الفصل الأول :مكونات الحاسب الآلي المادية

(Component of computer Hardware)

1. تعريف بالحاسب الآلي ومكوناته :

إن الإنسان بطبيعته يتصرف بالأمور على النحو التالي:

1- يقوم الانسان بتلقى البيانات (Data)،

2- ثم يعالج المعطيات او البيانات (Process Data) ،

3- ويحصل على النتائج (Results) التي تساعده على اتخاذ القرارات التي يراها مناسبة.

فعلى سبيل المثال، عندما يرى الإنسان بعض الأشياء، فانه وبسرعة يحلل ما يرى، ثم يقوم بأخذها أو تركها. فرؤيته للنقود هذه تمثل تلقيه للبيانات، وتحليله السريع لما رأى هو معالجة هذه البيانات، ثم قراره في أخذ النقود أو تركها يمثل النتيجة أو القرار المناسب الذي اتخذه نتيجة لعملية التحليل. وهذه الصورة الطبيعية يمكن تمثيلها بالرسم التالي:

R ← P ← D

حيث يمثل كل من *D* و *P* و *R* ما يلي:

- ***D*** **تمثل المعطيات الاولية (البيانات) المدخلة التي تحتاج إلى المعالجة،**
- ***P*** **تمثل طريقة المعالجة،**
- ***R*** **تمثل نتيجة المعالجة (التي يمكن أن تكون صحيحة أو خاطئة وهذا يعتمد على صحة البيانات المدخلة وصحة التحليل).**

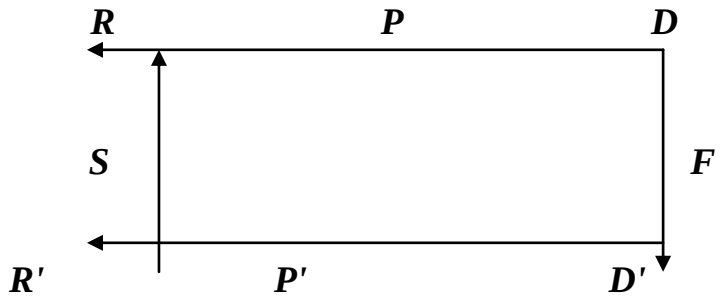
ومن المعلوم أن قدرة الإنسان على تذكر المعلومات و تحليل المسائل محدودة جدا. فمثلا يصعب على المدرس في الجامعة أن يتذكر جميع أسماء الطلاب والطالبات الذين يدرسهم. ويصعب على المحاسب في إحدى الشركات، مع خبرته بالعمليات الحسابية وكيفية تطبيقها، أن يحدد بنفسه وفي وقت محدود ومعقول قيمة العملية الحسابية التالية:

(مثلاً: $(5*(22)^2 + (13536)^6$ - 18/ (($(5)^5$+ 900)). لذا فان الإنسان يبحث عن عنصر فيزيائي آلي يستعين به على التخزين والتحليل وإصدار النتائج بسرعة، على أن تكون طبيعة هذا العنصر مشابهة لطبيعة الإنسان من حيث طريقة تلقي البيانات ومعالجتها بالصورة الملائمة واصدار النتائج. ويمكن أن نمثل هذا العنصر الفيزيائي بالرسم التالي:

R′ ← ***P′*** ← ***D′***

وتمثل D' البيانات المدخلة التي يفهمها العنصر الفيزيائي (المادي)، ويمثل كل من P' و R' طريقة التحليل والنتيجة. فالإنسان يتعامل بالطريقة (D,P,R)، ولا يستطيع أن يتعامل بالطريقة (D',P',R') لأنها طريقة خاصة بالعنصر الفيزيائي. وهذا الأخير لا يستطيع أن يتعامل بالطريقة (D,P,R) لأنها طريقة الإنسان. بمعنى آخر أن للإنسان لغة يتعامل بها وطريقة يحلل بها، وللعنصر الفيزيائي لغة أخرى يستخدمها لإدخال البيانات وتحليلها اتباعا للطريقة P'. لذلك كان لا بد من إيجاد طريقة تمكن الإنسان والعنصر الفيزيائي من التفاهم والتعامل مع بعضهم البعض. وهذه الطريقة هي بالطبع التي تحول D إلى D' (يقوم الإنسان بتجهيز وتحضير البيانات بشكل يلائم العنصر الفيزيائي) و R' إلى R (يقوم العنصر الفيزيائي بتحويل وترجمة النتيجة التي حصل عليها من 'P الى شكل يلائم الإنسان). ونشير هنا إلى أنه يوجد لغات متعددة لبرمجة الحاسب الالي سوف نتعرض لها لاحقا.

فنمثل طريقة التحويل من D إلى D' بالدالة F وطريقة التحويل من R' إلى R بالدالة S. فيكون الشكل النهائي الذي يمثل التعامل بين الإنسان والآلة على النحو التالي:



تعريف1 : الحاسب الآلي:

الحاسب الآلي عبارة عن مجموعة من المكونات الفيزيائية (Hardware) والمكونات البرمجية (Software). وتُمثل المكونات الفيزيائية بالدوال التالية: F, D', P', R', S. والعنصر الفيزيائي هو ما نسميه بالحاسب الآلي الذي يتلقى البيانات التي نسميها (Data) (والتي تكون على شكل إشارات كهربية مرتفعة ومنخفضة تمثل بالرقم 1 والرقم 0. ويطلق على هذه الاشارات عادة اسم الإشارات الرقمية (Digital Signals). ويعالج الحاسب هذه الاشارات بسرعة هائلة بواسطة برنامج (Program) الذي هو من صنع الإنسان المبرمج (Programmer). والبرنامج عبارة عن مجموعة من الأوامر أو التعليمات الواضحة التي تستطيع الآلة تنفيذها بدقة، ويعطي النتائج (Results) .

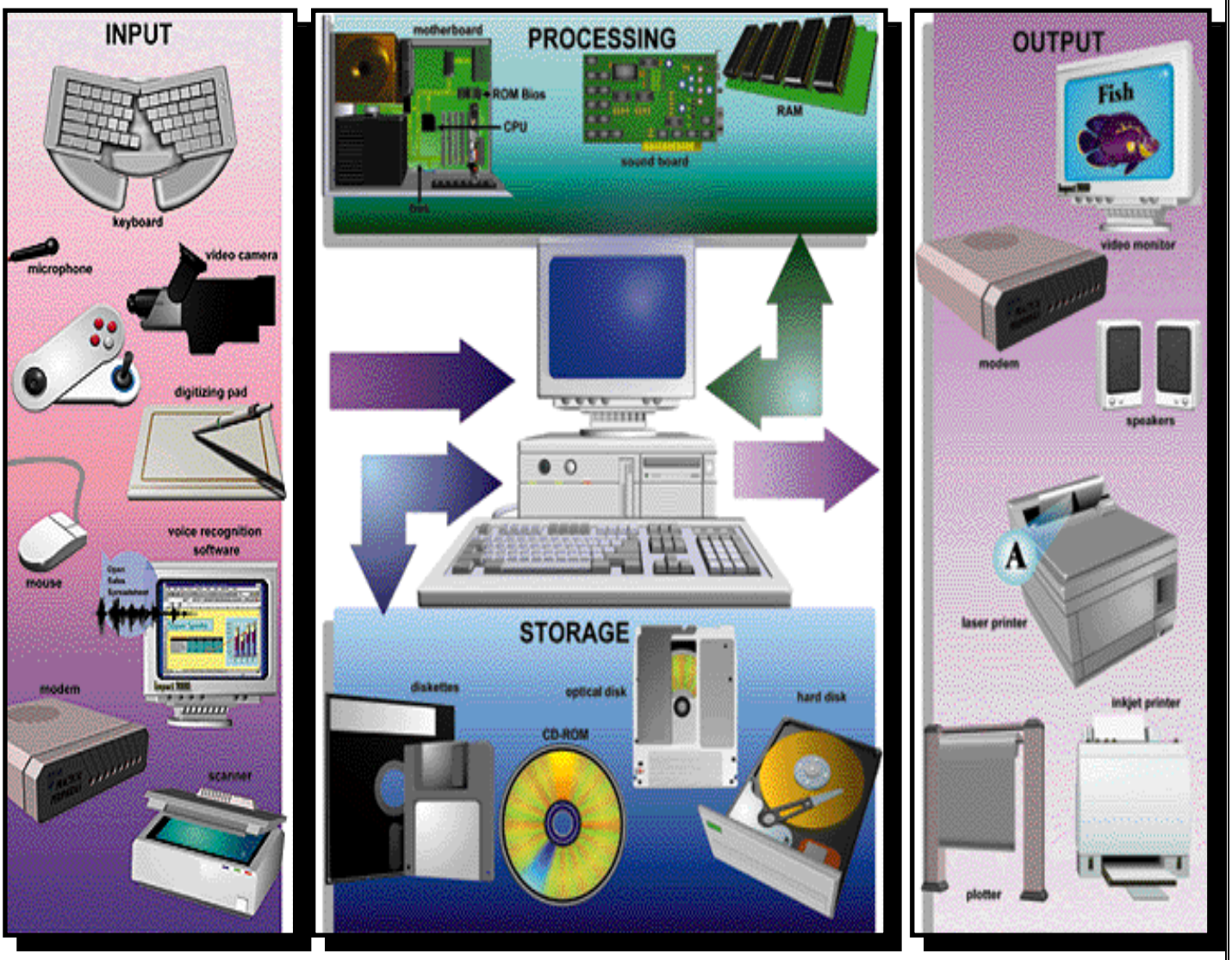
تعريف 2 : الحاسب الآلي:

الحاسب الآلي هو آلة حاسبة إلكترونية تتميز بسرعتها العالية في أداء العمليات الحسابية والمنطقية المعقدة. كما تتميز بقدرتها الفائقة على تخزين (كتابة) و استرجاع (قراءة) البيانات (Data) بدقة متناهية. وتتم العمليات الحسابية والمنطقية المعقدة وتداول البيانات من خلال مجموعة من التعليمات أو الأوامر يطلق عليها اسم برامج (Programs) .

المكونات الأساسية الفيزيائية او المادية (Hardware) للحاسب الآلي:

إن المكونات الفيزيائية الأساسية للحاسب الآلي تتكون من العناصر الفيزيائية التالية (انظر الشكل 1):

1. **وحدة مركزية (Central Unit)**
2. **وحدات الإدخال والإخراج (Input/Output Devices) .وهذه العناصر الفيزيائية متصلة مع بعضها البعض بواسطة خطوط نسميها خطوط النقل Buses، وهي على ثلاثة أنواع: خطوط نقل البيانات (Data Buses), خطوط نقل العناوين .**
3. **(Address Buses) وخطوط التحكم (Control Buses) .**



الشكل 1: أجزاء الحاسب

تعريف الوحدة المركزية (Central Unit)

تضم الوحدة المركزية (Central Unit) كل من العناصر التالية:

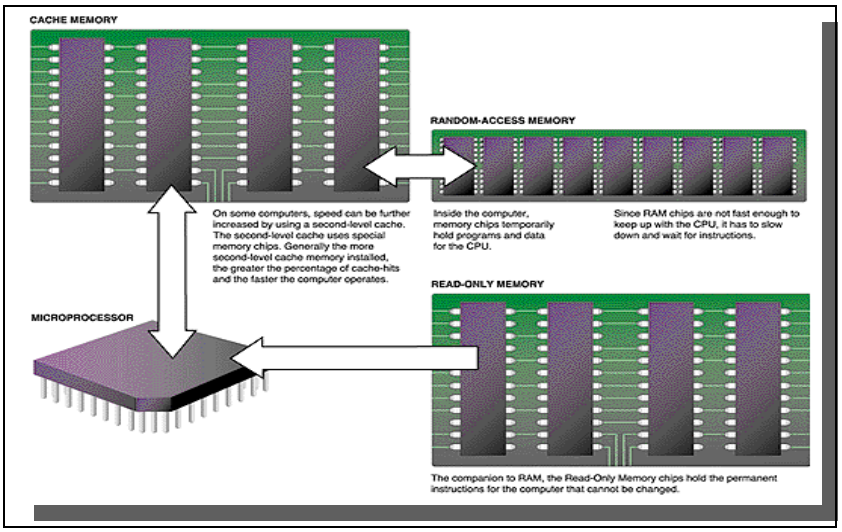
1. **الذاكرة الرئيسة (RAM)**
2. **وحدة المعالجة المركزية (CPU)**
3. **خطوط النقل (Buses)**

الذاكرة وأنواعها

الذاكرة هي عنصر فيزيائي يمكن الحاسب من القيام بعمليات التخزين المؤقتة (التي تعتمد على الطاقة الكهربية أو أي مصدر آخر من مصادر الطاقة لحفظ المعلومات) والدائمة (التي لا تعتمد على الطاقة الكهربية لحفظ المعلومات). وهناك شكلان من الذاكرة.

ا- الذاكره الرئيسة

إن الذاكرة من هذا الشكل تتكون من مجموعة من الخلايا (Cells) المتجاورة والمعنونة حيث أن لكل خلية عنوان يميزها عن غيرها ويمكننا من الوصول إليها إما للتخزين بها (عملية كتابة Write) أو معرفة محتواها (عملية قراءة Read). كما أنها تمتاز بخاصية مهمة جدا وهي ثبوت وقت الوصول إلى الخلايا. بمعنى أن الوقت الذي يحتاجه عنصر المعالجة المركزي (المعالج Processor) للوصول إلى الخلية الأولى هو نفس الوقت الذي يحتاجه للوصول إلى الخلية الأخيرة. وتستعمل الذاكرة لتخزين البيانات (Data) أو البرامج (Programs) أو النتائج (Results). وهناك أصناف متعددة من الذاكرة، نذكر منها: RAM، ROM، PROM، EPROM، CACHE، REGISTER. وتقاس سعة الذاكرة (أو سعة التخزين) بالبايت Byte وسرعتها (أو سرعة تبادل المعلومات مع وحدة المعالجة المركزية CPU) بـ Nano Second (1 NS = 10^{-9} Second). أنظر الشكل 2.



ألشكل 2: بعض انواع الذاكرة وعلاقتها ببعضها البعض

الذاكرة RAM (أو الذاكرة العشوائية الاستدلال)

هي ذاكرة القراءة والكتابة أي أننا نستطيع أن نخزن بها ونسترجع منها المعلومات. وكلمة RAM هي اختصار لـRandom Access Memory. وهذه الذاكرة المعنونة والمنظمة ويشار إليها عادة بالذاكرة الرئيسية (Main Memory) التي يخزن بها الحاسب البيانات والبرامج وكذلك النتائج. ويسمي هذا التخزين بالتخزين المبدئي أو الأولي أو المؤقت، ذلك لأن هذه الذاكرة تعتمد على الكهرباء لحفظ ما بها من معلومات فإذا انقطع التيار الكهربائي فقدت محتوياتها. وهذه الذاكرة هي التي يتعامل معها عنصر المعالجة المركزي (Processor). ويجب تخزين اي برنامج او امر يراد تنفيذه مبدئيا في ال RAM ثم ينتقل إلى المعالج Processor. فكلما كانت هذه الأخيرة كبيرة كلما زادت قدرات الحاسب على العمل بشكل أفضل.

ا لذاكرة ROM

هي ذاكرة للقراءة فقط. ويقوم الحاسب بقراءة محتوياتها عادة عند بدء التشغيل ولا يستطيع أن يغير هذا المحتوى أو ان يضيف إليه أية معلومات. وكلمة ROM هي اختصار لـ (Read Only Memory) ونشير كذلك إلى أن المعلومات المخزنة في هذه الذاكرة لا تمحى بانقطاع التيار الكهربائي. وهذه المعلومات، والتي تكون عادة مجموعة من الأوامر تستخدم لتهيئة الحاسب (مثل التأكد من وجود الذاكرة الرئيسية RAM وسلامتها، وكذلك التحقق من سلامة الأجهزة المتصلة بالوحدة الرئيسة مثل الشاشة والمفاتيح وغيرها، كما تقوم بالبحث عن نظام التشغيل الذي يتولى قيادة الحاسب وتلقي الأوامر من المستخدم ونقلها إلى عنصر المعالجة)، والمعروف أن الشركة المصنعة للجهاز مثل شركة IBM أو غيرها هي التي تقوم ببرمجتها ووضع التعليمات فيها.

الذاكرة PROM

هي الذاكرة القابلة للبرمجة مرة واحدة فقط. فإذا بُرمجت ووضعت فيها التعليمات أو البرامج، تحولت إلى (ROM). والحرف P يعني (Programmable) أي قابلة للبرمجة. وتستخدم هذه الذاكرة عادة لتخزين بعض البرامج بهدف تسريع تنفيذها في الحاسب.

الذاكرة EPROM

هي الذاكرة القابلة للبرمجة عدة مرات. أذ يمكن للتعيمات والاوامر أن تخزن فيها ثم تعدل وتستبدل لاحقا، كأن يضاف إليها أو يحذف منها بعض المعلومات. والحرف E يعني (Erasable) أي قابلة للحذف.

الذاكرة الفورية Cache

الذاكرة كاش (Cache) هي الذاكرة المساعدة السريعة. وتقدر سرعة استرجاع البيانات منها بحوالي 10 أضعاف سرعة استرجاعها من الذاكرة (RAM). وهذا النوع من الذاكرة غالي السعر ومرتفع التكاليف مقارنة بالذاكرة RAM ويقدر السعر بحوالي 100 مرة أغلى من الذاكرة الرئيسة (RAM). ونتيجة لذلك هي محدودة الحجم.

الذاكرة REGISTER

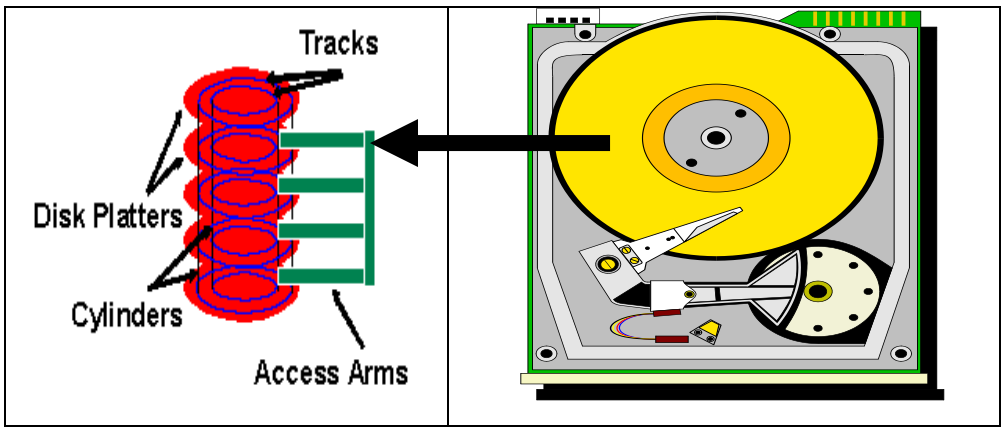
هي الذاكرة الداخلية لعنصر المعالجة المركزي (Processor) التي يستعملها للقيام بعمله (أي يستعين بها لاتمام تنفيذ الأوامر). وهي أسرع من كل أنواع الذاكرة السابقة الذكر (بحوالي 10 مرات أسرع من الذاكرة الفورية Cache) إلا أنها محدودة الحجم جدا (ونشير كذلك إلى أن بعض مكونات الحاسب الداخلية عندها هذا النوع من الذاكرة).

ب- الشكل الثاني (وسائط التخزين الدائمة أو الذاكرة المساعدة (Auxiliary Storage Devices)

الذاكره من هذا الشكل عادة ما تكون دائرية مثل القرص الصلب والقرص المرن والقرص الضوئي التي تعتمد على الدوران السريع ورؤوس قراءة وكتابة (Read/Write Heads) للوصول إلى أماكن المعلومات (ونشير إلى عدم ثبوت وقت الحصول على المعلومات في مثل هذه الأوساط). ومنها طولية مثل الشريط المغناطيسي. وهذه الذاكره هي التي يشار إليها بوسائط التخزين الثانوية أو المساعدة، حيث أن المعلومات المخزنة مبدئيا في الذاكرة الرئيسة RAM (التخزين الأولي) تعتمد على الكهرباء في بقائها. فدوامها متعلق باستمرار التيار الكهربي، لذا فهي تنتقل إلى عنصر من عناصر التخزين الدائم الذي لا يعتمد على الكهرباء لحفظها بشكل دائم ومستمر. وهناك عدة أنواع من هذه العناصر، نذكر منها:

1. القرص الإلكتروني الصلب (Hard Disk)

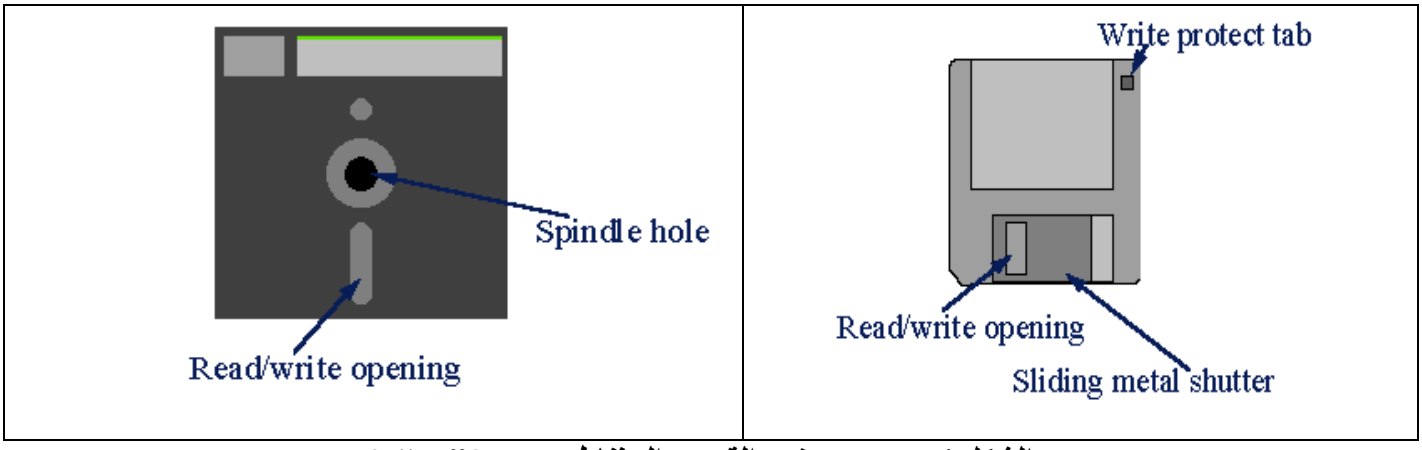
هذا العنصر الإلكتروني هو من أهم وسائط التخزين الدائمة والمساعدة لحفظ واسترجاع المعلومات (انظر الشكل 3). وهو مؤلف من مجموعة من الدوائر أو المسارات المرقمة (0، 1، 2،...). وعادة ما يطلق على المسارات المتوازية والتي تحمل نفس الرقم اسم اسطوانه (Cylinder). وفوق كل دائرة أو (Cylinder) يوجد رأس قراءة وكتابة (Read/Write Head) للوصول إلى الأماكن (لقراءة أو كتابة المعلومات). كما أن كل اسطوانه مقسمة إلى دوائر وقطاعات (Sectors, Tracks) مرقمة، وبالتالي يتمكن الحاسب من معرفة مكان أو عنوان البيانات التي يراد قراءتها او تخزينها في القرص يكفي معرفة رقم الـ Cylinder والـ Sector والـ Track. والقرص الصلب يكون عادة مثبت داخل الوحدة المركزية (ويسمى بالقرص الصلب الداخلي). وهناك أنواع منه تكون خارج الوحدة المركزية (وتسمى بالأقراص الصلبة الخارجية). ويمتاز القرص الصلب بقدرته التخزينية الضخمة التي تتراوح حاليا بين 120 GigaBytes و 4 GigaByte.



الشكل3: رسم يوضح القرص الصلب من الداخل

2. القرص المغنطيسي المرن (Magnetic Disk or Diskette)

هو عبارة عن صورة مصغرة من القرص الصلب Hard Disk، مؤلف من دائرة واحدة فقط (One Cylinder) وهو مغناطيسي الصنع محدود السعة، خفيف الوزن وسهل الحمل. تتراوح سعته عادة بين 1.2 ميجابايت و 720 كيلو بايت بالنسبة للأقراص بحجم (5"1/4) بوصة، وبين 1.44 ميجابايت و 1.2 ميجابايت بالنسبة للأقراص بحجم (3"1/2) بوصة. وله قارئ خاص عادة ما يكون داخل الوحدة المركزية. ولمعرفة أي عنوان يكفي معرفة رقم ال Sector ورقم ال Track.

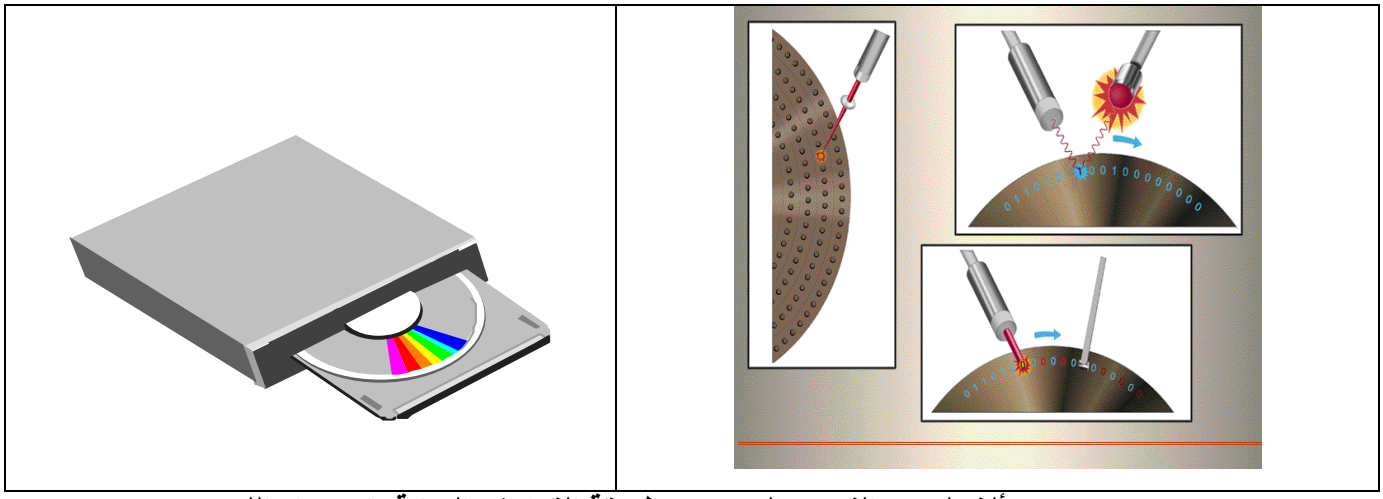


الشكل 4: رسم يوضح القرص المغناطيسي 3.5" و "5 1/4

3- القرص الضوئي (Compact Disk)

يعتمد القرص الضوئي على تكنولوجيا الليزر لتسجيل واسترجاع المعلومات. وهو الأكثر استعمالا في عصرنا الحالي، حيث أن ثمنه نسبيا زهيدا جدا وقدرته التخزينية كبيرة. فهي تتراوح بين 750 ميجابايت بالنسبة للأقراص من نوع CD-ROM، إلى 17 Gigabytes بالنسبة للأقراص من نوع DVD-ROM وهي قدرة هائلة جدا. ويمكن أن نخزن فيهم أصوات وصور ونصوص. إلا أن هذا النوع من الوسائط هو للقراءة فقط. فلا نستطيع أن نحذف ولا أن نضيف. وللتسجيل على هذه الأقراص هناك جهاز خاص لذلك يحفر المعلومات على

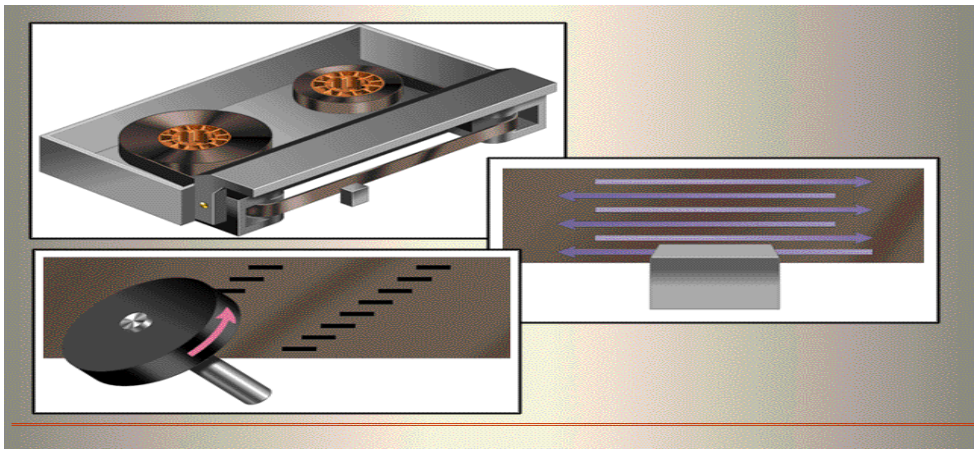
القرص باستعمال شعاع الليزر. ولقراءة هذه الأقراص هناك أجهزة خاصة لذلك تسمى CD-ROM Drive بالنسبة لـ CD-ROM و DVD-ROM Drive بالنسبة لـ DVD-ROM.



ألشكل 5: القرص الضوئي وطريقة القراءة والكتابة باستخدام الليزر

4.- الشريط المغنطيسي (Magnetic Tape)

هو من وسائط التخزين الدائمة التي تحفظ المعلومات بطريقة تتابعيه الواحدة تلو الأخرى بمعنى أنه إذا أردنا الحصول على المعلومة العاشرة، على سبيل المثال، فانه ينبغي علينا أن نقرأ المعلومة الأولى ثم الثانية ثم الثالثة وهكذا حتى نصل إلى المعلومة العاشرة! ويمتاز الشريط بقلة ثمنه وقدرته على حفظ كم هائل من المعلومات التي تصل إلى أكثر من 2 Gigabytes للشريط الواحد. ويستعمل الشريط لحفظ الأرشيف (Backup) التي تحتوي على كميات كبيرة من المعلومات. ويمكن أن نخزن عليه المعلومات عدة مرات، وهو قابل للقراءة والكتابة. كما أن له قارئ خاص يسمى Tape Drive. ألشكل 6 يعرض صورة الشريط المغناطيسي.



الشكل 6: رسم يوضح الشريط المغناطيسي ورأس القراءة والكتابة

وحدات القياس سعة الذاكرة

أنه من المعلوم أن لكل شيء وحدة قياس معينة تميزه عن غيره. فوحدة قياس السوائل هي اللتر, والأقمشة تقاس بالمتر, والمسافات تقاس بالكيلومتر واللاوزان تقاس عادة بالكيلو غرام وهكذا. وفيما يلي نبين وحدات القياس الخاصة بالمعلومات.

ا- قياس المعلومات

إن المعلومات تقاس بالبايت (Byte)، ومشتقاتها مثل الكيلو بايت (KiloByte)، والميجابايت (MegaByte)، والجيجابايت (GigaByte).

ب- تعريف البت (Bit)

إن المعلومات (Data - Programs) المخزنة في الحاسب هي معلومات أو إشارات رقمية(Numerical or Signals Digital) مؤلفة من رمزين هما الصفر والواحد اللذين يعبران عن حالتين هما (الحالة on والحالة off أو وجود أو عدم وجود لشحنة كهربائية أو إشارة كهربائية مرتفعة وإشارة كهربائية منخفضة). فالمكان القادر على تخزين إما الرقم صفر أو الرقم واحد نقول عنه أنه قادر على تخزين خانة ثنائية واحدة (1 bit) أو (1 Binary Digit).

ج- تعريف البايت (Byte)

البايت هو مجموعة مؤلفة من ثمانية خانات ثنائية (8 bits) أي إننا نستطيع أن نخزن فيها مجموعة من الاصفار والاحاد عددها ثمانية. فمثلا المجموعة 01100001 تحتاج إلى 1 Byte لكي تخزن والمجموعة 01110011 تحتاج أيضا بايت واحد فقط أما المجموعة 01110001 01110111 تحتاج إلى 2. Bytes كما أنه في كل بايت نستطيع أن نخزن ($2^8 = 256$) رقما مختلفا (مجموعة واحدة في وقت واحد). ونشير كذلك أنه في البايت الواحد نستطيع أن نخزن حرف واحد مثل (a, b, c, …z, A, B, C, …) أو إشارة واحدة مثل (<, …, %, &, @, +, > أو رقم عشري واحد مثل (0, 1, 2, 3, …9). إذ أن كل حرف أو إشارة أو رقم عشري يمثل في مجموعة من bits 8. فمثلا الحرف A يحتاج الى بايت واحد لتخزينه. ويمثل بالرقم 01000001 الحرف A.

ح- تعريف الكيلو بايت (KiloByte)

الكيلو بايت يساوي 1024 بايت. مما يعني أننا في واحد كيلو بايت نستطيع أن نخزن 1024 حرف أو إشارة أو رقم. ونستخلص مما سبق المعادلة التالية:

1 KiloByte (KB) = 1024 Bytes (B) = 1024*8 bits

خ- تعريف ميجابايت (MegaByte)

الميجابايت تساوي 1024 كيلو بايت. فلدينا إذن المعادلة التالية:

1 MegaByte (MB) = 1024 KB = 1024 * 1024 B =

1024 * 1024 * 8 bits

هـ تعريف الجيجابايت (GigaByte)

الجيجابايت تساوي 1024 ميجابايت. وبتالي:

1 GigaByte (GB) = 1024 MB = 1024^2 KB = 1024^3 B

= 1024^3 * 8 bits

هـ تعريف التيرا ابايت (TeraByte)

التيرا بايت تساوي 1024 جيجابايت. وبتالي

1TeraByte (TB) = 1024GB = 1024 MB =1024^2 KB

= 1024^3 B = 1024^3 * 8 bits

والجداول التالية تلخص كل المعادلات السابقة.

	Bits	Bytes	KB: Kilobytes	MB: Megabytes	GB: Gigabytes	TB: Terabytes
Bit =	1	-	-	-	-	-
1 Byte =	8	1	-	-	-	-
1KB: KiloByte =	8 *2^{10}	2^{10}	1	-	-	-
1MB: MegaByte =	8 *2^{20}	2^{20}	2^{10}	1	-	-
1GB: Gigabyte =	8 * 2^{30}	2^{30}	2^{20}	2^{10}	1	-
1TB: Terabyte =	8 * 2^{40}	2^{40}	2^{30}	2^{20}	2^{10}	1

تقاس سعة الذاكرة بالبايت (BYTE)و مضاعفاته

تمرين 1: لنفترض أن لدينا كتاب مؤلف من 240 صفحة وتحتوي كل صفحة على 50 سطر ويضم كل سطر 10 كلمات والكلمة الواحدة فيها 8 حروف، فإلى كم بايت نحتاج لتخزين هذا الكتاب.

الحل: إن عدد الأحرف في كل كلمة هو 8 حروف كما سبق، وبما أن لدينا في كل سطر 10 كلمات، فعدد الأحرف في كل سطر هو 80 حرف. في الصفحة الواحدة عندنا 50 سطر، يعني أن عدد الأحرف في الصفحة الواحدة يساوي 50 * 80 = 4000 حرف. الكتاب مؤلف من 240 صفحة، وبالتالي فان عدد الأحرف الإجمالي في الكتاب هو 4000* 240 = 960.000 حرف.

أذا كان حرف يحتاج إلى بايت واحد من أجل تخزينه. فإننا نحتاج إلى 960.000 بايت لتخزين هذا الكتاب أي أقل من 1 ميجابايت!! لأنه:

$1\ MB = 2^{20}\ Bytes = 1,048,576\ Bytes$. مما يعني أنه في 1 جيجابيت نستطيع أن نخزن أكثر من 1024 كتاب بهذا الحجم!!!. وعلى قرص DVD-ROM واحد نستطيع أن نخزن أكثر من 17000 كتاب بهذا الحجم!!!!! يعني مكتبة كاملة.

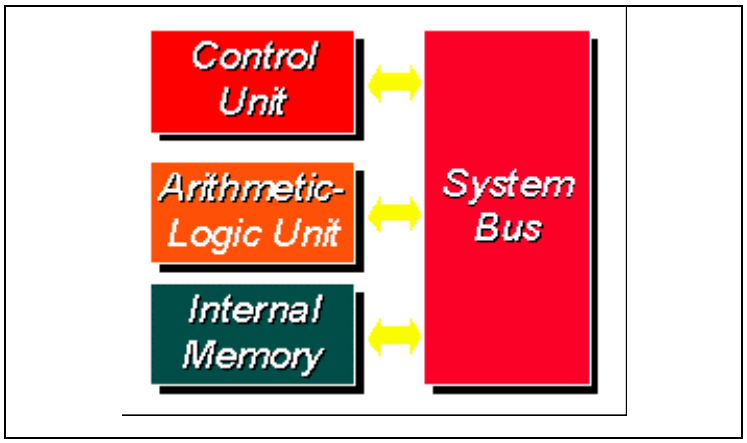
الجدول التالي يلخص مواصفات عناصر التخزين المساعدة والدائمة السابقة

	نوع الذاكرة	الاعتماد على الكهرباء لحفظ	قراءة وكتابة Read/ Write	متوسط وقت استرجاع المعلومات إلى الذاكرة	متوسط الحجم أو السعة التخزينية	طريقة تسجيل المعلومات- الوصول إليها
الذاكرات الداخلية للحاسب	RAM	نعم	قراءة/كتابة R/W	16 (ns) nanoseconds	1MB 100MB	عشوائية - مباشرة
	ROM	لا	قراءة فقط	-	256KB 512KB	-
	PROM	لا	قراءة/كتابة مرة واحدة	-	-	-
	EPROM	لا	قراءة/كتابة	-	-	-
	CACHE	نعم	قراءة/كتابة	1.6 ns	512KB 4MB	-
وسائط التخزين الثانوية أو المساعدة أو الدائمة التي لا تعتمد على الكهرباء لحفظ المعلومات	Tape الشريط	لا	قراءة/كتابة	بطريقة حسابية يدخل فيها كثير من العوامل	> 1 GB	تتابعيه - لا بد من قراءه المعلومات التي قبلها للوصول إلى المعلومة المطلوبة
	Hard Disk القرص الصلب	لا	قراءة/كتابة	-	> 2 GB	عشوائية - مباشرة
	Floppy Diskette القرص المرن	لا	Read /Write قراءة/كتابة	-	720KB, 1.44MB, 2.88 MB, 120 MB	-

	CD-ROM القـــــرص الضوئي	لا	قراءة/كتابة أو قراءة فقط	-	640 MB	-
	DVD-ROM القـــــرص الضـــوئي ذو الســـــعة الضخمة	لا	قراءة/كتابة أو قراءة فقط	-	> 16 GB	-

تعريف وحدة المعالجة المركزية (CPU)

هذه الوحدة هي عقل الحاسب، ففيها يتم تنفيذ الأوامر أو التعليمات الصادرة من البرنامج، وتقاس قدرة الحاسب بقياس قدرتها. وهذه الوحدة مقسمة إلى قسمين رئيسيين متصلين مع بعضهم البعض بواسطة خطوط النقل (Data Bus – Address Bus – Control Bus) التي تمكنهم من تبادل المعلومات والأوامر (إضافة إلى وجود المسجلات Registers التي تلعب دورا مهما في عمليات التنفيذ). وهذان القسمان هما:



الشكل 7: وحدات الحاسب

1. وحدة التحكم (Control Unit - CU) التي تتولى إصدار الأوامر (مثل إرسال النتائج إلى الذاكرة الرئيسية) ومراقبة تنفيذها.
2. وحدة الحساب والمنطق (Arithmetic and Logic Unit - ALU) التي تتولى القيام بتنفيذ العمليات الحسابية (من جمع وطرح وضرب وقسمة ومشتقاتها) والعمليات المنطقية (أصغر من ، أكبر من، يساوي، أصغر من أو يساوي، أكبر من أو يساوي).

تعريف وحدة التحكم (Control Unit - CU)

إن وحدة التحكم هي جزء من أجزاء عنصر المعالجة، وهي التي تتولى التحكم بتنفيذ التعليمات أو الأوامر الصادرة من البرنامج المخزن في الذاكرة الرئيسية بهدف التنفيذ. فتقوم بإحضار أوامر البرنامج إليها (كل أمر

لوحده) ثم تفسرها لمعرفة المطلوب منها (هل المطلوب هو جمع ضرب قسمة مقارنة الخ ...)، ثم تأمر وحدة الحساب والمنطق بتنفيذ المطلوب من التعليمة. وتستعين بالمسجلات للقيام بمهامها. فهي عندما تحضر الأمر من الذاكرة تضعه مثلا في مسجل الأوامر (Instruction Register).

تعريف وحدة الحساب والمنطق (Arithmetic and Logic Unit - ALU)

هذه الوحدة هي التي تنفذ فعليا التعليمات. فهي التي تجمع وتضرب وتقسم وتطرح وتجري جميع عمليات المقارنة. فهي تتلقى الأوامر من وحدة التحكم (Control Unit) بتنفيذ التعليمة المخزنة في مسجل التعليمة (Instruction Register) فتقوم بتنفيذها ثم تعطي النتيجة التي تخزن عادة في الذاكرة الرئيسية (RAM). وتستعين هي الأخرى بالمسجلات للإتمام عملها.

تعريف مسجلات وحدة المعالجة المركزية

كما ذكرنا سابقا، فان المسجلات هي نوع من أنواع الذاكرة السريعة والصغيرة جدا. وهناك أنواع كثيرة من المسجلات، نذكر منها:

1. **مسجل التعليمة (Instruction Register) : يحتوي على التعليمة (المفسرة من قبل وحدة التحكم ال (CU) التي تكون بصدد التنفيذ من قبل وحدة الحساب والمنطق (ALU).**
2. **مسجل البرنامج (Program Register) : يحتوي على عنوان التعليمة المقبلة والتي تكون مخزنة في الذاكرة الرئيسية (RAM) حيث أن كل التعليمات تكون مخزنة في هذه الذاكرة.**
3. **مسجل التجميع (Accumulator Register) : يحتوي على النتائج المبدئية للعمليات الحسابية.**

قياس السرعة

أن سرعة الحاسب الآلي تقاس بسرعة تنفيذه للعمليات الحسابية في الثانية الواحدة والتي يفوق عددها الملايين. ونشير إليها بالمختصر MIPS (Millions of Instructions per Second). وهذه السرعة هي في تزايد مستمر مع تطور التكنولوجيا. فالحاسبات الشخصية في عصرنا الحالي تتعدى سرعتها ال 50 MIPS!!! وهذه سرعة هائلة جدا. وسوف نشرح فيما يلي كيفية قياس هذه السرعة.

إن الحاسب الآلي يعتمد على عنصر المعالجة (Processor) لتنفيذ التعليمات. وهذا الأخير يمتلك ساعة (Clock) تدور (أو تدق أو تنبض) كل فترة زمنية محددة. هذه الدورة نسميها (Clock Cycle). بين كل دورة وأخرى يستطيع ال Processor أن يقوم بعمل ما، كأن يأمر الذاكرة RAM بإرسال التعليمة أو يأمر وحدة الحساب والمنطق بالقيام بعملية حسابية مثل الجمع أو الضرب. فكلما كان وقت الدورة هذا قصير كلما كان الحاسب أسرع في العمل.

إن وقت الدورة الواحدة (1 Clock Cycle) يتعلق بسرعة التردد (Frequency). فلو أن لدينا حاسب آلي بسرعة 500 ميجاهرتز (500 MegaHertz - MHz) مثلا فان وقت الدورة الواحدة للساعة (Clock) هو ($1/(500 \times 10^6 s = 2 \times 10^{-9} s$). وهذه القيمة تعادل (2 nanoseconds - ns) لأنه كل واحد ns يساوي

10^{-9}s (1 nanosecond = 10^{-9} second) وبالتالي فأنه كل فترة زمنية بقدر 2 ns هذا الحاسب قادر على القيام بعمل ما.

إن كل تعليمة لكي تنفذ في الحاسب تحتاج إلى عدة دورات آلة (Clock Cycles). فلو افترضنا أن الحاسب السابق الذي يسير على سرعة 500 MHz يحتاج إلى 4 دورات ساعة (4 Clock Cycles) لينفذ دورة آلة واحدة (One Machine Cycle) او تعليمة واحدة (One Instruction)، فيكون وقت تنفيذ التعليمة الواحدة هو : 2 ns x 4 = 8 ns (وقت الدورة الواحدة) * (عدد الدورات).

أما لمعرفة عدة التعليمات في الثانية الواحدة فيكفي تطبيق القاعدة الثلاثية التالية:

تحتاج إلى

كل تعليمة واحدة ← 4 Clock Cycles

كم تعليمة في الثانية الواحدة = 125 MIPS = 125.000.000 = 500.000.000/4 = 500 Mhz/8

يعني أن عدد التعليمات التي يمكن لهذا الحاسب أن ينفذهم في الثانية الواحدة هو حوالي مليون وستمائة ألف تعليمة.

ويمكن باختصار أن نعرف هذا العدد بالطريقة التالية:

لنفترض أن عندنا حاسب آلي يسير على سرعة X MHz، نستنتج مباشرة أن وقت دورة الساعة الواحدة هو $1/(X * 10^6)$. وبصورة عامة، إننا نحتاج إلى Y دورة ساعة (Y Clock Cycles) لتنفيذ تعليمة واحدة. فإن وقت تنفيذ التعليمة الواحدة هو : $Y * 1 / (X * 10^6)$ جزء من الثانية. نستخلص إذا أنه خلال ثانية واحدة نستطيع أن ننفذ $(X * 10^6)/Y$ تعليمة وهو ما يعادل (X/Y MIPS).

<u>تمرين:</u>

لدينا حاسب آلي يدور على سرعة 400 MHz، وكل تعليمة تحتاج إلى 8 دورات ساعة.

1. **كم هو وقت دورة الساعة الواحدة؟**
2. **كم هو الوقت الذي تحتاجه التعليمة الواحدة لكي تنفذ؟**
3. **كم تعليمة يستطيع هذا الحاسب أن ينفذ في الثانية الواحدة؟**

<u>الحل:</u>

1. **إن وقت دورة الساعة الواحدة هو : $1/(400 \times 10^6)$ جزء من الثانية.**
2. **كل تعليمة (أو دورة آلة واحدة) تحتاج إلى 8 دورات ساعة. إذن وقت تنفيذ التعليمة هو :**

   $8 \times ((1/(400 \times 10^6)) = 8/(400 \times 10^6)$.
3. **عدد التعليمات يساوي X/Y و X = 400 MHz بينما Y = 8. فيكفي أن نقسم 400 على 8 لنحصل على عدد ملايين العمليات في الثانية. في هذه الحالة (50 MIPS = (400/8)).**

3 - عناصر الإدخال والإخراج (Input/Output Devices)

إن نظام الحاسب الآلي يتألف من عنصر إدخال، عنصر معالجة، عنصر إخراج، وعنصر تخزين. وسف نستعرض في ما يلي بعض عناصر الإدخال والإخراج التي تمكننا من إدخال البيانات والبرامج وإظهار النتائج.

ا- عناصر الإدخال

عناصر الإدخال تمكننا، كما يشير اسمها، إلى إدخال البيانات بهدف معالجتها، والى إدخال البرامج التي نريد من الحاسب أن يطبقها على البيانات للحصول على النتائج التي تمكننا من اتخاذ القرارات. وهناك عدة أنواع من عناصر الإدخال، نذكر منها:

1. **لوحة المفاتيح Keyboard،**
2. **الفأرة Mouse،**
3. **أداة التحكم بالألعاب (أو عصا الألعاب) Joystick،**
4. **الأقراص (القرص الصلب Hard Disk، القرص المرن Floppy Disk،...)**
5. **المحول Modem (Modulation/Demodulation)،**
6. **الماسحات Scanners ،**
7. **القلم الضوئي Light Pen ،**
8. **أدوات إدخال الأصوات مثل الميكروفون Voice Devices،**

ب- عناصر الإخراج

عناصر الإخراج تمكننا من قراءة النتائج بصورة طبيعية ومن غير مشقة. ومن هذه العناصر نذكر منها:

1. الطابعات Printers، التي تمكننا من طباعة النتائج (مثل النصوص Texts والجداول Tables والصور Photos ؛ وغيرها) على الأوراق (Hard Copy). وتصنف الطابعات على النحو التالي:

أ- الطابعات ألتتابعية Serial Printers، التي تطبع حرف – حرف، وتتراوح سرعتها بين 40 إلى 450 حرف في الثانية (Characters per seconds –cps)،

ب- الطابعات الخطية Line Printers، التي تطبع خط - خط أو سطر - سطر، وتتراح سرعتها بين 1000 خط إلى 5000 خط في الدقيقة الواحدة (Lines per minute - lpm)،

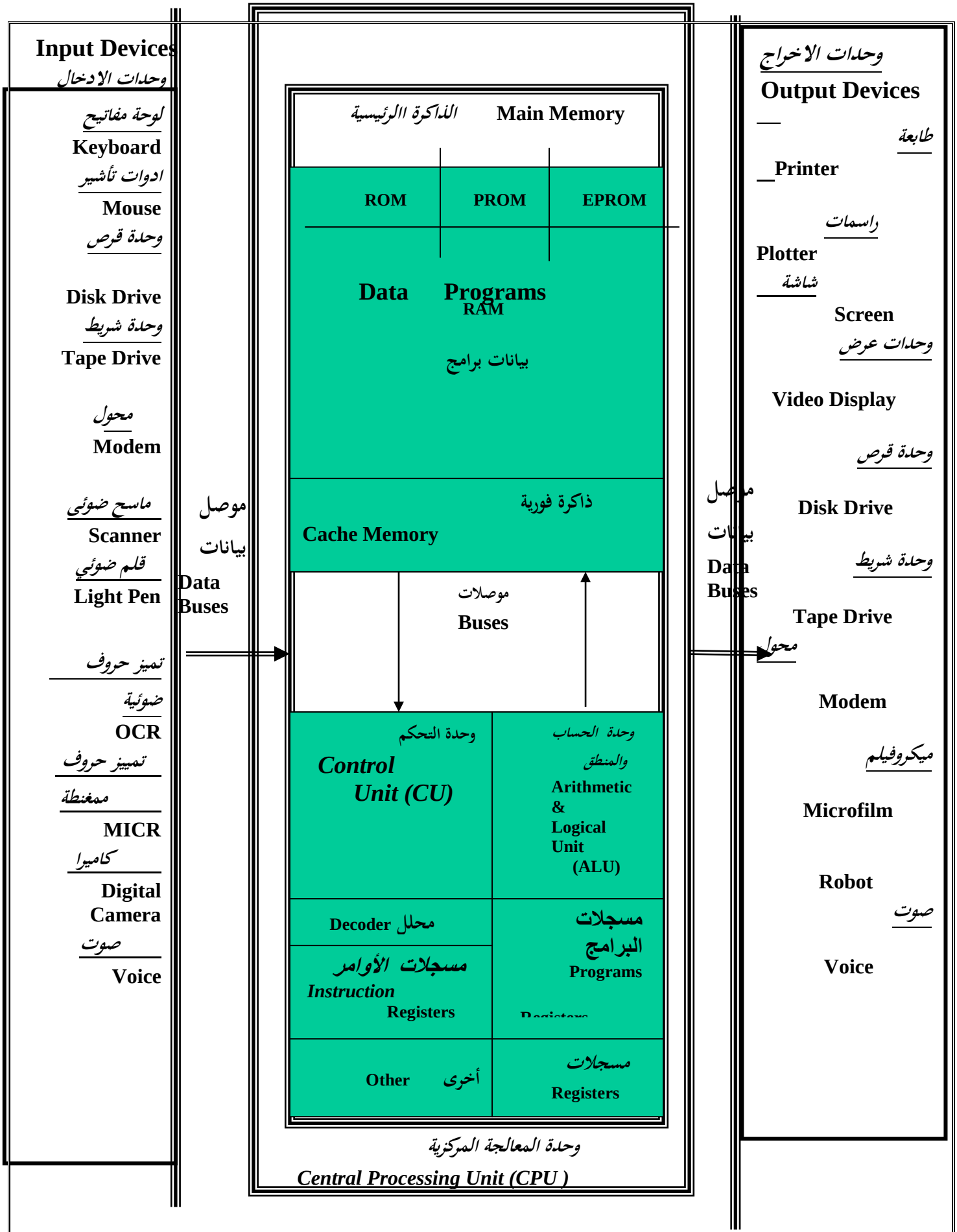
ج- الطابعات الصفحاتية الحرارية Page Printers، التي تطبع صفحة صفحة، وتتراوح سرعتها بين 4 صفحات إلى أكثر من 80 صفحة في الدقيقة الواحدة (Pages per minute).

كما تصنف الطابعات كونها:

مطرقية أو لامطرقية (Impact - Non Impact)

حبريه أو ليزر (Ink Jet - Laser)

2. **الشاشات Monitors،**
3. **الراسمات Plotters (وتستعمل للرسم المعماري ومشتقاته)**
4. **المحول Modem (الذي يحول الإشارات الرقمية Digital signals إلى إشارات متموجة Analog signals والعكس، ويمكن من خلاله تمرير المعلومات عبر خطوط الهاتف إلى حاسب اخر أو إلى جهاز هاتف أو فاكس، ويستعمل كذلك للاتصال بشبكة الإنترنت)، ويتميز المحول بسرعة ارسال واستقبال المعلومات أو الإشارات الرقمية في الثانية (Bits per second - bps) التي تتراوح بين 2400 إشارة إلى 56600 إشارة.**
5. **الآلات المزودة بنظام ذكي Robots،**



مكونات الميكرو كمبيوتر

الفصل الثانى :البرمجيات
SOFTWARE

. *مقدمة*

ان المشكلات التي يمكن حلها بواسطة الحاسب كثيرة ومتعددة الانواع. فمنها تطبيقات رياضيه تؤدي حسابات رقمية دقيقة والأخرى تقوم بمعالجة الصور و الرسومات والأشكال مثل النقاط و الخطوط و أخرى تعتمد على معالجة النصوص و تستعمل الحروف كوحدة أساسية في معالجتها.

والسؤال المطروح هنا هو كيفية استعمال الحاسبات لحل هذه المشكلات بأنواعها واهدافها المختلفة. فكما ذكرنا في الوحدة السابقة أن الحاسب يقوم باجراء العمليات التي يقوم المبرمج بادخالها. فلا بد من وضع حل للمسألة يترجم لاحقا الى برنامج يقوم الحاسب بتنفيذه. ويتميز هذا الحل بأنه يتكون من مجموعة من الخطوات والعمليات المتسلسلة والمرتبة التي تؤدي في النهاية الى حل لتلك المسألة. ويطلق على هذه الخطوات المتسلسلة اسم الخوارزميه.

تعريف

أ- تسمى المسألة خوارزمية اذا كان حلها مجموعة من الخطوات المتسلسلة بحيث تكون هذه الخطوات قابلة للتنفيذ من قبل الإنسان أو الآلة خطوة- خطوة وتؤدي الى الحل المطلوب.

ب- والمسألة الخوارزمية تحتمل عددا كبيرا من الأمثلة أو التوقعات (Instances) مثلا مشكلة حساب المعدل الفصلي لعدد كبير من التوقعات, فكل حساب معدل طالب يعتبر توقع.

ج- فالخوارزمية عبارة عن مجموعة من التعليمات التي تعبر عن المعالجة بطريقة متسلسلة مضمون نهايتها بعد عدد معين من الخطوات. مع الالتزام بالنتيجة الصحيحة لكل توقع من التوقعات التى يمكن ان تنتج.

خصائص الخوارزميات

يهدف تصميم الخوارزميات الى حل جميع جوانب المشكلة. ويمكن تصميم عدة خوارزميات لحل مشكلة واحدة. وتتميز الخوارزميات ببعض الصفات من بينها:

- **الدقة (خطوات الخوارزمية يجب أن تكون معرفة وواضحة)**
- **الفعالية (الوصول الى حل صحيح للمشكلة)**
- **منتهية (الوصول الى حل صحيح للمشكلة بعد عدد معين ومحدود من الخطوات)**

بعض الخوارزميات تتمكن من الوصول الى الحل في زمن قصير ويمكن للبعض الآخر أن يأخذ زمنا اطول. والخوارزمية التي لا تنتهي الى حل فلا تعتبر خوارزميه, مثلا طباعة الأعداد الحقيقية واحد تلو الأخر ليس بخوارزمية.

نموذج الحساب.

نموذج الحساب بسيط جدا له ثلاثة أجزاء:

- **مدخلات (بيانات)**
- **معالجة (الخطوات أو التعليمات)**
- **مخرجات (نتيجة المعالجة)**

مثال حساب المعدل:

خطوة 1. إدخال الدرجات

خطوة 2. حساب عدد الدرجات = ن

خطوة 3. حساب مجموع الدرجات = مجموع

خطوة 4. حساب المعدل = مجموع/ن

خطوة 5. إخراج المعدل

التحكم في المعالجة

ترتيب الخطوات مهم جدا لان الاخلال بترتيب خطوات الخوارزمية لا يؤدي الى النتيجة المطلوبة. كذلك ليس لكل التوقعات نفس الخطوات و الترتيب. ففي بعض الحالات يتم الاختيار بين مجموعتين من الخطوات واحيانا اخرى تكون مجموعة من الخطوات مكررة. فهناك ثلاثة أنواع من التحكم : التسلسل, الاختيار و التكرار

أ- التسلسل (Sequence): تنفذ الخطوات بشكل متتالي, الواحدة بعد الأخرى, حسب ظهورها في الخوارزمية مثل خوارزمية حساب المعدل.

ب -الاختيار (Selection) : يمكن في هذا النوع الاختيار بين مجموعتين مختلفتين من الخطوات حيث انه لا يمكن تنفيذ الا واحدة منهما فقط. مثلا حساب القيمة المطلقة لعدد ما.

اذا كانت س أكبر من 0 أحسب
القيمة المطلقة = س
والا نفذ
القيمة المطلقة =- س

في هذا المثال لا يمكن تنفيذ الخطوتين الاولى والثانية معا بل يمكن تنفيذ إحداهما فقط (الخطوة الأولى أو الثانية حسب قيمة س).

جـ التكرار (Iteration) هذا النوع من التحكم يقوم بتكرار مجموعة من الخطوات عددا من المرات معتمدا على قيد او شرط معين. مثال حساب المعدل لجميع طلبة الشعبة وعددهم 20.

ابدا بالطالب رقم = 1

بينما (رقم الطالب < 20) نفذ

خطوة 1. إدخال الدرجات

خطوة 2. حساب عدد الدرجات = ن

خطوة 3. حساب المجموع الدرجات = مجموع

خطوة 4. حساب المعدل = مجموع/ن

خطوة 5. إخراج المعدل

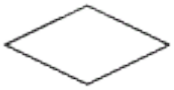
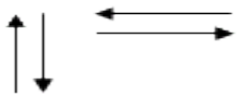
انتقل للطالب التالي

هناك أربع أنواع من العمليات:

- **إدخال البيانات في الذاكرة**
- **عمليات معالجة البيانات**
- **عمليات التحكم**
- **إخراج البيانات من الذاكرة**

-مفهوم خرائط سير العمليات

خريطة سير العمليات تمثل وصفاً تصويرياً لخطوات الخوارزمية فتكون أكثر وضوحاً. وخريطة سير العمليات تقوم مقام الخوارزمية ويمكن بواسطتها ملاحظة تتبع التسلسل المنطقي لحل المسألة بكل سهولة، وغالباً ما تكون استخراج الخوارزمية من خريطة سير العمليات أسهل بكثير من كتابة الخوارزمية مباشرة.
و عند رسم خريطة سير العمليات لمسألة معينة فإننا نستخدم مجموعة من الأشكال الرمزية الاصطلاحية المبينة في الجدول التالي:

الرمز	الحدث الذي يمثله	مثال
	حدث طرفي Terminal لبيان بدء (Start) أو انتهاء (Stop) خريطة سير العمليات	START STOP
	عملية حسابية (Process)	LET X+Y
	إدخال / إخراج INPUT \ OUTPUT لبيان إدخال / إخراج معلومات من / إلى الحاسب	PRINT Z INPUT X, Y
	اتخاذ قرار Decision	NO X=Y YES
	اتجاه تدفق (سريان) Flow line	
	تكرار أو دوران Loop	FOR I= 1 to 10

من أهم فوائد استخدام خرائط سير العمليات قبل كتابة البرنامج لمسألة ما، ما يأتي:
1- تمكن المبرمج من الإلمام الكامل بالمسألة المراد حلها و السيطرة على كل أجزائها بحيث تساعده على

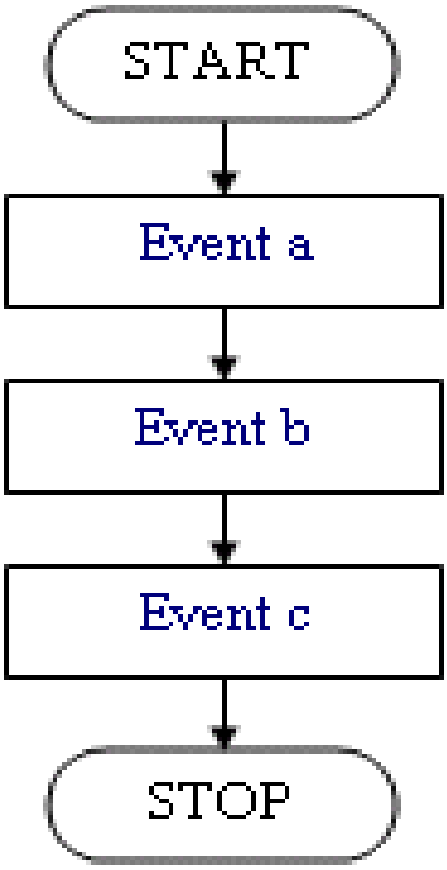
اكتشاف الأخطاء المنطقية (Logic Error) و التي تعتبر من أهم الأخطاء التي تجهد المبرمج.
2- تساعد بيسر و سهولة على تعديل البرامج الموضوعة بمجرد النظر.
3.يعتبر الاحتفاظ برسوم خرائط سير العمليات لحلول مسائل معينة أمراً مهماً إذ يكون مرجعاً عند إجراء تعديلات عليها أو استخدامها لحل مسائل أخرى مشابهة دون الحاجة إلى الرجوع إلى المبرمج الأول باعتبار أن الحلول الأولى قد صيغت في خطوات واضحة بسيطة و مفهومة.
4- توفير وسيلة مناسبة ومساعدة في كتابة البرامج ذات التفرعات الكثيرة.

هذا و يمكن تصنيف خرائط سير العمليات بما يلي:
- **خرائط التتابع البسيط (Simple sequential Flowchart).**
- **خرائط التفرع (Branched Flowchart).**
- **خرائط الدوران البسيط (Loop Flowchart).**
- **خرائط الدورانات المتداخلة (Nested).**

و يمكن للبرنامج الواحد أن يشتمل على أكثر من نوع واحد من هذه الأنواع. و سنتناول فيما يأتي شرح هذه الأنواع بشيء من التفصيل.

أ - خرائط التتابع البسيط:

يخلو هذا النوع من التفرعات Branches و الدورانات loops، و يكون الشكل العام لهذا النوع كما هو مبين في الشكل -1:



الشكل -1خرائط التتابع البسيط

و كلمة Event الواردة في شكل -1 تعني الحدث أو العملية المطلوب تنفيذها.

مثال : أرسم خريطة سير العمليات لإيجاد مساحة و محيط دائرة نصف قطرها معلوم R.

وتكون خطوات الحل المبينة في الشكل -2 كما يلي:

1.ابدأ.

2.اقرأ قيمةR .

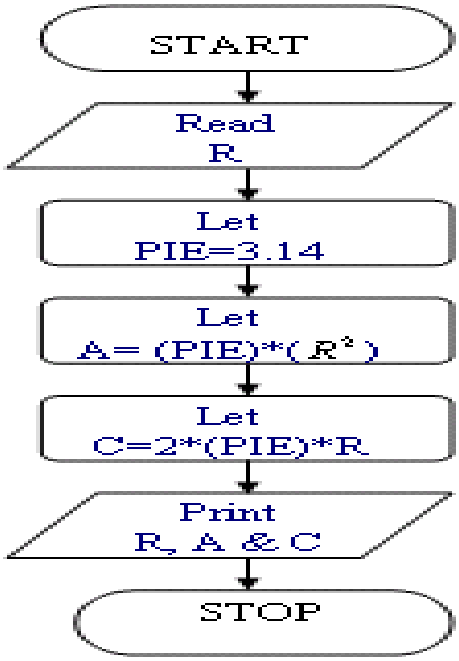
3. ضع قيمة PIE=3.14

4. احسب المساحة(A) من المعادلة A =(PIE)*R*R.

5. احسب المحيط (C) من المعادلة C =2*(PIE)*R.

6. اطبع قيم كل من C, A, R.

7. توقف.



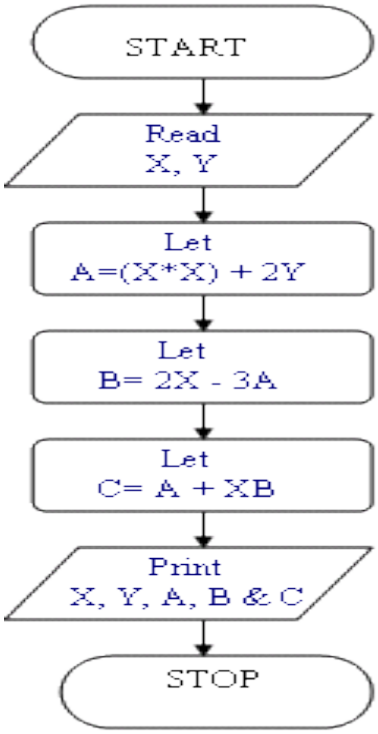
الشكل -2

مثال:ارسم خريطة سير العمليات لحساب قيمة كل من المتغيرات C, B, A في المعادلة الآتية :

$$A = X^2 + 2y \ldots (1)$$
$$B = 2X - 3A \ldots (2)$$
$$C = A^2 + XB \ldots (3)$$

إذا علمت أن قيم كل من Y, X معطاة (معلومة)، ثم اطبع قيم كل من C, B, A, Y, X.
الحل: من الواضح أنه يمكننا من حساب قيمة المتغير A في المعادلة(1) لمعرفتنا بقيم المعطيات الأولية Y, X، ويمكننا من حساب قيمة المتغير B في المعادلة (2) بالاعتماد على قيمة X المعلومة لدينا وقيمة المتغير Aالمحسوبة في الخطوة السابقة، أما قيمة المتغير C في المعادلة (3) بالاعتماد على قيم كل من المتغيرات B, A, X وكلها معلومة.

وتكون خطوات حل المسألة كما هو مبين في الشكل -3 كما يلي:



الشكل 3-

1.ابدأ.

2.اقرأ قيمة كل من X, Y.

3.احسب قيمة A من المعادلة (1).

4.احسب قيمة B من المعادلة (2).

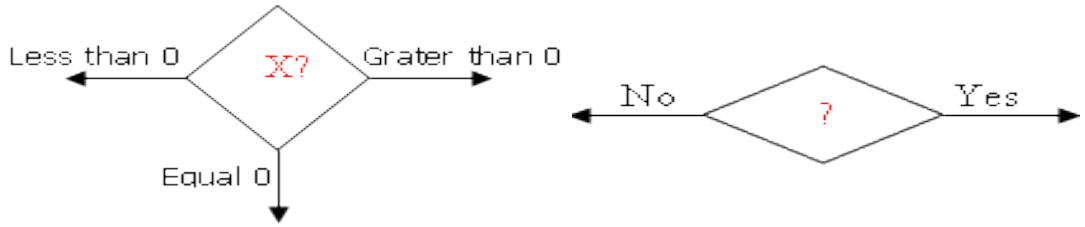
5.احسب قيمة C من المعادلة (3).

6.اطبع قيمة كل من X, Y, A, B, C.

7.توقف.

ب - خرائط التفرع:

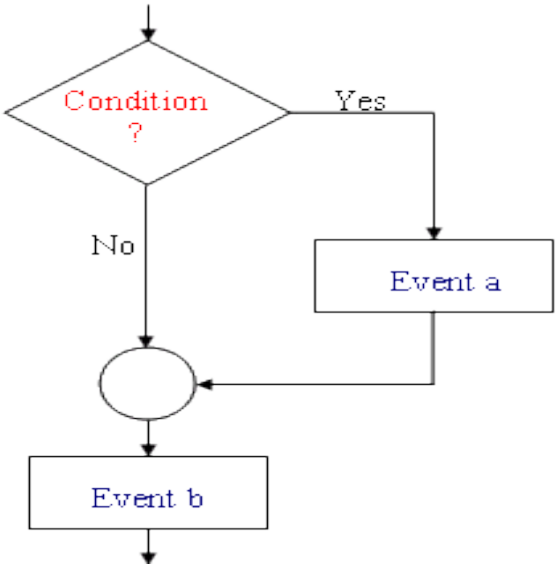
ويحدث التفرع في البرامج بسبب الحاجة لاتخاذ قرار أو مفاضلة بين اختيارين أو أكثر، وهناك أسلوبان في تنفيذ القرار(انظر شكل 4).



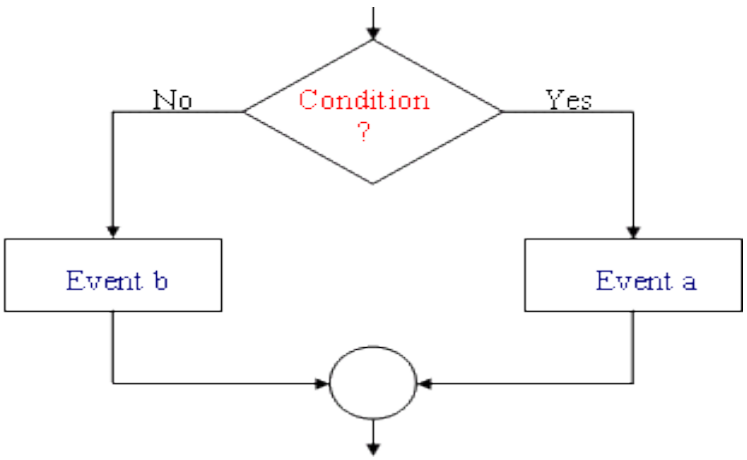
قرار ذو ثلاثة تفرعات **قرار ذو تفرعين**

شكل 4

وبشكل عام فإن خرائط التفرع يمكن أن تأخذ إحدى الصورتين الآتيتين (انظر شكل 5- و الشكل 6-).



الشكل 6-

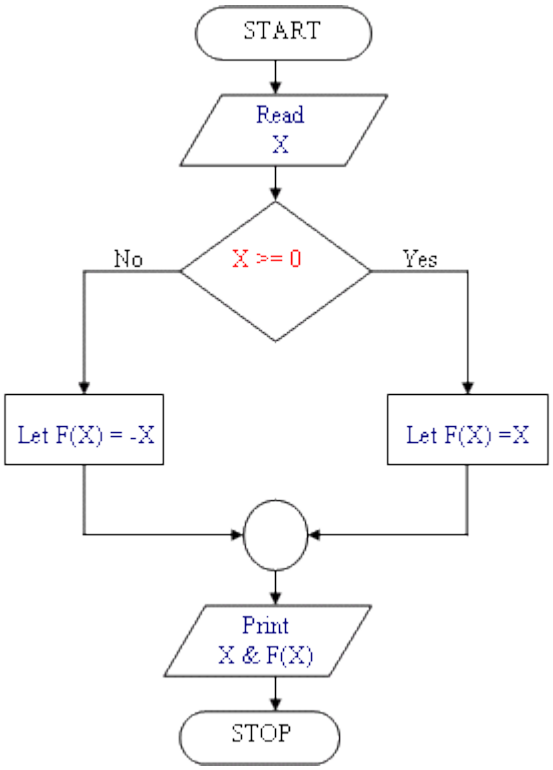


الشكل 5-

يمكننا ملاحظة أن شكل 5 يبين أنه إذا كان جواب الشرط YSE (Condition) فإن الحدث التالي في التنفيذ يكون الحدث (a) أما إذا كان الجواب NO فإن الحدث التالي يكون الحدث(b) كما يمكننا أن نلاحظ في الشكل 6 أنه إذا كان جواب الشرط YSE فإن الحدث التالي في التنفيذ يكون الحدث (a) ثم يتبعه الحدث (b) أما إذا كان جواب الشرط NO فإن الحدث التالي يكون الحدث (b) مباشرة.

مثال:ارسم خريطة سير العمليات لإيجاد قيمة الاقتران F(x) المعرف حسب القاعدة التالية:

$\|X\|$ F(X) =	X if X>=0
	-X if X<0



1. ابدأ
2. اقرأ قيمة المتغير **X** .
3. إذا كانت **X** أكبر أو تساوي صفرًا اذهب إلى خطوة(4) وإلا فأذهب إلى الخطوة(5).
4. احسب قيمة الاقتران من **F(X)=X** ثم اذهب إلى الخطوة(6).
5. احسب قيمة الاقتران من **F(x)= -X**.
6. اطبع قيمة كل من **F(x), X**.
7. توقف.

الشكل 7-

حيث كلمة (if) هنا تعني عندما.
خطوات الحل المبينة في الشكل 7- تكون:

مثال:ارسم خريطة سير العمليات لحساب قيمة W طبقًا للمعادلات الآتية علمًا بأن قيمة المتغير X معطاة معلومة:

W=	$X^2+1 \; ; X > 0$ $X+5 \; ; X=0$ $2X^3-1 \; ; X < 0$

خطوات الحل كما هي مبينة في الشكل 8- :

1. ابدأ.

2. اقرأ قيمة المتغير **X**.

3. إذا كانت **X** أكبر من صفر فاذهب إلى الخطوة **4** أما إذا كانت ليست أكبر من فاذهب إلى خطوة **5**.

4. احسب **W** من المعادلة **(1)** ثم اذهب إلى الخطوة **8**.

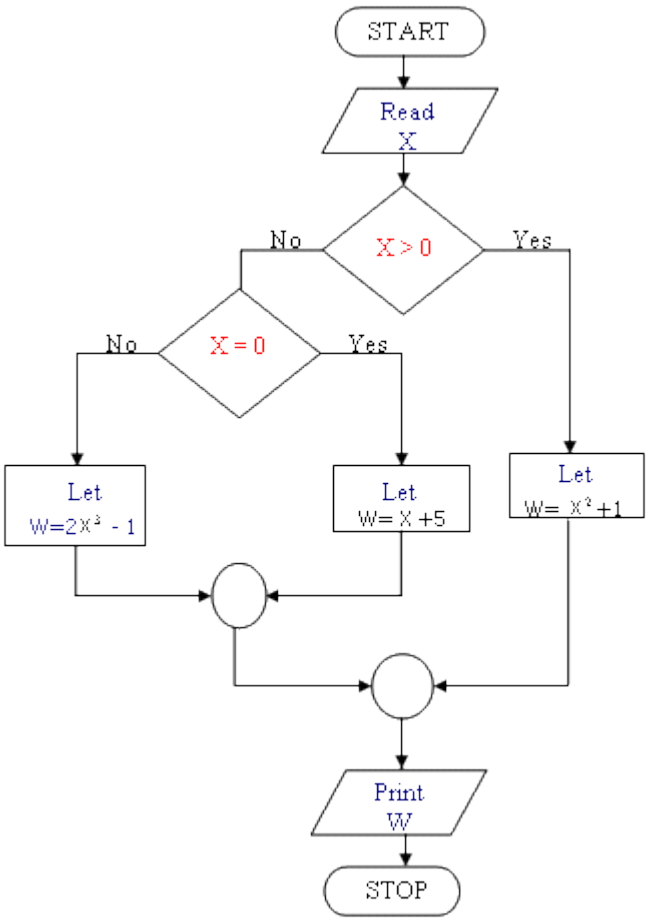
5. إذا كانت **X** تساوي صفر فاذهب إلى الخطوة **6** وإلا فاذهب إلى الخطوة **7**.

6. احسب **W** من المعادلة **(2)** ثم اذهب إلى الخطوة **8**.

7. احسب **W** من المعادلة **(3)** ثم اذهب إلى الخطوة **9**.

8. اطبع قيمة **W**.

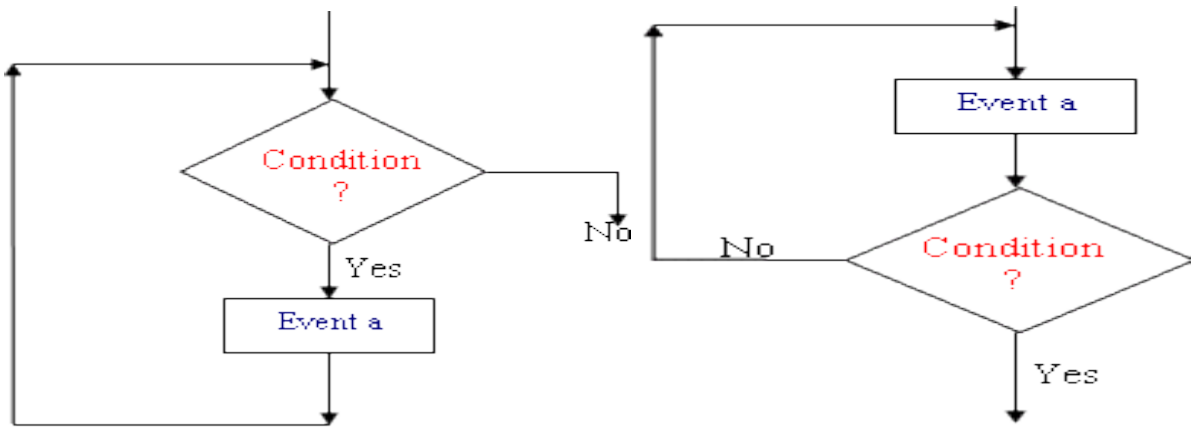
9. توقف.



الشكل 8-

ج - خرائط الدوران (التكرار) البسيط:

وهذه الخرائط نحتاج إليها لإعادة عملية أو مجموعة من العمليات في البرنامج عددًا محدودًا أو غير محدود من المرات، ويكون الشكل العام لمثل هذه الخرائط كما يلي (انظر الشكل 9).



الحدث (a) يتكرر تنفيذه في كل دوره حتى يصبح جواب الشرط YES.

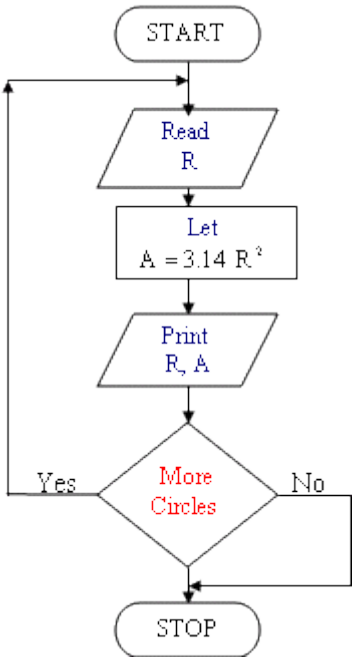
الحدث (a) يتكرر تنفيذه في كل دورة طالما كان جواب الشرط YES.

الشكل9

:

مثال: ارسم خريطة سير العمليات لإيجاد مساحة مجموعة من الدوائر أنصاف أقطارها معلومة:

تكون خطوات الحل المبينة في الشكل 10 كما يلي:



1. ابدأ.
2. اقرأ نصف قطر الدائرة **(R)**.
3. أوجد مساحة الدائرة **(A)**.
4. اطبع قيم كل من **A, R**.
5. هل هناك مزيد من الدوائر؟
   فإن كان نعم فعد إلى الخطوة**(2)** وإن كان لا فعد إلى الخطوة **(6)**.
6. توقف.

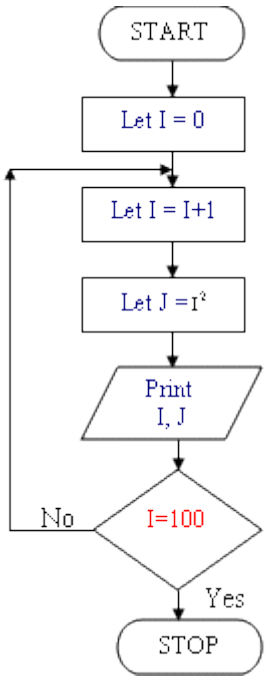
الشكل -10

#-العداد Counter:

في كثير من الأحيان نحتاج في برامج الحاسب الالكتروني إلى العد **Counting**، فقد نريد مثلاً أن نعد عدد كل من الطلاب والطالبات ضمن الشعبة, وقد تكون هذه العملية سهلة للإنسان لأنها أصبحت ضمن قدراته العقلية التي يكتسبها من الطفولة، إلا أن الحاسب يحتاج إلى تصميم خوارزمية للعد **Counting Algorithm** تتضمن خطوات معينة إذا اتبعتها استطاع أن يعد.
ويمكن تحديد الخطوات التي يتبعها الحاسب حتى يتمكن من العد في الخطوات الأساسية:

1. اجعل العداد مساويًا للصفر.
2. اجعل القيمة الجديدة للعداد تساوي القيمة القديمة لها زائد واحد, أي أن:
قيمة العداد (الجديدة)= قيمة العداد (القديمة)+**1**
3. كرر الخطوات ابتداء من الخطوة **2**.

مثال: ارسم خريطة سير العمليات التي يتبعها الحاسب لطباعة الأعداد الطبيعية من **1** إلى **100** ومربعاتها.
الحل: خطوات الحل مبينة في الشكل **11**هي:



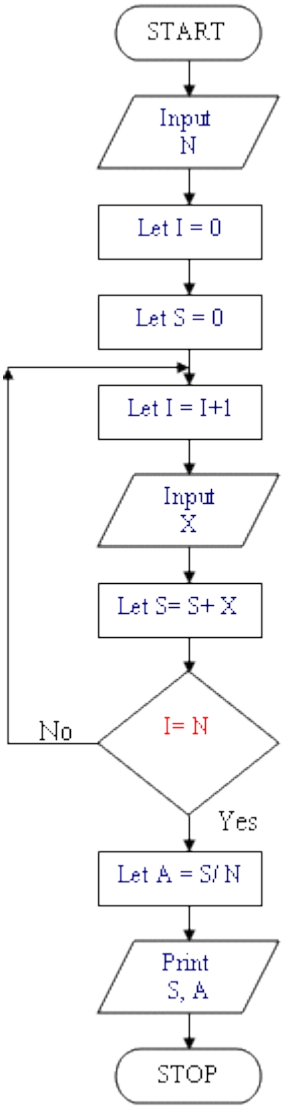
1. ابدأ.
2. اجعل **I=0**.
3. اجعل **I=I+1**.
4. اجعل $J = I^2$.
5. اطبع **J, I**.
6. إذا كانت **I=100** اذهب إلى الخطوة **7** وإلا اذهب إلى الخطوة **3**.
7. توقف.

 # - المجاميع الإجمالية:

في كثير من الأحيان نحتاج في برامج الحاسب الإلكتروني إلى جمع مجموعة كبيرة من الأعداد التي تمثل معطيات ظاهرة معينة، فمثلاً قد نرغب في إيجاد الوسط الحسابي لأعمار طلاب الجامعة، ولتحقيق هذا أولاً يجب أن نحسب مجموع أعمار الطلاب، وطبعًا ليس عمليًا إعطاء رمز أبجدي لكل عمر طالب فقد تحتاج لأكثر من عشرة الآلاف رمز، في مثل هذه الحالات نصمم خوارزمية معينة للتجميع تسمى خوارزمية التجميع summers Algorithm تتضمن خطوات محددة إذا اتبعها الحاسب استطاع أن يجمع أي كمية من البيانات باستخدام متغيرين اثنين إحداهما هو المتغير الذي نجمعه والآخر هو الجمع الإجمالي (المجمع)، ويمكن تحديد الخطوات التي يجب أن يتبعها الحاسب لتحقيق ذلك في أربع خطوات هي:

1. **اجعل المجمع مساويًا الصفر.**
2. **ادخل قيمة واحدة للمتغير.**
3. **اجعل القيمة الجديدة للمجمع تساوي القيمة القديمة له زائد القيمة المدخلة للمتغير، أي أن: قيمة المجمع الجديدة=قيمة المجمع القديمة + آخر قيمة مدخلة للمتغير.**
4. **كرر ابتداءًا من الخطوة الثانية.**

مثال:ارسم خريطة سير العمليات لإيجاد الوسط الحسابي لأعمار طلاب شعبتك.
الحل: نفترض أن إجمالي عدد الطلاب =N ونستخدم عددًا لرقم كل طالب ونرمز له بالرمز I ونرمز لعمر الطالب بX ونستخدم مجمعًا لأعمار الطلبة ونرمز له بالرمزS ونستخدم الرمز A ليدل على معدل أعمار الطلبة.
وتكون خطوات الحل كما هو مبين في الشكل 12هي:

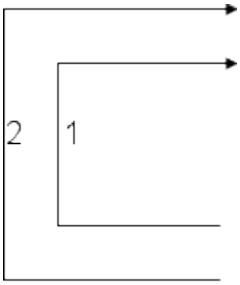


1. ابدأ.
2. ادخل إجمالي عدد الطلاب **(N)**.
3. اجعل **I=0**.
4. اجعل **S=0**.
5. اجعل **I=I+1**.
6. ادخل **X**.
7. اجعل **S=S+X**.
8. إذا كانت **I=N** اذهب إلى الخطوة **9** وإلا اذهب إلى الخطوة **5**.
9. اجعل **A=S/N**.
10. توقف.

الشكل 12

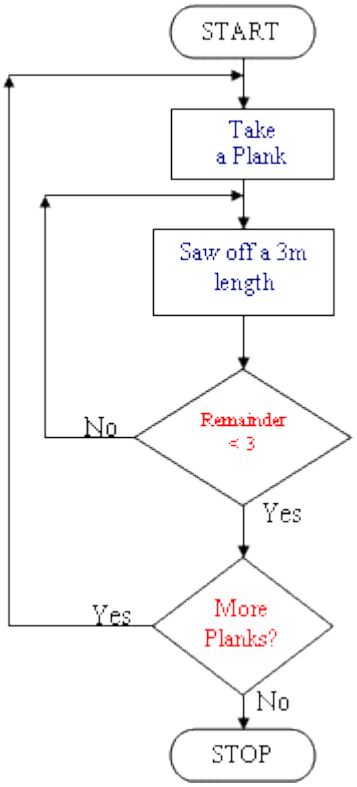
د- - خرائط الدورانات المتداخلة:

في هذه الحالة تكون الدورانات داخل بعضها البعض بحيث لا تتقاطع فإذا كان لدينا مثلاً دورانان من هذا النوع (انظر شكل 13 فيسمى الدوران قم (1) دورانًا داخليًا (Inner Loop) بينما الدوران رقم (2) دورانًا خارجيًا Outer Loop) ويتم التناسق في عملي مثل هذين الدورانين بحيث:
تكون أولوية التنفيذ للدوران الداخلي.



الشكل13-

مثال: يرغب نجار في تقطيع مجموعة من القطع الخشبية طول كل منها يزيد عن3 متر إلى قطع صغيرة طول الواحدة منها يساوي 3 متر.
ارسم خريطة سير العمليات.
خطوات الحل المبينة في شكل -14هي:

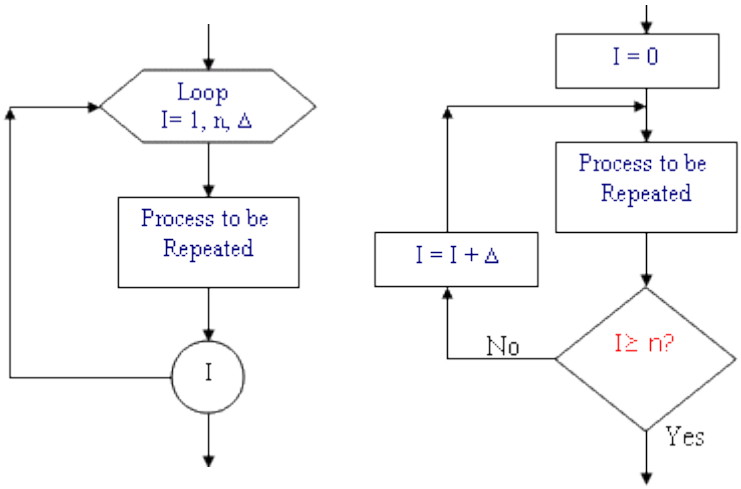


1. **ابدأ.**
2. **خذ قطعة.**
3. **اقطع منها قطعة طولها 3 متر.**
4. **هل المتبقي يزيد عن 3 متر؟**
   إذا كان الجواب نعم فاذهب إلى الخطوة(3). وإذا كان الجواب لا فاذهب إلى الخطوة (5).
5. **هل هناك مزيد من القطع المراد تقطيعها ؟ إن كان الجواب نعم فاذهب إلى الخطوة(2) وإن كان لا فاذهب إلى الخطوة(6).**
6. **توقف.**

ملحوظة: يلاحظ من الشكل -14 أن الدوران الداخلي يتضمن تقطيع القطعة الواحدة إلى قطع متعددة طول كل منها 3 متر بينما يمثل الدوران الخارجي تناول قطعة واحدة جديدة لتنفذ عليها إجراءات الدوران الداخلي.

#-صيغة الدوران باستعمال الشكل الاصطلاحي:

لقد عرفنا في الفقرتين السابقتين مفهوم الدوران البسيط والدورانات الضمنية ويمكننا الآن استخدم الشكل الاصطلاحي للدوران والوارد على النحو التالي:



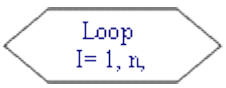
الشكل15

نلاحظ في الشكل 12-15 أننا نحتاج إلى العناصر الآتية:
- **القيمة الأولية للعداد I (هنا I=1).**
- **القيمة النهائية للعداد I (هنا I=1).**
- **القيمة النهائية للعداد I (هنا n).**
- **قيمة الزيادة عند نهاية كل دورة Δ.**

نلاحظ في الشكل 12-15 إن إجراءات الدوران كانت تتم طبقاً للخطوات الآتية والمفصلة من قبل المبرمج:
1. **أعط I قيمة أولية.**
2. **أتم الإجراءات المطلوب إعادتها.**
3. **(تقرير) إذا كانت قيمة العداد 1 وصلت إلى القيمة النهائية n اخرج إلى الخطوة التالية في البرنامج وإلا فاذهب إلى الخطوة (4).**
4. **زد I بمقدار الزيادة Δ.**
5. **عد إلى الخطوة (2).**

يمكننا استبدال الخطوات المفصلة (5,4,3,2,1) في الشكل 15- بخطوة مجملة واحدة مبينة في الشكل الاصطلاحي للدوران شكل 15 حيث تنفذ هذه الخطوات بصورة أوتوماتيكية من قبل الحاسب، وهذا من شأنه تسهيل عملية البرمجة واختصار عدد التعليمات في البرنامج وتجنب بعض الأخطاء.

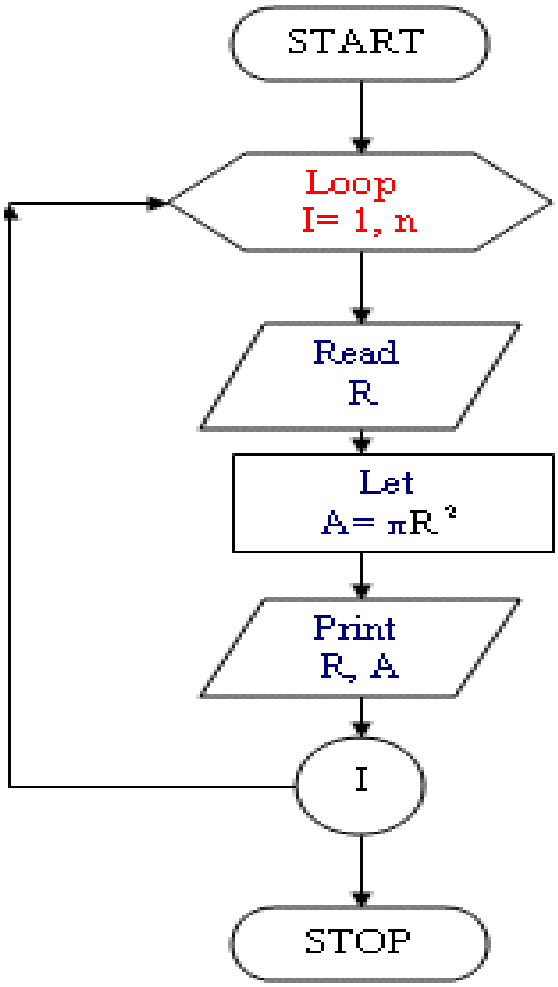
ملحوظة: تعتبر قيمة Δ تساوي 1 دائمًا إذا لم تعط قيمة أخرى بخلاف ذلك، وفي حالة عدم ذكر قيمة Δ يصبح الشكل الاصطلاحي الوارد في الشكل 12-15 كما يلي حيث تكون قيمة Δ تساوي 1 وبصورة أوتوماتيكية.



الشكل16

مثال: أعد حل مثال الموضح في الشكل 12-11 لإيجاد مساحة n من الدوائر باستخدام الشكل الاصطلاحي للدوران.

خطوات الحل كما هي مبينة في الشكل 17.

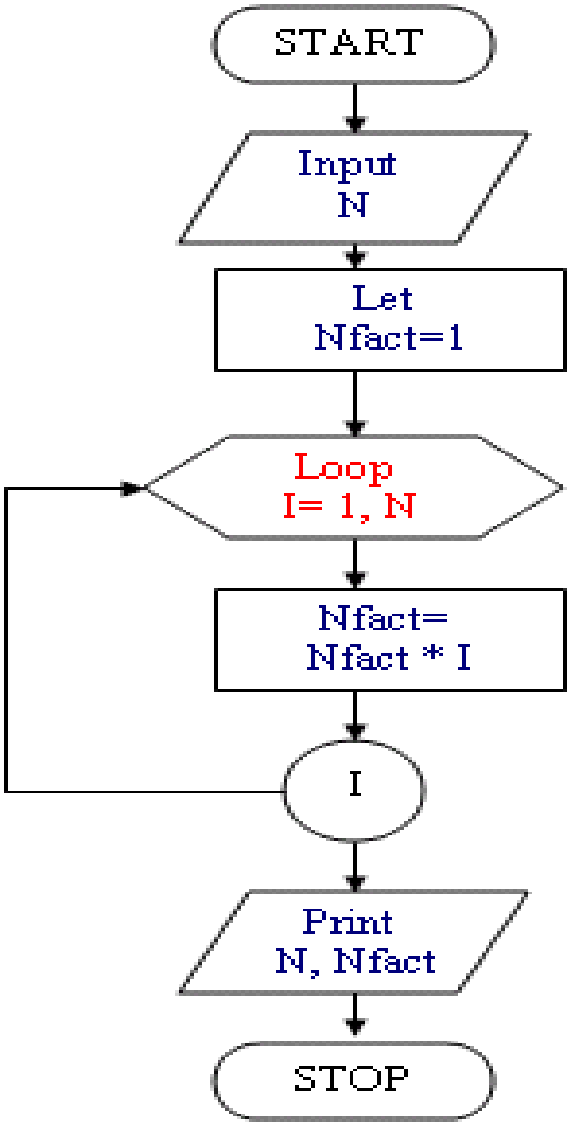


الشكل17

ارسم خريطة سير العمليات لإيجاد N!.

الحل: N!=N (N-1) (N-2) ...3*2*1.

فخطوات الحل كما يلي هي مبينة في الشكل 18 :


START
Input
N
Let
Nfact=1
Loop
I= 1, N
Nfact=
Nfact * I
I
Print
N, Nfact
STOP

الشكل18

البرامج و أنواعها

الخوارزميات القابلة للتنفيذ بواسطة الحاسب تسمى برامج و تكتب بواسطة لغة برمجة. وتنقسم البرامج بصفة عامة إلى نوعان هي : برامج النظم , برامج تطبيقية و تكتب هذه البرامج بواسطة لغات برمجة .

برامج نظم System Programs		برامج تطبيقية Applications Programs	
نظم تشغيل (OS)	نظم إدارة قواعد بيانات (DBMS)	برامج عامة (فى المجال التجارى) (Commerial Applications)	برامج خاصة(فى المجال العلمى) (Scientific Applications)
Windows (95-98-2000-XP)-DOS-UNIX-..etc	Oracle, Access,…etc	MsOffice – Apple Works ….etc	فى مجالات الطب و الفضاء والهندسة ...إلخ

لغات البرمجة

أما لغات البرمجة فتنقسم إلى أربعة أجيال و بالتالي أنواع :

أ- لغات الجيل الأول أو لغة الآلة (machine Language)

ب- لغات الجيل الثاني أو لغة التجميع (Assembly Language) و تكون خاصة بنوع معين من الحاسبات حيث أن كل فئه لها لغتها

ت- لغات الجيل الثالث أو اللغات المترجمة بواسطة مترجم ومن الامثلة عيلها لغة C ولغة C++ ولغة Java. وهذه اللغات هي الاكثر استخداما على أنظمة الحاسبات. يستعمل هذه اللغات المتخصصون في البرمجة.

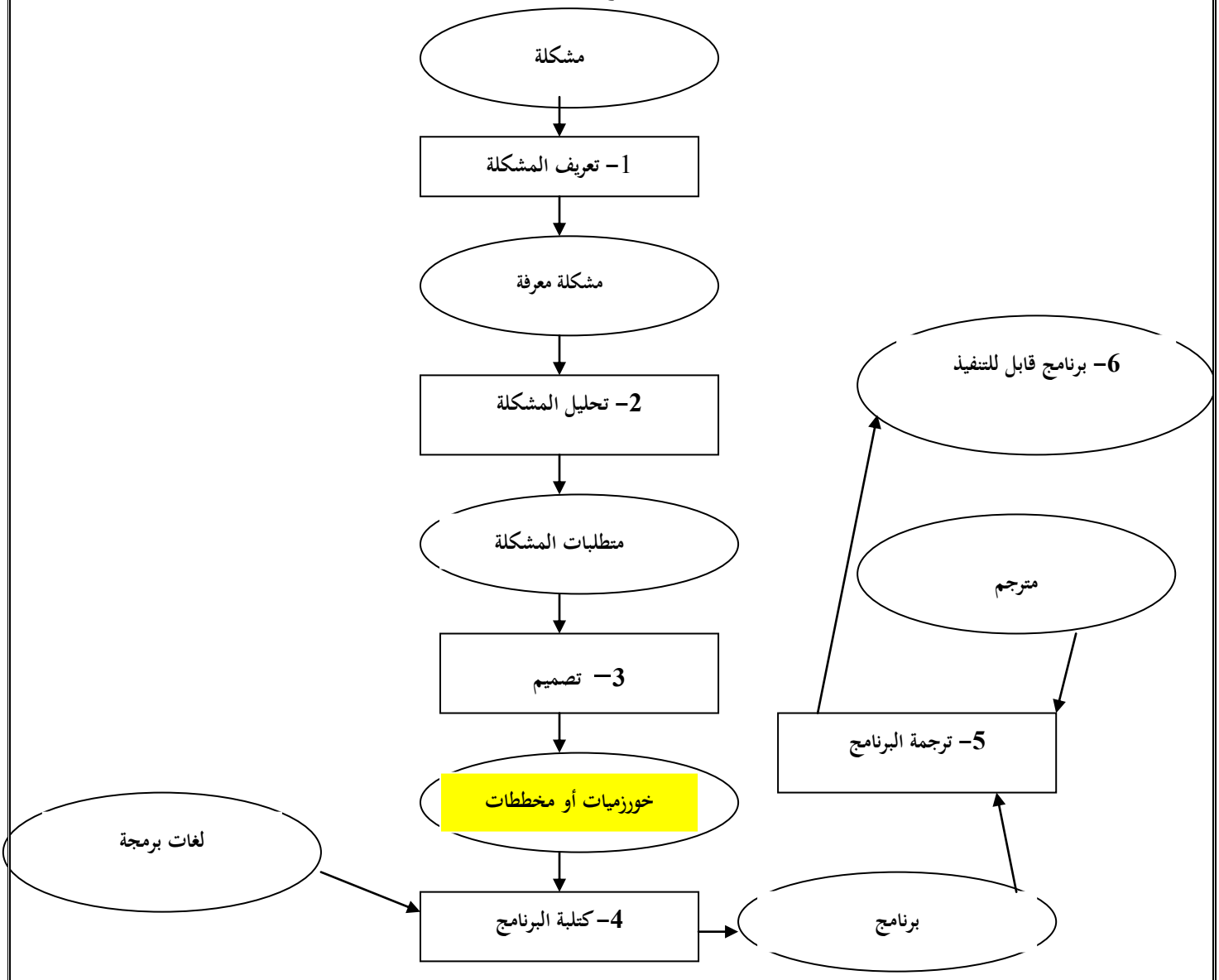
ث- لغات الجيل الرابع أو اللغات التي يستعملها خاصة الموظفون الغير متخصصين في الحاسبات

منهجية حل المشكلة

تتكون منهجية حل المشكلة بواسطة الحاسبات من عدة خطوات, كل خطوة لها مدخلات و مخرجات. و ربما يختلف عدد الخطوات من منهجية إلى منهجية أخري.

- **خطوة 1 : تعريف المشكلة**
- **خطوة 2 : تحليل المشكلة**
- **خطوة 3 : تصميم خوارزميات أو مخططات**
- **خطوة 4 : كتابة البرنامج بواسطة لغة برمجة**
- **خطوة 5 : ترجمة البرنامج بواسط مترجم**

- **خطوة 6 : تنفيذ البرنامج**

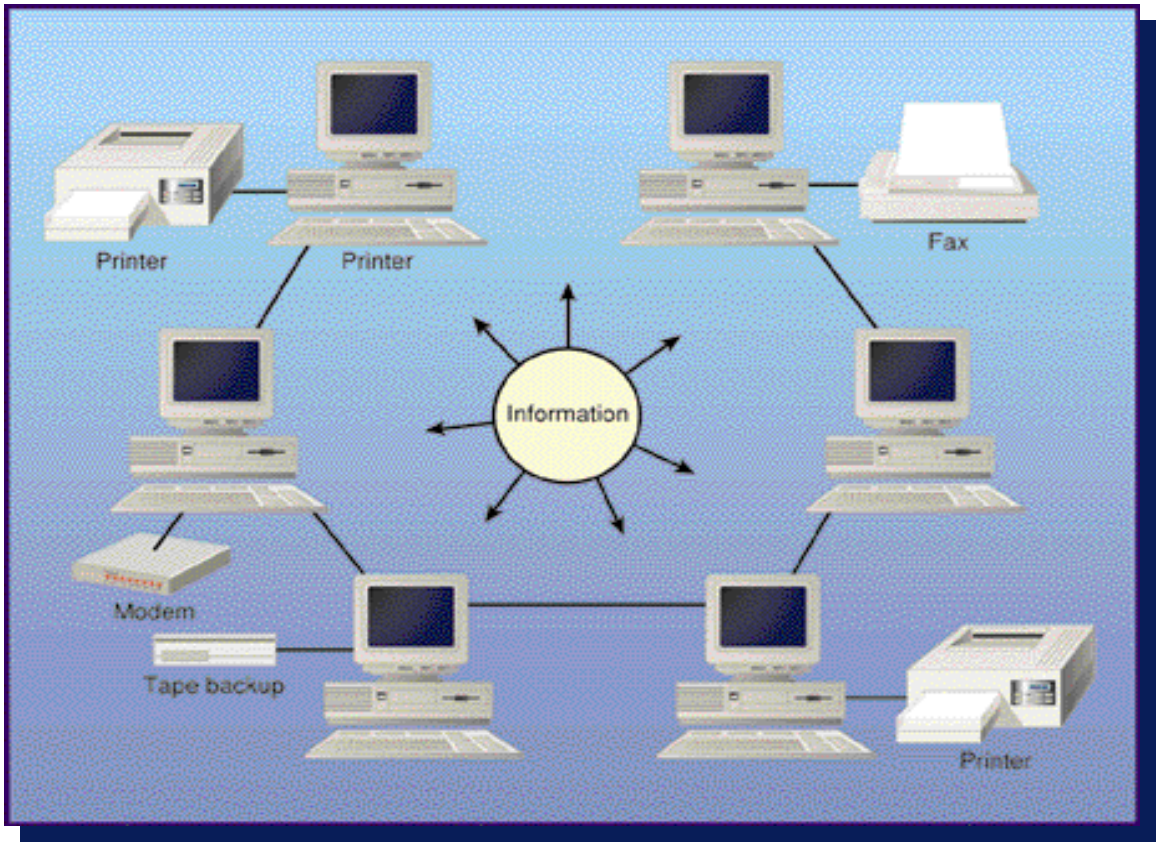


الفصل الثالث: شبكات الحاسب

(Computers Networks)

تعريف شبكة الحاسبات

الشبكة هي عبارة علي مجموعة حاسبات متنوعة و مختلفة (طرفيات, حاسبات شخصية, محطات عمل, حاسبات متوسطة, حاسبات كبيرة أو عملاقة) مرتبطة ببعضها البعض و ذلك عن طريق وحدات ربط (Network Cards) ووسائط (من كوابل محورية, أسلاك مبرومة و ألياف ضوئية) و أجهزة ملحقة (مثل جهاز تقوية أو مكرر, مجمعات توصيل, جسر أو مسار ربط) مكونة بذلك شبكة متكاملة. و بهذه الطريقة يمكن لأي حاسب أن يستفيد من الخدمات التي تقدمها الحاسبات الأخرى المرتبطة مع الشبكة حيث انه يندر حاليا استخدام الحاسب بمعزل عن الحاسبات الأخرى. أنظر الشكل 1.



الشكل 1: يمثل الشبكات واستخدامها

أهداف شبكات الحاسبات

تسمح شبكة الحاسبات بنقل المعلومات المتعددة الوسائط (بيان, نص, صورة,رسم أو صوت) بين الحاسبات بدون اعتبار للمسافات. و تهدف الشبكات إلى:

ا- المشاركة في الموارد المختلفة : المعدات المادية (طابعة, قرص صلب, معالج), البرامج و النظم (نظم إدارة قواعد البيانات, برامج مكلفة) أو البيانات (ملفات, جداول أو صفحات الوب) حيث يمكن لكل حاسب في الشبكة أن يستفيد من معدات, برامج أو بيانات تقدمها حاسبات أخرى.

ب- الحصول على بيانات و معلومات من قواعد بيانات و بنوك معلومات في أماكن بعيدة.

ج- نقل البيانات, المعلومات و البريد الإلكتروني من مقدمي الخدمات و توزيعها على المستفيدين في أماكن مختلفة و بعيدة.

ه- نقل البريد الالي من مقدمي خدمات الحاسبات الخادمة البريد و توزيعها علي الحاسبات المستفيدة(المشتركين) في أماكن مختلفة و بعيدة المسافات.

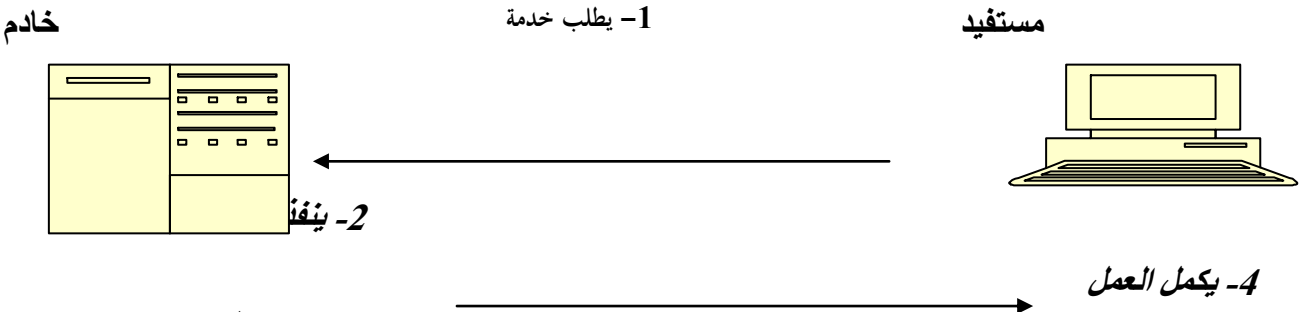
د- الاعتماد على حاسبات أخرى في حالة حدوث عطل أو خلل في حاسب ما.

و- سرعة إنجاز تنفيذ عمليات معقدة (تطبيقات رياضيات, محاكاة أو بحوث عمليات) بمشاركة اكثر من حاسب أو معالج في تنفيذ العمليات المطلوبة.

هيكلة الربط : نموذج الخادم/المستفيد Client/Server Model

نموذج الخادم/المستفيد هو الهيكلة المستعملة حاليا لربط حاسب بحاسب أخر عبر الشبكة. ويكون فيها المستفيد (Client) برنامج أو جهاز (طرفية, حاسب شخصي أو أي نوع من أنواع الحاسبات) يحتاج خدمة مقدمة من طرف برنامج أو حاسب أخر يسمي الخادم (Server). والخدمات المقدمة من الحاسب الخادم تتلاءم مع أهداف الشبكة مثلا خدمة طباعة, خدمة ملفات, خدمة صفحات متعددة الوسائط, خدمة بريد إلكتروني الخ...

و تكون الهيكلة على الشكل التالي:



الشكل 2. هيكل نموذج الخادم/المس

الجدول التالي يبين بعض الخدمات و أسم الخادم لكل خدمة

نوع الخدمة	اسم الخادم (عربي/إنجليزي)
طباعة	خادم طباعة / Printer Server
ملفات	خادم ملفات / File Server
صفحات	خادم صفحات / Web Server
بريد إلكتروني	خادم بريد إلكتروني / E-mail Server
شبكة	خادم الشبكة أو ملقم الشبكة / Network Server

خادم الشبكة أو ملقم الشبكة (Network Server) مثلا يقوم بإدارة و تنظيم مهام الشبكة و يوجد به نظام تشغيل الشبكة (NOS : Network Operating System).

ملاحظة: يمكن وجود اكثر من خادم في نفس الشبكة مهما يكون نوعها.

المكونات الرئيسية لشبكات الحاسبات

تتكون الشبكة من مكونات مادية و برمجيات. وتنقسم المكونات المادية إلى ثلاثة أنواع : الحاسبات (Computers) بشتى أنواعها, الكروت و الوسائط (Media) و الأجهزة الملحقة (Devices) (راجع التعريف). أما البرامج فتنقسم إلى برامج نظم تشغيل الشبكة, برتوكولات الاتصال و نظم إدارة الشبكة. و يلخص الجدول التالي جميع المكونات الرئيسية.

مادية			برمجيات		
حاسبات Computers	كروت ربط و وسائط Cards & Communication Media	أجهزة ربط ملحقة Devices	نظم تشغيل الشبكة NOS	برتوكولا الاتصال Communication Protocols	نظم إدارة الشبكة NMS
- طرفيات Terminals - حاسبات شخصية (PC) - محطات عمل (Work Stations) - حاسبات متوسطة (Mini Computers)	- كوابل محورية (coaxial Cables) - أسلاك مبرومة (Twisted Pairs) - ألياف ضوئية (Optical Fiber)	- جهاز تقوية أو مكرر Repeater - هب Hub - جسر Bridge - عبارة أو بوابة Gateway - مفتاح Switch مسار ربط			

- حاسبات رئيسية (Mainframe) - حاسبات عملاقة (Super Computers)	- الأوساط اللاسلكية (Wireless Media) - كرد واجهة الشبكة (NIC Card)	Router - أجهزة مودم (Modems)			

خصائص الوسائط الاتصال (Communication Media characteristics)

الوسائط / الخصائص	الكوابل المحورية Coaxial Cables		الأسلاك المبرومة Twisted pair		الألياف الضوئية Optic Fiber
	الغليظه Thick	الرفيعة Thin	المغلفة Shielded STP	غير مغلفة Unshielded UTP	
- السرعة	10– 100 Mbps	10- 100 Mbps	10-100 Mbps	10-100 Mbps	اكبر من 100 Mbps
- الطول	500 متر	200 متر	100 متر	100 متر	إلى 2000 متر
- المقاومة	نعم	لا	نعم	لا	نعم
- التكلفة	بسيطة التكلفة	بسيطة التكلفة	بسيطة إلى مكلفة	بسيطة التكلفة	مكلفة

البرمجيات (Software)

تشمل البرمجيات عدة أنواع من بينها:

ا- نظم تشغيل الشبكة (NOS (Network Operating Systems

تتحكم نظم تشغيل الشبكة في كل المكونات المادية للشبكة و التنسيق بينها و تنظم طريقة الاستفادة منها ونظام Windows NT هو مثال من هذه الأنظمة.

ب- البروتوكولات(ومداولات) الاتصال Communication Protocols

تسمح البروتوكولات بتبادل البيانات و المعلومات بين الحاسبات المرتبطة بالشبكة. تتنوع البروتوكولات حسب تنوع الشبكات و البيانات و المعلومات المتبادلة. فشبكة الانترنيت تستعمل مجموعة بروتوكولات معروفة باسم

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol

وهناك بروتوكول لتبادل الملفات و يسمى

FTP (File Transfer Protocol)

كما يوجد كذلك بروتوكول لتوصيل النصوص المتشعبة و المعلومات المتعددة الوسائط و يسمى

HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

ج- نظم إدارة الشبكة Network Management Systems

تسمح نظم إدارة الشبكة بإدارة و توجيه الشبكة بطريقة ملائمة و التنبؤ بالمشاكل التي يمكن أن تحدث و إيجاد الحلول لها.

أنواع الشبكات

تتنوع شبكات الحاسبات من جوانب مختلفة سواء من ناحية أسلوب ربط المكونات مع بعضها البعض أو التغطية الجغرافية أو الوسائط المستعملة أو تطبيقاتها و استخدامها.

1- أساليب التوصيل

أساليب الربط تعبر عن كيفية ربط الحاسبات بعضها بعض على أساس نموذج الخادم/المستفيد.

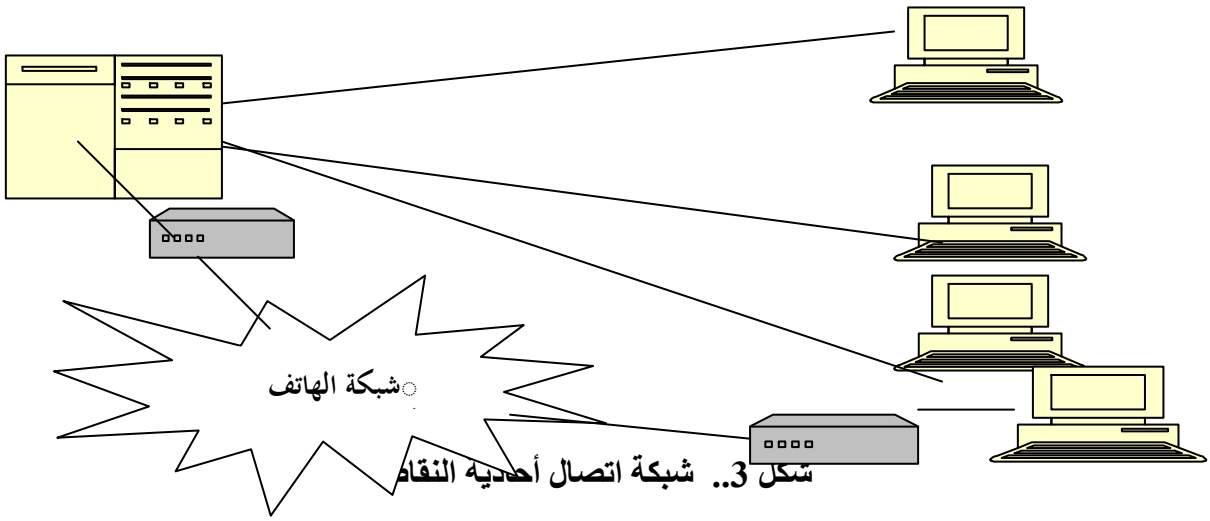
ا- شبكات اتصال أحادية النقاط Point-to-Point Communications

يتم فيها اتصال مستفيد (حاسب شخصي أو طرفية) بالخادم البعيد (حاسب رئيسي) عن طريق وصلة مخصصة لها. يمكن ان تكون هذه الوصلة دائمة (و تكون خط مباشر مستأجر من شركة اتصالات من المستفيد إلى الخادم) أو مؤقتة (وتكون عن طريق شبكة الهاتف).

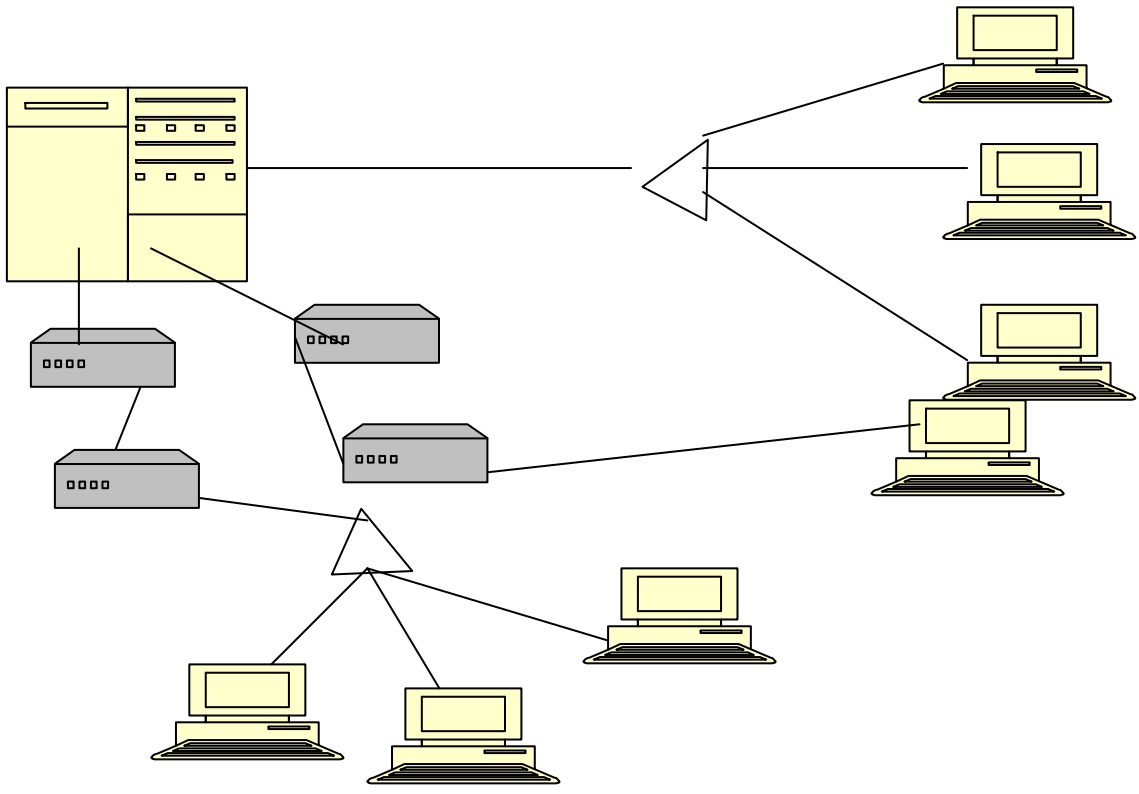
يتميز هذا النوع بإمكانية وجود اتصال مباشر بين المستفيد و الخادم في جميع الأوقات إلا أن بعض الخطوط يمكن أن لا تستغل كليا و يعتبر هذا هدر للموارد. الشكل رقم 2 يوضح شبكة اتصال أحادية النقاط.

ب- شبكات اتصال متعددة النقاط Multi-Point Communications

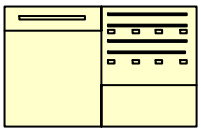
عند وجود إمكانية تجميع جغرافي لعدة حاسبات مستفيدة حيث أنها تشارك في نفس الوسيط الذي يربطها بالحاسب الرئيس أو الخادم فيسمى هذا الأسلوب بالمتعدد النقاط و يكون اكثر اقتصاد إلى الموارد لكنه يتطلب و جود محكم مع مبرمج لتشغيل وتيسير لكل جهاز إرسال و استقبال بياناته. و يوضح الشكل رقم 3 شبكة اتصال متعددة النقاط



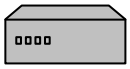
شكل 3.. شبكة اتصال أحادية النقاط



شكل 4. شبكة اتصال متعددة النقاط



حاسب رئيسي
أو خادم



مودم

محكم

حاسب شخصي أو طرفية

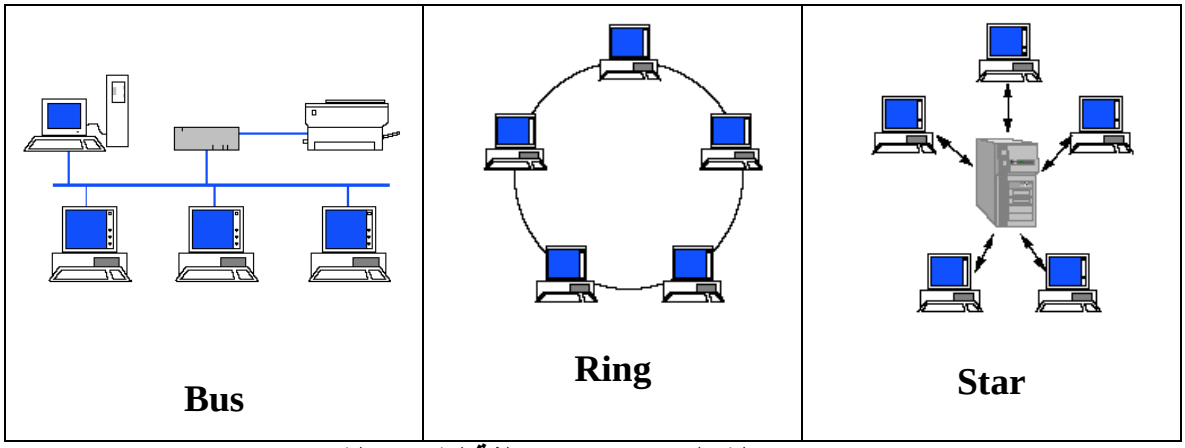
2 - *أنواع الشبكات من حيث التغطية الجغرافية*

يمكن تقسيم شبكات الحاسبات من حيث التغطية الجغرافية إلى ثلاثة أنواع : الشبكات المحلية, الشبكات الإقليمية و الشبكات الواسعة.

ا- *شبكات الحاسبات المحلية LAN (Local Area Network)*

الشبكات المحلية تتميز بكونها محدودة جدا في المسافات (لا تتجاوز بعض الكيلومترات) بين الحاسبات التي تربطها او كونها كذلك مملوكة من مؤسسة ما. إلا انه يمكن ربط عدة شبكات محلية في أماكن وذات استعمالات مختلفة ببعضها البعض بواسطة أجهزة ملحقة (مثل العبارات أو مسارات الربط).

تتميز شبكة الحاسبات المحلية بسرعتها الفائقة لنقل البيانات التي تتراوح بين 10 إلى 100 أو 1000 ميجا بت في الثانية للشبكات العالية السرعة (10 to 100 or 1000 Mbps) حسب الوسيط و التقنيات المستعملة (كوابل محورية, أسلاك مبرومة أو ألياف ضوئية). الشكل رقم 5 يبين ثلاثة بنيات مختلفة (بنية المسار المشترك : Bus Topology, البنية النجمية : Star Topology والبنية الحلقية : Ring (Topology .



الشكل 5. بنيات مختلفة لتقنيات الشبكات

(ادخل علي http://netacad.uaeu.ac.ae لمزيد من التفاصيل على التقنيات المستعملة في الشبكات المحلية).

ملاحظة: يمكن انشاء شبكة محلية باستخدام تقنية واحدة او دمج اي عدد من التقنيات المذكورة سابقا في الشكل 5.

ب- شبكات الحاسبات الواسعة *WAN (Wide Area Network)*

تشمل الشبكات الواسعة كل أنواع الشبكات المستخدمة في نقل البيانات و المعلومات من أماكن بعيدة و في مساحة جغرافية واسعة (من عدة كيلومترات إلى آلاف الكيلومترات). و تستخدم فيها كل أساليب الاتصال السابق ذكرها. و تحتوي الشبكة الواسعة على عدد كبير جدا من الطرفيات و الحاسبات.

سرعة الشبكات الواسعة ضعيفة مقارنة بالشبكات المحلية حيث أنها غالبا ما تعتمد على شبكة الهاتف و مجموعة كبيرة من أجهزة ملحقة من أهمها المودم (Modem) ذو السرعة المنخفضة التي تقاس بالكيلو بت في الثانية (x Kbps) بينما تقاس سرعة الشبكات المحلية بالمجا بت في الثانية . (x Mbps). يوجد مثلا مؤسسات كبيرة كشركات الطيران تستعمل الشبكات الواسعة حيث أن مكاتبها موزعة في كل أنحاء العالم.

الشكل 6. محول (Modem) خارجي

ج- شبكات الحاسبات الإقليمية *MAN (Metropolitan Area Network)*

تستخدم الشبكات الإقليمية في مساحات جغرافية متوسطة نسبيا تصل إلى عدة كيلومترات و تستعمل في ربط حاسبات موجودة في نفس المدينة أو مجموعة قريبة من المدن.

نوع الشبكة / الخصائص	المحلية LAN	الواسعة WAN	الإقليمية MAN
التغطية الجغرافية	حتى 2000 متر	من بعض الكيلو مترات إلى آلاف	على مستوى مدينة
السرعة	فائقة جدا و تتراوح بين 4 مجا بت في الثانية إلى 1000 مجا بت في الثانية (4 to 1000 Mbps) حسب التقنيات و الوسائط المستعملة	سرعة منخفضة بسبب عدد الأجهزة الملحقة و خاصة أجهزة المودم ذات السرعة المنخفضة و التي تحسب ب الكيلو بت في الثانية (Kbps)	تعادل تقريبا سرعة الشبكات الواسعة

عدد الحاسبات	**من 2 إلى بعض المئات**	**عدد كبير جدا يحسب بالمئات و بآلاف**	
الوسائط و الأجهزة الملحقة	**جميع أنواع الوسائط و الأجهزة**	**جميع أنواع الوسائط و الأجهزة مع أجهزة محكمة, أجهزة مودم, متعدد (Multiplexer)و شبكة الهاتف**	**جميع أنواع الوسائط و الأجهزة مع أجهزة محكمة, أجهزة مودم, متعدد (Multiplexer) و شبكة الهاتف**
التقنيات	**Ethernet, Token-Ring, FDDI**	**T1, X25. ISDN, Modems**	**T1, X25. ISDN, Modems**
الوصل	**متواصل 24 ساعة/24**	**متواصل-منقطع**	**متواصل-منقطع**
الملكية	**منشاة واحدة**	**منشاة إلى عدة منشات**	**منشاة إلى عدة منشات**

الفصل الرابع : أساسيات شبكة الإنترنت (Internet)

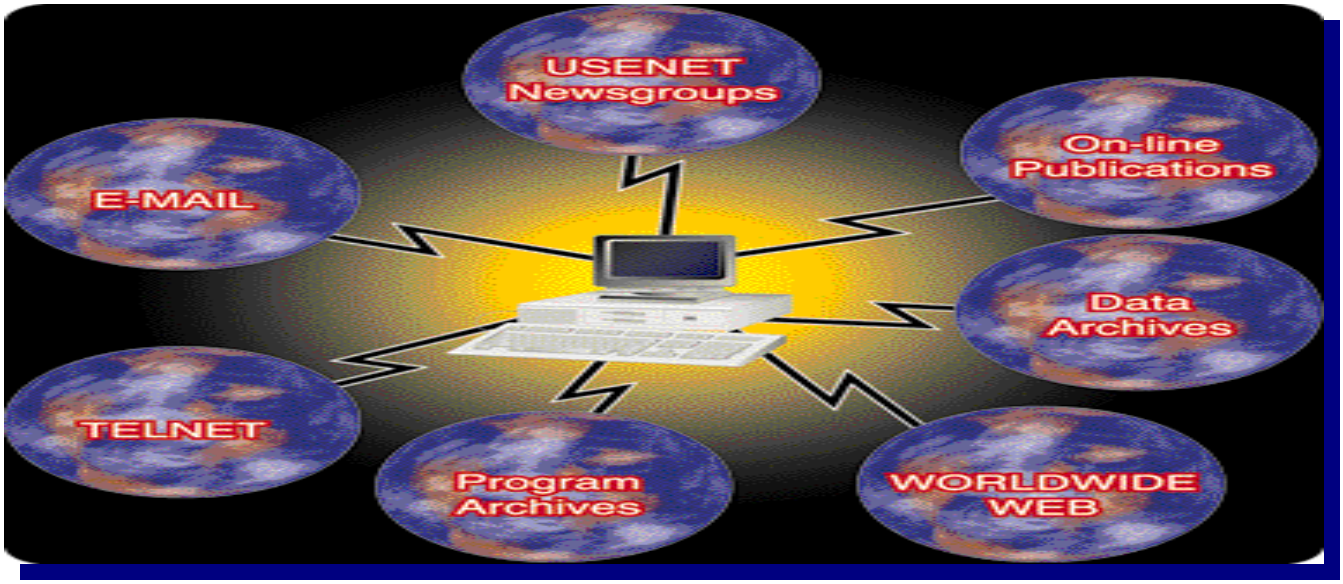
تعريف الإنترنت

كلمة " الإنترنت بعبارة بسيطة " شبكة الشبكات" حيث تتكون الإنترنت من عدد كبير من الحاسبات المترابطة و المتناثرة في أنحاء كثيرة من العالم. و يحكم ترابط تلك الأجهزة و تحادثها بمجموعة بروتوكولات موحدة تسمى بروتوكول تراسل الإنترنت (TCP/IP).

تمكن الإنترنت مستخدميها من الاستفادة من عشرات الخدمات المختلفة و التخاطب مع المستخدمين الآخرين . فهي نافذة على العالم بشعوبه و ثقافته و علومه المختلفة ووسيلة اتصال بين الباحثين و رجال الأعمال و الدوائر و القطاعات المشتركة.

و يوجد في الإنترنت كم هائل من المعلومات المتجددة و المتنوعة و الشاملة لجميع أنواع الحقول و الميادين. إذ بإمكان المستخدم تصفح هذا الكم الهائل و البحث فيه . كذلك فان العديد من الشركات تقدم عشرات الآلاف من البرامج المجانية و التكميلية لمختلف الأجهزة. و بإمكان المستخدم نقل ما يريد من برامج على حسابه الشخصي و استخدامها.

أيضا فانه يوجد على الإنترنت جميع أنواع الأخبار من سياسية و اجتماعية و اقتصادية و فنية و رياضية و مناخية. و مؤخرا فقد تكاثرت المجلات و الصحف اليومية و الأسبوعية على الإنترنت. كما تقدم العديد من وكالات الأنباء و الجهات الإخبارية أخبار و تقارير دورية عن أحداث العالم السياسية و الاقتصادية و الرياضية و غيرها.

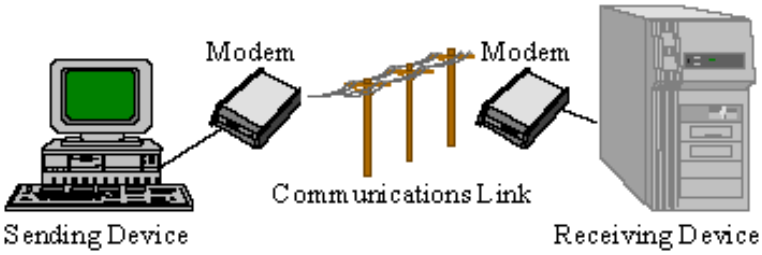


ألخدمات المتعددة للانترنت

كذلك بإمكان المستخدم الاستماع إلى العديد من المحطات الإذاعية و مشاهدة بعض القنوات التلفزيونية التي بدأت في بثها على الإنترنت. وبالرغم أن وزارة الدفاع الأمريكية هي التي بدأت شبكة الإنترنت إلا أنه في الوقت الحالي لا أحد يملكها و لا أحد يتحكم فيها. فمن تعريفنا للإنترنت بأنها شبكة الشبكات فان كلا يملك شبكته و يديرها و يتحكم فيها دون أن تمتد صلاحيته و نطاق تحكمه إلى شبكات الآخرين. بالطبع فان هذا لا يتناقض مع إمكانيته أن تقوم بعض الدول بوضع بعض القواعد و أنظمة لاستخدامات الإنترنت و لكن لا تستطيع دولة ما أن تفرض قيودها و أنظمتها على جميع مستخدمي الإنترنت.

وسائل الربط بالإنترنت

كل أنواع الحاسبات لديها الإمكانية للاتصال بالإنترنت. فإما أن تكون هذه الأجهزة موصلة بشبكة محلية (LAN) لها ارتباط بالإنترنت أو يتم وصل الحاسب المنفرد بالإنترنت بالاتصال على أحد موفري خدمات الإنترنت و ذلك باستخدام جهاز المودم (MODEM) و خط الهاتف. أنظر الشكل التالي:



جمعيات الإنترنت

أن هناك جمعيات تطوعية ذات طابع إشرافي تقوم بالعناية بالإنترنت من زوايا مختلفة يغلب عليها الطابع الفني. وفيما يلي نعطي فكرة مختصرة عن تلك الجمعيات و نطاق عملها:

ا- *جمعية الإنترنت (ISOC)*

منظمة عالمية لا تنتمي لدولة معينة تعني بالشئون التنظيمية و التنسيقية فيما يخص شبكة الإنترنت و تقنياتها. تتكون هذه الجمعية من أفراد متطوعين يمثلون شركات و مؤسسات و قطاعات حكومية لها علاقة بالإنترنت أو شاركت في تقديم تقنياتها.

ب – *مجلس عمارة الإنترنت (IAB)*

يتم هذا المجلس و هو جزء من جمعية الإنترنت بعمارة الإنترنت و بنيتها الداخلية و بروتوكولاتها و يشرف على عملية وضع المواصفات القياسية التي يعمل بها في الإنترنت بالإضافة إلى عملها كمجموعة استشارية لجمعية الإنترنت. تتكون المجموعة من 13 عضوا منتخبا و يتم إعادة الانتخاب كل سنتين.

ج- فريق عمل هندسة الإنترنت (IETF)

يقوم هذا الفريق بمتابعة و توجيه الأبحاث فيما يخص الإنترنت و يعمل تحت غطاء (IAB). و يقوم بالعمل الحقيقي لهذا الفريق مجموعات عمل فرعية متخصصة في عدة فروع تعني بترتيبات الإنترنت مثل التحويل و النقل و الحماية.

د- مركز معلومات شبكة الإنترنت (INTERNIC)

يقوم هذا المركز بالأشراف و الإدارة و تسجيل لأسماء النطاق(DNS) أو (Domain Names Service شبكات و الأجهزة المتصلة بالإنترنت. فعند رغبة أي شخص أو جهة في تسجيل اسم شبكة خاصة على الإنترنت فيلزم التنسيق مع هذا المركز.

طرق الاتصال بشبكة الإنترنت

يجب على من يريد استخدام الإنترنت أن يوفر الأجهزة و البرامج اللازمة و من ثم يقوم باتصال بالشبكة. و بصفة عامة توجد طريقتين رئيسيتين للاتصال بالإنترنت و هما :

1 -. *الاتصال الدائم*

عندما ترغب إحدى المنشآت أو الدوائر الاستفادة من خدمات الإنترنت و فتح هذا المجال لموظفيها فانه من الأفضل ربط ما لديهم من شبكات محلية بالإنترنت ليتسنى لكل من يعمل على الأجهزة المتصلة بالشبكات الدخول على الإنترنت و الاستفادة منها. يعتبر هذا النوع من الاتصال ارتباطا دائما و على مدار الساعة و بهذا تكون شبكة الحاسبات الخاصة بالمؤسسة جزءا من الإنترنت العالمية حيث من الممكن وضع أي معلومات على الحاسب الرئيسي فيها و تمكين رواد الإنترنت في العالم أجمع من الوصول إلى هذه المعلومات و الاستفادة منها.

إن من أبرز إيجابيات طريقة الاتصال الدائم سرعة تبادل و تناقل المعلومات و عدم تعرضها لأي انقطاع في الاتصال. و بالطبع فان لهذه الطريقة بعض السلبيات منها الكلفة العالية و التعرض لاختراقات غير مشروعة من قبل بعض المشتركين في الإنترنت ما لم تحصن الشبكة المحلية بالبرامج و الأنظمة اللازمة لتوفير الحماية لها.

أما كيفية الارتباط بهذه الطريقة فان القطاع الراغب و الذي يملك شبكة محلية عليه أن يوفر محول (Router) ووحدة (CSU/DSU) و أن يستأجر خط اتصال محجوز و مكرس لهذه الخدمة و بالطبع يجب أن يربط الشبكة المحلية بأحد موفري الدخول على الإنترنت

(Internet Access Providers). و يوضح شكل (29) طريقة الاتصال الدائم بالإنترنت . و تتطلب هذه الطريقة توفير الأجهزة و البرامج التالية :

أ - الأجهزة

بالإضافة لما هو موجود من أجهزة في الشبكة المخلية فان طريقة الاتصال الدائم تحتاج إلى الأجهزة التالية :

- **مسار ربط (Router)**
- **وحدة (CSU/DSU)**
- **خادم الشبكة النسيجية WebServer الذي يلبي طلبات الصفحات النسيجية.**
- **خادم آخر توضح عليه بعض البرامج الرئيسية للإنترنت .**
- **خادم مجموعات الأخبار NewsServer : الذي يقوم باستقبال الأخبار و إرسالها للمستفادين عند طلبهم.**
- **خادم الاتصال و مجموعة من المودمات (Modems) و خطوط الهاتف_و ذلك عند الرغبة في تمكين الموظفين من الاتصال من خارج المنشأة و الاستفادة من خدمات الإنترنت.**

ب - البرامج :

بالإضافة لما هو موجود على الشبكة المحلية من برامج فان الإنترنت تتطلب البرامج الآتية:

- **برامج حماية(Firewalls) لتفادي محاولات الاختراق من الخارج و منع المستخدمين المحليين من الاطلاع على بعض المواقع غير المرغوب فيها.**
- **نضام تشغيل الشبكي مثل نضام Windows NT من شركة مايكروسوفت حيث يتميز بسهولة استخدامه و إدارته بالإضافة لنموه المطرد , أو يونيكس Unix .**
- **محرك بحثث SearchEngine: الذي يساعد المستخدم في البحث عن المعلومات و البيانات الموجودة على الشبكة مثل (Altavista.com, Yahoo.com, Arabvista.com, Infossek.com, Search.com…).**
- **أما على مستوى محطات العمل للموظفين فان أجهزتهم تحتاج إلى الأتي**

أ- متصفح (مستعرض) الشبكة النسيجية (Web Browser) مثل (Internet Explorer, Netscape), الذي يساعد كثيرا في الاستفادة من خدمات الإنترنت المختلفة.

ب- ناشر الصفحات النسيجية (Web Publisher) مثل (MS FrontPage)

2-.الاتصال المؤقت

يقصد بهذا النوع أن من الاتصال بشبكة الإنترنت عليه أن يتصل عن طريق جهاز الحاسب الآلي بأحد موفري خدمات الإنترنت المحلين و يستطيع المتصل أثناء عملية الاتصال الاستفادة من خدمات الإنترنت التي يسمح بها موفر خدمات الإنترنت(ISP Internet Service Provider)

و عادة ما تتم هذه الطريقة من الاتصال بالإنترنت باستخدام بروتوكول (الخطوة خطوة) أو ما يسمى (PPP) - Point to Point Protocol - و هي متوفرة مع نظام Windows .

و بالطبع فان المستخدم و الراغب في الاستفادة من الإنترنت بهذه الطريقة يجب أن يشترك مع أحد موفري خدمات الإنترنت المحليين. كما بإمكان أي شخص الاشتراك مع موفر خدمة الإنترنت من أقطار أو مدن أخرى.

خدمات شبكة الإنترنت INTERNET SERVICES

تقدم الإنترنت العديد من الخدمات و من أهمها ما يلي :

- الشبكة النسيجية أو الشبكة العنكبوتية العالمية

- ***أدوات البحث في الشبكة.***
- ***البريد الإلكتروني.***
- ***نقل الملفات.***
- ***مجموعات الأخبار.***
- ***التحاور الآني***

1- الشبكة النسيجية (World Wide Web (WWW)

في أوائل التسعينيات و عندما بدأ كم المعلومات يزداد على شبكة الإنترنت كان هناك حاجة ماسة لوسيلة فعالة و سهلة تساعد في تجهيز المعلومات المراد نشرها بطريقة تساعد على ترابط النصوص و تسهل من التنقل من و وثيقة لأخرى و من واقع أخر. و قد بدأ في عام 1992 ظهور نضام تطبيقي يسمى بالشبكة النسيجية (WWW) أو الشبكة العنكبوتية العالمية و التي يعزى لها الانتشار الكبير للإنترنت.

الشبكة النسيجية تمثل مدخلا ميسرا للإنترنت و تمثل واجهة استخدام موحدة للعديد من أدوات الشبكة المتاحة و تعمل عن طريق تأسيس روابط نصية متشبعة hypertext link بين الوثائق الموجودة في أي مكان على الشبكة.

و لتسهيل عملية التنقل بين المصادر المختلفة فان الكلمات أو المقاطع الموجودة في الوثيقة و التي تكون مرتبطة بمعلومات أخرى تكون موضحة بشكل (لون أخر مثلا) لتدل على حالتها الارتباطية. عندما يتم اختيار أي من هذه الكلمات , فانه يمكن مشاهدة الوثائق المرتبطة بها. هذه الوثائق قد تحتوي على مواد متشبعة أخرى Hypermedia غير النصوص المتشبعة , فقد تحتوي على أيقونات icons تمكن من سماع بعض الأصوات المتعلقة بالوثيقة.

بالإضافة إلى الوثائق , فان الشبكة النسيجية تسمح بالدخول و الاستفادة من خدمات الإنترنت الأخرى مثل جلسات تلنت Telnet Sessions , وأرشيف الملفات FTP و غوفر Gopher , و عمليات بحث أر كى

Archie , و أرشيفات مجموعات الأخبار , و بحث الأسماء و غيرها. كما تمتلك النسيجية قدرات عرض الوسائط المتعددة أيضا , لذا يمكن استخدام ملفات الصوت و الفيديو , و لكن هذه الملفات تكون غالبا ملفات ضخمة نوعا ما , و الدخول لهذه الملفات يعتمد على سعة الناقل في الشبكة. و هذا قد يؤثر بالتالي على سرعة الاستجابة. لذا قد يكون الدخول عبر المودم (Modem) يعتريه بعض التأخير الملحوظ و خصوصا عند تحميل الصور و الملفات الكبيرة.

بنيت الشبكة النسيجية WWW على أساسين من الأنظمة Protocols and Languages الأساس الأول هو (Hypertext Transfer Protocol - HTTP) أي الربط و النقل لكافة النصوص المتشعبة بين مزودات و متصفحات الشبكة النسيجية العالمية . أما الأساس الثاني فهو (Hypertext Markup Language - HTML), و يستخدم هذا النوع لبرمجة النصوص البيانية في الشبكة النسيجية العالمية(WWW).

تسمى برامج الشبكة النسيجية العاملة على أجهزة المستفيدين Clients لمتصفحات (مستعرض) Browsers . و هناك متصفحات متوفرة لمعظم أنواع الحاسبات , و تتفاوت من متصفحات خطية بسيطة , إلى تلك المتصفحات ذات واجمات الاستخدام الرسومية المعقدة , مثل (Netscape) و (Internet Explorer)

أدوات البحث في الشبكة العنكبوتية

أن كم المعلومات على الإنترنت يتزايد بشكل كبير . لذلك فانه في الوقت الحاضر لكثرة المعلومات و تشعبها يصعب أن تجد ما تريد دون الاستعانة بوسيلة للبحث (تسمى ماكينة بحث) تساعدك في التعامل مع هذا الكم من المعلومات. و في هذا الجزء سوف نذكر أبرز أدوات البحث الموجودة على الإنترنت.

ا- أدوات البحث اللاتينية

لمدى الحاجة للبحث عن المعلومات المتزايدة في الإنترنت أخذت العديدة من الشركات في بناء مواقع لمحركات بحث (SearchEngine) بهيئة صفحات نسيجية تمكن زائر الموقع و باستخدام أحد المتصفحات من البحث عما يريد بصيغ متنوعة في عشرات الملايين من المواقع النسيجية. عند حصول المستخدم على قائمة طويلة كنتيجة لبحثه فبإمكانه تخصيص البحث ليتمكن من الحصول على المواقع التي لها علاقة أكبر بموضوع بحثه. و فيما يلي نشير إلى أبرز و أشهر أدوات البحث اللتنية مع ذكر عناوينها.

Excite **العنوان: *(WWW.excite.com)***

Infoseek **العنوان: *(WWW.infoseek.com)***

Yahoo **العنوان: *(WWW.yahoo.com)***

Lycos **العنوان: *(WWW.lycos.com)***

Alta Vista **العنوان: *(WWW.altavista.com)***

ب- أدوات البحث العربية

بالرغم من كثرة محركي البحث على الإنترنت إلا أنها مناسبة للبحث باللغات اللاتينية و لا تفي بمتطلبات البحث باللغة العربية إلا في نطاق ضيق جدا بالرغم من يزايد و تضاعف المعلومات باللغة العربية على الإنترنت و من أشهر أدوات البحث الإدريسي (www.alidrisi.com) و هو نظام للبحث في اللغة العربية باستخدام تقنية حديثة لمعالجة اللغة العربية , بحيث تتيح للمستخدم العربي إمكانية الاستافدة من دخول آفاق الإنترنت و الحصول على المعلومات في كل المجالات بأسرع و أقل جهد . و يعد الأدريسي حلا للبحث داخل شبكة الإنترنت التي تحتوي على معلومات ازدادت بشكل هائل , مما جعلها بمثابة مخزن لملايين الصفحات من المعلومات.

2- البريد الإلكتروني (E-mail)

خدمات البريد الإلكتروني (E-mail) مي أقوى الوسائل و الخدمات المتاحة عبر الشبكات. و هي أيضا أكشر الخدمات شهرة و انتشار , حيث أنها تستخدم من قبل عشرات الملايين من الناس . و هذه الخدمة رائجة لكونها سريعة و سهلة و رخيصة و متوفرة لجميع المستخدمين. و تعتبر الطريقة المثلى للاتصال بالزملاء و الأصدقاء حول العالم , لأنها ذات كلفة قليلة و لا تتعرض للتأخير الذي تتعرض له خدمة البريد التقليدي أو البريد المستعجل . و خدمة البريد الإلكتروني لا تتطلب الرد الفوري كالهاتف بل يمكن الرد عليها في أي وقت يشاء المستخدم. و بالطبع فيمكن لمستخدم البريد إلكتروني إرسال قدر كبير من المعلومات في رسالة واحدة و بإمكانه أيضا أن يكتب الرسالة و ينقحها قبل إرسالها.

و تعتبر خدمة تراسل البريد الإلكتروني e-mail أشهر الخدمات المتداولة و أكثرها انتشار فما يقارب 90% من الشركات التجارية و رجال الأعمال في دول العالم الصناعية يعتمدون على هذه الخدمة في أعمالهم اليومية و قد قامت شركات ضخمة بتقديم هذه الخدمة فقط دوليا و على الأخص لخدمة الشركات و المؤسسات التجارية و رجال الأعمال و عامة الراغبين الاستفادة من هذه الخدمة , و ساعد في انتشار هذه الخدمة بعض المميزات نذكر منها :

- **الإرسال و الاستقبال من و إلى عدة عناوين في وقت واحد.**
- **لا تستلزم وجود الشخص المستقبل.**
- **استقبال الرسائل و التعامل معها من بعد عبر الحاسبات المحمولة (من المكتب,المنزل,الطائرة).**
- **رقم سري خاص لكل عنوان بريدي إلكتروني.**
- **إمكانية احتواء الرسالة على صوت أو صورة (وجود برامج خاصة لدعم هذه الخاصية) (MIME).**
- **سهولة تخزينها و حفظها و أرشفتها بسهولة (قارن ما يلزمك لحفظ و أرشفة أوراق الفاكس و رسائل البريد العادي التي تصلك).**

يتيح البريد الإلكتروني لمستخدمي الشبكة إرسال الرسائل لبعضهم البعض بواسطة الحاسب. و هذه العملية مشابهة لنظام البريد إلكترونيا , و ليس على الورق.

إن خدمات البريد الإلكتروني تمنح فرصة تبادل الرسائل مع الآخرين من مستخدمي البريد الإلكتروني بسرعة مع الدقة و قلة التكلفة. كما أنه بإمكان إرسال رسالة واحدة لأكثر من مستخدم في نفس الوقت. هذه الخدمة

تستخدم لإرسال القوائم , و الرسائل و الصحف. كما أنه يمكن استخدامها لتوزيع المعلومات المتعلقة باجتماع أو مؤتمر , أو لمجموعة من الموظفين أو العملاء.

و عن طريق البريد الإلكتروني تستطيع الرد على الرسالة الواردة لك حتى و لم تعرف عنوان الراسل . كما انه بإمكان طباعة تلك الرسائل أو تحويلها إلى مستخدمين آخرين أو حفظها في مجلدات خاصة.

3- *نقل الملفات و التشغيل عن بعد*

تمكن خدمة التشغيل عن بعد من الدخول عبر الإنترنت كحاسب آخر في أي مكان في العالم من خلال الحاسب و تشغيل ما به من برامج . هذه الخدمة هي عملية تفاعلية , حيث يعمل جهاز الحاسب كما أنه شاشة لذلك الحاسب البعيد , حيث يمكنه إرسال مدخلات Inputs لذلك الحاسب , و يتلقى المخرجات Outputs منه و ذلك بتنفيذ البرامج المسموح بها . قد يكون الحاسب البعيد هذا في نفس المدينة ,أو في حدود الدولة , أو حول العالم.

مثال على ذلك يستطيع مستخدم الإنترنت الدخول على حاسب مكتبة الكونجرس الآلي و البحث فيه و ذلك على العنوان الآتي ocis.loc.gov

توفر خدمة نقل الملفات اتصالا بين جهازين عن طريق نظام نقل الملفات FTP

و ما تحتاجه لاستخدام ناقل الملفات هو جهاز حاسب مرتبط بشبكة. و بالطبع يجب أن تكون هذه الشبكة متصلة بالإنترنت عندما تريد نقل الملفات من و إلى الإنترنت .

بواسطة ناقل الملفات , يمكن إرسال الوثائق في كل من الشكل النصي و البياني , و هذا يعطي ميزة مهمة على البريد الإلكتروني العادي , فالعديد من أنواع الملفات يمكن أن ترسل بسهولة دون الحاجة لتحويلها إلى نص بسيط , أو دون المجازفة بالأخطاء. الوثائق المعالجة بمعالج كلمات , و برامج الحاسب , ملفات الصور , و ملفات بيانية أخرى يصبح مثلها مثل ملفات آسكى البسيطة ASCII file.

4- *مجموعات الأخبار Newsgroups*

إن مجموعات الأخبار هي أداة اتصال مهمة على الشبكة. و بروتوكولات مجموعات الأخبار لا ترسل الرسائل إلى المشتركين إلا عند طلبهم و لا يرسل إليهم إلا عناوين تلك الرسائل و من ثم يختار المشترك أيا من هذه الرسائل يريد قراءتها. و تعتبر هذه الطريقة فعالة في تقليل الازدحام على الشبكة.

و تعتبر مجموعات الأخبار منتدى عاما للمناقشة لمن لهم نفس الاهتمامات . و بالاستفادة من مجموعات المناقشات الجماعية , أو مجموعات الأخبار Newsgroups , يمكن لأي شخص أن يريد من الأخبار و يحصل على حل لما يواجهه من مشكلات و يقدم العون و النصيحة و المعلومات للآخرين.

5- . التحاور الآني

ا- التحاور الآني Internet Relay Chat-IRC

عند إرسال بريد إلكتروني فلا يتوقع دائما أن يقوم المرسل إليه بقراءة الرسالة و الرد عليها في الحال. قد يتم ذلك خلال يوم أو يومين. و قد يكون ذلك مرضيا في أكثر الأوقات إلا أنه في أحيانا أخرى توجد الرغبة في التحاور الكتابي الآني مع الآخرين عبر شبكة الإنترنت. ربما يتم التحاور الآني مع مستخدمي الشبكة , و الدخول معهم في مناقشات ارتجالية دون تحضير مسبق كما هو الحال في البريد الإلكتروني E-mail.

بواسطة خدمة التحاور الآني IRC يمكن القيام بذلك. بعيدا عن التكاليف الباهظة للهاتف التقليدي , مع المستخدمين الآخرين للإنترنت.

ب- التحاور الآني الشخصي

هذه الخدمة هي عبارة عن قنوات محادثات منتشرة الاستخدام. و هي مفيدة للاطلاع و الدخول في مناقشات حول مواضيع عملية أو مفيدة عموما. و يمكن لأي مستخدم للإنترنت فتح قناة للمحادثة يكون هو المشرف عليها و يمكنه عند ذلك تعميم هذه المحادثة أو دعوة أشخاص معينين للمشاركة فيها و تمر هذه المحادثات على المشرف على نقطة الإنترنت للتأكد من صالحية هذه المناقشة . و يمكن لأي شخص الدخول في هذه المناقشة باسم مستعار.

6. *شبكة الإنترانيت INTRANET*

1- *. التعريف بالإنترانيت*

يقوم مبدأ شبكة إنترنت INTERNET على توفير المعلومات و تسهيل تبادلها على مستوى العام , أي للجميع في شتى أنحاء العالم . فإنترنت هي شبكة شبكات المعلومات التي تجمع شتى أنواع هذه الشبكات , من بحثية و حكومية , و تجارية و غيرها , في إطار شبكة واحدة يستفيد منها الجميع في الحصول عل المعلومات في شتى المجالات , وفي تبادل المعلومات فيما بينهم .

و يختلف مبدأ شبكات إنترانيت INTRANET عن مبدأ شبكة الإنترنت في توجهه إلى المستوى الخاص , و ليس إلى المستوى العام . و يعني ذلك أن المعلومات في الإنترانيت هي معلومات خاصة , لا يسمح باستخدامها أو تبادلها, إلا من قبل مجموعة خاصة من المستخدمين. و لئن كان الإنترنت هي شبكة عامة واحدة , فانه يمكن أن يكون هناك شبكات عديدة تعمل على مبدأ إنترنت لكل منها خصوصيتها في طبيعة المعلومات , وفي تحديد المستخدمين المسموح لهم باستخدامها.

هذا من حيث الاختلاف بين الإنترنت و الإنترانيت أما من حيث الاتفاق فيما بينهما فان هذا الاتفاق يمكن في أسلوب العمل و طبيعة الخدمات المقدمة . فهما يعملان طبقا لذات المعايير التقنية , و يقدمان ذات الخدمات , و لكن كل ضمن مستواه : العام للإنترنت , و الخاص للإنترانيت . ويمكن لمستخدم معين للإنترنت يحمل طبيعة المستخدم العام أن يكون أيضا مستخدما لإنترانيت معينة إذا كان يحمل خصوصيتها كمستخدم خاص حصل على حق التعامل الخاص مع المعلومات فيها.

وقد تعمل الإنترانيت على مدى جغرافي محلي ضمن شبكة محلية , أو قد تعمل على مدى جغرافي واسع كشبكة خاصة. و في هذا الإطار قد يكون لها في الحالتين طابع ظاهريVIRTUAL . كما يمكن أن تكون موصلة إلى إنترنت INTERNET دون أن تسمح لأحد باختراق خصوصيتها.

و على أساس ما سبق القول : إن "إنترنت" هي علميا "إنترانيت" , و لكن ضمن إطار خاص , سواء على مدى جغرافي محلي , أو على مدى جغرافي واسع. و يضاف إلى ذلك أن إنترانيت لا تحرم مستخدميها من التوصيل مع إنترنت و الاستفادة من خدمات المستوى العام. و سوف نستعرض فيما يلي خدمات , و متطلبات , و فوائد إنترانيت.

2-. خدمات الإنترانت

تنقسم خدمات إنترانيت إلى ثلاثة أقسام رئيسية :

- **خدمات الاتصال و نقل المعلومات.**
- **خدمات التعرف على الموارد المعلوماتية المتوفرة في الشبكة , و المشاركة في استخدامها و الاستفادة منها.**
- **خدمات البحث عن المعلومات و التعامل معها.**

(1) خدمات الاتصال

تشمل هذه الخدمات أساسا البريد الإلكتروني , و الذي يشمل تبادل المعلومات بين شخصين أو أكثر و يتضمن:

أ- القوائم البريدية , و تتضمن نقل المعلومات من شخص واحد إلى مجموعة أشخاص مشتركين في هذه القوائم.

ب- الأخبار , و تشمل مشاركة مجموعة من المستخدمين في الحصول على المعلومات على هيئة نشرات إخبارية , تعميم , توجيهات , ...الخ.

ت- مؤتمرات مشتركة , ويمكن فتحها لموضوع معين و محدد يشترك فيها مجموعة محددة من المشتركين لتبادل الآراء و تنسيق العمل فيما بينهم و التي ربما تكون ضرورية لاتخاذ القرار.

(2) خدمات الموارد المعلوماتية

و تشمل هذه الخدمات ما يلي :

أ- الحصول على ملفات من مراكز مختلفة على الشبكة.

ب- النفاذ إلى موارد معلوماتية موجودة في هذه المراكز المختلفة.

ت- البحث على الموارد المعلوماتية في شتى أنحاء الشبكة.

ب - خدمات البحث عن المعلومات و التعامل معها

و هذه الخدمات الأكثر أهمية في الوقت الحاضر. فهي تهدف إلى البحث عن الموارد المعلوماتية في الشبكة وتحديد مواقعها , وكذلك استخدامها , من خلال تطبيق واحد يسهل على المستخدم تحقيق الفوائد الموجودة

بسرعة و فاعلية وتشمل هذه التطبيقات التطبيق المعروف باسم غوفر GOPHER, و كذلك التطبيق المعروف باسم النسيج WEB , وهو التطبيق الأكثر أهمية في الوقت الحاضر.

و يقدم تطبيق النسيج إمكانيات جديدة في النفاذ إلى المعلومات تبدأ بما يعرف "بصفحة النسيج WEB PAGE "وهي معلومات قد تشمل صوتا و صورة إلى جانب النصوص , تعطي لوصف عنصر معين , قد يكون شخصا أو هيئة أو شركة , أو ربما دولة. ومن هذه الصفحة يمكن الانتقال إلى صفحات أخرى ترتبط بها معلوماتيا , وتختلف من حيث مكان وجودها , فقد تكون في مراكز متباعدة جغرافيا , لكنها ترتبط جميعا بالشبكة.

3- *متطلبات شبكة إنترانيت*

تقدم إنترنت INTERNET الخدمات سابقة الذكر على المستوى العام , بينما تقدم الإنترانيت INTRANET كل ما سبق , ولكن على المستوى الخاص, لمستخدمين محددين. و على ذلك يحتاج التوصيل إلى كل من إنترانيت و إنترنت إلي ما يلي :

أ- قنوات التوصيل و أجهزة الاتصال.

ب- أنظمة الخادم SERVERS.

ت- أنظمة المستفيدة CLIENTS .

و يحتاج الإنترانيت أنظمة أمن خصوصية الشبكة مثل ما يعرف بجدران الوقاية المنيعة FIRE WALLS و ذلك لحفظ خصوصية إنترانيت.

وتعمل المتطلبات سابقة الذكر طبقا لمعايير إنترنت بما ذلك النظام الأساسي لنقل المعلومات الإنترنت المعروف ببروتوكول التحكم بالنقل/بروتوكول إنترنت TCP/IP.

4- *. فوائد شبكة إنترانيت*

في دراسة أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1995, على 170 شركة , اتضح أن 11 بالمائة من هذه الشركات نفذت إنترانيت INTRANET بالفعل وأن 12 بالمائة تقوم بالتنفيذ , والباقي قيد الدراسة و اتخاذ القرار. وقد لخصت الشركات التي نفذت الشبكة الفوائد التي جنتها من استخداماتها لها بما يلي:

أ- سهل وجود إنترانيت الاتصال بين المستخدمين و التعامل فيما بينهم لأداء العمل بكفاءة و فاعلية.

ب- حسن وجود إنترانيت مستوى الرضى الذي يشعر به المستخدمون تجاه عملهم من خلال التطبيقات المختلفة التي تتيح لكل منهم إبراز دوره في الشركة من جهة , و تعاونه مع الآخرين من جهة أخرى.

ت- كانت حصيلة وجود إنترانيت تحقيق توفير في النفقات , مع زيادة إنتاجية العمل كما و نوعا.

وتشير إحصائيات حديثة صدرت عام 1997م , إلى معظم المؤسسات الأمريكية باتت تملك , أو تقوم بإنشاء إنترانيت خاصة بها , إضافة إلى اتصالها مع إنترنت.

وتحقق المؤسسات التي تقتني إنترانيت خاصة بها , وتتصل في ذات الوقت إلى إنترنت , فوائد كبيرة ترتبط بثلاثة محاور هامة :

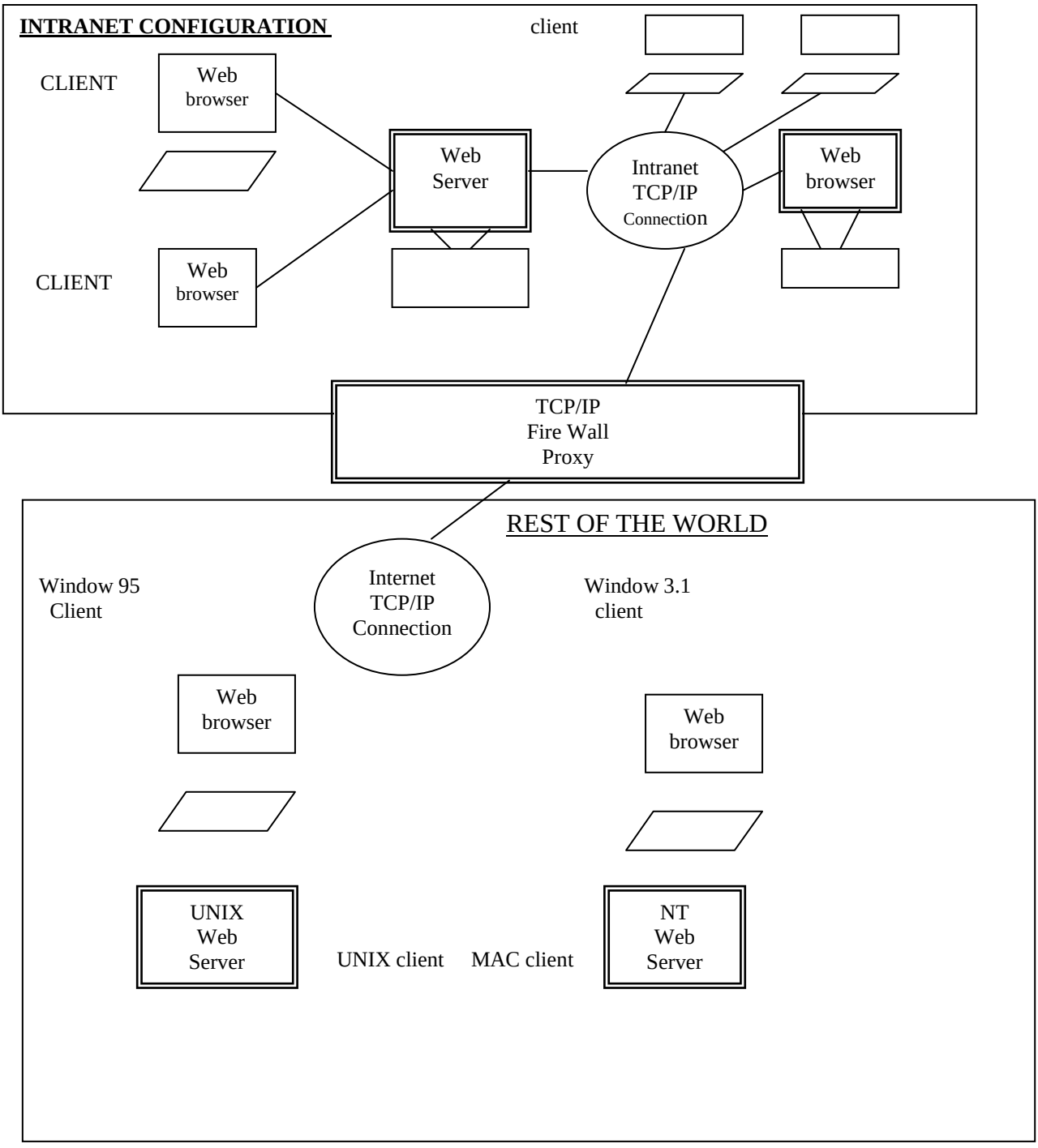
- **إن وجود إنترانيت يؤمن , على المستوى الخاص , خدمات الاتصال و خدمات الموارد المعلوماتية, و خدمات البحث و التعامل مع المعلومات طبقا لما سبق. و يحقق ذلك كفاءة و إنتاجية أعلى في العمل من جهة , كما يرضي العاملين و يحسن مناخ العمل من جهة أخرى. ويعزز ذلك قدرات المؤسسة التي تقتنيها , ويدعم إمكاناتها.**
- **إن النفاذ إلى إنترانيت , يوسع دائرة خدمات المعلومات, وينتقل بها من الخاص إلى العام . وطبقا لذلك, تبقى خدمات و فوائد الإنترانيت الخاصة, و تضاف إليها خدمات و فوائد جديدة توفرها الإنترنت على المستوى العام.**
- **إن وجود إنترانيت , إضافة إلى التعامل مع إنترنت في وقت واحد يعطي فائدتين هائلتين : أولهما فائدة مباشرة للمؤسسة صاحبة العلاقة, و ثانيهما للموظف المستخدم, و بالتالي و بشكل غير مباشر للمؤسسة المذكورة. و كلا الفائدتين ناتج عن عامل واحد هو اشتراك إنترنت و إنترانيت في تقنية واحدة. على أساس ما سبق , نجد أنه في بناء الشبكة المعلوماتية الخاصة لأي منشأة من المفضل الاعتماد على تقنيات إنترانيت التي تؤمن مختلف خدمات المعلومات الهامة على المستوى الخاص بالمنشأة, و التي تسمح بسهولة بالانتقال إلى المستوى العام و الاستفادة من خدمات إنترنت. و تجدر الإشارة إلى أن تعميم وجود إنترانيت خاصة في المؤسسات المختلفة, لا يسهل فقط توصيلها إلى إنترنت, بل يسهل أيضا التوصيل فيما بينها في إطار: بين إنترانيت INTER-INTRANET مثل التوصيل بين إنترنت INTRANET مؤسسة حكومية أخرى**

5- *مكونات و تركيب شبكات الإنترانيت*

يوضح الشكل المكونات الرئيسية لشبكة الإنترانيت و ارتباطها بشبكة إنترنت. و يبين الشكل وجود الحاجة إلى عدد من خادم الشبكات يخدم كل منها وظائف محددة في تركيب الشبكة, ويظهر الشكل الارتباط بين العناصر المختلفة و بين هذين النوعين من الشبكات. ويظهر الشكل السابق تبسيط استرجاع المعلومات من قبل المستخدم وسهولتها من خلال استخدام بيئة تخاطب موحدة. وتسير هذه البيئة عمليات عرض النصوص و الجداول و الرسوم و الأشكال - و حتى عرض الرسوم المتحركة وأفلام الفيديو.

وفي جانب خادم الشبكة تقع برمجيات الشبكة و التي تلبي طلبات المستخدمين التي تصل عبر الشبكة. و تتصل برمجيات الشبكة بنظام إدارة قواعد البيانات المتعددة باستخدام بروتوكولات قياسية مثل بروتوكول : CGI (Common Gateway Interface).

و ليس من الضرورة للمستخدم في هذه البيئة أن يعرف أو يحدد موقع البيانات و المعلومات التي يطلبها - حيث تقوم البرمجيات الخاصة بالبحث عنها بشكل تلقائي


INTRANET CONFIGURATION
client
CLIENT
Web
browser
Web
Server
Intranet
TCP/IP
Connection
Web
browser
CLIENT
Web
browser
TCP/IP
Fire Wall
Proxy
REST OF THE WORLD
Window 95
Client
Internet
TCP/IP
Connection
Window 3.1
client
Web
browser
Web
browser
UNIX
Web
Server
UNIX client
MAC client
NT
Web
Server

و يظهر الشكل السابق موقع برمجيات الحماية Fire walls التي تحمي الشبكة من الدخول غير المشروع , كما تنظم عمليات استرجاع المعلومات و تمنع مرور البيانات ذات التأثير الضار على المستخدمين و على الشبكة . و يبين الشكل تركيب البرمجيات و العلاقة بينها في شبكات الانترنت و الانترانت.

6- .*بيئات شبكات الإنترانت Intranet Platforms*

***توجد* بيئات و منتجات متعددة يمكن استخدامها في بناء شبكات الإنترانت و لعل أبرز هذه المنتجات مايلي:**

*** Windows NT platforms:**

- Intel Based

- Alpha Based

- Risc Based

- Power PC Based

*** UNIX platforms e.g.:**

- Sun Solaris on Ultrasparc

- IBM R6000 UNIX

- Alpha UNIX

*** Novell's Netware based platforms**

و عند تقييم البيئة المناسبة لشبكة الانترانت يجب النظر الى العناصر التالية:

***سهولة تركيب و تشغيل الشبك Ease of setup/configuration**

*** الوظائف و العمليات المتاحة Functionality**

*** الدمج مع الملفات و الخدمات المتوفرة حاليا Integration into existing file and print services**

***قابلية التوسع و النمو Scalability**

*** توفير الأدوات من شركات أخرى Availability of third party tools و تظهر الأحصائيات أن البيئات الأكثر انتشار في الاستخدام هي تلك المبينة حول نظام التشغيل Windows NT و حول نظام التشغيل .UNIX.**