة تلبي احتياجات الإدارة.

جـ) الرقابة على المخرجات، وتهدف إلى الاستخدام الصحيح للمخرجات.

د) الرقابة على الاتصالات، وتهدف إلى الرقابة على الاتصالات بين المستخدمين وغيرهم، وتتم الرقابة بواسطة الأجهزة والبرامج لمنع الوصول غير المشروع للبيانات، ويمكن ترميز البيانات في أثناء نقلها عبر وسائط الاتصال المختلفة لحمايتها من الاطلاع عليها.

هـ) الرقابة على الشبكات، وتهدف إلى الرقابة على مستخدمي قاعدة البيانات من خلال الشبكة، وتوفر معظم نظم المعلومات التي تستخدم الشبكات أدوات متعددة للرقابة، مثل تحديد الصلاحيات، وكلمات المرور، وتسجيل كل العمليات وزمن حدوثها.

خاتمة

تناولنا في هذا الفصل قواعد البيانات، وتعرف قاعدة البيانات في هذا الكتاب بأنها مجموعة من الأحداث والحقائق والأرقام التي يتم ترتيبها منطقيا في ملفات وتربط بين هذه الملفات علاقات منطقية، ويتم تخزينها في أجهزة الحاسب لتسهيل عملية استرجاعها، أو تعديلها أو الإضافة عليها. وأهداف قواعد البيانات هي: توفير المرونة في تناول البيانات، وتكامل وسلامة البيانات، وأمن البيانات، واستقلالية البيانات، وتقليل من تكرار البيانات، وإمكانية المشاركة في البيانات، ونمطية البيانات. ويتألف الترتيب الهرمي للبيانات من الرمز والحقل والملف والقاعدة. وقاعدة البيانات: هي مجموعة منظمة من البيانات المترابطة التي تجمع بينها علاقات منطقية يسهل تخزينها واسترجاعها بغرض تعديلها أو بالإضافة إليها أو الاستفهام عن مكوناتها أو إعداد التقارير من واقعها، ويتم تخزينها على القرص الصلب أو الخادم أو أي وسائل التخزين بالحاسب الآلي. ونظام قاعدة البيانات: هو مجموعة البرامج التي تمكن المستخدم من الوصول إلى المعلومات وإنشاء الملفات والتعديل عليها وتشغيلها وصيانتها وإخراج التقارير. وبرامج قواعد البيانات: هي برامج لإدارة نظام قواعد البيانات وهي تطبيقات جاهزة تسهل وتنشأ وتستخدم وتحافظ على قواعد البيانات، مثل البرامج التي تعمل على الحاسبات الكبيرة (Mainframes) أو التي تعمل على الحاسبات الشخصية (PCs) مثل: (Dbase- Oracle-Access) وهناك المئات من هذه البرامج بمختلف الإصدارات. وإدارة قواعد البيانات: هي عمليات التعامل مع قواعد البيانات بقدرة عالية من حيث التخزين، والاسترجاع، والإضافة، والحذف، والعرض، والطباعة بهدف المساعدة على التخطيط واتخاذ القرارات الفعالة. ومن مميزات نظم إدارة قواعد البيانات توفير المرونة في تناول البيانات، وتكامل وسلامة البيانات، وتوفير الأمن والحماية للبيانات، واستقلالية البيانات، وتقليل من تكرار البيانات، وإمكانية المشاركة في البيانات، ومدى تعلق البيانات بالقرار، وتنميط البيانات،

والقدرة على استخدام اللغات المتعددة في تطوير التطبيقات، وتمثيل البيانات تبعاً لواقع المؤسسة. وهناك ستة أنواع رئيسة من قواعد البيانات توجد في المؤسسات التي تستخدم الحاسب الآلي وهي: قواعد البيانات التشغيلية، وقواعد البيانات الإدارية، ومستودع البيانات، وقواعد البيانات الموزعة، وقواعد بيانات المستفيد النهائي، وقواعد البيانات الخارجية. ومن نماذج قواعد البيانات: قواعد البيانات التسلسلية (الهرمية)، وقواعد البيانات الشبكية، وقواعد البيانات العلائقية، وقواعد البيانات الموزعة. وهيكلية قواعد البيانات العلائقية: هي الجدول، والعمود، والصف. والعلاقات بين بنود البيانات هي: علاقة الواحد للواحد، وعلاقة الواحد للعدة، وعلاقة العدة للعدة، وعلاقة دائرية، وعلاقة الدوارة، وفي الباب التالي سنتحدث عن تقنية الاتصالات والشبكات.

obeikandl.com