الفصل السادس عشر

تجهيز البيانات والحاسبات الآلية

obeikandl.com

obeikandl.com

المحتويات

المقدمة .

تجهيز البيانات .

معالجة البيانات .

تخزين واسترجاع البيانات .

توصيل البيانات .

طرق تجهيز البيانات .

الحاسبات الآلية وحفظ الوثائق .

تطور الحاسبات الآلية .

مفهوم الحاسب الآلى .

أنواع الحاسبات الآلية .

مكونات نظام الحاسب الآلى .

المكونات الصلبة للحاسب الآلية .

المعالج .

وحدات الإدخال .

وحدات الإخراج .

وسائط التخزين الثانوية .

البرمجة والبرمجيات .

البرمجة .

برمجيات النظم .

برمجيات التطبيقات .

obeikandl.com

المقدمة

ينظر إلى الورقة العادية كوسيلة مادية يمكن تسجيل البيانات والمعلومات عليها . وتمتد وسائل تسجيل البيانات والمعلومات إلى الشرائح الميكروفيلمية وأشرطة وإسطوانات الحاسبا الآلية . على أن الإنسان نفسه يعتبر مسجل ومجهز للبيانات والمعلومات قبل تواجد آلات تجهيز البيانات . فما يفعله الحاسب الآلى أنجزه الإنسان ومازال يؤديه حتى الآن عن طريق إستخدام الكلمات والرموز والأشكال لتوفير البيانات والمعلومات التى تتصل بالأفعال والقرارات ، حيث توصل البيانات والمعلومات إلى شخص ما فى موقع معين لكى يقوم بأداء فعل محدد أو إتخاذ قرار معين أو لحفظها إما بواسطة الراسل أو المرسل إليه . حتى يمكن الرجوع إليها مرة أخرى فى المستقبل عندما تستدعى الحاجة إلى ذلك .

ومن الملاحظ أن الكلمات والرموز والأشكال والأرقام تعتبر حقائق فجة غير مترابطة لا توصل مفاهيم أو معارف مفيدة وبذلك لا تسهم فى أداء فعل أو إتخاذ قرار . ويطلق على هذه الكلمات والرموز والأشكال والأرقام عناصر البيانات أى المواد التى على أساسها يمكن بناء المعلومات التى تؤدى إلى الفعل أو الفهم لقارئها أو مستلمها . فعلى سبيل المثال فإن الورقة المسجل عليها اسم شخص ما وعنوانه وعدة أرقام ، أى بيانات ، قد تكون عديمة الجدوى لمن يستلمها ويقرؤها فى إدارة الشحن بإحدى الشركات أو المنظمات . ولكن نفس الورقة إذا حددت وبينت أن ما تشتمل عليه من أرقام تمثل كمية الطلبات لمنتج معين يجب إرساله للشخص المبين اسمه وعنوانه فإنها بذلك تصبح معلومات مفيدة عندما يستلمها المسئول عن آداء الفعل المحدد المدون على الورقة . نفس الورقة إذا قرأها أحد المحاسبين فى الإدارة المالية فلن يقوم بأداء أى فعل تجاهها حيث أنها مازالت تعتبر بيانات فحسب . ولكنها تعتبر مصدر من مصادر البيانات تسهم فى إنتاج معلومات كتحديد كمية المبيعات الإجمالية توصَّل لإدارة الشركة للمساعدة فى إتخاذ قرارات للمستقبل . إن هذا الاختلاف الظاهر فى مفهومى البيانات والمعلومات ذو تأثير كبير على كيفية تجميع البيانات وإعداد التقارير وتوزيعها .

وبذلك يجب أن تكون عناصر البيانات الرئيسية المتصلة بكل فعل أو قرار واضحة لمستلميها الذين ينجزون المهام والواجبات المرتبطة بها . فالجزء الأكبر من العمل المكتبى يتعلق بالبيانات المسجلة وتسجيل البيانات الجديدة وتوصيل المعلومات المبنية عليها .

وتتخلل البيانات والمعلومات كل الأعمال والأنشطة فى أى قطاع من قطاعات الإدارة بأى منظمة . كما أن هناك أنواع عديدة من البيانات والمعلومات تتحدد فى نوعين أساسيين يتمثلان فى المعلومات الوظيفية والمعلومات الإدارية .

ومن أمثلة المعلومات الوظيفية فى المنظمات التجارية والإنتاجية معلومات الطلبات والشحن والأجور والمرتبات والإنتاج . . . إلخ . وتتطلب من مستلمها أداء عمل ما فى إطار مهامه ونشاطه اليومى . وفى شركات التأمين تتمثل المعلومات الوظيفية فى معلومات بوالص التأمين ونماذج الاستحقاقات . . . إلخ . أما فى الأنشطة الحكومية فتتمثل فى إصدار الرخص وتحصيل الضرائب والمعاشات وهكذا . وبدون توفر المعلومات الوظيفية لن تنجز الأفعال والأنشطة .

أما المعلومات الإدارية فتستخدم فى أنشطة التخطيط وإتخاذ القرارات وتهدف إلى تحديد وبيان الوضع الحالى لأنشطة ومهام المنظمة.بغية إتخاذ القرارات التى قد تكون لها آثار قصيرة أو طويلة الأجل على أعمال المنظمة ، وتساعد رجال الإدارة العليا فى التعرف على مدى إنجاز الأعمال وتحقيق الأهداف . ولكى تكون المعلومات الإدارية ذات فعالية ، يجب أن تتسم بالصحة والوثوق والملاءمة والسرعة فى الحصول عليها .

وتبنى المعلومات الإدارية على المعلومات الوظيفية . وبذلك فإن لم تنجز وظائف تسجيل البيانات الوظيفية وتعالج بصحة ووثوق وموضوعية وسرعة وارتباط بالأهداف ، فإن البيانات والمعلومات الإدارية المعتمدة عليها قد تصبح غير فعالة ومضللة فى كثير من الأحيان . أى أنه إذا غذيت المعلومات الإدارية ببيانات غير مفيدة فإنها تصبح عديمة الجدوى لأنشطة التخطيط وإتخاذ القرارات . وقد حدى ذلك بأن أطلق الأشخاص المتصلون بالحاسبات الآلية بوصف مخرجاتها غير المستخدمة بلفظ GIGO التى تمثل الحروف الأولى من العبارة الإنجليزية "Garbage-In Garbage- Out" أى أنه إذا غذى الحاسب الآلى ببيانات غير مفيدة وغير صحيحة فإنه يعطى بيانات ومعلومات غير مستخدمة وخاطئة .

تجهيز البيانات

إن المقصود من تجهيز البيانات أو معالجة البيانات هو تحليل وتفريع وتجزيئ الحقائق إلى وحدات أو جزئيات صغيرة . وتتصف عملية تجهيز البيانات بأنها ذات إتجاه واحد ، أى تسجل صفة واحدة أو وجهة نظر واحد للحقيقة أو الحادث المعين[١] . كما يهدف نظام تجهيز البيانات إلى التبديل أو التغيير والإضافة للحقائق والأحداث طبقا للعناصر أو البنود المختلفة للبيانات كما فى السجلات أو قوائم المخزون وكشوف الأجور والمرتبات ... إلخ [٢]. ويختلف ذلك عما تهدف إليه نظم تخزين واسترجاع المعلومات التى تخزن البيانات بدون تغيير فيها لإعادة استرجاعها فيما بعد بدلاً من تعديلها . كما يختلف عن نظام المعلومات المعنى بتركيب وبناء البيانات والتوفيق والتكامل بينها فى وحدات مفهومة ومتكاملة من المعرفة .

وتشتمل عملية تجهيز البيانات على أربعة أنشطة رئيسية تسهم فى تحسين وفعالية تدفق البيانات والأعمال الورقية فى أى منظمة . وهذه الأنشطة هى [٣].

١ - التسجيل .

المعالجة .

التخزين .

الاسترجاع .

٤ - الإتصال .

---

١ - محمد محمد الهادى « نظم المعلومات الإدارية فى الشركات . . » مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين ، كلية التجارة ، جامعة القاهرة . مجلد ٨ ، عدد ١٢ (١٩٦٩) ص ١٢٢ - ١٢٣ .

٢ - Bourne. Charles P. op. cit, p. 12

٣ - Kuttner. Monroe S. Managing the Paper Work Pipeline: Achieving Cost-Effective Paper Work and Information Proccssing (New York: John Wiley, 1978) p. 12-20.

وتنطبق هذه الأنشطة الرئيسية على تجهيز البيانات الوظيفية والبيانات الإدارية على حد سواء . والعرض التالى يبين عناصر كل نشاط من هذه الأنشطة الخمس :

تسجيل البيانات :

إن العامل الهام فى تسجيل البيانات يتعلق بكيفية ووقت تسجيلها . وتشتمل البيانات المستخدمة فى الأعمال الكتابية على عناصر الكلمات والأرقام التى تتصل معًا فى أى سجل ينشأ لذلك وتعتبر أداة تعريف أو قياس عن الشخص أو المنتج أو الحدث . فإذا كانت البيانات تعرف أو تحدد هوية أحد الأشخاص كالموظف أو العميل . . . . إلخ فإنها تشتمل على الاسم والعنوان ورقمه المحدد فى إطار المنظمة . . . إلخ أى أن عناصر البيانات تتمثل فيما يلى :

* اسم الشخص (ويتضمن الاسم الشخصى واسم الأب واسم الجد أو العائلة) .
* العنوان (ويتضمن رقم المنزل واسم الشارع واسم المدينة والمحافظة والرمز البريدى) .
* رقم الشخص (مثل رقم العميل أو رقم المعاش أو رقم تحقيق الشخصية أو الرقم القومى).

ولا يمكن التغاضى عن أى عنصر من عناصر البيانات هذه . حتى تكون المعلومات مفيدة عن هذا الشخص . كما يجب توفير البيانات بسهولة وبسرعة لمن يستخدمها حتى تكون ذات قيمة حقيقة .

ولكن عملية تنظيم البيانات المسجلة ليست سهلة كما يتصوره البعض . فمثلاً عندما تحفظ كل عناصر بيانات تعريف الشخص تحت اسماء الأشخاص فى قائمة أو سجل مرتبة هجائياً باسماء الأشخاص أو حسب الأرقام التعريفية بطريقة مسلسلة فإن ذلك يسهل عملية الحصول على كل عناصر بيانات الشخص عند الرجوع والبحث فى السجل الهجائى باسماء الأشخاص أو السجل الرقمى المسلسل . ولكن عندما تحتاج المنظمة إلى التعرف على العملاء القاطنين فى منطقة جغرافية معينة فلن تستطيع القيام بذلك إلا إذا قامت المنظمة بمراجعة كل السجل . وتعتبر هذه عملية صعبة وتستغرق وقتا طويلاً . وبذلك يجب أن تقرر احتياجات المعلومات الحالية والمستقبلية ، أى يجب أن تكون عناصر البيانات المدخلة مفيدة وذات قيمة

حقيقة للمنظمة . إن تقرير الاحتياجات يوضح كيفية تسجيل وحفظ البيانات . كما يجب تصميم نماذج تعريف عناصر البيانات بأسلوب مفصل ومحدد يسهم فى الرجوع إليها كل على حدة . وبذلك فإن تنظم سجلات البيانات المخزنة على البطاقات المثقبة والأشرطة أو الإسطوانات الممغنطة أو الميكروفيلم أو الأقراص الضوئية أو غير ذلك من أوعية التخزين بأساليب توثيق تمكن من الرجوع إلى كل عناصر البيانات الضرورية بطريقة فورية .

وتسجل البيانات فى معظم وحدات الخدمات المكتبية بالطرق التالية التى توفر وثائق مقروءة بالعين المجردة .

- الكتابة اليدوية .
- الختم بكلاشيه معد سلفًا .
- الكتابة بالآلة الكتابة .

هذا إلى جانب تسجيل البيانات باستخدام طرق اليه مثل :

- التثقيب على البطاقات المثقبة أو الأشرطة الورقية .
- التسجيل الإلكترونى على وسائط ممغنطة .
- التسجيل على المصغرات الفيلمية .
- التسجيل باستخدام برامج تنسيق الكلمات .
- التسجيل بالمسح الضوئى على الأقراص الضوئية .

أى أن تسجيل البيانات يمكن أن يتم إما بواسطة الإنسان، أو بواسطة الآلة أو بكليهما

معالجة البيانات :

تعالج البيانات بغرض إعداد المعلومات المحتاج إليها بواسطة الوظائف التالية :

- الجمع .
- الحساب .

obeikandl.com

- التلخيص .
- الفرز .
- التصنيف
- الترتيب .

وهناك طرقا متعددة لأداء هذه الوظائف . ويعتمد اختيار الطريقة الملائمة على عدة اعتبارات تتصل بكمية البيانات ، ودرجة تعقيدها ، والوقت المطلوب لأدائها ، والتكلفة المتضمنة . كما أن عامل الفعالية والكفاءة فى الأداء الخاص بمعالجة البيانات يتصل بتقليل معدل الأخطاء .

تخزين واسترجاع البيانات :

إن نشاطى التسجيل والمعالجة يتعلقان بسجلات وعناصر البيانات التى تحدد الحقائق الأساسية بالمدخلات التى تنبثق منها المعلومات كمخرجات فيما بعد ، أما نشاط التخزين فهو وظيفة محايدة تمثل نهاية المدخل وحفظه . فالبيانات المسجلة والمعالجة تخزن فى أوعية الحفظ التقليدية والآلية المختلفة حتى يمكن استرجاع المعلومات منها فى وقت لاحق .

وحيث أن نشاط التخزين هو نشاط حيادى لذلك فإنه يعتبر غير منتج ولكنه ضرورى . ويجب ألا تفصل اعتبارات تخزين البيانات والمعلومات عن اعتبارات استرجاعها ، حيث أن وظيفة الاسترجاع لها تأثير كبير على فعالية التخزين وتحسين أساليبه ذات الأهمية الثانوية فى نظام تجهيز البيانات .

أما نشاط استرجاع المعلومات فيبدأ غالباً فى بداية دورة المخرجات ، لذلك يجب مراعاة أى تغيرات قد تحدث فى تخزين البيانات ، وتأثيرها على فعالية الاسترجاع . وبذلك فإن تقويم نظم حفظ البيانات فى أى منظمة يجب ألا يقتصر على تكاليف التخزين فحسب ، بل يتضمن أيضا على فعالية استرجاع المعلومات التى تسبق وتؤثر على نشاط التخزين ، والتى تنجم منها المشاكل والعراقيل التى تسببها السجلات الناقصة ، أو البيانات غير الملائمة ، أو التأخير فى الحصول على المعلومات المحتاج إليها بسرعة ، ومن عدم فعالية وكفاءة نظام استرجاع البيانات والمعلومات المصمم . وعلى الرغم من أنه قد يتضح من الوهلة

الأولى التكلفة المرتفعة فى استخدام الحاسبات الآلية أو نظم الميكروفيلم أو الملفات الآلية أو أى تسهيلات محسنة لحفظ البيانات والمعلومات ، إلا أنه عند مقارنتها بتكاليف نظم تجهيز البيانات والحفظ التقليدية المستخدمة ، تتضح الآثار الإيجابية على فعالية الأداء وتحقيق الأهداف . ولذلك فإنه عند تصميم نظم تخزين واسترجاع البيانات والمعلومات يجب أن تراعى العوامل المتعلقة بمدى توفيرها فى الشكل الملائم والتوقيت المناسب بأقل تكلفة ممكنة .

وقد وفرت تكنولوچيا المعلومات المعاصرة من حاسبات آلية وإتصالات وميكروفيلم وآلات الاستنساخ فيضًا مستمرًا من البيانات والمعلومات فى أشكال مختلفة من قواعد البيانات ، ونسخ مكررة من الوثائق ، وعروض مرئية على شاشات النهايات الطرفية التى يمكن للمستخدمين قراءتها . ولكن استخدام هذه التكنولوچيا المتقدمة يعتمد على كمية البيانات التى تورع على المستخدمين لها . وعلى تقرير التكلفة والعائد منها .

توصيل البيانات :

إن الغاية النهائية لتجهيز البيانات هى توصيل المعلومات النابعة من عملية الاسترجاع إلى طالبيها ومستخدميها فى مواقع الأداء وإتخاذ القرارات فى المنظمة . وأنواع الإتصالات الكتابية فى المنظمات تتمثل عادة فى التالى :

- المراسلات والنماذج والمذكرات التى تتضمن عناصر بيانات تتعلق بالأفعال والقرارات .
- قوائم مطبوعة أو سجلات تشتمل على مجموعات من البيانات .
- التقارير الوصفية التى تسرد الحقائق أو تسجل على الخرائط أو جداول.

طرق تجهيز البيانات :

وتبعاً لطريقة تجهيز البيانات يمكن تمييز النظم التالية [٤] :

١- نظم تقليدية أو يدوية تعتمد فى تنفيذ إجراءات التجهيز على الجهد البشرى اعتمادًا يكاد أن يكون كليًا .

٤- محمد محمد الهادى « التنظيم البيليوجرافى والتوثيق » حلقة الخدمات المكتبية والبيلوجرافيا والتوثيق وفهارس المخطوطات والوثائق القومية . دمشق ٢ - ١١ أكتوبر ١٩٧١ . (دمشق : مطبعة جامعة دمشق ، ١٩٧٢) ص ١٩٧ - ٢٤٤ .

٢- نظم ميكنية أو نصف آلية يتقاسم فيها الإنسان والآلة تنفيذ إجراءات التجهيز كما هو الحال عند الاستعانة بالآلات الكاتبة الكهربائية أو الآلات الحاسبة ، فالجهد البشرى يلازم الآلات ملازمة وثيقة .

٣- نظم آلية تتداول فيها مجموعة من الآلات معالجة البيانات وفقاً للإجراءات التى تحدد لمراحل تجهيز الناتج النهائى المطلوب . ويقتصر الجهد البشرى فى تلك النظم على برمجة العمليات إلى لغة الآلة فحسب .

من الواضح أن النظم التقليدية تدار بواسطة العنصر البشرى وتنجز كل الإجراءات يدويًا . أما النظم الميكنية أو النصف آلية فمبنية على نفس العمليسات تمامًا ولكن بعض العمليات تتم بطريقة ميكنية . بينما تبنى النظم الآلية على أسس مختلفة ، فيوجد مدخل واحد لكل العمليات يعتمد على الوسائط المعدة للقراءة الآلية كالبطاقات المثقبة والأشرطة الورقية أو الأشرطة والأقراص والإسطوانات الممغنطة ، أو الأقراص الضوئية أو المصغرات الفيلمية ... إلخ . التى يمكن عن طريقها استرجاع المعلومات وعرضها أو طبعها وتغييرها، بدون ما يكون للعنصر البشرى جهد يدوى ملحوظ فيما عدا تحليل وتصميم النظام وطرق البرمجة وإتخاذ القرارات المناسبة عما يراد إدخاله وإخراجه من النظام الآلى[٥] .

ويلاحظ أنه كلما انخفض الوقت المستغرق بين دخول البيانات والحصول على الناتج المطلوب بأقل جهد بشرى وبدقة أكبر وبتكلفة أقل ؛ كلما إرتفعت كفاءة النظام الآلى المستخدم .

ومع كبر حجم المنظمات فى السنوات الأخيرة وزيادة كمية البيانات التى تتعامل معها ؛ بدأت مرحلة استخدام الحاسبات الآلية لتجهيز أو معالجة البيانات الناتجة عن ممارسة الإدارة لوظائفها وخاصة المكتبية منها .

ويتكون نظام تجهيز البيانات آليًا من عدة وظائف تتولاها مجموعة من الوحدات الآلية ، تحت قيادة وحدة تشغيل مركزية ، تقوم بتوجيه كل وحدة للقيام بوظيفتها فى تناسق وتكامل ، وفق برنامج معين تحتفظ به فى ذاكرتها الآلية . فيقوم الحاسب الآلى باستقبال

٥- Schultheiss, Louis A, Gulbertson, Don S. and Heiliger, Edward M. Advabnced Dara Proeessing in the University Library (New York : The Scareecrow Press, Ine., 1962) p. 53.111.115.

بيانات وحقائق معينة وتخزينها وإخراجهـا حسب مراحل العمل ، كما تقوم بانجاز كثير من العمليات الحسابية المختلفة وبإجراء المقارنات بين الأرقام وتوجيه ومراقبة تدفق البيانات للداخل والخارج .

وقد ترتب على إدخال نظم التجهيز الآلية للبيانات محل النظم التقليدية أو النصف آلية إعادة تنظيم تسلسل العمليات والإجراءات الإدارية . كما إستلزم ذلك أيضاً التنسيق بين مهام ومسئوليات الإدارات والأقسام العديدة بالمنظمة الواحدة حتى يمكن الإستفادة القصوى من الطاقة الإنتاجية للآلات لتخفيض تكلفة تجهيزها إلى أقل حد ممكن . والجدول التالى رقم (٥) يوضح مصفوفة لنظم تجهيز البيانات من حيث الآلية المستخدمة فى كل أنشطة التجهيز التى سبق الإشارة إليها .

الحاسبات الآلية وحفظ الوثائق :

أصبح فى الإمكان حاليًا استخدام الأشرطة أو الأقراص المغنطة التى تتعامل معها الحاسبات الآلية فى حفظ أو تخزين الوثائق بصورتها الأصلية ، خلال تكوين صور مغناطيسية للوثيقة على القرص ، بدلاً من التصوير أو التسجيل الفوتوغرافى على المصغرات الفيلمية . ويتم ذلك بواسطة تقسيم الصورة إلى عدد كبير من الأقسام الأفقية والرأسية المتساوية . وكلما زاد عدد هذه الأقسام صغر حجم كل قسم وزادت دقة نقل الصورة ، وتكون هذه الأقسام إما مليئة بالحبر أو خالية كما يحدث عند رسم الصورة بالنقاط ، أو بأحرف الآلة الطابعة ، وبذلك يمكن أن نصفَ الصورة على القرص المغنط كمجموعة من النقاط على كل سطر .

وعن طريق استخدام (المعالجات الدقيقة Micro Processors) أمكن تقليل وضغط الحجم الذى توصف فيه الوثيقة بنسبة ١ : ٢٠ أو ١ : ٢٥ مما ساعد فى زيادة عدد الوثائق الممكن تخزينها أو حفظها على الشريط أو القرص المغنط بمقدار ٢٥ مرة وبالتالى تقليل تكلفة الحفظ إلى حد معقول . كما يسمح النظام بحفظ أى عدد من المستندات على الأشرطة أو الأقراص المغنطة ويسمح بتخزين حتى ٢٥٠٠٠ مستند يمكن إسترجاع أى منها لحظيًا فى ١٠ ثوان على شاشة العرض . كما يمكن أن يتسع النظام لحفظ ٧٥,٠٠٠ مستند لاسترجاع لحظى أيضًا فى حدود ١٠ ثوان للمستند الواحد وذلك بزيادة عدد الأقراص

جدول (٥) الطرق والخطوات المستخدمة فى تجهيز البيانات

الإتصال	التسجيل	التصنيف	الفرز	الحساب	التلخيص	التخزين	الإسترجاع	الإمتناخ	الإتصال
الطرق اليدوية .	التسجيل أو الكتابة يدويًا فى الدفاتر التقليدية .	التصنيف أو التجميع طبقًا لنظم التصنيف المعدة يدويا .	فرز البيانات يدويًا بالاستعانة المعدة سلفا للتصنيف .	الحساب عن طريق الذاكرة البشرية .	التلخيص اليدوى لمحتوى البيانات .	وضع المستندات فى الملفات وتدوينها فى السجلات والدفاتر .	يتم عن طريق موظف أو أخصائى المحفوظات ، أو الدفاتر أو الفهارس .	إعادة كتابة أو تدوين البيانات يدويًا أو عن طريق استخدام نسخ كربون إضافية	إعداد التقارير أو الرسائل وتسليمها يدويا أو عن طريق التليفون وخلافه .
الطرق اليدوية الميكنية	التسجيل والكتابة بواسطة استخدام الآلة الكاتبة أو الآلة الحسابية.	قد يتم التصنيف بالاستعانة بآلات حفظ الاوراق والعد المعدة خصيصاً لذلك	يتم باستخدام آلات المطابقة والفرز .	استخدام آلات الجمع والعد أو الآلات الحاسبة .	استخدام الآلات الحسابية والآلات الإضافية والعد .	استخدام الملفات الدائرية الميكنية والمصغرات الفيلمية (الميكروفيلم) .		استخدام آلات الاستاخ المتنوعة .	إعداد الوثائق آلياً واستخدام أجهزة توصيل البيانات .
طرق البطاقات المثقبة الكهروميكية	تسجيل البيانات على بطاقات مثقبة باستخدام آلات التثقيب .	يتم التصنيف من خلال تصميم حقول البيانات على البطاقة المثقبة .	استخدام آلة فرز البطاقات المثقبة .	استخدام الآلات المحاسبية أو آلات التبويب .		استخدام إدراج البطاقات .	يتم الاسترجاع بالتحريك اليدوى أو الآلى لادراج البطاقات .	إعادة استاخ بيانات البطاقات المثقبة يتم آليًا .	ترجمة البطاقات المثقبة وطبع المخرجات كوثائق . وتوصيلها بأسلوب غير مباشر .
الطرق الآلية أو الإلكترونية .	استخدام وحدات تسجيل المدخلات : الأشرطة والاسطوانات والأقراص المغنطة . التعرف على الحروف ضوئيا وقراءتها صوتيا البرمجيات المتطورة ... إلخ .	يتقرر التصنيف عن طريق أسلوب تصميم النظام المعين المبرمج آلياً .	قد يتم فرز البطاقات بطريقة غير مباشرة أو بأسلوب مستخدمًا الحاسب الآلى .	إستخدام الحاسب الآلى وبرمجياته المتنوعة .		التخزين المباشر خلال ذاكرة الخلايا المغنطة . التخزين فى الذاكرة الإضافية الخارجية .	التناول المباشر من طريق إرسال التعليمات المحددة إلى الحاسب الآلى .	استاخ نسخ عديدة من وحدة الطباعة الآلية .	توصيل البيانات مباشرة على الخط أو المخرجات المطبوعة أو أماليب العرض المرئى والمخرجات المسموعة واستخدام شبكات نقل البيانات المختلفة .

obeikandl.com

المغنطة بالنظام . وترتبط بيانات المستندات ببعضها بوسائل عديدة منها: الموضوع، الملف ، حركة سير المستند من يد لأخرى ، ربط إختيارى كما يحدده المستخدم ، التواريخ ، الإدارات .... إلخ . ويوفر النظام عدة أساليب لاسترجاع المستندات عن طريق عناصر البيانات الوصفية المميزة للمستند وتُخزن البيانات الوصفية ويسترجع المستند إما باللغة العربية أو اللغة الإنجليزية مثلاً . ويمكن النظام من تصوير ونسخ المستندات عن بعد باستخدام خطوط التليفون أو شبكة ميكروويف أو أى أساليب إتصال أخرى [٦] .

أما مكونات وطريقة أداء نظام حفظ المستندات على الحاسب الآلى فيمكن وصفها كما يلى [٧] :

١- يدخل المستند فى النظام فى جهاز مسح Opical Scanner .

٢- يتم عرض ما تم مسحه من المستندات على نهاية طرفية Terminal .

٣- المعلومات المعالجة خلال الحاسب الآلى الدقيق أو الجهاز الضاغط Compressor تخزن على القرص المغنط بنسبة تصغير تصل إلى ١ : ٢٥ .

٤- تسترجع الوثيقة على شاشة النهاية الطرفية Terminal أو تطبع بواسطة جهاز الطبع Printer الذى قد يتوحد ويتطابق مع جهاز المسح Scanner .

٥- ترتب وتصنف المستندات على القرص المغنط من خلال النهاية الطرفية وبذلك يمكن إعادة الترتيب أو إلغاء مستند ما أو إضافة بيانات أو استبدال مستند بآخر .. إلخ .

٦- تخزن الكشافات المختلفة التى تفيد فى استرجاع المعلومات فى وحدة الذاكرة المغنطة للحاسب الآلى الدقيق .

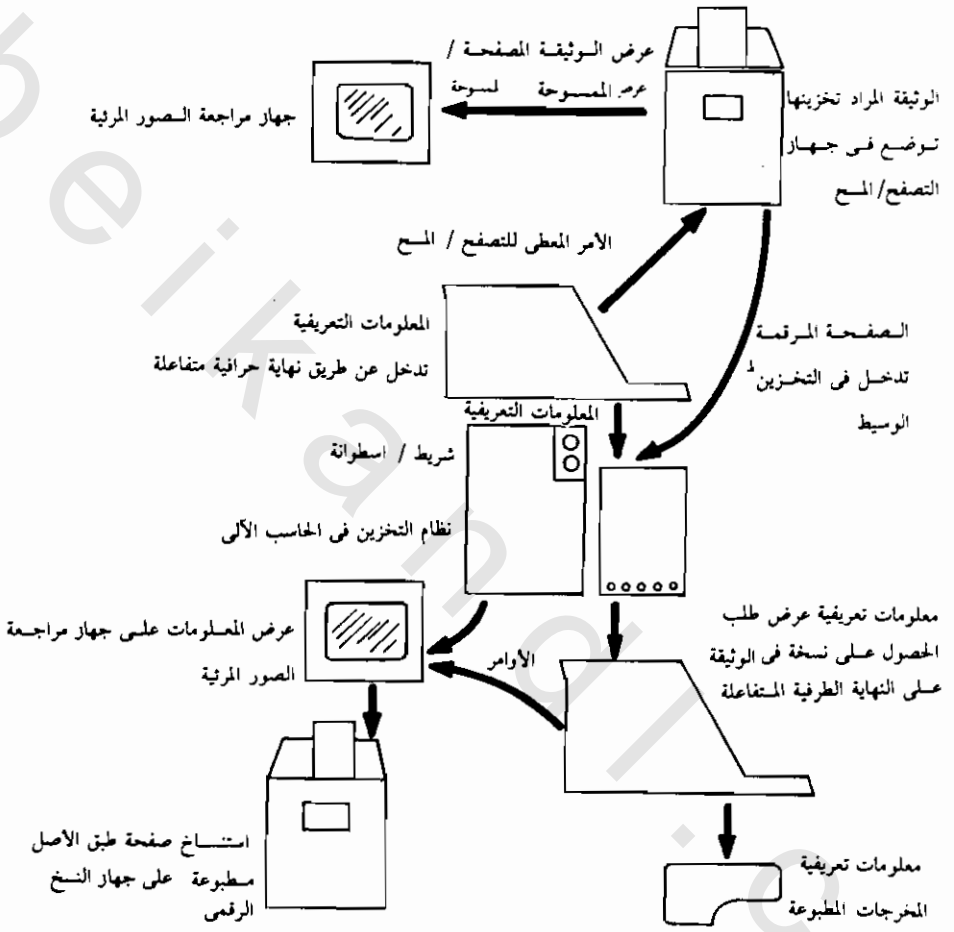
وبهذا الأسلوب الآلى يمكن حفظ واسترجاع البيانات والتعامل مع الوثائق الثابتة والبيانات المتغيرة ، كما يمكن توحيد وتنسيق الفجوة المتواجدة حاليًا بين مراكز الحاسبات الآلية التى تتعامل مع البيانات المتغيرة فحسب ومراكز الميكروفيلم التى تختص بالمعلومات الوثائقية .

٦- Arab Industrialization Organization. Inforanation Systems Dept. Document Storage and Retrieved System-One "DSRS-I" (Cairo : 1979) .

٧- E-Systems Inc. Garland Division. Docunent Storage and Retrieval System (Dallas: E-Systems Inc) .

والشكل التالى يبين مكونات ودورة حفظ الوثائق آليًا فى الحاسب الآلى :

شكل (٩٥) مكونات ودورة حفظ اوثائق آليًا فى الحاسب الآلى



علماً بأننا استعرضنا فى الفصل السابق تسجيل واسترجاع المعلومات باستخدام الأقراص الضوئية وركزنا فيه على مفهوم وأنواع الأقراص الضوئية وكيفية حفظ البيانات عليها واسترجاعها .

تطور الحاسبات الآلية

يرجع التطور التاريخى فى مفهوم الحاسبات الآلية إلى الزمن الذى استخدم فيه الصينيون آلة العد التى يطلق عليها (آلة الأباكس Abacus) حوالى عام ٤٥٠ ق. م. أما الأساس الحديث للحاسبات الآلية فيمكن إرجاعه إلى ظهور (آلة باسكال Pascal) التى ظهرت فى أواخر القرن السابع عشر وما تبع ذلك من تطور بظهور مفهوم عالم الرياضيات (شارلس باباج Charles Babbage) للآلة التحليلية التى بزغت فى القرن التاسع عشر ، والآلة الإحصائية التى طورها فيما بعد الأستاذ (هولوريت Hollerith) التى اعتمدت على البطاقات المثقبة ميكنيًا واستخدمت فى التعداد السكانى بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٨٩٠ [٨] .

أما التطورات المعاصرة للحاسبات الآليه فى القرن العشرين فيمكن تتبعها بظهور الحاسبات الآلية التناظرية Analog Computers التى طورها الدكتور (فاينفر بوش Vannever Bush) فى معهد ماسوتشست للتكنولوجيا M.I.T (١٩٢٥ - ١٩٣٥) ، وأعمال الأستاذ (هوارد أيكن H. Aiken) فى جامعة هارفرد (١٩٣٩ - ١٩٤٤) التى أدت لظهور الحاسب الآلى طراز مارك واحد Mark-1 الذى يعتبر أول حاسب آلى كامل التكوين . وجهود (موكلى Mauchley) و (إيكارت Eckert) فى عام ١٩٤٦ بجامعة بنسلفانيا التى قادت إلى ظهور أول حاسب آلى أطلق عليه إنياك ENIAC وأبحاث الأستاذ (جون فون نيومان John Von Neumann) فى جامعة برينستون الخاصة بنظريات البرامج المخزونة وتطبيقات نظام العد الثنائى [٩] .

أما أول حاسب آلى أخترع لتخزين البرامج والتسويق على نطاق تجارى فقد أطلق عليه

٨- Chandor, Anthony. A Short Introduction to Computers (London: Arhur Barker Ltd., 1968) p. 10-14 .

٩- Tomeski., Edward A. and Lazarus. Harold. op. cit., p. 130 .

يونيفاك UNIVAC وبيع إلى إدارة التعداد السكانى فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٥١ ، وقد احتكرت تصنيعه وتسويقه شركة أى . بى . إم I.B.M. [١٠] .

ومنذ الخمسينات من هذا القرن تميزت الحاسبات الآلية بتطورات تكنولوچية سريعة ومتلاحقة يمكن تحديدها وتجميعها فما أطلق عليه أجيال الحاسبات الآلية[١١] . ويتميز الجيل الأول للحاسبات الآلية (١٩٥١ - ١٩٥٩) باستخدام دائرة الأنبوبة المفرغة Vacuum Tube Circuity و الصمامات الكهربائية Valves . كما تتصف الحاسبات الآلية لهذا الجيل بكبر حجمها وقدرتها المحدودة فى التخزين . كما أن برامجها الآلية مفصلة إلى حد كبير ، وأستخدمت لغات برمجة عددية فقط وانتشرت فى التطبيقات العلمية كما استخدم أيضاً فى الإجراءات الإدارية الروتينية وإعداد الحسابات ، أما سرعة الحاسبات الآلية فى هذا الجيل فقد كانت ١/ ١٠٠٠ من الثانية .

أما الجيل الثانى من الحاسبات الآلية (١٩٥٩ - ١٩٦٣) فقد استخدم الترانزستور Transistor بدلاً من دوائر الأنابيب المفرغة ؛ كما أستخدمت الحلقات الممغنطة Magnet-ic Cores للتخزين الداخلى كما إزدادت سعة الذاكرة الإضافية إلى حد كبير . واستخدمت لغات برمجة عامة من مستوى أعلى مثل لغات الكوبول والفورتران بدلاً من مستوى البرمجة الآلية المفصل والمعقد . وقد أدى ذلك إلى صغر حجم الحاسب الآلى ، وتقليل الطاقة المستخدمة ، وانخفاض تكاليف الحاسبات الآلية وصيانتها ، مع توفير قدرة أكبر فى التجهيز نتيجة للدوائر الأسرع ، وإمكانية تفاعل المدخلات والمخرجات ، مما ساهم فى انتشار استخدام الحاسبات الآلية ، والتوسع فى التطبيقات التجارية والصناعية والخدمية . وخاصة فى الأعمال الإدارية المتتابعة مثل جدولة الإنتاج ، والرقابة على المخزون ، وإعداد كشوف الأجور والمرتبات ، وطبع الفواتير . كما ظهرت الشركات المنتجة والمطورة للبرامج الجاهزة والروتين المبرمج على نطاق تجارى . أصبحت سرعة الاستخدام ١/ ١,٠٠٠,٠٠٠ من الثانية .

وطور الجيل الثالث للحاسبات الآلية (١٩٦٤ - ١٩٦٩) الذى استخدم الدوائر

١٠- ibid, p. 130-132 .

١١- Kanter, Jerome. Management-Oriented Management Information Systems. 2nd ed . (New Delhi: Prentice-Hall of India, 1978) .

المتكاملة المتناهية الصغر Integrated Semi-Conductor Circuts التى تتسم بمزايا إلكترونيات الحالة الصلبة Solid-State Electronics . وفى هذا الجيل استخدمت وسائل التخزين الكبيرة جداً ، كما عنى بأساليب المدخلات والمخرجات لمجابهة السرعة المتناهية فى الذاكرة الرئيسية للحاسبات الآلية . وأدت التطورات المتلاحقة إلى توصيل البيانات من وإلى وحدة المعالجة المركزية CPU والمشاركة فى الوقت ونظم التشغيل Operating Systems لتسهيل البرمجة المتعددة الجوانب Multi-Programming والإتصالات عمن بعد خلال استخدام النهايات الطرفية Ternimals . واضيفت لغات برمجة ذات مستوى عالى جداً تسهم فى توسيع مدى التطبيقات . وبذلك أمكن ربط التطبيقات المتتابعة مع التطبيقات الإدارية مما ساعد فى إنشاء نظم المعلومات الإدارية Management Information Systems . وقد أصبحت سرعة الاستخدام ١/ ٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,١ من الثانية الواحدة .

وبظهور الجيل الثالث من الحاسبات الآلية تكثفت التطورات الفنية والمنتجات الجديدة مما أدى إلى بزوغ الجيل الرابع من بداية ١٩٧٠ الذى تميز بإستخدام نظم الإتصالات عن بعد وقواعد البيانات Data Bases ونظم المعلومات الإدارية المتكاملة .I.M.I.S . وبمساعدة أجهزة المعالجات الدقيقة Semiconductor أمكن تشغيل النظم بفعالية وكفاءة والحد من مشاكل توقفها نتيجة أى أعطال طارئة . أما البرامج الجاهزة فقد صممت نظم تشغيل أكثر تقدمًا ساهمت فى إتباع النظم المتفاعلة Interactive Systems وأصبحت سعة التخزين تقرب من التريليون أى الرقم المؤلف من واحد وعلى يمينه ١٢ صفرًا كما بنيت ذاكرته على أشعة الليزر Laser . وقد انتشر استخدام أجهزة الميكرو والمينى كومبيوتر التى تستخدم حاليا على نطاق واسع فى معظم الأعمال الإدارية المؤثرة على عملية إتخاذ القرارات .

وفى بداية الثمانيات بدأت معالم الجيل الرابع من الحاسبات الآلية ترتكز حول الميكرو كمبيوتر Microcomputers وصناعة ذاكراته التى تعتمد على شرائح أو رقائق السيليكون ذات الحجم المتناهى فى الصغر بسعات تخزينية كبيرة جدا تتمثل فى تخزين ملايين الحروف على شريحة واحدة . وارتبط ذلك بانتشار الحاسبات الشخصية PC'S وبرمجيات تطبيقاتها الجاهزة فى كل أوجه الحياة المعاصرة .

أما الجيل الخامس لتطوير الحاسبات الآلية وهو جيل المستقبل فقد تطور بزيادة إمكانيات وقدرات الحاسبات الشخصية وبرمجياتها العديدة وأصبح يتسم بالذكاء إلى حد كبير . وأصبح يعمل بسرعة فائقة ويشغل برمجيات للوسائط المتعددة Multi media المبنية على لغات البرمجة الشيئية Object Oriented Lauguages واللغات الطبيعية التى تتيح للحاسبات من التحدث مع بعضها البعض والتفكير بما يشبه التفكير البشرى[١٢] .

من العرض السابق يمكن استخلاص أن التطورات المتلاحقة فى تكنولوچيا الحاسبات الآلية تتمثل فى العوامل التالية :

١- انخفاض جذرى فى تكلفة إنتاج الدوائر المتكاملة .I.C مما أدى إلى قلة تكلفة أسعار وحدات التشغيل المركزية ووحدات الذاكرة المركزية ووحدات التخزين الثانوية والنهايات الطرفية .

٢- التحول فى إتجاه تصنيع واستخدام الحاسبات الآلية من المعدات الكبيرة الحجم والمرتفعة التكاليف إلى المعدات الصغيرة والاقتصادية والتى لها نفس إمكانيات المعدات الكبيرة .

٣- زيادة مطردة فى سرعات إدخال ومعالجة وإخراج البيانات على كافة أحجام الحاسبات الآلية .

٤- زيادة التركيز على تصميم نظم معالجة البيانات الوصفية غير الكمية والنظريات الخاصة بقواعد البيانات وطرق تصميمها واسترجاع البيانات منها بسرعة وفاعلية ودقة مما يسر الوصول إلى تطبيقات لم تكن متاحة من قبل .

٥- زيادة السعة التخزينية لذاكرة الحاسب الآلى مما ساهم فى التعامل مع التطبيقات الإدارية الكبيرة والمتداخلة . كما كبرت الذاكرة الإضافية للحاسب الآلى وخاصة الأقراص الممغنطة التى بلغت سعة القرص الواحد منها إلى حوالى ٢٠٠ مليون حرف أو أكثر .

٦- إرتكزت نظم الحاسبات الآلية على متطلبات الإدارة وأصبحت معدات الحاسبات الآلية آداة ثانوية فى تصميم النظم ذاتها .

١٢- محمد محمد الهادى . تكنولوچيا المعلومات وتطبيقها (القاهرة : دار الشروق : ١٩٨٩) .

٧- ساهمت التطورات التكنولوجية فى الحاسبات الآلية فى الإنتقال من نظم تجهيز البيانات الفردية كإعداد الفواتير وكشوف الأجور والمرتبات وتحليل المبيعات والرقابة على المخزون إلى نظم المعلومات الإدارية المتكاملة المرتكزة على قواعد البيانات التى يمكن معالجة محتويات ملفاتها وتفاعلها معاً وتطوير آلية المكتب الحديثة . كما سبق استعراضه فى الفصل الخاص بتكنولوجيا المكتب الحديث » فى هذا المرجع .

obeikandl.com

مفهوم الحاسب الآلى

الحاسب الآلى عبارة عن مجموعة من الأجهزة أو الآلات التى تصل معًا بصفة متكاملة بهدف :

- ❑ تجهيز أو معالجة مجموعة من البيانات المدخلة طبقا لبرنامج معين موضوع مسبقا للحصول على النتائج المطلوبة .
- ❑ اختزان كميات كبيرة من المعلومات فى ذاكرته.
- ❑ حل المشاكل التى تواجه الإنسان بسرعة عالية وفى ثوان معدودة وبسهولته كبيرة .
- ❑ إعطاء إجابات عن حلول هذه المشاكل بالأرقام والكلمات والرسومات وبالأصوات أيضاً.
- ❑ آداء ما يؤمر بعمله بالضبط فهو مطيع لا يضجر أو يشتكى .
- ❑ القيام بمجموعة متتابعة من العمليات على البيانات المقدمة والمختزنة فيه بطريقة منظمة ومنطقية وبسرعات عالية .
- ❑ العمل بدون تدخل الإنسان خلال وقت تشغيله والطاقة المحركة للحاسب الآلى هى التيار الكهربائى العادى الذى يوصل به وبمجرد إنقطاعه يتوقف الجهاز عن العمل .

وهناك عدة **خصائص** يتصف بها الحاسب الآلى ومنها :

١- **الدقة** فى إجراء ما يملى عليه فهو لا يقع فى الأخطاء فى البيانات المدخلة أو فى خطوات وتعليمات البرنامج المنفذة .

٢- **السرعة** العالية التى تساعد فى توفير الوقت لآداء العمليات والمهام المعقدة .

٣- **المرونة** فى تأدية العديد من الأعمال .

٤- تعدد **المهام** وعدم الإقتصار على آداء عملية واحدة .

٥- **القدرة الفائقة** فى آداء وتنفيذ التعليمات بسرعة عالية .

٦- **الكفاءة العالية** فى إدارة البيانات وتخزين كم هائل من البيانات والمعلومات .

٧- **السعة الكبيرة** فى تخزين كميات كبيرة من البيانات واسترجاعها بسرعة كبيرة .

٨- **قابلية التوسع** فى ذاكرته الأصلية والذاكرات الثانوية الملحقة .

٩ - **إمكانية تعديل** البيانات والبرامج ومكونات الأجهزة .

واستخدامات الحاسبات الآلية تدخل فى كل الأنشطة المعاصرة تقريبا ، فهى تستخدم فى :

أ- مساعدة المهنيين والإخصائيين فى آداء أعمالهم على كافة الأنواع والمستويات .

ب- تطبيق كثير من المهام والأعمال المكتبية عن طريق برمجيات مثل :

- معالجة الكلمات أو النصوص والنشر المكتبى .
- الرسومات .
- الجداول الإلكترونية .
- الإتصالات .
- قواعد البيانات .
- إدارة الملفات .
- ..... إلخ .

جـ- التعلم الذاتى والتدريب عن طريق :

- برمجيات التعلم بمساعدة الحاسب الآلى .
- برمجيات التقويم الذاتى .

د- تخزين وإسترجاع المعلومات الببليوجرافية والحقائق فى المكتبات ومراكز التوثيق والمعلومات .

obeikandl.com

هـ- نـظم المعلومات الإدارية على كافة مستوياتها وتطبيقاتها .

و- الصناعة والأعمال والصناعة . . . إلخ .

ومن مزايا الحاسبات الآلية بجانب الخصائص التى حددت لها مايلى :

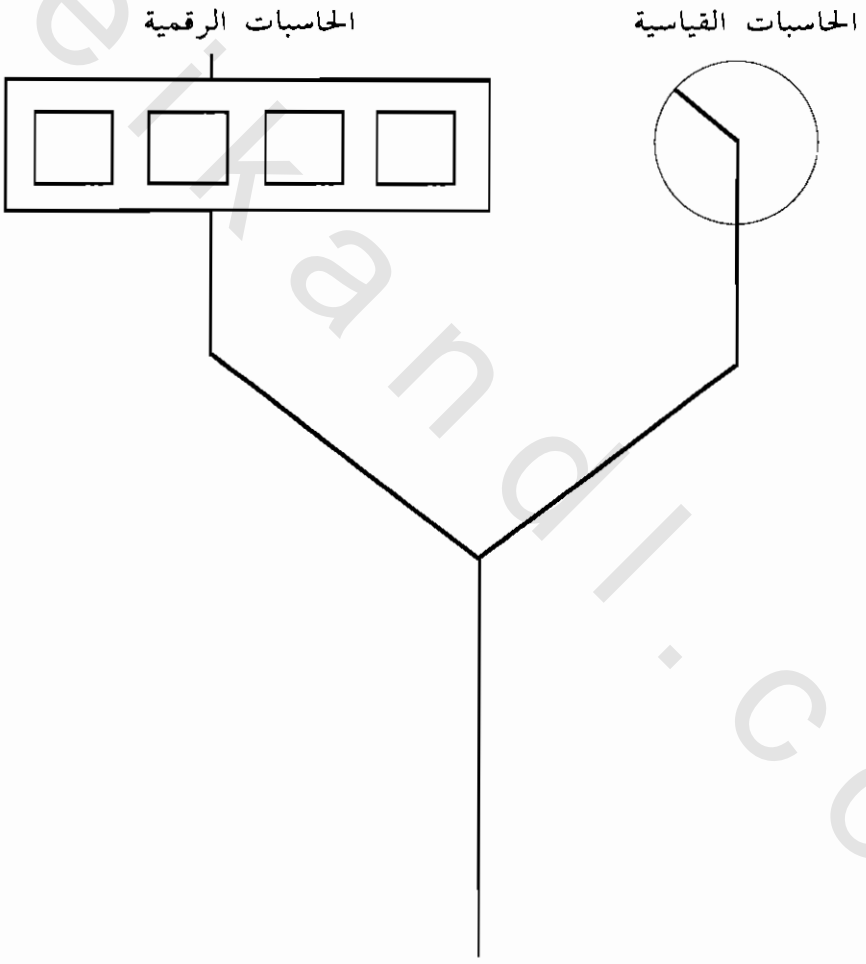
- ❑ تقليل تكاليف العمالة والآلات والمواد .
- ❑ تقديم خدمات أو منتجات محسنة .

obeikandl.com

أنواع الحاسبات الآلية

يمكننا تقسيم الحاسبات الآلية وفقا للتطبيقات كما يلى :

شكل (٩٦) أنواع الحاسبات الآلية



١- الحاسبات الرقمية : Digital Computers

تخزن هذه الحاسبات البيانات فى ذاكرتها على شكل أرقام حيث يحول الحروف الهجائية والأشكال إلى أرقام تسجل فى الذاكرات . وعند طلب استرجاع هذه البيانات فإنها تخرج فى الشكل المقروء وليس كما هو مسجل فى الذاكرة . ويتميز هذا النوع بإمكانية تجميع البيانات وتخزين النتائج لحين طلبها .

٢- الحاسبات القياسية أو التناظرية : Analog Computers

تقيس شئ معين فى لحظة معينة كعداد السرعة فى السيارة وعداد الكهرباء الإلكترونى ... إلخ . وبذلك فإن الحاسب القياسى يعطى مؤشرا للسرعة أو عدد الكيلو وات الكهربائية أو درجات الحرارة فى وقت معين ، وليس فى مقدرته تخزين هذه النتائج أو إجراء عمليات حسابية عليها .

٣- الحاسبات المختلطة : Hybrid Computers

تجمع هذه الحاسبات بين خاصية العد والتخزين والقياس فى نفس الوقت ، وتستخدم فى خطوط الإنتاج وفى الأبحاث المتقدمة كأبحاث الفضاء .

أما الحاسبات الآلية التى سنركز عليها فى هذا الفصل فهى الحاسبات الرقمية التى يمكن أن تقسم وفقا للحجم كما يلى :

١- الحاسبات الكبيرة : Mainframe Computers

٢- الحاسبات المتوسطة : Mini Computers

٣- الحاسبات الصغيرة التى يطلق عليها ميكروكمبيوتر Micro Computers أو الحاسبات الشخصية Personal Computers (PC) .

وسوف نركز على النوع الأخير الذى كون معالم الجيل الرابع من الحاسبات الآلية التى أثرت تأثيرا كبيرًا على تكنولوجيا المكاتب المعاصرة .

وقد تصنف الحاسبات الآلية طبقا لأغراض الاستخدام كما يلى :

١- حاسبات آلية عامة الأغراض : General-Purpose Computers

التى تستخدم فى عدد كبير من التطبيقات والمـهام وخاصة المكتبية منها وهى التى يرتكز عليها العرض فى هذا الفصل .

٢- حاسبات آلية متخصصة الأغراض : Special-Purpose Computers

وتنفذ غرض خاص معين وتقوم بأداء وظيفة واحـدة محددة كالحاسبات الخاصة بالطيران ومراقبة المواد فى المصانع . . إلخ وهى خارج نطاق هذا الفصل .

obeikandl.com

مكونات نظام الحاسب الآلى

يشتمل نظام الحاسب الآلى Computer System على ثلاثة مكونات أساسية تقوم بأداء وظائف وعمليات الحاسب الآلى المختلفة . وترتبط وظائف نظام الحساب الآلى بالتقاط وإدخال البيانات ومعالجتها لإخراج النتائج والتقارير إما مرئية أو مطبوعة . وتشبه هذه الوظائف ما يقوم به الإنسان من وظائف عقلية ترتبط مثلا بالقراءة والتذكر والكتابة وحتى يمكن للحاسب الآلى من آداء هذه الوظائف فإنه يشتمل على ثلاثة مكونات أساسية هى[١٣]:

١- المكونات الصلبة : Hardware

وهى مجموعة الأجهزة التى تعمل معا لإدخال البيانات ومعالجتها وإخراج النتائج منها .

٢- المكونات الرخوة : Software

وهى البرمجيات التى تستخدم مع الأجهزة وتشغلها .

٣- الأفراد : Personnel

ويمثلون العنصر البشرى الذى يخطط ويبرمج للتطبيقات ويشغل الأجهزة بجانب المستخدمين المستفيدين بتطبيقات الحاسبات الآلية .

وبذلك فإن الحاسب الآلى يقوم بتسجيل البيانات من أرقام وحروف ورموز التى تدخل فى ذاكرته فى شكل نبضات كهربائية يمكن أن تقرأ آليا وتعالج طبقا لمجموعة التعليمات أو الأوامر المبرمجة لآداء عمليات معينة . أى أن الحاسب الآلى وكما سبق ذكره يؤدى كثيرا من المهام التى يقوم بها الإنسان ويرتبط ببعض التصرفات البشرية وفقا لما يلى :

١ - يستدعى التعامل مع المعلومات إلى استلام البيانات الرئيسية أى الحقائق المختلفة التى قد تكون مسجلة على الوثائق أو شفوية غير مدونة أو عن طريق اللمس فى بعض

١٣ - محمد محمد الهادى ، نفس المرجع السابق ، ص ص ٦٩ - ٩٨ .

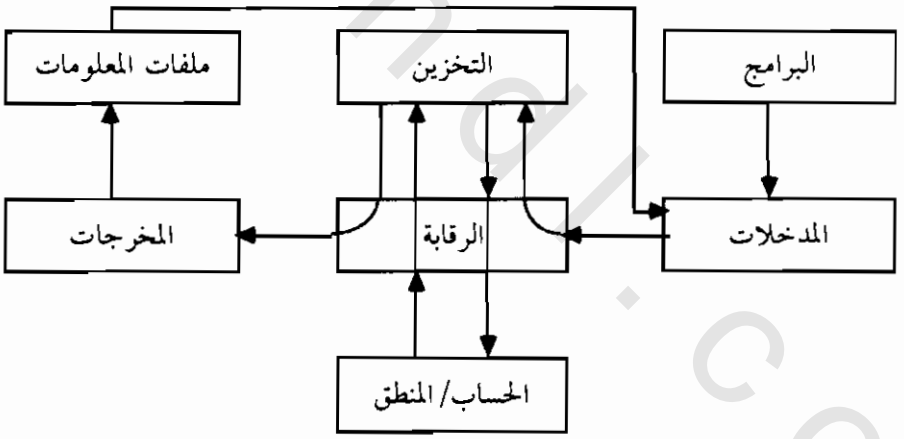
الأحيان . ويطلق على كل ذلك المدخلات التى تكون الوظيفة الأولى من نظام الحاسب الآلى .

٢- حفظ البيانات بنوعياتها المختلفة فى ذاكرة الحاسب الآلى لكى يمكن استدعائها عند الطلب أو عند الحاجة إليها هى ما يطلق عليه التخزين الداخلى والتخزين الخارجى للحاسب الآلى .

٣- تشغيل أو معالجة البيانات المخزنة للقيام بالعمليات الحسابية أو المنطقية هى التى تمثل وظيفة المعالجة التى تتم بواسطة مجموعة التعليمات أو الأوامر المتضمنة فى برمجيات الحاسب الآلى .

٤- إنتاج التقارير المطلوبة والمخططة لكى يستفاد من بيانات الحاسب الآلى هى التى تمثل المخرجات وهذه التقارير قد تكون مرئية أو مطبوعة هذه الوظائف تشكل مكونات نظام الحاسب الآلى التى تتدفق خلالها البيانات وتعليمات البرامج وفقا للشكل التالى :

شكل (٩٧) تدفق البيانات والبرامج فى مكونات نظام الحاسب الآلى

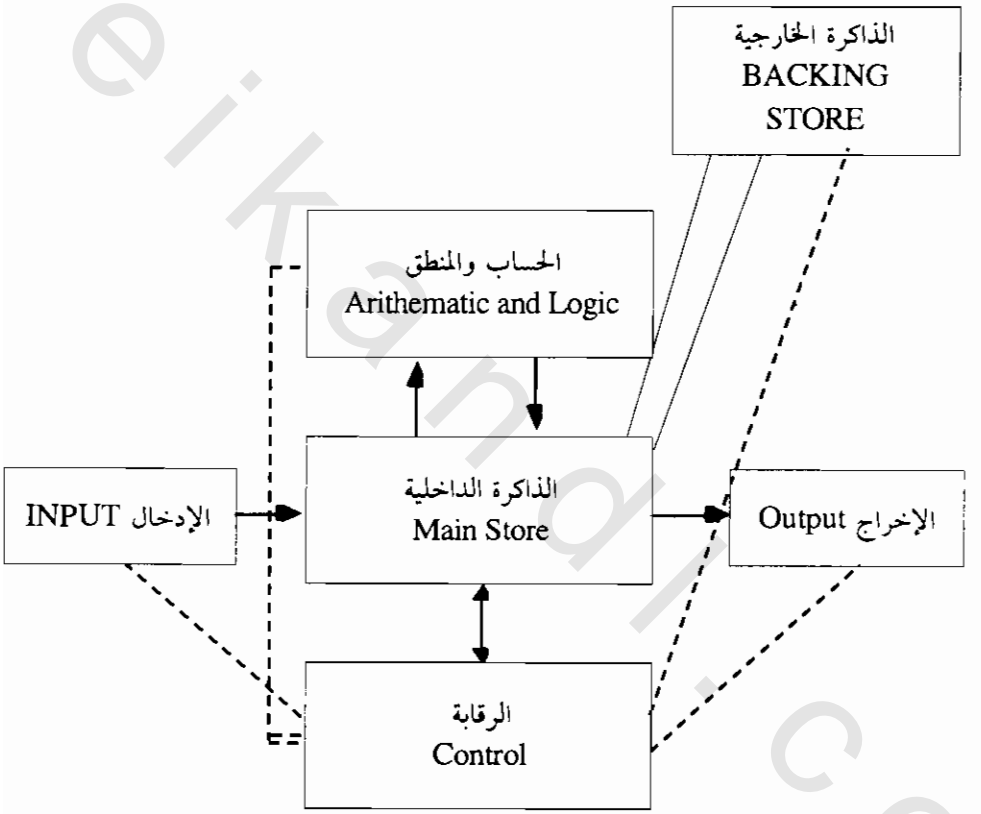


يتضح من هذا الشكل أن مكون المدخلات يقبل كل البيانات وتعليمات البرامج التى تذهب معا إلى وحدة الرقابة ومنها إلى الذاكرة أو التخزين . وتمر البيانات من وحدات المخرجات التى قد تمر إلى ملفات المعلومات حيث تحفظ فيها إلى أن تصبح مدخلات مرة أخرى عند تحديث الملفات بمعلومات جديدة .

ويلاحظ فى تسلسل هذه العمليات التى يقوم بها نظام الحاسب الآلى ما يقوم به الإنسان إلا أن ذلك يتم بسرعة وكفاءة ودقة متناهية .

كما يلاحظ أن وحدات الحساب والمنطق ، والذاكرة الداخلية ، والرقابة تشكل وحدة المعالجة المركزية CPU للحاسب الآلى وفقا للشكل التالى :

شكل (٩٨) مكونات نظام الحاسب الآلى

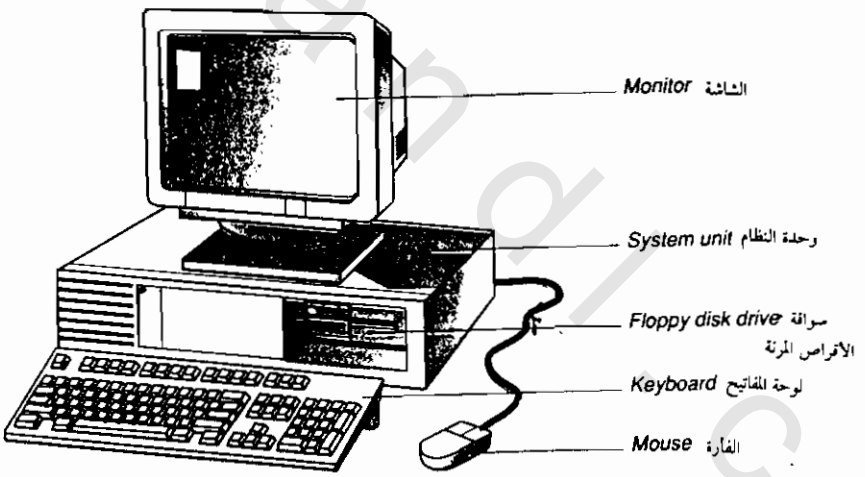


المكونات الصلبة للحاسب الآلى

Computer Hardware

المكونات الصلبة أو أجهزة الحاسب الآلى Hardware هى التى يتكون منها معظم مكونات نظام الحاسب الآلى وتشتمل على شاشة العرض Monitor ، لوحة المفاتيح Keyboard ، ووحدة النظام System Unit . وتتضمن وحدة نظام معالجة الحاسب الآلى Processor ، والذاكرة Memory ومسارات الأقراص Disk Drives، والمداخل Ports ، وكارت الفيديو Video Card . . . إلخ كما يوضحه الشكل التالى[١٤] :

شكل (٩٩) المكونات الصلبة للحاسب الآلى



وتقوم هذه المكونات بأداء كل وظائف نظام الحاسب الآلى التى تتمثل فى :

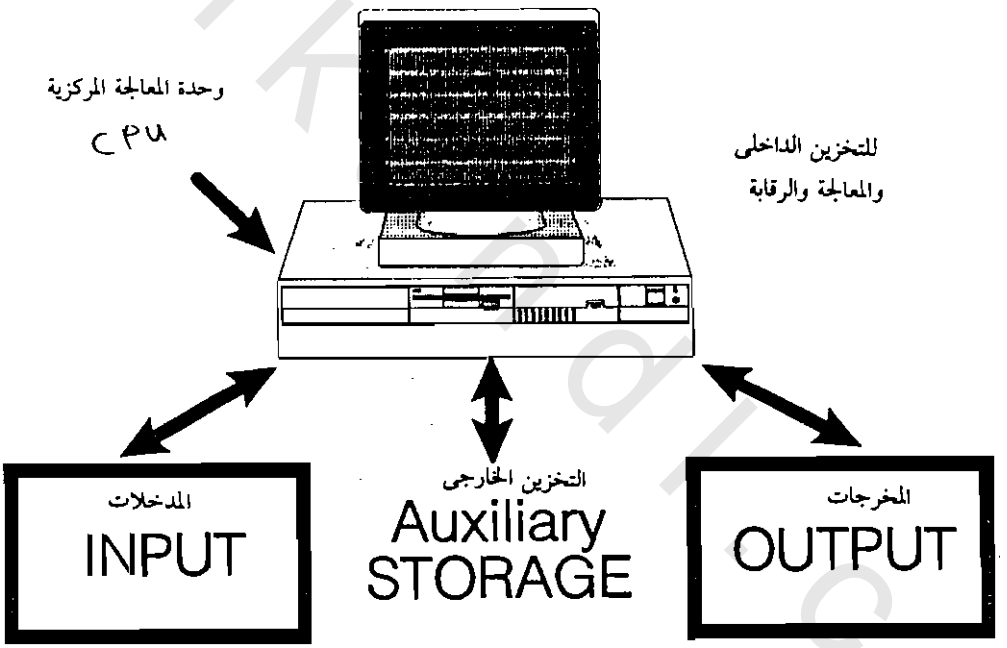
١٣- Microsoft MS-DOS,5.0 User's Manual and Reference (Redmond, WA: Microsoft co.) 1991 pp. 3-15

obeikandl.com

- الإدخال .
- المعالجة .
- التخزين .
- الإخراج .

التى يمكن تمثيلها فى الشكل التالى :

شكل (١٠٠) وظائف المكونات الصلبة للحاسب الآلى



وفيما يلى استعراض للمكونات الصلبة للحاسب الآلى :

أولاً: المعالج : Processor

يطلق على المعالج أيضاً «وحدة المعالجة المركزية CPU » التى تمثل مخ الحاسب الآلى وتؤدى دورًا أساسيا فى معالجة البيانات والتحكم فى إدخالها وإخراجها ويقوم المعالج بآداء الوظائف التالية :

- تنفيذ كل العمليات والمهام المتصلة بالتشغيل .
- آداء العمليات المقارنة المنطقية والحسابية المتوفرة فى برمجيات التطبيقات التى تتفق مع البيانات المدخلة .
- تنظيم نقل البيانات من وإلى الوحدات الملحقة أو المساعدة حيث تستقبل البيانات وترسل إلى وحدات محددة فى التوقيت المناسب .
- تمر البيانات من وإلى الذاكرة الرئيسية للحاسب الآلى .

ويشتمل المعالج أو وحدة المعالجة المركزية على الوحدات التالية :

١- وحدة الرقابة والتحكم : Control Unit

تراقب وتسيطر على تنفيذ أوامر البرنامج المعين بالتسلسل المطلوب وتنقسم الذاكرة الرئيسية إلى الأقسام التالية :

(١) ذاكرة الوصول العشوائى: Randam Access Memory

وهى ذاكرة مؤقتة متطايرة Voltile يتم فيها تخزين البيانات مؤقتا وتفقد محتوياتها عند توقف تشغيل الحاسب الآلى أو فصل التيار الكهربائى عنه . وتساعد ذاكرة « رام RAM » من الوصول إلى أى عنوان فيها دون الحاجة للمرور على كل العناوين الأخرى . وتتغير محتويات هذه الذاكرة المؤقتة حسب البرامج التى يتم تحميلها عليها

(٢) ذاكرة القراءة فقط: Read Only Memory (ROM)

تتواجد بعض برامج نظم التشغيل OS جاهزة ومبنية داخل الحاسب الآلى نفسه عند شرائه ، حيث تخزن هذه البرامج بصفة دائمة فى هذا القسم من الذاكرة الرئيسية الذى يطلق عليه ذاكرة روم ROM ، ولا يمكن تغيير محتويات هذه الذاكرة كما لا يمكن إدخال أى

بيانات أو تعليمات جديدة إليها . وتخزن هذه الذاكرة بواسطة الشركة المنتجة للحاسب الآلى حيث تحتفظ بمحتوياتها حتى بعد توقف تشغيل الحاسب الآلى أو فصل التيار الكهربائى عنه .

(٣) الذاكرة المخبوءة: Cache Memory

تستخدم خلال عمليات التشغيل وهى عبارة عن ذاكرة تخزين مؤقتة ذات سرعات عالية جدا تفوق سرعة الذاكرة الرئيسية إلى حد كبير . وتستخدم « ذاكرة كاش Cache » للتخزين المؤقت للبيانات والتعليمات المطلوب استرجاعها مرات عديدة أثناء عملية تشغيل البيانات مما يساعد على سرعة التشغيل .

(٤) ذاكرة القراءة فقط القابلة للبرمجة:

Programmable Read Only Media (EPROM)

تعتبر هذه الذاكرة من مشتقات ذاكرة « روم ROM » حيث أنه بمجرد برمجتها فإنه لا يمكن تغيير ما هو مخزون عليها ، أى تصبح « ذاكرة بروم PROM » ذاكرة روم وما هو مخزون عليها يمكن قراءته فقط .

(٥) ذاكرة القراءة القابلة للبرمجة والمسح:

Erasable and Programmable ROM (EPROM)

يمكن مسح وإعادة برمجة ما تحمله هذه الذاكرة لتسجيل تعليمات جديدة باستخدام وسائل خاصة للبرمجة . وتتم عملية المسح بتعريض شريحة EPROM للأشعة فوق البنفسجية . وتشبه هذه الذاكرة ذاكرة روم حيث يمكن قراءة ما هو مسجل عليها فقط وتبقى مختزنة إلى أن يتم مسحها وتمرير دخول البيانات من وإلى وحدة التخزين الداخلية . وتمثل الجهاز العصبى للحاسب الآلى وتؤدى المهام الأساسية التالية :

أ- تراقب تنفيذ وتوجه كل العمليات الداخلة للكمبيوتر .

ب- تستلم التعليمات وتعمل على تحليها وتنفيذها .

جـ- تولد النبضات Pulses الضرورية لتزامن عمل الوحدات المختلفة عند تنفيذ خطواتها Synchronization .

د- تفسر وتفك شفرة أو كود التعليمات لتحديد العملية المطلوب تنفيذها .

هـ- تنسق ما يخص تفاعلات الوحدات المختلفة لضمان معالجة الأجزاء المعينه فى الترتيب الزمنى المخطط لتنفيذ تعليمات الحاسب الآلى .

٢- وحدة الحساب والمنطق : Arithmetic and Logic Unit

تتولى هذه الوحدة كل العمليات الحسابية الخاصة بالضرب (*) والقسم (÷) ، والجمع (+) ، والطرح (-) وكذلك العمليات المنطقية الخاصة بالمفاضلة وإتخاذ القرار على البيانات الواردة إليها من الذاكرة طبقا للتعليمات المستمدة من وحدة الرقابة والتحكم . وتحتوى هذه الوحدة على عدد كبير من «المسجلات Registers »ودوائر «الجامع Adders » و « العدادات Counters ». ويقوم الجامع مثلا بتنفيذ كل العمليات الحسابية التى تحول إلى الشكل الثنائى ، والمعالجة الفعلية للبيانات التى تنجز فى هذه الوحدة تنفيذ بتوجيه من البرنامج الذى تتحكم فيه وحدة الرقابة والتحكم .

٣- الذاكرة الرئيسية : Main Memory

تمثل جزء المعالج المركزى الذى يشتمل على كل البيانات والمبرامج المتعامل معها ويطلق عليها أيضا وحدة « ذاكرة المخزن الرئيسية Main Store Memory » أو « التخزين الداخلى Internal Storage » .

ويحتاج تشغيل الحاسب الآلى الشخصى العادى إلى تخزين برنامج نظام التشغيل فى ذاكرته الرئيسية وبعدئذ تقرأ السجلات الفردية من وسيلة الادخال فى موضع معين من هذه الذاكرة . وبذلك تستخدم الذاكرة الرئيسية للقيام بالأنشطة التالية :

أ- تخزين البيانات الداخلة فى حيز تخزين الإدخال. Input Storage Area

ب- تخزين النتائج المرحلة للعمليات فى حيز تخزين العمل. Working Storage Area

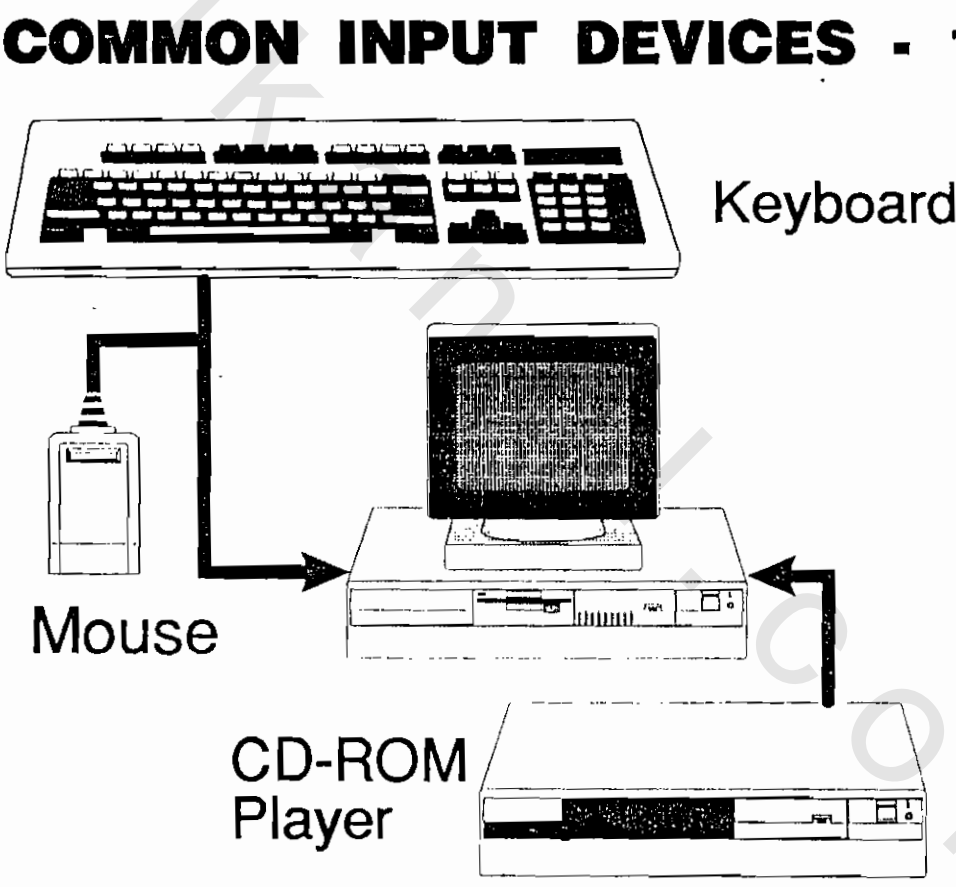
جـ- تخزين النتائج النهائية للتشغيل فى حيز تخزين الإخراج. Output Storage Area

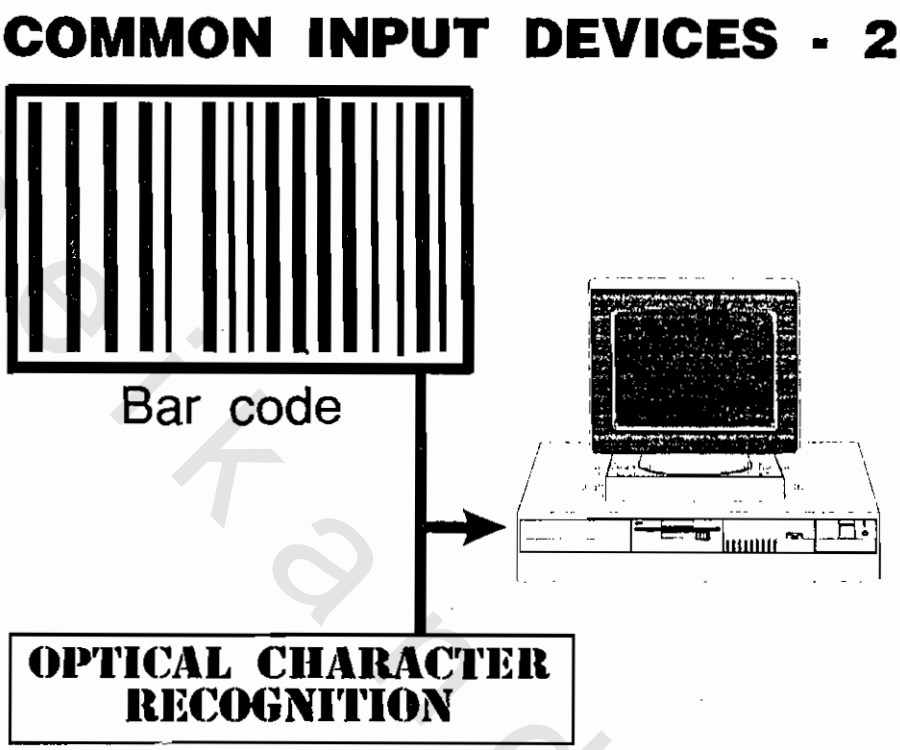
د- تخزين تعليمات المعالجة فى حيز تخزين البرنامج. Program Storage Area

ثانياً : وحدات الإدخال : INPUT DEVICES

تمثل وحدات أو وسائل الإدخال حلقة الربط بين المستخدم والحاسب الآلى الشخصى ، حيث يستطيع المستخدم إدخال برامجه وبياناته إلى الحاسب الآلى عن طريق وحدات أو وسائل أو أجهزة الإدخال العديدة والمختلفة . والتى يوضح الشائع منها الشكل التالى رقم (١٠١) بشقيه رقم (١) ورقم (٢) .

شكل رقم (١٠١) وحدات الإدخال الشائعة





ويجب أن نلاحظ أن وحدات الإدخال المختلفة تقوم بتحويل الحروف والأرقام والعلاقات الخاصة إلى ما يناظرها من الأكواد الثنائية Binary Codes تبعا لنظام التكويد المستخدم ثم إرسالها إلى الذاكرة الرئيسية . وبجانب الاستخدام الشائع للوحة المفاتيح ، حدثت تطورات متلاحقة فى وسائل الإدخال بحيث تستطيع الحاسبات الآلية الشخصية أو الميكرو كمبيوتر من قراءة العلامات والتعرف على الحروف المكتوبة بالحبر الممغنط أو التعرف الضوئى . . إلخ وسوف نستعرض فيما يلى وسائل الإدخال الشائعة الاستخدام حاليا [١٥] .

١٥- محمد فهمى طلبه وآخرن . الحاسبات الالكترونية حاضرها ومستقبلها (القاهرة : دلتا كمبيوتر ، ١٩٩٢) ص ص ١٠٩ - ١٤٢ .

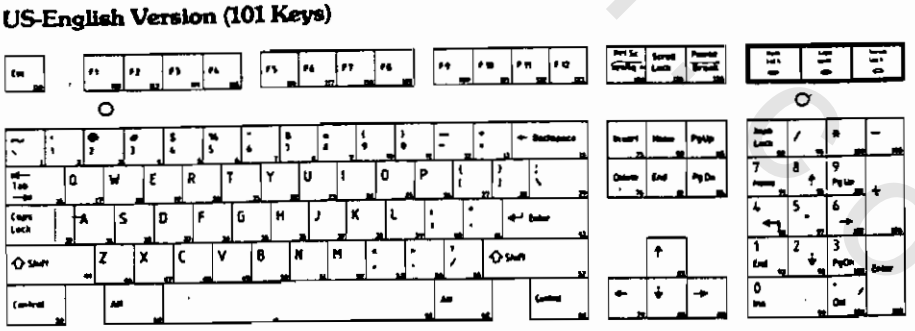
١- لوحة المفاتيح : Keyboard

تماثل لوحة مفاتيح الآلة الكاتبة إلى حد كبير وتعتبر أشهر وحدات الإدخال المستخدمة مع الحاسبات الشخصية وهناك أنواع كثيرة مختلفة من لوحات المفاتيح ، لكن لوحة المفاتيح المعيارية أو القياسية والأكثر إنتشارا هى التى يتم توزيع الحروف والأرقام والعلاقات الخاصة بها طبقا لما هو متبع فى الآلة الكاتبة القياسية والتى يطلق عليها لوحة المفاتيح « قويرتى Qwerty » والتى نشأ اسمها من مجموعة مفاتيح الحروف على الجانب الأيسر من الصف الثالث من أسفل .

وهناك أنواع أخرى من لوحات المفاتيح تستخدم نظام « دفوراك Dovarak » التى يتم فيها توزيع مفاتيح الحروف بطريقة مختلفة حتى يمكن زيادة فعاليتها ويسهل استخدامها . وتوجد أنواع أخرى يتم فيها التحويل من نظام « قويرتى » إلى « نظام « دفوراك » بمجرد اللمس على مفتاح .

ويتم إضافة بعض المفاتيح الأخرى للوحة مفاتيح الكمبيوتر خلاف ماهو متوفر فى لوحة المفاتيح القياسية منها مفاتيح الوظائف Function Keys المفاتيح الرقمية Numeric Keys ومفاتيح الأسهم Arrow Keys » . . إلخ والشكل التالى يوضح النسخة الإنجليزية الأمريكية للوحة مفاتيح تشتمل على ١٠١ مفتاحًا .

شكل (١٠٢) لوحة المفاتيح الأمريكية الإنجليزية



٢- الفأرة : Mouse

تمثل جهاز تحكم إلكترونى فى حجم قبضة اليد الواحدة يرسل إشارات إلكترانية إلى الكمبيوتر وذلك لتحريك مؤشر الشاشة "Cursor" . حيث يتم تحريك الفأرة على أى سطح مثل سطح المكتب الموضوع على الشاشة مما يؤدى إلى تحريك كرة دوارة موجودة أسفل الفأرة وبالتالى تحريك مؤشر الشاشة . وباستخدام الفأرة فإنه بدلا من كتابة أمر معين للكمبيوتر باستخدام لوحة المفاتيح يتم تحريك مؤشر الشاشة إلى الأمر الذى يكون مكتوبا أو مرسوما على الشاشة . وبالضغط على زر معين على سطح « الفأرة » العلوى يتم اختيار هذا الأمر الذى يقوم الحاسب الآلى بتنفيذه .

٣- قارئ الأقراص المدمجة المخصصة للقراءة فقط : CD-ROM Player

تحتوى الأقراص المدمجة على فقاعات متناهية الصغر لا تشاهد إلا تحت الميكروسكوب وتخزن بيانات رقمية تمثل شفرة الصور والأصوات ويتم قراءتها باستخدام شعاع ليزر وتحويلها إلى الإشارات الصوتية والمرئية . ويطلق على الأقراص التى يمكن قراءتها قارئ هذا النوع من الأقراص « الأقراص الضوئية Optical Disks » .

٤- قارئ حروف الحبر الممغنط : Magnetic Ink Character Reader "MICR"

يستخدم الحبر الممغنط عادة فى كتابة الحروف والأعداد والرموز الخاصة على شبكات البنوك مثلا . ويتم ذلك باستخدام أشكال قياسية للحروف والأرقام والأشكال الخاصة والتى يتم طباعتها بأحبار تحتوى على رقائق للمغنطة من أكسيد الحديد .

٥- قارئ العلامات ضوئيا : Optical Character Reader "OCR"

لا تحتاج هذه الإدارة إلى حبر خاص كما فى "MICR" كما أنها ليست مقصورة على الأربعة عشر رقما وعلاقة المستخدم فى شيكات البنوك . وفى هذه الاداة نجد أن الخلية مصممة لكى تقرأ الحروف المطبوعة والمكتوبة على الآلة الكاتبة والمكتوبة بخط اليد وأكواد الأعمدة . ويوجد العديد من « الماسحات الضوائية Optical Scanners » منها اليدوى ومنها الثابت .

٦- أجهزة التعرف على الأصوات : Voice Recognition Devices

أجهزة تمكن المستخدم من التخاطب مع الكمبيوتر ، ويتم ذلك باستخدام ميكروفون

الذى يقوم بتحويل الموجات الصوتية إلى موجات كهربائية يتم تحويلها إلى سلسلة من الأكواد الثنائية ويتم مقارنتها بمعجم للألفاظ الصوتية تم تسجيلها وتخزينها من قبل فى ذاكرة الكمبيوتر . وعند التوافق بين الكلمات الداخلة إلى الكمبيوتر مع المخزون فيه فإن الكمبيوتر يقوم بإجراء العمليات المطلوبة ويمكن تخزين الصوت واسترجاعه فيما بعد .

٧- عصا التحكم اليدوى : Toysteck

تستخدم هذه الاداة مع الألعاب بصفة خاصة لتوجيه أشياء معينة على الشاشة ، ويتم ذلك عن طريق تحريك ذراع صغير فى الإتجاهات المختلفة . كما يوجد بها زر خاص يتم استخدامه فى إطلاق القذائف ووسائل النيران المختلفة إذا استدعت اللعبة ذلك .

٨- القلم الضوئى : Light Pen

عندما يلامس هذا القلم أى نقطة على الشاشة يقوم الكمبيوتر بقراءة موقع هذه النقطة ولذلك يستخدم على نطاق واسع فى التصميمات الهندسية لعمل تصميمات معقدة بلستخدام الكمبيوتر ويطلق على ذلك التصميم بمساعدة الكمبيوتر CAD .

٩- لوحة الرسومات : Graphic Table

لوحة خاصة يمكن الرسم عليها وتنقل ما يرسم مباشرة على الشاشة ، كما يمكن نقل الرسومات الجاهزة أو الاستكشافات من لوحة الرسومات إلى الكمبيوتر مباشرة . وتستخدم فى التصميمات الهندسية ومكاتب الرسم .

١٠- الشاشة الحساسة للمس : Touch Sensitive Screen

يمكن توجيه الكمبيوتر لتنفيذ أوامر معينة عن طريق لمس هذه الشاشة الحساسة .

ويوجد الكثير من نظم الكمبيوتر المختلفة التى يتم بها استخدام أكثر من وسيلة إدخال من الوسائل السابقة ، وذلك طبقا لطبيعة تعدد استخدامات نظم الكمبيوتر واختلاف التطبيقات المستخدمة فيها .

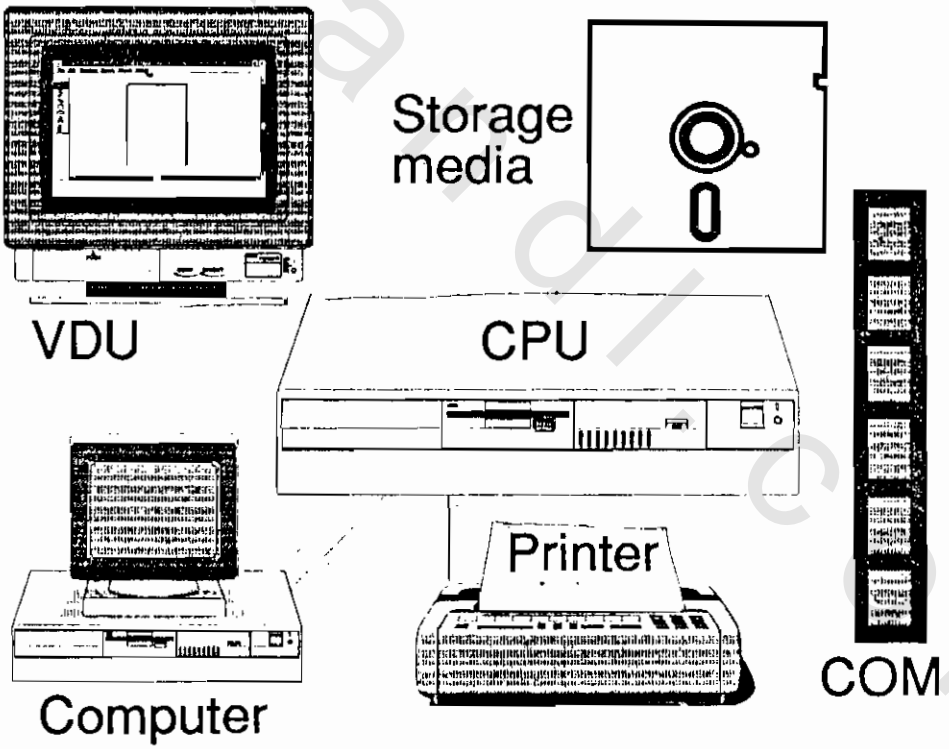
ثالثا: وحدات الإخراج: OUTPUT DEVICES

وحدات أو أجهزة الإخراج هى التى تقوم بإستقبال نتائج تشغيل الحاسب الآلى للبيانات الداخلية وتجهيزها بالشكل المطلوب عرضها على المستخدم . وفى غياب القدرة على إخراج تقارير ونتائج المعالجة يصبح الحاسب الآلى عديم النفع والجدوى . ويلاحظ أن معالجة المعلومات باستخدام الحاسب الآلى تعمل على تحويل البيانات المدخلة إلى النظام إلى معلومات يتم إخراجها للإستخدام والاستفادة منها فى إتخاذ القرارات وآداء المهام المختلفة [١٦].

وفى الوقت الحاضر تتوفر أجهزة عديدة يعتمد اختيار أنسبها على طبيعة التطبيق المطلوب والأسلوب الذى يرغبه المستخدم فى عرض تقاريره .

والشكل التالى يوضح أجهزة الإخراج الأكثر انتشارا مع الحاسبات التالية :

شكل (١٠٣) أجهزة الإخراج



١٦-محمد فهمى طلبه وآخرون . نفس المرجع السابق ، ص ص ١٤٥ - ١٦٣ .

١- وحدات العرض المرئى : Visual Display Units (VDU)

وقد يطلق عليها نهائيات طرفيات العرض المرئى "VDT" وتعتبر أشهر وسائل الإخراج المستخدمة . وتستخدم هذه الوحدات « صمام أشعة المهبط Cathode Ray Tube » أى CRT لعرض المعلومات .

وتشبه فى مظهرها شاشة التليفزيون كما تماثلها فى خصائص كثيرة . ولذلك يطلق عليها فى كثير من الأحيان « شاشة Monitor » كما تستخدم بعض أجهزة الكمبيوتر المنزلية شاشة التليفزيون كبديل للشاشة العادية .

ويؤخذ على وحدات العرض المرئية VDU أنها لا تنتج نسخة مادية أو « نسخة صلبة Hard Copy » من المخرجات أى نسخة مطبوعة على الورق . وأقصى ما يمكن عرضه على الشاشة هو «٢٤» أو «٢٥» سطرا ويحتوى كل سطر على «٨٠» حرفا وبذلك يمكن عرضه حوالى «٢٠٠٠» حرفا على الشاشة . وتوجد بعض الحاسبات الشخصية التى تحتوى وحدات العرض بها على «١٦» سطرا فقط وبكل سطر «٦٤» حرفا أو أقل . كما توجد شاشات أخرى يمكنها عرض « ١٣٢» حرفا فى السطر الواحد من خلال برامج التحكم ونظم التشغيل المتقدمة .

والطريقة الشائعة لعرض الحروف على الشاشة هى توليدها فى مصفوفة من النقط حيث يتم إضاءة مجموعة مختارة من النقط لتوليد حرف أو رقم ما .

ومن أنواع الشاشات ما يلى :

أ- الشاشات أحادية اللون: Monochrome

وتستخدم عادة اللون الأبيض أو الأخضر أو العنبرى على خلفية سوداء .

ب- الشاشات الملونة: Colored

تستخدم ثلاثة ألوان أساسية هى الأحمر والأخضر والأزرق Red, Green, Blue . ونظرا لأن صمامات أنبوبة اشعة المهبط CRT تعتبر ضخمة وذات وزن ثقيل ، فإنها لا تستخدم مع الحاسبات المحمولة Portable Comuters وإنما يتم استخدام شاشات مسطحة من الكريستال"LCD" Liquid Crystal Display التى تشبه من حيث الشكل الشاشات المستخدمة فى حاسبات الجيب الإلكترونية والساعات الرقمية .

جـ- وحدات عرض الأشكال : Graphic Display Terminals

لهـذه الوحدات القـدرة على عرض الـرسومات والبـيانات بدقـة بالإضافة إلـى الأرقام والحروف الهجائية العاديـة . وتعتبر مكلفة بالنسبة لوحدات الـعرض المرئية وتوجد طرازات متاحـة مـن شاشـات العرض المرئى عـلى درجة مـن الذكاء تحتوى عـلي معالجات دقـيقة Microprocessors مما يتيح لها الـقدرة على إجراء بعض العمليات بـالإضافة إلى تزويدها بطاقة تخزين « محدودة ومؤقتة Buffer »

٢-الطابعات : Printers

تستخدم الطابعة للحـصول على نسخة مطبوعة من النتائج وتسمى تلـك النسخة بالنسخة الصلبة Hard Copy وتقوم بطبع التقارير .

ومن أنواع الطابعات مايلى :

أ- الطابعات السطرية : Line Printers

تستخدم « الطريقة التصادمية Impact Method » لطباعة مخرجات الكمبيوتر « سطرا سطرا Line - at - a - Time » .

ومن أشهر أنواع هذه الطابعات السطرية مايلى :

(١) طابعة السلسلة : Chain Printer

تستخدم مـجموعة من الحروف المتصـلة والمثبتة فى سلـسلة أو جنزير مقسـم إلى خمسة أجزاء يحتوى كل جزء على ٤٨ حرفا وتشمل الأرقام والحروف الهجائية والعلامات .

ويمكن أن تصل سرعة هذه الطابعة إلى أكثر من ٢٠٠٠ سطر فى الدقيقة .

(٢) طابعة الطارة : Band Printer

تشبه طابـعة السلسلة إلا أنه بدلا من اسـتخدام جنزير يتم استـخدام طارة أو حزام من الصلب ويمكن أن تصل سرعتها إلى ٣٠٠٠ سطر فى الدقيقة .

obeikandi.com

(٣) طابعة الإسطوانة: Drum Printer

تستخدم إسطوانة دائرية تتكون من مجموعة من الأطواق . ويوجد على كل طوق جميع حروف الطباعة المطلوبة . وتظهر مجاميع الحروف المتكررة على السطح الخارجى للإسطوانة علي هيئة صفوف . وتدور الإسطوانة حول محور أفقى أمام مجموعة من المطارق كالطابعات الأخرى . وتصل سرعة هذه الطابعة إلي ٢٠٠٠ سطر فى الدقيقة .

ويوجد عادة ١٣٢ موقعا للطباعة فى السطر الواحد للطابعات السطرية وتتوفر حاليا طابعات لها قدرة أكبر . وتتراوح سرعة الطابعات السطرية بين ٣٠٠ ، ٣٠٠٠ سطر فى الدقيقة تستخدم عندما يوجد حجم كبير من المخرجات .

ب- طابعات التتابع : Serial Printers

ويطلق عليها أيضا **طابعة الحروف** Character Printer ، تقوم بإخراج حرف واحد فى المرة الواحدة بالمقارنة بالطابعة السطرية التى تقوم بطباعة سطر كامل فى المرة الواحدة . ولذلك فإن سرعة طابعة التتابع أقل من سرعة الطابعة السطرية كما أنها أرخص كثيرا .

وتستخدم هذه الطابعة أفرخ ورق متصل أو صفحات متصلة مقاس A4 ومن الطابعات الشائعة فى هذا النوع مايلى :

(١) طابعة عجلة ديزى: Daisy Wheel

سميت بذلك الاسم لأنها تستخدم قرصا من المعدن أو البلاستيك على شكل زهرة اللؤلؤ وتحمل «١٦» حرفا على ورق الزهرة ، وتدور هذه العجلة بسرعة أمام مطرقة تقوم بضرب الحرف المطلوب فى المكان المناسب لطباعته .

ويمكن تغيير رؤوس الطباعة مما يسمح بالطباعة بأطقم حروف مختلفة ومتنوعة ، ويمكن الطباعة على ١٣٢ موقع فى الخط الواحد وبسرعة تتراوح بين ٢٥ إلى ٦٠ حرفًا في الثانية الواحدة . وتتميز هذه الطابعة بدرجة جودة عالية ولذلك يطلق عليها أيضا Lettter Quality .

(٢) طابعة مصفوفة النقط: Dot-Matrix

يحتوى رأس الطباعة على مصفوفة من الإبر الدقيقة ، ويقوم هذا الرأس بدق أو طباعة الحروف فى أشكال مكونة من النقط الصغيرة . ويأخذ كل حرف شكله من المعلومات المخزونة إلكترونيا .

وتعتبر هذه الطابعة اسرع من طابعة عجلة ديزى حيث يمكن أن تصل سرعتها إلى ٣٥٠ حرف فى الثانية الواحد ولكن بدرجة جودة أقل .

وتزداد الجودة بدق النقط أكثر من مرة وفى هذه الحالة تقل السرعة بدرجة كبيرة طبقا لعدد مرات دق الحروف وتصل إلى ٤٥ حرفا فى الثانية . وذلك للحصول على حروف تقارب حروف الآلة الكاتبة ويطلق عليها "Near Letter Quality "NLQ وكلما زاد عدد الإبر الدقيقة زادت جودة الطباعة ، وهناك طابعات ذات مصفوفة (٤٨ × ١٨) .

يطلق على الطابعات السابقة « الطابعات التصادمية Impact Printers » حيث تشترك فى أسلوب الطباعة عن طريق الضغط على الحروف .

وهناك طابعات أخرى غير تصادمية Non-Impact Printers مثل :

طابعة حرارية: Thermal Printer تستخدم الحرارة فى تكوين الحروف فى شكل مصفوفة من النقط على ورق حساس من نوع خاص .

طابعات الحبر النفاث: InkJET Printers ويوجد نوعان منها :

- Continuos - Stream Inkjet Printers .
- Drop - on - Demand Inkjet Printer والتى تستخدم عادة مع الحاسبات الشخصية .

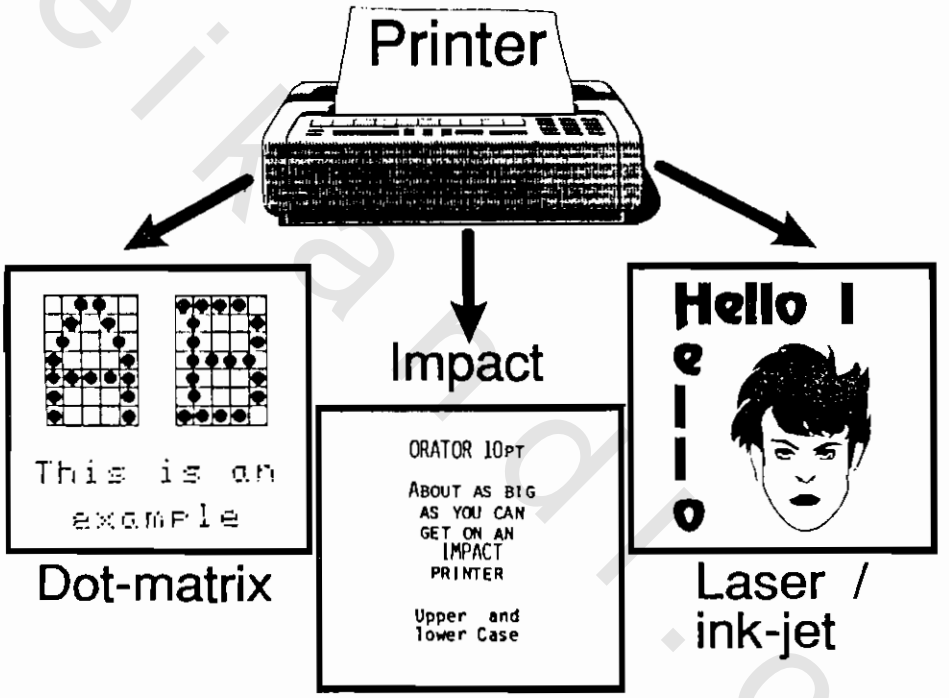
متوسط سرعة طابعات الحبر النفاث ٩٠ حرفا فى الثانية وهناك البعض الذى تصل سرعته إلى ٣٠٠ حرف في الثانية .

جـ- طابعة الليزر : Laser Printers

من الطابعات غير التصادمية تستخدم مجموعة من تكنولوجيا الليرز والإلكترونيات

والتصوير . وتقوم بطباعة الصفحات على التوالى . وهى طابعة سريعة ولها درجة عالية من الجودة ويمكنهـا الطباعة بمجال واسع من أطـقم الحروف المختلفة . ويتراوح سـرعة طابعات الليزر ما بـين «٣٠» إلي «٢٥٠» صفحة فى الدقيقة والـشكل التالى يوضح أكثـر الطابعات انتشارا مع الحاسبات الآلية الشخصية .

شكل (١٠٤) الطابعات الأكثر انتشاراً



(٢) الراسم: Plotter

يقوم بإخراج النتائج فى شكل رسومات أو صور بيانية . وهناك أقلام رسم تستخدم الأقلام Pen Plotters ومنها ما يستخدم الإسطوانة Drum أو قاعدة مستوية Flat Bed ، والبعض الآخر يستخدم الحبر النفاث Inkjet Plotter وتقدر على عمل رسومات ذات حجم كبير وتستخدم الإسطوانة كحامل للورق .

ويمكن للراسم من أن يرسم النتائج بالألوان باستخدام مجموعة من الأقلام الملونة أو راسمات النفاث الملونة .

والراسم يعتبر بطئ ولكنه يتميز بدرجة عالية من الدقة حتى جزء من ألف من البوصة وهى خاصية أهم جدا من السرعة فى التطبيقات الهندسية التى تتطلب دقة عالية جدا .

٤ - الذراع الروبوتى: Robotic Arm

تستخدم فى معظم خطوط إنتاج المصانع الكبرى فى الدول المتقدمة . ويتم التحكم فى حركات الذراع بواسطة الكمبيوتر .

٥ - الميكروفيلم: Microfim

ويطلق عليه مخرجات الكمبيوتر على الميكروفيلم COM أى أن مخرج الكمبيوتر هو صورة ميكروفيلمية . وتستخدم أفلام مقاس ١٦ أو ٣٥مم بعد تصغير كل صفحة فى الحجم بما يزيد على ٤٨ مرة .

ويمكن تخزين معلومات المخرج على شريحة فيلمية مقاس ٤ × ٤ بوصة يطلق عليها الميكروفيش بدلا من الشرائط الخاصة بالأفلام .

وهناك أنواع من الـ COM يمكن أن يستوعب الميكروفيش الواحد على حوالى ١٠٠٠ صفحة مصورة . وقد سبق استعراضه فى الفصل السابق عن المصغرات الفيلمية .

٦ - التعامل مع الأصوات :

يتم باستخدام نظام الاستجابة للأصوات حيث يستخدم الكمبيوتر لإجراء حوار أو إتصال مع المستخدم .

ومنطوق الكلمات يكون بسرعة أبطأ من سرعة الحديث العادى لضمان أكبر قدر من الوضوح .

رابعاً: وسائط التخزين الثانوية : Secondary Storage Devices

تتواجد متطلبات مختلفة للتخزين يمكن تمثيلها حسب أهميتها على شكل هرمى طبقا للمعايير التالية :

- سرعة الاسترجاع وهى تتوقف على الوقت اللازم لتحديد موقع البيانات المختزنة وإسترجاعها تنفيذا لتعمليات برنامج معين .
- سعة التخزين وبالطبع فإن سعة التخزين الكبيرة تكون مفضلة ومرغوبة دائما لمواجهة أى متطلبات تخزين تظهر أثناء التشغيل وتحسبا للمستقبل .
- تكلفة تخزين الرقم الثنائى Bit والهدف الواضح هو تخفيض التكلفة إلى أقل ما يمكن [١٧] .

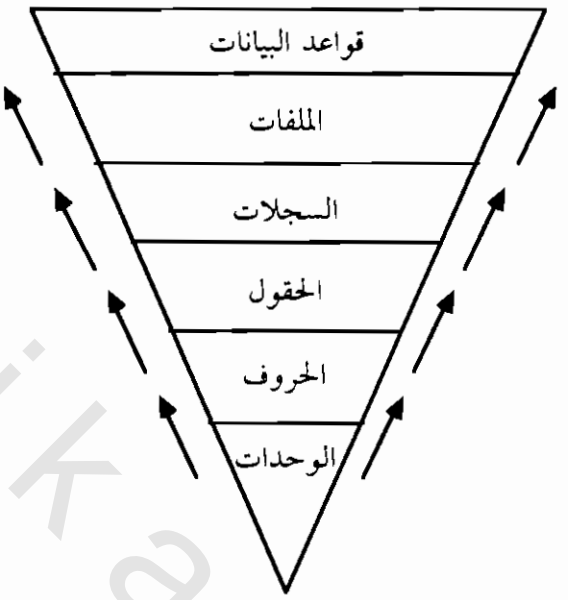
١- هرمية تنظيم وتخزين البيانات :

تنظيم البيانات يبدأ من أصغر وحدة لتمثيل البيانات وهى الرقم الثنائى "BIT" وتشكل ثمانية أرقام ثنائية بايت "BYTE" أى حرف أو رقم . وتشكل مجموعة من الحروف لها علاقة ببعضها حقلا "FIELD" أو ما يطلق عليه فى بعض الأحيان عنصر بيانات "Data Element" .

ثم تكون مجموعة من الحقول مرتبطة فيما بينها بما يسمى سجلا "RECORD" وتكوّن مجموعة من السجلات لها علاقة منطقية ببعضها البعض ما يسمى ملفا "FILE" ، وبتجميع مجموعة من الملفات معًا بعلاقة منطقية يشكل قاعدة بيانات DATA BASE .

١٧- محمد محمد الهادى ، نفس المرجع السابق .

شكل (١٠٥) هرمية تنظيم وتخزين البيانات



٢- وسائط التخزين الثانوية ذات الوصول المتتابع :

Sequential Access Secondary Storage

تسترجع البيانات والمعلومات المختزنة على هذه النوعية من وسائط التخزين بنفس الترتيب الذى خزنت به ، وللحصول على بيان معين لابد من قراءة كل ما سبق من بيانات .

ومن أهم وسائط التخزين الثانوى ذات الوصول المتتابع **الشريط المغنط** Magnetic Tape . والشريط المغنط يأتى فى شكلين هما :

أ- البكرة : Reel

تستخدم فى أجهزة الكمبيوتر الكبيرة ، والشريط المغنط عبارة عن شريط من البلاستيك المغطى من أحد وجهى بطبقة رقيقة من مادة قابلة للمغنطة ، ويبلغ عرض الشريط ٠,٥ بوصة ويلف فى بكرات متوسط قطرها ١٠,٥ بوصة ويبلغ طول الشريط ٢٤٠٠ قدم (يوجد بكر بأطوال ٣٠٠ ، ٦٠٠ ، ١٢٠٠ قدم) .

ويشبه الشريط الممغنط الشريط المستخدم فى مسجلات الصوت إلا أنه على درجة عالية من الجودة والمتانة .

يستعمل الشريط مرات عديدة دون الحاجة إلى استبداله ، كما يمكن مسح المعلومات التى عليه بتسجيل معلومات جديدة مكانها .

ويتم الاحتفاظ بالبيانات والمعلومات والبرامج المختزنة على الشريط الممغنط فى صورة نقط ممغنطة أو غير ممغنطة تمثل 0 ، 1 مرتبة عادة فى سبع أو تسع قنوات صفوف بطول الشريط .

يتم الاحتفاظ بالبيانات على الشريط الممغنط بدرجات مختلفة من الكثافة Density حيث يتسم تسجيل ٥٥٦ حرفا أو بايت على البوصة الواحدة ، وأحيانا ٨٠٠ أو ١٦٠٠ حرفا على البوصة الواحدة . وقد تصل كثافة التسجيل فى أنظمة التسع قنوات "9-Track Magnetic Tapes" الحديثة إلى ٦٢٥٠ حرفا فى البوصة الواحدة ، باستخدام أكسيد الكروم لتغطية الشريط البلاستيك بدلا من أكسيد الحديد الممغنط . ولكن عند استخدام نظام ١٨ مسار "18- Trach Cartridge System" فإن كثافة التسجيل تصل إلى ٣٨,٠٠٠ حرفا فى البوصة الواحدة .

ويمكن إضافة ملفات على الشريط الممغنط لحماية البيانات من المسح حيث أن عدم تواجد الحلقة لا يسمح بعملية التسجيل بينما يسمح فقط باستخدام الشريط فى عمليات القراءة فقط .

ب- أشرطة الكاسيت : Cassette

مثل شرائط الكاسيت المستعملة فى أجهزة التسجيل العادية ، وتستخدم أشرطة الكاسيت الممغنطة فى أجهزة الميكروكمبيوتر ويكون طول الشريط من ١٥٠ أو ٣٠٠ قدم . أما **خراطيش الأشرطة الممغنطة** فتستخدم عادة مع المينى كمبيوتر وهى تستخدم شرائط ٠,٢٥ بوصة ويتراوح طول الشريط ما بين ١٤٠ إلى ٤٥٠ قدم وتصل طاقة التخزين على الشريط الذى يبلغ طوله ٤٥٠ قدم حوالى عشرين مليون حرفا .

٣- وسائط التخزين الثانوية ذات الوصول المباشر :

Direct - Access Secondary Storage

تعتبر **الأقراص المغنطة** Magnetic Disks أكثر أوساط التخزين شيوعا واستخداما . وتتميز بإمكانية تخزين واسترجاع البيانات منها بطريقة مباشرة ولذلك فهى تعتبر من وحدات التخزين والتداول المباشر Direct Access Storage Devices وتعتبر الأقراص المغنطة أسرع كثيرا في عملية تخزين واسترجاع البيانات كما يمكن عن طريقها الاسترجاع بطريقة متتابعة بالإضافة إلى الطريقة المباشرة Direct Access .

وتأتى هذه الأقراص فى شكلين هى :

أ- الأقراص الصلبة : Hard Disks

تأتى عادة فى **حزمة من الأقراص "Disk Pack"** . وتتكون كل حزمة من عدد من الأقراص المعدنية الرقيقة الدائرية الشكل ويغطى كلا وجهيها بطبقة من مادة سريعة المغنطة . وقطر القرص التقليدى هو ١٤ بوصة ويحتوى الوجه الواحد على عدة مئات من المسارات ولكل مسار منها طاقة تخزين تبلغ عدة آلاف من الحروف . والأقراص الشائعة الاستخدام لها ١٠٠ أو ٢٠٠ أو ٤٠٠ مسار ويتم ترقيم هذه المسارات من الخارج الى الداخل .

ويختلف عدد الأقراص فى الحزمة من كمبيوتر لآخر وكل قرص يسمى إسطوانة Platter . ومن أنواع حزم الأقراص الصلبة HD الشائعة الإستخدام حزمة أقراص ذات (٥) إسطوانات وحزمة أقراص ذات (٦) إسطوانات ، وحزمة أخرى ذات (٢١) اسطوانة والأكثر شيوعا هى ذات (٦) أقراص أو إسطوانات وتركب الأقراص على قلب محورى دوار وبين كل إسطوانتين ٥,٠ بوصة وتدور الأقراص بسرعة عالية وتعتبر السرعات ١٢٠٠ لفة/ دقيقة أو ٢٤٠٠ لفة/ دقيقة من السرعات الشائعة . ويتم التسجيل على كلا الوجهين لكل قرص كتجمعات من النقط المغنطة مثل الشرائط المغنطة .

ويتكون القرص من عدة مسارات دائرية Tracks لها نفس المركز تبدأ من حافة القرص ، ولكل منها رقم خاص . ويتم تخزين البيانات والبرامج على الأقراص الصلبة فى مسارات Tracks مرتبة فى دوائر لها نفس المركز .

ويمثل كل حرف أو رقم بمجموعة من وحدات الأكواد الثنائية Bit مرتبة على نفس المسار . وعلى الرغم من اختلاف أطوال هذه المسارات إلا أن كلاً منها يسمح بتخزين نفس العدد من الحروف بما يعنى أن المسارات الخارجية تكون ذات درجة تسجيل أقل من المسارات الداخلية والقريبة من مركز الدوران . وينقسم كل مسار إلى عدد من القطاعات Sectors وترقم هذه القطاعات مثل المسارات . ويتم الوصول إلى مكان التخزين بطريقة مباشرة عن طريق تحديد رقم القطاع ورقم المسار . ويطلق على وحدات تشغيل الأقراص « مسارات الأقراص "Disk Drivers" » . وتتميز حزم الأقراص المغنطة بسعات تخزين عالية ، حيث تتراوح السعة التخزينية بين ٢٠ ميجا بايت ، ١٠٠ ميجا بايت .

ب- أقراص ونشستر : Winchester Disks

يعتبر قرص ونشستر إضافة كبيرة إلى تقنية الأقراص فى الفترة الحديثة ، وهى وحدات محكمة العزل عن الهواء الخارجى ، ومصممة بحيث تستطيع رؤوس القراءة والكتابة الهبوط على سطح القرص . ويؤدى العزل عن الهواء الخارجى إلى منع التلوث بالغبار والدقائق الأخرى .

هذه الأقراص سريعة وقوية الاحتمال كما أنها منخفضة السعر مقارنة بالأقراص الصلبة التقليدية وهى لا تحتاج إلى صيانة دورية .

والأحجام القياسية لهذه الأقراص هى ٥,٢٥ بوصة ، ٨ بوصة ، ١٤ بوصة وهناك أقراص ونشستر ٨ بوصة ذات سعة تخزينية ١٨٠ مليون بايت .

جـ- الأقراص المرنة : Floppy Disks

يعتبر القرص المرن من وسائل التخزين الثانوى الشائعة الاستخدام اليوم وخاصة فى عالم الميكروكمبيوتر . والقرص مصنوع من نوع معين من البلاستيك Mylar وهو مغطى بمادة قابلة للمغنطة ومحفوظة داخل غلاف من البلاستيك لحماية السطح الممغنط .

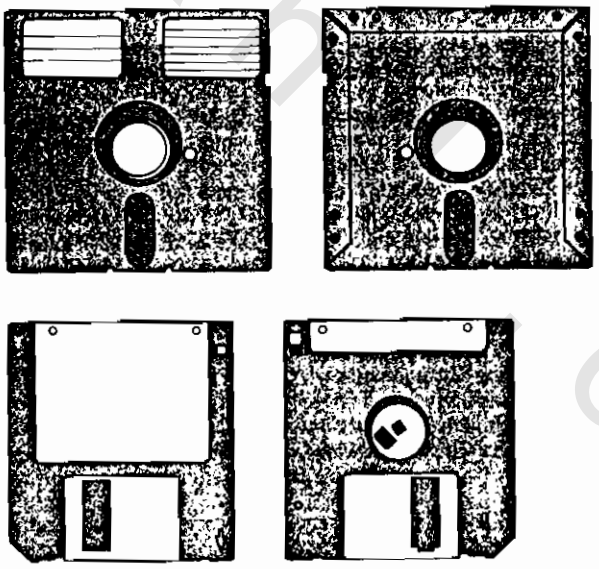
ينقسم كل قرص من الداخل إلى مجموعة من المسارات Tracks وكل مسار منها مقسم إلى مجموعة من القطاعات Sectors .

وتتواجد هذه الأقراص بأحجام مختلفة ٨ بوصة ، ٥,٢٥ بوصة ، ٣,٥ بوصة ويتم التسجيل على وجهى القرص أو على وجه واحد .

وتكون هذه الأقراص بسعات تخزينية مختلفة منها :

- الأقراص الأحادية الوجه Single-Sided Diskettes تتسع ١٨٠ ك ب .
- الأقراص ثنائية الوجه Double-Sided Diskettes تتسع لـ ٣٦٠ ك بايت .
- الأقراص عالية السعة High Capacity Diskettes تتسع ١,٢ ميجا بايت (كل قطاع من قطاعات القرص يتسع لـ ٥١٢ بايت نصف كيلو بايت .
- أقراص ٣,٥ بوصة تتسع عادة ٧٢٠ ك ب والعالية الكثافة ١,٤ ك ب والشكل التالى يوضح شكل القرص المرن ٥,٢٥ بوصة و ٣,٥ بوصة .

شكل (١٠٦) الأقراص المرنة



Front and back view of a 5.25-inch and 3.5-inch floppy disk

د- أقراص الليزر : Laser Disks

ويطلق عليها أيضا **الأقراص الضوئية** Optical Disks :

- تعتمد تقنية التخزين على خواص الضوء وليس على خواص المغنطة وهى تشبه الأقراص الضوئية حجم ١٢ بوصة التى تستخدم فى تسجيل الفيديو . ويستخدم نفس الأسلوب المستخدم لتسجيل الصوت والصورة ، بعمل حفر أو فقاعات متناهية الصغر لا تشاهد إلا بالميكروسكوب . ويستخدم شعاع الليزر فى صهر أماكن هذه الحفر على طبقة رقيقة جدا وذات حساسية عالية من مادة خاصة على سطح القرص . وتمثل هذه الحفر الرقم الثنائى (١) أما المساحات الأخرى التى لم تتغير تمثل الرقم الثنائى (٠) .
- وقد استخدمت أقراص صغيرة حجم ٤,٥ بوصة لتسجيل الأغانى والموسيقى على أقراص ضوئية والتى يطلق عليها أقراص مدمجة Compact Disks فى عمل أقراص تخزين ضوئية يطلق عليها CD-ROM وتستخدم مع أجهزة الحاسبات الشخصية . وتوجد مسارات أقراص خاصة بها .

وكثافة التخزين للأقراص الضوئية عالية للغاية وتعتبر تكاليف التخزين منخفضة جدا بالإضافة إلى أن زمن الوصول إلى البيانات المختزنة سريع جدا .

ويمكن لقرص ضوئى واحد CD-ROM تخزين حوالى ٥٥٠ ميجا بايت أى تخزين دائرة معارف تتكون من ٣٢ مجلد على قرص واحد .

وتوجد أقراص ضوئية يمكن الكتابة عليها أيضا ولكن لمرة واحدة ويطلق عليها أقراص WORM واستخدامها مفضل ومطلوب فى تطبيقات الأرشيف . وأقراص "WORM" فى حجم ١٢ بوصة .

هـ- أقراص رام : RAM Disks

تستخدم مع الحاسبات الشخصية PC'S وهى مجموعة من شرآئح RAM السيليكونية مثل التى تستخدم فى الذاكرة الرئيسية . وتستخدم لتحاكى استخدام الأقراص المغنطة ، ولكن بدون استخدام أى أجزاء ميكانيكة والتى تلزم لتشغيل الأقراص المغنطة. ويطلق عليها فى بعض الأحيان أقراص السيليكون Silicon Disks أو الأقراص الزائفة Pseudo Disks .

والميزة الأساسية لأقراص رام هى السرعة المتناهية فبدلا من الإنتظار لعدة ثوان يمكن الحصول على وصول فورى لهذه البيانات وأقراص « رام » تعتبر متطايرة Volatile أى تفقد كل ما هو مخزون عليها بمجرد فصل التيار الكهربائى . وبذلك تستخدم أثناء تشغيل الكمبيوتر فقط .

و- التخزين بالفاقاعات الممغنطة : Magnetic Pubble Storage

عبارة عن شرائح من أشباه الموصلات Semiconductor chips وتختلف عن أقراص رام فى أنها ليست متطايرة Volatile أى يمكنها الاحتفاظ بما هو مخزن عليها بعد فصل التيار الكهربائى . ولكن تكاليف التخزين على هذه الفقاعات الممغنطة مرتفعة جدًا .

ويستخدم بعضها فى أغراض خاصة كما مع حاسبات المعدات العسكرية وأجهزة الروبوت وماكينات المصانع .

ويمكن تخزين ما يوازى ٢٤٠ صفحة من الحجم الكبير مملوءة بالمعلومات على شريحة قطاعات ممغنطة فى حجم ظفر أصبح اليد .

البرمجة والبرمجيات

عن طريق البرمجة والبرمجيات يستمد الحاسب الآلى عمله ومحور صفاته التى منها الدقة والسرعة والكفاءة . . . إلخ . وتتصل البرمجة والبرمجيات المعدة للحاسب الآلى بالتعليمات أو الأوامر التى ينفذها الحاسب الآلى عند آداء أى حركة أو تطبيق معين يكلف به [١٨] .

وتعنى عملية البرمجة وإعداد البرامج توفير مجموعة من البيانات التى يجب أن تشتمل عليها البرامج لكى تدخل فى الذاكرة الرئيسية للحاسب الآلى وتوجهه لتنفيذ مهمامه المتنوعة خلال سلسلة من العمليات المتتالية . وعند استخدام البرامج فإنها تختزن فى الذاكرة الرئيسية لوحدة المعالجة المركزية CPU ، بينما تحفظ فى التخزين الثانوى فى حالة عدم استخدامها حيث تكون غير قابلة للاستخدام الفورى والمباشر .

واختيار البرمجيات المناسبة للتطبيقات المختلفة يعتبر عنصرا جوهريا لنجاح آداء التطبيقات لما هى مكلفة به كما فى حالة المكاتب . ويوضح ذلك كيفية تنفيذ متطلبات المكتب الحديث من خلال برمجيات التطبيقات الجاهزة . وقبل أن نناقش موضوعى البرمجة والبرمجيات فإننا نوضح الاختلاف بين هذين اللفظين . إن كلمة « برمجة Programming » تستخدم فى الأعمال المتصلة بآداء مجموعة من العمليات باستخدام الشفرة أو اللغة المعينة التى يتقبلها الحاسب الآلى . أما مصطلح برمجيات Software فيشير إلى كل البرامج التى أنتجت سلفا والجاهزة المحتاج إليها فى تشغيل الحاسب الآلى أو تنفيذ التطبيق المعين .

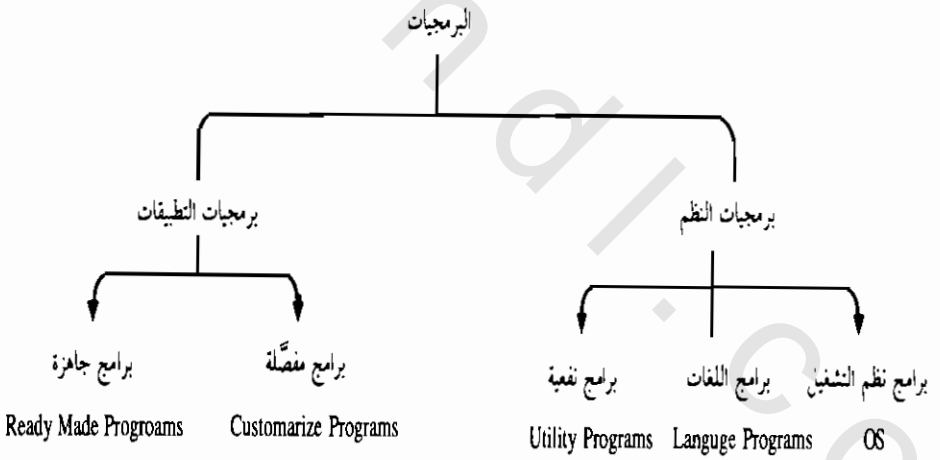
ويبرمج الحاسب الآلى بالبرامج والبيانات التى يتطلبها التطبيق المعين . وكانت البرامج تعد أو تكتب بلغة الآلة التى يستخدمها الحاسب الآلى ، ثم تغذى بعدئذ فى الحاسب الآلى باستخدام المفاتيح التى تولد أو تنتج سلسلة من النبضات الكهربائية . وقد كان ذلك هو الأسلوب المتبع فى إداخال البرامج للحاسبات الآلية .

١٨- محمد محمد الهادى ، المرجع السابق ، ص ص ١٠٧ - ١٣٦ .

أما فى الوقت الحاضر فقد اختلف هذا الأسلوب حيث أن البرامج تعد وتخطط بشكل مختصر بطريقة تساعد الإنسان على فهمها وقراءتها . ثم تحول بعد ذلك إلى تعليمات داخليا باستخدام برامج تفسير إلى الشكل الذى يمكن للحاسب الآلى من قراءته آليا عند الإدخال فيه . ويحفظ البرنامج المقروء آليا على وسيط ممغنط يؤدى وظيفته فى الذاكرة الأصلية أو الرئيسية للحاسب الآلى . حيث تسجل بصفة دائمة فى « ذاكرة القراءة فقط ROM » التى تحفظ فى وحدة المعالجة المركزية فى إطار الذاكرة الرئيسية . وتعد هذه البرمجيات الخاصة بنظم تشغيل الحاسبات الآلية من قبل شركات تصنيع الحاسبات الآلية أو بواسطة شركات متخصصة فى إعداد برمجيات نظم التشغيل مثل شركة ميكروسوفت Microsoft التى تعد نظام تشغيل « دوس DOS » الشهير .

والشكل التالى يوضح نوعيات برمجيات الحاسبات الآلية التى سوف نتعرض إليها فى الأجزاء التالية ولكن ليس بنفس الترتيب التى وردت فى هذا الشكل .

شكل (١٠٧) أنواع البرمجيات



أولاً: البرمجة : PROGRAMMING

تستخدم البرمجة فى كل الأعمال التى تعد لحل مشكلة معينة عن طريق توظيف الحاسب الآلى . ويعد البرمجة متخصصون مؤهلون لذلك يطلق عليهم «مبرمجون Programmers »

لإنتاج البرامج التي تشغل على الحاسبات الآلية . « والبرنامج Program » هو سلسلة تعليمات أو عبارات تكتب في الشكل المقبول للحاسب الآلى ، وتعد لكى تحقق نتيجة معينة . وبمجرد إدخالها فى الحاسب الآلى تخبره بما يؤديه .

إذا فحصنا عمل المبرمج فى حجرته نجد أنه يكتب على أفرخ كبيرة من الورق بعض الرموز كالدوائر والمربعات والمثلثات .. الخ ، ويصل كل شكل من هذه الرموز بالشكل الآخر بواسطة خطوط رفيعة ، كما قد يعد مجاميع متتابعة . ويدرس مخرجات الحاسب الآلى المطبوعة التى تشتمل على علامات إستفهام وتصحيحات مختلفة ، ويوثق ملفات المعلومات .. إلخ . وعلى الرغم من أن كل ذلك لا يعنى شيئا بالنسبة للقارئ إلا أنه يغطى عادة العمليات الرئيسية فى إعداد البرنامج التى يمكن تحديدها فى العناصر التالية [١٩]

★ **التخطيط :**

فى أى مشكلة تواجه المخطط فإن المرحلة الأولى لعمل المبرمج تتمثل فى التفهم الجيد للمشكلة وتخطيط حل ملائم لها . وبذلك يقوم المبرمج بقراءة ودراسة المشكلة المعروضة أمامه والمقدمة من محللى النظم . ومن هذه الدراسة يمكنه من تحديد أبعاد البرنامج المتوقع أن يؤديه . ونوعية البيانات التى يجب إعدادها للمعالجة مسترشداً بالوثائق والرسومات التى تتضمنها دراسة تحليل النظام ، والتى توضح كيفية تغذية المعلومات للحاسب الآلى ، ونوعية المعلومات المطلوبة منه . ومن المعلومات المتوفرة أمام البرمجة يبدأ فى تخطيط الطرق والأساليب التى يستوعبها الحاسب الآلى فى حل المشكلة المعروضة .

★ **إعداد خرائط تدفق العمليات :** Flowcharting

بمجرد تخطيط إطار حل المشكلة يصبح من الضرورى تجزئ ذلك إلى كل الخطوات الصغيرة التى يمكن أن تتبع بواسطة الحاسب الآلى . ومن أكثر الأساليب شيوعاً فى عرض تتابع الأحداث والعمليات ، رسم خريطة تدفق العمليات Folwchart أو الشكل التجميعى Block diagram . وتوضح خريطة تدفق العمليات العلاقات المنطقية بين الخطوات المتتالية فى برنامج الحاسب الآلى ، وكيفية تجهيز كل نوع من سجلات البيانات . وبمجرد ما يرسم

١٩- Kemeny, J.G. and Kurta, T.E. Basic Programming. (New York : Wiley, 1971 .

المبرمج إطار خريطة تدفق العمليات ، فإنه يقوم بعد ذلك برسم خريطة أكثر تفصيلا حتى يمكن ترجمتها فى خطوات محددة لتفسير أساليب البرمجة التى يجب استخدامها . وفى التحليل والتصميم الهيكلى تستخدم خرائط تدفق البيانات DFD وغيرها من أدوات التحليل والتصميم المتقدمة .

★ جداول القرارات : Decision Tables

وهى طريقة للتعبير عن العلاقة بين مجموعة من المتغيرات بغرض تحديد الفعل المطلوب إتخاذه عند تحقيق شروط مختلفة . وقد تستخدم جداول القرارات للمساعدة فى حل كثير من المشكلات الموضوعية بدلاً من أسلوب خرائط تدفق العمليات التى سبقت الإشارة إليه .

ويعرض منطق العلاقات المتداخلة والبدائل المعقدة فى شكل جدول بسيط على هيئة مصفوفة . ويعتبر جدول القرارات آداة لمرحلة التحليل اللاحقة .

والشكل الأساسى لجدول القرارات يشتمل على أربعة عناصر أساسية هى:

- محور الوضع الحالى أى الافتراضات التى تعبر عن المشكلة .
- قواعد أو مداخل الحالة التى يمكن الإجابة عليها بواسطة « نعم » أو « لا » وتسجل فى أعمدة الجدول .
- محور الأفعال التى يمكن إتخاذها كنتيجة للقواعد والشروط المحددة سلفًا .
- مداخل الأفعال التى يمكن إتخاذها لكل مدخل حالة معينة .

★ الترميز او التكويد : Coding

وفى هذه العملية يكتب البرنامج حيث تترجم وتفسر الخطوات المرسومة على خرائط تدفق العمليات إلى تعليمات أو أوامر يمكن أن تفهمها الآلة . ويوجد ستة أنواع رئيسية من التعليمات أو الأوامر تتمثل فى المدخلات والمخرجات ، الحساب ، والمنطق والمقارنة ، والتفرع ، ونقل البيانات ، والرقابة .

١- تعليمات المدخلات والمخرجات تستخدم فى توجيه وحدة التشغيل المركزية لقراءة البيانات المختزنة فى ذاكرة الخلايا الممغنطة أو لكتابة البيانات منها . فعلى سبيل المثال

فإن الحيز المخصص لقراءة البطاقة سوف يترجم بواسطة أوامر المدخلات حيث يحدد أن البيانات يجب أن تقرأ من وحدة قراءة البطاقات . وقد يسجل هذا الأمر بلغة الآلة برقم ٢٥٧٤٩٧٦ حيث يعنى جزء الرقم ٢٥ (القراءة) أما بقية أعداد الرقم فتعرِّف وحدة قراءة البطاقة وموقعها فى الذاكرة التخزينية ، أى توضح كل المعلومات قبل التعامل معها .

٢- تعليمات الحساب تشتمل على عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة . فعند طلب استخدام وحدة الحساب يستخدم أمر الحساب الخاص بذلك ، وقد يكون رقم ٢٧ خاص بأمر الجمع حيث يعرف المواقع التى تشتمل على المقادير المطلوب جمعها .

٣- تعليمات المنطق والمقارنة تستخدم فى أداء عملية الاختبار لمقارنة محتويات موقع ما بمحتويات موقع آخر . ويشتمل الاختبار أو الفحص عادة على قرار يعتمد على محتويات موقعين قد يكونان متساويان أو مختلفان ، ويرمز بذلك للأشكال المستخدمة فى خريطة التدفق .

٤- تعليمات التفريع حيث تنفذ البرامج التى يتضمنها أى برنامج فى تتابع متصل إلى أن يظهر أمر خاص بالتفريع ، فيؤدى إلى توجيه العمليات نحو تنفيذ الأوامر التى يشير إليها أمر التفريع . وبالتالى يؤدى أمر التفرع إلى توقف التتابع المتصل فى تنفيذ الأوامر ، وتوجيه العمليات فى إتجاه آخر .

وهناك تفريع مشروط Conditional Branch وهو أمر يؤدى إلى تحويل تتابع العمليات فى إتجاه معين وذلك عند تحقق شرط أو مجموعة من الشروط التى يتضمنها هذا الأمر . وتتضمن عملية التحويل المشروطة بالتبعية اختبار للشرط أو الشروط التى يتضمنها أمر التفريغ المشروط . أما التفريع غير المشروط فيتمثل فى الأمر الذى يؤدى إلى تحويل العمليات فى إتجاه معين يشير إليه هذا الأمر دون التقيد بشرط . وهناك نقطة تفرع Branch Point فى البرنامج أو جزء منه يتم عندها الاختيار بين واحد أو اثنين أو أكثر من الإتجاهات التى ستتوجه إليها العمليات عند التفرع .

٥- تعليمات نقل البيانات التى تتحكم فى تحريك البيانات المحفوظة فى أحد المواقع إلى موقع آخر . فعلى سبيل المثال قد نرغب فى معرفة أن إجمالى أجر عامل ما يرمز له بموقع (٦٥٨٩) ، وقد نرغب فى تحريك هذا الأجر الإجمالى ومضاعفته عن طريق

عمـلية ضرب حسابية بواسطة الموقع رقم (٨٩٧٦) ، وقد نبغى أن نأخذ عملية الضرب مكانا بين (٨٩٧٦) و (٨٩٧٥) وباستخدام أمر نقل البـيانات فإننا نحرك إجمالى الأجر فى موقع ٨٩٧٥ قبل عملية الضرب الحسابية .

٦- تعليمـات الرقابـة التى تشتـمل على أنواع من التعلـيمات التي تراقب خصائـص معينة للآلة ، فتفحص الآلات للتعرف على الأخطاء إن وجدت وتؤدى وظائف الفحص لأى أخطـاء حسابـية . وبجـانب الإشارة إلـــى أى أخطـاء ، فإن أوامـــر الرقابـة تجرى التغييرات اللازمة بطريقة آلية تبعًا للأسلـوب والطريقة السابق وضعها وتوصيفها داخل البرنامج .

كـل أمر مـن التعـليمات التى سبق ذكرها تـؤدى إلـى إتـخاذ تصرف أو فعل محدد . ويتطلب ذلك أن يكـتب كـل منها فـى لغـــة يمكـن للآلـة التعرف عـليها . ولذلك تحول إلـــى الـكود الثنائى الخـاص بالآلة (Binary Language) ويمكـــن تحويلها إلـى شفرة أو تكويد مثل : ٣٦٩٥٩٥٩ - ٥٦٨٥٨٤٩ - ٣٩٥٧٥٦٤ - ٤٩٧٥٦٤٥ - ٢٥٧٥٦٤٧ ، حتى يصبح فى شكل ملائم للتثقيب على البطاقات أو الأشرطة الورقية . ويقرأ فى ذاكرة الحاسب الآلى .

وقد كتبت البرامج فى شفرات عددية أو رمـزية قابلة للتذكر Mnemonic Codes التى تعتبر مجموعة من الحروف أو الأرقام يمكن تذكرهـا بسهولة ، وتستخدم للدلالة على لفظ أو عبارة معيـنة . ويتم اختيار هذه الحـروف والأرقام من بين الحروف والأرقام المكونـة للفظ أو العبارة الأصلية ، مثـال ذلك ADD وتعبر عن الجمع أو الإضافة (Addition) ، و MPY للدلالة على عملية الضرب (Multiplication) وهكذا .

والبرنامج الذى يـطلق عليه البرنامج الـتجميعى (Assembly Program) يقدم رمزاً للآلة مطابق للألفاظ أو الـعبارات الرمزية التى يوفرها المبرمج ، وتخصـص قيم عددية فعلية للعناوين الـهجائية الرقمية المتوفرة فـى البرنامج الأصلى . وقد أدى ذلك إلى تبسـيط عملية البرمجة والتكويد إلى حد كبير .

ولكل مـــن لغـة الشفـرة الآلية (Machine Code Language) ولغـة المـستوى

البسيط (Low Level Language) أمر فى لغة الآلة يكتب باللغة الرمزية (Mnemonics) والعناوين الهجائية ، ولغة المستوى البسيط أو كما يطلق عليها أيضاً الشفرة الآلية (Autocodes) التى تعتبر سهلة نسبياً فى الاستخدام ، ولكنها تستخدم فقط فى الآلة التى تكتب لها . وعند تغيير الآلة يجب تغيير كل البرامج .

ولذلك صُممت لغات المستوى العالى(High Level Languages) حتى يمكن أن تتقبلها أى آلة مستخدمة . وبذلك أصبح التركيز يتصل باللغة التى تصمم لاحتياجات حل مشكلة ما بدلاً من إحتياجات الآلة المعينة .

ومن هذه اللغات ذات المستوى العالى صممت لغة البيزيك BASIC ولغة الكوبول COBOL ولغة البسكال PASCAL ، ولغة السىC . . . الخ من مئات اللغات المتوفرة حاليا للغات المستوى العالى HLL . وتلى لغات المستوى العالى لغات الجيل الرابع 4th Generation Languages التى أصبحت منتشرة مع جميع أنواع الحاسبات الآلية حيث تسهل عملية البرمجة وتسمح لها بالتكامل مع البيانات بدون كتابة برامج الاسترجاع وتسمى هذه اللغات أيضا اللغات الاستفسارية Query Languages .

وأخيرا يتواجد حاليا جيل خامس من اللغات ترتبط بالتخاطب المباشر مع الحاسب الآلى وفهم ما يخاطب به من لغة طبيعية Natural Language . كل هذه اللغات تمثل برامج اللغات التى يجب أن تترجم وتفسر إلى اللغة التى تفهمها الحسابات الآلية وهى لغة الآلة Machine Language . ولذلك يجب أن يتوفر للحاسبات الآلية برامج للترجمة Translator وللتجميع Assembly تترجم وتفسر من اللغة المكتوبة إلى اللغة التى تفهمها الحاسبات الآلية .

ثانيا : برمجيات النظم : Systems Software

تمثل مجموعة البرامج التى يستخدمها الحاسب الآلى ليتحكم ويوجه ويشرف على آداء نظام الحساب الآلى كله من أجهزة وبرامج وتطبيقات . وفى العادة ترد برمجيات النظم مع المكونات المادية للحاسبات الآلية كجزء متكامل مع المعالج . وقد تكون هذه البرمجيات مبنية فى ذاكرة القراءة فقط ROM أو ترد على أقراص ممغنطة طبقا لنظام الحاسب الآلى[١٩] .

١٩ - محمد فهمى طلبه وآخرون . نفس المرجع السابق ، ص ص ١٨٨ .

وتقسم برمجيات النظم إلى ثلاثة أنواع رئيسية هى:

* نظم التشغيل .
* مترجمات اللغات .
* البرامج النفعية .

١- نظم التشغيل : Operating Systems (OS)

التعامل مع الحاسب الآلى يتـم من خلال نظام التشغيل OS وكلما كان نظام التشغيل مألوفا للمـستخدم كلما سهل استخدامـه والانتفاع به . ويقوم نظام التشغـيل بالإشراف على تشغيل كل برامج التطبيقات وجميع المدخلات والمخرجات لنظام الحاسب الآلى .

وفيما يلى استعراض سريع للوظائف الأساسية لنظم التشغيل :

أ- التحكم فى اختيار التطبيقات من وحدات الإدخال والإخراج .

ب- تحميل كـل برامج التطبيقـات من وحدات التخزين المـلحقة إلى الذاكرة الرئـيسية وإعدادها للتشغيل .

جـ - تشغيل البرامج واستدعاء أى برنامج مسـاعد يحتاج إليه فى التشغيل من وحدات التخزين الخارجية إلى الذاكرة الرئيسية .

د- التحكم فـى تشغيل مجموعة بـرامج فى وقت واحد وتحديد أولويات التشغيل لكل برنامج .

هـ - توزيع موارد وإمكانيات الحاسب الآلى بين المستخدمين وجدولة إستخدامها .

و- العمل على توفير البرامج الروتينية Rourines اللازمة لتصحيح الأخطاء .

ز- تزويد التقارير للمستخدمين عن جميع أعمالهم التى قاموا بها أثناء تشغيل البيانات.

ح- إتخاذ إجراءات الأمن والحماية لبيانات المستخدمين .

ويلاحظ أن نظم التشغيل تتسم بالخصائص التالية :

(١) هى برامج داخلية خاصة تدير وتراقب كل نظام الحاسب الآلى .

obeikandi.com

(٢) ليست كل الحاسبات الآلية تستخدم نفس نظام التشغيل أى أن نظم التشغيل غير متطابقة .

(٣) توفر نظم التشغيل بواسطة شركات تصنيع الحاسبات الآلية .

(٤) لا يمكن تغيير نظم التشغيل بواسطة المستخدم .

(٥) تفرض نظم التشغيل خصائص معينة على برامج التطبيقات المستخدمة معها .

(٦) تخزن نظم التشغيل فى ذاكرة القراءة فقط ROM أو فى أقراص Disks .

ومن الاعتبارات الأساسية لبرامج نظم التشغيل مايلى :

- التركيب والتصميم الأساسى للحاسب ومكوناته المادية المختلفة .
- التطبيقات الأساسية المطلوب تنفيذها على الحاسب .
- الطريقة التى يشغل بها الحاسب الآلى سواء كانت مركزية أو موزعة أو شخصية .

وقد تطورت نظم التشغيل واتسعت إمكانياتها لتقوم بما يلى من وظائف متقدمة ومتعددة .

* المعالجة المتعددة : Multi Processing
* المعالجة التفاعلية : Interactive Processing
* التشغيل بالحزم : Batch Operating
* البرمجة المتعددة : Multi Programming
* المهام المتعددة : Multi Tasking
* المعالجة الموزعة : Distributed Processing
* الزمن الحقيقى : Real Time

. . . . . إلخ .

ويشتمل نظام التشغل على الأجزاء التالية :

(١) المشرف / الموجه : Supervisor

يستقبل البيانات ويوجه ويراقب العمليات داخل الحاسب الآلى .

(٢) مدير الإدخال / الإخراج : I/O Manager

يتعامل مع وحدات الإدخال والإخراج .

(٣) مدير الملفات : File Manager

يتعامل مع الملفات التى تحتوى كل منها على عدد من السجلات ويشتمل كل سجل على عدد من الحقول المحددة . ويشتمل كل حقل على مجموعة محددة من الحروف أو الأعداد أو الرموز بطول محدد وبنوعية معينة .

(٤) برنامج الأوامر : Command Program

يتكون من أوامر مباشرة توجه إلى نظام التشغيل للتنفيذ المباشر ويكتب بلغة من لغات الحاسب الآلى كلغة البيزيك BASIC أو لغة الاستفسار Query . . إلخ .

وهناك العديد من نظم التشغيل المستخدمة والمتاحة والتى يتم إعدادها فى الغالب من قبل شركات تصنيع أو إنتاج الحاسبات أو من قبل شركات متخصصة فى ذلك مثل شركة ميكرو سوفت التى تنتج نظام تشغيل (دوس DOS) . ومن نظم التشغيل الشائعة الاستخدام مع الحاسبات الشخصية مايلى :

أ - نظام التشغيل « دوس MS-DOS »

يعتبر أكثر نظم التشغيل شيوعا وانتشارا بسبب سهولة استخدامه وبساطته المتناهية . وقد إرتبط تطور هذا النظام بتطور المعالجات الدقيقة Microprocessors ، وبذلك تستخدم الحاسبات الشخصية التى تستخدمة المعالجات المنتجة من قبل شركة Intel وهى (8086) , (80286) , (80386) , (80486) ، وهذه المعالجات عبارة عن مجموعة من الشرائح الصغيرة chips تحتوى على آلاف الدوائر الالكترونية المتكاملة. وتعتبر الأوامر فى « دوس » أوضح وأسهل التذكر من نظام التشغيل السابق وهو CP/M الذى كان يستخدم مع الحاسبات الشخصية القديمة .

ويتعامل نظام «دوس» مع الأقراص التى إستمد منها إسمه Disk Operating System ويقصد بالأقراص « الأقراص المرنة Floppy Disks » والأقراص الثابتة أو الصلبة Hard Disks .

ويتعامل نظام DOS مع الملفات والفهارس وبذلك يشتمل على :

- قواعد تسمية الملفات إذ يجب تسمية الملف الذى يخزن على القرص باسم لا يزيد عن ثمانية حروف ويمكن أن يضاف إليها إمتداد من ثلاثة حروف اختيارية .
- أنواع الملفات يفصل الاسم الرئيسى للملف عن امتداده بنقطة . وتفيد الامتدادت فى تمييز الملفات التى تشترك فى خصائص معينة تميزها عن باقى الأنواع . فالملفات التى تنشأ بلغة البيزيك يمكن تمييزها بالامتداد (.BAS) ، وملفات النصوص تتميز بالامتداد (.TXT) وامتداد البيانات (.DAT) .... إلخ .
- تحديد مكان الملف على القرص وتتبع القطاعات Sectors على القرص وتمييز القطاعات المعيبة Bad Sectors والقطاعات المستخدمة . ويتتبع أيضا بداية ونهاية كل ملف على القرص .
- تنظيم فهارس الملفات باستخدام الفهارس directories والفهارس الفرعية Subdirectories ويعمل نظام DOS على إنشاء هذه الفهارس باستخدام مجموعة الأوامر . ويطلق على الفهرس الرئيسى Root Directory الذى تتفرع منه فهارس فرعية مختلفة وتتنوع بعد ذلك ... إلخ .
- ملفات الأوامر المجمعة التى تدخل إلى الحاسب الآلى من خلال برنامج DOS وهى إما تدخل عن طريق « المعالجة التفاعلية Interactive Processing » أى الإدخال من لوحة المفاتيح وتظهر رسالة الإدخال "Prompt" لإدخال الأمر التالى وهكذا ، وإما أن يكون إدخال الأوامر عن طريق ملفات الأوامر المجمعة Batch Files وهى ملفات نصوص Text Files تكتب بواسطة برنامج معد لذلك .
- ملف التنفيذ AUTOEXEC. BAT File هو ملف أوامر مجمعة يستخدم لتنفيذ أوامر

- ملف المواصفات Config. Sys ويحتوى على الأوامر التى تقدم بتحديد خصائص يشتمل على تسهيلات إدارة الملفات والأقراص من حيث انشاء واستبعاد وتحديث الملفات ، ونسخ الأقراص ، . . . إلخ .

ومن أهم الأوامر الشائعة فى نظام دوس مايلى :

- تغيير الفهرس . CHDIR or CD
- جعل الشاشة نظيفة . CLD
- مقارنة الملفات . COMP
- نسخ الملفات . COPY
- مسح أو حذف الملفات . DEL or ERASE
- عرض الفهرس . DIR
- نسخ القرص . DISKCOPY
- عمل الفهرس . MKDIR or MD
- استبعاد فهرس . RMDIR or RD
- تصحيح السطر . EDLIN

. . . . إلخ .

ب - نظام التشغيل يونكس : UNIX

استخدم هذا النظام من أواخر الستينات على الحسابات الآلية الكبيرة والمتوسطة ثم عدل فيما بعد لكى يعمل على الحسابات الشخصية . ويمتاز نظام « يونكس » بإمكانية استخدامه مع مستخدمين متعددين Multiusers ، وإمكانية آدائه لعدة مهام متعددة Multitasking وبذلك يستخدم مع الحاسبات التى تستخدم وحدات بيانات ١٦ بيت ، أو ٣٢ بيت وأكبر من ذلك .

ويعتبر نظام التشغيلUNIX من أقوى نظم التشغيل ويعتمد فى تصميمه على تجزئه

obeikandl.com

البرنامج إلى برامج منفصلة Modules وبذلك يسهل من فصل أى برنامج فرعى واستبداله ببرنامج آخر أو إضافة برنامج جديد . ويمتاز بالقدرة فى التشغيل على أنواع متعددة من الأجهزة .

٢- مترجمات اللغات :

فى الجزء الخاص بالبرمجة السابق الإشارة إليه وضحنا توفر لغات برمجة من المستوى العالى ولغات الجيل الرابع ولغات الجيل الخامس التى يجب أن تفسر وتجمع لكى يمكن للحاسب الآلى من فهمها بلغة الآلة المستخدمة .

فاللغة التى يفهمها الحاسب وتفهمها وحدة المعالجة المركزية هى التى ترتبط بالصفر والواحد أى لغة الآلة . وهى اللغة الوحيدة التى يفهمها الحاسب الآلى مباشرة .

ولذلك يجب أن يتوفر برنامج مترجم Compiler ، وبرنامج مفسر Interpreter لتفسير اللغات المستخدمة حديثا إلى لغة الآلة . وبرنامج المترجم أسرع من برنامج المفسر حيث أن المترجم يترجم برنامج المصدر Source Code مرة واحدة ثم يقوم بتخزين برنامج الهدف Object المكتوب بكود الآلة كملف يستخدم عند الحاجة إليه دون أن يترجم المصدر مرة أخرى .

أما فى حالة البرنامج المفسر فانه يقوم بترجمة كود المصدر خطوة خطوة أثناء تنفيذ البرنامج ، وبذلك فان البرنامج المترجم Compiler يحتاج إلى حيز فى الذاكرة أكبر من البرنامج الذى يحتاجه برنامج المفسر Interpreter .

٣- البرامج النفعية : Utility Programs

تعتبر هذه البرامج مجموعة من البرامج المنفصلة التى يؤدى كل منها وظيفة أو وظائف محددة تستخدم أساسا لكى تسيطر وتتحكم فى المكونات المادية والبرمجيات بالإضافة إلى تنفيذ وظائف نظام التشغيل OS بسهولة ووضوح . وتكون هذه البرامج عادة أوامر نظام System Commands : ومن أمثلة هذه البرامج النفعية برنامج أدوات الحاسب الشخصى PC Tools ، وبرنامج نور نون Norton Utilities .

ثالثاً برمجيات التطبيقات : Applications Software

سبق وتعرضنا إلى البرمجة وما يرتبط بها من برامج مفصلة Customized يقوم بإعدادها المبرمج إما باستخدام لغات البرمجة الشائعة الاستخدام أو لغات الجيل الرابع من البرمجيات الجاهزة التى يسترشد بها وتستخدم كنموذج فعلى .

على أى حال فإن برمجيات التطبيقات تكتب لحل مشاكل معينة يحتاجها المستخدم . وتشمل هذه التطبيقات كل أوجه الحياة المعاصرة .

ويحصل على هذه البرامج كما سبق الإشارة إليه من مصدرين :

١- البرامج المفصلة التى يقوم المستخدم بتفصيلها للتطبيق المعين عن طريق كتابة البرنامج بنفسه ويستخدم لذلك إحدى لغات المستوى العالى HLL .

٢- البرامج الجاهزة المخططة والمعدة بواسطة بيوت تطوير البرمجيات المتخصصة ، ويتوفر حاليا من هذا النوع عدة آلاف تتواجد فى جميع المجالات باختلافها وتنوعها وبلغات عديدة .

وتكتب برمجيات التطبيقات لنظام تشغيل OS معين التى يصعب ويستحيل تشغيلها على برامج التشغيل الأخرى بدون تعديلات جوهرية.

لذلك يجب تحديد مايلى :

- ❑ نوع الحاسب الآلى الذى سيدخل فيه برمجيات التطبيق .
- ❑ نظام التشغيل OS المستخدم .

كما تقسم هذه البرمجيات إلى :

أ- برمجيات التطبيقات العامة التى من أمثلتها معالجة الكلمات Word Processors ، وبرامج الجداول الإلكترونية Spread Sheets أو الجداول الحسابية ، وبرامج نظم إدارة قواعد البيانات Data Base Management Systems ، وبرامج النشر المكتبى Desk Top Publishing ، وبرامج إدارة المشروعات ، وبرامج الرسومات Graphics . . . إلخ وهى التى سوف نتعرض لبعضها فى الفصل الأخير .

ب- برمجيات تطبيقات خاصة التى تحل مسائـل أو مشاكل خاصة وتكتب بواسطة المستخدم أو تشترى جاهزة عند توفرها فى الأسواق . ومن أمـثلتها برامج الألعاب والموسيقى ، وبرامج الطيران . . . . إلخ .

والفصل اللاحق الأخير سوف يتعرض للبرامج المكتبية المرتبطة بالعمل المكتبى .

obeikandl.com