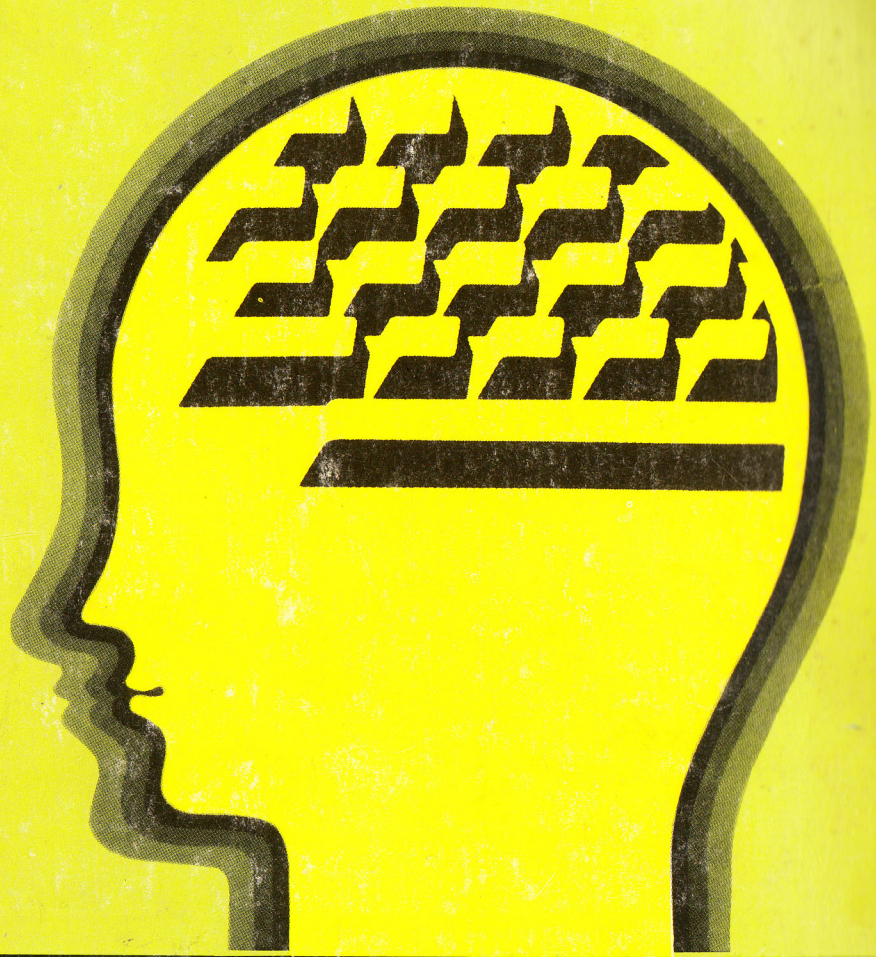
ثقافة الكمبيوتر



مكتبة العالمية للكمبيوتر سلسلة ثقافة الكمبيوتر

ثقافة الكمبيوتر

يعتبر هذا الكتاب، الكتاب الثاني ضمن سلسلة ثقافة الكمبيوتر والتي نهدف من نشرها أن نجعل القارىء العربي على اطلاع واتصال دائم مع تقنية الكمبيوتر الحديثة.

وقد أصدرنا هذا الكتاب ليكون مرشداً للقراء في مختلف الأعمار والمستويات للدخول بهم في عالم الكمبيوتر، فيعرفهم بنشأة الكمبيوتر وتطوره، ولغات البرمجة الشائعة، وتطبيقاته في الحياة العامة.

كما يتطرق الكتاب إلى طريقة عمل الكمبيوتر وكيفية التخاطب معه. ويستطيع من يقرأ هذا الكتاب أن يتعامل مع الكمبيوتر بكل ثقة واطمئنان وفعالية.

مكتبة العالمية للكمبيوتر سلسلة ثقافة الكمبيوتر

جميع الحقوق محفوظة للعالمية ، ١٩٨٦
© ALL RIGHTS RESERVED FOR AL-ALAMIAH 1986

BL02

العالمية

ثقافة الكمبيوتر

إعـــــداد

العالمية للبرامج
إدارة النشر

مكتبة العالمية للكمبيوتر

سلسلة ثقافة الكمبيوتر

جميع الحقوق محفوظة للعالمية ، ١٩٨٦
© ALL RIGHTS RESERVED FOR AL-ALAMIAH 1986

BL02

جميع الحقوق محفوظة للعالمية ، ١٩٨٦

لا يُسمح إطلاقاً بترجمة هذا الكتاب إلى أية لغة أخرى، أو بإعادة إنتاج أو طبع أو نقل أو تخزين أي جزء منه، على أية أنظمة استرجاع، بأي شكل أو بأية وسيلة، سواء إلكترونية كانت أو ميكانيكية أو مغناطيسية أو غيرها من الوسائل، قبل الحصول على موافقة خطية مسبقة من **العالمية**.

(C) ALL RIGHTS RESERVED FOR ALALAMIAH, 1987

No part of this book may be translated to any other language, reproduced, printed, transmitted, stored in any retrieval system, in any form or by any means, electronic, mechanical, magnetic or otherwise, without the prior written permission of **al Alamiah**.

الفهـــرس

مقدمـــة ٧

١

الكمبيوتر في حياتنا ١١

ـ ما الذي يستطيع الكمبيوتر عمله ١٢
ـ الكمبيوتر والصحة ١٢
ـ ثورة الكمبيوتر في المكتب ١٨
ـ الكمبيوتر والمصارف ٢٣
ـ الكمبيوتر والأمن ٢٨
ـ الكمبيوتر والتربية ٣١
ـ الكمبيوتر والطيران ٣٤
ـ ألعاب التسلية بالكمبيوتر ٣٦

٢

نظرات في الكمبيوتر ٣٩

- المعداد ٣٩
- أول حاسبة ميكانيكية ٤٠
- أول كمبيوتر ميكانيكي حقيقي ٤١
- الكمبيوتر الكهربي الأول ٤٢
- الصمام الأيوني الحراري ٤٤
- عصر الكمبيوتر ٤٤
- أنواع الكمبيوتر ٤٧
- وحدات الكمبيوتر الرئيسية ٥٣
- ملحقات الكمبيوتر ٦٦
- بت وبايت ٧٢

٣

لغات البرمجة ٧٧

- اللغات الدنيا ٧٨
- اللغات العليا ٧٨
- نماذج للغات البرمجة العليا ٨٠

٤

أين نبدأ ٨٩

- بدء التشغيل ٨٩
- إدخال البرنامج ٩١
- برامجك المخزنة ٩٢
- التوثيق ٩٢
- أنواع البرامج ٩٣

٥

التخاطب مع الكمبيوتر ٩٩

- لغة التخاطب والبرنامج ١٠٠
- مفاتيح التحكم ١٠٥
- التمثيل العلمي للأعداد ١٠٦
- البرنامج والتراكيب اللغوية ١٠٧
- خلاصة ١٠٩

٦

الكمبيوتر العربي ١١٣

- التعريب ١١٥
- النظام ثنائي اللغة ١١٧

- مسرد ١٢٠
- المراجع ١٢٢

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

لقد عم سحر الكمبيوتر العالم ولم يعد ذلك الجهاز الضخم الذي تضمه مبان ضخمة تحجبه عن الجماهير. فقد أصبح الكمبيوتر معك ومن حولك أينما تذهب حتى في منزلك يقدم الكمبيوتر نفسه إليك مبديا استعداده لخدمتك.

إن استمرار تطور الثورة التقنية واتساعها وانتشارها قد أنجب الكمبيوتر الذي يمثل نقلة نوعية بل تحديا لكل ما سبقه من اكتشافات واختراعات، حيث أنه يفتح آفاقا شاسعة أمام طموح الإنسان. ويكفينا أن نذكر أن غزو الفضاء والهبوط على سطح القمر لم يتحققا إلا بمساهمة فعالة من نظم الكمبيوتر المتطورة.

وهكذا غزا الكمبيوتر الحياة العصرية واتسعت دائرة استخداماته رغم عمره القصير. وأصبح هذا الجهاز الممتع في متناول جميع فئات المجتمع حيث انخفضت تكاليفه وتعددت برامجه وتطبيقاته وتيسرت سبل تشغيله في كل مجال.

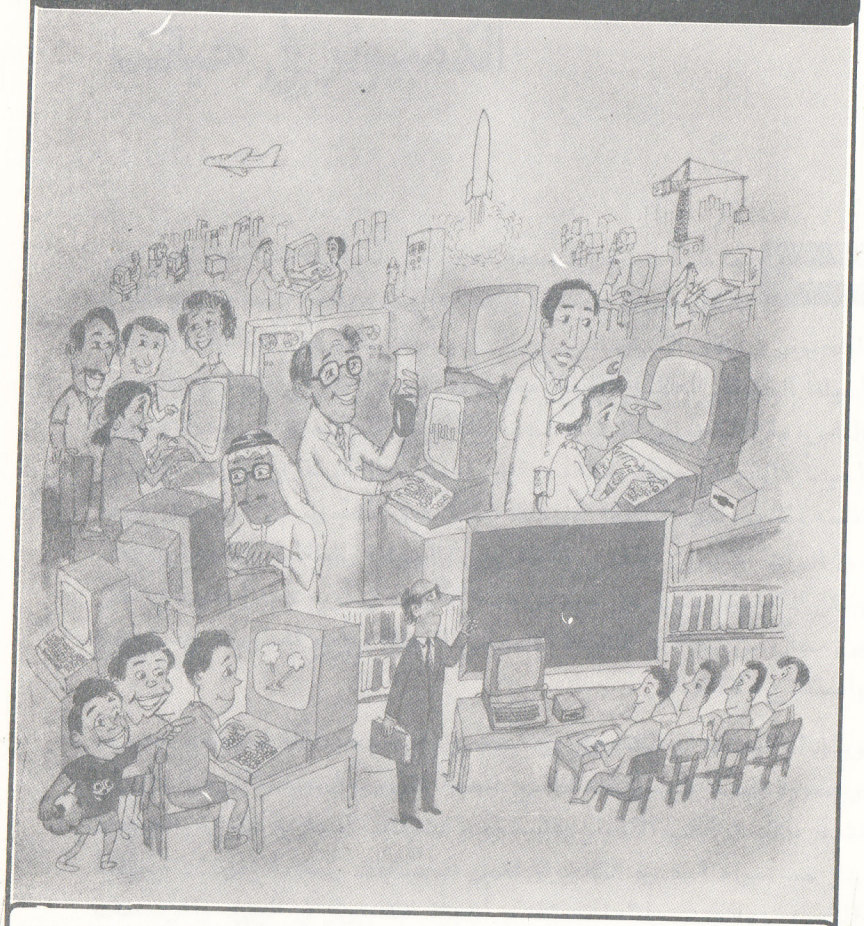
هذا ويمر نظام التعليم في العالم بثورة متطورة على يد الكمبيوتر كما حدث من قبل في عالم الطب والهندسة والعلوم الفضاء. لقد أدرك علماء التربية تأثير الكمبيوتر على مستويات عدة، فهو موضوع للدراسة وأداة للتعليم ووسيلة للتعلم كما أنه يقوم بدور المعلم نفسه وينافس الطالب. وفي جميع هذه المستويات، يكتسب الطالب المهارات الأساسية للحياة.

ولكي تحصل على أكبر مردود من هذا الجهاز العصري، لا بد أن تتعرف عليه. ومن هنا نشأت الحاجة إلى تقديم سلسلة ثقافية من كتب الكمبيوتر التي تأخذ بيد القارىء العربي ليزيح هذا الحاجز الوهمي بينه وبين الكمبيوتر، حيث ستتدرج هذه السلسلة من التعريف والتبسيط إلى ما هو أعميق دراسة وأكثر تقنية. تخاطب هذه السلسلة كل فئات المجتمع من أطفال وشباب مبتدئين ومن يعملون في هذا المجال.

لذا رأت العالمية أن تسهم في مجال إثراء المكتبة العربية بقراءات من مختارات المتخصصين مما يصدر عن كتب ودوريات في مجال الكمبيوتر واستخداماته.

والله الموفق،،

الفصل الأول



الكمبيوتر في حياتنا

الفصل الأول

١
الكمبيوتر في حياتنا

كثيرا ما نردد عبارة (الحقيقة أغرب من الخيال)، وهذا ما ينطبق على الكمبيوتر في يومنا هذا. فقد درجت صناعة السينما على تقديم الكمبيوتر في إطار الخيال العلمي، الذي يتصف بكثير من المبالغة، ويتخطى أحياناً الحقائق العلمية الثابتة، مما أدى إلى ترك انطباع عام لدى كثير من الناس، بأن الكمبيوتر، هو ذلك الجهاز الغامض الذي يمكن أن يتحرك وينطق أحياناً كالإنسان ويفكر مثله، ويقوم بأعمال خارقة، تفوق قدرات الإنسان نفسه بكثير. ولكن الحقيقة غير ذلك تماما، فما الكمبيوتر إلا أداة مثل غيرها من أدوات الإنسان الأخرى كالتلفزيون والسيارة والطائرة والكاميرا وغيرها. ولكن الكمبيوتر يتميز عن غيره من هذه الأدوات في كونه جهازاً مفيداً في أكثر من مجال من مجالات النشاط الإنساني المتعلقة بجمع المعلومات ومعالجتها واستنتاج دلالاتها.

ويزداد استخدام الكمبيوتر يوماً بعد يوم، وتستحدث له تطبيقات جديدة، وبصورة متسارعة حتى أنه أصبح عنصراً ضرورياً في حياتنا اليومية دون أن نشعر بذلك في أغلب الأحيان. فتستخدم الشركات التجارية الكبيرة والصغيرة على حد سواء أجهزة الكمبيوتر لعمل الحسابات وتسوية المرتبات ومراقبة المخزون والجرد. ومثلما تستخدم أجهزة الكمبيوتر في البنوك والمؤسسات المالية فهي تستخدم أيضاً من قبل الشرطة وإدارات المرور وخطوط الطيران ومكاتب السياحة والسفر. كما نجد أن أجهزة الكمبيوتر مستخدمة في الجامعات ومختبرات البحوث، وهذا يؤكد بلا ريب على أننا في العصر الذي بزغ فيه نجم الكمبيوتر.

ما الذي يستطيع الكمبيوتر عمله

في أبسط وظائفه، يستطيع الكمبيوتر أن يؤدي أعمالاً سهلة للغاية. فهو يستطيع أن يجمع الأعداد، أو يطرح أعداداً من أخرى، أو يقارن بين عددين. وهو يقوم بمجموعة كبيرة جداً من هذه الوظائف في زمن قصير جدا. وتتكون كل العمليات المعقدة التي يقوم الكمبيوتر بها من مجموعة هذه العمليات البسيطة.

ولا يمكن للكمبيوتر أداء أو تقديم عمل مفيد لنا إلا بعد إبلاغه بالضبط بما ينبغي عليه عمله وتنفيذه. فإذا تمكنا من توصيل الأوامر إلى الكمبيوتر بلغة يستطيع فهمها والاستجابة لها، فإن الكمبيوتر ينفذها ويستجيب لها بما يخدم الغرض المطلوب منها.

لماذا إذن تحظى أجهزة الكمبيوتر بهذا الجدل والاهتمام في الصحف والمجلات والتلفزيون ووسائل الإعلام الأخرى؟ ولماذا يطلق أحياناً على عصرنا هذا عصر (ثورة الكمبيوتر)؟ وللإجابة عن هذا السؤال، سنرى بعد قليل كيف يساعدنا الكمبيوتر في كثير من أمورنا المعيشية، في جدنا وفي لهونا أيضاً، دون أن نتنبه في أغلب الأحيان إلى تأثيره الفعلي في حياتنا.

الكمبيوتر والصحة

تستخدم أجهزة الكمبيوتر تقريباً في جميع مجالات الطب، فيستخدمها الجراحون والأطباء والهيئات التمريضية والصيادلة والإداريون الذين يقومون بالأعمال الأخرى في مكاتب المستشفيات.

ومن استخدامات الكمبيوتر الهامة في المجال الطبي مساعدة المعاقين في أداء بعض الأعمال الضرورية. فهناك جهاز خاص لفاقدي البصر لمساعدتهم على قراءة كتاب أو صحيفة، بحيث يكون الجهاز محتوياً على كمبيوتر يستطيع قراءة حروف وكلمات وسطور النص بشكل يشابه عمل كاميرا الفيديو، فيتعرف الكمبيوتر على الحروف والكلمات بمقارنتها برموز مخزنة في ذاكرته

ويطلق نبضات ألكترونية مناسبة إلى جهاز خاص بإصدار الصوت، فيصدر الجهاز صوتاً مطابقاً للكلمات المقروءة. ولو افترضنا أن قابل الكمبيوتر كلمة غير واردة لديه فإنه ينطق حروفها فقط.

الكمبيوتر في خدمة فاقدي البصر

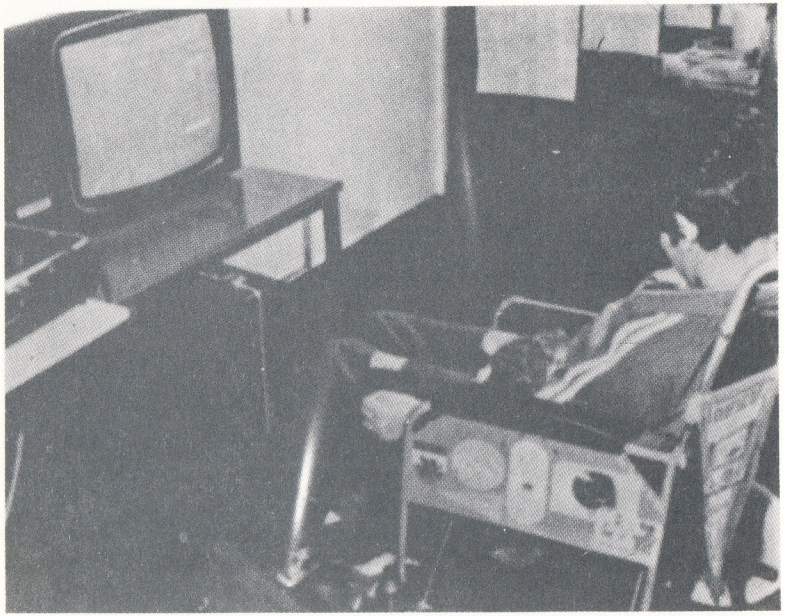
أجهزة للصم والبكم

تم تصميم أجهزة كمبيوتر خاصة لمساعدة فاقدي السمع والنطق في التغلب على ما قد يواجهونه من مصاعب في حياتهم اليومية. وأحد هذه الأجهزة عبارة عن لوح خاص يحمل الكلمات شائعة الاستعمال وكذلك العبارات التي يكثر استخدامها في المحادثة الاعتيادية. فإذا أراد المستخدم أن يعبر عن رأي ما ولا يمكنه الكلام، فإنه يلمس الكلمات أو العبارات التي يريدها فتظهر على شاشة، متصلة باللوح الخاص، وبهذه الطريقة يمكن للشخص الأبكم نقل أفكاره باللمس عن طريق لوح الكلمات والعبارات وإظهارها على الشاشة لمستمعيه. ويمكن توصيل جهاز النطق أيضاً باللوح الخاص لإصدار الأفكار على هيئة كلمات منطوقة بدلا من إظهارها على الشاشة. وبعض هذه الأجهزة ما زال في طور النمو والتطور، ولكنها في تحسن وتطوير مستمرين.

كمبيوتر لمساعدة المرضى الذين لديهم مشاكل في النطق

الكمبيوتر والمعاقون جسدياً

يمكن مساعدة المعاقين جسدياً بطريقة أو بأخرى باستخدام الكمبيوتر لتشغيل أجهزة أخرى للقيام بالأعمال المنزلية. وأحياناً يكون المريض عاجزاً عن الحركة تماماً، فيمكن تصميم أجهزة خاصة تجعله يدير أجهزة الكمبيوتر بحركة من عينيه أو من أصابعه، أو حتى عبر أنبوب يوضع في الفم فيتم تشغيل الكمبيوتر بالنفخ أو السحب مثلاً. وعندما يتم العلماء بحوثهم في مجال اختراع أجهزة تستطيع الاستجابة لصوت الإنسان وتنفيذ أوامره الصوتية وهذا متوقع في المستقبل القريب فإن الأجهزة التي يمكن تصميمها لمساعدة المعاقين والتي يتم السيطرة عليها بالكمبيوتر ستغير كثيراً من طرق العلاج الطبي في هذا المجال.

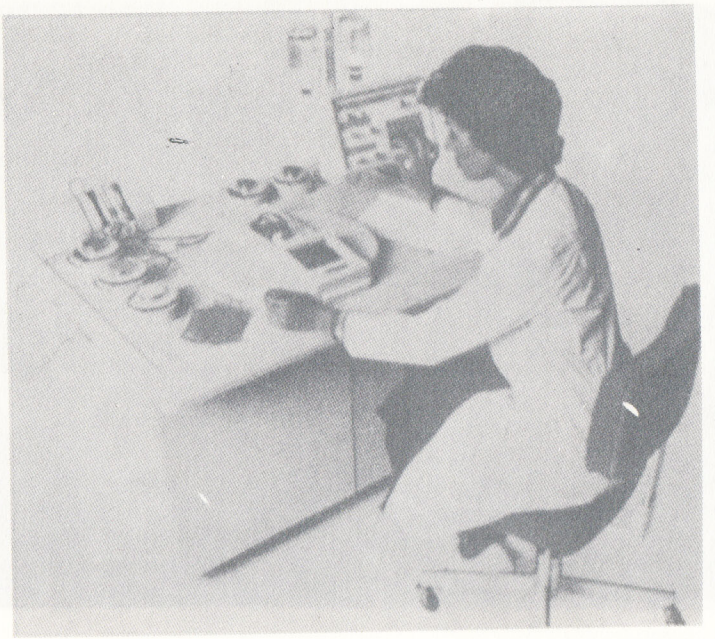


كمبيوتر يعمل بالأرقام لمساعدة المعاقين جسديا

الكمبيوتر والتشخيص

من أكثر ما يلفت الانتباه هو استخدام الكمبيوتر في عيادة الطبيب للمساعدة في تشخيص الأمراض. حيث يعرض الكمبيوتر مجموعة من الأسئلة، يجيب عنها المريض، ثم يقابل المريض الطبيب.

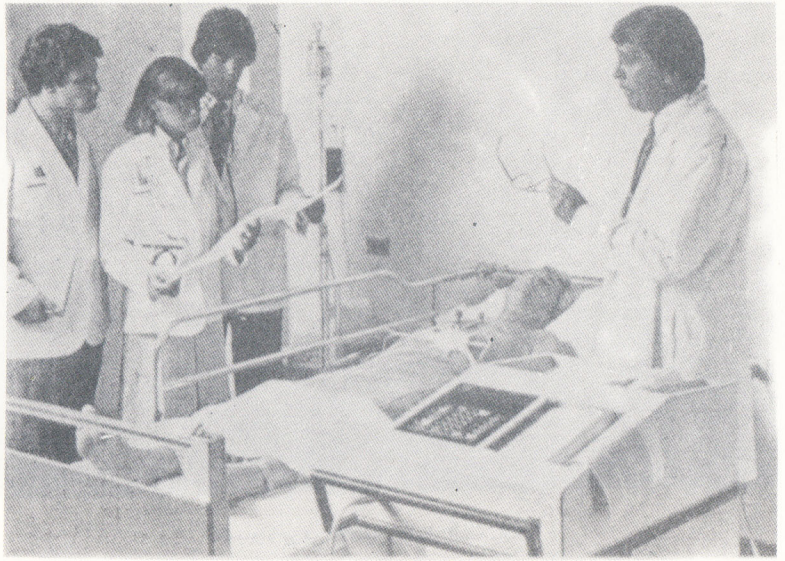
طبعاً لا بد للمريض من رؤية الطبيب حتى مع وجود الكمبيوتر، ولكن الطبيب في هذه الحالة يكون قد حصل على المعلومات الكافية مقدماً و بشكل منظم مما يساعده على توفير وقته وإتمام تشخيصه للمرض بشكل أكثر كفاءة من الأسلوب العادي. وتشير بعض الدراسات إلى أنه في كثير من الحالات يبوح المريض للكمبيوتر بإجابات الأسئلة بصراحة وصدق أكثر مما لو كان السائل هو الطبيب نفسه، حيث لا مجال للحرج أو الخجل بين المريض والكمبيوتر.



التشخيص بالكمبيوتر

الكمبيوتر والتدريب

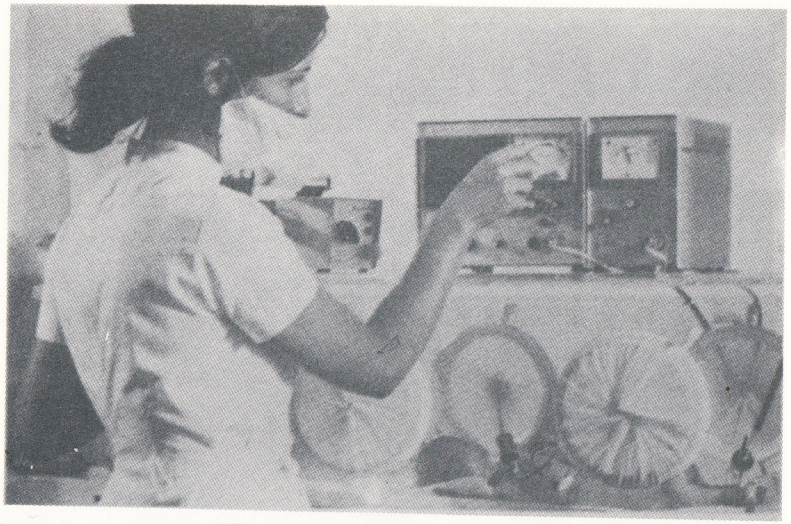
لقد أثبتت أجهزة الكمبيوتر جدواها في مجال تدريب طلاب الطب في مواد الدراسة كالتخدير مثلاً، حيث يمكن السيطرة على دمية خاصة باستخدام الكمبيوتر وجعلها تتصرف تماماً كالمريض تحت العملية الجراحية. وأثناء ذلك يمكن عمل دراسات معينة، والقيام بتجارب أمام الطلاب لا يمكن أجراؤها على الإنسان الحي، كأن يتسبب المدرب عمداً في حدوث خطأ ما للدمية ويطلب من المتدرب اتخاذ إجراء عاجل لإنقاذ حياة المريض، وفي حالة الإخفاق في التصرف بالشكل المناسب فإن الكمبيوتر يعلن عن وفاة المريض.



الكمبيوتر وتدريب دارسي الطب

مراقبة المرضى في المستشفيات

يجري استخدام أجهزة الكمبيوتر بشكل متزايد لمراقبة حالات المرضى في المستشفيات. فالمرضى الخارجون من غرفة العمليات أو المرضى المصابون بأمراض خطيرة بحاجة إلى رعاية خاصة ومراقبة مكثفة على مدار الساعة أحياناً. حيث يجب قياس درجة الحرارة والنبض وتخطيط القلب، في فترات منتظمة. ويمكن للكمبيوتر القيام بهذا العمل بنجاح وكفاءة عالية. فبمجرد أن يحدث خلل ما في القراءات التي تم قياسها يقوم الكمبيوتر بإنذار الهيئة التمريضية بذلك. ويمكن لجهاز كمبيوتر واحد مراقبة مجموعة من المرضى في وقت واحد. وكلما زادت قوة الكمبيوتر وتطورت تقنيته وتنوعت البرامج التطبيقية في هذا المجال، كان لا بد من ظهور أعمال جديدة لأجهزة الكمبيوتر للمساعدة في المجال الصحي والطبي.

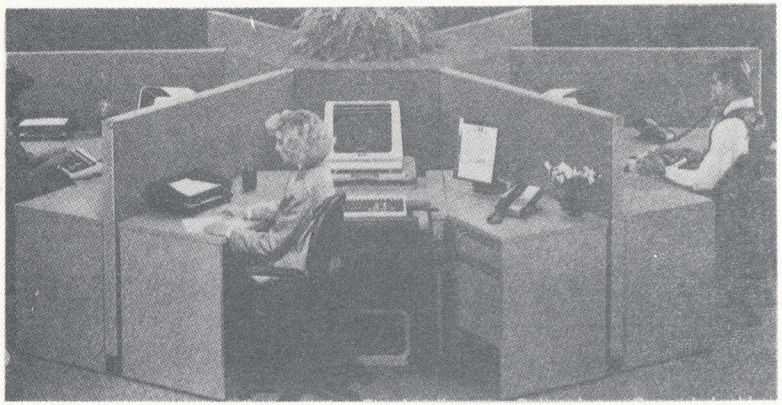


الكمبيوتر يرعى الأطفال داخل الحضانات

ثورة الكمبيوتر في المكتب

يشعر الأشخاص العاملون في المكاتب أكثر من غيرهم بأهمية استخدام الكمبيوتر، والانقلاب الذي يحدثه في أسلوب العمل. فلو تسنى لك التجول عبر مكاتب إحدى الشركات التقليدية، فإن أول ما يلفت انتباهك هو الورق.. الورق في كل مكان، على المكاتب وفي الآلات الكاتبة وعلى الرفوف وفي الخزانات وعلى لوحات الإعلان وفي الأدراج. ولكنك لو قمت بجولة في مكاتب شركة عصرية تستخدم الكمبيوتر في إدارة عملها، فإنك ستجد أن الورق هو آخر ما يلفت انتباهك، فستجد المكاتب وقد تحولت إلى محطات عمل مزودة بأجهزة الميكروكمبيوتر ولوحات المفاتيح والشاشات، وحلت أجهزة معالجة الكلمات محل الآلات الكتبة التقليدية.

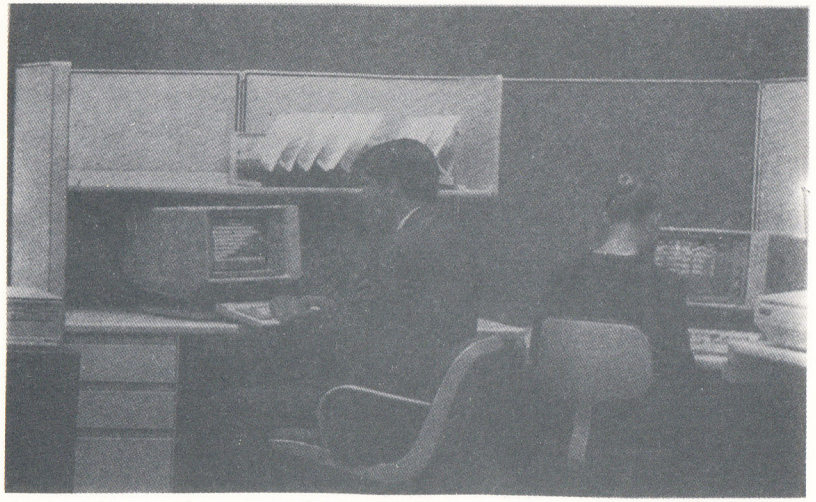
إن الثورة الكبيرة التي أحدثتها أجهزة الكمبيوتر الأولى، ومن بعدها المعالج الدقيق (Microprocessor) ،في مكاتب العمل، قد استطاعت أن تقلص دور الورق إلى حد كبير، فكل الاتفاقيات التجارية وشئون الموظفين ورواتبهم



الكمبيوتر يغزو المكاتب

والمبيعات والحسابات والجرد يمكن حفظها أو معالجتها ألكترونياً بالكمبيوتر دون تدخل الورق. هذا بالإضافة إلى إمكانية استخدام هذه المعلومات لتوليد تقارير دورية حول سير العمل والوضع المالي للشركة. وحتى وقت قريب كانت كل هذه الأمور تتم بطريقة يدوية وباستخدام الورق، فلم يكن هناك ثمة وسيلة أخرى يمكن بها حفظ هذه المعلومات سوى الورق. وكلما ظهرت الحاجة إلى تحديث المعلومات وتجديدها كان لا بد من إعادة طباعتها مرة أخرى.

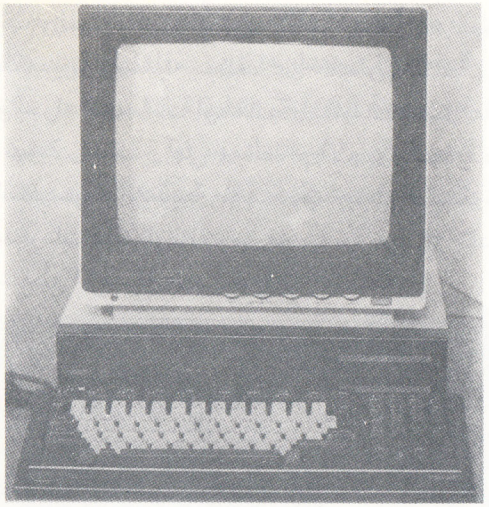
لقد مرت ثورة الكمبيوتر في المكتب خلال مرحلتين: الأولى منذ حوالي سنة ١٩٥٠ فصاعداً عندما بدأت الشركات الكبرى في تركيب أجهزة الكمبيوتر الكبيرة التي استطاع المديرون في هذه الشركات استخدامها في شتى الأعمال الحسابية بشكل فائق لم يسبق له مثيل. فقد تمكنوا من التعامل مع الأرقام بسرعة وبدقة، فاستطاعوا الحصول على كشوف الحسابات المختلفة، كما استطاعوا التعامل مع الموجودات والمخزون العام بشكل أكثر كفاءة من السابق وتمكنوا من السيطرة على المخازن والجرد وغيرها من الأمور الأخرى.



لم يعد للأوراق مكان في مكاتب اليوم

أما المرحلة الثانية لثورة الكمبيوتر فقد ظهرت بظهور المعالج الدقيق (الميكروبروسيسور) موازية للتغيرات التي طرأت على أساليب الاتصالات السلكية واللاسلكية. فقد تغيرت الطرق التي سادت ردحاً من الزمن في التعامل مع المعلومات نقلاً ومعالجة. وكان الميكروكمبيوتر هو النتيجة العملية التي توجت اختراع المعالج الدقيق. فأجهزة الميكرو صغيرة وخفيفة بالإضافة إلى كونها منخفضة التكلفة. وكل إنسان يمكن أن يتعلم استخدامها وليست مقتصرة على المختصين في الكمبيوتر. فيمكن مثلاً أن يستخدمها التاجر أو المهندس أو المدرس أو حتى ربة البيت في بيتها، كما يمكن للأطفال استخدامها في تطبيقات لا حصر لها.

يمكن للمستخدم أن يطلب من الكمبيوتر تقريراً عن المواد التي تم بيعها في فترة زمنية معينة. ويمكن عمل مسودة لتقرير باستخدام برنامج معالجة الكلمات وبعد ذلك يمكن تصحيحه وتعديله بدون استخدام الورق، بل يمكن عمل كل ذلك وإتمامه عبر لوحة المفاتيح وعلى الشاشة. وعند اكتمال التقرير يمكن حفظه في أجهزة التخزين الملحقة بالكمبيوتر كما يمكن طباعة نسخة ورقية أو أكثر عند الحاجة.



جهاز ميكروكمبيوتر

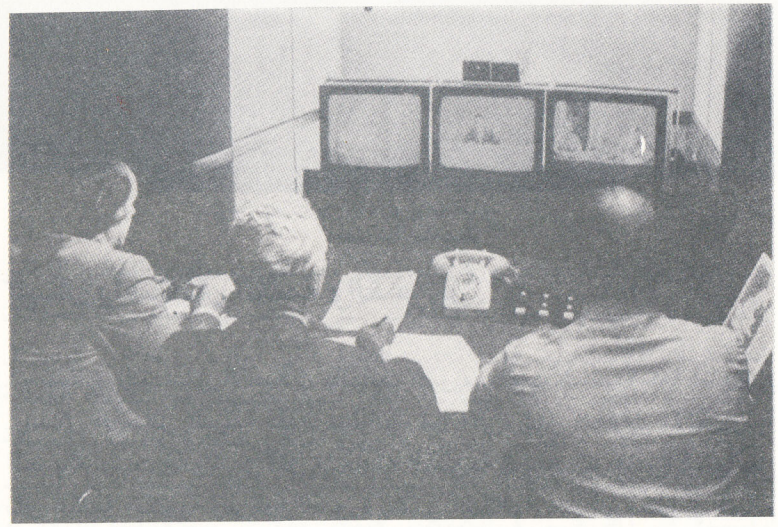
إرسال واستقبال الكلمة والصورة

استطاع الإنسان التحدث بالهاتف عبر مسافات شاسعة كما استطاع إرسال الرسائل البرقية لعدة سنوات. أما الآن، فإن المعدات الألكترونية الحديثة ليست قادرة على نقل المحادثة الصوتية فحسب بل قادرة أيضاً على نقل الكلمة المكتوبة والرقم والصورة بشتى أشكالها، من أي مكان في العالم إلى أي مكان آخر. ويكمن السر في هذا كله إلى إمكانية تحويل المعلومات القياسية إلى معلومات رقمية وبالعكس وذلك باستخدام أجهزة خاصة.

تطوير أسلوب العمل في المكتب

في الواقع العملي، يعتمد تقلص دور الورق في المكتب على نوع العمل. فالذين يعملون في التجارة والبنوك والمؤسسات المالية قد سبقوا غيرهم في استخدام تقنية الكمبيوتر في مكاتبهم. كما أن الموظفين في آلاف المكاتب في المعمورة قد أصبحوا يعتمدون بشكل متزايد على الكمبيوتر ويفسحون له المجال للدخول

في صميم أعمالهم والقيام بالمهام الكثيرة، خاصة المتكررة والمملة منها. وحيث أن استخدام الكمبيوتر وتشغيله يختلف عن الأسلوب التقليدي في استخدام الطابعة مثلاً أو إجراء الحسابات أو معالجة المعلومات بشكل عام، فقد أصبح من الضروري تدريب الموظفين على استخدام الأجهزة الجديدة، فتلاشى كثير من الوظائف التقليدية القديمة خاصة فيما يتعلق بالسكرتارية والكتبة، وأصبح من مستلزمات هذه الوظائف معرفة مبدئية على أقل تقدير لاستخدام الكمبيوتر أو تشغيله أو معرفة أحد تطبيقاته الشائعة.



لم يعد رجال الأعمال في حاجة للسفر لعقد اجتماعاتهم فيمكنهم عقدها من خلال التلفزيون والكاميرات الخاصة بهذا النظام

لقد أثر دخول الكمبيوتر في ميدان العمل على أسلوب العمل نفسه وعلى العاملين فيه أيضاً، فبدلاً من أن يقوم الموظف بالعمل المتكرر الذي يخلو من الابتكار فقد أصبح المجال أمامه مفتوحاً للقيام بأمور أكثر ابتكاراً وأكثر حاجة إلى الجهد الذهني، بينما كان يتطلب في السابق مجهوداً عضلياً أكبر. كما أن المديرين والتنفيذيين مطالبون أيضاً بتغيير أسلوب عملهم. فالمغزى الرئيسي من التقنية الحديثة هو أن يتمكن الشخص بنفسه من الحصول على

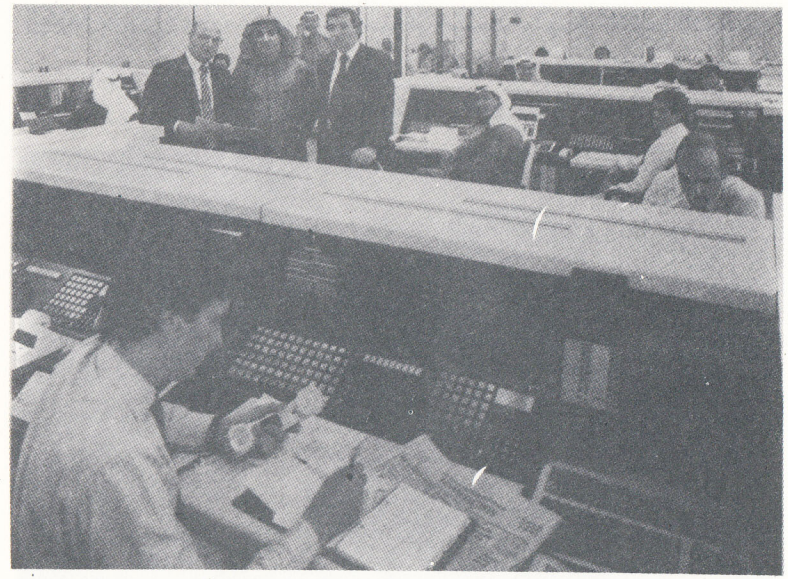
المعلومات التي يريدها بسرعة فائقة. فبدلاً من الطلب من الكاتب المسئول عن الملفات أو من السكرتيرة إحضار المعلومات المعنية، فإنك تستطيع الحصول عليها مباشرة عبر محطة الكمبيوتر الطرفية الموجودة على مكتبك. وهذا يعني أن كثيراً من المديرين الذين ليست لديهم أية فكرة عن كيفية استخدام الآلة الكاتبة. فإن الأمر يستوجب عليهم تعلم استخدام لوحة مفاتيح الكمبيوتر.

الكمبيوتر وخدمات مكاتب السفريات

الكمبيوتر والمصارف

كما نعرف جميعاً، فإن العمل المصرفي يعتبر من أكبر الأعمال التجارية في الحياة الاقتصادية، ويربط بين كثير من الأعمال المختلفة. ففي كل يوم يتم التعامل مع مبالغ ضخمة جداً من الأموال، والعمل المصرفي ليس كبيراً بسبب المبالغ الضخمة التي يتم صرفها وإيداعها كل يوم فحسب، بل لوجود عدد

هائل من العمليات الحسابية والمعاملات المليئة بمختلف أنواع المعلومات التي يجب على البنك التعامل معها تسجيلاً وتوثيقاً وخصماً وإضافة وغير ذلك من الأمور.



جميع المعاملات تتم داخل البنوك بالكمبيوتر

إن أبسط المعاملات المصرفية بحاجة إلى عدد من العمليات الروتينية كتسجيلها بعناية ودقة فلو قرر أحد مثلاً إعطاءك مائة دينار كهدية في مناسبة ما، وحرر لك شيكاً بذلك فإنك ستذهب لسحب هذا المبلغ من أقرب فرع لك فتحصل على مبلغ مقداره ١٠٠ دينار، وفي نفس الوقت يسحب من رصيده نفس المبلغ. وبمعنى آخر، سوف يتم خصم ١٠٠ دينار من رصيد صديقك عند صرف الشيك. وهذه العملية تعني الكثير من المعلومات التي يجب التعامل معها بين فرع البنك الذي يتعامل معه صديقك والمكتب الرئيسي. (تذكر دائماً أن كل المعاملات المالية من هذا النوع تتم على الورق، أما العملة النقدية فقلما تنقل من مكان إلى آخر بكميات كبيرة).

تحرير الشيكات

لو ألقيت نظرة على أحد الشيكات فستجد ثلاث مجموعات رقمية في أسفله، مطبوعة بالحبر المغناطيسي. حيث تمثل إحدى المجموعات الرقمية رقم الشيك نفسه وهو خاص بذلك الشيك، أما المجموعة الثانية فتمثل رمزاً رقمياً خاصاً بفرز الشيكات، وتحمل معلومات عن الفرع الذي أصدره. أما المجموعة الثالثة فتمثل رقم الحساب الخاص بالزبون أو العميل. وعندما يقرأ الكمبيوتر هذه المجموعات الرقمية فإنه يستطيع التعرف على من حرّر ذلك الشيك من بين عشرات أو مئات الألوف من الزبائن الآخرين.

نموذج لشيك مصرفي

بعد ذلك يمر الشيك المودع خلال آلة خاصة (قد يكون مسيطراً عليها بالكمبيوتر أو محتوية على كمبيوتر صغير). فتتم قراءة المبلغ المذكور بالحروف وبالأرقام ثم تطبع المعلومات ذاتها بالحبر المغنط في أسفل الشيك. ثم يرسل الشيك مع آلاف الشيكات الأخرى إلى المكتب الرئيسي للبنك. بعد ذلك يتم تبادل الشيكات بين البنوك المختلفة بحيث ينتهي المطاف بالشيكات إلى المكتب الرئيسي أو فروعه التي صدرت عنه.

ثم تبدأ أجهزة معالجة الوثائق بالعمل، وهي آلات خاصة مسيطر عليها بالكمبيوتر، تستطيع التعامل مع ما يزيد عن ١٠٠,٠٠٠ معاملة في الساعة الواحدة، فيتم فرز الشيكات في مجموعات منفصلة لكل فرع. ثم يقرأ الكمبيوتر كل شيك على حدة ويسجل رقم الحساب ورقم الشيك ورقم الفرع على أجهزة تخزين خاصة تسمى مشغلات الأقراص المغنطة. وفي اليوم التالي ترجع الشيكات نفسها إلى الفروع التي صدرت عنها. وفي نفس الوقت تنقل المعلومات الموجودة على الأقراص المغنطة إلى كمبيوتر آخر يحمل تفاصيل حسابات كل فرع على حدة. ويقوم هذا الكمبيوتر بشكل تلقائي بتغيير المعلومات القديمة بالجديدة.

ويتم تبادل المبالغ بهذه الطريقة بين البنوك في البلد الواحد أو في البلدان المختلفة باستخدام الكمبيوتر وعبر شبكة الاتصالات المتوفرة لهذا الغرض بترتيب خاص مما يجعل عملية نقل النقود ممكنة بالتلكس أيضاً، وكل ذلك بفضل استخدام تقنية الكمبيوتر.

البنك الآلي

يستطيع زبائن كثير من البنوك الآن استخدام إحدى الوسائل المريحة في سحب النقود. فيمكنهم الحصول على مبلغ من المال نقداً ومن حسابهم في البنك حتى في أوقات إغلاقه، وذلك عبر مكائن البنوك الآلية. وهذه الماكينة في الواقع محطة كمبيوتر محوّرة تحتوي على لوحة مفاتيح، ومتصلة مباشرة بالكمبيوتر المركزي للبنك الذي يخزن المعلومات الكافية عن كل زبون. يزود الزبائن ببطاقات بلاستيكية تحمل شريطاً ممغنطاً، وفيه كل المعلومات اللازمة

عن الزبون مثل رقم حسابه وفرع البنك. وعند رغبة الزبون في سحب النقود، فإنه يدخل بطاقته في فتحة خاصة في الماكينة فتقرأ المعلومات تلقائياً وترسلها إلى الكمبيوتر المركزي. ويحدد الزبون على لوحة المفاتيح المبلغ الذي يريده، فترسل هذه المعلومات مباشرة إلى الكمبيوتر المركزي. الذي يقارنها مع الرصيد المتوفر للزبون فيتأكد من وجود رصيد كافٍ قبل إصدار أمره إلى الماكينة بصرف المبلغ. وتستغرق هذه العملية وقتاً قصيراً لا يزيد عن دقيقة ثم يحصل الزبون على بطاقته والنقود التي طلبها.

البنوك الآلية

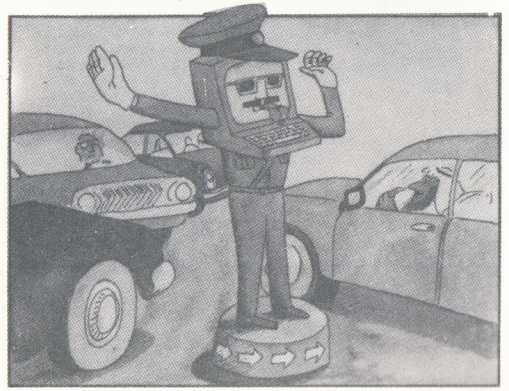
وفي بعض المكائن، يمكن للزبون دفع النقود وإيداعها في رصيده كما يمكنه الحصول على معلومات عن رصيده، والمبلغ المتوفر في حسابه.

الكمبيوتر والأمن

من المجالات التي أصبح للكمبيوتر فيها أهمية خاصة، مجال مكافحة الجريمة. فالكمبيوتر في شتى بلاد العالم أصبح مساعداً للشرطة في القبض على اللصوص، وتتبع المجرمين، والتوصل إلى معرفة الجناة، الذين كانوا فيما مضى يستطيعون الإفلات من العقاب في كثير من الجرائم الغامضة.

التحقق من أرقام السيارات

يمكن ربط كاميرات تلفزيونية بالكمبيوتر، وتركيبها في نقطة ما على الطريق السريع، حيث تتوقف السيارات لسبب أو لآخر، بحيث يمكن تسجيل أرقام السيارات بالكاميرا التلفزيونية، وفي أثناء ذلك ترسل هذه المعلومات إلى كمبيوتر مركزي وتقارن مع أرقام سيارات مطلوبة للشرطة، كأن تكون سيارة مسروقة مثلاً أو خلاف ذلك. فإذا كان أحد الأرقام الذي تلتقطه الكاميرا مطابقاً لرقم سيارة مطلوبة، فإن الكمبيوتر يصدر إنذاراً، ويظهر رقم السيارة وموقعها من الطريق السريع، وبذلك يمكن للشرطة التوجه إلى ذلك المكان أو تزويد الدوريات بالمعلومات اللازمة وإيقاف السيارة والتحقق من هوية سائقها.

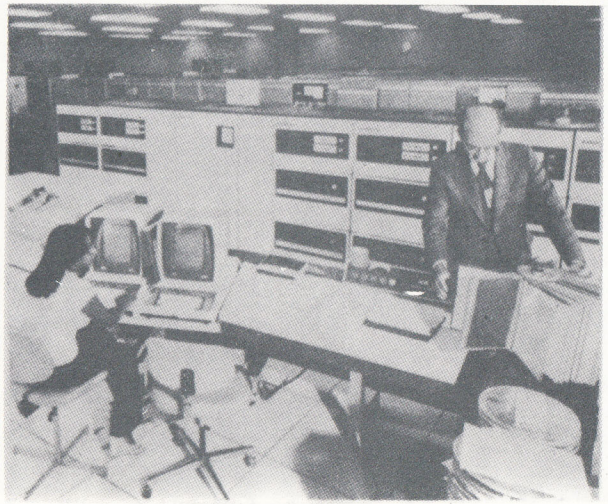


تنظيم المرور من مهام الكمبيوتر

ويعمل العلماء الآن على تصميم كاميرا تستطيع تصوير اللوحات المعدنية للسيارات والتقاط أرقامها أثناء سيرها، وفي هذه الحالة قد تتمكن الشرطة من إقامة مراكز تصوير في المناطق المزدحمة لمراقبة حركة السير والمرور.

البصمات

من الفوائد الأخرى التي يقدمها الكمبيوتر للشرطة أنه يستطيع التحقق من الشخصية، بالتعرف على البصمات. فلكل إنسان بصمات خاصة لأصابعه، مختلفة عن بصمات أي إنسان آخر في العالم. لذلك تعد بصمات الأصابع من أهم الوسائل التي تمكن الشرطة من التحقق من هوية الأشخاص، خاصة في التعرف على الجناة من خلال الآثار التي تتركها بصمات أصابعهم على مسرح الجريمة. وتعتبر عملية مقارنة بصمة إصبع مع مئات أو آلاف البصمات التي يحتفظ بها في أقسام الشرطة عملاً مضنياً وغير دقيق بالنسبة للإنسان. وهنا يأتي دور الكمبيوتر. فيمكن للكمبيوتر الآن أن يخزن بصمات أصابع ما يقارب نصف مليون شخص. وفي خلال ثوان معدودة يمكن للكمبيوتر مطابقة بصمة إصبع مخزنة، مع بصمة إصبع المشتبه به.



كمبيوتر لخدمة الشرطة في عملية كشف البصمات

كمبيوتر التحريات

يُزود كمبيوتر الشرطة بالمعلومات بكافة أنواعها عن الأشخاص الذين لهم سوابق، أو ارتبطت أسماؤهم بقضايا مخلة بالأمن. ويعتبر الكمبيوتر أداة فذة في ربط وملاءمة المعلومات عن شخص ما واستخلاص النتائج التي يمكن أن تشير إلى فاعل جريمة ما.

نظم الأمن

بالإضافة إلى استخداماته في سلك الشرطة، يلعب الكمبيوتر الآن دوراً بارزاً في الحفاظ على أمن المحلات التجارية، والحفاظ عليها ضد السرقة والنهب أو الحريق والأخطار الأخرى. ففي نظام أمن مسيطر عليه بالكمبيوتر، يمكن لحارس واحد فقط تشغيله، حيث توضع مجسات وأجهزة مراقبة في أماكن متفرقة من المبنى وفي الأماكن الحساسة وكلها مرتبطة بالكمبيوتر بشكل مركزي، فتقوم هذه المجسات وأجهزة المراقبة بنقل أي تغيير في المعلومات

أجهزة المراقبة تعمل بأنظمة كمبيوتر متطورة

كدخول لص أو حدوث حريق. كما يراقب الكمبيوتر الموظفين الذين يمكن السماح لهم بالتجول في الأماكن المختلفة من المبنى وغير ذلك. ولا يمكن خداع الكمبيوتر بقطع أحد الأسلاك لأنه في هذه الحالة سيصدر إنذاراً مباشرة، إلى الحارس الذي بدوره يطلب الشرطة.

إذا حدث أمر مريب في المبنى يقوم الكمبيوتر بالتعامل مع المعلومات وتحديد نوع الإجراء الذي يجب عليه اتخاذه، فإذا كان هناك حريق فإنه يوعز إلى أجهزة الإطفاء ومرشاتها المثبتة في الأسقف بأن تعمل في المكان الذي حدث فيه الحريق. ويمكنه أن يفتح أو أن يقفل الأبواب في المبنى، كما يمكنه إطفاء المصابيح أو إضاءتها لتمكين الكاميرات التلفزيونية من التقاط صورة المتطفل وإظهارها على الشاشة.

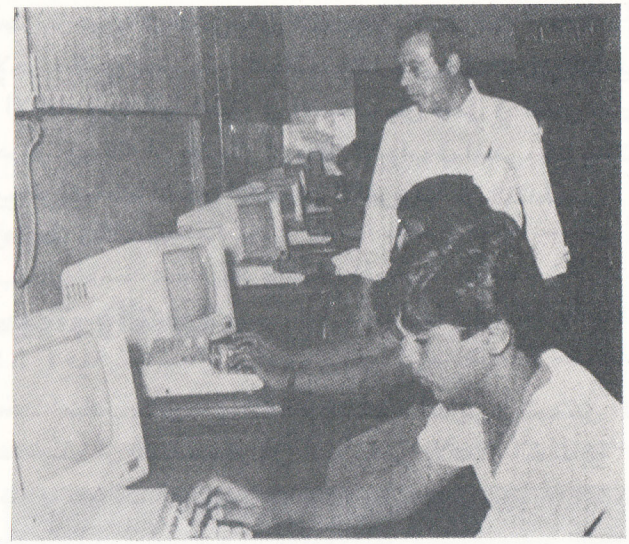
الكمبيوتر والتربية

استخدمت أساليب متنوعة في التعليم لمساعدة المدرس في توصيل المعلومات إلى التلاميذ، أو لمساعدتهم على أداء بعض الأعمال الحسابية. فالآلات الحاسبة، ومسجلات الفيديو، وأجهزة عرض الصور ومختبرات اللغات، كلها تقع ضمن الوسائل المساعدة في التعليم. ولكن يأتي الكمبيوتر اليوم كوسيلة منافسة لكل الأدوات السابقة في مجال التعليم، حيث بدأت تنتشر فيه انتشاراً مذهلاً.

تعلم البرمجة

إن الطفل الذي يعرف كيف يتعامل مع الكمبيوتر يتمتع بميزتين هامتين عن أقرانه. فهو أولاً: سيعتاد على الآلة التي ستمثل قسطاً كبيراً من حياته اليومية في السنوات المقبلة. وثانياً: سوف توصله البرمجة إلى أسلوب مباشر ومنطقي في التفكير مما سيساعده في جوانب عديدة أخرى من حياته. وفي المستقبل القريب لن تقتصر حملات التوعية ومحو الأمية على القراءة والكتابة، فقط بل سوف يؤخذ في الحسبان تعليم الناس كيفية الاستفادة من الكمبيوتر، وجعله

يقوم بأعمال مفيدة لهم، وهذه من المهارات التي لا بد للأطفال من تعلمها. كضرورة تعلمهم للجمع والطرح. وليست هناك إلا طريقة واحدة لتعلم ذلك، وهي أن يجلس الطفل أمام الكمبيوتر ويعمل بأصابعه تحريكاً ولعباً على لوحة المفاتيح.

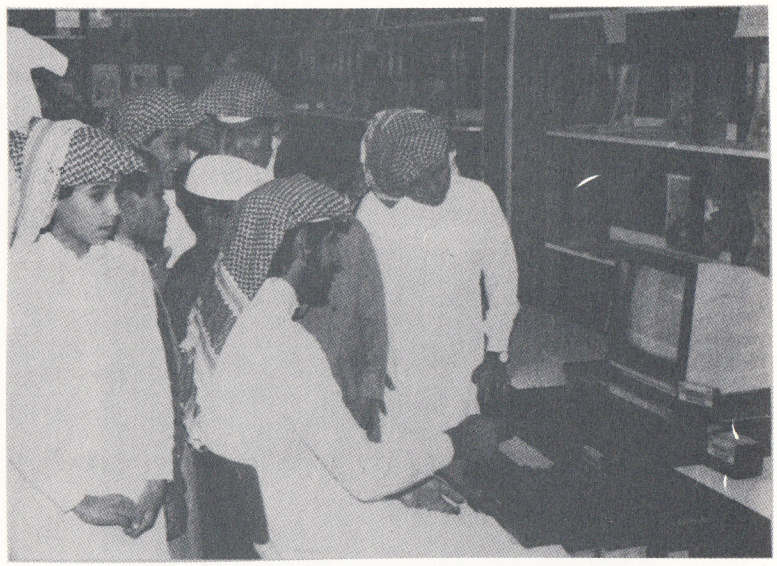


الكمبيوتر في الفصل المدرسي

وقد أثبتت التجارب في البلدان المتقدمة أن أطفال المدارس الابتدائية قادرون على كتابة برامج صغيرة بلغة بيسك أو لغة لوغو أو أية لغة أخرى تعلموها. وتبدو أجهزة الميكروكمبيوتر جذابة وبسيطة أكثر من أي وقت مضى وتزخر مواصفاتها بإمكانات لم تتوفر في السابق حتى في أكبر الأجهزة وأغلاها ثمناً. فيمكن الآن إظهار الرسومات والأشكال بالألوان للحصول على رسومات بيانية وصور وشخصيات كرتونية وأشياء أخرى كثيرة. ويمكن إنتاج الرسوم على الشاشة باستخدام جهاز خاص، هو عبارة عن لوحة رسم يمكن تحريك قلم عليها لإظهار الصورة المطابقة على الشاشة.

التعليم بمساعدة الكمبيوتر

تستخدم أجهزة الميكروكمبيوتر اليوم في المدارس بمراحلها المختلفة في البلدان الصناعية، للمساعدة في تعليم المواد الدراسية وتعليم مادة الكمبيوتر نفسها. وهناك برامج جاهزة يمكن شراؤها وعرضها على أجهزة الميكروكمبيوتر الشخصية بحيث تشكل مادة تعليمية متكاملة للأطفال دون سن المدرسة وما فوق. وهناك الآن برامج باللغة العربية لتعليم القراءة والكتابة والتعرف على الحروف والكلمات والأرقام ومواد أخرى في المنهاج المدرسي. ويقول الباحثون إنه قبل نهاية هذا القرن سيكون هناك جهاز كمبيوتر أمام كل تلميذ في البلاد المتقدمة، والبلاد النامية أيضاً.



الكمبيوتر يدخل مكتبة المدرسة

الكمبيوتر والطيران

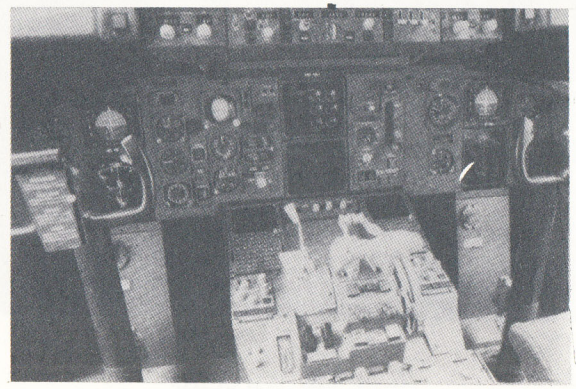
كثير من الطائرات الآن تستطيع الإقلاع والهبوط في المطارات معتمدة اعتماداً كاملاً على الكمبيوتر. إذ أن إحدى أهم فوائده هي جعل عملية الطيران أكثر أمانا وراحة. وأحدث الطائرات التجارية المستخدمة للسفر مجهزة تجهيزاً كاملاً بالكمبيوتر، فلوحات التحكم في قمرة القيادة تظهر كل المعلومات التي يحتاجها قائد الطائرة على عدة شاشات وبالألوان.

كمبيوتر الطائرة

تحافظ أجهزة الكمبيوتر في الطائرة على مستوى دقة أداء الطائرة أثناء الطيران وتعرض المعلومات المتعلقة بذلك على شاشات عرض أمام الطيارين. فتعرض هذه الشاشات اتجاه الطائرة وسرعتها ومعدل صعودها أو هبوطها. والمسافة الباقية حتى نقطة الوصول وغيرها من المعلومات.

كما تراقب أجهزة الكمبيوتر أداء المحركات وبعض الأجهزة الأخرى معطية إنذاراً للطيارين في حالة حدوث أمر طارىء.

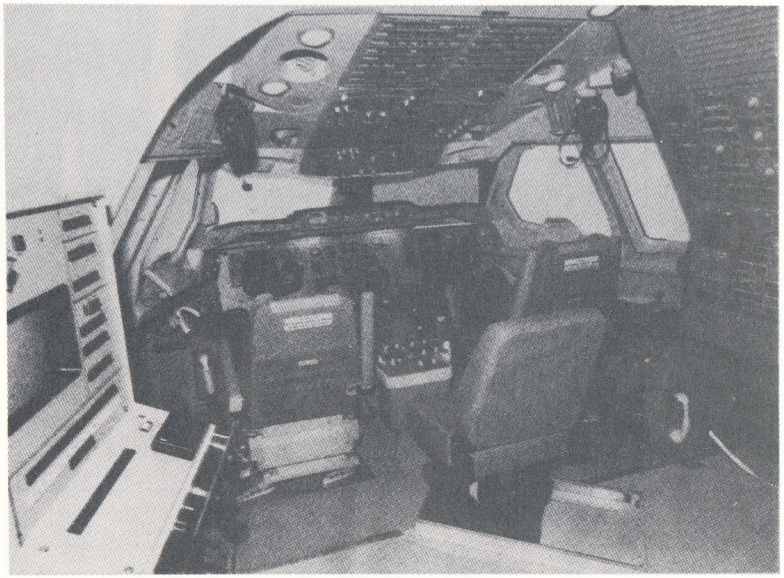
بالإضافة إلى ذلك، يمكن للكمبيوتر إرشاد الملاحين إلى أفضل معدلات الصعود ومسافة الإقلاع المناسبة حسب الأحوال الجوية السائدة.



الكمبيوتر يتحكم في كل شيء داخل الطائرة

التدريب الأرضي على الطيران

يلعب الكمبيوتر اليوم دوراً هاماً أيضاً وحيوياً في تدريب الطيارين على أساليب السيطرة على الطائرات العملاقة، مثل طائرة بوينغ ٧٥٧. فالشركات التي تملك مثل هذه الطائرات يكون لديها في العادة أجهزة محاكاة أرضية لخلق أجواء طيران مشابهة لتلك التي في الجو. وتشابه هذه الأجهزة من الداخل قمرة قيادة الطائرة تماماً. وعندما يتم تدريب الطيار على هذه الأجهزة، فإنه يشعر وكأنه يستخدم أجهزة التحكم الفعلية في الطائرة، ويشعر بأنه في الجو فعلاً. كما أن المنظر الخارجي الذي يراه المتدرب يتم توليده بالكمبيوتر. ويمكن للمدرب أن يغير المنظر الخارجي ليبدو وكأنه هبوط أو إقلاع ليلي، كما يمكن أن يكون هذا المنظر صورة مطابقة لمطار لندن أو نيويورك أو المطارات ذات الضغط المروري لتعويد الطيارين على مثل هذه المطارات المزدحمة.



أجهزة التدريب الأرضي على الطيران

ألعاب التسلية بالكمبيوتر

يمكن تصنيف ألعاب التسلية بالكمبيوتر إلى ثلاثة أصناف رئيسية:
أولها: هو ما يعتمد على التفكير ورسم الخطط مثل الشطرنج.
ثانيها: ما يعتمد على المعلومات العامة والمقدرة اللغوية كالكلمات المتقاطعة.
وثالثها: هو تلك الألعاب التي تعتمد على الاستجابة العضلية لليدين والأصابع وحاسة الإبصار، مثل لعبة التنس والطائرات الحربية وقيادة سيارات السباق وغيرها. ولهذه الأصناف فوائد كثيرة للأطفال في تنمية قدراتهم الحسية والذهنية إذا ما تمت ممارسة هذه الألعاب بقدر معقول وبدون إفراط وتحت إشراف الوالدين.

الأطفال والألعاب الألكترونية

الفصل الثاني

نظرات في الكمبيوتر

الفصل الثاني

٢

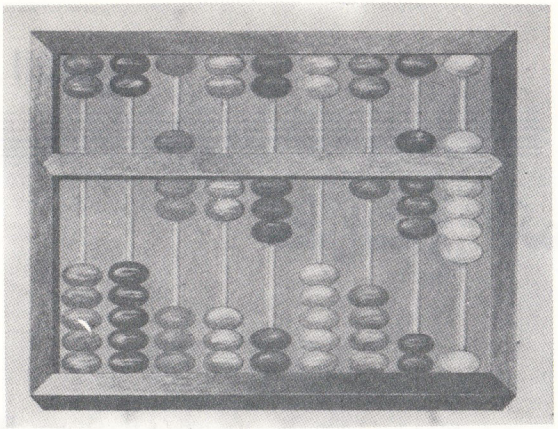
نظرات في الكمبيوتر

استطاع الإنسان قبل آلاف السنين التغلب على كثير من مشاكله، فعَرف النـار، والعجلات والروافع. ولما تطورت أدواته وأصبحت أكثر تعقيداً، أصبح بحاجة إلى أداة جديدة وسهلة للحساب. فوضع نظم الأعداد ثم، اخترع المعداد وجاءت بعد ذلك الآلات الحاسبة وأخيراً الكمبيوتر.

يعتبـر جهـاز الكمبيـوتر اختراعاً حديثاً ظهر في النصف الثاني من القرن العشرين، ولم يكن له وجود قبل ذلك. وبالرغم من أن الكمبيوتر الحديث كان نتيجة للاختراعات والاكتشافات التي بدأت بالترانزستور منذ سنة ١٩٤٥ إلا أن فكرته ترجع إلى أكثر من مئة وخمسين عاما. كما أن فكرة ونشأة آلات الحساب تعود إلى أكثر من ذلك بكثير، أي قبل أكثر من ٥٠٠٠ سنة عندما ظهر المعداد كآلة للحساب في وادي الرافدين.

المعداد

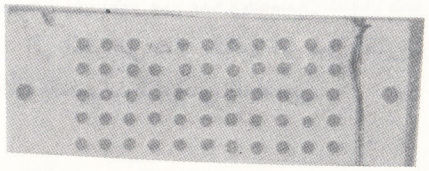
يعتبر المعداد أول الأدوات المعروفة التي استعان بها الإنسان في حسابه. وهو عبارة عن إطار من جزأين تدخل فيه تسعة أسلاك تنزلق عليها مجموعة من الخرزات. ويستخدم بكفاءة عالية في الحساب، جمعاً وطرحاً. كما يستخدم في عمليات الضرب أيضاً بطريقة الجمع المتكرر (مثلاً ٧ + ٧ + ٧ + ٧ + ٧ = ٧ × ٥ = ٣٥).

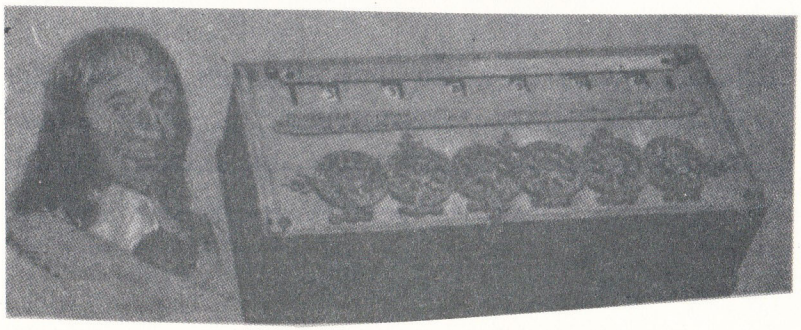


المعداد

أول حاسبة ميكانيكية

في عام ١٦٤٢ استطاع الفرنسي بليز باسكال تصميم آلة ميكانيكية تتكون من مجموعة من الدواليب المسننة، وتحمل أرقاماً بحيث يمكن إدارة أقراص أخرى مرقمة لتمثيل عملية الجمع فتظهر النتيجة على الدواليب من خلال نوافذ صغيرة.



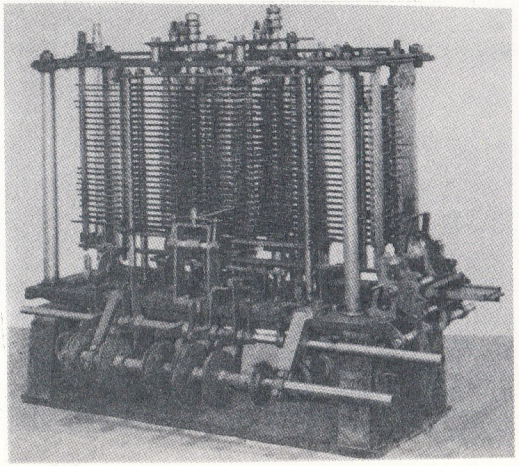


جهاز باسكال والشرائط المثقبة التي استخدمت مع الجهاز آنذاك

كان اختراع باسكال قادراً على حساب عملية الجمع فقط، ولكن في عام ١٦٧١ طور الرياضي الألماني ليبنز (آلة العد ذات الخطوة) ـ كما سماها ـ وتمكن من القيام بعمليات الضرب والقسمة بالإضافة للجمع والطرح. كما تمكن من إيجاد الجذر التربيعي للأعداد أيضاً. ولم تنجح هذه الآلة في الواقع العملي، ولكنها كانت من الناحية النظرية أكثر تطوراً من آلة باسكال.

أول كمبيوتر ميكانيكي حقيقي

استطاع البريطاني تشارلز بابيج (١٧٩٢ ـ ١٨٧١) أن يقدم فكرة اختراعه، الذي يعد بحق أول كمبيوتر ميكانيكي حقيقي بعد أن أنفق من وقته وماله الكثير. وقد سمي الاختراع الجديد (آلة التحليل) حيث احتوت على أجزاء مناظرة لتلك الموجودة في كمبيوتر اليوم. فقد احتوت على ذاكرة مكونة من مجموعات من الدواليب وكل مجموعة تحتوي على ٥٠ دولاباً عداداً، فكان بالإمكان تثبيت (أو حفظ) ١٠٠٠ عدد، كل منها يحتوي على ٥٠ رقماً. وكانت هناك وحدة للحساب سميت آنذاك بالطاحونة (MILL) وكان منوطاً بها القيام بالعمليات الحسابية. كما احتوت فكرة الآلة على وحدة للتحكم في ترتيب تسلسل العمليات المنفذة. كما كان هناك وحدة للإدخال وأخرى للإخراج.



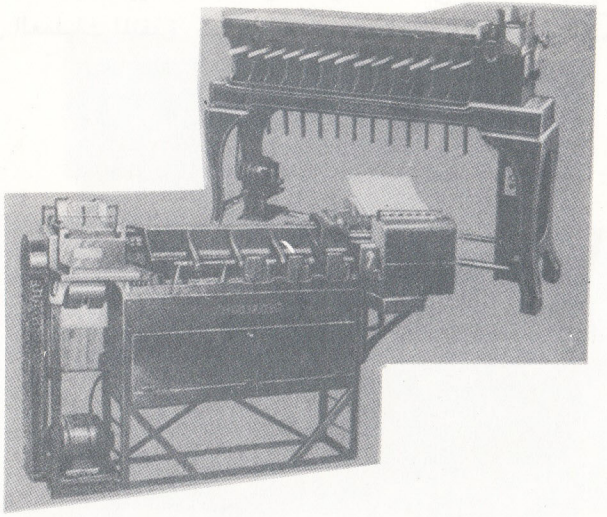
اول كمبيوتر حقيقي قام بعمله تشارلز بابيج

كانت وحدات الإدخال عبارة عن بطاقات توضع عليها المعلومات بطريقة التثقيب، والتي تشابه البطاقات المثقبة المستخدمة مع أنوال النسيج. وأهم ما في آلة بابيج هو أنها كانت تعمل بنفس المبدأ الذي يقوم على أساسه الكمبيوتر الحديث. ولكن أفكار بابيج بقيت على الورق فترة طويلة من الزمن ونسيها الناس.

الكمبيوتر الكهربي الأول

استغرق التعداد السكاني في الولايات المتحدة عام ١٨٨٠ حوالي سبع سنوات. وحتى تتفادى التأخير في التعداد لعام ١٨٩٠، بحثت الحكومة الأمريكية عن وسيلة جديدة لتحليل المعلومات المجمعة عن التعداد. وقامت منافسة في هذا الصدد، وفاز بها رجل يعمل في الإحصاء اسمه هوليريث.

استخدم هوليريث البطاقات المثقبة مثل بابيج، وكان هذا هو وجه التشابه الوحيد بين جهاز هوليريث وآلة بابيج. فقد تم إمداد جهاز هوليريث بالطاقة الكهربية. ومثلت الثقوب الموجودة على البطاقات أبسط أشكال البيانات. فقد



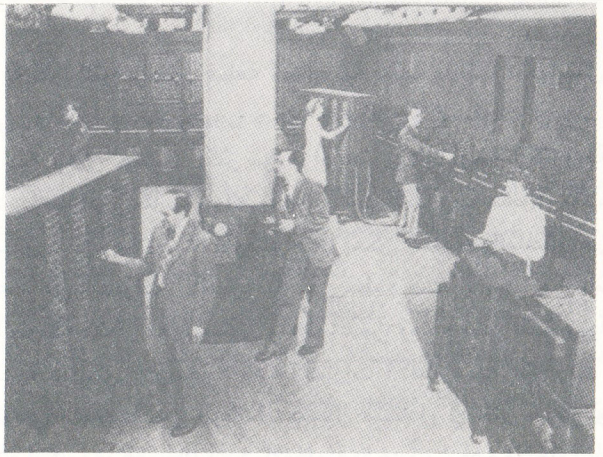
الجهازين اللذين قام هوليريث بتطويرهما في عام ١٩٢٤

كان الثقب الواحد يسمح لقضيب معدني صغير بالمرور خلاله وملامسة جسم معدني خلف البطاقة، مكملين بذلك دورة كهربائية. وكانت الساعات حينئذ مستخدمة لإجراء عملية العد.

كان اختراع هوليريث إنجازاً بارزاً ونجح فيه نجاحاً كبيراً حتى أن الطلب ازداد عليه مما دعاه إلى دخول هذا الميدان، فأسس شركة من أكبر شركات الكمبيوتر في العالم وكان لها أثر واضح في صناعته على مستوى عالمي.

كان جهاز هوليريث ألكترونياً بصفة جزئية وميكانيكيا بصفة أخرى. وكانت الخطوة التالية هي اختراع كمبيوتر ألكتروني بشكل كلي. فكان كمبيوتر إينياك (ENIAC) هو أول كمبيوتر ألكتروني بالكامل يظهر في التاريخ، وكان ذلك في عام ١٩٤٦. ولكنه كان في الحقيقة نصف كمبيوتر لعدم وجود ذاكرة، فقد كان يستطيع القيام بالعمليات الحسابية فقط، ولكنه كان أسرع ألف مرة على الأقل من أي كمبيوتر كهربائي ميكانيكي في ذلك الوقت.

بعد عام واحد جاء كمبيوتر إدفاك (EDVAC) الذي مثل الكمبيوتر الحقيقي الأول وذلك لتمكنه من حفظ البيانات والمعلومات في ذاكرته. كما كان قادراً على تنفيذ عدة برامج وتغييرها بنفسه.



كمبيوتر إنياك عام ١٩٤٦ أول كمبيوتر إلكتروني

الصمام الأيوني الحراري

كان السر وراء السرعة العظيمة التي عمل بها الكمبيوتر الألكتروني الكامل آنذاك هو الصمام الأيوني الحراري (Thermionic Valve) الذي قام بعمليتي الفتح والإغلاق المنطقيتين اللتين يعمل على أساسهما الكمبيوتر الرقمي. واحتوى كمبيوتر إينياك على ١٨٠٠٠ صماماً على أقل تقدير.

لقد مكن الصمام الأيوني الحراري أجهزة الكمبيوتر الألكترونية من العمل بسرعة كبيرة، تفوق سرعة أي نظام ميكانيكي معروف حينئذ. ولكنها كانت كبيرة الحجم وتحتوي على كثير من الأجزاء الهشة سريعة الخلل. كما أن العمل الزمني للصمام كان قصيراً، هذا بالإضافة إلى حاجته إلى كمية كبيرة من الكهرباء لتشغيله.

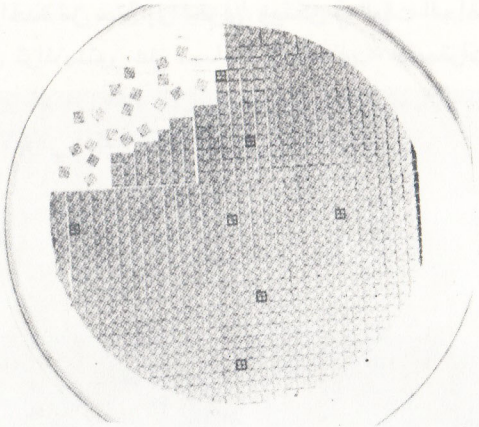
لقد وضع الصمام الأيوني علامة واضحة على بداية عصر الكمبيوتر، ولكن الترانزستور هو الذي مهّد الطريق أمام تطوره ودفعه في درب المخترعات الحديثة.

عصر الكمبيوتر

في البداية كان الترانزستور قطعة ألكترونية قائمة بذاتها مثلها مثل الصمام الأيوني. ولكنها بدأت تصغر حجماً بازدياد الاكتشافات في هذا الميدان. وتبين أنه يمكن حشد أكثر من ترانزستور على لوحة ألكترونية واحدة. واستخدم السليكون كأساس لصناعة لوحات ألكترونية متنوعة بالإضافة إلى الترانزستور. وأهم ما في هذا الموضوع هو تمكن العلماء والباحثين من تصنيع مجموعة من الدارات الألكترونية على قطعة صغيرة جداً من السليكون. وبهذه الطريقة تمكن المهندسون والعلماء من وضع نظم ألكترونية بكاملها على (شذرة سليكون) وسميت هذه الدارات الألكترونية بالدارات المتكاملة لأنها تؤدي مجموعة من الوظائف بشكل متكامل في حيز صغير واحد على شذرة السليكون. وتعتبر الدارات المتكاملة واحدة من أهم الاختراعات في هذا القرن، فقد أدت إلى الدخول في عصر الكمبيوتر من أوسع أبوابه.

شذرة السليكون

تعني كلمة (شذرة) قطعة صغيرة رقيقة من معدن طبيعي كالذهب أو الفضة، ومن هنا جاء اصطلاح شذرة السليكون. وتبلغ أبعاد شذرة السليكون المستخدمة في أجهزة الكمبيوتر الحديثة بضعة مليمترات مربعة فقط. فمثلاً يمكن أن تحمل شذرة سليكون مساحتها خمسة مليمترات مربعة أهم الأجزاء الرئيسية في الكمبيوتر.

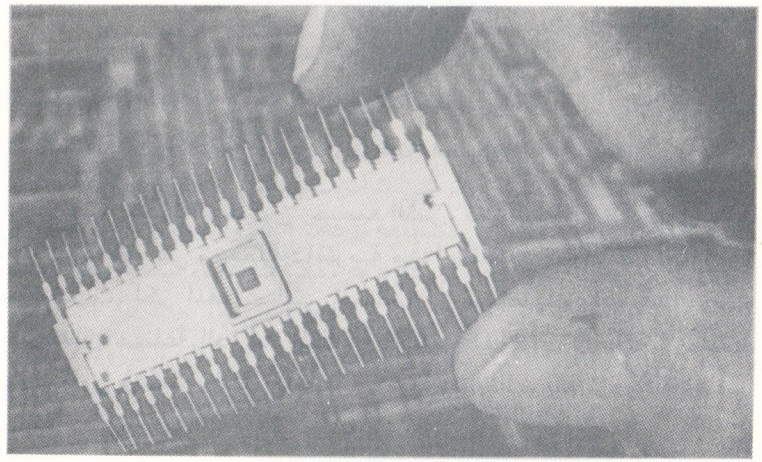


قطاع مكبر من شذرة السليكون

تعتبر شذرة السليكون رخيصة الثمن، نظرا لسهولة الحصول عليها بأعداد كبيرة على شريحة دائرية من السليكون قطرها لا يتجاوز ١٠ سنتيمترات. لكن المعدات التي تستخدم في صناعتها معقدة جداً. ويبدو مظهر عمال صناعة الدارات المتكاملة كمظهر الجراحين في غرفة العمليات. فهم يعملون في بيئة نظيفة تماماً من الأتربة والملوثات. فقد تؤدي أقل شائبة إلى إتلاف كل العمل الذي يقومون به.

إنّ مادة السليكون هي مادة متوفرة بكثرة في الطبيعة. فهي تدخل بشكل رئيسي في تركيب الرمال. وتستخلص مادة السليكون وتجري عليها معالجة

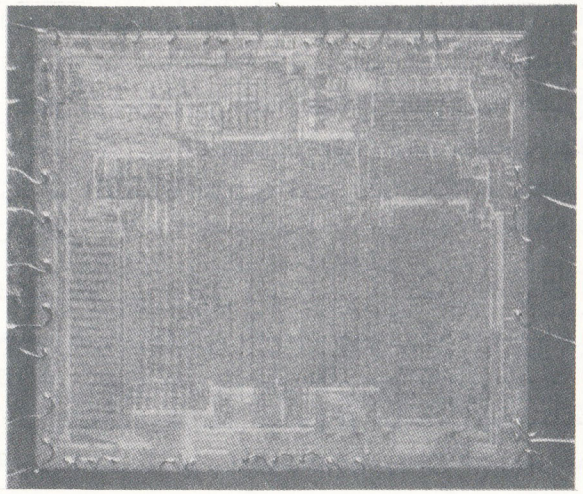
كيميائية، ثم تقطع على هيئة شرائح دائرية وتمر عبر عمليات صناعية كثيرة ومعقدة، وتنتهي بأن ينتج عنها عدة مئات من الدارات المتكاملة المتماثلة على مساحات مربعة صغيرة متجاورة وتقص كل واحدة على حدة، ثم توضع في غلاف حافظ من البلاستيك والسيراميك وتمتد منها أرجل معدنية للتوصيل، وهذه بدورها متصلة من داخل الغلاف بأسلاك دقيقة جداً، متصلة بنقاط مختلفة على سطح الشذرة المحتوية على الدارة المتكاملة. ويمكن لشريحة سليكون واحدة أن تجزأ إلى حوالي ٥٠٠ شذرة كل منها بمساحة لا تزيد عن ٥ مليمترات مربعة ولقد ازداد عدد الترانزستورات التي يمكن صناعتها في شذرة سليكون واحدة من سنة إلى أخرى. ويمكن في الوقت الحاضر أن يوضع أكثر من مليون ترانزستور على مساحة لا تتعدى ٥ مليمترات مربعة من السليكون. وكل واحد من هذه الترانزستورات يقوم بنفس العمل الذي كان يؤديه الصمام الأيوني الكبير قبل سنوات قليلة فقط.



نموذج لشذرة السليكون

المعالج الدقيق (الميكروبروسيسور)

عندما ظهر النوع الأول من الدارات المتكاملة كان الهدف منه أداء أعمال محددة في بعض الآلات الحاسبة الألكترونية وبعض أنواع الكمبيوتر. وفي السبعينات بدأ العلماء في وضع تصاميم لدارات الكترونية متكاملة لتناسب كل الآلات الحاسبة الألكترونية، وأجهزة الكمبيوتر والأجهزة الألكترونية الأخرى. وقد سميت هذه الدارات المتكاملة الجديدة باسم Microprocessor بمعنى (المعالج الدقيق)، وهو في الحقيقة كمبيوتر مصغر جدا يبلغ حوالي ٥ مليمترات مربعة في مساحته الفعلية. وهذه الشذرة هي الآن قلب كل ميكروكمبيوتر موجود في الأسواق.



صورة مكبرة للمعالج الدقيق (Microprocessor)

أنواع الكمبيوتر

تحدثنا في الصفحات السابقة عن استخدامات الكمبيوتر وألقينا بعض الضوء على تطوره. ولقد كان المقصود في هذا الصدد نوعاً من أنواعه يسمى (الكمبيوتر الرقمي) الذي يتعامل مع المعلومات في شكلها الرقمي.

تتدفق المعلومات التي تأتي إلى الكمبيوتر غالباً بشكل مستمر، فقد يكون الكمبيوتر منوطاً بالسيطرة على درجة حرارة مشتل زراعي مثلاً، بحيث يحافظ عليها في مستوى معين يناسب النباتات، وتأتيه المعلومات عن حرارة المشتل عبر مجسات حرارية منتشرة في أنحائه. ولكن الحرارة تأتيه بشكل (قياسي) مستمر، بمعنى أن أي تغير في الحرارة ولو كان ضئيلاً، فإنه يسجل عبر هذه المجسات. فكيف يمكن إذن لكمبيوتر رقمي أن يتعامل مع معلومات قياسية؟

لنعرف أولاً الفرق بين المعلومات القياسية والمعلومات الرقمية. إن أفضل طريقة للمقارنة بينهما هي بالنظر إلى ساعتين، إحداهما عادية بعقارب للساعات وللدقائق وللثواني. والأخرى ساعة رقمية تظهر أرقاما للساعات وأرقاماً للدقائق وأخرى للثواني. لو نظرنا الآن إلى عقرب الدقائق في الساعة القياسية لوجدنا أنه يتحرك ببطء. وبشكل مستمر منتظم حول مينا الساعة كله، دون توقف أو قفز. أما الساعة الرقمية فإنها تحسب الدقائق دقيقة بعد أخرى على شكل قفزة كاملة من نقطة معينة إلى التي تليها. ومعنى ذلك أن المعلومات الرقمية تأتي إلى الكمبيوتر على هيئة دفعات متساوية بينها فترات زمنية معينة، أما المعلومات القياسية فتظهر على هيئة تغير منتظم ومستمر دون توقف أو قفز.

تتمثل مشكلة الكمبيوتر الرقمي في أنه يجب أن يحول المعلومات القياسية التي لا يستطيع التعامل معها إلى معلومات رقمية يمكنه معالجتها. ويأتي حل هذه المشكلة عبر أجهزة التحويل القياسية، حيث تقاس الكميات القياسية (الكميات الفيزيائية المتغيرة بشكل منتظم) على فترات منتظمة متتابعة وتعطى قيما رقمية ومن ثم تدخل هذه المعلومات الرقمية إلى الكمبيوتر الذي يقوم بمعالجتها.

عند ذكر كلمة كمبيوتر فإنه يقصد بها الكمبيوتر الرقمي في أغلب الأحيان. وهذا الكتاب يشرح عن الكمبيوتر الرقمي دون سواه لأنه المقصود بالتناول والشرح لميزاته العديدة وانتشاره الكبير في مجالات النشاط الإنساني المختلفة.

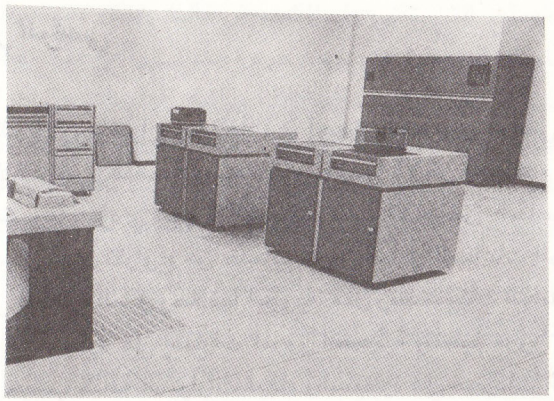
الكمبيوتر الرقمي

يزخر العالم الآن بأنواع مختلفة من أجهزة الكمبيوتر الرقمي، بعضها يستخدم لأغراض خاصة ومحددة، وبعضها الآخر يستخدم لأغراض متعددة ومتنوعة. تؤدي أجهزة الكمبيوتر ذات الأغراض الخاصة أعمالا محددة في مجال معين تتراوح من حساب الزمن كما في الساعات الرقمية، إلى السيطرة على الطائرة آليا في رحلاتها الجوية، مثل ربط شبكات الهاتف وتنظيم الاتصالات، والسيطرة على إشارات المرور الضوئية وتنظيم مرور السيارات في الشوارع حسب كثافة السيارات فيها، والسيطرة على محركات السيارات، وتنظيم استهلاك الوقود فيها والمحافظة على توازنها أثناء السير في المنعطفات وفي الأوقات الممطرة وغير ذلك.

أما أجهزة الكمبيوتر ذات الأغراض العامة فهي أجهزة يمكن برمجتها بلغة برمجة واحدة، أو أكثر، لأداء عدد غير محدد من الأعمال، نجدها في المحال التجارية والشركات والمؤسسات والدوائر الحكومية والمصانع، للقيام بجرد الموجودات وتنظيم المخازن وحساب الرواتب وحفظ سجلات العاملين... الخ. وهذا النوع من الأجهزة هو الأكثر انتشارا في سوق العمل وذلك لقدراته الكبيرة في شتى مجالات النشاط الإنساني. ويعود الفضل في قوة الكمبيوتر ذي الغرض العام إلى مبدأ البرنامج المخزن (Stored Program) الذي يمكننا من تحويل وظيفة الجهاز إلى وظيفة أخرى، بمجرد تغيير البرنامج التطبيقي في داخله.

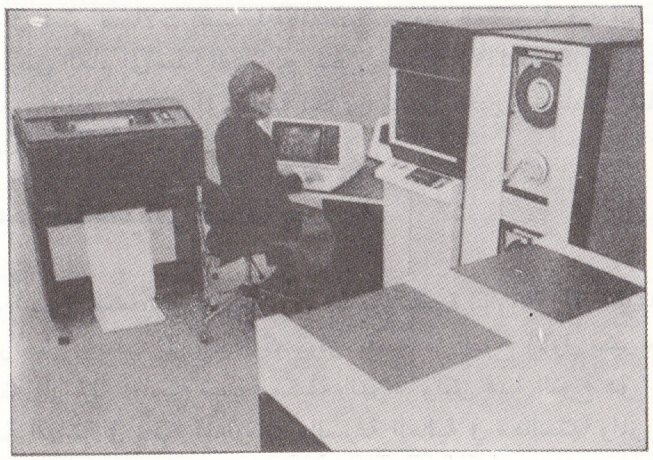
تصنيف الكمبيوتر حجما وسرعة

تطورت أجهزة الكمبيوتر فتدرجت حجما من الكبيرة (MAIN FRAME) فالميني كمبيوتر حتى وصلت إلى الميكروكمبيوتر. وقد تميز النوع الأول بكبر حجمه وحاجته إلى بيئة خاصة نظيفة مكيفة الهواء. ولكن هذا النوع هو المتميز بالسعة الهائلة في حفظ المعلومات والسرعة العالية في معالجتها والمرونة في التطبيقات. كما يتميز بغلاء ثمنه.



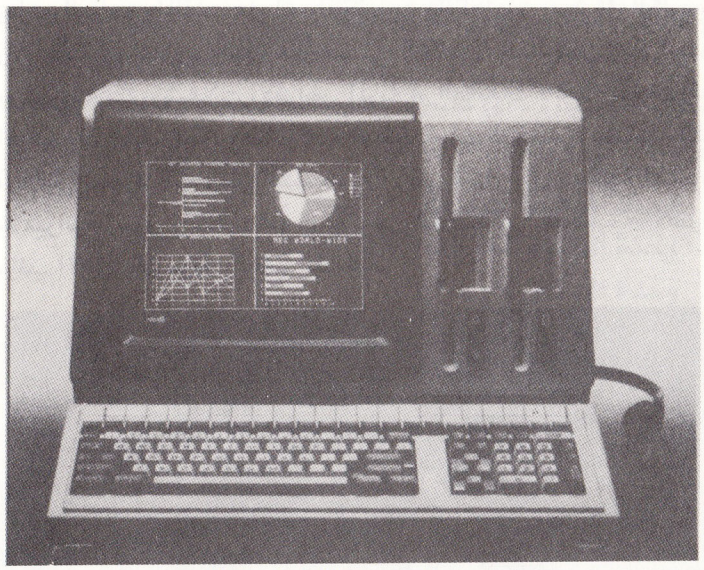
نظام كمبيوتر ضخم (Main Frame)

الميني كمبيوتر هو الحجم المتوسط الذي يعتبر ما بين الأجهزة الكبيرة وأجهزة الميكروكمبيوتر من حيث السرعة والحجم والسعة والثمن أيضا. وقد استخدمت أجهزة الميني في بدء ظهورها في المختبرات والمصانع، ولكنها سرعان ما وجدت لها متسعا في التجارة والاقتصاد والطيران وغيرها من النشاطات الإنسانية.



ميني كمبيوتر

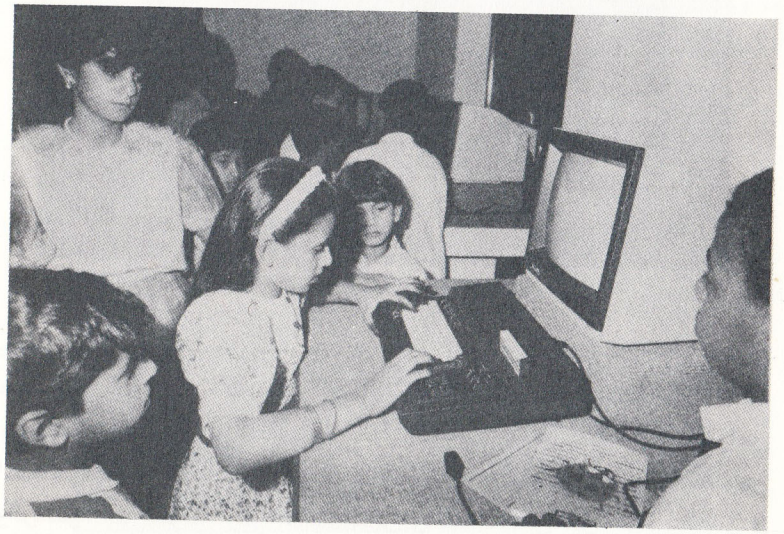
والميكروكمبيوتر اسم يطلق على مجموعة متباينة من الأجهزة من حيث سعة ذاكرتها وحجمها وسرعتها وثمنها. فيطلق مثلا اسم ميكروكمبيوتر على أجهزة الجيب التي تعادل الآلة الحاسبة الألكترونية حجما، وهي مجهزة بلوحة مفاتيح، ويمكن أن تبرمج بلغة برمجة واحدة على الأقل مثل لغة بيسك. وقد لا تتعدى سعة ذاكرة كمبيوتر الجيب ١٦ كيلوبايت (سنتناول وحدة قياس سعة الذاكرة كيلوبايت فيما بعد). كما يطلق اسم ميكروكمبيوتر على أجهزة تبلغ سعة ذاكرتها أكثر من ٥٠٠ كيلوبايت، ويكمن استخدامها من قبل عدة مستخدمين في آن واحد.



نموذج لأحد اجهزة الميكروكمبيوتر الشخصي

يسمى الميكروكمبيوتر المستخدم لإدارة مؤسسة صغيرة أو مكتب تجاري صغير في كثير من الأحيان الكمبيوتر الشخصي (Personal Computer)، ويستخدم هذا النوع أجهزة تخزين خاصة تسمى مشغلات الأقراص المغنطة كما تستخدم شاشات خاصة لعرض المعلومات بشكليها: النصوص والرسومات الملونة. وهي غالية الثمن وتستخدم من قبل المتخصصين في مجالات العمل والتجارة.

يسمى الكمبيوتر الذي يستخدم للأغراض المنزلية والشخصية (الكمبيوتر المنزلي). وهذا النوع مفيد في كثير من الأغراض. وهو في معظم الأحيان جهاز تربوي يمكن استخدامه في المدرسة وفي المنزل للتعليم وللتعلم الذاتي. وهو قليل التكلفة ويمكن الحصول عليه بسعر لا يزيد عن سعر جهاز تلفزيون. وهو في أغلب الأحيان عبارة عن جهاز يحتوي على المعالج الدقيق والذاكرة الرئيسية ولوحة المفاتيح وفتحات التوصيل. يمكن استخدام جهاز التلفزيون كشاشة عرض أو يمكن شراء (شاشة) خاصة(Monitor)لزيادة وضوح المخرجات. كما يمكن استخدام مسجل كاسيت عادي لتسجيل المعلومات والبرامج والملفات على أشرطة كاسيت (التلفزيون ومسجل الكاسيت يتوفران عادة في المنزل، ولهذا فهو متدني التكلفة). كما يمكن ربط أجهزة تخزين خاصة مثل مشغلات الأقراص المرنة أو الطابعات لإعطاء نسخ ورقية من المعلومات المخزنة. وهناك عدة استخدامات شخصية مشابهة لتلك المتوفرة على أجهزة الكمبيوتر الشخصية الأغلى ثمنا، مثل معالجة الكلمات وحفظ ميزانية المنزل واستخدامه في عدد من التطبيقات الشخصية الأخرى إلى جانب الأمور التربوية وألعاب التسلية.



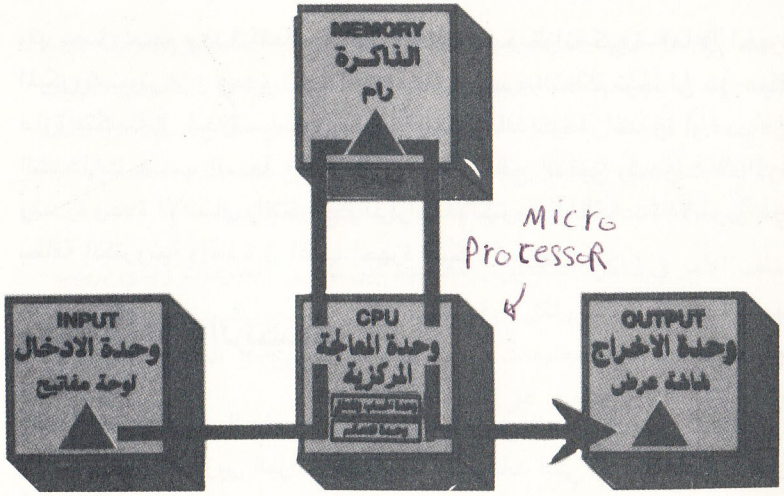
الكمبيوتر وألعاب الاطفال

وبتقدم تقنية الكمبيوتر نجد أن الحواجز الفاصلة ما بين أنواع الكمبيوتر الرقمي قد بدأت تتلاشى، فهناك أجهزة ميكروكمبيوتر شخصية تحمل بعض مواصفات أجهزة الميني كمبيوتر. كما أن بعض أجهزة الميني كمبيوتر الكبيرة فيها من المواصفات الفنية ما يضاهي تلك الموجودة في أصغر أنواع الأجهزة العملاقة. وهكذا، فقد نصل في يوم من الأيام إلى مرحلة ما بحيث تسمى كل أجهزة الكمبيوتر الرقمية باسم نوع واحد لتشابهها في كثير من المواصفات والقدرات.

وحدات الكمبيوتر الرئيسية

يتكون الكمبيوتر، ـ أي كمبيوتر ـ مهما بلغ حجمه أو سرعته أو سعة ذاكرته أو ثمنه، من ثلاث وحدات رئيسية:

- **وحدة المعالجة المركزية**
- **وحدة الذاكرة الرئيسية**
- **وحدة الإدخال والإخراج.**



وحدات الكمبيوتر الرئيسية

وحدة المعالجة المركزية

في أجهزة الكمبيوتر الكبيرة، تنضم وحدة الحساب والمنطق ووحدة التحكم والذاكرة في وحدة شاملة تسمى وحدة المعالجة المركزية (CPU)؛ أما في الأجهزة الصغيرة فإن وحدة الحساب والمنطق ووحدة التحكم والسجلات توجد على هيئة دارة متكاملة على شذرة سيليكون منفردة (هي المعالج الدقيق M.Pro) وتكون الذاكرة (RAM-ROM) على شذرة إختيارية منفردة أخرى.

وحدة الحساب والمنطق

وفيها يتم تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية كالجمع والطرح والضرب والقسمة والمقارنة.

وحدة التحكم

وهي المنوط بها تنظيم عمل أجزاء الكمبيوتر المختلفة وتحقيق الانسجام بين وظائفها. كما أنها تتناول أجزاء البرنامج جزءاً جزءاً وتنفذها مع وحدة الحساب والمنطق.

وقد يصل حجم وحدة المعالجة المركزية إلى حجم خزانة كبيرة. أما في أجهزة الميكروكمبيوتر فإن وحدة الحساب والمنطق ووحدة التحكم توجدان على هيئة دارة متكاملة في شذرة سليكون مفردة(*). وتتكون الذاكرة من شذرة أو عدد من الشذرات حسب السعة المطلوبة. ويوجد المعالج الدقيق وشذرات الذاكرة وشذرة وحدة الإدخال والإخراج والدارات الإلكترونية المساعدة الأخرى على بطاقة الكترونية واحدة في أغلب أجهزة الميكروكمبيوتر.

وحدة الذاكرة الرئيسية

وفيها يتم تخزين البرامج الدائمة المشرفة على العمل الداخلي للكمبيوتر، وأيضا يتم فيها تخزين البرامج التطبيقية والبيانات التي تساعد المستخدمين في إدارة الأعمال ومعالجة البيانات.

وذاكرة الكمبيوتر هي المكان الذي تخزن فيه المعلومات، كل أنواع المعلومات المغذاة. وهي منظمة بشكل يسهل من خلاله التوصل إلى أي موقع فيها لاستدعاء المعلومات أو إيداعها. ويمكن تشبيه الذاكرة إلى حد ما بالقاموس، الذي يمثل أحد أشكال تخزين المعلومات. ففي القاموس لا توضع الكلمات بطريقة عشوائية وإنما لكل كلمة موقع تنفرد به دون غيرها، فلا يمكن تقديم كلمة عن أخرى أو تأخيرها. فلو أردت مثلا البحث عن كلمة (شذرة) في القاموس فإنك تبحث في الكلمات التي تبدأ بحرف (ش)، ثم تبحث في مجموعة أصغر من الكلمات تبدأ بحرفي (شذ)، ثم بين الكلمات التي تبدأ بالحروف (شذر) وهكذا حتى تصل إلى كلمة (شذرة). وموقع كلمة شذرة محدد بعنوانها المتمثل بالحروف ش ـ ذ ـ ر ـ ة وبترتيبها ذاته. ومن الخطأ أن نبحث عن هذه الكلمة في الصفحات التي تبدأ بحرف (ع) مثلا، لأنه عنوان خطأ في هذه الحالة للكلمة (شذرة).

تخزن الكلمات في القاموس بترتيب هجائي، بينما تخزن المعلومات في الذاكرة في (مواقع)، وكل موقع منها يتسع لبايت واحدة (في أجهزة الميكروكمبيوتر الصغيرة التي كلمة بياناتها بطول ٨ بت). والمعلومات التي تزيد عن ٨ بت تخزن في أكثر من موقع.

الفرق الجوهري بين طريقة حفظ المعلومات في القاموس وطريقة حفظ المعلومات في ذاكرة الكمبيوتر، هو أن الكلمات تخزن في القاموس بترتيب هجائي. فلو وضعنا كلمة (شذرة) في القاموس في أي مكان، مثلا بين كلمة (قلم) وكلمة (قمر)، فسيكون ضربا من المستحيل أن نجد هذه الكلمة إلا إذا قلبنا كل صفحات القاموس حتى نصل إلى الكلمة المطلوبة.

يختلف الأمر في ذاكرة الكمبيوتر. فلا يهم أين تخزن المعلومات وبأي ترتيب، لأنها تخزن في مواقع ولكل موقع منها عنوان عددي. فيستطيع الكمبيوتر إيجاد موقع أي قطعة معلومات في ربع جزء من مليون من الثانية بمجرد ذكر عنوان الموقع الذي يحتوي على تلك المعلومات.

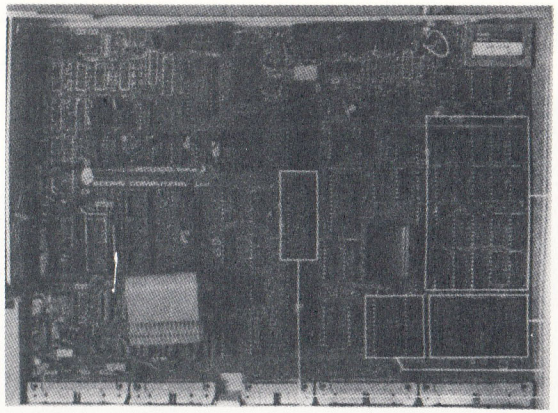
أنواع الذاكرة

هناك نوعان رئيسيان لذاكرة الكمبيوتر، ذاكرة القراءة والكتابة Read/Write Memory (أو RAM كما هو متعارف عليها)، والذاكرة الأخرى هي ذاكرة القراءة فقط Read Only Memory (أو ROM كما هو متعارف عليها).

وذاكرة القراءة والكتابة هي الحيز من ذاكرة الكمبيوتر الداخلية والتي يمكن للمستخدم استغلالها في تخزين برامجه وبياناته وتغييرها وتعديلها وإزالتها. فهي مكان يستطيع المستخدم الكتابة فيه (تخزين البرامج) أو القراءة منه (إظهار النتائج والمعلومات). وعندما نكتب معلومات جديدة في هذه الذاكرة فإن المعلومات القديمة تضيع وتحل محلها المعلومات الجديدة. أما إذا أردنا القراءة منها فإن نسخة فقط من المعلومات المخزنة هي التي نحصل عليها بينما تبقى المعلومات في مواقعها في الذاكرة.

وذاكرة القراءة والكتابة تحتفظ بالمعلومات ما دامت الطاقة الكهربية تسري فيها، فإذا انقطع التيار الكهربي فإنها تفقد المعلومات ولا سبيل إلى استعادتها منها ثانية، وتعطي أحيانا اسم (الذاكرة المتسامية) Volatile Memory.

أما ذاكرة القراءة الدائمة أو ذاكرة القراءة فقط فهي مختلفة من حيث الغرض. فتحتوي على برامج مخزنة بشكل دائم فلا يستطيع الكمبيوتر قبول معلومات جديدة أو محو ما هو مخزن فيها مسبقا. فلا يستطيع الكمبيوتر التصرف في محتويات هذا النوع من الذاكرة بأي شكل من الأشكال، بل على العكس قد تكون ذاكرة القراءة الدائمة تخزن بين جنباتها برامج لإدارة وتشغيل أجزاء الكمبيوتر المختلفة، أو تخزن برنامج (مفسر بيسك) الذي يمكن المستخدم من كتابة برامج بيسك مثلا. وقد يكون مفسر بيسك مدمجا في الجهاز أو مزودا في كارتردج مثل صخر بيسك.
لا تضيع المعلومات من ذاكرة القراءة الدائمة عند انقطاع التيار الكهربي، ولذلك فهي من نوع (الذاكرة اللامتسامية) Non-Volatile Memory.



الكمبيوتر يحمل في داخله نوعين من الذاكرة:

الدائمة ROM والمؤقتة RAM

وحدات الإدخال والإخراج

وهي الوحدات التي تشرف على انتقال المعلومات من الملحقات إلى الكمبيوتر وبالعكس.

وحتى يتمكن المستخدم من الاستفادة من جهاز الكمبيوتر والبرامج التطبيقية فلا بد من وجود ملحقات لنقل المعلومات من وإلى الكمبيوتر. وتسمى الملحقات التي تصلنا بالكمبيوتر بأجهزة الإدخال والإخراج. وأهم أجهزة الإدخال عموما في نظم الكمبيوتر هي لوحة المفاتيح، وأهم أجهزة الإخراج هي الشاشات والطابعات. وسوف نأتي إلى ذكر الملحقات فيما بعد.

وحدات الإدخال

١ ـ لوحة المفاتيح Keyboard

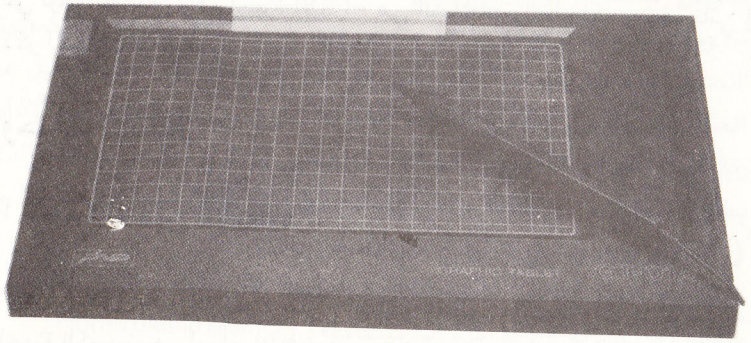
أجهزة إدخال المعلومات تتنوع بتنوع التطبيق المطلوب. وأهمها وأكثرها انتشارا مع أجهزة الكمبيوتر هي لوحات المفاتيح.

تستخدم لوحة المفاتيح لإدخال البرامج والبيانات والنصوص بلغات مثل لغة بيسك وكوبول وفورتران ولوغو وغيرها.

لوحة المفاتيح

٢ ـ لوحة الرسم Graphics Tablet

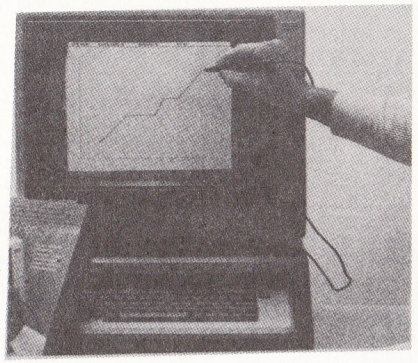
هي لوحة إلكترونية خاصة مرتبطة بالكمبيوتر بحيث لو حرك عليها طرف صلب في اتجاه معين لتسبب في توليد خط لتلك الحركة. وبذلك يمكن استخدامها لعمل الرسومات والأشكال على شاشة الكمبيوتر. ويستخدم مع لوحة الرسم برنامج خاص لتمكين عملية نقل الحركة عليها وترجمتها الى خطوط مضيئة على الشاشة.



لوحة الرسم

٣ ـ قلم الرسم Light Pen

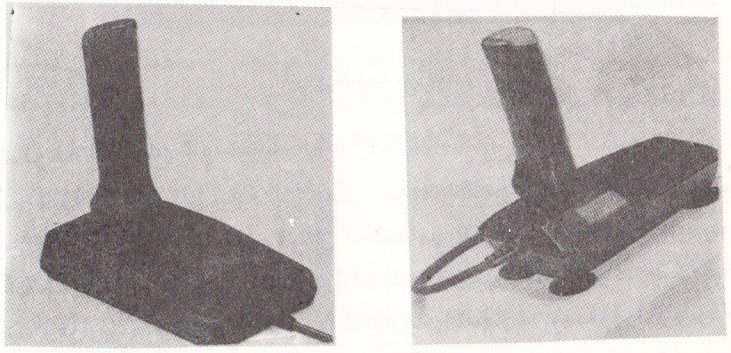
وهو جهاز إلكتروني على هيئة قلم يمتد من أحد طرفيه سلك يتصل بالكمبيوتر. وإذا حرك الطرف الآخر على الشاشة فإنه يترك أثرا مضيئا فيمكن بذلك تحريكه لإنتاج الرسومات عليها.



قلم الرسم

٤ ـ عصا التحكم Joy Stick

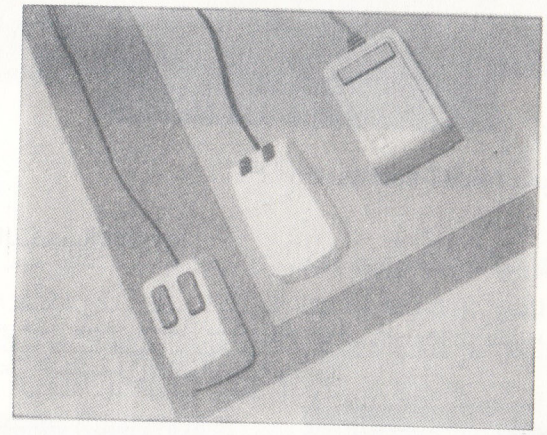
عصا التحكم جهاز صغير يتصل بالكمبيوتر فيمكن المستخدم من تحريك الأشكال والرسومات على الشاشة في ألعاب التسلية وغيرها



عصا التحكم

٥ ـ الفأرة Mouse

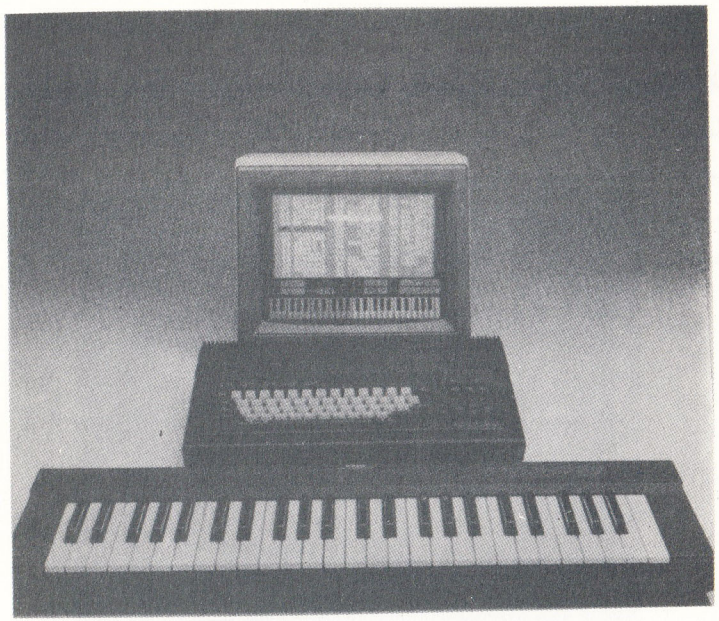
الفأرة جهاز صغير يملأ راحة اليد ويرتبط بوحدة إدخال الكمبيوتر الداخلية عبر سلك خاص. وتعمل الفأرة عادة بالتعاون مع برنامج بالغ التطور في الكمبيوتر. هذا البرنامج يعرض على الشاشة عدة أشكال على هيئة صور صغيرة يمكن تحريكها على الشاشة بتحريك الفأرة على المنضدة أو أي سطح مستو. فعند تحريك الفأرة باتجاه اليمين فإن الصورة المنتقاة تتحرك بشكل مناظر لتحرك الفأرة. والصورة الصغيرة المتحركة قد تمثل قلما فيستطيع المستخدم الكتابة أو قد تمثل علبة لرش الدهان فيستطيع المستخدم تلوين مساحات الشاشة باللون الذي يرغب. أو تمثل أنماطا من الحروف فيستطيع المستخدم الكتابة على الشاشة بنمط أو آخر من الحروف وهكذا.



أنواع متعددة من الفأرة

٦ ـ لوحة المفاتيح الموسيقية

تعتبر لوحة المفاتيح الموسيقية التي يمكن ربطها بالكمبيوتر من الملحقات التي تجد قبولا كبيرا لدى هواة الموسيقى. فيمكن استخدامها لتأليف مقطوعات موسيقية رقمية عالية الجودة، ويمكن أيضا إصدار مؤثرات صوتية رقمية عالية الجودة، ويمكن أيضا إصدار مؤثرات صوتية مثل الاطاحة والاهتزازات والانتقال من نغمة إلى أخرى وغيرها من الفنون المستخدمة في الموسيقى.



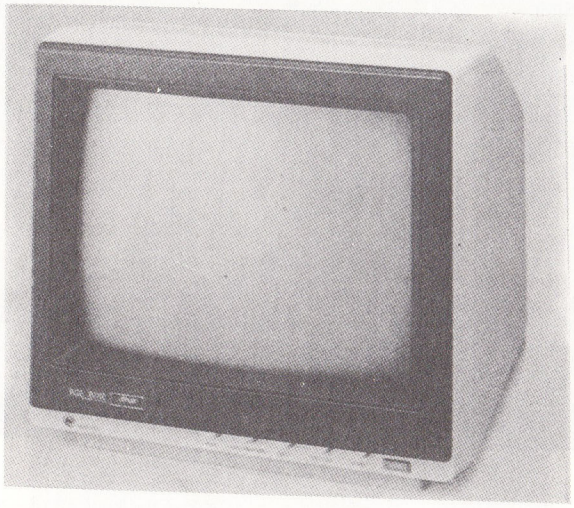
لوحة المفاتيح الموسيقية

وحدات الإخراج

١ ـ الشاشات Monitors

شاشة الكمبيوتر هي أكثر أجهزة إخراج المعلومات استخداما مع الكمبيوتر لتوفرها، ولإمكاناتها المتعددة. وهناك أنواع من الشاشات بعضها خاص باستخدامات الكمبيوتر Monitor والبعض الآخر هو شاشات أجهزة التلفزيون. الشاشات المتخصصة تكون غالبا ذات كفاءة أكبر ووضوح أعلى عند تطبيقات الرسوم منها في شاشات التلفزيون. ويمكن أن تكون الشاشة الخاصة أحادية اللون أو متعددة الألوان حسب الحاجة لاستخدامها والتطبيق المعمول بها. ففي التطبيقات التجارية والاقتصادية كمعالجة المعلومات وكشوفات الرواتب والجرد... الخ يفضل استخدام الشاشة أحادية

اللون، أما في تطبيقات الرسومات البيانية والتصاميم وما إلى ذلك، فيفضل استخدام الشاشات ذات الألوان المتعددة.



شاشة عرض

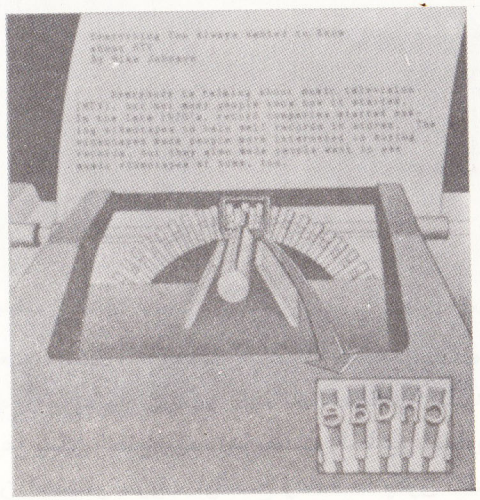
٢ ـ الطابعات Printers

الطابعة هي إحدى وسائل الإخراج التي يمكننا استخدامها لإعطاء نسخ ورقية من المعلومات المطلوبة. وهناك عدة أنواع من الطابعات، أهمها: الطابعات ذات الحروف الفاخرة، وطابعات المصفوفة النقطية. كما أن هناك أنواعا أخرى مثل الطابعات الحرارية وطابعات النفث الحبري وطابعات الليزر.

الطابعات ذات الحروف الفاخرة High Quality Printers

تستخدم هذه الطابعات رأس طباعة يحتوي على مطرقة صغيرة وقرصا يسمى قرص الديزي Daisy wheel وهو يشبه الزهرة حيث تمتد من وسطه أذرع ينتهي كل منها بحرف بارز من حروف اللغة.

تأتي المعلومات من الكمبيوتر على هيئة نبضات إلكترونية إلى الطابعة، وهذه النبضات هي رموز للحروف المراد طباعتها فيدور قرص ديزي بحيث يقع الحرف المناسب أمام المطرقة فيطرق على شريط الحبر ومن ثم على الورق تاركا صورة لذلك الحرف على الورقة الموجودة. وهكذا تتم طباعة الحروف حرفاً حرفاً حتى نهاية النص.

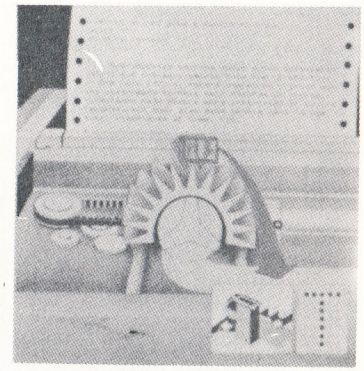


طريقة الطباعة في طابعة Daisy Wheel

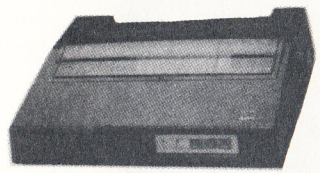
هذا النوع من الطابعات غالي الثمن نسبيا ويستخدم في تطبيقات معالجة الكلمات للحصول على نسخ فاخرة للمراسلات الرسمية وما شابه ذلك، ويمكن تغيير نمط الحروف بتغيير قرص ديزي، وقد تصل سرعتها إلى ٤٥ حرفا في الثانية.

طابعة المصفوفة النقطية Dot Matrix Printer

تستخدم هذه الطابعات رءوس طباعة خاصة تحتوي على صف قائم من الدبابيس يمكن أن تخرج من أماكنها في تشكيلات مختلفة، فتطرق الشريط الحبري ومن ثم الورق فتترك عليه نقاطا تشكل الحرف المطلوب.



طريقة الطباعة في الطابعة النقطية



نموذج لطابعة نقطية

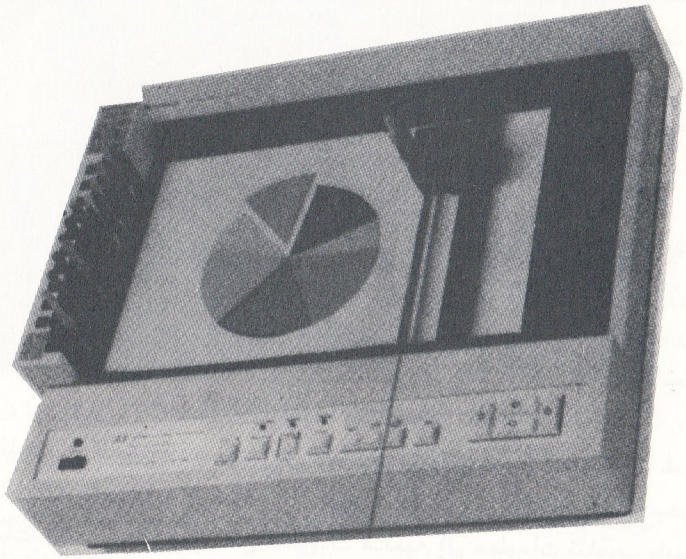
تستطيع طابعة المصفوفة النقطية طباعة النصوص جيئة وذهابا (ثنائية الاتجاه) وقد تصل سرعتها إلى أكثر من ١٥٠ حرفا في الثانية. وهناك عدة أنواع من السرعة يمكن اختيار إحداها حسب التطبيق المطلوب، وفي بعض الطابعات يمكن اختيار حروف أوضح وعادة ما يكون ذلك تبعا للسرعة المستخدمة كما يمكن اختيار أحجام وأنماط مختلفة للحروف.

هناك أنواع أخرى من الطابعات مثل الطابعات الحرارية والطابعات ذات الحساسية الإلكترونية وطابعات الليزر، وكلها تتميز بمزايا مشتركة عن طابعات ديزي وطابعات المصفوفة، فهي هادئة ولا تصدر ضجيجا لخلوها من أسلوب الطرق على الورق لطبع الحروف.

٣ ـ الراسمة Plotter

تستخدم الراسمة في التطبيقات الهندسية وتطبيقات التصاميم حيث الحاجة إلى رسومات بخطوط متصلة وملونة. وهي تستخدم لهذا الغرض أقلاما خاصة تثبت على محورين متعامدين لتحريكها على سطح الورقة فترسم

المعلومات المخزنة في الكمبيوتر. وقد يغير القلم بآخر لتغيير لون الخطوط المرسومة وإبراز نسخة ملونة.

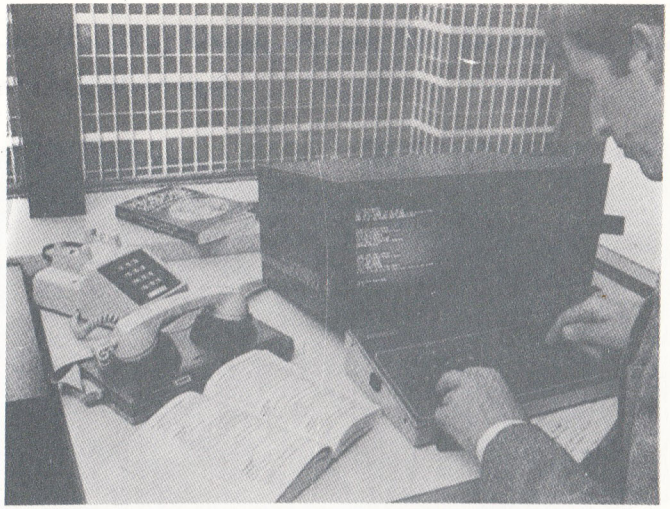


الراسمة (Plotter)

٤ ـ المودم Modem

يمكن ربط أجهزة الكمبيوتر للاتصال ببعضها عبر خطوط الهاتف وتمكين نقل المعلومات من أحدها إلى الآخر. وحيث أن أجهزة الهاتف صممت في الأصل لنقل الإشارة الصوتية فإنها غير قادرة على نقل المعلومات التي يتعامل بها الكمبيوتر لأنها ذات تردد عال (أي سريعة جدا). لذلك يستخدم جهاز المودم لتحويل معلومات الكمبيوتر إلى معلومات ذات طبيعة تشبه الإشارة الصوتية فيتسنى حينئذ لخطوط الهاتف نقلها من مكان لآخر.

ومن أهم استخداماته الشائعة في الوقت الحاضر هو ربط أجهزة الميكروكمبيوتر بمراكز المعلومات الموجودة في مناطق مختلفة للحصول على المعلومات.



مودم Modem (وحدة الاتصال بين كمبيوتر وآخر)

يقوم المودم في الحقيقة بعملين معا، فهو يحول معلومات الكمبيوتر إلى شكل يسهل نقله بالهاتف لإرساله إلى الطرف الآخر من الخط، كذلك يحول المعلومات القادمة من هناك من معلومات هاتفية إلى معلومات تناسب طبيعة الكمبيوتر، أي ترد إلى أصلها، فيتناولها الكمبيوتر ويستجيب لها بالشكل المناسب.

جاءت كلمة MODEM من MODulation-DEModulation أي تضمين معلومات الكمبيوتر بإشارة هاتفية وفك تضمينها وردها إلى أصلها، وهذا هو ما يفعله جهاز المودم تماما.

ملحقات الكمبيوتر

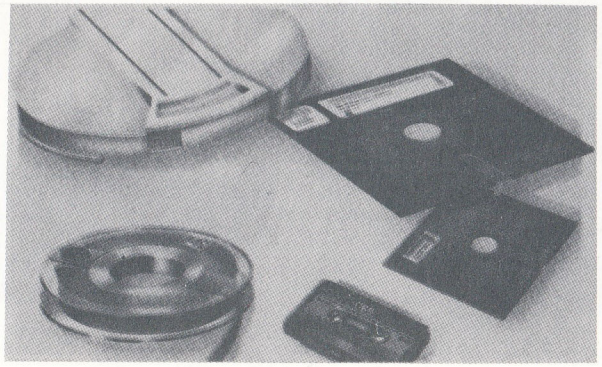
ملحقات الكمبيوتر هي تسمية عامة تطلق على كل الأجهزة التي يمكن ربطها بالكمبيوتر من أجل نقل المعلومات من الكمبيوتر وإليه للاستفادة من قدراته في معالجتها، والتطبيقات المختلفة التي يقوم بها لخدمة الإنسان. ويعتمد نوع الملحقات المستخدمة على حجم الكمبيوتر والغرض من استخدامه. فمثلا

تستخدم الملحقات مع الكمبيوتر الكبير والميني والميكرو فتتشابه جميعها من حيث المبدأ في العمل ولكنها تختلف من حيث الحجم، أو السعة، أو السرعة، كما تختلف ثمنا. وسوف نبدأ بالملحقات التي تساعد ذاكرة الكمبيوتر الرئيسية على حفظ المعلومات واستدعائها.

أجهزة التخزين المساعدة

لو اقتصرت قدرة الكمبيوتر في التخزين على ذاكرة القراءة والكتابة وذاكرة القراءة الدائمة فقط، لما كان جهاز الكمبيوتر مفيدا بالقدر المتوقع منه. فلو كان الحال كذلك لاحتجنا أن نقوم بكم هائل من إدخال المعلومات والبرامج في كل مرة نستخدم فيها الكمبيوتر. وقد تكون قد طبعت هذه المعلومات بالأمس فاستغرقت من وقتك ساعات وساعات، ولكنك فقدتها عندما أطفأت الجهاز. ولو أردت استخدام نفس المعلومات اليوم فأنت مضطر إلى طباعتها اليوم، أو غدا أو بعد غد. وهذا أسلوب غير مجد وغير عملي ويستنفد الوقت أيضا.

وفي الواقع يوجد القسم الأعظم من أجهزة حفظ المعلومات التي يستخدمها الكمبيوتر خارج الجهاز الرئيسي للكمبيوتر. وأجهزة حفظ المعلومات هذه تسمى أجهزة التخزين المساعدة. وهي تتباين في الحجم والسعة ولكنها جميعا تستخدم الأسطح المغنطة في حفظ المعلومات، مثل الأقراص المرنة وأشرطة الكاسيت وغيرها.

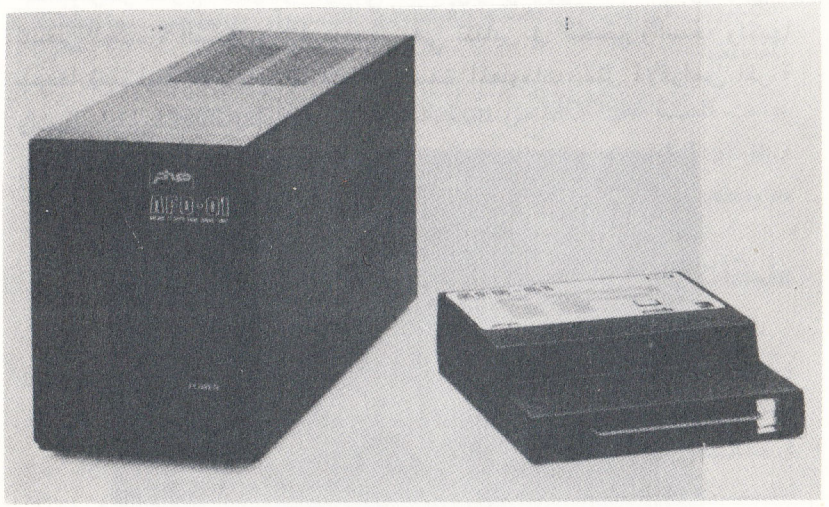


وسائل التخزين المساعدة

تشترك أجهزة التخزين المساعدة مع ذاكرة القراءة والكتابة في صفة واحدة، وهي أنه يمكن الكتابة عليها والقراءة منها. كما تشترك أجهزة التخزين المساعدة مع ذاكرة القراءة الدائمة في صفة واحدة وهي أنها لا تفقد المعلومات في حالة انقطاع التيار الكهربي عنها. فلا يمكن تغيير المعلومات المخزنة في أجهزة التخزين المساعدة إلا بطريقة متعمدة وباستخدام الكمبيوتر نفسه. بينما لا يمكن تغيير المعلومات في بعض أنواع ذاكرة القراءة الدائمة إلا باستخدام أجهزة خاصة لهذا الغرض، وبعضها الآخر لا سبيل إلى تغيير أو تعديل المعلومات فيها بأية طريقة كانت.

مشغل الأقراص Disks Drive

تمثل أجهزة التخزين التي تستخدم الأقراص المغنطة أكثر أنواع الأجهزة المساعدة انتشارا في قاعات الكمبيوتر الكبيرة والصغيرة على حد سواء. فهي تخزن كما هائلا من المعلومات وهي أسرع من الأنواع الأخرى في نقل المعلومات من الكمبيوتر وإليه. وتسمى الأقراص المغنطة بأجهزة التخزين ذات التوصيل المباشر وذلك لتأكيد تفوقها من ناحية السرعة على الأشرطة المغنطة.



مشغل القرص

أنواع الأقراص

الأقراص الصلبة Hard Disk

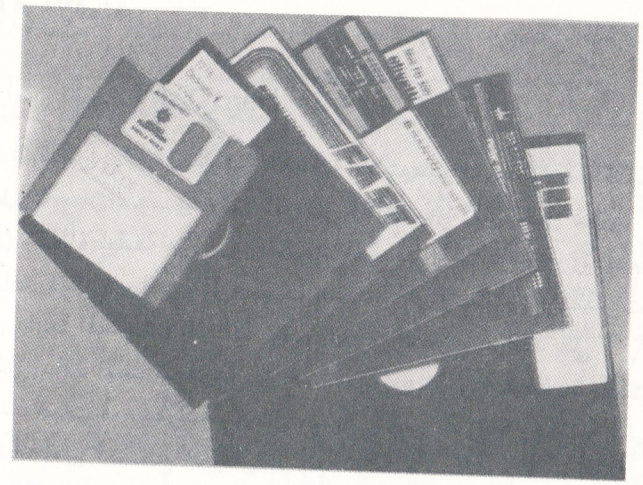
هناك عدة أنواع من الأقراص الصلبة، ذات سعات مختلفة، ولكنها تتكون بشكل عام من مجموعة من أقراص الألومنيوم (قد يصل قطرها إلى ١٤ بوصة) مغطاة بطبقة من مادة أكسيد الحديد المغناطيسية. وتقسم أسطح الأقراص على الجانبين إلى حلقات متحدة المركز تسمى (المسارات) حيث تسجل عليها المعلومات الثنائية. وقد يحتوي السطح الواحد على ٨٠٠ مسار أو أكثر. وعادة تثبت مجموعة من هذه الأقراص في وحدة مفردة بحيث تكون على مسافات متساوية وتدخل بينها رؤوس القراءة والكتابة التي تنقل المعلومات من أسطح القرص أو إليه. وعادة تستخدم هذه الأقراص مع أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والمتوسطة.

أقراص ونشستر Winchester Disks

هذا نوع من الأقراص الصلبة التي تدور بسرعة عظيمة وبذلك فهي سريعة جدا في نقل المعلومات. وبسبب سرعتها العظيمة فإن رأس القراءة والكتابة لا يلمس السطح المغنط لئلا يتلفه، بل يمرُّ قريبا جدا منه وتكون كثافة تخزين المعلومات عالية جدا لهذا السبب. وأقراص ونشستر موضوعة داخل أغلفة خاصة خالية تماما من الأتربة والملوثات وهي محكمة الإغلاق ولا يمكن فتحها إلا في الورش الخاصة في مصانعها. وتستخدم مع كثير من أجهزة الكمبيوتر الكبيرة والصغيرة وحتى مع بعض أنواع الميكروكمبيوتر.

الأقراص المرنة Floppy Disks

هناك عدة أنواع من الأقراص المرنة وكلها تتشابه في المبدأ، ولاتختلف إلا من حيث السعة والحجم. فهناك الأقراص المرنة حجم ٨ بوصة وحجم ٥ر٢٥ بوصة وحجم ٥ر٣ بوصة وحجم ٨ر٢ بوصة. ولكل من هذا الأحجام جهاز تشغيل خاص بها. وتستخدم الأقراص المرنة بشكل عام مع أجهزة الميكروكمبيوتر، كما تستخدم أحيانا مع أجهزة الميني كمبيوتر.



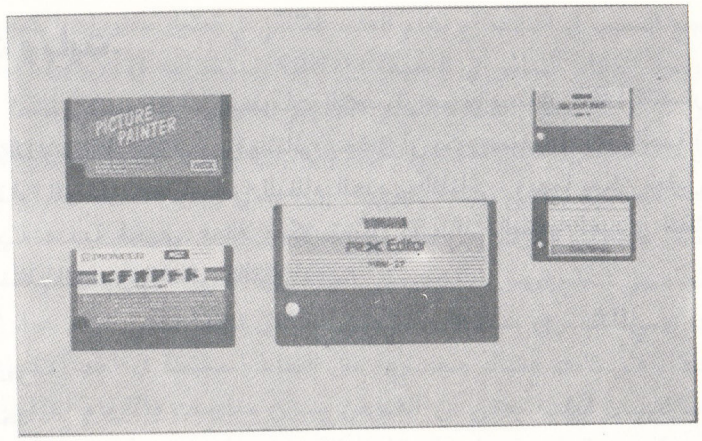
أنواع مختلفة من الأقراص المرنة

أشرطة الكاسيت Cassette Tapes

تعتبر أشرطة الكاسيت من أقل وسائل التخزين المساعدة تكلفة لتوفرها في المنزل، وهي ذات ثمن زهيد نسبيا. وتستخدم بطريقة تشابه في مبدأ عملها طريقة الأشرطة الأكبر حجما المستخدمة مع الأجهزة الكبيرة. وأجهزة الكاسيت مستخدمة على نطاق واسع مع أجهزة الكمبيوتر المنزلية ولكنها بطيئة نسبيا في تحميل البرنامج إلى ذاكرة الكمبيوتر أو نقل البرنامج من ذاكرة الكمبيوتر وتخزينه على الشريط. ولكنها تؤدي الأغراض المطلوبة منها في كثير من التطبيقات، ويفضل غالبا استخدام الأقراص في حفظ المعلومات لسهولة استخدامها، وسرعة الحصول على هذه المعلومات بالإضافة إلى جودتها.

الكارتردج Cartridges

تستخدم وحدات الكارتردج لحفظ شذرة ذاكرة القراءة فقط (دائمة) حيث يخزن برنامجا تطبيقيا جاهزا، كبرنامج تعليمي أو لعبة تسلية، أو برنامجا لإحدى لغات البرمجة كمفسر صخر بيسك أو مفسر صخر لوغو.



نماذج لأنواع مختلفة من الكارتردج

قرص الليزر CD-ROM

هو قرص صلب غير مغناطيسي لا يتأثر بالعوامل الخارجية. ويتميز بسعته الكبيرة التي تصل إلى ٥٠٠ ميجابايت والسرعة في استرجاع المعلومات كما لا يمكن الكتابة عليه.

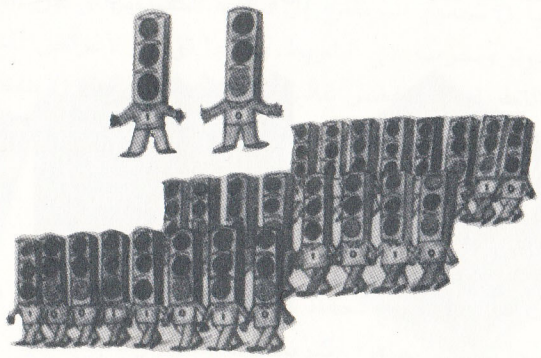
ويستخدم قرص الليزر في حفظ الكميات الضخمة من المعلومات. فمثلا يمكن تخزين بيانات محتويات مكتبة تضم مليون كتاب على هذا القرص كما يمكن تخزين القواميس التي تصل كلماتها إلى ١٠٠,٠٠٠ كلمة مع الصور والشرح التفصيلي.

أقراص الليزر

بت وبايت.

إن أصغر عنصر لقياس معلومات الكمبيوتر هو ما يسمى BIT اختصارا لـ (Binary Digit) .إذا فهي رقم ثنائي يحتمل أن يكون صفرا (.) أو واحدا (١). وهذان الرقمان هما أساس النظام العددي الثنائي، وبهما يمكن تمثيل أي كمية عددية أخرى. فمثلا يمكن تمثيل الأعداد بالنظام العددي العشري والنظام العددي الثنائي كالتالي:

	عشري	ثنائي
صفر	٠	٠
واحد	١	١
اثنان	٢	١٠
ثلاثة	٣	١١
أربعة	٤	١٠٠
خمسة	٥	١٠١
عشرة	١٠	١٠١٠
خمسة عشر	١٥	١١١١
عشرون	٢٠	١٠١٠٠
خمسون	٥٠	١١٠٠١٠
مائة	١٠٠	١١٠٠١٠٠
وهكذا		



نظام العدد الثنائي

ويرجع السبب في استخدام نظام العدد الثنائي في تمثيل معلومات الكمبيوتر إلى وجود النظام الثنائي في الطبيعة وإمكانية استخدامه في الأجهزة. فمثلا يمكن أن تمثل حالة انقطاع التيار الكهربي بالرقم (٠)، ويمكن أيضاً أن تمثل حالة سريان التيار الكهربي بالرقم (١). وإذا سرى التيار الكهربي لفترة زمنية قصيرة يسمى نبضة كهربية. إذن يمثل وجود النبضة بالرقم (١) ويمثل غيابها بالرقم (٠) كما أن إحداث مجالات مغناطيسية متعاكسة الاتجاه على سطح قرص ممغنط يمكن استغلالها لتمثيل الأرقام الثنائية، فإذا كانت نقطة أخرى ممغنطة بالاتجاه المعاكس فإنها تعني الرقم صفر(٠) وهكذا. فلو كانت هناك مجموعة من النقاط الممغنطة في أحد الاتجاهين المتعاكسين فهذا يعني أن القرص يخزن معلومات بالأرقام الثنائية أو مجموعة من وحدات (بت). ولو نظمنا الآن هذه المعلومات في مجموعات، كل منها يحتوي على ثمانية بت (ثمانية أرقام ثنائية)، فإننا نحصل في هذه الحالة على وحدات (بايت). إذن فوحدة (بايت) تتكون من ٨بت. والسبب الذي دعا إلى استخدام (٨بت) لكل (بايت) واحدة، هو أنه العدد المناسب لتمثيل حروف اللغة الطبيعية للإنسان وأعدادها وعلامات الترقيم كالفاصلة والنقطة وغيرها، بالإضافة إلى العلامات الخاصة كعلامة الدولار والنجمة والجمع والطرح والتساوي وغيرها.

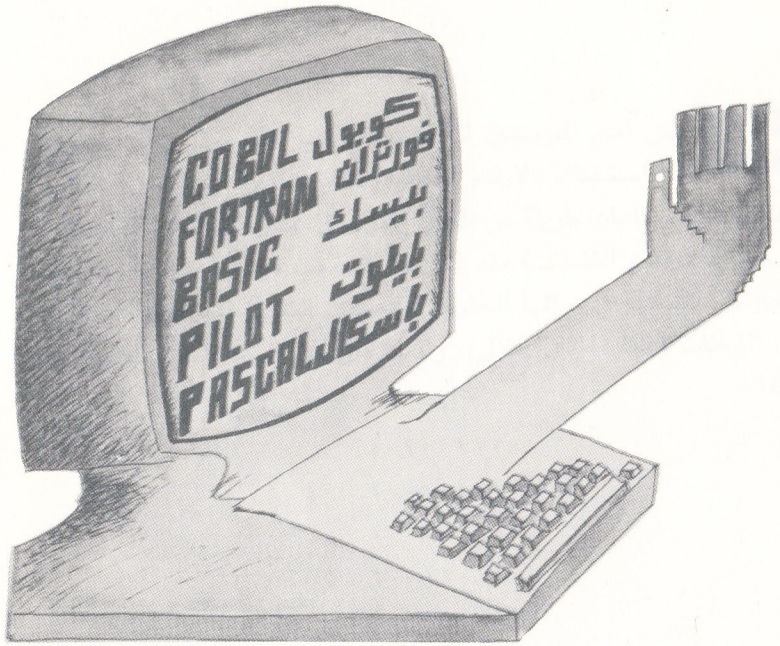
لا تنتقل المعلومات في داخل الكمبيوتر أو خارجه إلا بمجموعات من عناصرها الأولية (بت). وتختلف أجهزة الكمبيوتر من حجم إلى آخر في عدد العناصر الأولية أو الأرقام الثنائية التي تكون مجموعاتها. فهناك أجهزة الميكروكمبيوتر التي تستخدم معالجا دقيقا يتعامل مع المعلومات بوحدة (بايت)، فتكون أسلاكه الناقلة للمعلومات ثمانية، كما تكون مواقع الذاكرة مقسمة وسعة كل منها (٨ بت). كما أن أجزاء أخرى في داخل الكمبيوتر (سجّالات) مهيأة لاستقبال المعلومات والتعامل معها على أساس (٨ بت) أو (بايت واحدة). وفي هذه الحالة يقال أن الكمبيوتر يستعمل معالجا له (كلمة بيانات) طولها (٨ بت). وتستخدم كثير من أجهزة الكمبيوتر «المعالج الدقيق» المسمى Z-80 وطول كلمة بياناته (٨ بت).

كلما زادت حروف كلمة البيانات كان المعالج الدقيق أكبر حجماً، وبذلك يكون الكمبيوتر نفسه أكبر حجما وأكبر سعة. فهناك أجهزة ميكروكمبيوتر تستخدم معالجا دقيقا بكلمة بيانات طولها ١٦ بت. كما يوجد نوع أو أكثر، من أنواع الميكروكمبيوتر بمعالج دقيق قد تصل كلمة بياناته إلى ٣٢ بت.

وبشكل عام، يبلغ طول كلمة بيانات معالج الميكروكمبيوتر ٨ بت في بعض الأجهزة (الكمبيوتر المنزلي عموما) و١٦ بت في البعض الآخر (الكمبيوتر الشخصي عموما)، كما أن هناك اتجاها في بعض الأوساط الصناعية لاستخدام كلمة أكبر من ذلك في أجهزة الميكروكمبيوتر. بقي أن نقول أن طول كلمة بيانات الميني كمبيوتر هي في حدود ٣٢ بت أو أكثر قليلا، كما أن طول كلمة بيانات الأجهزة العملاقة السريعة تصل في بعض الأحيان إلى ٦٤ بت أو أكثر.

وحدة (بايت) هي أيضاً وحدة مستخدمة في قياس سعة الذاكرة. وهناك وحدة أكبر هي كيلوبايت أو (ك بايت) K Byte . حيث حرف ك يرمز إلى العدد ١٠٢٤ وليس إلى العدد ١٠٠٠ كما قد يتبادر إلى ذهن القارىء مباشرة. ويرجع السبب في هذا إلى أنه يجب علينا استخدام الأرقام الثنائية ومضاعفات الرقم (٢) في حسابات الكمبيوتر. الآن العدد ١٠٢٤ هو الضعف العاشر للرقم ٢ أي $٢^{(١٠)} = ١٠٢٤$، وهو أقربها إلى وحدة كيلو الاعتيادية (١٠٠٠). لذلك، عندما نقول أن سعة الذاكرة تبلغ ٢ ك بايت فهذا يعني أنها يمكن أن تخزن ٢ × ١٠٢٤ = ٢٠٤٨ بايت من المعلومات، ولو افترضنا أن حجم البرنامج ما يعادل ٣ ك بايت (أي حوالي ثلاث صفحات متوسطة الحجم)، فذلك يعني حاجتنا إلى ٣ × ١٠٢٤ = ٣٠٧٢ بايت شاغرة في الذاكرة لتخزين البرنامج. ولو فرضنا أن سعة القرص المغنط تساوي ٢٠٠ ك بايت فهذا يعني أننا يمكن أن نخزن ٢٠٠ × ١٠٢٤ = ٢٠٤٨٠٠ حرفا أو عددا أو علامة من لغة الإنسان الطبيعية.

الفصل الثالث



لغـــات البرمجـــة

الفصل الثالث

٣

لغات البرمجة

لم يكن أمام المبرمجين أية وسيلة لبرمجة الكمبيوتر في بدء ظهوره إلا استخدام الأرقام الثنائية، فكانت كثيرة التفاصيل وتتطلب جهدا مضنيا وساعات طويلة من العمل المتواصل. ولأن البرنامج آنذاك كان مكتوباً بالأرقام الثنائية فقد كان من الصعب فهمه أو قراءته. فكانت الإيعازات متشابهة في شكلها الخارجي ويصعب التمييز فيما بينها أو بينها وبين البيانات (انظر المثال التالي)، ولذلك كان من السهل جدا الوقوع في الخطأ.

١٠١٠٠١١٠
١٠١١٠١١٠
١٠٠١٠١٠١
١٠٠١١٠١١
١٠٠١١٠٠١
١١٠٠١١٠١

ولم يمض وقت طويل حتى تبين للمختصين أنه من الأسهل كتابة الإيعازات بالأرقام العشرية ثم جعل الجهاز يترجمها من النظام العشري إلى ما يقابلها بالنظام الثنائي. فمثلا بدل أن يكتب المبرمج إيعازا بالنظام الثنائي ١٠٠١١٠ فقد كتبه بالنظام العشري إلى مقابلة الثنائي. وكانت هذه هي الخطوة الأولى نحو إنشاء لغات البرمجة. هذه الطريقة كانت أسهل من الأرقام الثنائية ولكنها لم تخل من الصعوبات والجهود المضنية عند كتابة البرامج.

اللغات الدنيا Low Level Languages

لغة التجميع *Assembly Language*

التطوير الثاني الذي جاء بعد لغة الأرقام العشرية هو استخدام الحروف الأبجدية بدلاً من الأرقام. فاستخدمت كلمات مختصرة كرموز للتعبير عن عمليات الكمبيوتر المستخدمة في لغة البرمجة مثل:

ADD وتعنى اجمع
SUB وتعنى اطرح
MLT وتعنى اضرب
DIV وتعنى اقسم

تبلورت هذه الطريقة فيما بعد إلى ما يعرف بلغة التجميع، حيث أصبح بالإمكان استخدامها بكفاءة عالية من قبل المبرمجين المحترفين في شركات البرمجة والمختبرات المتخصصة.

أطلق على لغة الآلة ولغة التجميع اسم (اللغات الدنيا) وكانت محدودة القدرة ومرتبطة بنوع الجهاز الذي تستخدم معه، فلا يمكن مثلا استخدام لغة الآلة الخاصة بكمبيوتر معين مثلا مع كمبيوتر آخر. وكذلك كان الحال بالنسبة للغة التجميع أيضا.

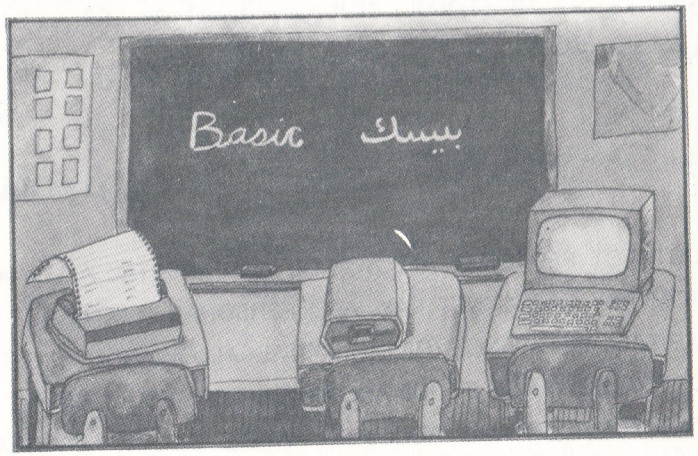
اللغات العليا High Level Languages

كانت الخطوة التالية هي القدرة على كتابة البرامج بلغة قريبة من لغة الإنسان ومن طريقته في التعبير عن الأفكار والمسائل. فكانت لغة فورتران ولغة كوبول من اللغات التي استخدمت في حل المسائل العلمية والمسائل التجارية. وجاء اسم فورتران FORTRAN اختصاراً للكلمتين (ترجمة المعادلات).
FORmula TRANslation = FORTRAN .
أما اسم كوبول فجاء اختصاراً للجملة (اللغة المشتركة للأمور التجارية)
COmmon Business Oriented Language = COBOL

وبينما تم تطوير لغات التجميع من قبل أرباب الصناعة أنفسهم كل ليناسب جهازه الذي ينتجه، فقد تم تطوير اللغات العليا بمعزل عن نوع أي جهاز موجود. فكان الاتجاه هو إيجاد لغة تناسب المسائل التطبيقية Problem Oriented على خلاف اللغات الدنيا التي كانت توضع لكي تناسب الواحدة منها مواصفات الآلة نفسها Machine Oriented .

وبتطوير اللغات العليا أمكن تفادي القصور الموجود في اللغات الدنيا مثل القدرة على استخدام برنامج مكتوب بلغة كوبول على أكثر من نوع من الأجهزة بأقل التعديلات الممكنة على البرنامج. بينما لم يكن هذا ممكنا باستخدام اللغات الدنيا.

ثم جاءت بعد ذلك لغات عليا أخرى كثيرة،وأشهرها تداولا على أجهزة الميكروكمبيوتر هي لغة BASIC التي جاء اسمها اختصارا لـ (اللغة الرمزية للمتبدئين ذات الأغراض العامة).
Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code = BASIC



لغة البيسك الأكثر تداولا

وقد جمعت لغة بيسك بين مزايا لغة كوبول ولغة فورتران معا لتمكين المبتدئين من استخدام الكمبيوتر وتعلم برمجته بسرعة نسبيا. ثم جاءت لغات أخرى مثل فورث FORTH وباسكال PASCAL وآلجول ALGOL ولوغو LOGO ولغة سي C Language وغيرها.

ويجب أن يتنبه القارىء إلى أن تسمية لغات البرمجة بهذين الاسمين وإطلاق صفة (دنيا) وصفة (عليا) عليهما لا يعني الإقلال من قدر الأولى ورفع شأن الثانية، وإنما جاءت هذه التسمية نتيجة لاستخدام الرموز الرقمية والحروف في لغة الآلة ولغة التجميع فسميت باللغات الدنيا. ولكن لكل منها قوانينها وقواعدها اللغوية التي يجب التقيد بها عند برمجة الكمبيوتر. والنوع الآخر وهو الذي يستخدم كلمات وتعبيرات لغوية من لغة الإنسان الطبيعية (أية لغة طبيعية كالعربية أو الإنجليزية أو الصينية)، ولهذا السبب أطلق عليها اسم اللغات العليا. وتجدر الإشارة هنا إلى أن البرامج التي تكتب بلغات عليا تترجم في نهاية الأمر إلى لغة الآلة (اللغة الدنيا) حتى يستطيع الكمبيوتر فهمها والاستجابة لها.

نماذج للغات البرمجة العليا

لو أردنا من الكمبيوتر أن يطرح من الراتب العلاوات الشخصية والعلاوة الاجتماعية ثم يحسب النسبة التي تشكلها من الراتب الأساسي فقد تكون كالتالي:

أ ـ لغة كوبول:

SUBTRACT PERSONAL ALLOWANCE AND MARITAL ALLOWANCE FROM PAY GIVING NET PAY. ADD PERSONAL ALLOWANCE AND MARITAL ALLOWANCE GIVING TOTAL ALLOWANCE. MULTIPLY TOTAL ALLOWANCE BY 100 AND DIVIDE THE RESULT BY NET PAY GIVING PERCENTAGE REQUIRED. WRITE SALARY STATEMENT BEFORE ADVANCING 12 LINES.

وكما نرى هنا فإن لغة كوبول تستخدم كلمات وجمل من لغة الإنسان الطبيعية (قد تكون الإنجليزية أو أية لغة أخرى كالعربية أو الفرنسية أو حتى الصينية).

ب ـ لغة بيسك

لو أردنا من الكمبيوتر أن يقوم بنفس العملية السابقة بلغة بيسك، فيجب أن يكون البرنامج المطلوب كالتالي:

```
10 REM *** CALCULATING ALLOWANCE ***
20 REM *** PERCENTAGE TO PAY ***
30 INPUT PAY
40 INPUT P. ALLOWANCE
50 INPUT M. ALLOWANCE
60 T. ALLOWANCE =P. ALLOWANCE + M. ALLOWANCE
70 NET PAY = PAY - T. ALLOWANCE
80 PRINT (T. ALLOWANCE/NET PAY) * 100
90 END
```

قد تكون لغة بيسك هي أشهر لغات البرمجة وأكثرها تداولا على أجهزة الكمبيوتر. ولقد تم تطوير نماذج للغة بيسك باستخدام اللغة العربية وسوف يبدو البرنامج السابق باستخدام لغة بيسك العربية كالتالي:

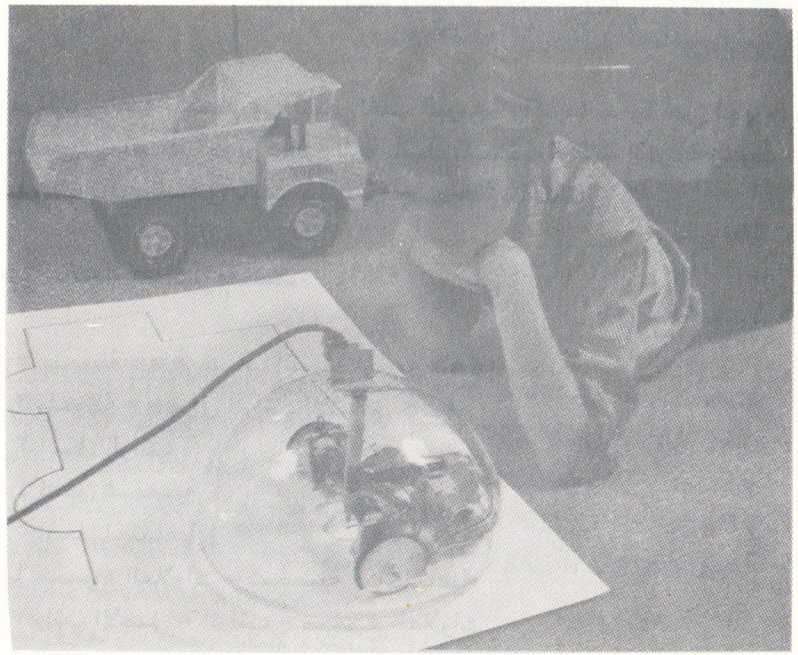
جـ ـ لغة صخر بيسك

```
١٠ ملحوظة *** حساب النسبة المئوية ***
٢٠ ملحوظة *** إلى الراتب الأساسي ***
٣٠ ادخل الراتب
٤٠ ادخل شخصية
٥٠ ادخل اجتماعية
٦٠ مجموع العلاوات = شخصية + اجتماعية
٧٠ راتب الأصلي = الراتب – مجموع العلاوات
٨٠ اطبع (مجموع العلاوات / الراتب الأصلي) * ١٠٠
```

وقد تكون لغة بيسك جذابة وسهلة للمبتدئين وأكثر لغات الكمبيوتر استخداما على المستوى الشخصي، ولكنها بالتأكيد ليست أسهلها، فهناك لغات أخرى أسهل منها، وأكثر جاذبية للمبتدئين، وخاصة صغار السن منهم وهي لغة لوغو LOGO .

د ـ لغة لوغو

تعتبر لغة لوغو بحق الإطار المناسب الذي يمكن أن يتعلم الطفل فيه برمجة الكمبيوتر وتعلم كثير من الموضوعات مثل الحساب والموسيقى والرسم بطريقة طبيعية كتعلمه المشي والكلام.



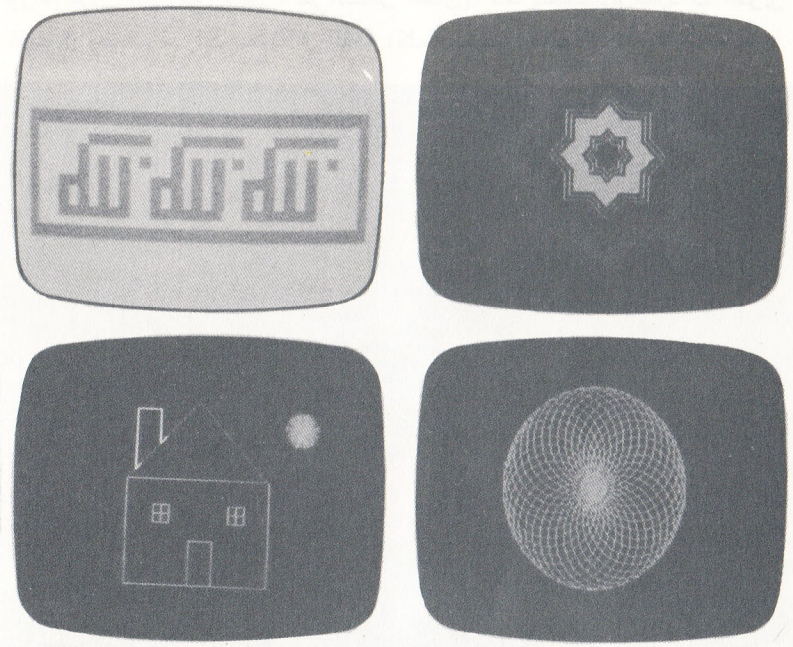
سلحفاة اللوغو الميكانيكية إحدى أفضل الوسائل التعليمية الحديثة للأطفال

ولغة لوغو هي لغة برمجة تمكن المستخدم من كتابة توجيهاته وأوامره إلى الكمبيوتر باستخدام كلمات خاصة تسمى الإجراءات الأساسية (Primitive Procedures). وهناك عدة مفردات مستخدمة في لغة لوغو تمكن مستخدمها من تكوين الأشكال والصور على الشاشة (يمين، شمال، أمام، وراء، نزل · قلم رفع · قلم... على سبيل المثال). كما تستخدم مفردات أخرى تفيد في وصف قدرات معينة في اللغة (كلمة، جملة، قائمة).

لغة اللوغو العربية

إن من أهم مزايا لغة لوغو هي أنها وضعت بشكل خاص لاستخدام صغار السن، حتى من بلغ عمره ٤ سنوات. ففي البداية كانت لغة لوغو مثلها مثل أية لغة برمجة أخرى خاصة فيما يتعلق باستخدامها للكلمات وقوائم الكلمات والحروف. وسرعان ما تبين أنه يمكن للأطفال صغار السن التعامل مع لغة البرمجة كزملائهم الذين يكبرونهم سنا بشرط إيجاد الوسط الملائم لذلك. ونتيجة لذلك تم تعديل لغة لوغو وإدخال التحسينات عليها، فأضيف إليها

صورة (السلحفاة) التي يمكن تحريكها على الشاشة فتترك أثرا يمكن استخدامه لرسم الأشكال. وفي الشكل التالي بعض ما يمكن أن يرسم بسلحفاة اللوغو.



نماذج لأشكال تم عملها بلغة صخر لوغو

وتمثل الأشكال والصورة التي يمكن رسمها بهذه الطريقة، حافزا للأطفال الصغار الذين هم دون الثانية عشرة من عمرهم. فصورة (السلحفاة التي ترسم) تجمع بين الاستمتاع بالرسم بطريقة تخلو من التعقيد إلى جانب الفائدة التي يجنيها الطفل باستخدامه لغة برمجة منطقية تعينه على التفكير بشكل منطقي متسلسل. وبهذه الطريقة تتحول عملية التعليم إلى رحلة ممتعة من الاكتشافات والمغامرة في عالم الكمبيوتر.

وتدخل لغة لوغو ضمن تصنيف اللغات العليا (التفاعلية) كلغة بيسك حيث تمكننا من الحصول على استجابة فورية للأوامر والتوجيهات. وقد أدى الاهتمام الكبير بها إلى إفراز كثير من البرامج التعليمية الجاهزة.

وسوف نفرد لهذه اللغة كتابا مستقلا ضمن هذه السلسلة من الكتب ونعطيها الاهتمام اللائق وذلك لدورها التعليمي المتميز والمتعلق بالأطفال، وبسبب انتشارها المتزايد والسريع بين المستخدمين.

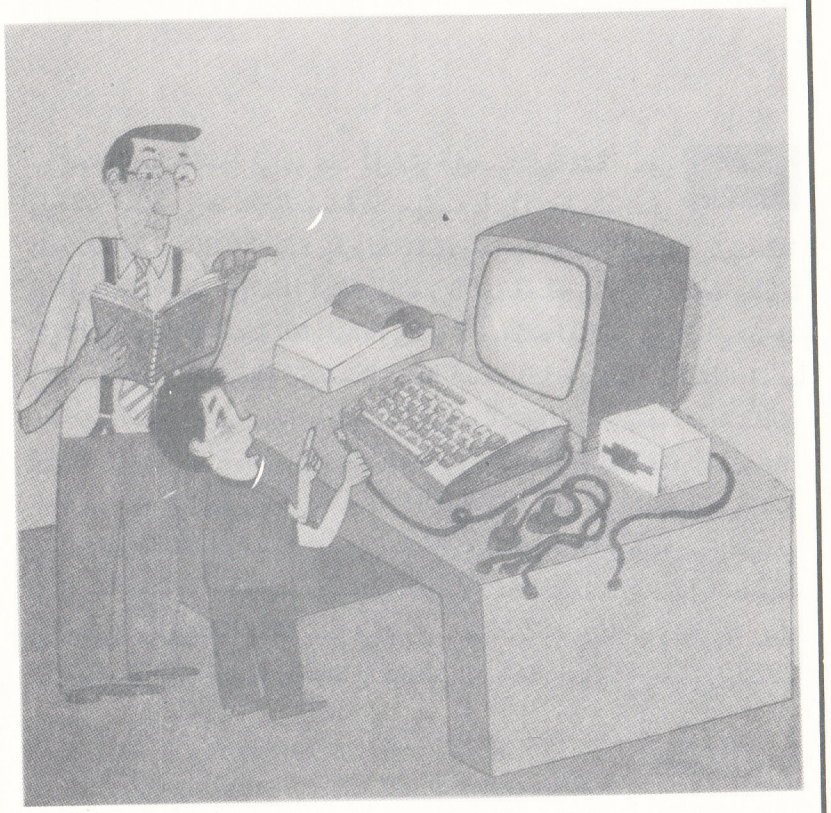
وسوف يكون هذا الكتاب متعلقا بلغة (صخر لوغو) التي تستخدم فيها اللغة العربية في كتابة البرامج إلى جانب إمكانية استخدام اللغة الإنجليزية.

هـ - لغة باسكال

وقد ظهرت هذه اللغة في بداية السبعينات حيث انتشرت في الأوساط الجامعية وبين مطوري البرامج مع بداية الثمانينات.

تعتبر باسكال لغة مركبة ومثالية في تدريس البرمجة على أجهزة مختلفة وتتميز بالتعامل مع العمليات والصيغ الرياضة المعقدة والتحكم بملحقات الكمبيوتر مثل مشغلات الأقراص أو المسجلات.

الفصل الرابع



أين نبدأ

الفصل الرابع

٤
أين نبدأ

قد يجد المبتدئون صعوبة وتخوفاً عند بداية استخدام الكمبيوتر. وقد يتبادر إلى أذهانهم عدة تساؤلات حول كيفية تشغيل الكمبيوتر وطريقة إدخال البرامج وتنفيذها وغير ذلك من الأمور الهامة. مثل تعداد أنواعها أو كثرة ملحقاتها أو مصطلحاتها المتداولة بين الناس، والتي قد تبدو للكثيرين وكأنها طلاسم لا يمكن فهمها. لقد قدمنا في الفصول الأولى لهذا الكتاب المبادىء الأساسية لعمل الكمبيوتر والوحدات المختلفة التي يتألف منها، بغض النظر عن النوع أو الحجم أو الثمن. ولو شرحنا عن أحد الأجهزة وكيفية استخدامه فإننا بذلك نقدم مبادىء عامة عن تشغيل أجهزة الكمبيوتر عموما وطريقة استغلالها في كثير من أمور حياتنا. وسوف نقوم باستعراض بعض الأمور الضرورية حول كيفية استخدام الكمبيوتر والتي سيجد الراغب في امتلاك أحد الأجهزة تفاصيل مدعمة بالأمثلة والشرح في دليل المستخدم، الذي يمكن الحصول عليه عند شراء الكمبيوتر، وفي ما يلي سنتناول بالشرح الأمور العامة الرئيسية في تشغيل أجهزة الميكروكمبيوتر.

بدء التشغيل

لكل كمبيوتر مفتاح تشغيل يسمح عند تحريكه إلى وضع التشغيل بمرور التيار الكهربائي في أرجائه والدخول في داراته الإلكترونية المختلفة. ومن المتعارف عليه أن لكل كمبيوتر شاشة مستخدمة لعرض البيانات والنتائج والمعلومات عموما. وقد تكون شاشة الكمبيوتر عبارة عن جهاز تلفزيون عادي

يتصل به وتخصص فيه قناة خاصة للكمبيوتر بنفس الطريقة المستخدمة لمسجلات الفيديو. كما أن المعلومات التي تنتقل من الكمبيوتر إلى التلفزيون للظهور على شاشته يتم نقلها عبر سلك خاص مثل سلك الهوائي (Antenna) ويوضع في نفس فتحة توصيل الهوائي بالتلفزيون. وهناك شاشات خاصة يمكن استخدامها لعرض معلومات الكمبيوتر وتسمى هذه الشاشات (Monitors).

بعد تشغيل الجهاز تظهر على شاشة الكمبيوتر بعض المعلومات المتعلقة بصناعته وحقوق الشركة الصانعة..الخ. ثم يظهر شكل خاص يكون مربعا عادة يسمى المشيرة (Cursor) ليشير إلى الموقع الذي يمكنك كتابة الحرف التالي فيه. تظهر قبل المشيرة كلمة مثل OK أو READY أو غيرها لتدل على أن الكمبيوتر جاهز لقبول أوامرك وبرامجك بلغة بيسك حيث يكون المفسر (Interpreter) لهذه اللغة مدمجا في الجهاز. وقد لا يكون مدمجا، وفي هذه الحالة يتوفر على شريط كاسيت أو قرص ممغنط أو كارتردج.

بداية التشغيل

إدخال البرنامج

بعد هذه المرحلة يأتي دور إدخال البرنامج، الذي يجب أن يكون قد أعد سابقا. فتستخدم لوحة المفاتيح لإدخاله، وعند الانتهاء يفحص البرنامج وتصحح الأخطاء إذا وجدت، ثم ينفذ البرنامج ويقدم للمستخدم العمل الذي أراده.

لو أراد المستخدم تنفيذ برامج جاهزة سابقة الإعداد فإنها تكون عادة على أشرطة كاسيت أو أقراص مرنة أو وحدات كارتردج. وفي حالة وجود أشرطة كاسيت أو أقراص مرنة فلا بد من وجود مسجل كاسيت أو مشغل أقراص مرنة لتمكين نقل المعلومات من الشريط أو من القرص إلى ذاكرة الكمبيوتر. وتسمى هذه العملية بعملية التحميل (Loading). وهذه عبارة عن عملية (إدخال) تحقق نقل البرنامج إلى ذاكرة الكمبيوتر الرئيسية مثل طباعة البرنامج من خلال لوحة المفاتيح.

يجب أن يتنبه المستخدم دائما إلى المحافظة على نظافة الأشرطة والأقراص وألا يسمح بتعريضها إلى الحرارة أو الرطوبة أو لأشعة الشمس أو لمجال مغناطيسي. كما يجب ألا يلمس سطح التسجيل بالأصابع عند نقل الأشرطة أو الأقراص. وبشكل عام يجب العناية بها عناية جيدة حتى يحافظ عليها من التلف.

عند استخدام الأقراص المرنة يستخدم عادة برنامج خاص يسمى نظام التشغيل Disk Operating System ويسمح بنقل البرامج من الكمبيوتر إلى الشريط أو القرص، كما يسمح بتغيير اسم البرنامج أو تعديله أو نسخه إلى غير ذلك من الأمور، لمساعدة المستخدم على تنظيم برامجه والاستفادة من الكمبيوتر بشكل سهل ومريح.

وعند الحديث عن البرامج الجاهزة يجب أن نشير إلى الميزة التي يتمتع بها الكارتردج عن الوسائل الأخرى لحفظ البرامج. فهو سهل الاستخدام ويحتاج إلى وقت قصير جدا لتشغيله لا يتعدى ثوان معدودة، بينما يحتاج

الشريط إلى عدة دقائق عند عملية تحميل البرنامج منه إلى ذاكرة الكمبيوتر الرئيسية. كما أن الكارتردج لا يتطلب عناية خاصة كالشريط أو القرص المغنط، وهو بشكل عام أفضل من الوسائل الأخرى في حفظ البرامج الجاهزة وهذا ما يبرر ارتفاع ثمنه أحيانا.

من المستحسن أن يراجع المستخدم الكتاب الخاص بشرح كيفية استخدام الملحقات التي يشتريها والذي يسمى عادة (دليل المستخدم). ويمكن الحصول عليه من الشركة نفسها التي تسوق الجهاز.

برامجك المخزنة

إذا كانت برامجك المخزنة على شريط كاسيت أو قرص ممغنط كثيرة العدد، فمن الأفضل إطلاق اسم على كل برنامج حتى تتمكن من التعرف عليها فيما بعد. ويزود نظام التشغيل عادة بأوامر مثل ملفات أو Files أو غيرها فيقوم بعرض قائمة بكل البرامج المسجلة على القرص أو الشريط تضم الأسماء التي سميت البرامج المخزنة بها. وإذا أردت استخدام أحدها فهناك أوامر التحميل الخاصة بكل جهاز.

التوثيق

التوثيق هو اصطلاح يطلق على تلك المعلومات التي يضعها المبرمج لشرح أجزاء برنامجه والخطوات التي سار عليها عند إعداده. وقد يكون التوثيق في البرنامج نفسه على هيئة ملاحظات باستخدام البلاغ ملحوظة أو (REM)، وقد يكون التوثيق معدا في كتيبات صغيرة لتوضيح البرنامج وتفاصيل أجزائه لإفادة المستخدم منه لأقصى درجة. ولكن لسوء الحظ لا يتبع المبرمجون الأسلوب الأفضل في التوثيق، وقد لا يكون هناك توثيق أصلا للبرامج المعدة. وفي أحسن الحالات يكون التوثيق مختصرا ومرفقا في البرنامج نفسه. وفي هذه الحالة على المستخدم أن يسجل ملحوظاته حول استخدام البرنامج في مذكرة خاصة عند التنفيذ حتى يستطيع تذكرها عند استخدام البرنامج مرة أخرى في المستقبل.

أنواع البرامج

تنقسم البرامج إلى نوعين رئيسيين هما:

برامج النظم

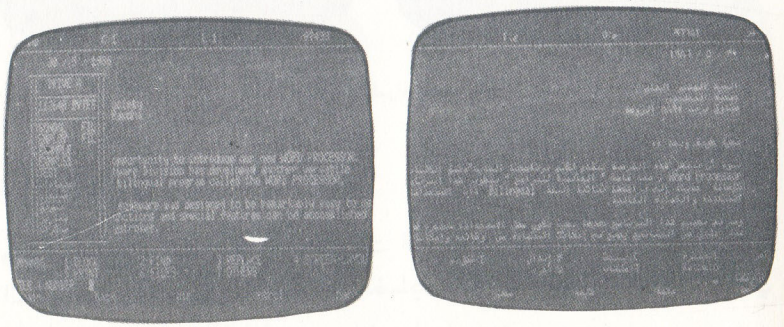
وهي البرامج التي تعد من قبل مبرمجي النظم في الشركات الصناعية وشركات البرمجة. وتضم البرامج الخاصة بتشغيل الكمبيوتر كنظم التشغيل ومفسرات اللغة. ومن نظم التشغيل الشائعة MSX-DOS و CP/M و MSDOS و ومن مفسرات اللغة مفسر لغة بيسك ومفسر لوغو وكذلك مفسر باسكال وكوبول وفورتران وغيرها.

برامج التطبيقات

هذه البرامج، التي تتنوع بتنوع التطبيقات، هائلة العدد في شتى مجالات العمل والنشاط الإنساني. وقوائم البرامج التطبيقية التي تتوفر الآن في العالم، لا حصر لها وتزداد كل يوم. وتتنوع هذه البرامج وتقع ضمن أنواع رئيسية كما يلي:

البرامج التجارية

مثل برامج المخزون والجرد والذمم التجارية والتحليلات المالية مثل مالتي بلان Multiplan ومنسق الكلمات Word processor وهذه كلها أسماء لمنتجات تجارية.



نموذج لبرنامج تنسيق الكلمات

البرامج التعليمية

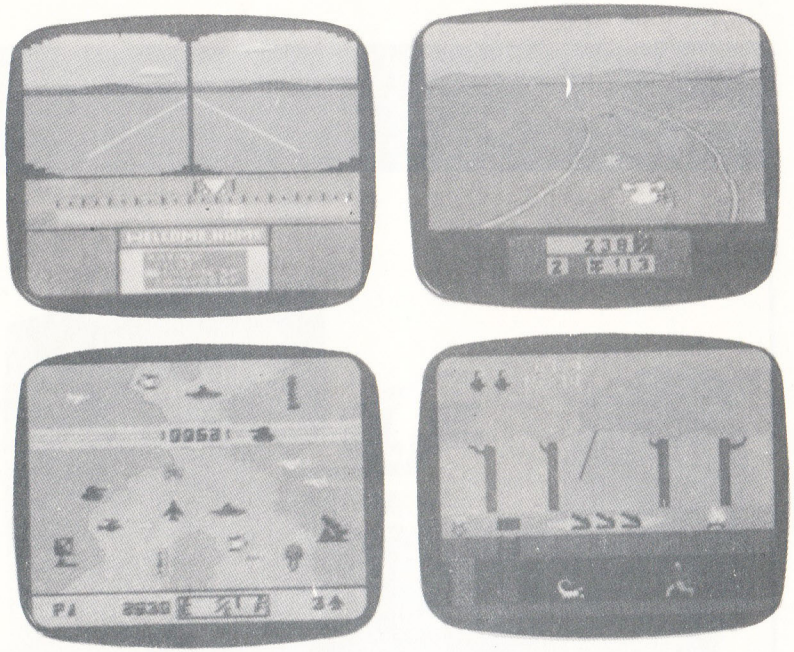
مثل برامج تعليم الحساب والرياضيات والعلوم واللغات وغيرها. وتحقق هذه البرامج أهدافا تربوية إلى جانب الإثارة والتسلية.

وهناك الكثير من هذه البرامج العربية موجودة على وحدات كارتردج وتتعلق بكثير من الموضوعات مثل الإسلاميات وفنون اللغة والعلوم والرسم وغيرها.

نماذج لبعض البرامج التعليمية

برامج التسلية

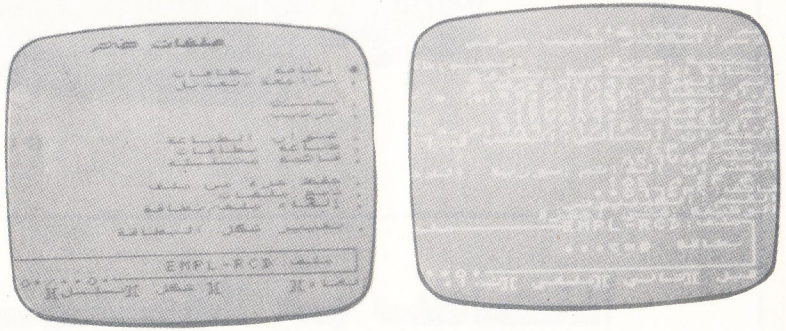
وهي برامج تهدف إلى قضاء أوقات الفراغ في أمور مفيدة تنمي الإدراك الحسي عند اللاعب والاستجابة العضلية لديه. كما تنمي الجانب الذهني كالاستنتاج واتخاذ القرارات.



نماذج لبعض برامج التسلية

برامج أخرى

مثل برامج قواعد البيانات Data Bases التي تعتبر بنوكاً للمعلومات تخزن كميات هائلة ومتنوعة منها وجعلها في متناول المشتركين بطرق مختلفة.



نموذج لبرنامج ملفات

الفصل الخامس

التخاطب مع الكمبيوتر

الفصل الخامس

٥

التخاطب مع الكمبيوتر

لا تستطيع الذاكرة والمعالج تقديم أي عمل مفيد للإنسان بمفردهما. ولا يمكن أن يقوما بأي نشاط ما لم تقدم لهما البيانات لمعالجتها والأوامر لتوجيههما للقيام بالأعمال المحددة. وهذه البيانات والأوامر هي مدخلات (Input) الكمبيوتر. وأثناء وبعد تنفيذ الأوامر يقوم الكمبيوتر بإخراج المعلومات بشكل أو بآخر، وحينئذ تسمى هذه المعلومات بالمخرجات (Output).

تسمى الأجهزة التي تحقق إدخال المعلومات وإخراجها بأجهزة الإدخال والإخراج (Input and Output Devices) وتقع ضمن ملحقات الكمبيوتر (Computer Peripherals).

في معظم أجهزة الميكروكمبيوتر تكون لوحة المفاتيح هي جهاز الإدخال المنوط به توصيل المعلومات إلى الذاكرة. وتشبه لوحة مفاتيح الكمبيوتر تلك الموجودة في الآلة الكاتبة الاعتيادية. وتحتوي على الحروف والأرقام العشرية وعلامات الترقيم بنفس الترتيب تقريبا. و هناك علامات خاصة مثل $ و % و * و # وغيرها. كما توجد مفاتيح خاصة باستخدامات الكمبيوتر وهي خاصة بتوليد إشارات السيطرة والإيعازات الخاصة بالتعامل مع الكمبيوتر.

ترتبط لوحة المفاتيح عادة عبر الميكروكمبيوتر بجهاز الإخراج الذي يكون عادة جهاز تلفزيون منزلي عادي. فتظهر المعلومات التي تدخل إلى الكمبيوتر على شاشة التلفزيون أيضا. ولبعض المستخدمين تكفي الشاشة كجهاز

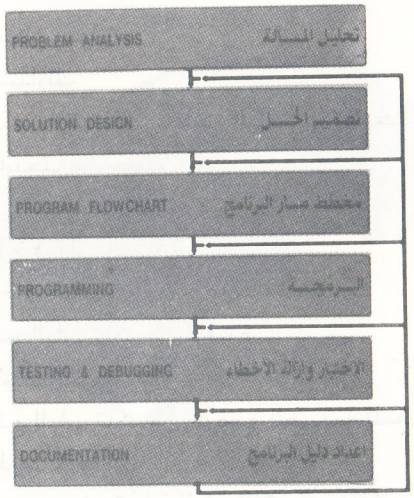
للإخراج، ولكن المعلومات تختفي بمجرد قطع التيار الكهربائي عن الكمبيوتر. لذلك يفضل بعض المستخدمين استخدام طابعة (Printer) لطبع نسخ ورقية يمكن حفظها.

نموذج لنظام كمبيوتر متكامل

لغة التخاطب والبرنامج

ذكرنا سابقا أن لغة البرمجة هي الوسيلة التي تمكننا من مخاطبة الكمبيوتر وإعطائه الأوامر والبيانات. وهناك إطار لاستخدام لغة البرمجة في مخاطبة الكمبيوتر يسمى البرنامج. فالبرنامج هو مجموعة من الإيعازات المرتبة ترتيبا منطقيا متسلسلا وكذلك مجموعة من البيانات اللازمة للقيام بعمل ما. ولكي يستطيع المبرمج وضع برنامج للكمبيوتر فعليه أن يمر ببعض المراحل الضرورية من بداية التفكير بالبرنامج حتى إتمامه كاملا. وهذه المراحل هي:

خوارزمية الحل Algorithm
مخطط مسار البرنامج Flowchart
كتابة رموز البرنامج Program Coding
تصحيح أخطاء البرنامج Debugging
التوثيق Documentation



خطوات البرمجة

خوارزمية الحل

الخوارزمية هي عملية تقسيم البرنامج إلى خطوات مرتبة ترتيبا متسلسلا بنفس الترتيب المطلوب من البرنامج اتباعه. فلو فرضنا أن عملية فتح باب السيارة هي مسألة تستوجب وضع خطوات لها، فقد يتبادر إلى الذهن مباشرة الخطوات التالية:

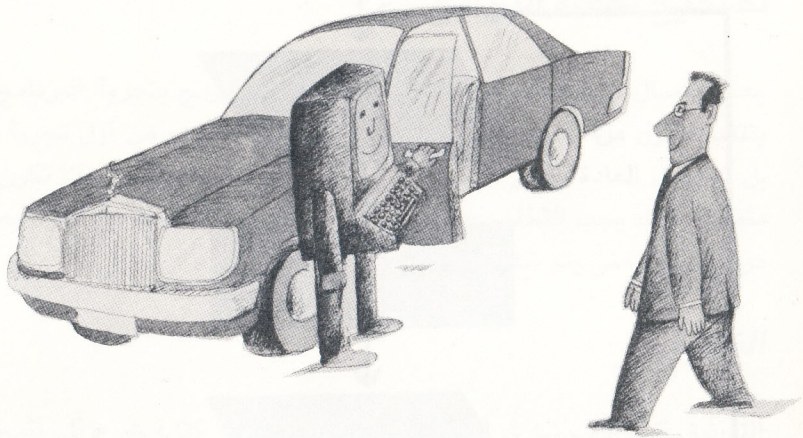
ضع المفتاح في باب السيارة
أدر المفتاح
أخرج المفتاح

لقد تم افتراض معرفة الشخص لمكان المفتاح وكيفية وضعه في الباب وغيرها من الافتراضات الأخرى. وحيث أن الكمبيوتر آلة فلا بد من التوسع بالتفاصيل إلى أدقها حتى يتمكن الكمبيوتر من أداء العمل بالشكل المطلوب منه.

والتوسع بتفاصيل الخوارزمية يؤدي إلى زيادة الخطوات التالية في مثالنا السابق.

١ ـ اتجه إلى مكان سيارتك
٢ ـ اتجه إلى سيارتك
٣ ـ إذا وجدت سيارتك فقف بجانب الباب وإلا فابحث عنها
٤ ـ أخرج مفاتيحك من جيبك
٥ ـ ابحث عن مفتاح باب السيارة
٦ ـ ضع المفتاح في باب السيارة
٧ ـ أدر المفتاح في الباب
٨ ـ إذا لم يفتح الباب تأكد من المفتاح
٩ ـ كرر الخطوات ٦ و ٧
١٠ ـ إذا لم يفتح الباب تأكد من الوضع الصحيح للمفتاح
١١ ـ كرر الخطوات ٦ و ٧
١٢ ـ إذا سمعت صوت استجابة الباب للفتح أدر المفتاح إلى وضعه الأصلي
١٣ ـ اسحب المفتاح
١٤ ـ امسك مقبض باب السيارة
١٥ ـ ارفع مقبض باب السيارة قليلا إلى أعلى
١٦ ـ اسحب المقبض إليك قليلا ليفتح الباب
١٧ ـ إذا لم يفتح الباب أعد الخطوات بداية من ٦
١٨ ـ يتم فتح الباب أخيرا

ومع أن عدد الخطوات كبير إلا أن الكمبيوتر قد يتوقف عن العمل إذا أغفلت إحدى الخطوات، وقد يستمر في تنفيذ البرنامج ولكنه قد يعطي نتائج بعيدة عما هو متوقع منه. كما أنه يمكن زيادة خطوات المثال السابق ولكن هناك بعض المعلومات التي يمكن للكمبيوتر افتراضها حسب اللغة المستخدمة.

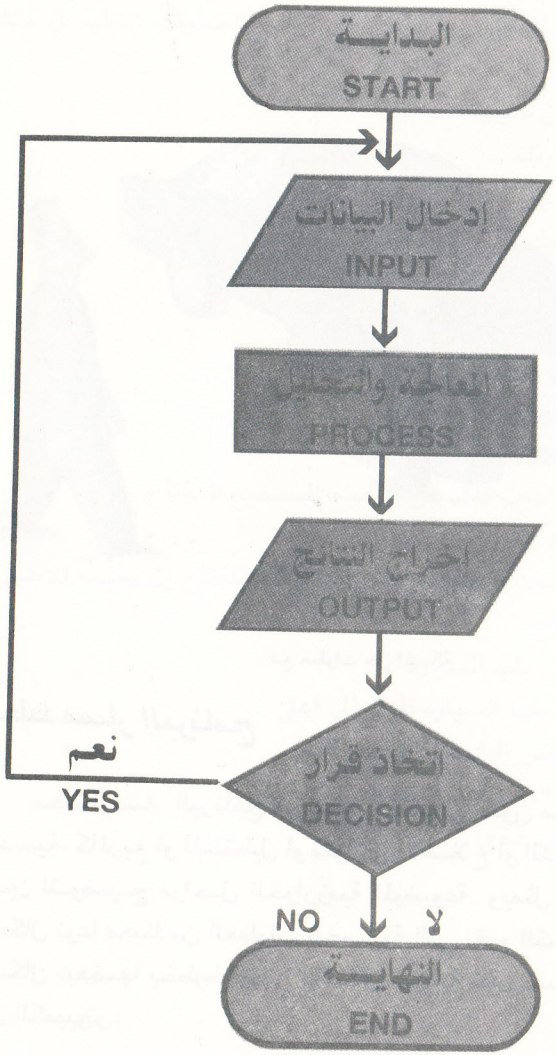


مع خطوات حل المسألة

مخطط مسار البرنامج

مخطط مسار البرنامج هو تمثيل تخطيطي مكون من بعض الأشكال الهندسية، كالمربع أو المستطيل أو متوازي الأضلاع أو الشكل البيضاوي أو المعين لتوضيح مراحل الخوارزمية الموضوعة. ويمثل كل نوع من هذه الأشكال نوعا معينا من العمليات الحسابية التي يقوم الكمبيوتر بها. وترتبط الأشكال ببعضها بخطوط تنتهي بأشكال سهمية تبين مسار التنفيذ ومسار عمل الكمبيوتر.

مخطط مسار البرنامج PROGRAMEFLOW CHART



كتابة رموز البرنامج

بعد وضع مخطط مسار البرنامج يقوم المبرمج بترجمته من أشكال مرسومة وخطة موضوعة إلى رموز خاصة بلغة البرمجة المطلوبة. وتمثل هذه الرموز مفردات لغة البرمجة وتراكيب لغوية برمجية تعبر عن الأوامر والبلاغات التي سيتناولها الكمبيوتر بالتنفيذ.

تصحيح أخطاء البرنامج

بعد إكمال كتابة البرنامج بلغة البرمجة يقوم المبرمج بتجربة البرنامج بتنفيذه لأول مرة. ونادرا ما يعمل البرنامج بشكل صحيح من أول تجربة، بل تظهر في العادة بعض الأخطاء التي تكون أحيانا مطبعية وأحيانا تكون منطقية، لذلك يجب التخلص من هذه الأخطاء وتصحيحها وتجريب البرنامج مرة بعد مرة حتى يتم تنفيذه بنجاح في النهاية.

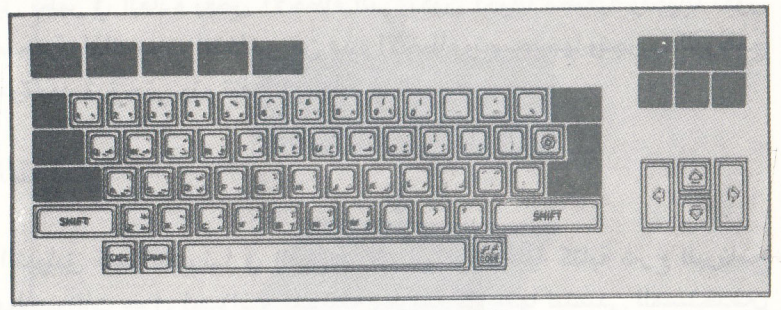
التوثيق

التوثيق كما ذكرنا في الفصل السابق هو عملية كتابة شرح للبرنامج وملحوظات حول أجزائه المختلفة وطريقة كل منها ليتسنى للمستخدمين الآخرين فهمه وتطويره فيما بعد إذا كان ذلك ممكنا.

مفاتيح التحكم

تحتوي لوحة مفاتيح الكمبيوتر على مفاتيح خاصة بالتحكم في بعض الوظائف الضرورية التي تسهل على المبرمج عملية تعديل البرنامج وتوفير وقت البرمجة وإدخال البيانات. فمثلا يمكن مفتاح الإيقاف (STOP) من إيقاف تنفيذ البرنامج مؤقتا عند ضغطه مرة واحدة. وإذا ضغط نفس المفتاح مرة أخرى فإنه يستأنف التنفيذ. كما يفيد مفتاح الاختيار (SELECT) مثلا في اختيار

طور إدخال المعلومات في حالة الأجهزة ثنائية اللغة. ويستفيد المستخدم أيضاً من مفتاح الإدخال (INS) عند الحاجة إلى إضافة معلومات في مكان ما في السطر الواحد من البرنامج. كما أن مفاتيح الدوال التي توجد في لوحة مفاتيح بعض الأجهزة تكون ذات فائدة كبيرة، حيث يمكن للمبرمج استخدامها في توليد مجموعة من الحروف التي سبق تحديدها. وبضغطه واحدة على مفتاح إحدى الدوال يستطيع المبرمج توليد أمر أو مجموعة من الأوامر وبذلك يوفر الوقت والجهد الذي قد يتطلبه لو اضطر إلى استخدام المفاتيح العادية في طباعة هذه الأوامر.



مفاتيح التحكم

التمثيل العلمي للأعداد

واجه المبرمجون في الماضي صعوبة في تمثيل الأعداد بالكمبيوتر في شكلها العادي. وقد توصل العلماء إلى طريقة التمثيل العلمي للأعداد التي تختصر المساحة التي يمكن كتابة العدد فيها بنسبة كبيرة جدا. ويستخدم في هذه الطريقة أسس الأعداد. وقد تكون خير وسيلة لشرح هذه الطريقة هي المثال التالي:

لو كان لدينا عدد كبير ٥٧٩٢٤٦ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ فإنه يحتاج إلى خمس عشرة خانة لكتابته. ولكن يمكن تمثيله بأن يحول إلى عدد بين ١ و ١٠ مضروبا في مضاعفات ١٠ فيمكن كتابة نفس العدد بالطريقة التالية:

٥ر٧٩٢٤٦ × ١٠^١٤

وهنا يتم نقل الفاصلة العشرية من يمين العدد إلى اليسار بقدر ١٤ خانة فأصبح لدينا عدد قدره ٥ر٧٩٢٤٦ مضروبا في ١٠ للقوة ١٤ (١٤ هي عدد الخانات التي تم نقل الفاصلة العشرية بعدها). ويتم تمثيل العدد السابق في الكمبيوتر كالتالي:

٥ر٧٩٢٤٦ ق + ١٥٤

وهذا يعني ٥ر٧٩٢٤٦ مضروبا في ١٠ مرفوعة للقوة + ١٤ (ق + ١٤).

البرنامج والتراكيب اللغوية

حيث أن البرنامج هو الكم من المعلومات التي تربط بين الإنسان والكمبيوتر فإنه يتكون من تراكيب لغوية يستطيع الكمبيوتر الاستجابة لها إذا ما وصلت إليه بشكلها المنطقي الصحيح الذي برمج على أساسه. وتحتوي برامج الكمبيوتر على عبارات للشرط تمكن من فحص حالة ذات احتمالين، إذا تحقق أحدهما فإن الكمبيوتر يأخذ في تنفيذه للأوامر مسارا من اثنين، وإذا تحقق الشرط الثاني فإن التنفيذ يأخذ المسار الآخر. وفي لغة صخر بيسك يتمثل ذلك بالبلاغ (اذا ٠٠٠ اذن) ومثال لذلك هو ما يلي:

٦٠ اذا السن = ٢٠ اذن ١٤٠

هذا سطر من سطور برنامج بيسك ويبدأ بالرقم ٦٠ ويمثل ترتيبه في البرنامج. بعد ذلك يأتي البلاغ الذي مفاده: (إذا كان السن = ٢٠ سنة فانتقل إلى السطر الذي رقمه ١٤٠ وإذا لم يكن السن = ٢٠ سنة فإن البرنامج يستمر في التنفيذ وينتقل إلى السطر الذي يلي السطر ٦٠ في الترتيب).

وتتميز لغات الكمبيوتر بقدرتها على تكرار عملية معينة يتم تحديدها من قبل المبرمج بأي عدد من المرات قد تصل إلى ما لا نهاية. وتتم هذه العمليات باستخدام بلاغات بسيطة مثل (من ٠٠٠ الى/تالي) و (اقصد). فلو كان لدينا برنامج بلغة بيسك العربية محتويا على البلاغ من ٠٠٠ الى/تالى فقد يبدو كالتالي:

```
١٠
٢٠
٣٠  من س = ١ إلى ١٠٠٠
٤٠
٥٠
٦٠
٧٠
٨٠
٩٠  تالى س
١٠٠
```

لقد أظهرنا في البرنامج أرقام الأسطر فقط وسطري البلاغ المعني. وفي هذا البرنامج يتم اتخاذ قيمة س = ١ كقيمة أولية ثم تستخدم هذه القيمة في عمليات تحدد في أسطر البرنامج من ٤٠ حتى ٨٠. وعند الوصول إلى ٩٠ فإن البرنامج يعود إلى السطر ٣٠ ليأخذ القيمة التالية س = ٢ ثم يستخدمها مرة أخرى في نفس العملية وهكذا. يستمر البرنامج بعدئذ في تكرار نفس العملية لكل القيم من س = ١ و س = ٢ حتى س = ١٠٠٠، وعندها ينتهي التكرار.

لو كان لدينا برنامج يحتوي على البلاغ (اقصد) كما في البرنامج التالي:

```
١٠
٢٠
٣٠
٤٠
٥٠  اقصد ١٠
```

فإنه يتم تنفيذ أسطر البرنامج حتى السطر ٥٠ الذي يعيد التنفيذ إلى السطر ١٠ (اقصد ١٠) وهكذا. في مثل هذه الحالة قد يستمر تنفيذ البرنامج إلى ما لا نهاية إذا توفرت الظروف البيئية المناسبة للكمبيوتر كالكهرباء وغير ذلك. ويمكن الخروج من مثل هذه الحلقة المتكررة باستخدام مفاتيح التحكم أو عند إغلاق الجهاز.

خلاصة

تمثل لغة البرمجة وسيلة من وسائل التخاطب بين الكمبيوتر والإنسان، وتحتوي عادة على قواعد لغوية للتعبير عن العمليات أو الكميات العددية أو المقاطع اللغوية بالإضافة إلى الأوامر والإيعازات. وباستخدام لغة البرمجة، تمكن الإنسان من استخدام الكمبيوتر في عدد غير محدود من التطبيقات، تختلف باختلاف البرنامج وغرضه. وهناك عدة أنواع من لغات التخاطب مع الكمبيوتر، كما أن لكل لغة عدة لهجات على نمط لغة الإنسان الطبيعية فهناك مثلا عدة نماذج للغة بيسك مثل صخر بيسك وجي دبليو بيسك وبي بي سي بيسك وغيرها.

الفصل السادس

الكمبيوتر العربي

الفصل السادس

٦
الكمبيوتر العربي

كثيرا ما جعلتنا المصادفة نلتقي بالبعض بطريقة لم نكن نتوقعها فنقول إنه لعالم صغير. ولكن الواقع هو أنه ليست الصدفة وحدها التي تجعل عالمنا هذا صغيرا، وإنما هو بالفعل صغير بسبب وسائل الاتصالات الحديثة وطرق المواصلات التي تربط أرجاء المعمورة ببعضها. ولقد كان للتقنية الإلكترونية أكبر الأثر في تغيير نمط الحياة والعمل ونظرتنا إلى الأشياء. فترك الألكترون بصماته في كل جانب من جوانب النشاط الإنساني وحياة الفرد في المجتمعات. وقد توجت الثورة الإلكترونية باختراع الكمبيوتر الذي يعد بحق أعظم إنجاز تقني حققه الإنسان.

ومع تفجر ثورة الميكروكمبيوتر وانتشاره على مستوى الأفراد في البلدان الصناعية، لم تستطع بلدان العالم النامي ومنها البلاد العربية مجاراة البلدان الصناعية في حجم انتشار الأجهزة الشخصية والمنزلية وحماس الأفراد في اقتنائها واستخدامها. ويعود السبب في ذلك إلى أمرين:

١ - كانت عقبة اللغة والفجوة التي يواجهها المستخدم العربي بين لغته ولغة استخدام الكمبيوتر كبيرة بما لا يسمح له حتى في مجرد التفكير في تعلم البرمجة. واقتصرت البرمجة حينئذ على فئات محدودة من ناطقي اللغة الإنجليزية. والذين يجيدون استخدامها.

٢ - كانت أسعار أجهزة الكمبيوتر الشخصية أبعد من متناول الأغلبية العظمى من الناس حيث لم يكن يستطيع شراءها إلا الميسورون حالا أو من يرغب في استخدامه في العمل.

وبتقدم تقنية الكمبيوتر وظهور ثورة الميكروكمبيوتر الشخصي أصبح بإمكان المتحمسين للبرمجة ولتعلم استخدام الكمبيوتر شراء جهاز بسعر منخفض لا يزيد عن سعر جهاز تلفزيون. ولكن بقيت عقبة كبيرة في طريق تحقيق رغبات المتحمسين للكمبيوتر. وتمثلت هذه العقبة بلغة البرمجة، فقد كانت اللغة الإنجليزية واللغات الأخرى للبلدان المصنعة هي الوحيدة المتوفرة في السوق. فلم يكن بد من تعلم اللغة الإنجليزية للتمكن من لغات البرمجة ومعرفة خباياها. لكن أعداد الأفراد الذين استفادوا من هذه المحاولة ظلت نسبة ضئيلة جدا.

نظام متكامل للغة البرمجة العربية صخر لوغو

وبما أن الدول العربية تدخل ضمن الدول الجائعة إلكترونياً فإن تخلفها في مجال الكمبيوتر والمعلومات سيضيف عاملاً آخر للتخلف مما سيزيد اتساع الهوة بين عالمنا العربي والعالم المتقدم.

وبقدر ما تفرض الثورة الإلكترونية من تحديات جديدة على واقعنا العربي إلا أنها تتيح في نفس الوقت فرصاً حقيقية لتعويض التخلف والإسراع في عملية التنمية.

ويتطلب ذلك من الدول العربية: ساسة، ومخططين، ومنفذين اهتماما كبيرا بهذه القضية الحيوية حيث يحتاج الأمر إلى سرعة التحرك في عدة اتجاهات أساسية أهمها:

١ - تعريب الحاسبات بشكل جوهري يتجاوز حدود التعريب الشكلي لإدخال وإظهار الحروف العربية.
٢ - تطوير التعليم العربي ليلائم متطلبات عصر الكمبيوتر والمعلومات
٣ - توفير العمالة الفنية المتخصصة بالقدر الكافي والنوعية المطلوبة.
٤ - الاهتمام بتصنيع العتاد من المواد الإلكترونية الأساسية إلى الملحقات ووسائل التخزين.
٥ - إنشاء صناعة برامج قوية تغطي المجالات المختلفة.
٦ - إقامة شبكات قوية للاتصالات ونقل البيانات.
٧ - الاهتمام الإعلامي بقضية الكمبيوتر والمعلومات لتوعية المجتمع بالآثار المترتبة على انتشار الكمبيوتر وزيادة المعلومات.
٨ - الاهتمام بقضية التوحيد تحاشيا لفوضى النظم وعدم توحيد أساليب العمل والاستخدام ضمانا للتكامل وسهولة تبادل المعلومات والبرامج والمشاركة في الموارد.

التعريب

أدرك بعض الإخصائيين العرب أن الوسيلة المثلى لنشر استخدام الكمبيوتر على المستوى الفردي وفي المدارس يتمثل في تطوير أجهزة الكمبيوتر الشخصية القائمة والمتوفرة في الأسواق بما يناسب ناطقي لغة الضاد وحاجات اللغة العربية. فكان لا بد والحالة هذه من ابتكار وسيلة لنقل تقنية الكمبيوتر إلى ساحة اللغة العربية وملاءمته معها.

قنوات التعريب

لقد دار موضوع التعريب على أسس علمية من خلال عدة قنوات:

أولا: اللغة

لا يعني إدخال الحروف العربية إلى شاشات الكمبيوتر أنه أمكن تحقيق عملية التعريب، فما هذه إلا وسيلة لإظهار المعلومات. فكان لا بد من إقحام اللغة العربية في مجال لغات البرمجة بحيث يمكن استخدام حروف وكلمات اللغة العربية في كتابة أوامر وبلاغات البرامج بلغات مثل لغة بيسك ولغة لوغو وغيرها.

ثانيا: الثقافة في مجال الكمبيوتر

أدرك المختصون أن توفير الأجهزة القادرة على العمل باللغة العربية لا تكفي لتحقيق التعريب بالشكل المطلوب. فكانت الحاجة إلى وجود كتاب عربي يقدم الكمبيوتر علما وتطبيقا في قالب عصري ثقافي إلى جانب استخدام لغات البرمجة في إنتاج برامج تربوية باللغة العربية.

ثالثا: المقاييس العربية

وحتى لا يكون هناك تضارب أو تناقض في المقاييس التي يمكن للباحثين وضعها خلال بحوثهم وتطويراتهم فقد جاءت القناعة الراسخة بوجوب توحيد شيفرة الحروف ووضع مقاييس موحدة للأمور المتعلقة بالكمبيوتر فشملت لوحة المفاتيح وتوزيعها كما ضمت الدراسات وضع مصطلحات موحدة ولغات موحدة ونظم تشغيل موحدة أيضا.

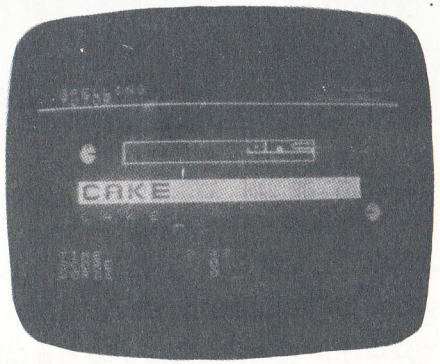
ومن خلال القنوات السابقة يمكن القول أن التوصل إلى مفهوم واضح وسليم عن التعريب أصبح في متناول الباحثين والعلماء العرب.

وهناك ناحية أخرى مساعدة في تحقيق التعريب على أسس علمية راسخة متمثلة في ضرورة العناية بتدريب الكوادر الفنية وإعدادهم إعدادا يعزز من

نشر التعريب وتحقيق الهدف المرجو منه. فظهرت في كثير من البلدان العربية معاهد لتعليم الكمبيوتر وأصبح بعضها يتجه إلى استخدام اللغة العربية في البرمجة.

النظام ثنائي اللغة

ونتيجة لشعور بعض الشركات العربية بأهمية التعريب، عملت هذه الشركات على إيجاد حلول متميزة وفعالة في ميدان التعريب إدراكا منها بضرورة البدء في استخدام اللغة العربية في نشر الوعي في مجال الكمبيوتر، فجندت المتخصصين العرب والكوادر الفنية وعملت بجهد كبير كي تتمكن من تحقيق الأهداف المرجوة. فقامت بالتعاون مع كبرى شركات البرامج لتوفير المعدات المناسبة للمستخدم العربي من حيث تمتعها بمواصفات جيدة إضافة إلى انخفاض تكلفتها.



ثنائية اللغة

لم تكتف بعض من هذه الشركات العربية بتعريب الجهاز فحسب، بل قامت أيضا بملاءمة لغة بيسك مع اللغة العربية، فطورت وأنتجت لغة بيسك عربية، والتي تمكن المستخدم من كتابة برامجه بكلمات اللغة العربية وعباراتها. كما قامت إحدى هذه الشركات بتطوير وإنتاج لغة لوغو لاستخدامات الأطفال، ولتعليمهم فنون البرمجة باللغة العربية، وبلغة برمجة سهلة تمكن الأطفال صغار السن من تعلم التعامل مع الكمبيوتر، وكتابة البرامج المشوقة التي

تناسب أعمارهم. هذا فضلا عن دور هذه الشركات في طرح موضوع استخدام الكمبيوتر في المدارس كوسيلة من الوسائل التعليمية.

اصبح الكمبيوتر عنصرا أساسيا من عناصر العملية التعليمية

ونتيجة لهذه الجهود المتواصلة في خدمة التعريب، توفر للمستخدم العربي أيضاً الكثير من التطبيقات والكتب المتخصصة التي تعالج مجالات مختلفة من الأهتمامات التربوية نسرد منها على سبيل المثال ما يلي:

١ ـ للغة العربية
٢ ـ الإسلاميات
٣ ـ العلـــوم
٤ ـ الرياضيـــات
٥ ـ اللغات الأجنبية
٦ ـ مهارات التعلم الأساسية
٧ ـ العلوم الاجتماعية

٨ ـ برامج الأطفال
٩ ـ علوم الكمبيوتر
١٠ ـ الموسيقى
١١ ـ الرسم والتشكيل

نماذج لبعض التطبيقات التعليمية باللغة العربية

لقد أدرك العرب، مفكرون وساسة وعلماء وأدباء، أن الدور الذي يلعبه الكمبيوتر في الحياة يبشر بإحداث تغيير شامل في النظم الإقتصادية والإجتماعية للمجتمع العربي بل وفي المجتمع الإنساني بأكمله. إن نمط وأسلوب الحياة نفسها قد تغير، لذلك أصبح من الضروري أن يكون المجتمع في وضع يسمح له بالتحكم في هذه التقنية المتطورة وذلك بهدف خدمة الإنسانية.

GLOSSARY مسرد

1 - AFFECTIVE OBJECTIVES	١ ـ الأهداف الوجدانية
2 - ALGORITHM	٢ ـ الخوارزمية (خطوات الحل)
3 - ANIMATION	٣ ـ الصور المتحركة
4 - ARITHMETIC AND LOGIC UNIT	٤ ـ وحدة الحساب والمنطق
5 - AUTO-LEARNING	٥ ـ التعلم الذاتي
6 - CENTRAL PROCESSING UNIT	٦ ـ وحدة المعالجة المركزية
7 - CHECKLIST	٧ ـ قائمة مطابقة
8 - COGNITIVE OBJECTIVES	٨ ـ الأهداف المعرفية
9 - COMMUNICATION	٩ ـ التواصل ـ الاتصالات
10 - COMPATIBILITY	١٠ ـ التوافق
11 - COMPUTER NETWORKS	١١ ـ شبكات الكمبيوتر
12 - CONCEPTS	١٢ ـ المفاهيم
13 - CONTROL UNIT	١٣ ـ وحدة التحكم
14 - CURRICULA	١٤ ـ المناهج
15 - DATA PROCESSING	١٥ ـ معالجة البيانات
16 - DISC DRIVE	١٦ ـ مشغل القرص
17 - EDUCATIONAL TECHNOLOGY	١٧ ـ التقنيات التربوية
18 - FLOPPY DISKETTE	١٨ ـ القرص المرن
19 - GRAPHICS	١٩ ـ الرسوم

20 - GRAPHICS TABLETS	٢٠ ـ لوحات الرسم
21 - HANDICAPPED	٢١ ـ المعاقين
22 - HARDWARE	٢٢ ـ جهاز الكمبيوتر
23 - IN-SERVICE TRAINING	٢٣ ـ التدريب أثناء الخدمة
24 - INFORMATION SOURCES	٢٤ ـ مراكز (مصادر) المعلومات
25 - INPUT	٢٥ ـ إدخال
26 - INTEGRATED CIRCUITS	٢٦ ـ الدارات المتكاملة
27 - INTERACTIVE	٢٧ ـ تفاعلي
28 - JOYSTICK (CONTROLLER)	٢٨ ـ عصا التحكم
29 - LANGUAGE LABORATORY	٢٩ ـ مختبر لغوي
30 - LARGE-SCALE INTEGRATION	٣٠ ـ التكامل الواسع
31 - LIGHT PEN	٣١ ـ قلم الرسم
32 - MAINFRAME	٣٢ ـ الكمبيوتر الكبير
33 - MASS-MEDIA	٣٣ ـ وسائل الإعلام
34 - MATHEMATICAL ANALYSIS	٣٤ ـ التحليل الرياضي
35 - MEMORY	٣٥ ـ الذاكرة
36 - MICROCOMPUTER	٣٦ ـ الميكروكمبيوتر (الكمبيوتر المصغر)
37 - OUTPUT	٣٧ ـ الإخراج
38 - PERIPHERALS	٣٨ ـ الملحقات
39 - PERSONAL COMPUTER	٣٩ ـ الكمبيوتر الشخصي
40 - RANDOM ACCESS	٤٠ ـ الذاكرة الرئيسية
41 - SILICON CHIP	٤١ ـ شذرة السليكون
42 - SIMULATION	٤٢ ـ المحاكاة
43 - SOFTWARE	٤٣ ـ البرامج
44 - SPECIAL EDUCATION	٤٤ ـ التربية الخاصة
45 - TEACHING-AIDS	٤٥ ـ الوسائل التعليمية
46 - TUTORIAL LANGUAGES	٤٦ ـ لغات التدريس
47 - TOPOLOGICAL TRANSFORMATION	٤٧ ـ تغيرات في البيئات الطبيعية
48 - VARIABLES	٤٨ ـ المتغيرات

13 - MICROCOMPUTERS: THEIR USES IN PRIMARY SCHOOLS
R. Jones
14 - OVERCOMING COMPUTER LITERACY
Susan Curan et al
15 - OWNING YOUR HOME COMPUTER
Robert L. Perry
16 - WHAT A COMPUTER CAN DO FOR YOU?
Iry Brechner
17 - UNDERSTAND COMPUTERS
Stanley Greenblatt
18 - BITE, BYTE AND BUZZWORDS
Mark Garetz
19 - DON'T (HOW TO CARE FOR YOUR COMPUTER)
Rodney Zake
20 - 7 SIMPLE STEPS TO BUYING A PERSONAL COMPUTER
Roger Schulman
21 - 7 SIMPLE STEPS TO BUYING A COMPUTER FOR YOUR CHILD
Alan Saly and Roger Schulman
22 - A 60-MINUTE GUIDE TO MICROCOMPUTERS
Lew Hollerbach

REFERENCES مراجع

1 - MICROCOMPUTERS CAN BE KIDS STUFF
Anna Mae Walsn Burke
2 BE A COMPUTER LITERATE
Marion j. Ball and Sylvia
3 - LEARNING WITH YOUR HOME COMPUTER
Susan Curran and Ray Curnow
4 - THE INSIDE STORY: COMPUTER
Ian Graham
5 - BASIC COMPUTING
Shelley Chasen et al
6 - THE COMPUTERS ARE COMING
Irv Brechner
7 - OVERCOMING COMPUTER FEAR
Jiff Berner
8 - AN INTRODUCTION TO MICROCOMPUTERS
Adam Osborne et al
9 - YOUR FIRST COMPUTER
Rodnay Zaks
10 - HOME COMPUTERS
Scott Corbett
11 - THE PERSONAL COMPUTER BOOK
Peter A. Me Williams
12 - COPING WITH COMPUTERS
Henry C. Lucas