ترميز المعلومات الرقمي
و
أنظمة العد

مقدمة:

من تعريف الحاسب وجدنا أنه آلة رقمية تستخدم لتخزين المعلومات ومعالجتها وأن الدارات الإلكترونية هي التقنية في تنفيذ مكوناته المادية.

تسمى الدارات الإلكترونية التي تدخل في تركيب الحاسب بالدارات الإلكترونية الرقمية Digital Circuits لأنها تتعامل مع المعلومات الممثلة رقمياً.

يوجد حالتان للدارة الإلكترونية وهما:

0 - الدارة مفتوحة .

1- الدارة مغلقة.

المبدأ العام لتمثيل المعلومات في الحاسوب

تحول جميع المعلومات المدخلة بجميع أنواعها إلى الشكل الرقمي وتصبح على شكل سلاسل من الخانات الثنائية، وتأخذ الخانة الثنائية إحدى حالتين 0 ، 1، وتسمى الخانة الثنائية بالبت أو ما يعرف بـ:

.bit : binary digit

يستخدم 8 خانات لتكوين كلمة الحاسب، وتسمى بالبايت Byte لترميز المحارف، وتم اختيار ثمانية خانات لأن مجموعة مكونة 8 ثنائية تستطيع تمثيل 256، وبذلك تستطيع ترميز ما يكفي من المحارف التي تمثل ابجدية الحاسب من أرقام وحروف وعلامات ترميز ورموز خاصة بالحاسب.

أنظمة العد الرقمية

بشكل عام يعرف نظام العد:

- بقاعدة تسمى الأساس a، حيث a عدد موجب أكبر من الصفر.
- ومجموعة من الرموز.

ويحقق العلاقة:

$$S = \{S_0, S_1, S_2, S_3 \ldots\ldots\ldots, S_{n-1}\}$$

$$x = \sum_{i=0}^{n} X_i a^i$$

$$X_i \in S$$

$$267 = 7*10^0 + 6*10^1 + 2*10^2$$

أهم أنظمة العد

نظام العد	القاعدة أو الأساس	الرموز المستخدمة
نظام العد العشري	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9
نظام العد الخماسي	5	0,1,2,3,4
نظام العد الثماني	8	0,1,2,3,4,5,6,7
نظام العد الست عشري	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 A,B,C,D,E,F
نظام العد الثنائي	2	0,1

قواعد أنظمة العد الرقمية

تشترك كل أنظمة العد بمجموعة من القواعد العامة التالية:

1 – لموقع الرقم أهمية في تحديد الكمية التي يمثلها.

فمثلاً الرقم 5 في نظام العد العشري في موقع الآحاد يمثل الكمية 5 لكن عندما يوجد في موقع العشرات فإنه يمثل الكمية 50.

العدد 247 يمكن كتابته على الشكل التالي:

$$247=2*10^2 + 4*10^1 +7*10^0$$

Damascus University

2- إزاحة الرقم إلى اليسار موقعاً يعني ضربه بقيمة الأساس مرة واحدة.

3 - إزاحة الرقم إلى اليمين موقعاً يعني قسمته على قيمة الأساس مرة واحدة.

4- نفس قواعد أنظمة الحساب تستخدم في أنظمة العد كافة.

5- تستخدم أحرف اللغة الإنكليزية إضافة إلى رموز الأرقام للدلالة على أرقام أنظمة العد التي يزيد أساسها على عشرة.

نظام العد الثنائي

إن استخدام نظام العد العشري ليس مستحيلاً، وانما من الصعب التمييز بين عشرة حالات لدارات الإلكترونية لتوافق الارقام العشرة، لذلك نظام العد الثنائي الذي يحتوي فقط على حالتين هما: 1 , 0.

ويمكن كتابة أي عدد عشري على الشكل التالي:

$$Z = A_N.10^N + A_{N-1}.10^{N-1} + ...A_1.10^1 + A_0.10^0$$

A_0 – تمثل الرقم الموجود في الآحاد.

A_1 – تمثل الرقم الموجود في العشرات.

A_N – تمثل الرقم الموجود في المرتبة N،و تأخذ أي من الارقام العشرة.

N – يمثل رقم الموضع والذي يساوي عدد المراتب المكونة للعدد مطروحاً واحد .

مثال1 : حلل الرقم التالي:

65434

N= 4

$$Z = 6.10^4 + 5.10^3 + 4.10^2 + 3.10^1 + 4.10^0$$

مثال2 : حلل الرقم التالي:

342.5

$$Z = 3.10^2 + 4.10^1 + 2.10^0 + 5.10^{-1}$$

وبنفس الطريقة نكتب العلاقة الخاصة بالنظام الثنائي:

$$Z=A_N.2^N+A_{N-1}.2^{N-1}+.....A_1.2^1+A_0.2^0+A_{-1}.2^{-1}+A_{-2}.2^{-2}+....$$

حيث:

A_N – تمثل الرقم الثنائي الموجود في المرتبة الثنائية N، والذي يأخذ إحدى القيمتين 0,1.

N – تمثل رقم الموضع ويساوي عدد المراتب الثنائية مطروح منها 1.

مثال : اوجد قيمة العدد التالي: $Z=10101.101$

$$Z=1.2^4+0.2^3+1.2^2+0.2^1+1.2^0+1.2^{-1}+0.2^{-2}+1.2^{-3} =$$

$$= 16 +0 + 4 + 1 + 0.5 + 0.125 =21.625$$

112

112	0
56	0
28	0
14	0
7	1
3	1
1	1

1110000

126

126	0
63	1
31	1
15	1
7	1
3	1
1	1

1111110

150

0	150
1	75
1	37
0	18
1	9
0	4
0	2
1	1

10010110

ترميز الاعداد من 0 – 15 في النظام الثنائي

العدد في النظام العشري	النظام الثنائي
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
٨	1000
9	1001
A”10”	1010
B”11”	1011
C”12”	1100
D”13”	1101
E”14”	1110
F”15”	1111

Damascus University

التحويل من النظام العشري إلى النظام الثنائي:

1 – باستخدام التقسيم المتتالي للعدد العشري:

مثال:13

المقسوم	الأساس	الباقي
13	2	1
6	2	0
3	2	1
1	2	1
0		

Damascus University

حول العدد ٥٥ إلى نظام العد الثنائي

المقسوم	الأساس	الباقي
55	2	1
27	2	1
13	2	1
6	2	0
3	2	1
1	2	1
0		

$55 = (110111)_2$

2- استخدام طريقة الضرب المتتالي للجزء الكسري:

العدد المضروب	الأساس	الجزء الصحيح الناتج
0.75	2	1
0.5	2	1
0.0	2	

$$0.75 = 0.\ 11_2$$

العدد المضروب	الأساس	الجزء الصحيح الناتج
0.125	2	0
0.25	2	0
0.50	2	1
0.00		

$$0.125 = 0.001_2$$

العدد المضروب	الأساس	الجزء الصحيح الناتج
0.2	2	0
0.4	2	0
0.8	2	1
0.6	2	1
0.2	2	0

نظام العد الثماني Octal Number System:

يستخدم نظام العد الثماني ثمانية أرقام هي 0,1,2,3,4,5,6,7 ، والأساس هو العدد 8، وتمثل الأرقام المستخدمة باستخدام ثلاثة بتات على الشكل التالي:

0 = 000

1 = 001

2 = 010

3 = 011

4 = 100

5 = 101

6 = 110

7 = 111

1- التحويل من النظام العشري إلى النظام الثماني:

مثال: $(251)_8 = (169)_{10}$

المقسوم	الأساس	الباقي
169	8	1
21	8	5
2	8	2
0		

مثال: $(469)_{10} = (725)_8$

المقسوم	الأساس	الباقي
469	8	5
58	8	2
7	8	7
0		

2- التحويل من النظام الثنائي إلى الثماني:

نجمع كل ثلاثة خانات من العدد الثنائي، ونستبدل بها القيمة الموافقة في النظام الثماني.

مثال :

ليكن العدد $(11010)_2$ والمطلوب إيجاد التمثيل الموافق في النظام الثماني.

نقسم العدد الثنائي إلى مجموعات مكونة من ثلاثة خانات ابتداءاً من الخانة اليمنى مع ملاحظة أن إضافة الخانة 0 إلى يسار العدد لا تؤثر في قيمته.

011 010

3 2

$$(11010)_2 = (32)_8$$

3- التحويل من النظام الثماني إلى الثنائي:

نحول كل عدد داخل في تركيب العدد الثماني إلى ما يكافئه في نظام العد الثنائي.

مثال:

حول العدد $(725)_8 = (111010101)_2$

7	2	5
111	010	101

نظام العد الست عشري
Hexadecimal Number System

أكثر الأنظمة العددية المستخدمة في معظم الحواسيب الحالية كطريقة مختصرة لوصف الأعداد الثنائية، والتي تتكون من عدد كبير من الأرقام الثنائية التي من الصعب التعامل معها، ويمكن التعبير عن كل أربعة أرقام ثنائية متجاورة بواسطة رقم باستخدام نظام العد الست عشري.

بناء نظام العد الست عشري :

الأساس : 16

الرموز: 0,1,2,3,4.....A,B,C,D,E,F

حيث: A=10, B=11 , C = 12 , D=13, E=14 ,F=15

تحويلات نظام العد الست عشري

1- التحويل من النظام العشري إلى نظام العد الست عشري:

نستخدم طريقة التقسيم المتتالي كما هو موضح بالمثال التالي:

مثال: $(169)_{10} = (A9)_{16}$

المقسوم	الأساس	الباقي
169	16	9
10	16	A

مثال: $(1563)_{10} = (62F)_{16}$

المقسوم	الأساس	الباقي
1583	16	F
98	16	2
6	16	6

2- التحويل من الست عشري إلى العشري:

مثال:

$$(AF)_{16} = 10 * 16^1 + 15 * 16^0 = 160 + 15 = (175)_{10}$$

3- التحويل من النظام الثنائي إلى الست عشري:

- نقسم العدد إلى مجموعات، وكل مجموعة إلى أربع خانات ابتداءاً من اليمين، والمثال التالي يوضح ذلك:

مثال: حول العدد الثنائي التالي إلى نظام العد الست عشري.

1101 0011 0111 0111

D 3 7 7

4 – التحويل من النظام الست عشري إلى النظام الثنائي:

لتحويل العدد في نظام العد الست عشري إلى نظام العد الثنائي نحول كل عدد داخل في تركيب العدد العشري بما يكافئه ثنائياً باستخدام أربع بتات لكل عدد، والأمثلة التالية توضح ذلك:

أمثلة:

$$(1A6)_{16} = (0001\ \ 1010\ \ 0110)_2$$

$$(F\ 109)_{16} = (1111\ \ 0001\ \ 0000\ \ 1001)_2$$

$$(A2C)_{16} = (1010\ \ 0010\ \ 1100)_2$$

الترميز العشري المرّمز ثنائياً

BCD : Binary Coded Decimal

يقوم الترميز العشري المرمز ثنائياً BCD على استخدام عشرة رموز، ويمثل كل رمز في أربع خانات ثنائية كما هو الحال في نظام العد الست عشري، ولكنه يختلف عنه أنه لا يستخدم الأرقام التي تزيد على 9، والرموز المستخدمة فيه هي:

0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

ويجري ترميز الأعداد التي تزيد عن 9 بصف أرقام من الترميز جنباً إلى جنب.

مثال : مثل العدد 725 في النظام العشري المرمز ثنائياً:

1 - نقوم بمباعدة الأرقام: 7 2 5

2- نحول كل رقم عشري إلى رمزه الثنائي:

0111 0010 0101

3- نضع مجموعات الترميزات الرباعية إلى جانب بعضها البعض، فنحصل على العدد المطلوب

$$(011100100101)_2 = (725)_{10}$$

لتحويل من BCD إلى الترمز العشري: نقسم العدد إلى مجموعات مكونة من 4 خانات ثنائية من اليمين إلى اليسار، ونضيف أصفاراً إلى اليسار إذا كانت عدد الخانات أقل من 4، ثم نحول كل مجموعة إلى ما يقابلها في النظام العشري، ونرتب الأرقام من اليمين إلى اليسار.

المحاضرة الثانية

مفاهيم تقنية المعلومات

Concepts of Information Technology (IT)

تعاريف أساسية

المعلوماتية:

هي المجال العلمي والتكنولوجي للتجهيزات الحاسوبية وشبكاتها الاتصالية وتقنيات استخدامها وتطبيقاتها وأساليب تنظيمها واستثمارها.

المعالجة:

وهي الوظيفة الأساسية التي يقوم بتنفيذها الحاسب، وهي جميع العمليات الحسابية والمنطقية.

الحاسب: هو جهاز إلكتروني لديه القدرة على استقبال البيانات أو المعطيات التي تسمى المدُخلات وتقوم بتخزينها داخلياً ومعالجتها بطريقة ذاتية بواسطة برامج مكونة من تعليمات للحصول على النتائج المطلوبة التي تسمى المُخرجات.

أو هو:

عبارة عن آلة الكترونية يمكن بواسطتها تخزين البيانات و معالجتها ثم استرجاعها مره أخرى متى ما طلب ذلك، والشكل التالي يوضح ذلك:

من التعريف السابق نستنتج التالي:

١ – الحاسب جهاز إلكتروني أي يتكون من عناصر إلكترونية وبوابات منطقية.

٢ – الحاسب آلة رقمية أي أنه يتعامل فقط مع الأرقام ونعني ذلك تحويل جميع المدخلات إلى الشكل المناسب لكي يتعرف عليها الحاسب ليتمكن من معالجتها.

٣ – يقوم الحاسب بتنفيذ برامج يجري تخزينها داخله.

٤ – الحاسب آلة غير متخصصة في وظيفة معينة وإنما تتحدد وظيفته بالبرنامج الذي ينفذه، ثَم إمكانات برمجته غير محددة فيمكن أن ينفذ أي مهمة إذا زود بالبرنامج المناسب لأداء هذه المهمة.

- **البيانات (DATA):**

هي مجموعة الحقائق والمفاهيم الخام التي يعالجها الحاسب للحصول على نتائج معينة وتكون على شكل أرقام وحروف ورموز وأشكال خاصّة، تختصّ بفكرة وموضوع معيّن، والبيانات لا يكون لها معنى، ولهذا يتم تجميعها حتى يتم استخدامها.

- **المعلومات (INFORMATION):**

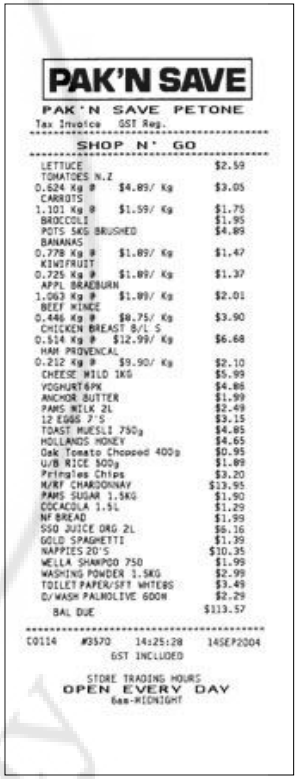
هي نتاج معالجة البيانات، فالمعلومات عبارة عن البيانات التي تمّ معالجتها بتصنيفها وتنظيمها وتحليلها، وأصبح لها معنى لتحقق هدف معين وتُستعمل لغرض معيّن حتى توفّر ما يسمى المعرفة، ولغوياً المعلومات كلمة مشتقّة من كلمة العلم.

تعد البيانات أعم وأوسع من المعلومات كما تعد المعلومات حالة خاصة من البيانات.

يوضح الشكل التالي هذا المعنى:

Data

Processing



Information

الفرق بين البيانات والمعلومات أن المعلومات تُعطي نتيجة محددة أو فائدة محددة

مثال ١	البيانات: ٢ ، ١٠ ، ١٢ المعالجة ايجاد أكبر رقم النتيجة(المعلومات): ١٢
مثال ٢	البيانات: ١٠، ٢٠ ، ١٠ ، ٥٠، ١٠ المعالجة: ايجاد المجموع النتيجة(المعلومات):١٠٠٠

Damascus University

وحدة قياس الذاكرة

- الحاسب يستخدم إشارات أو نبضات كهربائية، والإشارة أو النبضة الكهربائية لها حالتين (قيمتين): موجبة أو سالبة، وبالتالي تسمى هذه البيانات (بيانات رقمية ثنائية) وقد أصطلح على تسمية الرقم الثنائي باسم (BIT)، ويمثل إحدى الحالتين الكهربائيتين (سالب، موجب) و التي يتم تفسيرها بالرمزين (٠، ١) على الترتيب. كمثال: الحرف (أ) يمثل بلغة الحاسب بالصورة (١١٠٠٠١١٠).
- و تستخدم المصطلحات التالية، للدلالة على مجموعات الأرقام الثنائية:
  - البايت (Byte): يمثل سعة (٨) أرقام ثنائية إما حرف هجائي واحد أو رقم عشري واحد أو إحدى العلامات.
  - الكيلوبايت (K.Byte): الكيلوبايت الواحد من ألف و أربعة و عشرين بايت (١٠٢٤ بايت) .
  - الميجابايت (M.Byte): الميجابايت ألف و أربعة و عشرون من الكيلوبايت (١٠٢٤ كيلوبايت) أي أنه يساوي (١٠٢٤×١٠٢٤ بايت) و يرمز له عادة بالرمز(M.B).
  - جيجابايت (G.Bbyte): الجيجابايت ألف و أربعة و عشرون ميجابايت (١٠٢٤ ميجابايت) أي أنه يساوي (١٠٢٤×١٠٢٤×١٠٢٤ بايت) وعادة يرمز له بالرمز (G.B).

أهم خصائص الحاسب الآلي

- أن يكون التشغيل الكترونياً.
- أن يعمل بنظام الترقيم الثنائي.
- إعداد تعليمات التشغيل مقدماً وتخزينها.
- إمكانية تخزين البيانات المطلوب تشغيلها واستخراجها عند اللزوم.

مميزات الحاسب الآلي

- السرعة.
- الدقة.
- امكانية التخزين.
- اقتصادية.
- الاتصالات الشبكية.
- البرمجة والمعالجة.

توظيف الحاسب في قطاعات المجتمع

- **الحاسب والتعليم:**

أصبح الحاسب أداة مألوفة في المؤسسات التربوية، سواء في إدارة المدرسة حيث يقوم بمهام إدارية تتعلق بالاختبارات وشؤون الطلاب والعاملين أو في مكتبة المدرسة حيث يقوم بمهام حصر الكتب وإعارتها، كما يوجد في غرف الدراسة ليحقق وظائف متعددة، منها التعلم، حيث يساعد المعلم على تحقيق أهداف معينة، ويستخدم من قبل الطلاب في التعلم الفردي.

- **الحاسب والإدارة:**

استخدام الحواسيب في المؤسسات يسمى (نظم المعلومات الإدارية) والذي يساعد على تفاعل أقسام المؤسسة مع بعضها البعض، فتتمكن الإدارة العليا من الحصول على معلومات عن جميع الأنشطة التي تتم داخل المؤسسة، فالحاسب هنا يقوم بتحقيق الكثير من الأهداف يقوم بالتنظيم وتقليل العنصر البشري وتقليل الأخطاء، وتوفير المعلومات للمدراء.

- **الحاسب والمصارف:**

تتمكن المصارف أن ترتبط بشبكة، فتمكن العملاء من التعامل مع أي جهاز صراف، فيمكنه الاستعلام عن رصيده، ودفع الفواتير دون الوقوف في صفوف الانتظار.

- **الحاسب في المجال الطبي:**
  - ساعد الطّلاب على التدريب العلمي، حيث يتدرب الطلاب على العمليات الجراحية والتشريح من خلال الكمبيوتر دون اللجوء إلى بيع الأعضاء البشرية ونبش القبور.
  - ساعدت الحاسبات في تشخيص الأمراض، بحيث يدخل الطبيب المعلومات الخاصة بالمريض والأعراض، ومن ثم يتم التشخيص.
  - يساعد الحاسب الطبيب في العمليات الجراحية، كالتحكّم في أشعّة الليزر المستخدمة في معالجة القرنية.
  - هناك أنظمة متخصصة تقوم بإدارة ملفات المستشفيات، مثل ملف المرضى المنومين، مرضى الإسعاف والعيادات الخارجية..الخ.

- **الحاسب والصيدليات:**
  - الصيدليات التجارية تستخدم الحاسبات وذلك لتنظيم وتخزين معاملاتها المالية، معلومات عن تاريخ الانتهاء للأدوية، وانتهاء كمّيات الأدوية.
  - في الصيدليات الملحقة بالمستشفيات، يستقبل الجهاز وصفة الطبيب، ثم يقوم بالعديد من المهام، مثل: التأكد من توفّر الأدوية، التأكد من عدم وجود أي مانع لإعطاء المريض هذه الأدوية، بعد ذلك يسمح بصرف الدواء وتخرج بطاقة لاصقة تحتوي على معلومات.

مراحل تطور الحاسبات
(نبذة تاريخية)

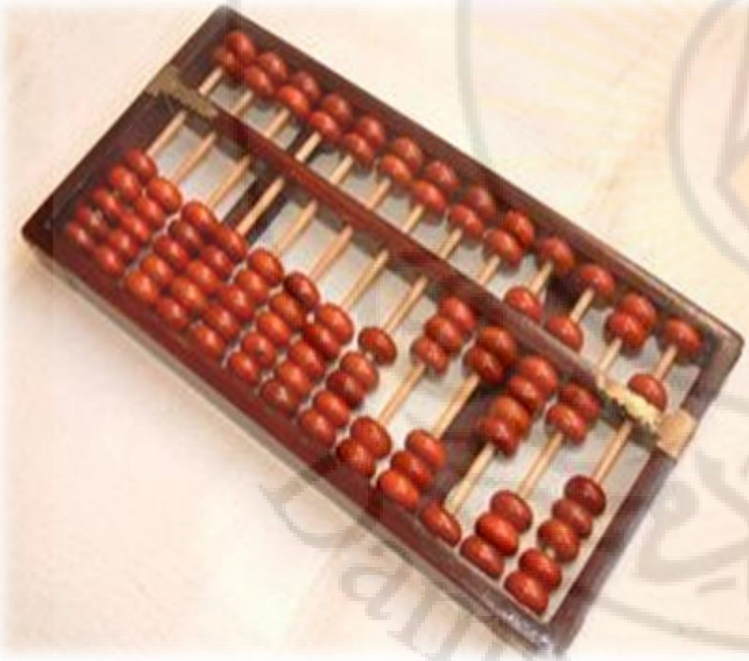
Damascus University

١) الاياكس:

محاولة الاولى لمكينة العمليات الحسابية

ومازالت مستخدمة في تعليم

الاطفال طريقة العد.



٢) آلة نابير الخشبية:

يستطيع المستخدم من خلالها اجراء العمليات الحسابية (الضرب والقسمة المطولة).

٣) المسطرة الحاسبة:

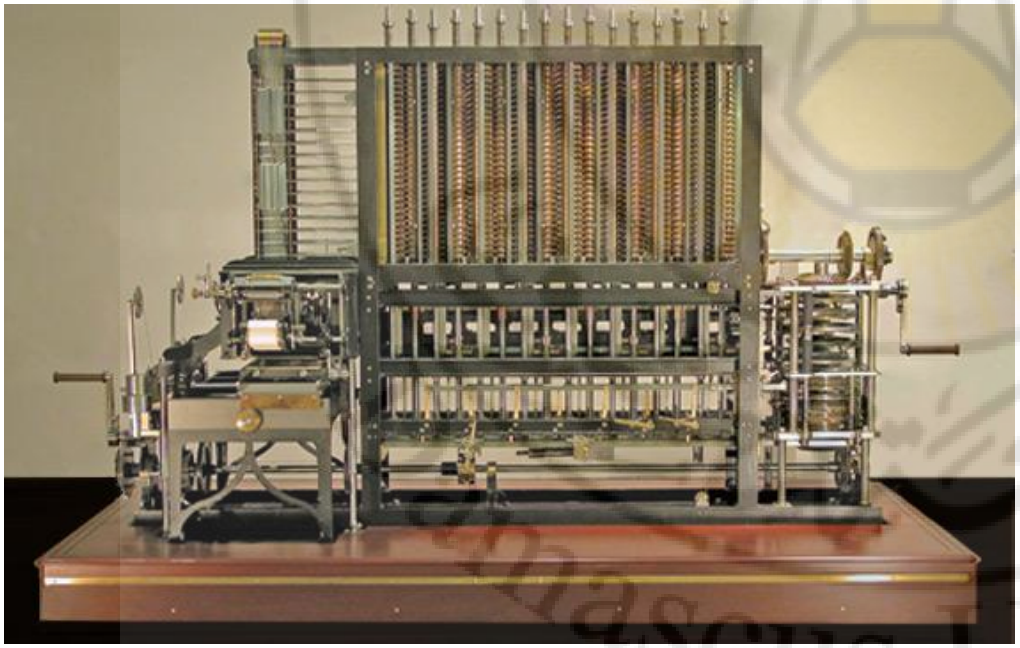
يستطيع المستخدم من خلالها اجراء العمليات الحسابية المعقدة.

٤) حاسبة ليبنتز:

حيث يستطيع المستخدم من خلالها إجراء عمليات الضرب والقسمة واستخراج الجذور التربيعية.

٤) آلة الفروق لباباج:

حيث يستطيع المستخدم من خلالها استخراج اللوغاريتمات بدقة كبيرة.



٥) آلة الجمع الطابعة (باسكال)

حيث يستطيع المستخدم من خلالها إجراء الجمع وطباعة النتيجة على شريط من الورق.

٦) مكينة هوليرث للتبويب:

وهي أول آلة كهروميكانيكية، حيث تعمل بنظام البطاقات المثقبة.

أجيال الحاسب الآلي

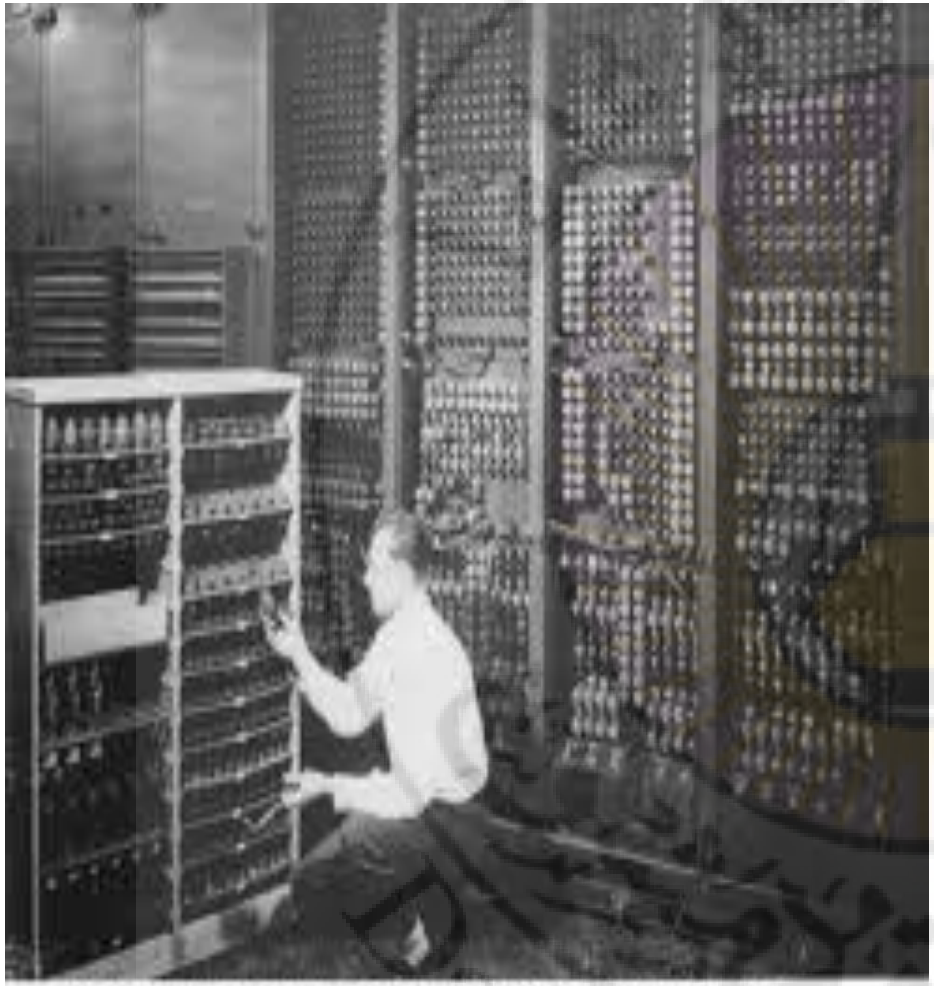
وقل رب زدني علما
Damascus University

مرت الحاسبات الإلكترونية بمراحل تطور مختلفة ، وقد أطلق على كل من هذه المراحل (جيل) بناء على التطور التكنولوجي المتبع في صناعة الحاسبات ، حيث وصلت في هذا الزمان إلى مرحلة الجيل الرابع .

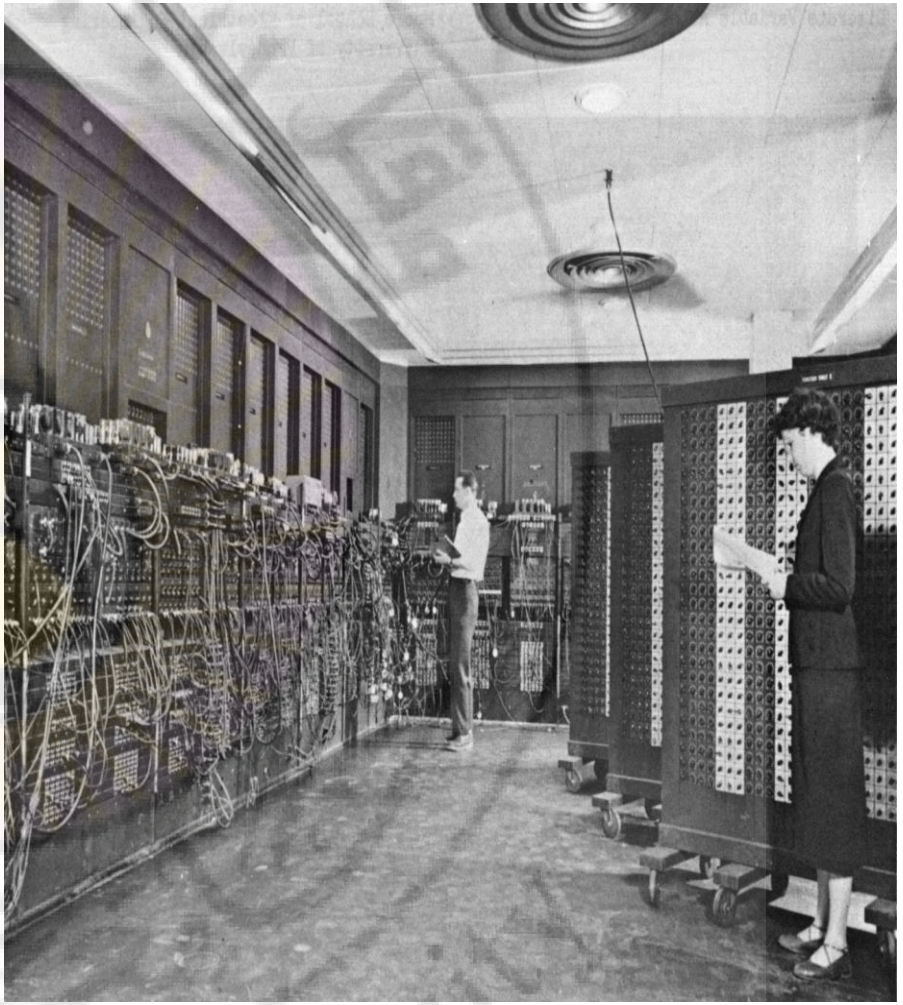
الجيل الأول

استخدم في تصميم هذا الجيل الصمامات المفرغة (Vacuum Tubes)، حيث امتاز هذا الجيل:

- بكبر الحجم والوزن الثقيل للجهاز.
- بطئ سرعة.
- استهلاك عالي للطاقة الكهربائية وبالتالي تولد حرارة عالية، وتستخدم وحدات تكييف لتبريدها، وأشهر حاسبات هذا الجيل: الحاسب الإلكتروني (IBM) وأنياك.



Replacing a bad tube meant checking among ENIAC's 19,000 possibilities.

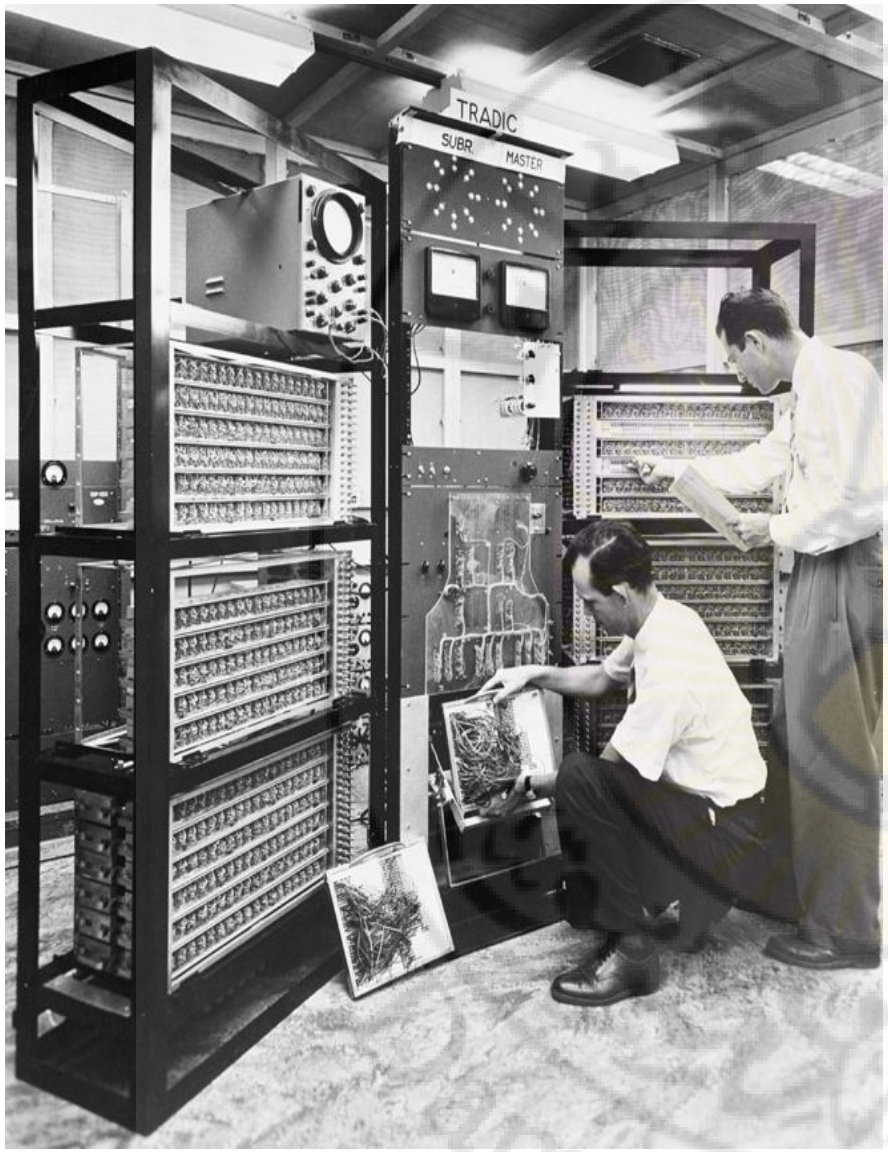


الجيل الثاني

استخدم في تصميم هذا الجيل الترانزستور بدلاً من الصمامات المفرعة مما أدى إلى:

- تقليل حجم ووزن الجهاز.
- زيادة سرعة تنفيذ العمليات لتقاس بالمكروثانية.
- تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية وبالتالي تخفيض الحرارة الناجمة عن التشغيل.

Damascus University



حجم الحاسوب عام 1954

Damascus University

الجيل الثالث

استخدم في تصميم هذا الجيل الدوائر المتكاملة (IC)، وهي:

- أقل حجماً من الترانزستور.
- أعلى قدرةً على التنفيذ حيث تقاس سرعته بالنانو ثانية.
- أقل استهلاكاً للكهرباء وبالتالي تخفيض أكبر في الحرارة الناتجة عن التشغيل.

Damascus University

الجيل الرابع

يعتمد تصميم هذا الجيل على مادة السيلكون في التصنيع
وقد أدخلت على هذا الجيل تعديلات هامة من حيث نظم التشغيل ونقل البيانات ووحدات الإدخال والإخراج والقدرة على التخزين وسرعة استرجاع المعلومات وقد امتاز هذا الجيل بـ:

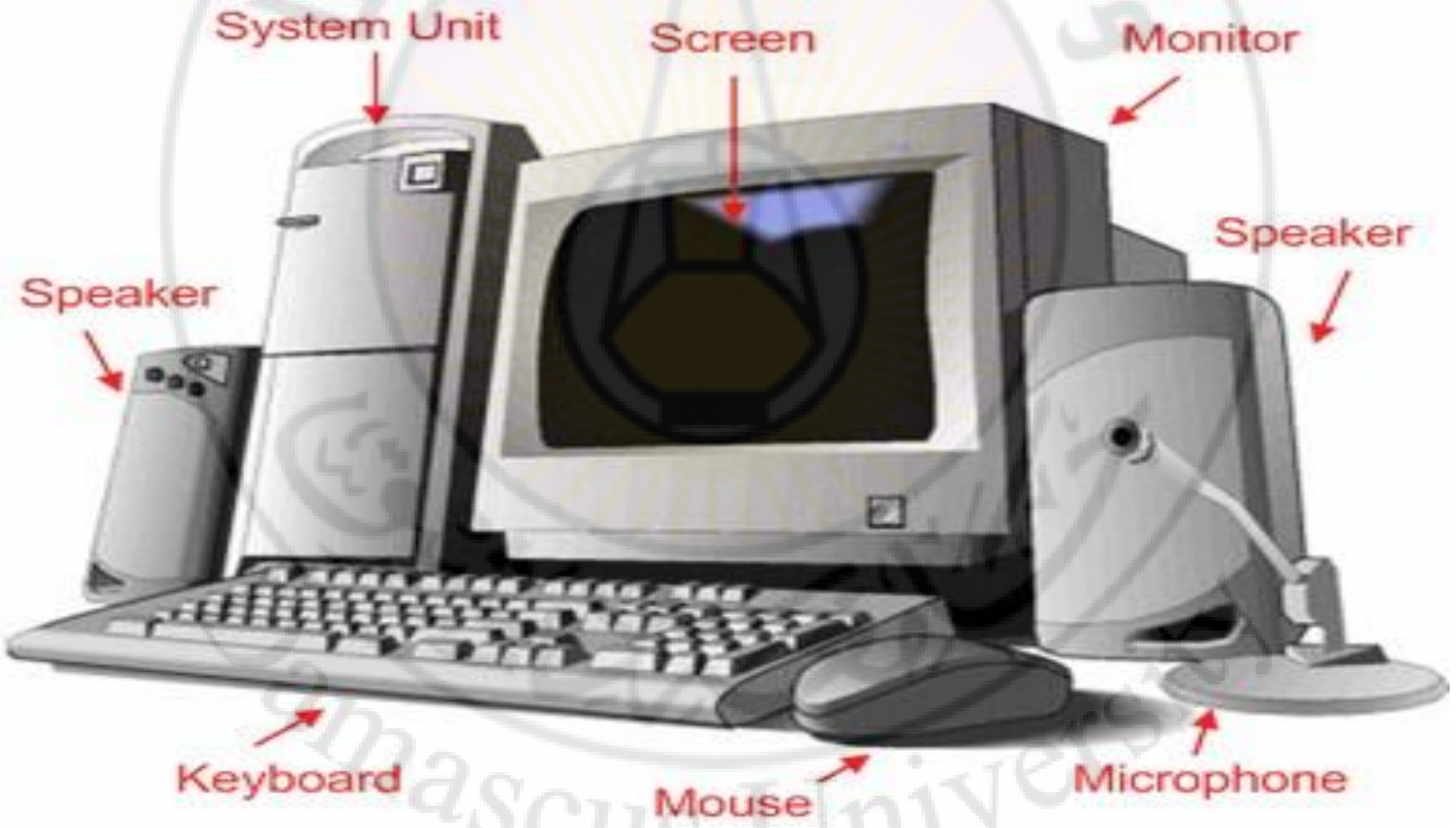
- ظهور وحدات الاتصال عن بُعد المحطات الطرفية (Terminals)نقل البيانات المباشر.
- ظهور الحاسبات صغيرة الحجم (Mini Computers).
- ظهور المعالجات الدقيقة (Micro Processors).

Damascus University

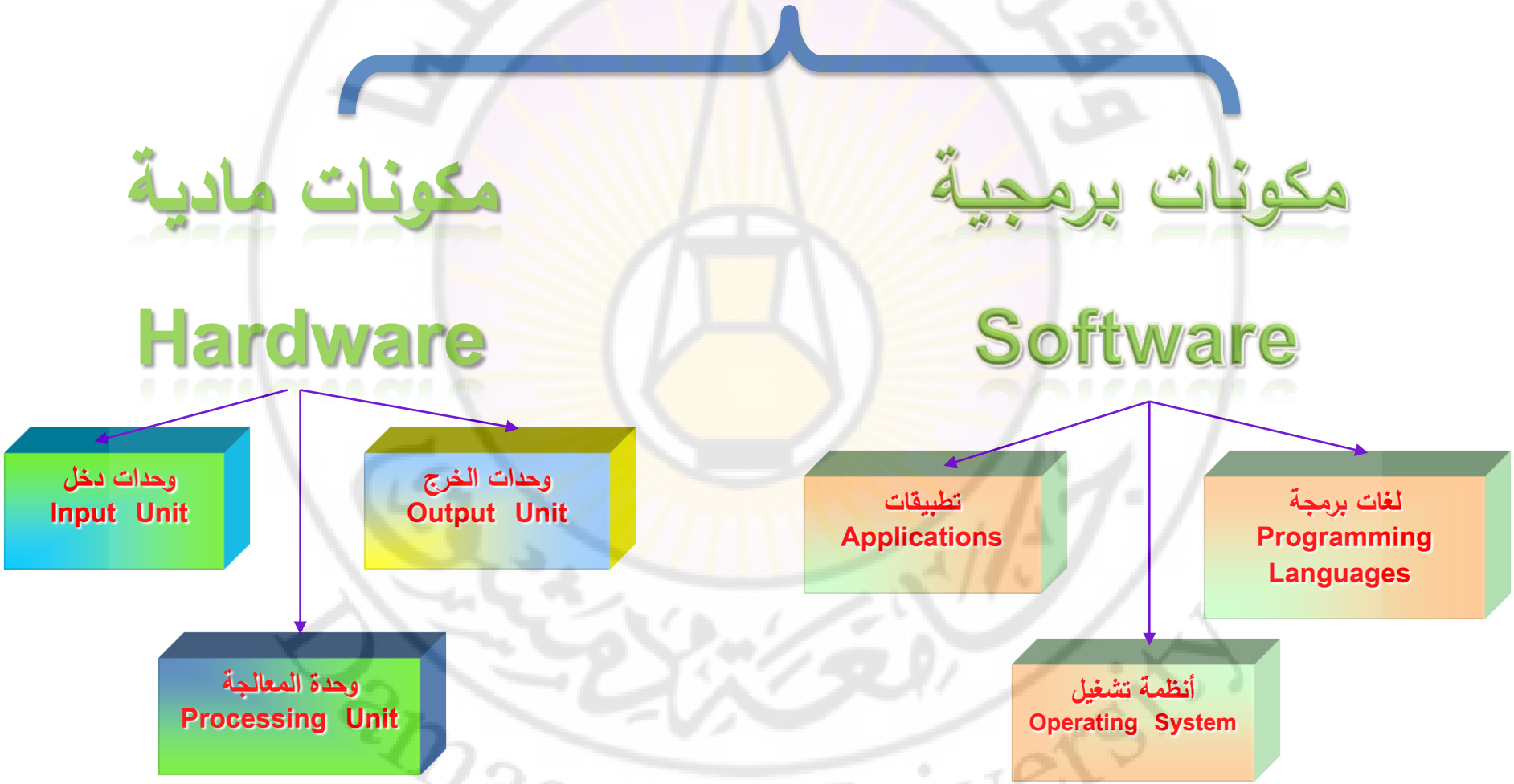
مكونات الحاسب الآلي
الأجهزة
البرمجيات
وحدة المعالجة
وحدة الذاكرة
وسائط التخزين
وحدات الإدخال
وحدات الإخراج
وحدة الطاقة
أنظمة التشغيل
البرامج التطبيقية
لغات البرمجة
البرامج المساعدة
ألعاب الكمبيوتر

PC video camera
(input device)
CD/DVD drive
(storage device)
monitor
(output device)
screen
printer
(output device)
hard disk drive
(storage device)
floppy disk drive
(storage device)
speakers
(output device)
microphone
(input device)
scanner
(input device)
keyboard
(input device)
mouse
(input device)
system unit
(processor, memory, and storage devices)
card reader/writer
(storage device)
digital camera
(input device)
external hard disk
(storage device)
modem
(communications device)
USB flash drive
(storage device)

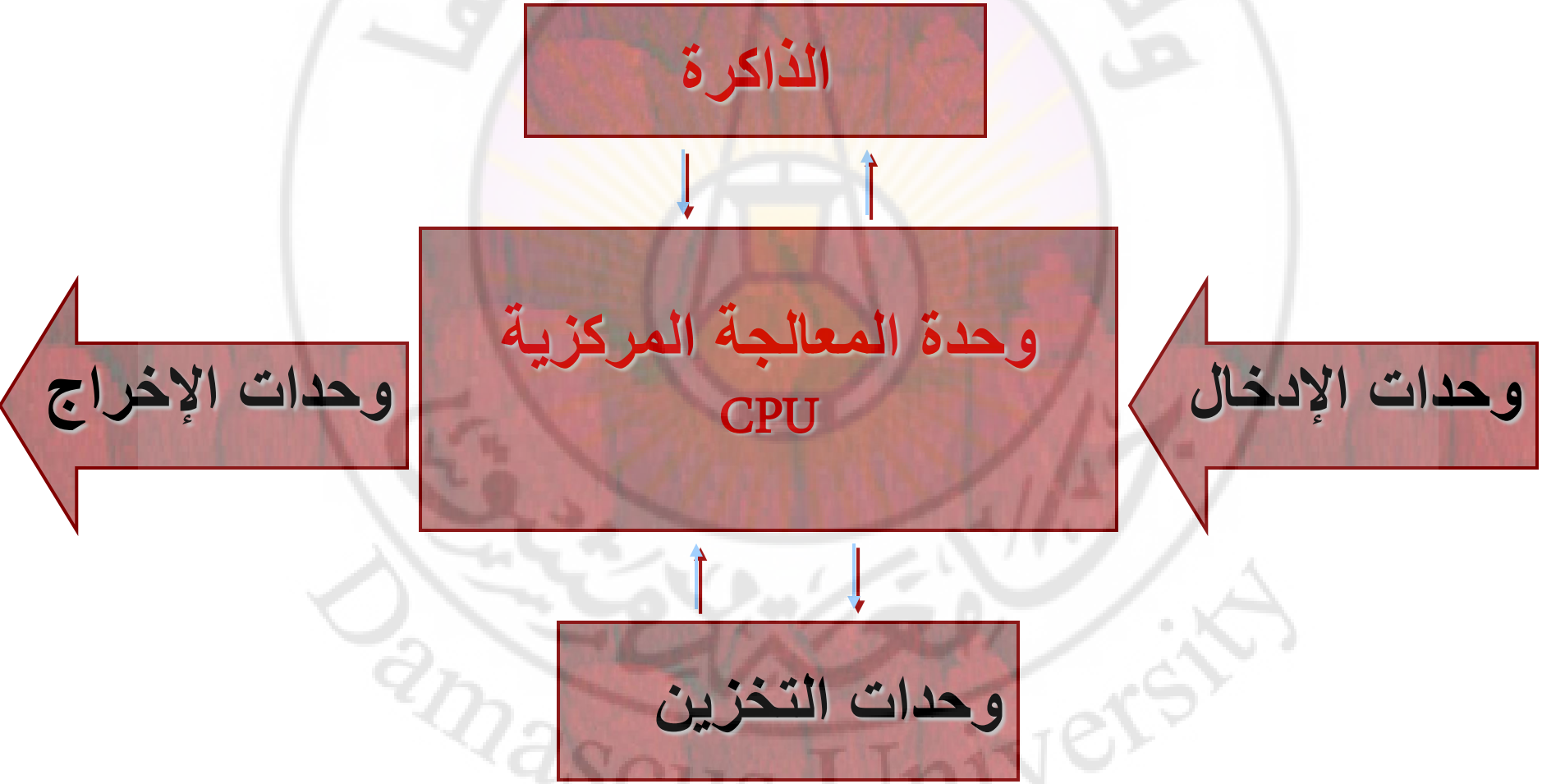
مكونات الحاسب الآلي



مكونات الحاسب الآلي



الأجزاء المادية



المخطط الصندوقي لمكونات الحاسوب

Damascus University

١) المكونات المادية (Hardware)

- عباره عن القطع والملحقات التي يتكون منها الجهاز.
- عبارة عن مكونات يمكن لمسها ومشاهدتها.

Damascus University

أنواع المكونات المادية للحاسب

أنواع المكونات المادية للحاسب

Damascus University

وحدات الادخال

تقوم وحدات الإدخال بصورة أساسية على ربط مستخدمي الحاسبات بالحسابات نفسها فهي المسئولة عن إدخال البيانات والبرامج إلى ذاكرة الحاسب، كما تقوم بتكويد تلك البيانات المدخلة إلى الحاسب إلى لغة مقروءة للحاسب نفسه، ويمكن تناول تلك الأنواع لوحدات المدخلات كمايلي:

Damascus University

- لوحة المفاتيح (Keyboard).
- الفأرة (Mouse).
- الماسح الضوئي Scanner .
- Barcode (البطاقات المثقبة وتسليط الضوء عليها ليتم قراءتها).
- عصى الألعاب (التوجيه) (Joystick).
- كرة التتبع (Tracker Ball).
- لوحة اللمس Touch Pad.
- الأقلام الضوئية Light Pens.

لوحة المفاتيح: هي وحدة لإدخال المعلومات الحرفية والرقمية والرمزية إلى الحاسب، وتحتوي هذه اللوحة على دارة الكترونية على شكل مصفوفة لها أسلاك على شكل أسطر، وأخرى على شكل أعمدة غير متصلة ببعضها البعض عند نقاط التقاطع، ويوجد فوق كل نقطة تقاطع مفتاح من مفاتيح اللوحة. عند الضغط على أحد المفاتيح يصل المفتاح أحد أسلاك الأسطر بأحد أسلاك الأعمدة مما يؤدي إلى توليد إشارة كهربائية تنقل إلى الحاسب وتوافق رمز الحرف الذي قمنا بالضغط على مفتاحه.

أشكال المفاتيح:

١- مفاتيح الأسهم.

٢- مفاتيح الأحرف والرموز.

٣- مفاتيح الأرقام.

٤- مفاتيح الوظائف.

٥- مفاتيح خاصة.

ولوحات المفاتيح متوفرة بأشكال عديدة، وتبدأ من تلك المستطيلة العادية من طراز 104/105 Key، وتلك المتعددة الاغراض والتي يتوفر فيها مفاتيح خاصة بالاتصال وتصفح الإنترنت، وسوف نستخدم في تجميع الأجهزة موصلا ذا حجم صغير من طراز PS/2 لتوصيل كل من لوحة المفاتيح والماوس.

Damascus University

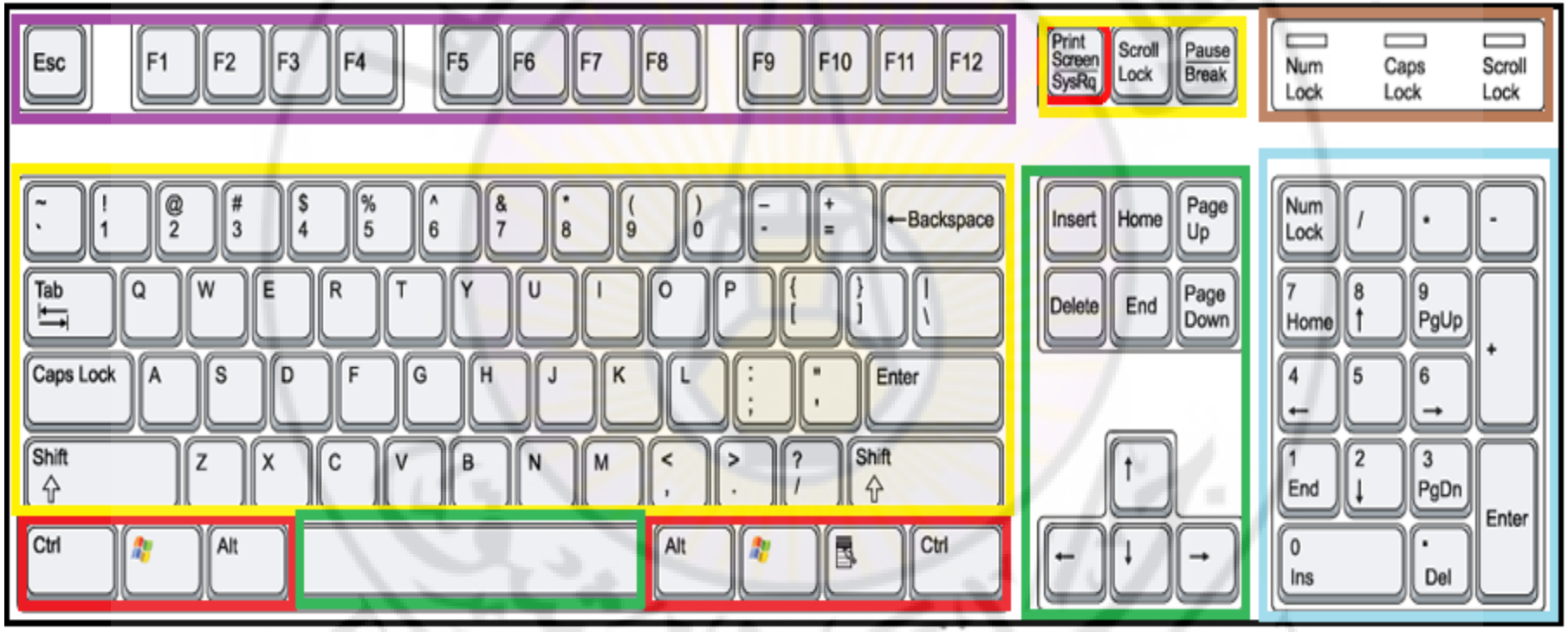
تعتبر لوحة المفاتيح جهاز الدخل الأكثر شهرة والأقدم استخداماً. لم تكن التعديلات التي أدخلت على لوحات المفاتيح عبر الزمن الطويل جوهرية وانما اقتصرت على الشكل والتصميم وإضافة بعض المفاتيح ذات الوظائف الخاصة.

- أقسام لوحة المفاتيح:

تقسم لوحة المفاتيح بشكل عام إلى أربعة أقسام رئيسية وهي:

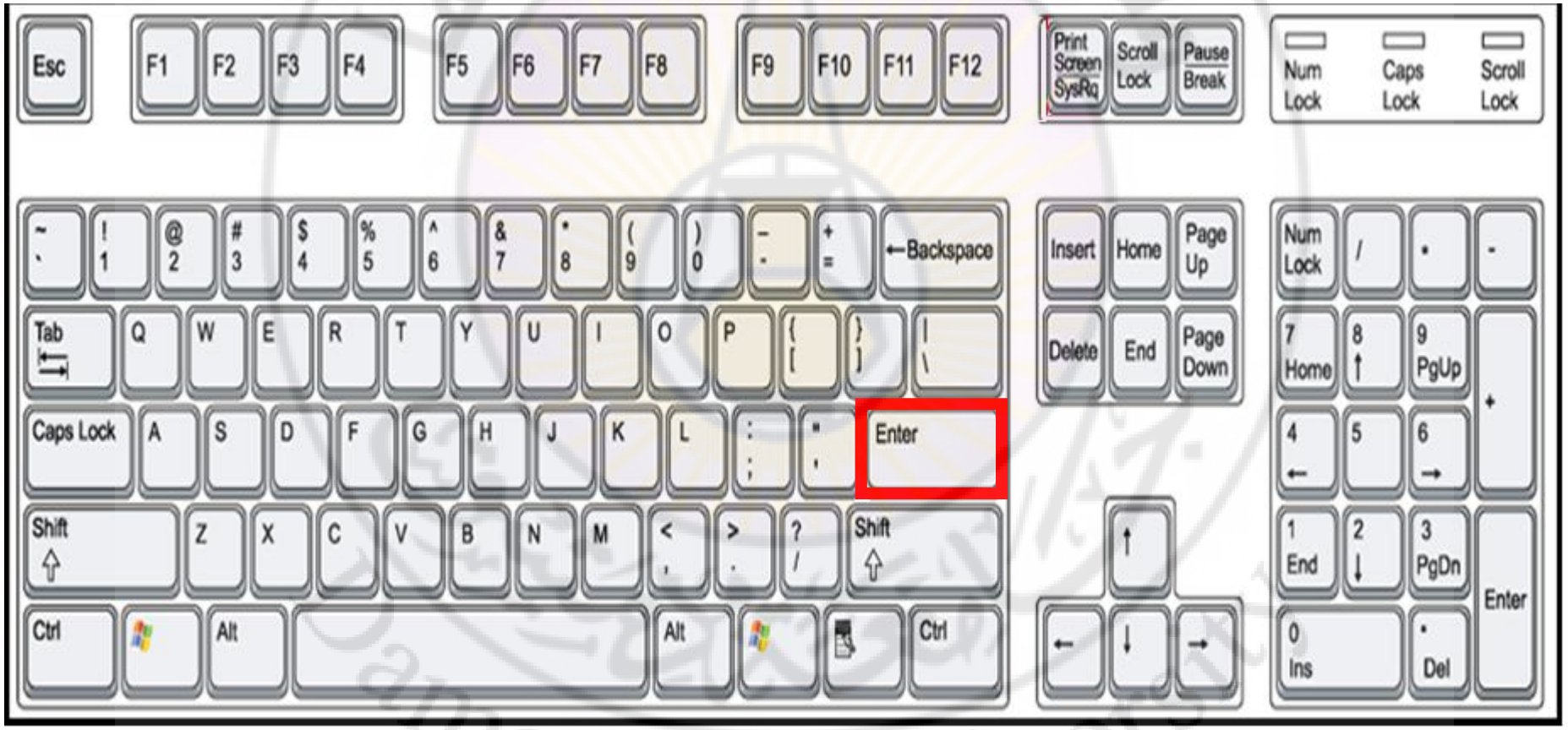
١. قسم الأحرف الأبجدية: ويسمى قسم الآلة الكاتبة، وهو الأكبر والذي يضم كافة الأحرف والمفاتيح اللازمة لعمليات الطباعة.
٢. مفاتيح التحكم: وهي مفاتيح الأسهم والمفاتيح المسئولة عن تحريك المؤشر إلى بداية السطر أو نهايته وتقع إلى يمين القسم السابق.
٣. المفاتيح الوظيفية: غالبا ما تكون اثنا عشر مفتاحا في القسم العلوي من لوحة المفاتيح، هذه المفاتيح لا تملك وظيفة ثابتة وإنما يمكن برمجتها لأداء مهمة معينة. (F keys).
٤. رقعة الأرقام: ويسمى قسم الآله الحاسبة ويقع إلى أقصى اليمين ويحتوي المفاتيح الخاصة بالأرقام والعمليات الحسابية فقط.

لوحة المفاتيح



- مفاتيح التحكم
- مفاتيح الوظائف
- مفاتيح الكتابة (الأبجدية الرقمية)
- مفاتيح التنقل
- لوحة المفاتيح الرقمية
- أضواء المؤشرات

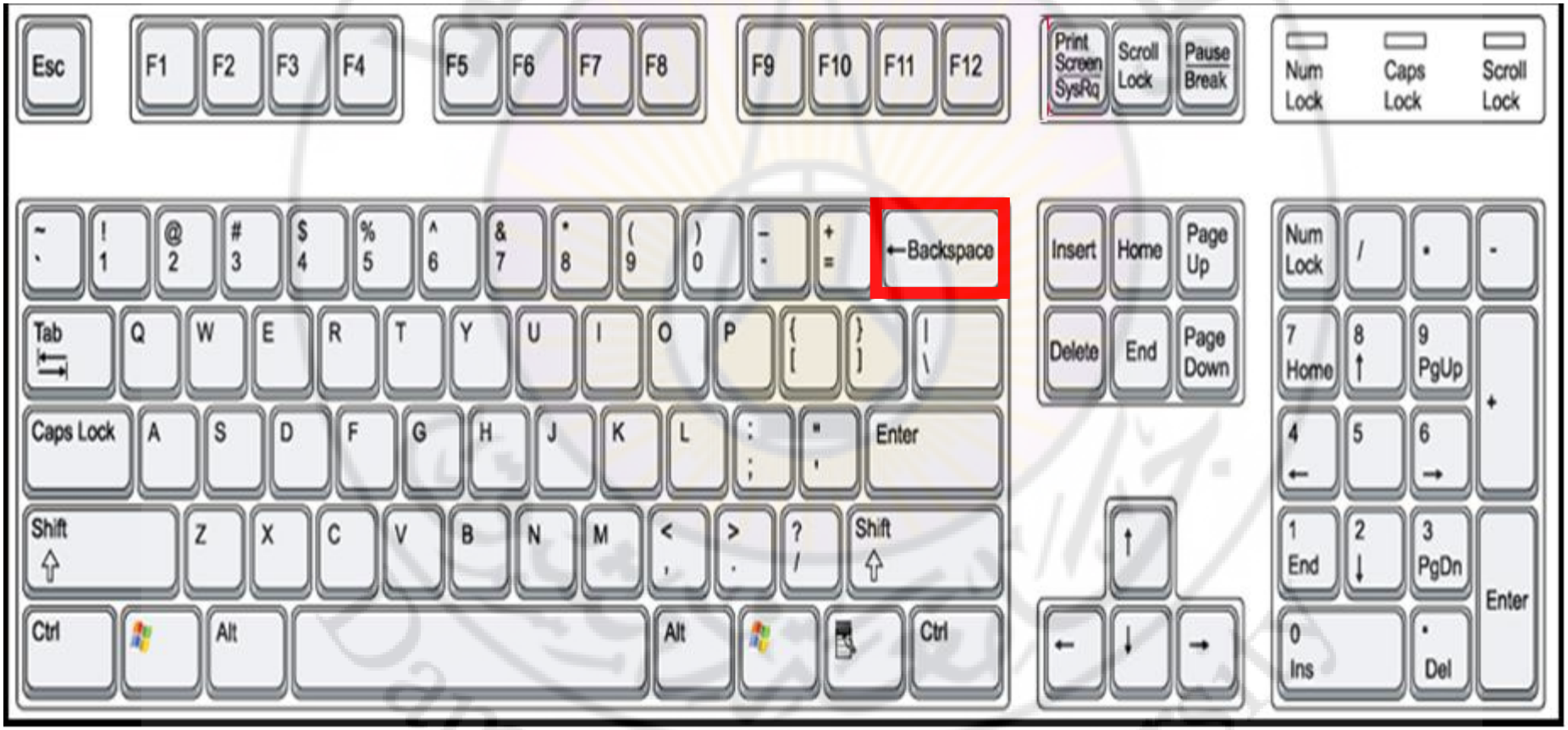
للنزول لسطر جديد



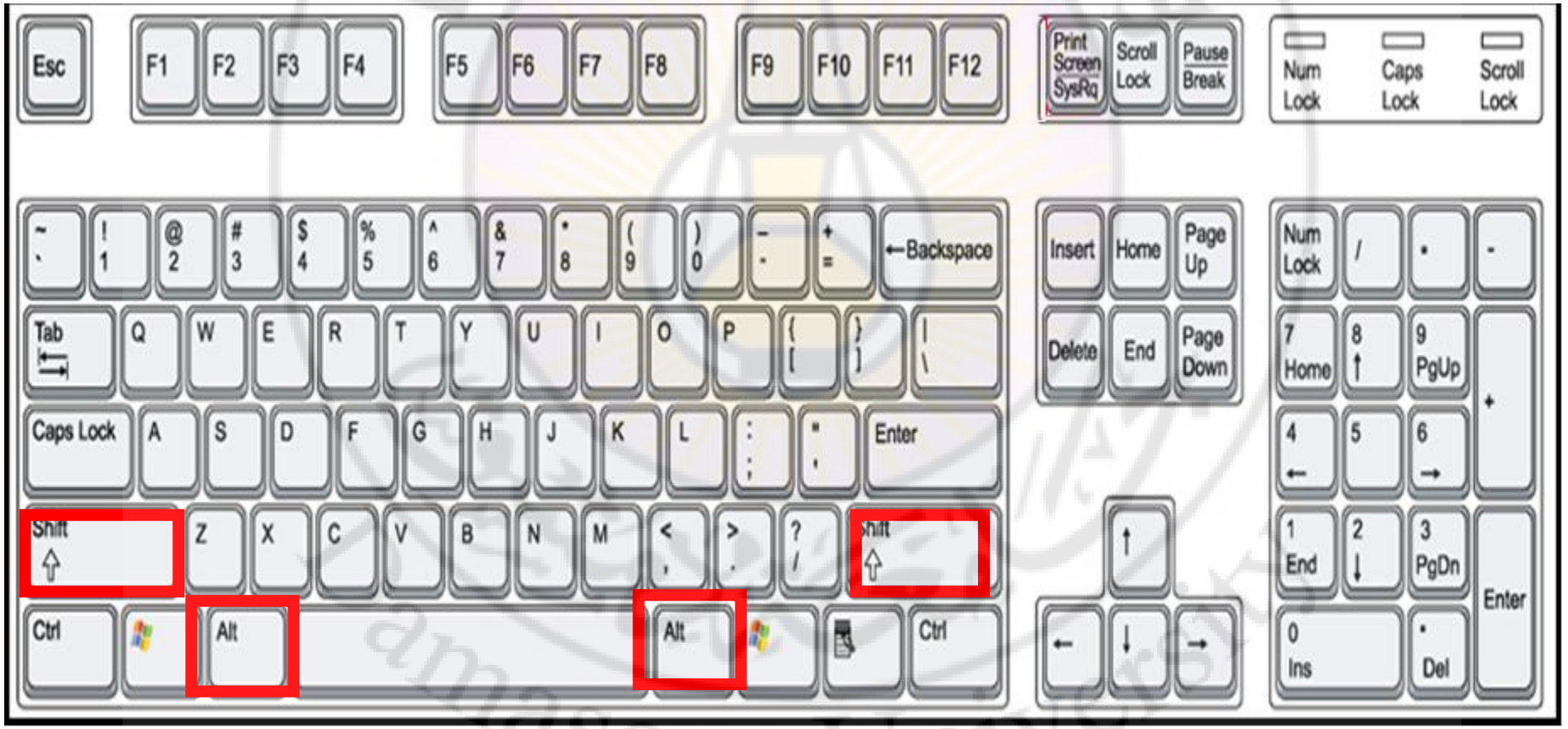
مفتاح المسافة

مفتاح الحقول او الجدولة tab

مفتاح المسح (الرجوع)

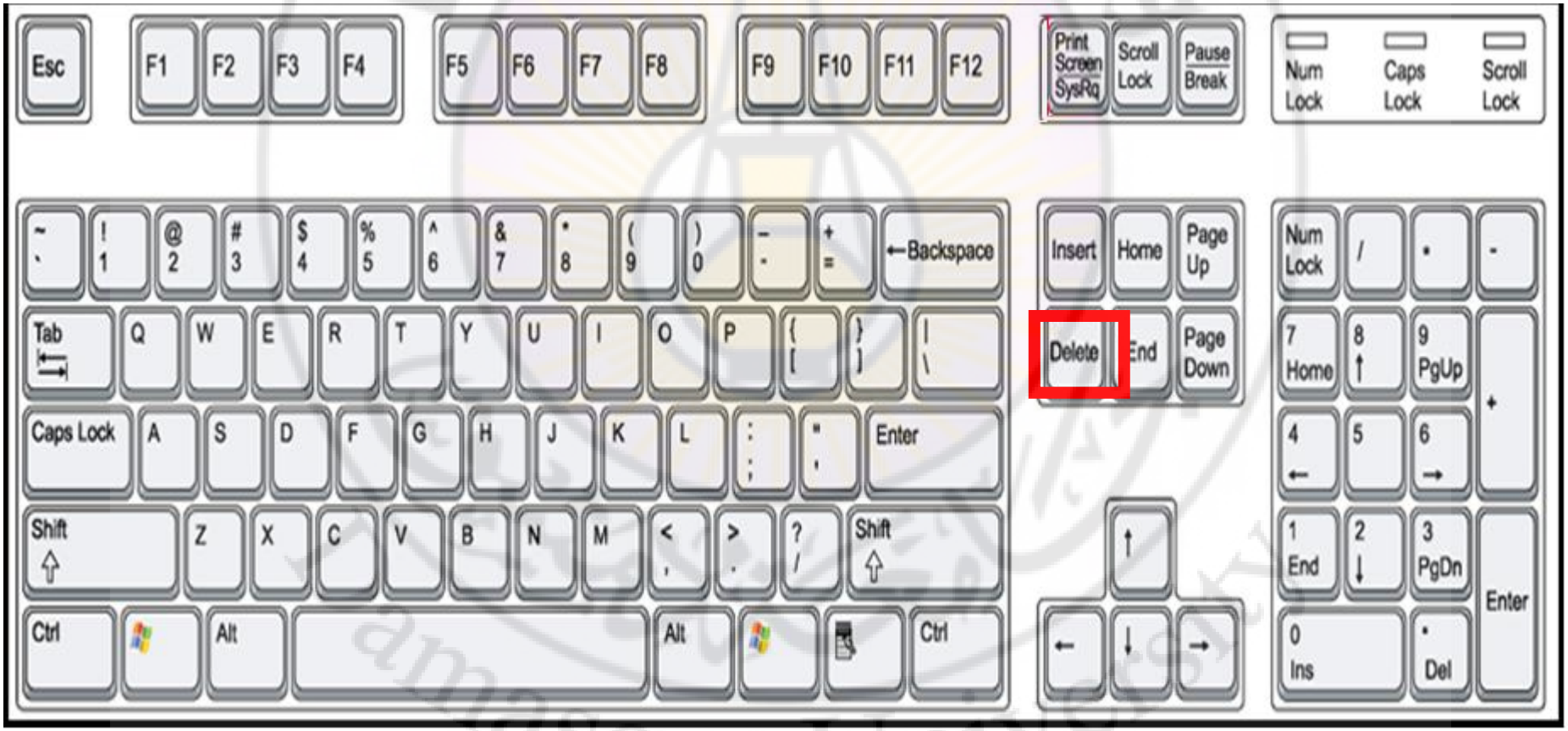


تحويل لغة الكتابة
Alt+shift

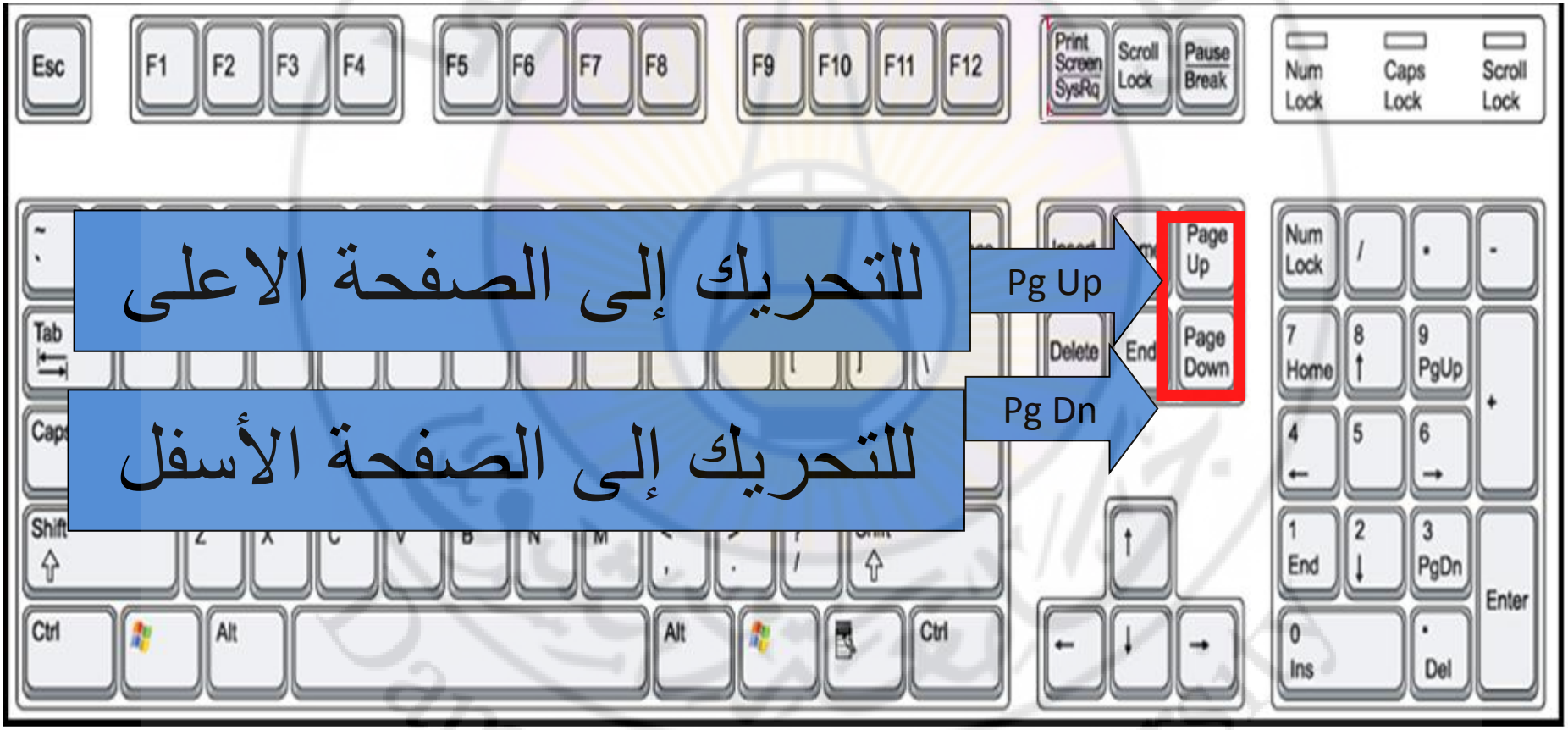


مفتاح الهروب ESC

مفتاح الحذف Delete
(Del)

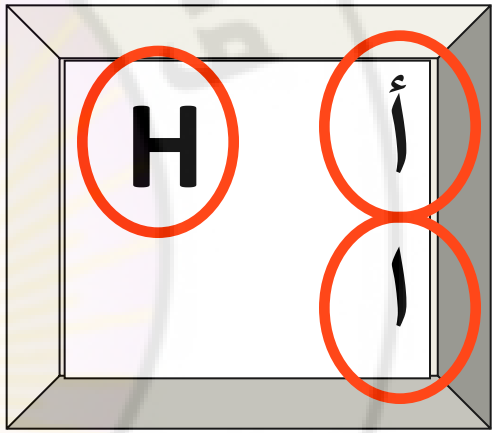


مفاتيح تحريك الصفحات



مفتاح الحروف الانجليزية الكبيرة Caps lock

مثال لزر في لوحة المفاتيح



[illegible]

[illegible]

الحرف H أما إذا كان في وضع غير فعال

سنحصل على الحرف h

مبدأ عمل لوحة المفاتيح

١. هناك شبكة من الأسلاك الموصولة على كامل لوحة المفاتيح على شكل أعمدة وصفوف بحيث أن تقاطع صف مع عمود يمثل موقع لأحد مفاتيح اللوحة.

٢. عند الضغط على أحد المفاتيح، فإن هذا المفتاح سوف يحدث تماساً مع أسلاك الشبكة.

٣. يقوم المعالج الخاص الموجود في اللوحة(لوحة المفاتيح) بكشف هذا التماس، وتوليد ما يسمى (شيفرة المسح)، وهو الذي يحدد المفتاح الذي تم الضغط عليه.

٤. تخزن شيفرة المسح داخل ذاكرة لوحة المفاتيح (K.B Buffer).

٥. ترسل شيفرة المسح إلى الحاسوب عن طريق كابل لوحة المفاتيح.

٦. يقوم "BIOS" بقراءة هذه الشيفرة ومقارنتها مع (جدول شيفرة ASC11) المخزن مسبقاً في ذاكرة الحاسوب.

٧. ترسل (شيفرة ASC11) إلى المعالج CPU ليتم معالجتها ومعرفة الحرف أو الرقم الذي تمتلكه وبالتالي إظهاره على الشاشة.

❖ شيفرة المسح تكون عبارة عن نوعان:

- شيفرة البدء: تكون عند الضغط على المفتاح.
- شيفرة التوقف: تكون عند تحرير المفتاح.

❖ باستخدام هذه التقنية يقوم الحاسوب بمعرفة فيما إذا استمر المستخدم بالضغط على نفس المفتاح أو إذا تم ضغط أكثر من مفتاح في نفس الوقت.

❖ مثال:- لكتابة حرف A:

١. نضغط مفتاح shift، فيتم توليد شيفرة البدء لمفتاح shift----> 59.

٢. نضغط مفتاح الحرف a، فيتم توليد شيفرة البدء لمفتاح a------> 1C.

٣. نحرر مفتاح الحرف a، فيتم توليد شيفرة توقف لمفتاح a----> F01C.

٤. نحرر مفتاح shift، فيتم توليد شيفرة توقف لمفتاح shift----> F059.

التقنيات المستخدمة مع المفاتيح:

- يوجد نوعان أساسيان للوحات المفاتيح وهما:

أ- لوحات المفاتيح ذات التماسات.

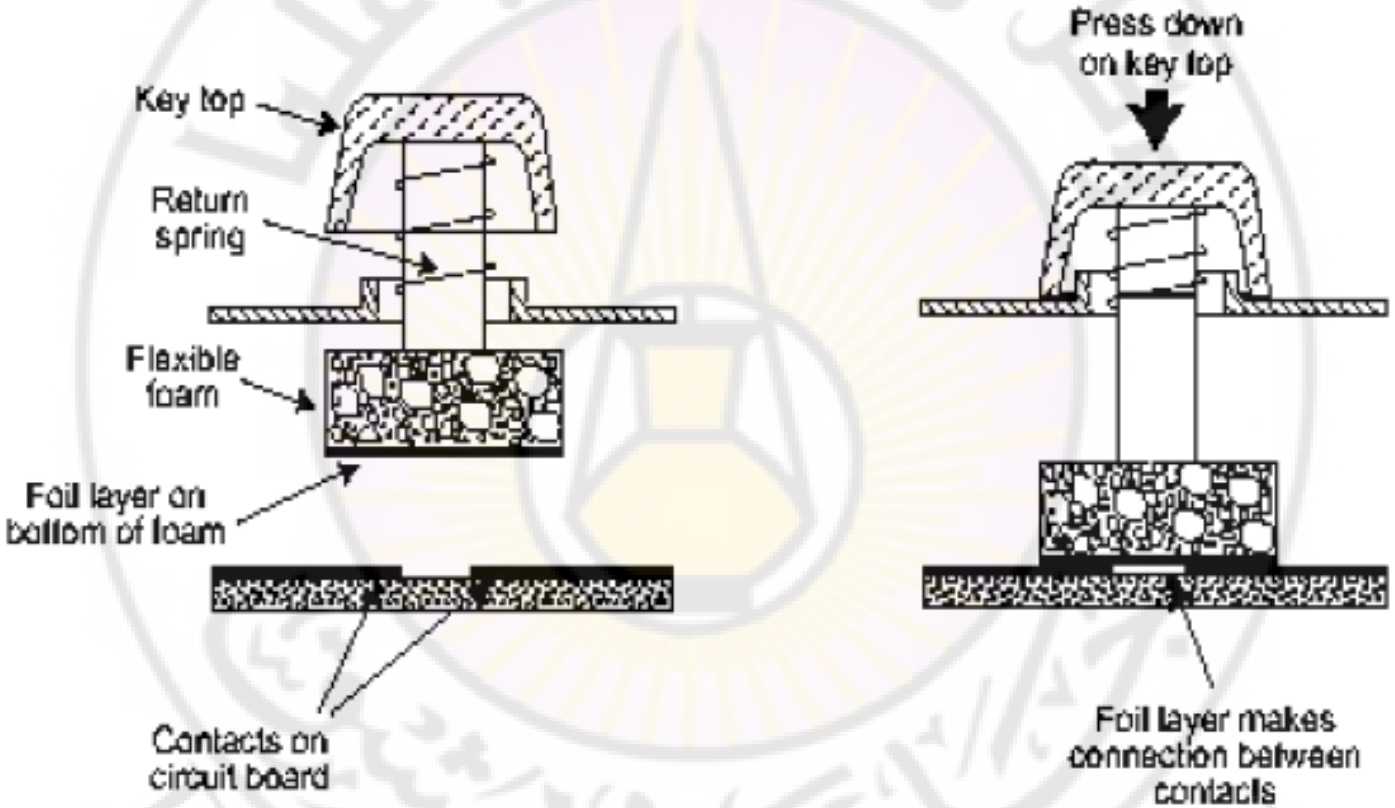
ب- لوحات المفاتيح السعوية.

آ- لوحات المفاتيح ذات التماسات: يوجد أيضاً أنواع فرعية لهذه التقنية وهي:

١- المفاتيح ذات التماسات الميكانيكية:

يحتوي كل مفتاح تماسين معدنيين يمكن وصلهما مع بعضهما عند الضغط على المفتاح الذي يحتوي على نابض يقوم بوصل التماسات إلى الدائرة الكهربائية المطبوعة على لوحة من الفيبر، وأصبحت هذه التقنية غير مستخدمة الآن، والشكل التالي يوضح ذلك:

شكل المفاتيح الميكانيكية:



Typical foam element mechanical keyswitch.

Damascus University

٢- لوحة المفاتيح الغشائية:

تكون شبكة الأسلاك مطبوعة على طبقتين من البلاستيك الرقيق. طبقة تمثل الأعمدة وطبقة تمثل الصفوف، حيث تتوضع فوق هاتين الطبقتين طبقة من مادة بلاستيكية مرنة تملك ارتفاعات نصف كروية تكافئ عدد وتوزع المفاتيح الموجودة على لوحة المفاتيح، وهذه الطبقة الأخيرة تستبدل النوابض في اللوحات الميكانيكية عند الضغط على المفتاح فإنه سوف ينخفض مسبباً تلامس الطبقتين الأولى والثانية ومولداً شيفرات المسح، وعند تحرير المفتاح يعود الارتفاع نصف الكروي المرن إلى شكله الأصلي رافعاً المفتاح نحو الأعلى، وتتميز هذه اللوحات بخفة الوزن وانخفاض الكلفة.

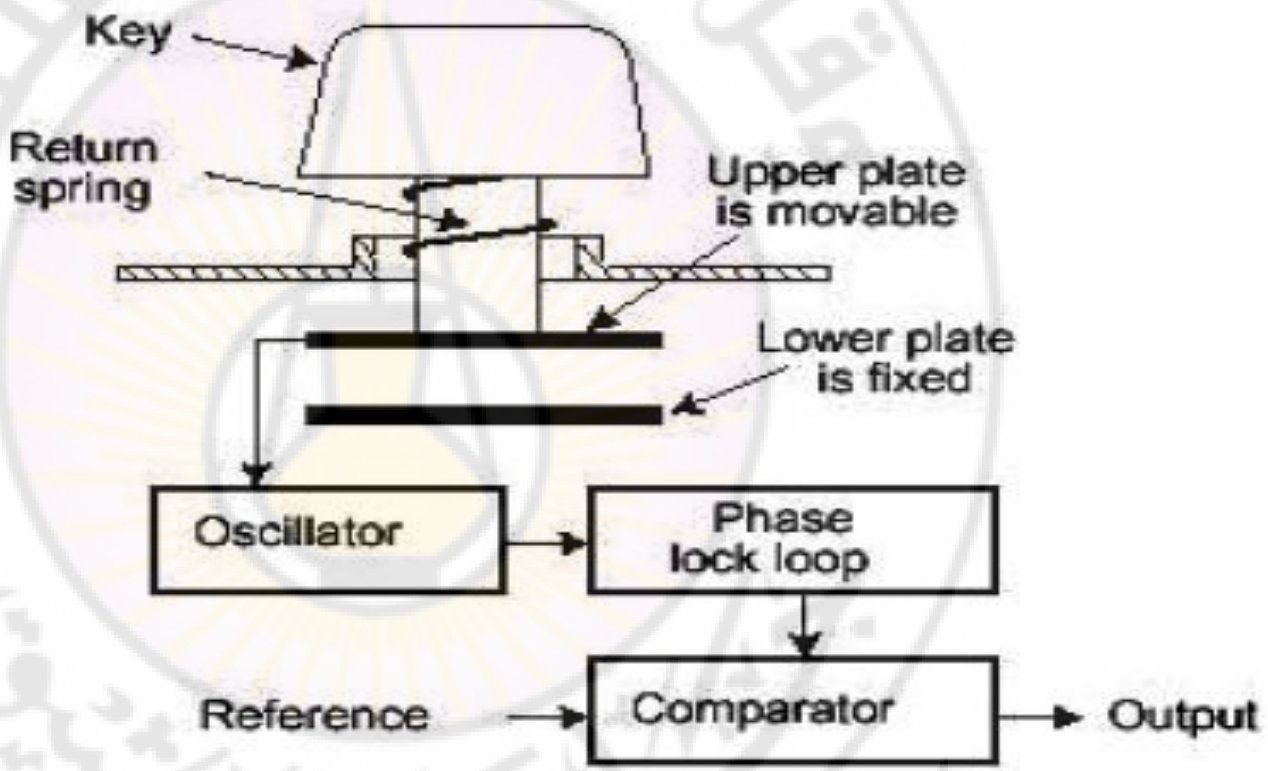
ب- اللوحات ذات المفاتيح السعوية:

- تعتمد هذه اللوحات في عملها على نفس مبدأ عمل المكثف، فالمكثف هو عنصر إلكتروني يستطيع تخزين الشحنة الكهربائية، ويتألف المكثف من صفيحتين معدنيتين يفصلهما عن بعضيهما عازل قد يكون الهواء أو أي مادة أخرى غير ناقلة للكهرباء (كما هو موضح بالشكل التالي). ترتبط سعة المكثف بالبعد بين الصفيحتين.

- في لوحة المفاتيح السعوية يشكل المفتاح مكثفاً مع قاعدة لوحة المفاتيح إذ توجد صفيحة معدنية على المفتاح، وتوجد الأخرى على قاعدة لوحة المفاتيح، وعند ضغط المفتاح، فإن المسافة بين الصفيحتين سوف تتغير، وبالتالي فإن سعة المكثف سوف تتغير.

- يستطيع معالج لوحة المفاتيح تحسس التغيرات السعوية، فيولد شيفرات المسح المكافئة لها، وهذه اللوحات مرتفعة الكلفة ولكنها تتميز بسرعة استجابتها.

شكل المفاتيح السعوية



A capacitive keyswitch.

Damascus University

دارة التحكم بلوحة المفاتيح:

- تتوضع داخل لوحة المفاتيح، وتتألف من معالج مصغر وذاكرة ROM تحتفظ بتعليمات المعالج، حيث تقوم هذه الدارة بمسح شبكة الأسلاك بشكل دائم لرصد أي تغيرات كهربائية تعبر عن ضغط المفاتيح أو تحريرها، كما تقوم أيضاً هذه الدارة بتوليد شيفرات المسح وإرسالها إلى الحاسب.

كبل لوحة المفاتيح:

يتألف من أربعة أسلاك تحمل إشارات: البيانات، التوقيت، التأريض، التغذية، يبلغ طول كبل لوحة المفاتيح من أربعة إلى ستة أقدام.

Damascus University

موصلات لوحة المفاتيح: Keyboard Connector

يمكن وصل لوحة المفاتيح إلى الحاسب بإحدى الطرق التالية:

١. وصلة 5-Pin DIN :

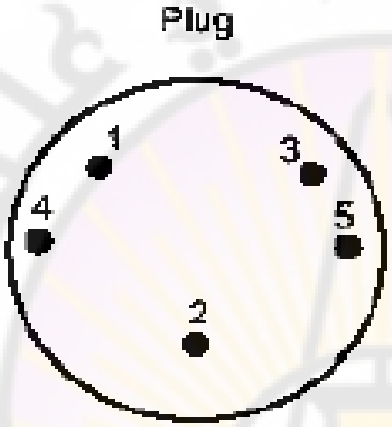
وتعتبر هذه الوصلة من أقدم أنواع الوصلات إذ ظهرت منذ ظهور الحاسب كما هو موضح بالشكل التالي.

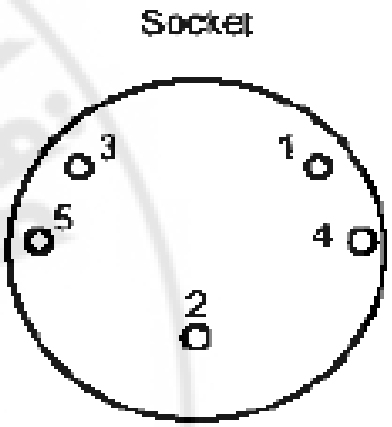
٢. وصلة 6-Pin Mini-DIN:

هي النموذج الصغير من الوصلة وظهرت مع الحاسب IBM PS/2، وهي موضحة بالشكل التالي.

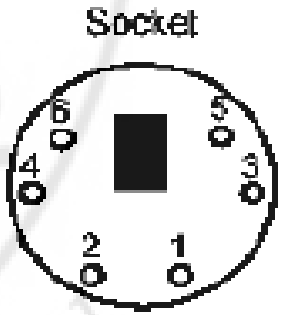
Damascus University

5-pin DIN





6-pin mini-DIN



PS/2 6PIN,5PIN منافذ

Damascus University

٣. وصلة الناقل التسلسلي العالمي USB:

تعتبر هذه الوصلات من أحدث التقنيات. الوصلة مستطيلة الشكل وتملك أربعة أسلاك فقط، وكما هي موضحة بالشكل التالي.

وصلة USB

منفذ USB

وحدات الادخال(الفأرة)

الفأرة: هي وحدة دخل توفر للمستخدم سهولة كبيرة في التعامل مع الحاسب، وسبب التسمية يكمن بشكلها، وتتكون عادةً من زرين وممكن ثلاثة. يستخدم الزر الأيسر لسحب القوائم، اختيار العناصر، تشغيل البرامج. يستخدم الزر الأيمن لاستعراض قوائم التعليمات والأوامر، وقد انتشر استخدامها مع الحواسيب الشخصية مع ظهور نظام تشغيل ويندوز.

مبدأ عمل الفأرة: عند تحريك الفأرة تدور كرة مطاطية من أسفل الفأرة باتجاه التحريك نتيجة لتماسها مع سطح الطاولة، ومع دوران الكرة يدور محوران ملامسان لها. تقوم الفأرة بتحويل هذه الحركة إلى نبضات كهربائية والتي ترسل عبر كبل التوصيل الذي يحولها من جديد إلى المقادير الموافقة للحركة المطلوبة للمؤشر على الشاشة.

الفأرة:

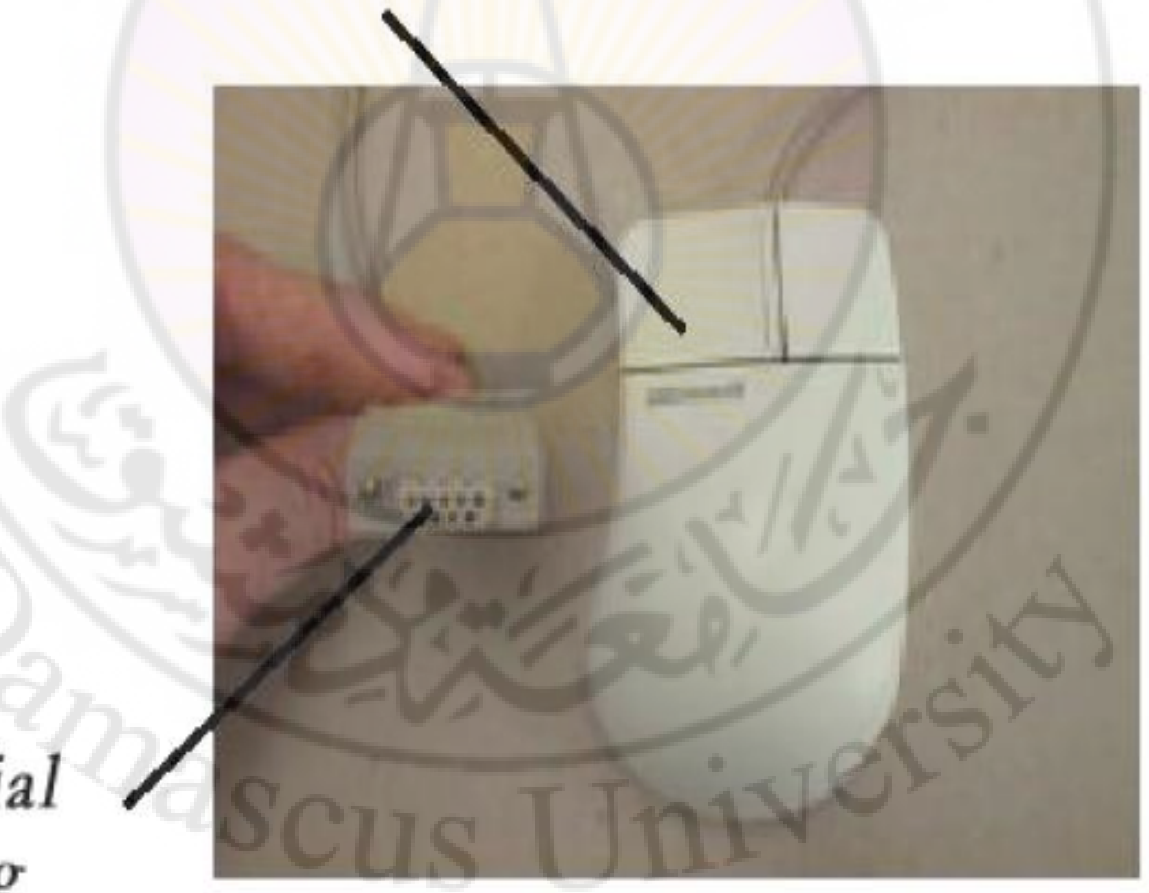
أداة تحتوي على جهاز تحسس ينقل اتجاه الحركة يد المستخدم.

مصطلحات التعامل مع الفأرة:

- **النقر**: الضغط على زر الفأرة الأيسر ثم نترك الزر.
- **النقر المزدوج**: الضغط مرتين بسرعة على زر الفأرة الأيسر ثم نترك الزر.
- **السحب والوضع**: الضغط على زر الفأرة الأيسر ثم نحرك المؤشر مع الاستمرار في ضغط الزر ثم نترك الزر.
- **التأشير**: تحريك الفأرة الى ان يستقر المؤشر على المكان المطلوب.

ظهرت الفأرة لأول مرة مع ا لحاسب Apple Macintosh ورغم أنها قديمة جداً إلا أنها تأخرت في أن تصبح جهازاً معياراً مع الحاسب (شكل **50**).

Mouse

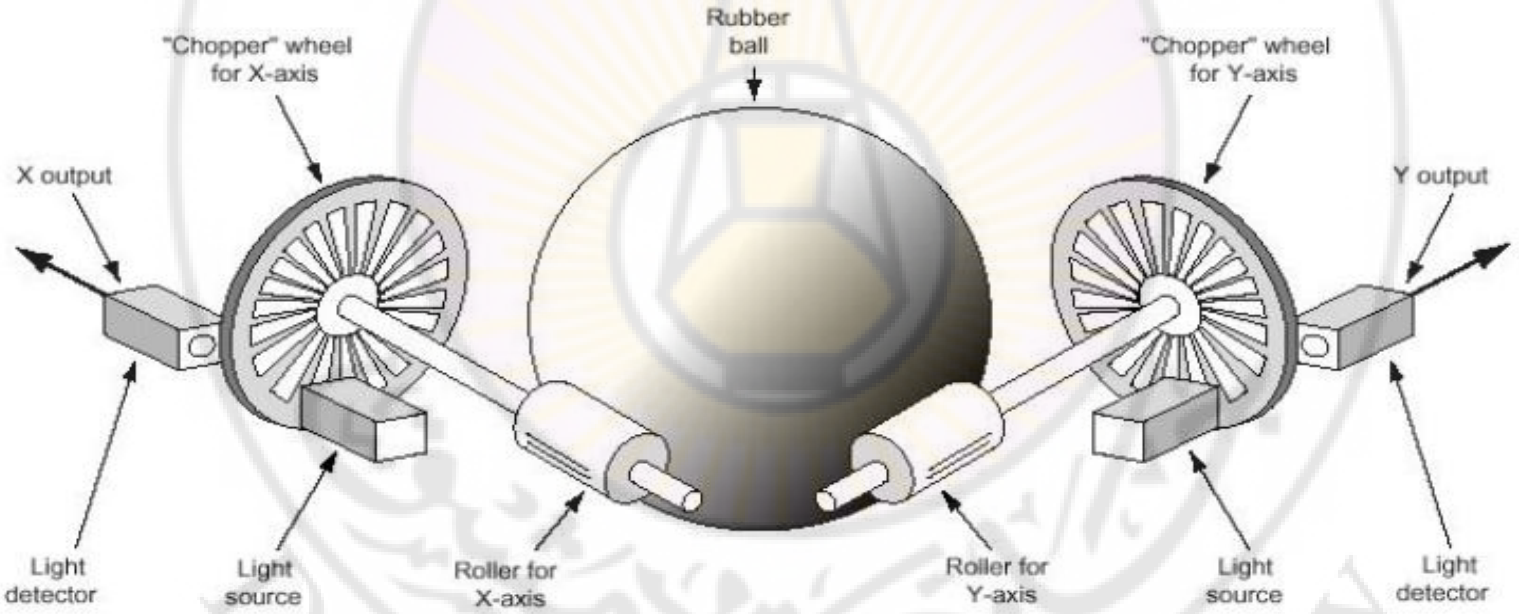


Damascus University

يوجد ثلاثة أنواع أساسية للماوس وهي :

١ - الفأرة الميكانيكية الضوئية **Optomechanical Mouse** :

يستخدم هذا النوع متصلات ثنائية باعثة للضوء (LEDs) تتحسس هذه المتصلات الثنائية حركات الفأرة. وهي النوع الأكثر انتشاراً حالياً (**شكل52**).



داخل الفأرة الضوئية الميكانيكية

وتتألف الفأرة الميكانيكية الضوئية من الأقسام التالية :

١ - كرة : كرة مطاطية تتدحرج بحرية عندما يقوم المستخدم بتحرك الماوس بكافة الاتجاهات.

٢ - الأسطوانات : عبارة عن أسطوانتين بلاستيكيتين ملامستين للكرة. عندما تتحرك الكرة فإنها تسبب حركة الأسطوانيتين معاً أو إحداهما فقط.

٣ - أقراص التشفير الضوئية: يرتبط بكل أسطوانة قرص يحتوي على شقوق منتظمة يبلغ عددها 36 شقاً على الحافة الخارجية للقرص. عندما تدور الأسطوانات فإنها تدور معها الأقراص.

٤ - الباعث الضوئي والحساس: يتوضع الباعث الضوئي LED على أحد أطراف القرص بينما يتوضع الحساس أو مستقبل الأشعة تحت الحمراء على الطرف الأخر من القرص. عند دوران القرص فإنه يسبب انقطاعات في الشعاع الواصل إلى الحساس من الباعث الضوئي. سوف يستقبل الحساس نبضات ضوئية تحدد سرعة ومسافة مؤشر الماوس على الشاشة.

٥ - المعالج : يقرأ المعالج النبضات الواردة من الحساس ويترجمها إلى بيانات رقمية يرسلها إلى الحاسب.

٦ - الأزرار : تملك الفأرة العادية زرين فقط. يملك كل زر وظيفة خاصة. عند ضغط أحد الأزرار يقوم معالج الماوس باكتشاف هذه الضغطة وترجمتها إلى بيانات رقمية وإرسالها إلى الحاسب. تملك

الفأرة المستخدمة مع أنظمة ماكنتوش زراً واحداً بينما المستخدمة في Unix ثلاثة أزرار. وعندما يتوفر أكثر من ثلاثة أزرار ضمن الماوس فهذا يتطلب برامجاً خاصة يمكن تفعيل الأزرار الإضافية بواسطتها.

٢ـ الفارة الضوئية Optical Mouse

الفأرة الليزرية (الضوئية):

توجد وحدة استشعار الأشعة الحمراء في الجانب الآخر من القرص، وتستخدم الثقوب في قطع الضوء القادم إليها من صمام انبعاث الضوء مما يسمح لمستشعر الأشعة الحمراء برؤية نبضات الضوء، ويرتبط معدل انتاج النبضات مباشرةً بسرعة الماوس والمسافة التي تقطعها، وإن شريحة المعالج المثبتة على لوحة التحكم تقوم بقراءة النبضات القادمة من مستشعر الأشعة الحمراء، وتحويلها إلى بيانات ثنائية يستطيع الحاسب فهمها.

- تستخدم عملية المسح لاكتشاف حركات الفارة فوق أي سطح.
- تلغي الحاجة إلى الاجزاء الميكانيكية.
- تستخدم حساساً ضوئياً في الاسفل بدل من الكرة.
- يستطيع هذا الحساس اكتشاف أي حركة بسيطة تتحركها الفارة.
- لكي تعمل هذه الفارة بشكل جيد كان لابد من وجود رقعة خاصة للفارة تكون عاكسة للضوء بشكل جيد وعليها شبكة مطبوعة.

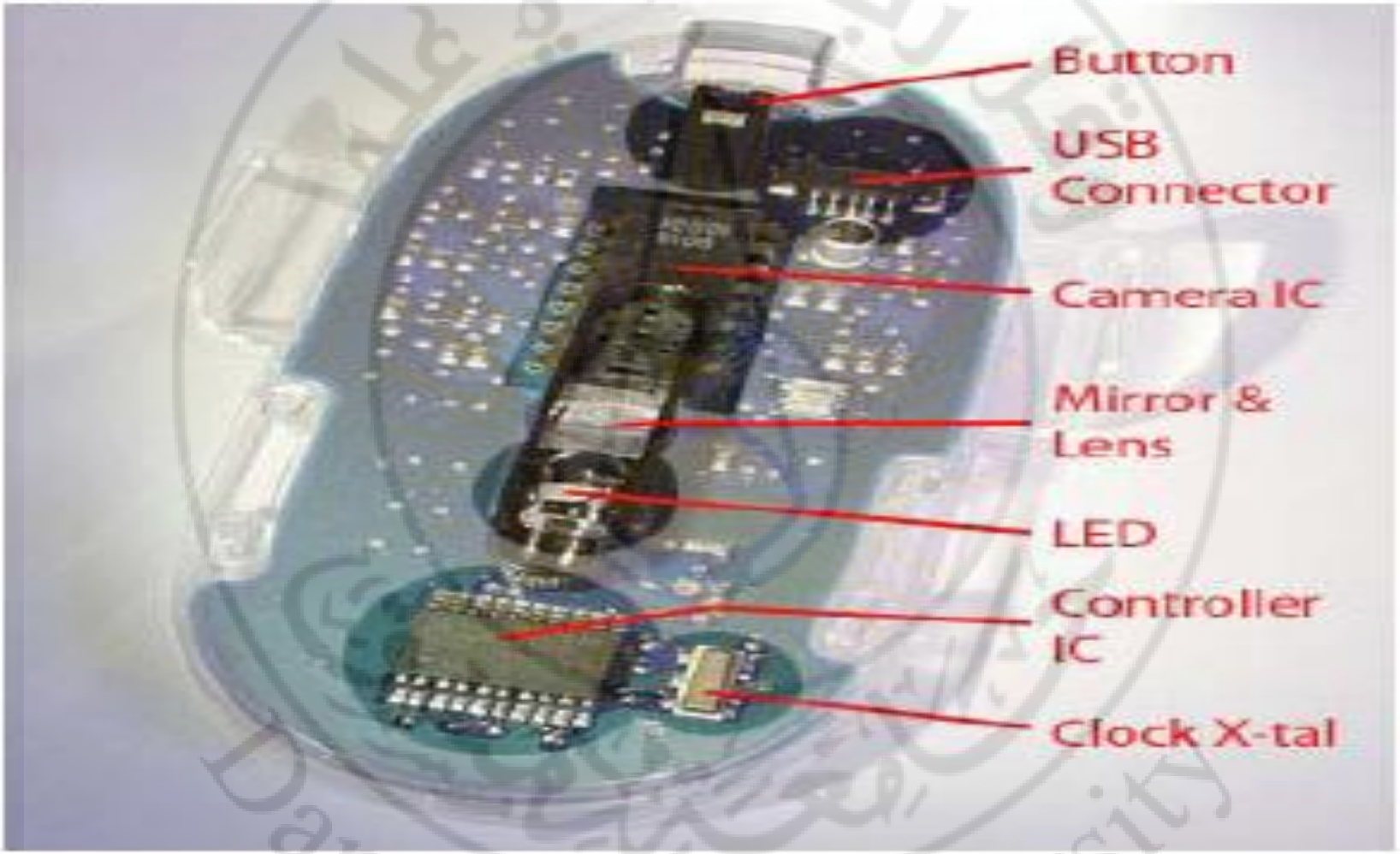
- تم تطوير هذه التقنية لاحقا لإنتاج الفارة الضوئية التي تعتمد تقنية التقاط صور للسطح بمعدل يبلغ ٢٠٠٠ صورة في الثانية.

- يملك هذا الفأر معالج إشارة رقمية DSP يقوم بتحليل الصور واكتشاف أدق التغيرات في الحركة.

- الدقة العالية: وتبلغ سرعتها أكثر من ٣٣ مرة من سرعة الفأرة التقليدية.

- لا حاجة لعمليات التنظيف الداخلية فهي لا تلتقط الغبار أبداً.

شكل يوضح صورة الفأرة الضوئية:



الفأرة الضوئية

Damascus University

موصلات الفأرة:

- تعتبر الوصلة PS\2 الأشهر والأكثر انتشاراً مع أجهزة الفأرة المنتشرة حالياً.
- تتوفر موديلات حالياً تستخدم وصلات USB أو IrDA أو حتى الوصل اللاسلكي الراديوي RF.
- تستخدم الفأرة السلكية كيبلاً يحوي أربعة أسلاك لنقل الإشارات: التغذية، التوقيت، التأريض والبيانات.

Damascus University

واجهة ربط البيانات Data Interface

- تقوم الفأرة بإرسال ثلاث بايتات من المعلومات على شكل رزمة واحدة.

- يحتوي البايت الأول معلومات عن الأزرار والاتجاه وسرعة الفأرة.

- البايت الثاني والبايت الثالث تحتوي عدد النبضات المكتشفة والناتجة عن حركة الفأرة بالاتجاهين الأفقي والرأسي منذ آخر مرة تم فيها إرسال حزمة بيانات من الفأرة إلى الحاسب.

Damascus University

٣.الفأرة ذات الدولاب Wheel Mouse

- تم تطوير الفأرة الضوئي الميكانيكي بوضع دولاب بدلاً من الزر الثالث.
- صمم الدولاب ليتم تحريكه بالأصبع الأوسط.
- يستطيع المستخدم الاستغناء عن المفاتيح PAGEUP و PAGE Down أو حتى اللجوء إلى أشرطة التمرير.

Damascus University

الماسح الضوئي
Scanners

ماسحة الرسوم: تستخدم لإدخال الصور والوثائق لمعالجتها أو أرشفتها عن طريق عدسة ضوئية مثبتة على رأس المسح التي تحول المساحات المطبوعة إلى معلومات رقمية يمكن تخزينها ضمن الحاسب، ومن أنواعها نذكر: الوسادة المسطحة، ذات التلقيم الآلي، يدوية.

* يرغب من يمتلك جهاز حاسب في منزله أو عمله بإضافة أجهزة أخرى مثل الطابعة أو الماسح الضوئي، وينمي هذه الرغبة الانخفاض الدائم فى أسعار هذه الأجهزة، فهناك العديد من الطابعات الملونة ذات أسعار مقبولة نسبيا، ولكن تبديل عبوات الحبر هو الذي يعتبر مكلفاً، فإذا كنت لا تستخدم الألوان فيمكنك شراء طابعة الليزر باللون الأبيض والأسود فقط.

- هو جهاز يقوم بتحويل البيانات المطبوعة مثل الصور والنصوص الى بيانات رقمية من اجل ادخالها الى الحاسوب ليقوم بمعالجتها.

- مبد العمل بشكل اولي: يتم وضع الورقة المراد مسحها على سطح زجاجي ثم يضيء مصباح ضوئي ابيض كثيف الاضائة على الورقة وتتم عملية استقبال الضوء المنعكس من الورقة وتحويل هذه الاشعة الى بيانات رقمية يتم ارسالها الى الحاسوب.

فكرة العمل:

فكرة عمل الماسح الضوئي
ROUTE
IM
IV
PO
مستندات
نماذج
ماسح ضوئي
برنامج كمبيوتر
أرشيف إلكتروني
مستند إلكتروني
www.hazemsakeek.com

انتشر استخدام الماسح الضوئي في كل مكان وأصبح من الملحقات الهامة للحاسب وخاصة في الأعمال المكتبية.

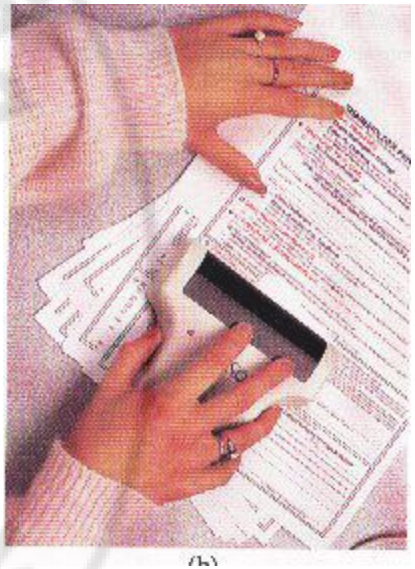
تأتي أهمية الماسحات الضوئية في تمكين المستخدمين من تحويل الوثائق والصور إلى ملفات يتعامل معها الحاسوب ليتم معالجتها وحفظها وطباعتها أو نشرها على الإنترنت وتعد الماسحات الضوئية من الأجهزة التي تحول المعلومات التناظرية أو التماثلية analog إلى رقمية digital.

وحدات الادخال(الماسح الضوئي)

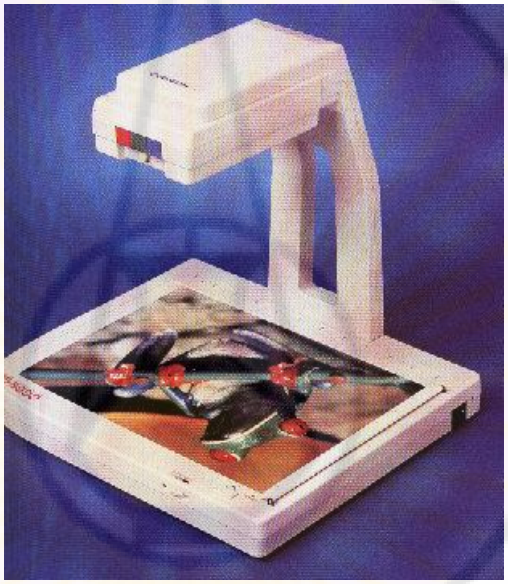
- يستخدم لمسح الصور والمستندات باستخدام خاصية انعكاس الضوء على الالوان
- تتفاوت هذه الاجهزة من حيث الدقة والسرعة والحجم

Damascus University

الماسحة الضوئية (سكنر)



اليدوية



المسطحة

- تقاس درجة وضوح الماسحة بعدد النقاط في البوصة .

للماسح الضوئي عدة أنواع:

١- الماسح الضوئي المسطح (flatted scanner):

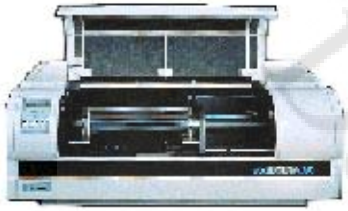
وهو النوع الأكثر استخداماً وانتشاراً ويعمل من خلال تثبيت الورقة داخل الماسح وتبقى الورقة ثابتة مكانها ويمسح ضوء الماسح الورقة.

٢- الماسح الضوئي ذو التغذية اليدوية (sheet-fed scanner):

يعتمد طريقة عمله على تمرير الورقة أمام رأس الماسح الذي يبقى ثابتاً ويتميز هذا النوع بصغر حجمه ويستخدم مع الحواسيب المحمولة.

٣- الماسح الضوئي اليدوي (handheld scanner):

وهو الأصغر حجماً وتعتمد طريقة عمله على تحريك الماسح الضوئي فوق الوثيقة، وهذا النوع من الماسحات يعطي جودة عالية للصورة كتلك التي يوفرها الماسح المسطح إلا أنها قد تكون ذا جدوى في المسح السريع للنصوص.



٤- الماسح الضوئي الأسطواني(durm scanner):

يستخدم في مجال النشر والدعاية والإعلان وتفوق دقته جميع الأنواع السابقة.

أقسام الماسح الضوئي

- لوح زجاجي شفاف توضع عليه الورقة.
- مصدر للضوء، وعادة ما يكون مصباح فلوروسنت أبيض أو من نوع xenon.
- فلاتر (مرشحات).
- مرايا.
- رأس المسح.
- حزام.
- لوح تثبيت.
- منافذ التوصيل.
- دارة التحكم.
- موتور مسؤول عن تحريك مجموعة المسح.
- غطاء.
- عدسات.
- محول الإشارة التشابهية إلى رقمية (ADC).

* يعتبر جهاز مزود الشحنة (CCD) أهم أجزاء الماسح الضوئي، وهو عبارة عن شريحة إلكترونية مستخدمة من زمن يصل إلى عشرين عاما، وتسمى أحياناً بالعين الالكترونية، وكانت تستخدم في الإنسان الآلي، وفي المراصد الفلكية، وكذلك في كاميرات تصوير الفيديو، وحديثا تم استخدامها في كاميرات التصوير الفوتوغرافي لتصبح الكاميرا معروفة باسم الكاميرا الرقمية، حيث تتكون الـ CCD من شريحة مربعة طول ضلعها لا يزيد عن ٣سم، وهذه الشريحة تحتوي على مجسات ضوئية (دايودات) من مواد نصف ناقلة (Semiconductors) مرتبة على شكل صفوف متوازية، وعندما تتكون الصورة على هذه الدايودات، فإنه يتم تحرير شحنة كهربية منها تتناسب مع كمية الضوء، فكلما كان الضوء الساقط على الدايود كبيرا كانت الشحنة المتحررة كبيرة، كما تعمل الشحنة الكهربية المتحررة على تفريغ مكثف مشحون متصل مع كل دايود، ويتم إعادة شحن هذه المكثفات من خلال تيار يعمل على مسح كل المكثفات، ويقوم المعالج الصغري "ميكروبروسسور" باحتساب قيمة الشحنة التي أعيدت إلى المكثف ليتم تخزين قيمة عددية لكل دايود في الذاكرة المثبتة بالكاميرا، والتي تحتوي على معلومات عن موضع الدايود، وشدة الضوء الذي سقط عليه لتكوين صورة رقمية للجسم الذي تم التقاط صورته في النهاية .

كيف يعمل الماسح الضوئي؟

١- يتم وضع الوثيقة على اللوح الزجاجي ووجهها للأسفل وإسدال الغطاء عليها، ويكون الوجه الداخلي للغطاء ذي لون أبيض أو أسود، حيث يشكل خلفية موحدة يمكن البرنامج الخاص بالماسح من أن يستخدمها كمرجع لتحديد حجم الوثيقة المراد القيام بعملية مسح لها.

٢- يقوم مصدر الضوء بتسليط ضوء أبيض على الوثيقة.

٣- تقوم المرايا بعكس الصورة المنعكسة من الوثيقة من مرآة لأخرى.

٤- تنقل المرآة الأخيرة الصورة إلى العدسة.

٥- تقوم العدسة بدورها بتسليط الصورة على مجموعه من الفلاتر.

٦- تُنتقل الصورة من الفلاتر إلى جهاز مزود الشحنة "CCD"، حيث يقوم هذا الأخير بإصدار إشارة كهربية تعبر عن الضوء الساقط عليها.

* بالنسبة لطريقة المسح، فإن بعض الماسحات الضوئية تستخدم ما يعرف بطريقة الـ Three pass، حيث يتم مسح الوثيقة بأكملها ثلاث مرات، وفي كل مرة يتم استخدام أحد الفلاتر الثلاثة (أحمر، أخضر، أزرق)، وبعد الانتهاء من العمليات الثلاثة يتم تجميع النتائج الثلاثة مع بعضها لتكوين الصورة الحقيقية، ولكن مجموعه أخرى من الماسحات الضوئية تستخدم ما يعرف بطريقة الـ Single pass (وهي الطريقة المستخدمة في أغلب الماسحات الحالية)، وفي هذه الطريقة يتم مسح الوثيقة مرة واحدة فقط، حيث تقوم العدسة بتكوين ثلاث نسخ من الصورة الأصلية، وهي نسخه تمر من الفلتر الأحمر، وأخرى عبر الأخضر، وأخرى عبر الأزرق، ثم تمر الثلاث نسخ إلى جهاز مزود الشحنة "CCD"، حيث يتم تجميعهم لتكوين الصورة الأصلية بعد ذلك، وهنا يتم استخدام نوع خاص من الـ CCD حيث تتكون الـ CCD من ثلاث أجزاء كل جزء يستقبل واحدة من الثلاث نسخ.

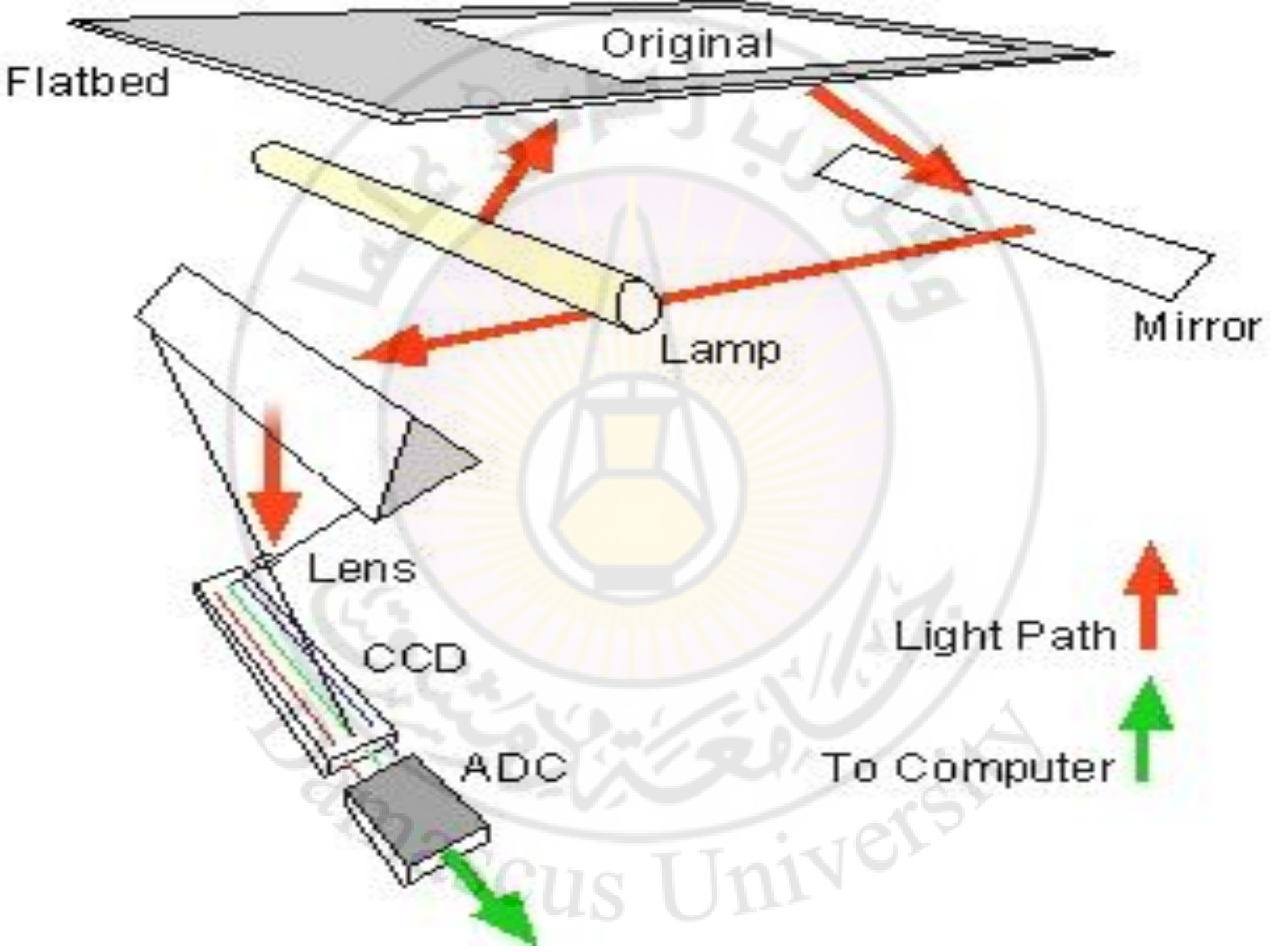
٧- تنتقل الشحنة الكهربائية الناتجة من الـ CCD إلى الـ ADC الذي يقوم بتحويل الإشارة الكهربائية المستقبلة إلى مجموعة من الواحدات والأصفار لكي تنقل إلى الحاسب.

٨- يتم تحريك مجموعة المسح كلها (المصدر الضوئي والعدسات والمرايا والـ CCD) حتى تمر على الوثيقة بأكملها باستخدام الموتور.

٩- يتم إرسال مجموعة الواحدات والأصفار الناتجة من الـ ADC إلى الحاسوب.

أما بالنسبة لطريقة عمل الماسح الضوئي الأسطواني، فإن فكرة عمله تختلف عن الماسحات الضوئية، حيث تثبت الورقة على اسطوانة زجاجية، ويسطع ضوء من داخل الأسطوانة ليضئ الورقة، ويقوم جهاز حساس للضوء والذي يسمى أنبوبة تكبير الفوتونات photomultiplier tube، ويرمز له (PMT) بتحويل الضوء المنعكس إلى تيار كهربي.

يوضح الشكل التالي ملخص عمل الماسح الضوئي:


Original
Flatbed
Lamp
Mirror
Lens
CCD
ADC
Light Path
To Computer

دقة الماسح الضوئي

تتفاوت الماسحات الضوئية فيما بينها من حيث درجة نقاء الصورة ووضوحها، والحد الأدنى لنقاء الصورة في أغلب أجهزة المسح الضوئي هو ٣٠٠ نقطة في الانش (بكسل)، ويلعب عمق اللون (color depth) دوراً هاماً في نقاء الصورة، وتحديد دقة الماسح، وعمق اللون هو عدد الألوان التي يستطيع الماسح الضوئي إصدار صورة ما بها، أو بمعني أوضح عدد الألوان التي يستطيع أن يخرج الصورة بها، ولكي يكون لدينا لون حقيقي يجب أن تحتوي البكسل الواحدة على ٢٤ بت ومعظم الماسحات الضوئية تدعم ذلك حالياً.

نقل الصورة من الماسح الضوئي إلى الحاسوب

يمكن توصيل الماسح الضوئي بالحاسب عن طريق العديد من منافذ الحاسب مثل:

- منفذ FireWire، يعد هذا المنفذ هو الأسرع في نقل البيانات.
- منفذ USB، سهل الاستخدام وسريع.
- منفذ SCSI، ولاستخدام هذا المنفذ يتم تركيب كرت إضافي داخل الحاسب، ثم يتم توصيل الماسح الضوئي بالكرت.
- منفذ Parallel، وفيه يتم نقل البيانات من خلال المنفذ المتوازي "Parallel port"، وهذا النوع يعد الأبطأ.

وأغلب أجهزة الماسح الضوئي يأتي معها برنامج التعرف الخاص بها، بالإضافة إلى برنامج مبسط لتحرير الصور وبرنامج القراءة الآلية للنصوص الذي يسمح بتحويل النصوص من وثائق مكتوبة إلى ملف نصي على الحاسب الآلي.

يوجد العديد من البرامج المتخصصة، والتي يطلق عليها بشكل عام برامج التمييز الضوئي للأحرف (OCR: Optical Character Recognition) حيث تحول الوثائق والصور إلى صيغة يعرفها الحاسب، أي تحول الخطوط والنقاط والألوان إلى صيغة ثنائية، وتحول هذه الصيغة إلى برمجيات الماسحة الموجودة ضمن الحاسب لتقوم هذه الأخيرة بإظهارها (تخزينها) وفق نسق ملفات الصور المعروفة مثل bmp أو gif، ومن الأبحاث التي واكبت استخدام الماسحات أبحاث تتعلق بالتعرف الضوئي للمحارف (OCR)، وهي أبحاث لتحويل المحارف الموجودة في الصورة المسحوبة من نسق ملفات الصور إلى نسق المحارف (ASCII).

معايير الماسح الضوئي:

١. الدقة والوضوح Resolution:

- عدد النقاط التي يتم مسحها في البوصة الواحدة Dot Per Inch(DPI).
- كلما زادة عدد هذه النقاط كلما زادة الدقة والوضوح.

٢. السرعة Speed:

- الزمن اللازم لمسح ورقة من حجم معين.
- كلما قلت الدقة كلما قل الزمن المطلوب.

٣. المساحة Scanned Area:

- المساحة تكمن في عرض الورقة اكثر من طولها.
- العلاقة بين المساحة وكمية الحساسات اللازمة هي طردية.

أنواع الأجهزة من حيث الحركة:

١. أجهزة متحركة:

- الورقة تكون ثابتة ومنصة التحسس متحركة مثل الماسح المسطحFlatbed Scanner، اليدوي Handheld Scanner.

٢. أجهزة ثابتة:

- الورقة تكون متحركة والمنصة ثابتة مثل الماسح الاسطوانيDrum Scanner، الماسح ذو التغذية اليدوية Sheet–Fed Scanner.

مكونات الجهاز:

١. بطاقة التحكم:

- نظام الكتروني يقوم بإرسال بيانات التعريف بالماسح الى الحاسوب.
- تستقبل الاوامر من الحاسوب لتحديد دقة ومساحة وسرعة المسح.
- اعطاء الاوامر الى محرك منصة المسح بالتقدم والتراجع.
- تحويل الاشارات الناتجة من الحساسات الى بيانات رقمية.

٢. المصباح الضوئي:

- يقوم بإرسال اشعة كثيفة بيضاء على الورقة المراد مسحها.

٣. مصفوفة التحسس:

- مجموعة من أجهزة الترانزستورات المتراصة طولياً.
- يقوم الحساس الضوئي باستقبال الضوء المنعكس عن الورقة.
- ثم يقوم بالكشف الموجي عن الضوء المنعكس لمعرفة اللون والتشبع لكل نقطة.
- النقطة الزرقاء تستقبل ضوء ابيض وتعكس ضوء بلون ازرق
- تقسم درجة التشبع من ٠-٢٥٥ بحيث ان الصفر يمثل اللون الاسود.
- تتدرج الدرجة حتى تصل أخر درجة وأخر لون.

Damascus University

٤. محرك منصة الحساسات:

- محرك دقيق يستخدم لتحريك منصة الحساسات الضوئية.

٥. الزجاج الفاصل:

- زجاج شفاف ونقي بحيث لا يعكس الضوء.
- يسمح بنفاذ الضوء الساقط او المنعكس.

٦. الغطاء:

- الغطاء الذي يوجد فوق الورقة ويستوعب الورقة او الكتاب.
- لا يسمح بدخول أي تشويش ضوئي خارجي.

٧. منفذ الاتصال:

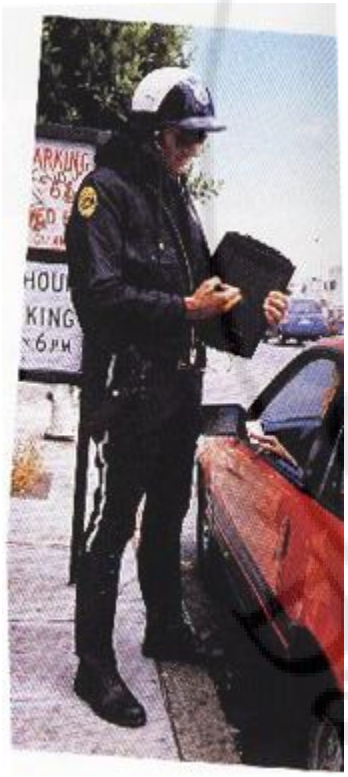
- المنفذ المستخدم لوصل الماسح بالحاسوب.
- المنفذ المعتاد هو المتوازي.
- هناك منفذ USB.

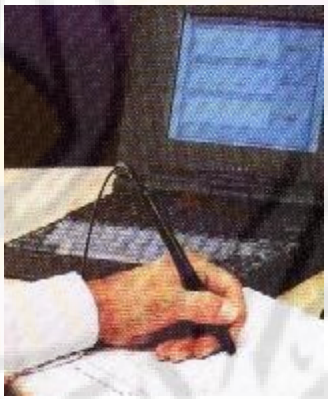
وحدات الادخال(قارئ الأعمدة)

- يستخدم في المحلات التجارية من خلال وضع ملصق على المنتج التجاري مكون من مجموعة من الاعمدة السوداء المتفاوتة.
- تمثل هذه الاعمدة نوع المنتج والشركة وسعر المنتج.
- تتفاوت هذه الاجهزة من حيث الدقة والسرعة والحجم.

القلم الضوئي

* الأقلام الضوئية: يتيح استخدام القلم الضوئي للمستخدمين الإشارة إلى مواضع على الشاشة، وعادةً ما يستخدم في تحديد خيارات القوائم.





- يستخدم لإدخال توقيع الشخص إلى الحاسب.

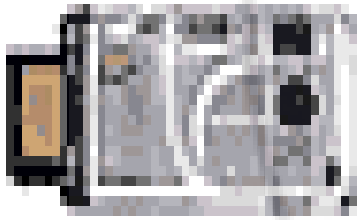
وحدات الادخال(عصا التحكم بالألعاب)

* عصا التوجيه: تحتاج الكثير من الألعاب إلى عصا توجيه حتى يمكن ممارستها بشكل صحيح، ومنها ما تكون ذات استجابة سريعة للحركة في اتجاهات ثلاثية المحاور، وتشتمل كذلك على أزرار يمكن توصيفها، وكلما زاد ثمن عصا التوجيه كلما زادات جودتها وسهولة استخدامها.

- تستخدم هذه الأداة في برامج الألعاب وتستخدم لتحديد الاتجاهات المراد التحرك فيها، ويتم إدخال أمر معين للإدخال عن طريق زر أو مجموعة أزار موجودة أعلى عصا التحكم أو على أجزاء أخرى منه.

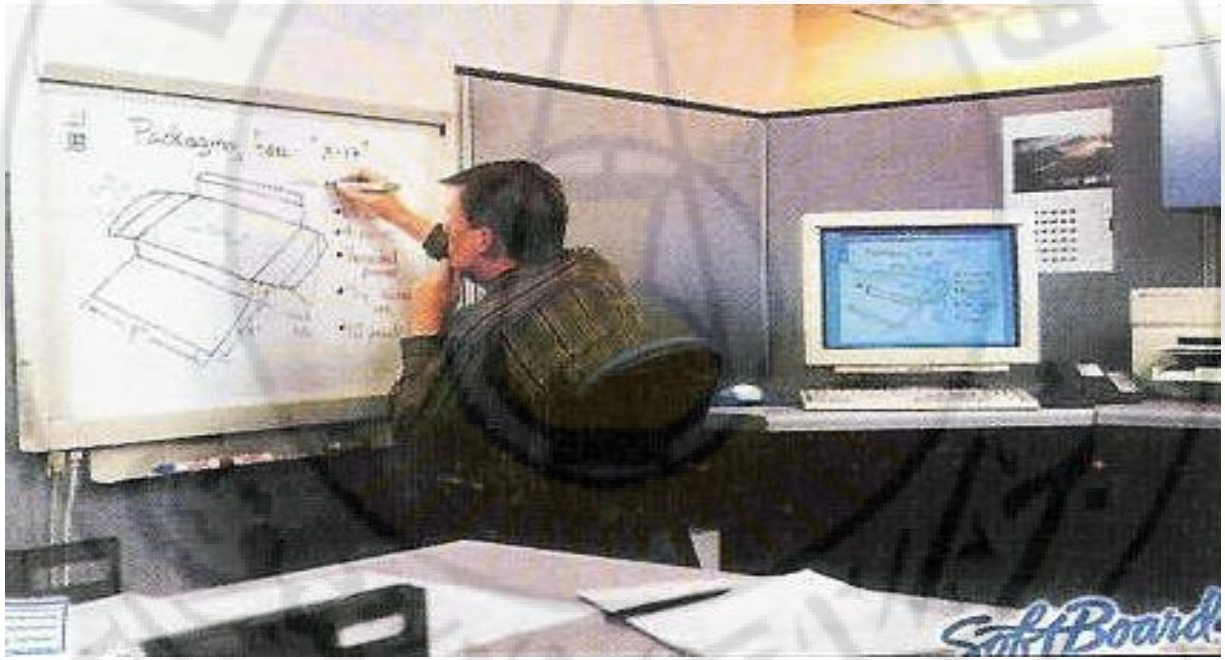
الكاميرا الرقمية

* كاميرات الويب: لقد تم تحديث البرامج بشكل ملحوظ، حيث أصبحت أكثر تفاعلية مع المستخدم، وقد حدث مؤخراً تطور آخر في هذا المجال وهو استخدام كاميرا أفلام رقمية صغيرة، والتي يتم تركيبها فوق شاشة الحاسوب للسماح بالتواصل في الاتجاهين ليس فقط من خلال النصوص، ولكن أيضاً من خلال الصوت والصورة.



- تعتبر وحدة إدخال وإخراج في الوقت نفسه، لماذا ؟

السبورة الإلكترونية



- تعتبر وسيلة إدخال وإخراج .

الصوت

- بعض برامج التشغيل تقبل الصوت كوسيلة لإدخال التعليمات، وهي خاصة لأصحاب الحاجة.

الشاشة الحساسة

Damascus University

* لوحة اللمس: وهي عبارة عن جهاز يوضع على سطح المكتب، ويستجيب للضغط ويمكن استخدامه إلى جانب قلم من نوع خاص من قبل فناني الرسوم الراغبين في إنشاء أعمال فنية رقمية متميزة.

١) رقعة اللمس Touchpad:

- عبارة عن سطح أملس صغير مستطيل الشكل غالباً.
- يمكن بتحريك الإصبع عليه الحصول على حركة مكافئة لمؤشر الماوس على الشاشة.
- يمكن تشغيل البرامج بالنقر عليها.
- تستخدم هذه التقنية المبدأ السعوي في عملية اكتشاف الحركة عن طريق طبقتين من الاقطاب.

- تمثل احداهما المحور الافقي والأخرى المحور العمودي.
- باستخدام دارة متكاملة لاكتشاف تغير السعة يمكن تحديد اتجاه وسرعة الحركة.
- ان اصبع المستخدم سوف يسبب تغيرا في السعة وبالتالي حركة المؤشر كاستجابة لهذا التغير.
- تستخدم هذه التقنية مع الاجهزة المحمولة ولا تملك أي اجزاء ميكانيكية.

وحدة المعالجة المركزية

Central Processing Unit (CPU)

Damascus University

وحدة المعالجة المركزية
CPU

* هي العقل المدبر لجهاز الحاسب، حيث تنفذ وتتحكم فيما تقوم بتشغيله على الحاسب من نظم التشغيل أو البرامج الأخرى، وتعتبر سرعة الـ CPU أكبر عامل يؤثر على الأداء العام لجهاز الحاسب، ولذلك تأخذ معظم أجهزة الحاسب أسماؤها من سرعة الـ CPU، حيث تتراوح سرعاتها بين 400 MHz وأكثر من 3000 MHz، ويعبر ذلك عن عدد الخطوات بالمليون التي يقوم الـ CPU بتنفيذها، وهناك CPU يقوم بأداء أكثر من عملية واحدة في الخطوة الواحدة، كما يوجد منها ما يمكنه القيام بأكثر من ستة عمليات في خطوة واحدة، كما أن وحدة قياس السرعة موحدة بين الشركات المنتجة للـ CPUs بالرغم من أنها ليست وحدة قياس دقيقة لأنها تعتمد على نوع المهمة التي يقوم بها الحاسب الشخصي، إلا أنها تعد وحدة قياس جيدة إلى حد ما بالنسبة لأغراض التنافس في الأسواق العالمية.

* والـ CPU لها حجم صغير من الذاكرة الكلية، والتي يطلق عليها Internal Cache، وبالاعتماد على نوع العمل أو الوظيفة التي يقوم بها الـ CPU يمكن أن نجد أكثر من ٩٠% من المعلومات التي يراد الوصول إليها داخل هذه الذاكرة، ويمكن تزويدها بنوع آخر من الذاكرة أعلى سرعة منها، والتي يطلق عليها L2 أي Level 2 أو External Cache، ونجد أن الفتحات Slots الخاصة بـ CPU مثل Slot A الخاصة بـ CPU من النوع Athlon، و Slot 1 الخاصة بـ CPU من النوع Pentium III تحتوي على الذاكرة L2، والمتواجدة فى مجموعة الـ CPUs من نوع Socket 7 مثل AMD K6، وتستخدم الذاكرة الفرعية L2 المثبتة داخل الـ Motherboard وتعتبر من أحدث الأنواع من الـ CPUsوهي ذات النوع Socket 37 والخاصة بشركة Intel والقائمة على الإصدارات رخيصة الثمن من Pentium III و Celeron، حيث تعمل على توفير قدر صغير من الـ L2 Cache مباشرة على الشريحة.

* إن تحديد نوع الـ CPU هو الذي يتم على أساسه تحديد الـ motherboard والذاكرة، لذلك فإن اختيار الـ CPU هو أول خطوة ينبغي عليك اتخاذها، وتوجد أنواع كثيرة يمكنك الاختيار من بينها، ولكن أسواق الـ CPU_s تسيطر عليها شركتان هما شركة Intel، والتي يعتبر المعالج Pentium III والمعالج Pentium4 الرئيسان لها حاليا، وشركة AMD (Advanced Micro Devices)، والتي يعتبر المعالج الرئيسي لها والذي ينافس على الزعامة وهو معالج Athlon، وتوجد أنواع أخرى من المعالجات مثل Intel Celeronوأيضا معالج AMD Duron ومعالج K6-2 وجميعها تعتبر ملائمة ومناسبة للمستخدم العادي، وبعد القيام بعملية تركيب الـ CPU والذاكرة على الـ Motherboard، فإن باقي المكونات والإجراءات الخاصة بتركيبها تكون إلى حد ما متطابقة مع ملاحظة أن جميع أنواع الـ CPUs تأتي في عبوة خاصة يتم توضيح بها طريقة توصيله بـ Motherboard.

- تحوي وحدة المعالجة المركزية المكونات الضرورية لإنجاز مهام المعالجة وتداول البيانات، إضافة إلى رقابة وتوجيه جميع الوحدات والأجهزة الاخرى، وتنسيق العمل بينها.

تعريف وحدة المعالجة المركزية (١)

- تعد وحدة المعالجة المركزية (المعالج) بمثابة العقل للحاسوب.
- تقوم بأغلب العمليات التي تتم داخل الحاسوب.
- مسئولة عن تشغيل مختلف البرامج وتنسيق عمل مختلف المكونات.
- تحتوي قدر صغير من الذاكرة على شكل مسجلات (Registers) تستخدمه للقيام بهذه العمليات.
- تستخدم أيضاً الذاكرة الرئيسة (RAM) الخاصة بالحاسوب.

Damascus University

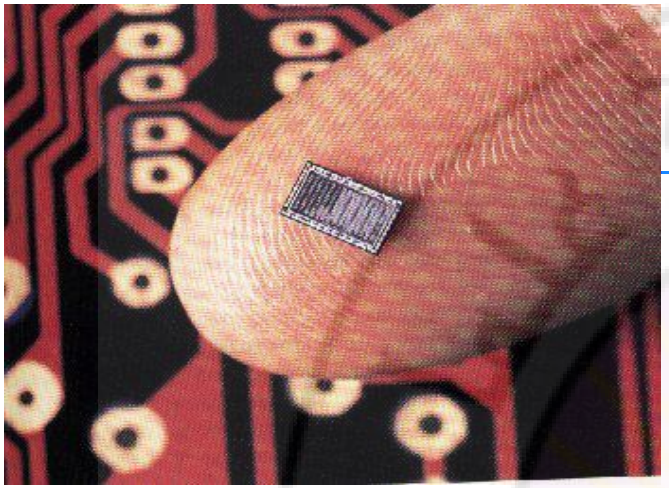
تعريف وحدة المعالجة المركزية (٢)

- تعد وحدة المعالجة المركزية المكون الأهم الذي يلعب الدور الرئيسي في السرعة الكلية للحاسوب.

- تقاس سرعة هذه الوحدة بالميجا هرتز وهي تشير إلى التردد الذي تعمل به الوحدة.

- كلما زاد هذا التردد، زادت سرعة الحاسوب.

- أول حاسوب شخصي قامت شركة (IBM) بإنتاجه في عام ١٩٨١م كان يعمل بسرعة ٤.٧٧ ميجا هرتز، في حين أن الأجهزة الحديثة تعمل بسرعات تزيد عن ٣ جيجا هرتز (أي ٣٠٠٠ ميجا هرتز).



- أهم مكونات الحاسب.
- هي عبارة عن شريحة مكونة من عدد كبير من الدوائر الالكترونية.
- تصنع من مادة السليكون.
- عملها يتمثل بـ:

١. تحليل البيانات.
٢. تنفيذ التعليمات.
٣. إرسال التعليمات إلى بقية اجزء الحاسب.
٤. التحكم بالمدخلات و المخرجات.

Damascus University

المعالج: هو المكون الأساسي الذي يقوم بتحديد نظام التشغيل المستخدم في الحاسب، ونماذج الحزم البرمجية التي تنفذ على الحاسب وجميع العمليات الحسابية والمنطقية في الحاسب، ويحلل المعلومات المقدمة إليه، ويتخذ القرارات وفقاً لذلك، ويتحكم في الأطراف الخارجية الموصولة به، ويؤمن الزمن والتحكم بالإشارات لإرسال المعطيات ضمن الحاسب، وكذلك يحدد الكلفة الإجمالية للنظام الحاسوبي، ومن طرازات المعالج نذكر على سبيل المثال:

.(Intel, Alpha, AMD, Cyrix, Motorola)

* يتألف المعالج من الوحدات التالية:

١- وحدة الحساب والمنطق: مسؤولة عن إنجاز العمليات الحسابية (+، -، *، /)، والعمليات المنطقية (AND, OR, ..etc) والعلاقات (=، <، >، ...الخ) في المعالج.

٢- وحدة التحكم والمراقبة: مسؤولة عن الإشراف والسيطرة والتوجيه والضبط لكافة العمليات التي يقوم الحاسوب بأدائها (أجهزة الدخل والخرج)، وذلك عن طريق تفسير وتنفيذ تعليمات البرامج وإصدار الإشارات اللازمة للوحدات المختلفة لتنفيذ هذه التعليمات، والتنسيق بين مكونات الحاسب والأجهزة المحيطية المختلفة كتحديد موقع معطيات الدخل وموقع تخزين نتائج الخرج، والمحافظة على مسار تنفيذ البرامج، والسماح لوحدة المعالجة المركزية بالاتصال مع إعادة تشغيل الحاسب.

وحدة التحكم: تتكون من عدادات أو مسجلات وذاكرة ثانوية مساعدة، وأهم وظائف وحدة التحكم مايلي:

1- تنسيق العمليات التي تجري بين مختلف أجزاء الحاسب.

2 – تحديد عناوين وتسلسل أدوار التعليمات التنفيذية الواردة في البرنامج

3 – تنظيم عمليات الوصل بين الحاسب والطرفيات.

4 – تسهيل نقل المعلومات بين أجزاء الذاكرة الرئيسية والإشراف على حسن تنفيذها.

عمل وحدة التحكم

- تحدد وحدة AU عنواناً في الذاكرة لبداية البرنامج المطلوب تنفيذه في لحظة معينة ويظهر هذا العنوان على Address BUS.
- يُجلب محتوى الذاكرة عبر مساري المعطيات إلى وحدة IU.
- يجري في IU تفسير التعليمة الواصلة وتسليمها إلى وحدة TU.
- تقوم الوحدة TU بإصدار الأوامر المناسبة لتنفيذ التعليمة في ALU.
- بعد الانتهاء من تنفيذ العملية المطلوبة تُنقل النتائج إلى المكان المذكور في نفس التعليمة أو التعليمة التي تليها.
- تتكرر العملية على جميع تعليمات البرنامج، فتقوم وحدة العنونة بالانتقال التلقائي إلى العنوان التالي بعد الانتهاء من تنفيذ التعليمة السابقة.

٣- وحدة التخزين الأساسية والثانوية: وهي مسؤولة عن تخزين المعطيات والبرامج بشكل مؤقت من أجل المعالجة.

ملاحظة:

* تتألف وحدات المعالجة المركزية الحديثة (الجيل الرابع من الحواسيب) من نفس المكونات السابقة، ولكن يضاف إليها المسجلات وتوصيلات (ممرات) وحدة المعالجة المركزية (التحكم، العناوين، المعطيات)، حيث تقسم المسجلات إلى:

١- مسجلات للأغراض العامة.

٢- مسجلات المعطيات.

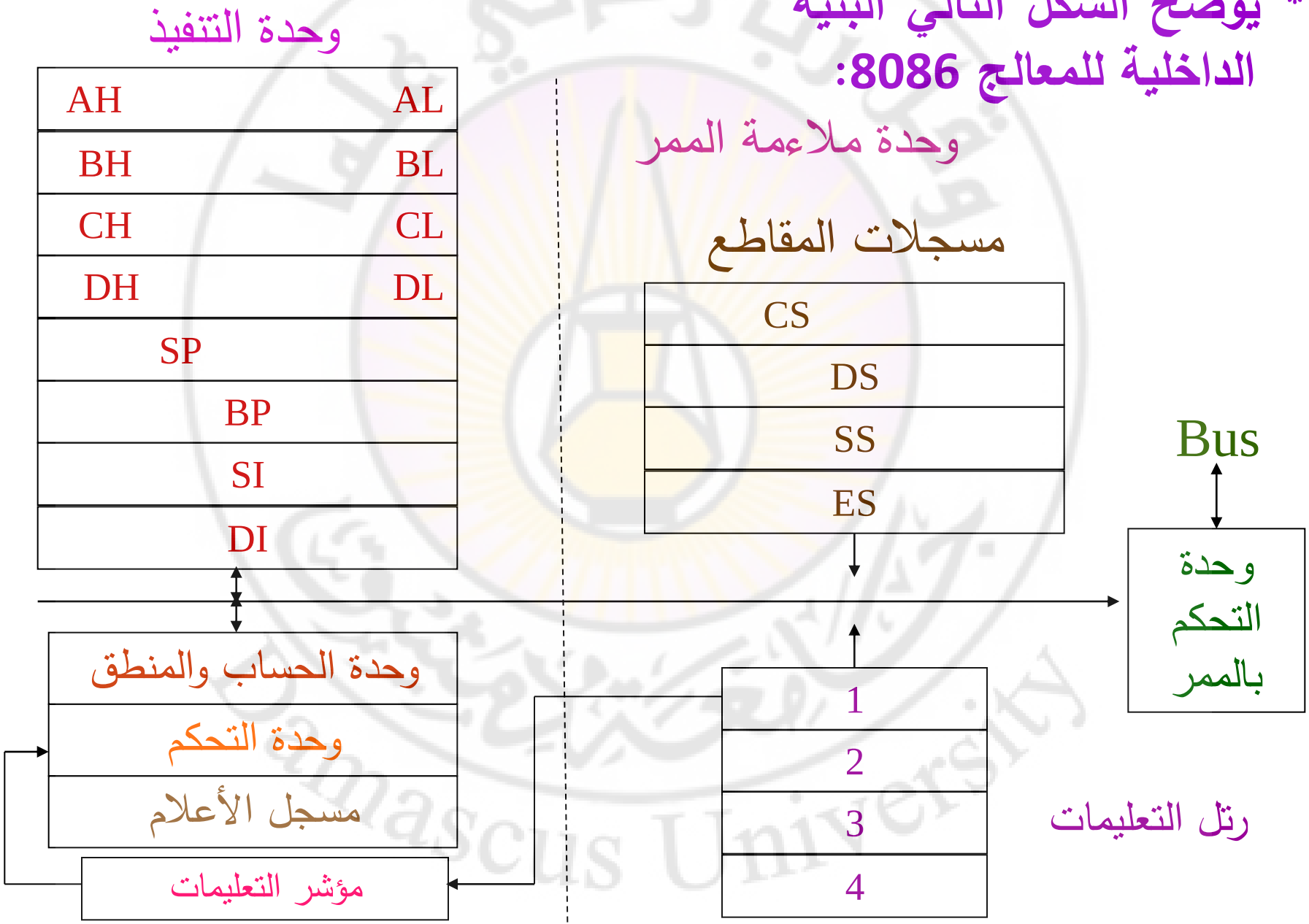
٣- مسجلات العنونة.

٤- مسجلات الأعلام.

٥- مسجلات التحكم والتأشير.

المعالج 8086

* يوضح الشكل التالي البنية الداخلية للمعالج 8086:



* يتألف المعالج من وحدتين منطقيتين هما:

١- وحدة التنفيذ EU: Execution Unit، وتعمل على تنفيذ التعليمات الحسابية والمنطقية، وتحتوي على وحدة الحساب والمنطق (ALU: Arithmetic and Logic Unit)، ووحدة التحكم (Control Unit)، ومجموعة من المسجلات، وتسمح مكونات هذه البنية بإجراء تنفيذ التعليمات الحسابية، والمنطقية، والمقارنات.

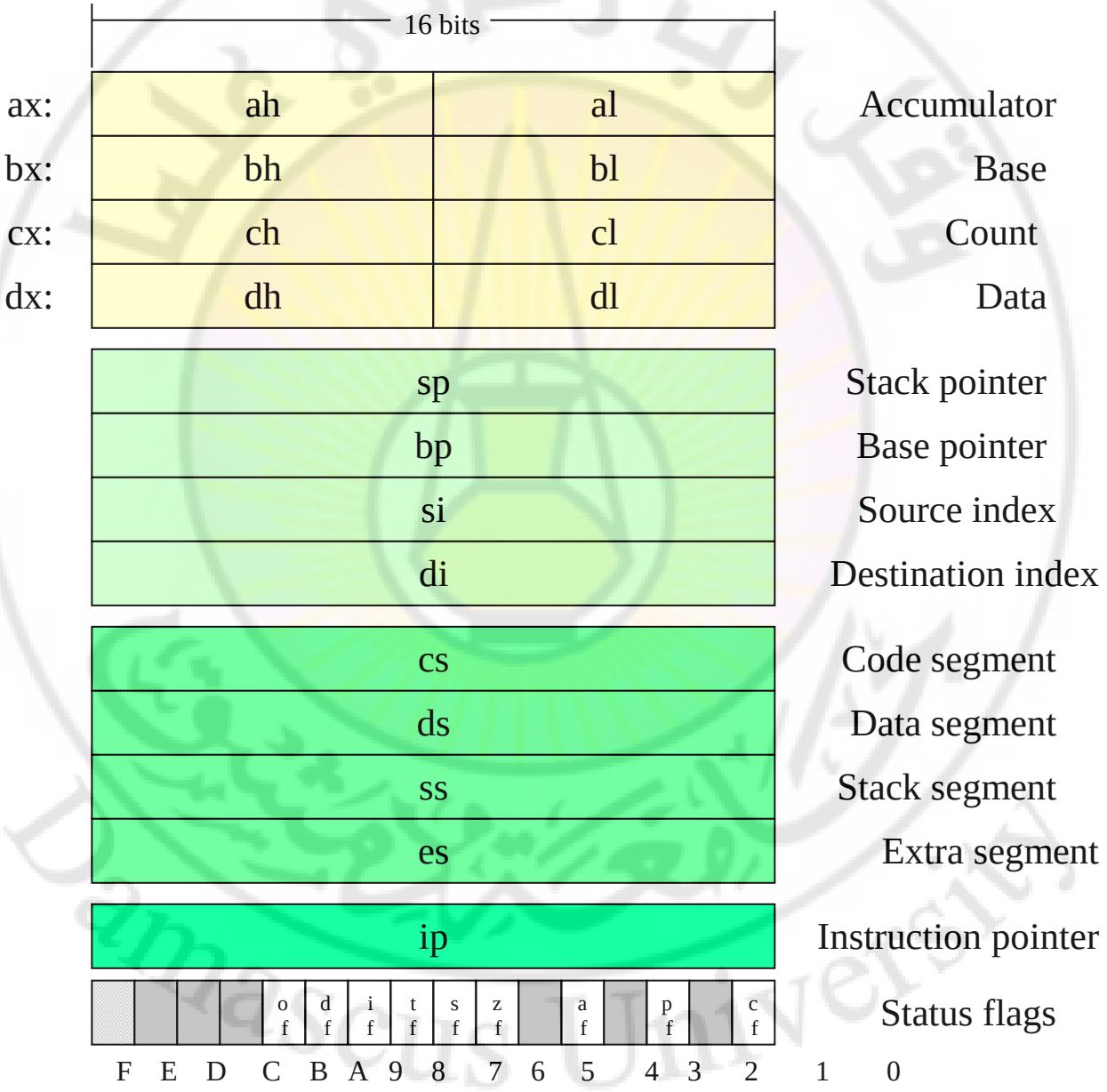
٢- وحدة ملاءمة الممر BIU: Bus Interface Unit، وتعمل على نقل التعليمات، والمعطيات بين وحدة التنفيذ، والذاكرة، وأجهزة الدخل والخرج الخارجية، وتتألف هذه الوحدة من وحدة التحكم بالممر (Bus Control Unit)، ومسجلات المقاطع (Segment Registers)، ورتل التعليمات (Instruction queue)الذي يتألف من أربع بايتات (تبعاً لنوع المعالج)، ويخصص لوضع التعليمات فيه بعد جلبها من الذاكرة.

* تعمل هاتان الوحدتان على التوازي، وذلك من خلال قيام وحدة ملاءمة الممر على جلب معطيات من الذاكرة، أو أحد أجهزة الإدخال أو الإخراج، وقيام الوحدة الأخرى وبنفس الوقت على تنفيذ تعليمة ما، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة في سرعة المعالجة.

* خلافاً للطريقة التسلسلية في المعالجة، فإن هذه العملية تحقق حدوث عمليتي الجلب (fetching)، والتنفيذ (execution) في وقت واحد مما يساعد على زيادة السرعة في معالجة المعطيات.

* هذا عن المعالج 8086، أما المعالجات البقية 80186-486، فهي تملك ما يعرف ببنية خط أنبوبي وحيد (single pipeline)، والتي تسمح بمعالجة مهام البنية السابقة بمستو أكبر من التفرع، أما المعالج بينتيوم وهو الأقوى الذي يملك بنية خط أنبوبي مزدوج (dual pipeline) تمكنه من معالجة عدة عمليات بشكل تفرعي.

* يوضح الشكل التالي مسجلات المعالج 8086:



* تتحكم المسجلات بطبيعة مهام التعليمات التي تنفذ، ومن خلالها نستطيع عنونة الذاكرة، وتطبيق العمليات الحسابية عليها، وترقم خاناتها من اليمين وإلى اليسار، ويشار إلي المسجلات من خلال أسمائها، وتجمع المسجلات في خمس فئات هي:

١- مسجلات الأغراض العامة (ax, bx, cx, dx).

٢- مسجلات الدليل والتأشير (sp, bp, si, di).

٣- مسجلات المقاطع (cs, ds, ss, es).

٤- مسجلات مؤشر التعليمات (ip).

٥- مسجلات الأعلام (of, df, if, tf, sf, af, pf, cf).

* كل مسجلات المعالج 8086 بطول ١٦ بت بالإضافة لذلك، فإن مسجلات الأغراض العامة الأربعة (ax, bx, cx, dx) مقسمة إلى نصفين قسم منخفض (Low) وآخر مرتفع (High) كل منهما ٨ بت، فمثلاً المسجل ax مكون من قسمين كل منهما ٨ بت هما ah & al. المسجل bx مقسم إلى bh & bl، والمسجل cx إلى ch & cl، والمسجل dx إلى dh & dl.

* هذا التنظيم المرن يدعك تعمل مباشرة على مسجل بـ ١٦ خانة، أو تعمل بشكل منفصل مع نصفين كل منهما ٨ بت. تذكر أن تبديل قيمة ما في المسجل ax مثلاً تؤدي حتماً إلى تبديل نصفيه al & ah، وبطريقة مماثلة فإن تبديل قيمة في cl يؤدي أيضاً إلى تبديل القيمة في cx.

* سنوضح فيمايلي شرحاً لكل أنواع المسجلات السابقة:

١- مسجلات الأغراض العامة: تشير لغة الأسيمبلي إلى المسجلات بواسطة مختصراتها، أي ax, cl, ds, ...etc لكن المسجلات لها أسماء أقل ألفة كما هو مبين إلى يمين الشكل السابق، وعادة يستخدم المركم ax لمراكمة نتائج الجمع والطرح، ومسجل القاعدة bx يشير غالباً إلى عنوان البداية أو القاعدة لتركيب ما في الذاكرة، ومسجل العد cx يحدد عدد المرات التي تعاد فيها بعض العمليات، ومسجل المعطيات dx يحتفظ غالباً بالمعطيات التي ربما عبرت إلى برنامج فرعي من أجل معالجتها، وسنوضح ذلك بالتفصيل كمايلي:

- المسجل ax: يسمى بالمراكم، ويستخدم في معظم العمليات الحسابية، وعمليات الإدخال والإخراج، وفي تعليمات نقل المعطيات.

- المسجل bx: يسمى بمسجل القاعدة، وهو المسجل الوحيد من بين المسجلات العامة الغرض الذي يعمل فيها كدليل بغية تعزيز وتوسيع العنونة ويستخدم لتنفيذ أعمال المصفوفة، كما يمكن استخدام هذا المسجل في العمليات الحسابية ويتعامل مع المسجل SP لدلالة على المكدس.

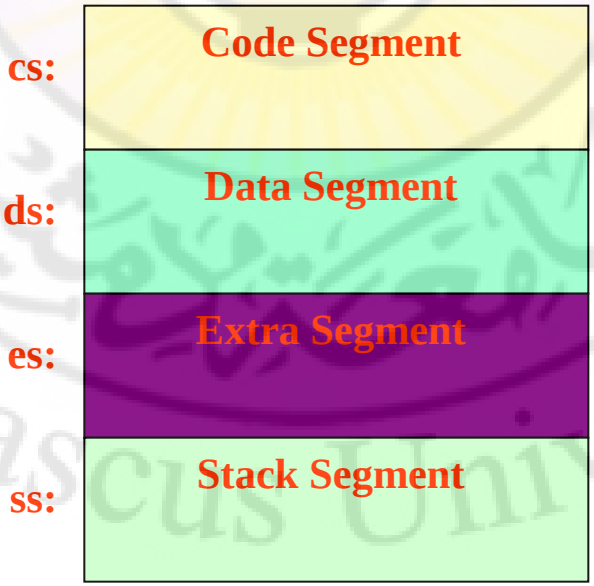
- المسجل cx: يسمى بمسجل العداد، ويمكن أن يحتوي على قيمة تتحكم بعدد مرات تكرار حلقة، أو عملية إزاحة للخانات نحو اليسار أو اليمين، كما يمكن استخدامه في العمليات الحسابية.

- المسجل dx: يسمى بمسجل المعطيات، ويمكن أن يستخدم في بعض عمليات الإدخال، والإخراج، أو الضرب والقسمة التي ينتج عنها قيماً كبيرة يستلزم تخزينها.

* نستطيع استخدام المسجلات السابقة لعمليتي الجمع، والطرح، وبالأطوال ٨ خانات، ١٦ خانة، أو ٣٢ خانة مع المعالجين (80386, 80486).

٢- مسجلات الدليل والتأشير: يظهر في الشكل مسجلات أخرى للمعالج ٨٠٨٦ مرتبطة بعمليات معينة، فمثلاً مؤشر المكدس أو التكديس sp يشير دوماً إلى قمة مكدس المعالج، ومؤشر القاعدة bp يعنون عادة المتحولات المخزنة داخل المكدس، أما دليل المصدر si ودليل المآل di فيعرفان كمسجلات سلاسلية (خيطية)، وعادة تخدم تسهيل الأحمال في عمليات معالجة سلاسل البايت.

٣- مسجلات المقاطع: مسجلات المقاطع الأربعة es, ss, ds, cs، حيث توضع البداية لأربع قطع كل منها ٦٤ ك في الذاكرة، كما هو موضح في الشكل التالي:



- المسجل cs: يحتوي هذا المسجل على عنوان بداية مقطع شفرة التعليمات، ونستطيع من خلال المسجلين cs، ومؤشر التعليمات ip الذي يخزن فيه قيمة الإزاحة العائدة إلى مقطع التعليمات الوصول إلى عنوان أية تعليمة موجودة في مقطع التعليمات والواجب إحضارها أولاً ثم تنفيذها. يضع نظام التشغيل القيمة المناسبة للمسجل cs بشكل آلي عند البدء بتنفيذ البرنامج، ولذلك لن نحتاج إلى التعامل معه، والرجوع إليه لأغراض البرمجة العادية.
- المسجل ds: يحتوي هذا المسجل على عنوان بداية مقطع المعطيات، ونستطيع من خلال هذا المسجل، وقيمة الإزاحة الموجودة في التعليمة الوصول إلى محتويات أية حجرة ذاكرة في مقطع المعطيات.
- المسجل ss: يسمح هذا المسجل بتمثيل مكدس في الذاكرة بغية تخزين المعطيات، والعناوين فيه بشكل مؤقت، حيث يحتوي على عنوان بداية مقطع مكدس البرنامج، ويشير هذا العنوان مع قيمة الإزاحة الموجودة في مسجل مؤشر المكدس إلى كلمة الذاكرة الحالية التي سيتم عنونتها، ولا نحتاج في أغراض البرمجة العادية إلى وضع قيمة للمسجل، وذلك لأن نظام التشغيل يقوم بوضع ذلك آلياً.

- المسجل es: تستخدم عمليات معالجة السلاسل هذا المسجل لعنونة مواقع الذاكرة التي تحتوي على هذه السلاسل، وتوضع قيمة الإزاحة الخاصة بهذا المقطع في المسجل di، كما يجب على البرنامج أن يقوم بتهيئة المسجل es قبل استخدامه.

٤- مؤشر التعليمة: يحدد هذا المؤشر تعليمة شفرة الآلة التالية الواجب تنفيذها، والمنسوبة إلى القطعة المحددة بواسطة cs لكن نادراً ما يتم الرجوع إلى ip مباشرةً، وبدلاً من ذلك فسوف نستخدم التعليمات التي تبدل ip لتغيير موقع التعليمة التالية الواجب تنفيذها، وبالتالي تبديل تدفق البرنامج، فمثلاً استدعاء برنامج فرعي يسبب لعنوان ذلك البرنامج الفرعي أن يحمل في ip، ويستطيع المعالج أن يجد التعليمة التالية عن طريق ربط المسجلين cs, ip للحصول على عنوانها.

٥- الأعلام: على الرغم من أن مسجل أعلام الحالة بطول ١٦ بت، ومع ذلك لا تستخدم منه إلا ٩ خانات فقط، أما الخانات السبعة الأخرى فغير مستخدمة في البرامج. تمثل خانات العلم الإفرادية بأحرف وحيدة c, p, a, z, s, t, i, d, o، وبعض المراجع تشير إليها بـ of, df, if, ... etc. يبين الجدول التالي الأسماء الكاملة لكل خانة في مسجل الأعلام:

الاسم الكامل	الرمز
علم الفيضان overflow flag	O أو of
علم التوجيه direction flag	d أو df
علم تمكين المقاطعة interrupt flag	i أو if
علم التتبع (خطوة وحيدة) trap (single step)	t أو tf
علم الإشارة sign flag	s أو sf
علم الصفر zero flag	z أو zf
علم المساعدة auxiliary flag	a أو af
علم الازدواجية parity flag	p أو pf
علم الحمل carry flag	c أو cf

* تعكس أعلام المعالج ٨٠٨٦ أغلب الأحيان نتائج العمليات، والتعليقات المتنوعة، فعلى سبيل المثال بعد عملية الجمع يشير علم الحمل cf فيما إذا ولدت النتيجة حملاً، ويشير علم الفيضان إمكانية تمثيل نتيجة الجمع بشكل سليم ضمن عدد معين من الخانات.

- راية الفيض (OF: overflow flag)، وتشير هذه الخانة إلى وجود حالة فيض (طفحان) في ناتج إحدى العمليات الحسابية.

- راية الاتجاه (DF: direction flag)، وتحدد هذه الراية اتجاها يسارياً، أو يمينياً لعمليات نقل، أو مقارنة السلاسل (معطيات من نوع حرفي).

- راية المقاطعة (IF: interrupt flag)، تتوضع هذه الراية بالقيمة 1، فتشير إلى حالة السماح بحدوث طلب مقاطعة خارجية، كحدوث مقاطعة صادرة عن لوحة المفاتيح، وتتوضع بالقيمة 0، فتشير إلى تجاهل حدوث طلبات المقاطعات الخارجية.

- راية التتبع (TF: trap flag)، وتتيح هذه الراية وضع عمل المعالج في نمط الخطوة الواحدة في التنفيذ مما يسمح لبرامج الكشف عن الأخطاء، وتصحيحها كالبرنامج DEBUG ضمن نظام التشغيل DOS باستخدام هذه الراية بغية تتبع تنفيذ البرامج خطوة بخطوة بفحص، ومراقبة قيم المسجلات، ومحتويات الذاكرة.

- راية االإشارة (SF: sign flag)، وتحتوي هذه الخانة على إشارة العدد الناتج عن العملية الحسابية، حيث تحتوي على القيمة 0 إذا كان العدد موجباً، والقيمة 1 إذا كان العدد سالباً.

- راية الصفر (ZF: zero flag)، تتوضع هذه الراية بالقيمة 0 إذا كان ناتج العملية الحسابية أو عملية المقارنة غير صفري، وبالقيمة 1 عندما يكون الناتج صفرياً.

- راية الحمل المساعد (AF: auxiliary flag)، وتشير إلى وجود حمل من الخانة الرابعة (ذات الرقم ٣) إلى الخانة الخامسة (ذات الرقم ٤)، وتفيد هذه الراية في بعض العمليات الحسابية الخاصة.

- راية التحقق (PF: parity flag)، وتشير إلى ناتج عملية التحقق من الخانات الثمانية الأولى من المعطيات التي تعالجها عملية ما، حيث تتوضع بالقيمة 1 إذا كان ناتج التحقق زوجياً، وبالقيمة 0 إذا كان ناتج التحقق فردياً.

- راية الحمل (CF: carry)، وتحتوي هذه الراية على الحمل الناتج من الخانة ذات الترتيب الأعلى (الموجودة في أقصى اليسار) بعد العملية الحسابية، أو على محتوى الخانة الأخيرة لعملية إزاحة أو دوران.

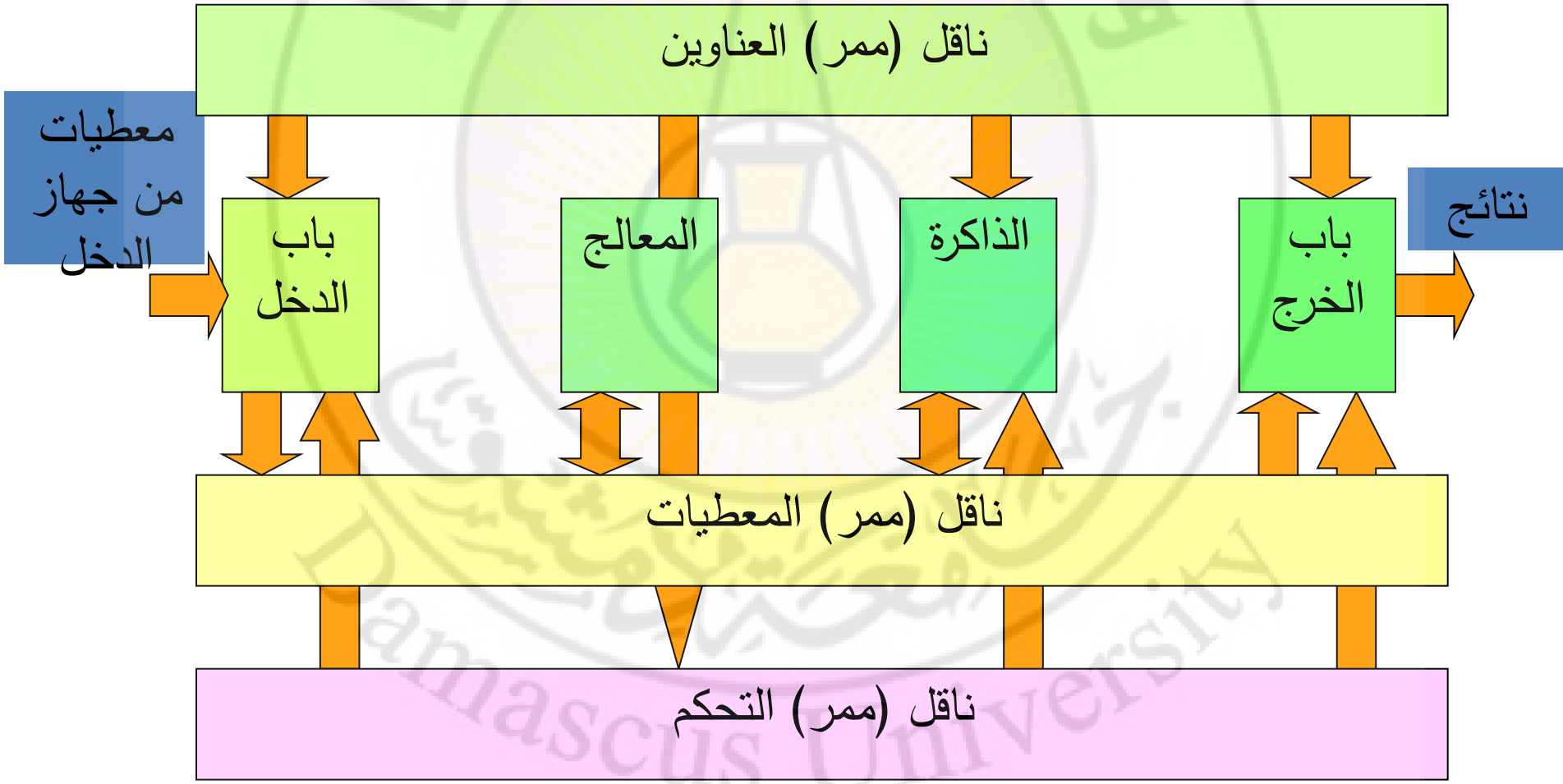
* تتوضع الخانات السابقة في مسجل الرايات وفق الترتيب التالي:

Bit number	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Flag					O	D	I	T	S	Z		A		P		C

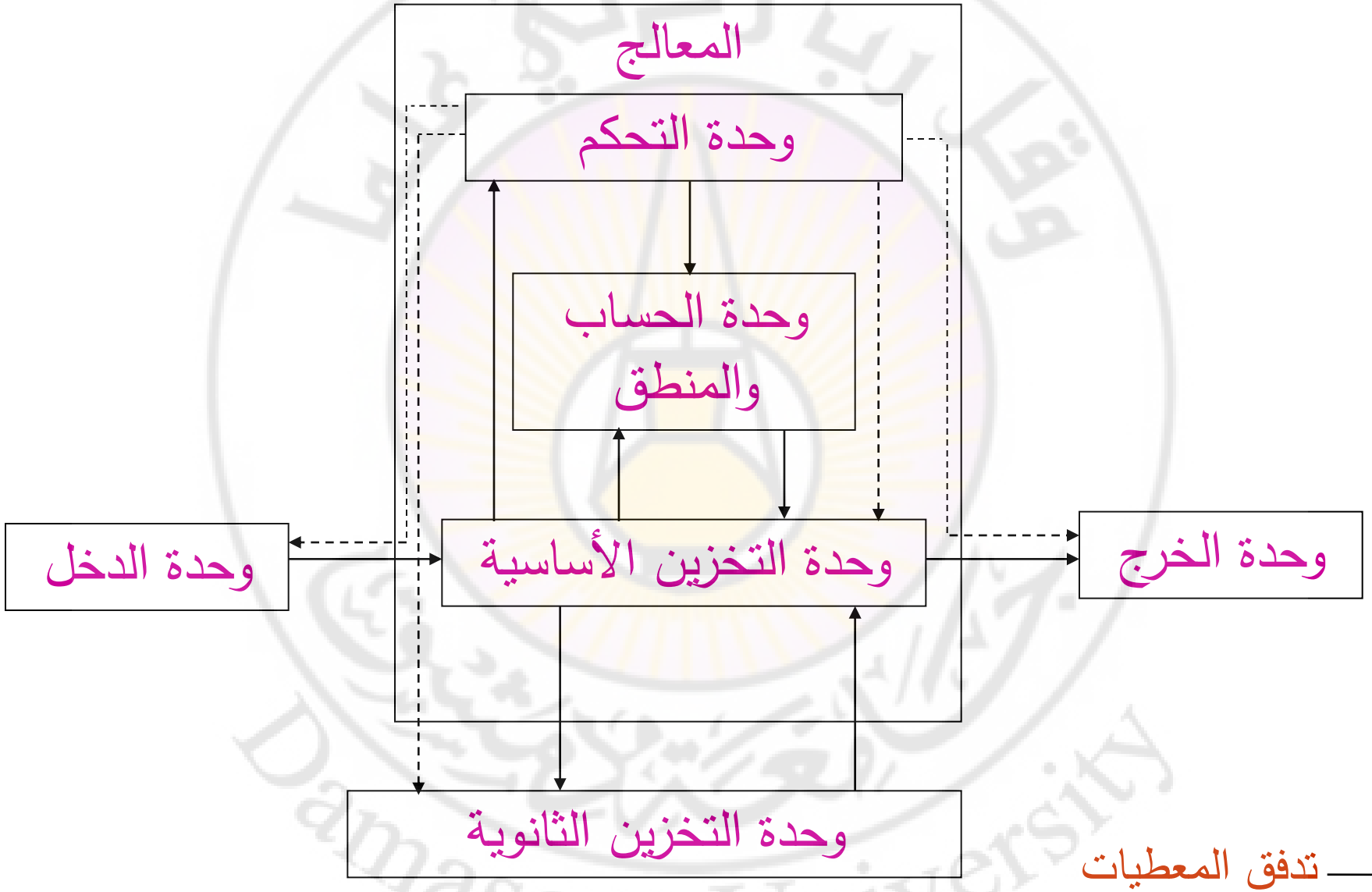
* تملك بعض المعالجات 80286, 80386, 80486 بعض الرايات الإضافية المستخدمة في أغراض داخلية، وتعمل بشكل خاص في النمط المحمي.

المنظومة الأساسية للمعالج

* يبين الشكل التالي مخططاً صندوقياً لمنظومة معالج، والذي يمثل مركز العمليات لمنظومة حاسب بسيط:



* يوضح الشكل التالي البنية التفصيلية لمنظومة المعالج:



* يحتوي المعالج على كافة الدارات المنطقية التي تميز، وتنفذ لائحة من التعليمات (البرنامج).

* تقوم الذاكرة بتخزين البرنامج، والمعطيات التي تجري عليها العمليات.

* يحتاج المعالج إلى تبادل المعلومات مع لوحة المفاتيح والإظهار، ولذلك يوجد في المخطط باب للدخل، ومهمته إيصال المعلومات المدخلة من لوحة المفاتيح بشكل مناسب للمعالج، كما يقوم باب الخرج بتوصيل خرج المعالج إلى أجهزة الإظهار لكي يتم إظهار النتائج بشكل يناسب العنصر البشري.

* تتصل الصناديق المختلفة للحاسب فيما بينها عن طريق ثلاث باصات، والباص هو مجموعة من الأسلاك التي تصل أجهزة المنظومة على التوازي، وكل ممر يكون قادر على إرسال إشارة تمثل بت واحد (1 or 0).

* يستخدم المعالج باص (ناقل) العناوين لانتخاب مواقع ذاكرية، أو أبواب دخل وخرج، والعنوان هو عبارة عن عدد يعرف موقع حفظ أو أخذ المعطيات.

* حالما ينتخب المعالج موقعاً معيناً بواسطة باص العناوين يقوم بنقل المعطيات عن طريق باص المعطيات، كما يمكن أن تنتقل المعلومات من المعالج إلى الذاكرة أو باب الخرج، أو من باب الدخل أو الذاكرة إلى المعالج، وكما نلاحظ، فإن المعالج يدخل في كافة عمليات نقل المعطيات، ويتألف بشكل نموذجي من ٨، ١٦، ٣٢ خط منفصل والتي تمثل عرض الممر.

* الباص الثالث يدعى باص التحكم، وهو عبارة عن مجموعة إشارات يستعملها المعالج لإشعار الذاكرة، وأجهزة الدخل والخرج بأنه جاهز لأداء عملية نقل المعطيات، حيث تسمح بعض الإشارات في هذا الباص لأجهزة الدخل والخرج والذاكرة بأن تطلب بعض الطلبات من المعالج.

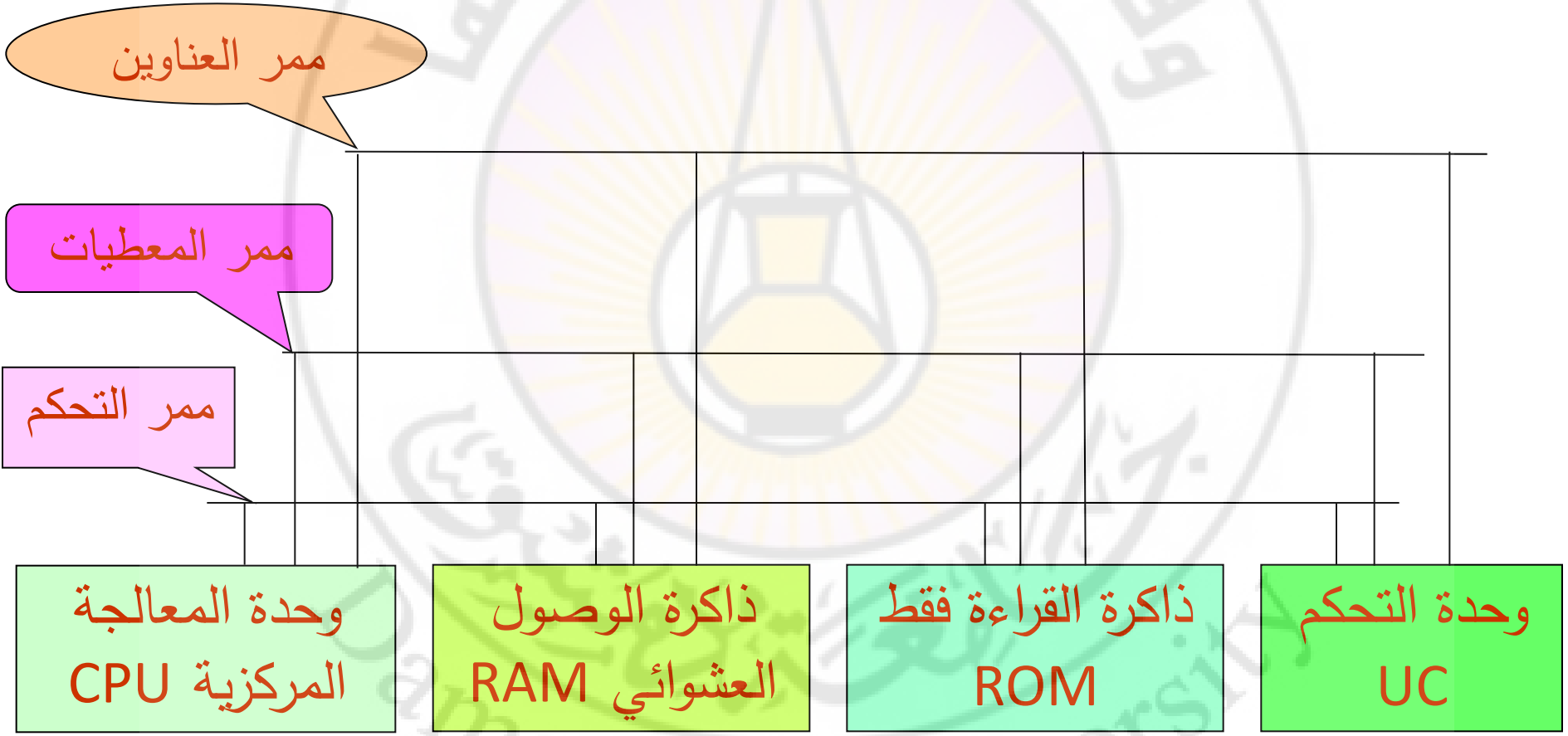
* توجد المعلومات داخل المعالج على هيئة مجموعات من الأرقام الثنائية تدعى كلمات، وبشكل عام تتألف الكلمة من حروف كل منها ممثل بثمانية خانات ثنائية، وهذا ما ندعوه Byte.

هيكلية وحدة المعالجة المركزية

وحدة ناقل الاتصال Bus Interface Unit

- ستقوم باستقبال إشارات الدخل وإرسال إشارات الخرج إلى الوسط الخارجي للمعالج.
- تقوم أيضا بالتخزين المؤقت Buffering لإشارات الدخل وإشارات الخرج أي تقوم بتحويل الجهود بين الدارات الخارجية والدارات الداخلية للمعالج.
- توليد الساعة الداخلية من الساعة الخارجية عندما يكون تردد الوسط الداخلي للمعالج مختلف عن تردد الوسط الخارجي له والاحتفاظ بالمعلومات بشكل متواقت مع تردد كلتا الساعتين.

* يوضح الشكل التالي عملية ربط الممرات مع المعالج:



* يوجد عائلتين أساسيتين للمعالجات هما:

١- Intel's Pentium: والذي يعتمد على بينة CISC، وهي مختصرة لـ:

CISC: Complex Instruction Set Computer، وهي بنية تقليدية (عادية) للحاسب، ووحدة المعالجة المركزية تستخدم الكود (برنامج) لتنفيذ مجموعة كبيرة وكاملة من التعليمات، وهذه التعليمات يمكن أن تكون متغيرة بالطول وتتطلب دارات معقدة لفك ترميزها.

٢- Motorola's PowerPC: والذي يعتمد على بنية RISC، وهي مختصرة لـ: RISC: Reduced Instruction Set Computer، وهي بسيطة وسريعة.

أنماط عمل المعالجات

* أنماط العمل: هي وصف البيئة التي يعمل فيها المعالج من حيث قدرته على الوصول للذاكرة العشوائية، وعلى قدرته على تشغيل أكثر من برنامج في نفس الوقت، وإن نمط العمل لمعالج ما في وقت من الأوقات يتحدد بنظام التشغيل الذي يستخدمه، وكذلك بنوع المعالج الذي تستخدمه.

* تشير أنماط المعالج إلى الطّرق المختلفة التي يحدثها المعالج في إدارة وتشغيل الوسط داخله، وعلى وجه التخصيص، فإنّ نمط المعالج يتحكم بكيفية رؤية المعالج، وإدارته لنظام الذاكرة، والمهام التي يستخدمها، وهناك ثلاثة أنماط مختلفة من العمليات كانت وليدة تطوّر الأجهزة التي كانت بدايتها المتواضعة مع جهاز (Intel 8088)، وهذه الأنماط هي:

١- النمط الحقيقي (Real mode):

* إن جهاز (IBM) الأصلي يستطيع التعامل مع (1MB) فقط من ذاكرة النّظام، ومع أحدث إصدار من نظام تشغيل (Dos) المصمم من أجل العمل عليه، ونظام (Dos) في طبيعته هو نظام معالجة وحيد المهمة، أي أنّه يستطيع معالجة برنامج واحد يتم تشغيله في وقت معيّن، والأحكام التي صدرت في الأزمنة الماضية ما زالت ممتدّة حتّى الآن، حيث أنّه في كل معالج جديد يجب الانتباه إلى قابلية وضع المعالج في نمط يستطيع من خلاله التعامل مع الرقاقة الأصلية (Intel 8088)، وهذا ما يدعى بالنمط الحقيقي، وعندما يقلع المعالج بالنمط الحقيقي يكون لديه أفضلية في السّرعة، ولكن من جهة أخرى، فإنّه يصل إلى الذاكرة مع نفس قيود(Intel 8088) ألا وهي:

- (1MB) كحد أقصى من الذاكرة (RAM) المعنونة.
- الوصول إلى الذاكرة بطيء بحيث لا يمكنه الاستفادة من ميزة (32 Bit) الكاملة في وحدات المعالجة المركزية المتطورة.

إنّ كل المعالجات تمتلك هذا النمط الحقيقي المتاح، وفي الحقيقة فإنّ الحاسوب يقلع بشكل طبيعي بالنمط الحقيقي، وهذا النمط يستخدم طبعاً من قبل (Dos) وتطبيقاته القياسية، واليوم يوجد نسبياً القليل من برامج Dos البسيطة، والتي تكون متاحة من قبل Dos، وتستخدم فقط المستوى (640KB)، وحتّى في البنية الداخلية لنظام Dos، فإنه يوجد الآن برامج خاصّة متاحة تمنح نظام التشغيل Dos القدرة على الوصول إلى ذاكرة واسعة (أكثر من 1MB)، وأسرع من(32 Bit) وصولاً، وهذا ما يسمى أحياناً بمعدلات Dos، وتستخدم من قبل ألعاب Dos.

٢- النمط الآمن (Protected Mode):

النمط الآمن من الرقاقة (٨٠٢٨٦) في أجهزة (IBM.At)، وهو أكثر قوة وفعاليّة من النمط الحقيقي، ويستخدم في جميع أنظمة المعالجة المتعددة المهام الحديثة، والبروتوكول الذي يصف كيفية جعل Dos يعمل في النمط الآمن يدعى (DPMI Dos protected mode interface)، أي(جهاز توصيل النمط الآمن لـ Dos)، والأفضليات التي يتمتع بها النمط الآمن مقارنة مع النمط الحقيقي هي:

١- قدرة تامة على الوصول إلى ذاكرة جميع الأنظمة، ولا يوجد هناك حد أعلى بـ (1MB)في النمط الآمن.

٢- القدرة على تعدد المهام، أي جعل نظام المعالجة قادر على إدارة أداء برامج متعددة في وقت واحد.

٣- مدعّم من أجل الذاكرة العملية التي تسمح للنظام باستخدام القرص الصّلب بغية تحمل ذاكرة نظام إضافية وقت الحاجة.

٤- أسرع من (32 Bit)وصولاً إلى الذاكرة.

* لقد أتى اسم هذا النمط نظراً لاستخدامه الرئيسي من قبل أنظمة المعالجة المتعددة المهام، ولكل برنامج يعمل أمكنة خاصة في الذاكرة، والتي تتم حمايتها من التضارب مع برامج أخرى، وإذا ما حاول البرنامج استخدام عنوان ذاكرة غير مسموح به، فيتولد عن ذلك خطأ في حمايته، ومن كان يستخدم (Windows 3.X)، فإنّه سيعرف ما المقصود، وإنّ استخدام النمط الحقيقي لم يكن معروفاً حتّى سيطر نظام المعالجة (Microsoft Windows)، والنمط الآمن هو حالياً الطريقة الأكثر إتباعاً من قبل المستخدمين في أجهزتهم، وجميع أنظمة المعالجة الرئيسة اليوم تستخدم النمط الآمن والمتضمّن لأنظمة التشغيل:

OS/2 and linux - Windows n.t - Windows 3.X

وحتّى الـ Dos الذي يقلع عادة بالنمط الحقيقي، فإنّه يستطيع الوصول إلى النمط الآمن عن طريق (DPMI)التي تم تعريفها سابقاً، وإنّ النمط الآمن يستخدم عادة في ألعاب Dos من أجل التخلص من حاجز الذاكرة التقليدي (640KB) في نظام الـ (Dos).

٣- النمط الحقيقي التخيلي (Virtual Protected Mode):

* هو النمط الثالث من أنماط المعالج، ويعتبر قدرة إضافية وتعزيز للنمط الآمن، حيث يستخدم هذا النظام عادةً لتشغيل أنظمة المعالجة المتعددة المهام التصويرية أو (البيانية) مثل الإصدارات المختلفة لـ Windows، ولقد كان هناك رغبة من قبل المستخدمين من أجل القدرة على تشغيل برامج Dos من خلال Windows، إلا أن برامج الـ (Dos) تحتاج إلى النمط الحقيقي من أجل تشغيلها، وليس إلى النمط الآمن، ولذلك تم إحداث النمط الحقيقي التخيلي لحل هذه المشكلة، وهذا النمط ينافس كل من النمطين الحقيقي والآمن، ويسمح لبرامج الـ (Dos) بالعمل، ونظام المعالجة ذو النمط الآمن مثل Windows يستطيع حقيقية من إحداث العديد من أدوات النمط الحقيقي التخيلي، وكل واحدة تظهر للمعالج الذي يشغلها وكأنها مشغلة لوحدها من قبل المعالج.

* في بعض الأحيان يسمى النمط المحمي "نمط ٣٨٦ المحسّن"، وذلك لأن معالجات ٣٨٦ هي أول المعالجات التي سمحت بالانتقال ما بين النمط المحمي والنمط الحقيقي بحرية وبدون إعادة تشغيل الحاسب، بينما يستطيع المعالج ٢٨٦ الانتقال دورة واحدة فقط، أما معالج الجيل الأول فلا يمكنه ذلك على الإطلاق، فهو يعمل في النمط الحقيقي فقط، وبالنسبة للنمط الحقيقي التخيلي فما هو إلا ميزة أضيفت على أنظمة التشغيل ويندوز لتتيح لها تشغيل نافذة دوس DOS من داخل ويندوز.

* يبين الجدول التالي مقارنة بين أنماط عمل المعالجات:

النمط الحقيقي التخيلي(*)	النمط المحمي(*)	النمط الحقيقي (*)	
الجيل الثالث وما بعده	الجيل الثاني والأحدث	جميع المعالجات	المعالجات التي تستطيع العمل في هذا النمط
1	يعتمد على عرض ناقل العناوين	1	كمية الذاكرة العشوائية التي يستطيع الوصول لها (ميجابايت)
1	غير محدود	1	عدد البرامج التي يمكنه تشغيلها في نفس الوقت
بطيئة	سريعة (٣٢ بت)	بطيئة	سرعة القراءة والكتابة للذاكرة العشوائية
جميع أنظمة ويندوز	جميع أنظمة تشغيل ويندوز ويمكن لدوس الآن العمل به بمساعدة بعض البرامج	دوس	نظام التشغيل الذي يعمل في هذا النمط
لا	نعم	لا	دعم الذاكرة التخيلية

كيف يعمل المعالج؟

١- يقرأ التعليمات من الذاكرة العشوائية.

٢- يقرر ما هي البيانات اللازمة لتنفيذ التعليمات.

٣- يجلب البيانات اللازمة لتنفيذ تلك التعليمات.

٤- ينفذ التعليمات.

٥- يكتب النتيجة في الذاكرة العشوائية.

بارامترات تحديد أداء المعالج

١- تردد المعالج (عدد المرات التي ينفذها المعالج خلال ثانية واحدة).

٢- تردد الناقل الأمامي FSB: (الناقل الأمامي هو خط سير المعلومات من المعالج إلى الجسر الشمالي). إن المعالج لا يخاطب الذاكرة بشكل مباشر بل عن طريق الجسر الشمالي عدا المعالجات الحديثة من شركة AMD وبالتالي يوجد ناقلين أحدهما من المعالج إلى الجسر الشمالي وهو ما يسمى بالناقل الأمامي والثاني من الجسر الشمالي إلى الذاكرة وهو ما يسمى بناقل الذاكرة.

٣- الذاكرة المخبئة: L1, L2, L3.

٤- حجم الترانزستورات أو تقنية التصنيع: (الحجم الذي صنعت وفقه ملايين الترانزستورات الموجودة في المعالج وتقاس بالميكرون أو النانومتر.

٥- التعليمات: مجموعة التعليمات التي تساهم بجعل المعالج ينفذ تعليمات أكبر.

تبريد المعالج

* أي قطعة إلكترونية في أي جهاز ومنها المعالج تحتاج لأن تعمل ضمن قيم معينة من درجات الحرارة التي افترض الصانع أنها ستعمل فيه، وإذا ما زادت درجة الحرارة عن هذا الحد فإنها: تقصر عمر المعالج، تبطئ أدائه، تسبب بأخطاء في الحسابات، تسبب بتوقف الحاسب عن العمل بشكل متكرر، قد يعيد الحاسب تشغيل نفسه بدون سبب، قد تحدث أشياء غريبة مثل أخطاء في القرص الصلب، عطب المعالج كلياً.

* تنتج الحرارة عن مرور التيار الكهربائي في الترانزستورات، وكلما كانت فولتية المعالج أقل كلما كانت الحرارة الناتجة أقل، وقد بدأت مشكلة التبريد تظهر منذ ظهور المعالج ٤٨٦ وما بعد، ومن طرق تبريد المعالج نذكر:

١- المبدد الحراري: وهو عبارة عن شريحة من المعدن تلتصق بسطح المعالج، ويخرج منها عدد كبير من الأعمدة المعدنية وذلك لتبديد الحرارة الناتجة عن المعالج.

٢- مروحة التبريد: وعملها يكمن بدفع الهواء بين الأعمدة المعدنية للمبدد الحراري بحيث يمكن تبديد قدر أكبر من الحرارة، وعليه فإننا نحصل على نتائج أفضل بـ ١٠ مرات من المبدد الحراري بدون مروحة.

٣- مبرد بالتير: وهو عبارة عن جهاز على شكل شريحة مربعة الشكل توضع على سطح المعالج، وتعمل بالكهرباء وتقوم بسحب الحرارة من سطح المعالج إلى السطح الآخر، وتقوم هذه الأجهزة بالتبريد بكفاءة تامة ولكنها غالية الثمن ولا تستعمل في العادة إلا من قبل الذين يشغلون معالجاتهم أعلى من تردد الساعة الذي يفترض بهم تشغيلها عنده.

٤- التبريد بالماء: هو من أكثر أشكال تبريد المعالجات، ويعتمد على تمرير المياه داخل المبدد الحراري، أو عن طريق استبدال المبدد الحراري بعلبة صغيرة يمر فيها الماء.

٥- التبريد بالنتروجين السائل: درجة حرارته أكثر من ١٨٠ درجة تحت الصفر، ولا يستعمل إلا تحت ظروف خاصة في المختبرات.

التبريد في الحاسبات المحمولة

* لدينا أيضاً الحاسبات المحمولة التي ليس فيها مراوح، وذلك لأن هذه المراوح تستهلك الكثير من الطاقة، والتي تكون بأشد الحاجة للاقتصاد في استخدامها في مثل هذه النوعية من الحاسبات، وذلك لأن مصدر الطاقة فيها هو البطاريات، ولتخفيف استخدام البطاريات يلجأ المهندسون إلى تخفيض الفولتية التي يعمل عليها المعالج مما يساهم في تخفيض استهلاك الطاقة كثيراً، ويقلل من مشاكل التبريد.

* كما يستخدمون برامج خاصة لحفظ الطاقة عن طريق BIOS، وذلك بإطفاء أجزاء كبيرة من عتاد الحاسب حينما لا يكون في حالة استعمال لفترة طويلة، ويستعمل هذا النظام اليوم على كل الحاسبات الشخصية.

أهم الشركات المصنعة لوحدة المعالجة المركزية

- شركة إنتل (Intel):
  http://www.intel.com
- شركة إي إم دي (AMD): http://www.amd.com
- شركة سيركس (Cyrix): http://www.viatech.com
- شركة موتورولا (Motorola): http://www.motorola.com

Damascus University

الفرق بين التعليمات Instruction والبيانات Data

- يجب توجيه الإشارات إلى القسم الملائم في المعالج CPU.
- توضع التعليمات ضمن دور Queue في انتظار مرورها إلى مفسّر التعليمات المرمّزة Instruction Decoder.
- بينما تسير البيانات إلى أماكن انتظار أخرى تدعى المسجلات Registers.
- تحضر التعليمة وتفسّر interpreting ثم تحضر إلى مجموعة أجزاء تسمى معاً معامل التعليمات: Instruction handler.

معامل التعليمات: Instruction Handler

يتألف من الأجزاء التالية:

- وحدة الإحضار الأولي للترميز Code Prefetch Unit.
- مفسّر التعليمات.
- وحدة التحكم.

يقوم هذا القسم بعدة مهام:

بما أن عائلة المعالجات x86 تنتمي إلى حواسيب مجموعة التعليمات المعقدة CISC: Complex Instruction Set Computer

فإن تعليماتها تكون غير متساوية، فالأقصر تكون بايتاً واحداً والأطول يزيد طولها على اثني عشر بايتاً.

1- يقوم المعالج بفحص طول التعليمة والتأكد من بقية بايتات التعليمة فيما إذا كانت جاهزة للعمليات اللاحقة.

2- العملية التالية هي تقرير ما هي البيانات التي تحتاجها التعليمة المعنية، حيث تضم بعض التعليمات كل أو بعض البيانات التي تحتاجها ضمن التعليمة ذاتها وتدعى مثل هذه التعليمات عناصر البيانات الفورية immediate data items.

3- في حين تقوم بعض التعليمات بعمليات على البيانات المخزنة في واحد أو أكثر من سجلات وحدة المعالجة.

4 - وبعضها يعالج بيانات موجودة في الذاكرة الرئيسية، وبالتالي يجب على المعامل ضمان وجود عناصر البيانات اللازمة للتعليمة في المكان الملائم جاهزة للمعالجة.

5 -يقوم المعامل أيضا بتمييز ما تتطلب التعليمة المعنية من وحدة المعالجة فعله وتفعيل الجزء المعني منها كي تقوم بالعمل المطلوب.

ذاكرة الحاسب

- تحتاج وحدة الحاسب والمنطق إلى بيانات لتعالجها والى تعليمات تحدد نوع المعالجة المطلوبة، وتحصل وحدة الحساب والمنطق على ذلك من الذاكرة الرئيسة، وتستخدم الذاكرة الرئيسة في أربعة أنشطة أساسية هي:
  - تخزين البيانات الداخلة في حيز تخزين الإدخال.
  - تخزين النتائج المرحلية للعمليات في حيز تخزين العمل.
  - تخزين النتائج النهائية للتشغيل في حيز تخزين المخرجات.
  - تخزين العمليات وأوامر التشغيل في حيز تخزين البرامج.
- وجدير بالذكر أنه لا توجد فواصل أو حدود مادية بين أماكن التخزين المستخدمة لهذه الأنشطة الأربعة.

الذواكر:

I. – الذاكرة المركزية: وتسمى وحدة التخزين الرئيسة Main Storage Unit ، وتسمى ذاكرة الوصول العشوائي (RAM: Random Access Memory)

وتتصف هذه الذاكرة بأنها ذاكرة مؤقتة أي تفقد جميع محتوياتها بمجرد انقطاع التيار الكهربائي.

II – الذاكرة الثانوية: وهي وحدات الخزن الدائم مثل:

- الاقراص الصلبة Hard Disk Drive.
- الأقراص الليزرية CD–ROM.
- الأقراص المرنة Floppy Disk.

الذاكرة المخبأة CachMemory:

للإسراع بتحريك البيانات بين الذاكرة العشوائية والمعالج.

الذاكرة الإضافية:

ذاكرة يمكن شرائها وإضافتها في منافذ التوسعة.

الذاكرة الممتدة:

عندما يستفيد نظام التشغيل من المساحات المتوفرة في القرص الصلب عند الحاجة إلى مساحة إضافية للعمل.

حجم الذاكرة العشوائية (المؤقتة) يؤثر على نوعية البرامج التي يمكن أن نتعامل معها.

وحدة الذاكرة الرئيسة Main Memory

- الذاكرة: هي الجزء الذي تخزن فيه المعلومات والبرامج، وهي مساحة العمل للمعالج.
- يملك الحاسب الشخصي ذاكرة رئيسة ذات سرعة عالية بحيث يتمكن المعالج أن يقرأ ويكتب فيها في أقل زمن ممكن.
- تقسم ذاكرة الحاسب الرئيسة إلى عدة أنواع:
  - ذاكرة القراءة فقط ROM.
  - ذاكرة الوصول العشوائي RAM.
  - الذاكرة المسرعة (المخبأ) Cache Memory.

Damascus University

ذاكرة القراءة فقط Read Only Memory (ROM) :

سميت بذلك لأنه مسموح بقراءة محتويتها فقط من قبل المستخدم وغير مسموح له بمسحها أو تعديلها أو الكتابة عليها تجنبا لإدخال قيم خاطئة ، وهي تحتفظ ببرامج وتعليمات خاصة بإعدادات الكمبيوتر وبرامجه التشغيلية، وتكون هذه المعلومات مخزنة بشكل دائم من قبل الشركة المصنعة للحاسب.

ROM: Read Only Memory ذاكرة القراءة فقط

- يمكن قراءة المعطيات (البرامج) من هذه الذاكرة دون تغيير محتواها في الأحوال العادية، وتحتفظ بالمعطيات المخزنة داخلها بعد انقطاع التغذية الكهربائية عنها وبذلك توصف بأنها (غير متطايرة).

- يعتبر ذاكرة ROM مناسبة لتخزين مجموعة من البرامج الثابتة باستخدام لغة الآلة، والتي يحتاج إليها الحاسب بشكل دائم، ويعرف جزء الذاكرة الذي يحتوي هذه البرامج (BIOS ROM).

  - ذاكرة خاصة بالحاسب يخزن بها تعليمات تشغيل الجهاز.
  - دائمة لا يمكن مسح ما بها أو الكتابة فيها.
  - تضعها الشركة المصنعة للجهاز.

- يقوم مصنعوا اللوحة الأم بتأمين BIOS ROM من شركات متخصصة مثل:

  American Megatrend و Award Software وأخرى.

- تعمل الشركات المصنعة BIOS ROM بشكل وثيق الصلة مع مصنعي شرائح اللوحات الأم من أجل التأكد من التوافق بين برنامج (BIOS) والمكونات المادية، والشكل التالي يوضح ذلك:

Damascus University

- عندما يتم توصيل التغذية الكهربائية للحاسب، فإن وحدة CPU تقوم بتشغيل برنامج تغذية BIOS والذي بدوره يشكل الأعمال الثلاثة الرئيسة التالية:

–الاختبار الذاتي للجهاز Power-on self-test (POST):
وهي عبارة عن اختبارات بسيطة للمكونات المادية للجهاز ومنها مكونات اللوحة الأم، وبطاقة الإدخال والإخراج، وبطاقة العرض، ولوحة المفاتيح، وبطاقات تحكم الأقراص، ومصادر ترميزات الخطأ.

- عند اجتياز اختبار POST يبدأ البحث عن قرص يتضمن نظام التشغيل، وفي حالة العثور عليه يتم تحميل نظام التشغيل إلى الذاكرة الرئيسة وتنفيذه، وبذلك يتم نقل التحكم إلى برامج نظام التشغيل. تعرف مراحل تحميل وتشغيل نظام التشغيل تلقائياً باسم عملية الاستنهاض (Booting).

- عند الانتهاء من استنهاض نظام التشغيل يمكن استخدام بعض البرمجيات الصغيرة (روتينات) المتبقية من نظام BIOS من قبل نظام التشغيل لربط أوامر المستخدم والبرامج مع المكونات المادية للنظام. فعندما يريد نظام التشغيل القراءة من القرص المرن فإنه يتم استدعاء روتين خاص موجود داخل BIOS ROM والذي بدوره يقوم بالقراءة من القرص المرن.

- معظم الأنظمة الحديثة تستخدم اليوم نوعاً من ذاكرة ROM يسمى (الذاكرة القابلة للبرمجة والمسح الكهربائي) EEPROM، والتي تعد شكل من أشكال Flash BIOS ، وهو نوع من أنواع الذاكرة يمكن إعادة الكتابة عليه مرات ومرات.

ذاكرات EEPROM

- تعرف هذه الذاكرات بأنها ذاكرات ROM المقروءة والممحوة (الممسوحة) كهربائياً، فهي تستخدم في الحالات التي تغلب فيها قراءة المعطيات عن كتابتها (إعادة برمجتها).

- تتم الكتابة على هذه الذاكرة كهربائياً بعد محو (مسح) محتواها السابق (البرامج) كهربائياً أيضاً، وتعد مرتفعة الثمن رغم صغر حجمها.

Damascus University

Flash BIOS

- تم تطوير هذا النوع في منتصف الثمانينات فهي معتدلة الكلفة وتستخدم تقنية المسح الكهربائي كما هو الحال في ذاكرات EEPROM وتعمل بسرعة كبيرة أثناء المحو (المسح) لأنها تقوم بمسح البيانات المراد تعديلها فقط.

Damascus University

الذاكرة العشوائية (RAM)

Random Access Memory :

سميت بذلك لأنه يتم الوصول لمحتوياتها بشكل مباشر (عشوائي) من قبل المعالج و هي ذاكرة مؤقتة يستخدمها الكمبيوتر أثناء عمله للاحتفاظ بالمعلومات بشكل مؤقت لحين معالجتها وتقوم بحفظ المعلومات على شكل إشارات كهربائية تدوم بدوام التيار الكهربائي وتزول بزواله ، لذا ينصح المستخدم بعمل حفظ لملفه أولا بأول تجنبا لفقدان المعلومات بسبب انقطاع التيار الكهربائي المفاجئ .

كلما زادت سعة هذه الذاكرة أمكننا فتح الكثير من البرامج في آن واحد .

مثلاً: عند فتح أحد التطبيقات (وورد أو إكسل مثلاً) وكتابة صفحة تحفظ في هذه الذاكرة وعند إجراء عملية القص والنسخ فأن الجزء المقصوص أو المنسوخ يظل في هذه الذاكرة حتى يتم إقفال الجهاز.

الفرق بين RAM و ROM

	RAM	ROM
السعة	سعة تخزين أكبر	سعة تخزين محدودة
نوع التخزين	تخزين مؤقت	تخزين دائم
المحتويات	برامج و بيانات المستخدم	تعليمات خاصة بتشغيل وحدة المعالجة المركزة CPU
الكتابة	في أي وقت	مرة واحدة عند إعداد الجهاز
القراءة	في أي وقت	عند تشغل الجهاز كل مرة

RAM: Read Access Memory ذاكرة

- ذاكرة للقراءة والكتابة، وهي ذاكرة متطايرة؛ أي أنها تفقد محتوياتها بمجرد فصل التيار الكهربائي عنها.
- ذاكرة للوصول العشوائي؛ بمعنى أنه يتم الوصول إلى خلايا الذاكرة عشوائياً وليس بشكل متسلسل، كما أن الزمن اللازم للوصول إلى أي موقع من مواقع الذاكرة ثابت وليس له أية علاقة بمكان الموقع في الذاكرة.
- تصنف ذاكرات RAM ضمن نوعين أساسيين وفقاً لتركيب خلية التخزين الداخلية ضمنها وهما: ذاكرات RAM الستاتيكية (SRAM)، وذاكرات RAM الديناميكية (DRAM).

- ذاكرة تبدأ مع تشغيل الحاسب.
- مؤقتة يمكن المسح والكتابة فيها.
- تعتبر الوسيط بين وحدة المعالجة المركزية ووحدات التخزين.

ذاكرة RAM الستاتيكية

- تقوم الذاكرات الستاتيكية بتخزين القيم الثنائية باستخدام تشكيلات من بوابات منطقية (Flip–Flops)، ويستخدم هذا النوع في تكوين دارات ذاكرة المخبأ (Cache Memory) الداخلية والخارجية.

- المعلومات المخزنة في هذا النوع لا تحتاج لتحديث مستمر، فهي تخزن المعلومات كنماذج من حالات فتح وإغلاق الترانزستورات لتمثيل الخانات الثنائية.

- يعتبر هذا النوع ذو حجم فيزيائي كبير، ويتصف بسعة محدودة، فهو بشكل عام لا يستطيع تخزين أكثر من ٢٥٦ كيلوبايت في كل دارة متكاملة.

ذاكرة RAM الديناميكية

- تخزّن ذواكر DRAM المعلومات كشحنة مكثفات، وهذه الطريقة في التخزين أكثر فعالية من طريقة SRAM، ولهذا حققت انتشاراً كبيراً.
- وبسبب أن المكثفات تميل بطبعها إلى تفريغ الشحنة، لذلك لابد من إجراء عمليات إنعاش لشحنة المكثف (إعادة الشحن) وبشكل دوري للمحافظة على المعلومات المخزنة حتى ولو كانت التغذية مطبقة على الذاكرة.

- تخلت معظم الحاسبات الحديثة عن استخدام شرائح SRAM لمصلحة النوع الآخر DRAM الأكثر فاعلية، وقد تطورت أنواع كثيرة من هذه الذواكر ونذكر منها:
  - Extended Data Out RAM (EDO RAM).
  - Synchronous DRAM (SDRAM).
  - Double Data Rate (DDRAM).

- (EDO RAM): ظهرت عام ١٩٩٥، وحققت انتشاراً واسعاً، حيث خفضت الوقت اللازم لتخزين المعلومات فيها.

- استخدمت ذاكرة EDO مع معالجات بينتيوم، ولها ٧٢ رجل اتصال كما كانت تأتي في شكل تغليفي نوع (SIMM).

- يجب استخدام لوحة نظام مصممة خصيصاً لهذا النوع من الذواكر حتى نلمس الفارق في الأداء، وإلا لن يلحظ أي تحسن في الأداء.

- هذا النوع هو الأمثل للأنظمة التي لها سرعة ناقل أعلى من ٦٦ ميجاهرتز.

- (SDRAM): ظهرت في الربع الأخيرٍ من العام ١٩٩٦م، وتم تطويرها لملائمة سرعات المعالجة المتزايدة دائماً التي تتميز بها أنظمة بينتيوم.

- سميت بالذاكرة المتزامنة لقدرتها على التزامن مع سرعة الأنظمة التي ستستخدم فيها.

- مزامنة الذاكرة لسرعة الأنظمة تجعل ناقل العناوين غير مضطر لانتظار الذاكرة في حالات اختلاف السرعة.

- تأتي هذه الذواكر في شكل تغليفي نوع (DIMM)، وظهر منها أنواع مختلفة مثل PC66 وPC100 و PC133.

- (DDRAM): ذاكرة SDRAM من نوع معدل البيانات المضاعف، وهي نوع يتمتع بسرعة تعادل ضعف سرعة SDRAM، إذ يمكن لهذه الذاكرة مضاعفة معدّل تنفيذ عمليات الذاكرة في الثانية الواحدة، وبذلك فهي تزيد السرعة الإجمالية للنظام.

النماذج التصميمية لذاكرة RAM

- تتوفر ذاكرات RAM بأكثر من نموذج تصميمي (شكل تغليف)، منها:
  - Single Inline Memory Module (SIMM).
  - Dual Inline Memory Module (DIMM).
  - Rambus Inline Memory Module (RIMM).
  - Small Outline Dual Inline Memory Module (SoDIMM).
  - Micro Dual Inline Memory Module (MicroDIMM).

النموذج التصميمي SIMM

- يتم في هذا النوع تثبيت عدد من شرائح RAM على كلا جانبي لوحة مطبوعة، مما يسمح بالحصول على سعات تخزين عالية، ويقبس هذا بشكل منفصل إلى لوحة النظام.

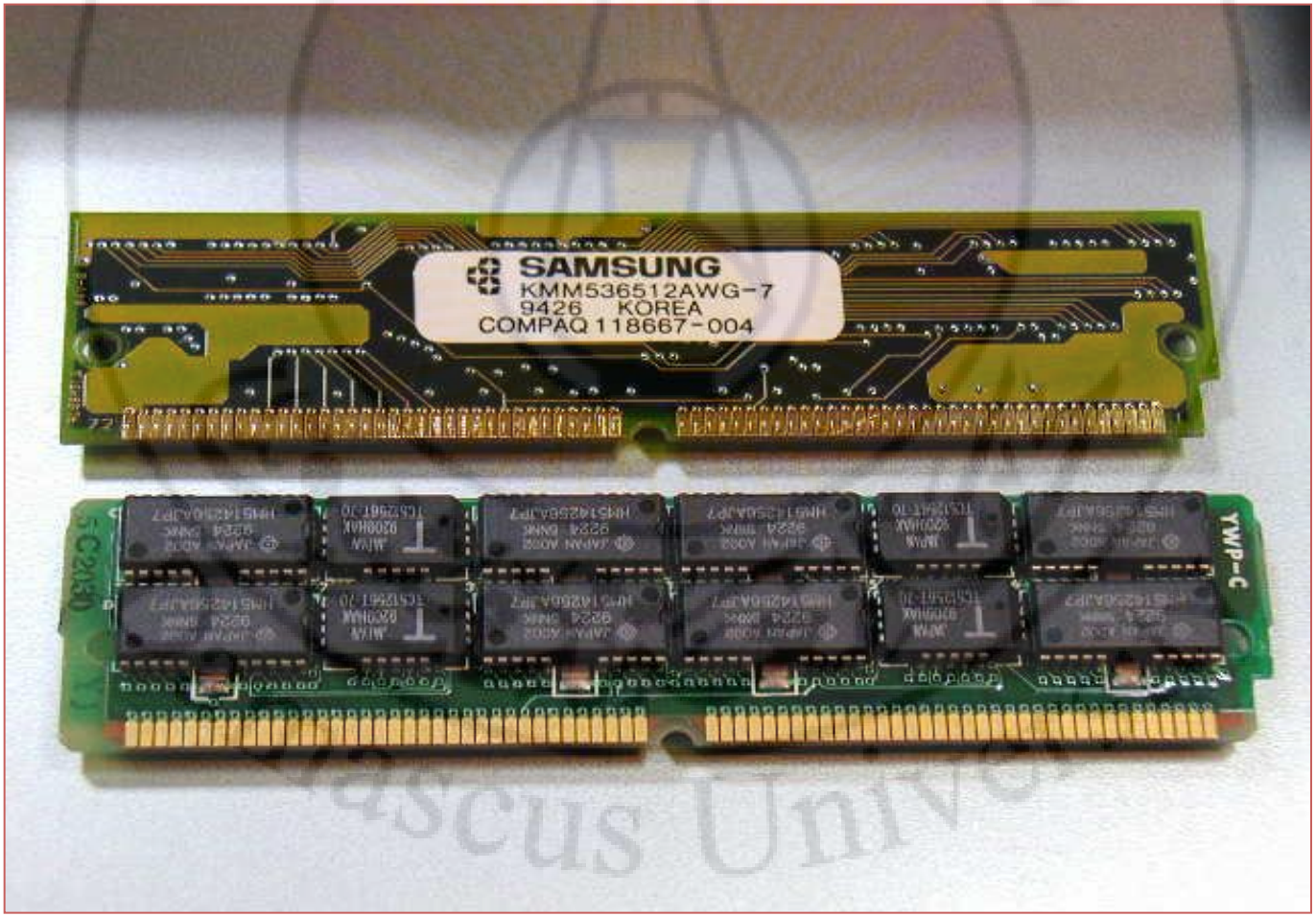
- يتم نقل البيانات من الذواكر عبر خط نقل بيانات 64-bit أو أكثر، إلا أن وحدة SIMM تحتوي على ناقل بيانات 32-bit لذلك يجب تركيب وحدات SIMM تملئ التجويفين (0-1) أولاً، ثم التجويفين (2-3) وهكذا. تتوضع وحدات SIMM غالباً في مقدمة لوحة النظام.

- معظم الذواكر من نوع SDRAM و EDORAM تعتمد هذا النموذج التصميمي، وتحتاج إلى جهد ٥ فولت لتعمل.

- تصنع ذاكرات SIMM في حجمين فيزيائين:

– 30-Pin SIMMs: يملك هذا النوع ٣٠ رجل اتصال، وكانت تستخدم مع الإصدارات الأولى من الحاسب ٤٨٦، ويبلغ طولها حوالي ٣,٥ إنش، وتحتوي قاعدتها على صف به ٣٠ رجل اتصال مصنوعة من الذهب أو الفضة، ولم يعد هذا النوع مستخدماً نظراً لصغر حجمها، وبطء معدلات نقل البيانات التي كانت تدعمها، والشكل التالي يوضح ذلك:

– 72-Pin SIMMs: تستخدم مع آخر إصدارات الحاسب ٤٨٦ والإصدارات الأولى من أجهزة بينتيوم، ويبلغ طول الشريحة الواحدة ٤,٢٥ بوصة، وتحتوي قاعدتها على صفين يفصل بينهما تجويف، بحيث يحتوي كل صف على ٣٦ رجل اتصال، والشكل التالي يوضح ذلك:



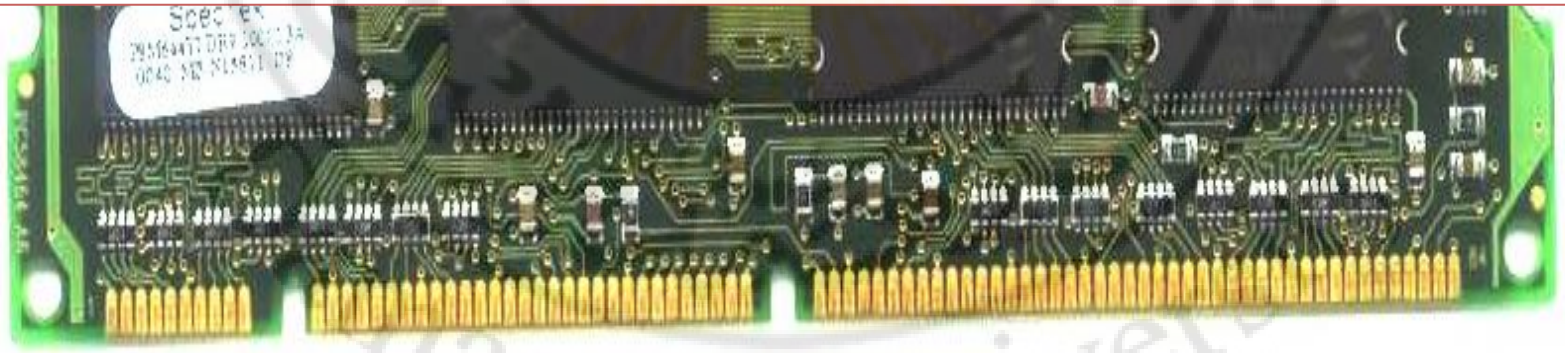
النموذج التصميمي DIMM

- لوحة دارات تتضمن رقاقات على وجهيها أو في صفين متوازيين، مما يسمح بزيادة حجم الذاكرة مع المحافظة على الحجم العام للوحة.

- تحتوي شريحة ذواكر DIMM على 168 Pin، وعليه يجب أن تحتوي لوحة النظام على شق من نوع Slot 84 كي نتمكن من تركيب قطعة DIMM فيها، والشكل التالي يوضح ذلك:

Damascus University

Micron
30901-01
BE3-0 94V-0



- تحتوي وحدة DIMM على ناقل بيانات 64-bit، لذلك يمكن تركيب وحدات DIMM بشكل منفرد.

- توجد وحدات DIMM غالباً في مؤخرة لوحة النظام، وتحتاج إلى جهد ٣,٥ فولت لتعمل.

النموذج التصميمي RIMM

- أحدث أنواع الذواكر، وتستخدم مع النوع RDRAM، وتعمل وحدات RIMM بجهد كهربائي ٢,٥ فولت، والشكل التالي يوضح ذلك:

- يوجد ثلاثة أنواع من RIMMs هي:

  – 16/18 bit وله ١٨٤ رجل اتصال.

  – 32/36 bit وله ٢٣٢ رجل اتصال.

  – 64/72 bit وله ٣٦٢ رجل اتصال.

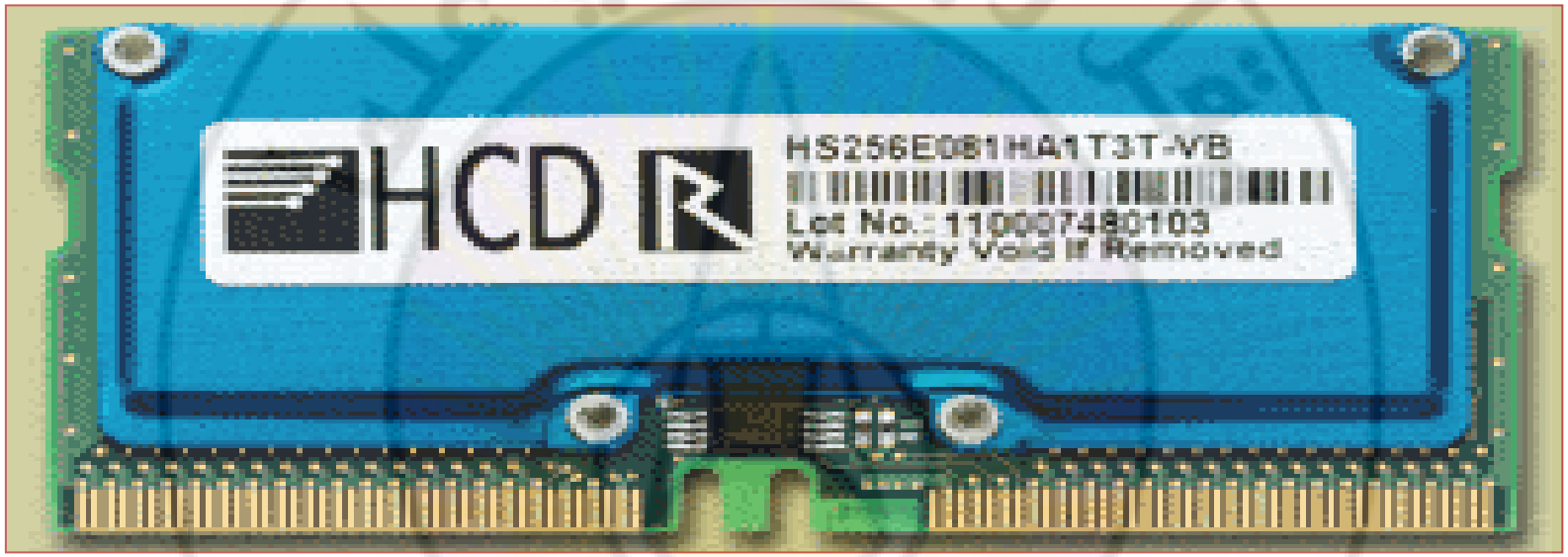
- جميع أنواع ذواكر RIMM السابقة يتم تركيبها في نفس المكان ولها نفس الحجم، ولكن لوحة النظام لابد أن تدعم نوع واحد من هذه الأنواع.

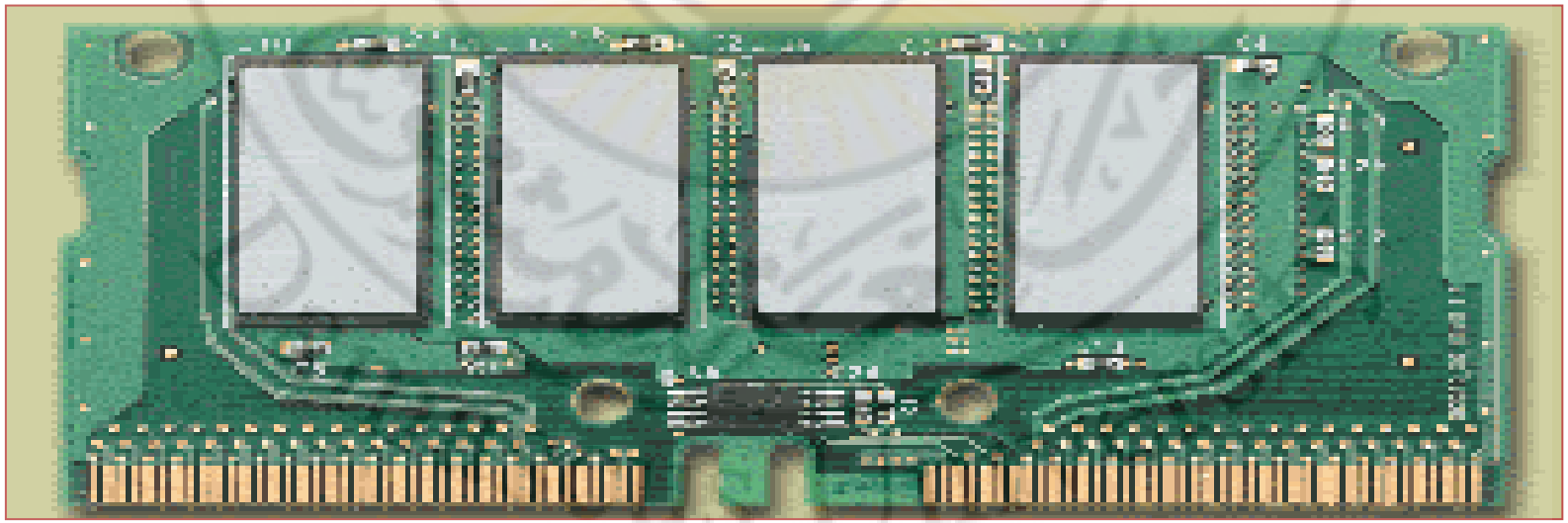
النموذج التصميمي SoDIMM

- تتطلب الأنواع الحديثة من الحاسبات الثابتة، والحاسبات المحمولة مكونات صغيرة الحجم، فهي لا تستخدم وحدات الذاكرة القياسية من نوع SIMM أو DIMM، ولكن تستخدم وحدات ذاكرة أصغر بكثير تسمى وحدات DIMM الخارجية الصغيرة.

- تتوفر نماذج من ذواكر SoDIMM تعمل بنمط ٣٢بت ذات ٧٢ رجل اتصال، وأنواع أخرى تعمل بنمط ٦٤بت ذات ١٤٤ رجل اتصال، والشكل التالي يوضح ذلك:

نموذج ذواكر SoDIMM





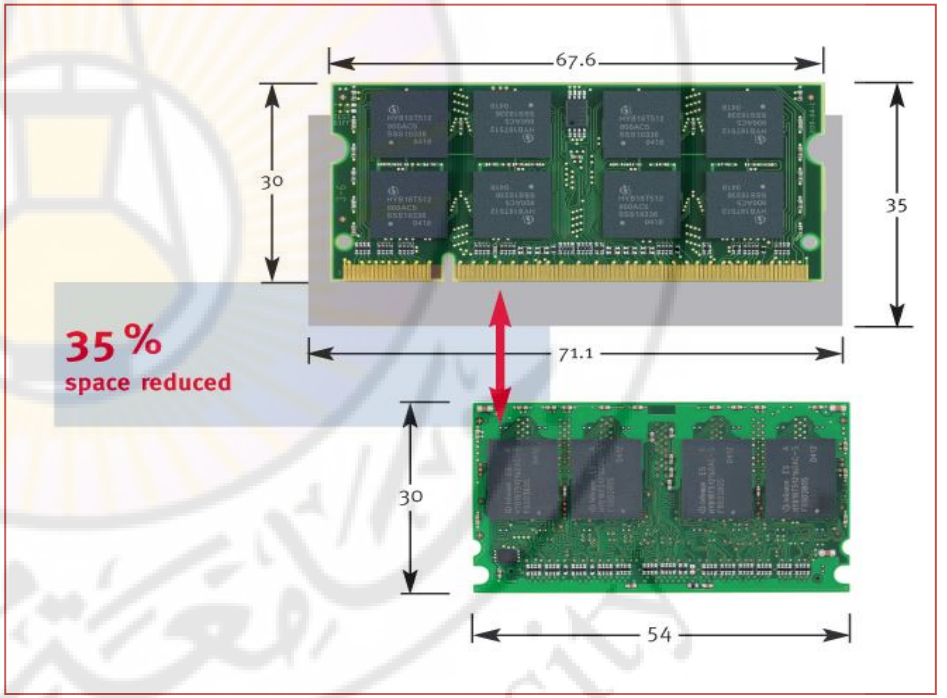
النموذج التصميمي MicroDIMM

- أحدث وأصغر نوع من وحدات الذاكرة هو MicroDIMM الذي يتميز بحجم صغير للغاية، فهو لا يتجاوز نصف حجم وحدات SoDIMM.

- تم تصميم هذا النوع من وحدات الذاكرة للحاسبات الخفيفة جداً والمحمولة الصغيرة، وهي تحتوي على ١٤٤ رجلاً، وتعمل بنمط ٦٤بت، والشكل التالي يوضح ذلك:

Damascus University

نموذج ذواكر MicroDIMM



وحدات التخزين Storage Unit

تستخدم هذه الوحدات للاحتفاظ بالبيانات التي يحتاجها المستخدم كالبرامج والصور وملفات العروض والفيديو وكافة المستندات، وهي وحدات لا تفقد محتوياتها عند إيقاف التشغيل أو انقطاع التيار الكهربائي، وتقاس سعة هذه الوحدات بالبايت ومضاعفاته KB, MB, GB

وحدات تخزين داخلية

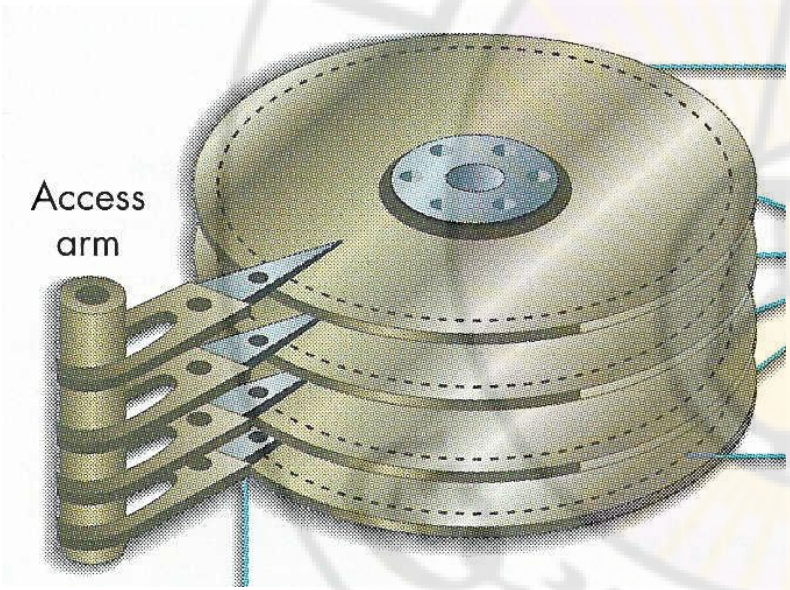
(الأقراص الصلبة Hard Disks)

وحدات تخزين خارجية

(القرص المرن، الذاكرة الضوئية، القرص الصلب الخارجي، بطاقات الذاكرة، الأقراص المدمجة)

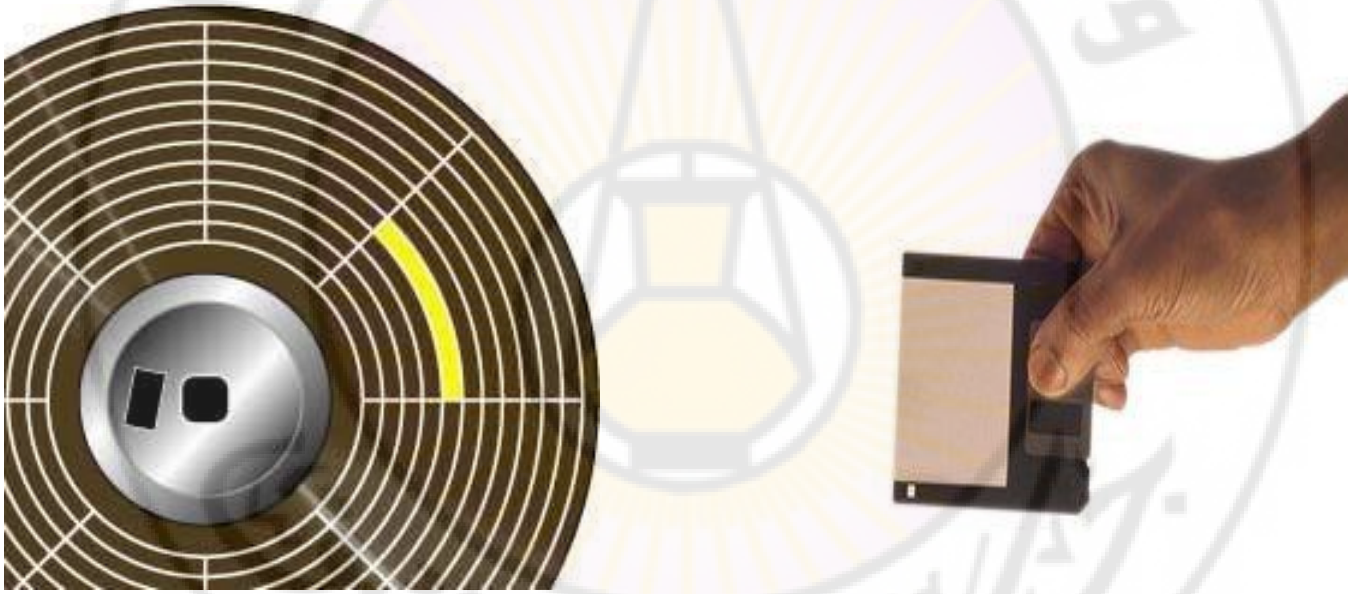
وحدات التخزين:

القرص الصلب



- يتم الحفظ على هذه الاسطوانات مغناطيسياً، ويرمز له (C).

القرص المرن

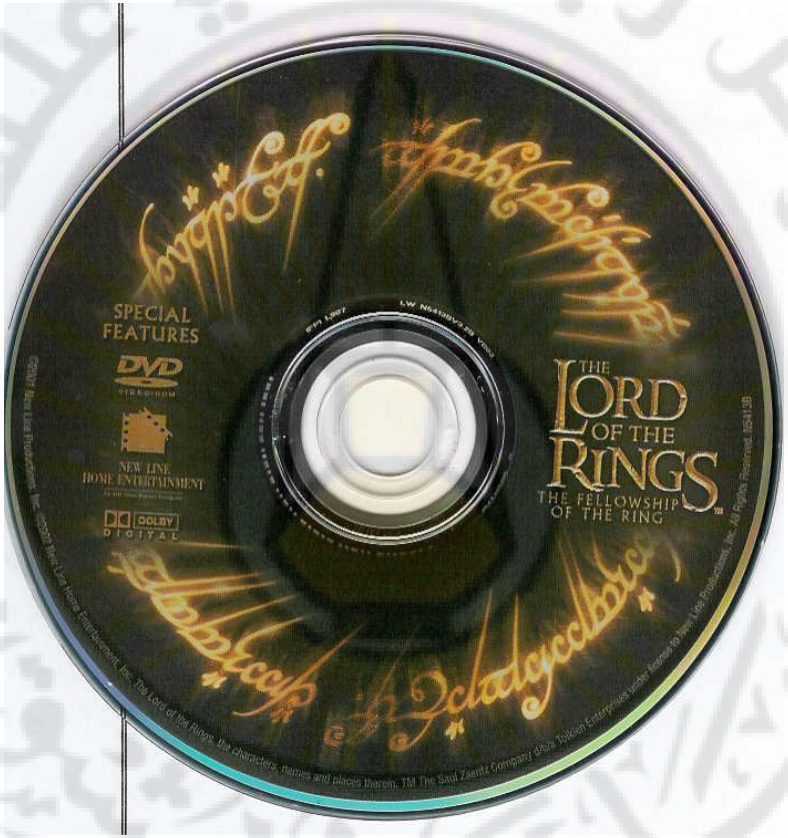


- في السابق كان يعد أكثر وسائل التخزين أستخداماً ،استبدل بالوقت الحالي بوسائل تخزين اخرى.
- يرمز له (A) .

القرص المدمج (الضوئي)

- تقنية تستخدم أشعة الليزر للتخزين.
- أقراص تقراء منها فقط.

قرص دي في دي روم



- تقنية تستخدم أشعة الليزر للتخزين.
- سعته أكبر من القرص المدمج بـ ٦ مرات.

قلم التخدير (الفلاشة)

Damascus University

وحدة التخزين:

وهي المكون المادي الذي نقوم بتخزين البيانات عليه، وتصنف إلى:

وحدة التخزين (متنقلة)

- أقراص ليزرية (قراءة/كتابة) CD-ROM, CD-R/W
- أقراص مرنة Floppy Disks
- أقراص مضغوطة Zip Disks
- شرائط مغناطيسية Tape Streamer
- ذواكر وميضية Flash Memory

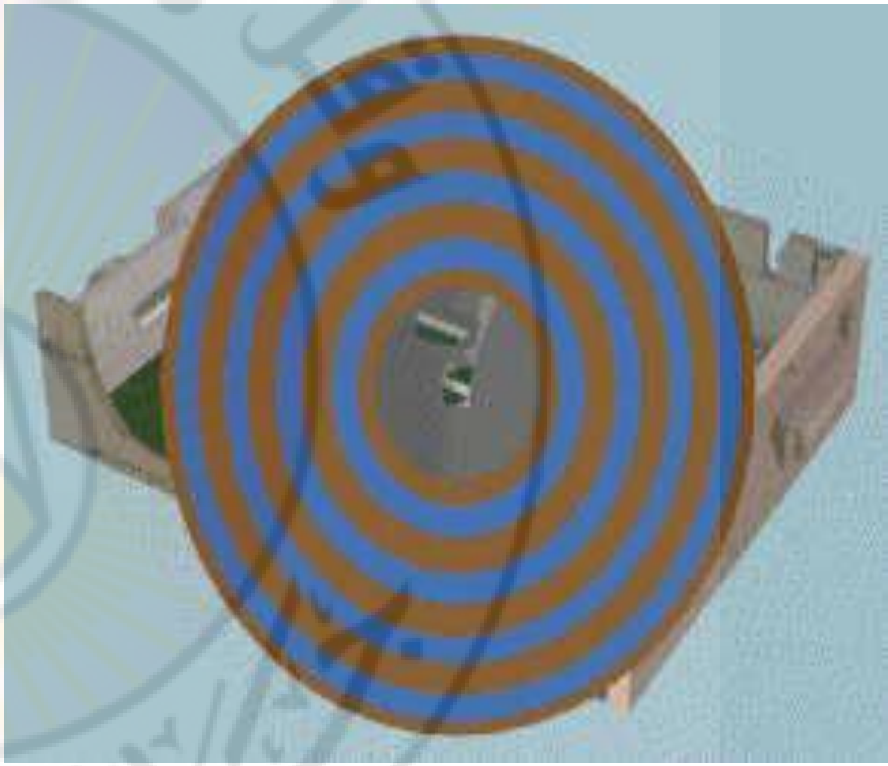
وحدة التخزين (ثابتة)

- الأقراص الصلبة HARD Disk
- مصفوفة الريد RAID: Redundant Array Inexpensive Drives

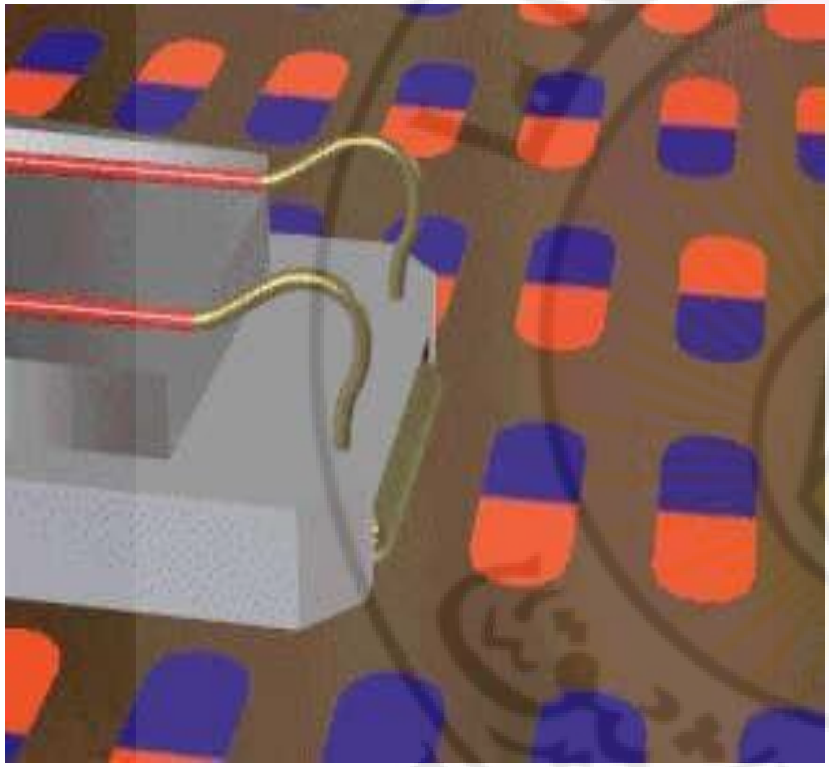
كيف يخزن الحاسب البيانات

* يقسم الحاسب وسط التخزين (القرص الصلب، القرص المرن، ...الخ) إلى أقسام عديدة، ويوجد داخل كل قسم من هذه الأقسام مناطق تدعى بالحجيرات، وكل حجيرة تستطيع أن تقبل الشحنة والاحتفاظ بها، ويعتبر الحاسب أن كل حجيرة من هذه الحجيرات تمثل تخزين بتاً واحداً من البيانات، وبالتالي فإن كل ٨ حجيرات تخزن بايت واحد، والحاسب يخزن البتات على أساس أن البت المشحون يكون قيمته مساوية إلى ١، والبت غير المشحون تكون قيمته صفراً، ولكل حرف من الحروف تسلسل من البتات يميزه عن غيره، فمثلاً الحرف (ر) يخزنه الحاسب على الشكل التالي: 01000101، بينما يخزن الحرف (ل) على الشكل التالي: 10010101، وعلى ذلك يتضح جلياً أن جملة من ٣٠ حرفاً سيكون طولها ٣٠ x ٨ بتاً، وبالتالي فهي تستهلك مساحة تخزين مقدارها ٣٠ بايتاً.

* يوضح الشكل التالي ذلك:



سطح القرص ويظهر تقسيمه لمناطق دائرية



رأس القراءة والكتابة يقوم بتغيير الشحنات على سطح القرص

السواقات (محركات)

سواقة الأقراص الممغنطة المرنة: هي الوحدة التي تتعامل مع الأقراص الممغنطة المرنة، حيث تقوم بكتابة وقراءة المعلومات على هذه الأقراص بواسطة رأس قارئ ورأس كاتب، كما تقوم بتهيئة القرص التي تهدف لتحديد مخطط تنظيم البيانات على القرص، ومن الأقراص الشائعة المستخدمة نذكر القرص ٣.٥ سعة ١.٤٤ ميغا بايت.

سواقة الأقراص الممغنطة الصلبة: تركب هذه السواقة ضمن الوحدة الرئيسة، وتحتوي بداخلها على عدة أقراص ممغنطة من النوع الصلب، وتكون هذه الأقراص متوضعة فوق بعضها ولكل منها رأس خاص للكتابة والقراءة، وتختلف عن السابقة بأن سعتها كبيرة وسرعتها عالية.

* بالرغم من أن السعة التخزينية التي يقدمها الـ Hard drive تعد كبيرة وثابتة، إلا أن هناك بعض الأعمال الهامة التي يتم تنفيذها على جهاز الحاسب يتطلب ضرورة الاعتياد على القيام بعمل نسخ احتياطية من هذه الأعمال الهامة، ولمثل هذه التطبيقات الهامة والخطيرة تستخدم تقنية تسمى Redundant Array Inexpensive Drives، والتي تقوم بتوفير العديد من وسائل نسخ البيانات عبر العديد من الـ Hard drives الفردية بهدف حمايتها من مشاكل الأعطال المفاجئة، وتجنب مشاكل فقد البيانات الناتجة عن الحوادث أو التعرض للسرقة، أو وجود أخطاء في إدارة البيانات، أو الإتلاف المتعمد للبيانات أو غير ذلك، وكذلك توفر CD recorders بديلاً هاماً في عمل النسخ الاحتياطي للبيانات الهامة.

* زمن الوصول العشوائى: وهو الفترة الزمنية التي يستغرقها المحرك لوضع مكان رأس القراءة فوق موقع البيانات ووحدة قياسها milliseconds.

* تحتوى معظم محركات الأقراص على ذواكر cache صغيرة تكون موجودة على الـ motherboard، وتعمل بطريقتين، فإذا كان محرك الأقراص يعمل بصورة أبطأ من السرعة الأساسية، فإن الـ cache سوف تمتلىء بسرعة بالبيانات وبهذا تتمكن الـ CPU من الاستمرار في القيام بعمل أشياء أخرى أثناء قيام الـ Hard Drive أو الـ CDR بكتابة البيانات على القرص، وبناء على ذلك تعد السعة التي تبلغ 1MB على الأقل مهمة جدا في حالة استخدام الـ CDR_s وذلك لعدم امكانية قطع عملية الكتابة وإلا سيؤدى ذلك إلى تدمير القرص، أما بالنسبة للـ Hard Drive ذي السرعة العالية، والذي يعمل على وصلة بطيئة أو يقوم بتوفير المعلومات المطلوبة أثناء انشغال المعالج في القيام بشىء أخر، فإن الـ cache تعمل كمساحة تخزينية مؤقته خاصة بهذه البيانات، ومن ثم ستعمل عناصر التحكم ومحركات الأقراص التي تستخدم الـ DMA والتي تعني النفاذ إلى الذاكرة مباشرة (Direct Memory Access) على تجنب هذه المشكلة فيما بعد، وذلك لأن الـ CPU خارج عملية نقل البيانات.

سواقة الأقراص الليزرية: تستخدم لقراءة الأقراص الليزرية، ومنها أنواع تستطيع الكتابة على الأقراص ولكن لمرة واحدة فقط. يتم قراءة المعلومات بواسطة رأس القراءة الموجود داخل السواقة والذي يطلق شعاعاً ليزريا ضعيفا وتمتاز بقدرتها التخزينية الكبيرة ٦٥٠، ٧٠٠ ميغا بايت وسهولة تداولها ونقلها.

CD Recorders: وعن طريقه يمكن نقل المعلومات إلى الأقراص الفارغة والنوع الأصلي من الـ CDR والذى يعرف بـ CD burner لا يمكنه مسح المعلومات بمجرد كتابتها على الـ CD، إلا أن المحركات الجديدة والتي تستخدم CD فارغة يمكنها القيام بتسجيل ومسح البيانات، وتوفر هذه المحركات إمكانية نقل قدر كبير من المعلومات بين الأجهزة المختلفة التي تحتوى على CD Drives وقراءة هذه الأقراص، كما تفيد أيضا في إمكانية عمل النسخ الاحتياطية في أغراض حفظ البيانات لفترة طويلة، والتي يمكن الوصول إليها بطريقة سريعة، وتصل السعة التخزينية للـ CD . أي البيانات التي يمكن تخزينها عليه . إلى ٨٠ دقيقة من البيانات المسموعة أو الصوتية أو ما يعادل 700 ميغا بايت، كما أن جميع الـ CDR يمكنها أيضا القيام بتشغيل اسطوانات الموسيقا، والتعرف على محركات الـ $CD\text{-}ROM_s$ العادية بالرغم من أن سرعتها في القراءة تعتبر أقل من سرعة المحركات التي لا يمكن نسخ البيانات عليها.

سواقة الأقراص المضغوطة Zip Driver: وتقوم بنقل وتخزين البيانات من الإسطوانة الصلبة إلى أقراص يمكن نقلها، وتشبه إلى حد ما الإسطوانات المرنة، وهي متوفرة بسعات مختلفة تصل إلى 500MB.

* سواقات أقراص jaz: إن هذه الأقراص تتشابه من حيث التصميم مع محرك أقراص zip، ويكمن الاختلاف الرئيسي بينهما في أن أقراص jaz يمكنها تخزين قدر أكبر من البيانات، ولا يمكن استخدامها في محركات أقراص zip، والعكس صحيح، ولها القدرة على تخزين ٢ جيجا بايت.

الذواكر الوميضية: وهي وحدة تخزين ذات حجم صغير مقارنةً مع سعة تخزينها الذي وصل حالياً إلى 7GB و 10GB، وأكثر من 30GB هذه الأيام، وهي تعد بحجم غطاء قلم حبر تتصل مع الحاسب بواسطة الموصلها العمومي للحاسب USB.

* Phase-Change: لقد أعلنت مجموعة من الشركات التي تعمل في مجال انتاج وتطوير ذواكر الفلاش، وذواكر الحاسب عن نتائج أبحاثهم المشتركة التي تركز على تطوير نوع جديد من ذاكرة الحاسب سيجعل شرائح ذاكرة الفلاش الحالية شيئاً من التاريخ، وقد أطلقوا على التقنية الجديدة اسم Phase-Change، وهي ذاكرة غير متطايرة، ومن المفترض أن تكون أسرع، وأقل حجماً من ذاكرة الفلاش، حيث بلغت سرعة هذا الجهاز في الكتابة ٥٠٠ ضعف ذاكرة الفلاش، علاوة على أنها تستغل نصف الطاقة فقط التي تستغلها الذاكرة فلاش، وقد أوضح المقطع العرضي لها أنها صغيرة للغاية، حيث لا تزيد أبعادها عن ٢٠ x ٣ نانوميتر، وهو أصغر من شرائح الفلاش التي يتم تصنعيها حالياً، كما أنها متوافقة مع القدرات والأهداف المستقبلية المرسومة لصناعة الشرائح حتى ٢٠١٥.

مشغلات الأقراص الرقمية متعددة الاستخدامات DVD: Digital Versatile Disk

وهي تتميز بحجوم تخزين كبيرة بالمقارنة مع السواقات الليزرية، حيث تصل إلى ١٧ جيغا بايت، وتتميز بأن قطرها يكون مساوياً ٤.٧ انش، والثخانة ٠.٥ انش، وتستخدم تقنية MPEG-2 لضغط الصور والأفلام.

وهي ابتكار جديد وتطور عظيم في عالم صناعة الحاسب، وقد تم تصميمها لتطوير وتحسين شرائط الفيديو الـ VHS الخاصة بتوزيع الأفلام، وتحتفظ الـ DVDبالبيانات والمعلومات بقدر يصل إلى سبعة أضعاف تلك المعلومات التي يمكن أن تحفظها الـ CD وذلك عند بداية ظهورها، أما الآن فقد زادت إلى أربعة أضعاف النسبة السابقة، ومن المتوقع لـ DVD أن تتعامل مع أجهزة الحاسب أكثر من مجرد التسلية المنزلية والألعاب، ويرجع ذلك إلى عدم توفير إمكانية التسجيل الممكنة.

ما هي مميزات DVD؟

يستطيع قرص الديفيدي العادي تخزين أكثر من ساعتين لصورة وصوت عالي الجودة، أما لو كان القرص مزدوج السطح (أي أن البيانات مخزنة فيه على جانبي القرص)، وكان ثنائي الطبقة، فإنه يستطيع تخزين 8 ساعات من الصورة والصوت عالي الجودة ، أو ٣٠ ساعة من صورة وصوت بجودة أشرطة الفيديو VHS، حيث يدعم تقديم الأفلام في شكلها الأصلي الذي تعرض فيه في صالات السينما بشاشة عريضة Widescreen سواء كان التلفزيون لديك عاديا بنسبة ٤:٣ أو عريضا بنسبة ١٦:٩، ويستطيع تخزين ٨ مسارات من الصوت، أي أنه يستطيع تقديم الفيلم مدبلجا بثمانية لغات مختلفة، ويستطيع تقديم الفيلم مترجما بـ ٣٢ لغة مختلفة، ويستطيع تقديم المشهد في الفيلم بتسع زوايا مختلفة للكاميرا، ويحوي قوائم تفاعلية تسهل مشاهدة الفيلم، ويقدم برامج ومعلومات إضافية عن الفيلم وطاقمه، ومقابلات معهم وكيفية صنع الفيلم وإضافات أخرى كثيرة، ومع الديفيدي لن تحتاج لتقديم الفيلم أو ترجيعه لمشاهدة مشهد معين، فبإمكانك القفز مباشرة إليه، وعلى عكس شريط الفيديو VHS الذي تقل جودة الصورة والصوت فيه بعد استعماله أكثر من مرة، وإن الديفيدي يضمن لك جودة صورة وصوت عاليتين ودائمتين إذا ما استعملته برفق وعناية، كما أن القرص يعيش لفترات طويلة للغاية (من ٥٠ إلى ٣٠٠ سنة، مقارنة بفترة تتراوح بين ١٠ إلى ٣٠ سنة لشريط الفيديو VHS)، ولا يتأثر بالمجالات المغناطيسية، أو الحرارة كما هو الحال مع شريط الفيديو VHS .

أنواع الـ DVD

١-DVD-R: حيث حرف الـ R مقصود به كتابة لمرة واحدة، وهو مثل CD-R، ولكن بسعة كبيرة، والتي تعادل سبعة أضعاف تقريبا، حيث تبلغ سعة الـ DVD-R ٧.٤ جيغابايت لنوع الجهة الواحدة، و ٩.٤ جيجابايت لنوع الجهتين، وهناك نوعين من الـ DVD-R، وهما:

* النوع الأول: للتحرير.
* النوع الثاني: للاستخدام العام.

والـ DVD-R يتم النسخ عليه بشكل تسلسلي مثل الـCD-R.

٢-DVD-RW: وهي من أنواع الأقراص القابلة لإعادة الكتابة عليها، حيث يبلغ حجم قرصها ٧.٤جيجابايت، ويتم الكتابة عليه بشكل تسلسلي مثل الـ CD-R، ولكن ميزته عن الـ CD-R هو قابليته لإعادة الكتابة لأكثر من ١٠٠٠ مرة بسبب استخدام مادة أرقى من المستخدمة في النوع الأخر، وأيضاً لديه القدرة على الاحتفاظ بالبيانات لمدة ٣٠ سنة على الأقل، ويمكن استخدامه في القارئ من نوع DVD-ROM.

٣-DVD-RAM: هو نوع ذو جودة عالية وأداء قوي، قابل للكتابة والمسح وإعادة الكتابة، وانه شبيه بالقرص المرن بحيث تستطيع تشغيل البرامج التي فيه، وكذلك تخزين البيانات أو مسحها، وتبلغ سعته ٤.٧ جيجابايت للنوع ذو السطح الواحد و ٩.٤ جيجابايت للنوع ذو السطحين، وميزة الـ DVD-RAMعن بقية الأنواع هي أن بيانات الـ DVD-RAM يمكن الوصول إليها بشكل عشوائي مثل القرص الصلب، وهذه الميزة تجعل هذا النوع ينقل البيانات بشكل أسرع من الأنواع الأخرى، حيث يصل إلى ٢٢.١٦ ميغا بت/ثا، وهو يعادل ضعف سرعة الـ DVD العادي، كذلك أقراص الـ DVD-RAM يمكن إعادة الكتابة عليها إلى ١٠٠,٠٠٠ مرة، والميزة الأخيرة هي نظام ECC لتصحيح الأخطاء لتجعله الأفضل لنقل التطبيقات.

الآن يوجد بالأسواق نوع صغير من الـ DVD-RAM ذات حجم ٢.٨ جيجابايت، وحجمها ٨ سم تستطيع التسجيل لمدة ٦٠ دقيقة عند استخدامها مع الكاميرات الرقمية المخصصة لذلك. علماً بأن النوع القياسي هو ١٢ سم، حيث يسجل ١٢٠ دقيقة وبجودة عادية، وهناك نوع أخر من الـ DVD وهو ٨سم، وبسعة ١.٥ جيجابايت، ويستطيع تسجيل فيديو لمدة ٣٠ دقيقة، وعادة يستخدم مع كاميرا هيتاشي.

* ولكن يبقى السؤال: أي هذه الأنواع هو الأفضل؟

DVD-R: هي جيدة لحفظ البيانات لمدة طويلة، ولرخص سعرها هي الأفضل للنسخ الاحتياطي مثلاً، وكذلك لحفظ الأفلام أو تحويل أشرطة الفيديو القديمة – الممغنطة – إلى أقراص DVD.

DVD+RW: هي الأفضل للتسجيل بشكل عشوائي، وهو يدعم الإمساك والإفلات drag-and-drop، ولا يحتاج إلى تقفيل القرص للعرض.

DVD-RAM: وهو عبارة عن قرص صلب نحيف جداً، وهو الأفضل في تقنية الـ DVD، وذلك لميزة السرعة وتصليح الأخطاء والعدد اللامحدود لإعادة الكتابة (١٠٠٠٠٠ مرة)، وهو ممتاز للأرشفة وباختصار لكل شيء.

الديفيدي ثنائي الطبقة Dual-Layer DVD

معظم أقرص الديفيدي الآن تكون ثنائية الطبقة، أي أنها تحتوي على طبقتين من البيانات، بحيث تكون الطبقتين على جانب واحد من القرص، وإحدى هاتين الطبقتين تكون طبقة شبه شفافة بحيث تكون أشعة الليزر قادرة على اختراقها والوصول إلى الطبقة الثانية، وقراءة البيانات التي عليها، وإذا ما كان القرص مزدوج السطح (أي أن البيانات مخزنة فيه على جانبي القرص)، وثنائي الطبقة، فإن هذا يعني وجود أربع طبقات من البيانات مما يعني مساحة تخزين أكبر، وهناك عدة طرق للتعرف على الأقراص ثنائية الطبقة مثل:

١- اللون الذهبي لسطح القرص.

٢- وجود نسختين من الفيلم نسخة عريضة (Widescreen)، ونسخة pan and scan على جانب واحد من القرص.

٣- وجود رقمين تسلسليين على جانب واحد من القرص.

أحيانا عندما ينتقل المشغل من مقطع إلى آخر في الفيلم، فستلاحظ توقفا قصيرا في الصورة لا يتعدى أجزاء من الثانية وغالبا يكون بين المشهدين، وهذا التوقف سببه انتقال المشغل من قراءة الطبقة الأولى إلى الطبقة الثانية (الانتقال بين الطبقتين لا يكون بالضرورة بين مقطعين بل قد يكون في أجزاء أخرى من الفيلم)، وهذا التوقف القصير يعتمد على نوع المشغل، وكيفية تصميم القرص نفسه، فلا تعتقد أنه عيب مصنعي في جهازك أو في قرص الديفيدي.

HD-ROM: هي نوعية جديدة من الأقراص الضوئية ذات حجوم تخزين عالية جداً تصل إلى ١٦٥ جيغا بايت.

SUPER FLOPPIES: وتدعى بالأقراص المرنة الفائقة ولها النماذج التالية:

الحجم	السواقة
100 MB	IO mega ZIP
120 MB	LS 120
200 MB	Sony HiFD

سواقة شريط مغناطيسي Tape Drives

وهي تعد الاختيار الأول لعمل نسخ احتياطية من أنظمة وبرامج أجهزة الحاسب على الرغم من ظهورها في التطبيقات المنزلية، وذلك بواسطة محركات الأقراص المطروحة من قبل شركتي SyQuestو Iomega، وتتمثل مزايا الـ Tape Drives في الإمكانيات العالية والكلفة المنخفضة، فبمجرد أن تقوم بشراء أحدها تجد أن الـ Tape cartridge رخيصة الثمن، كما أنها تستوعب وتخزن جميع البيانات الموجودة على الـ Hard drive فيما يطلق عليه النسخة الاحتياطية الكاملة، والتي يمكن استخدامها في حالة حدوث عطل غير متوقع في الحالات الطارئة لاسترجاع جهازك إلى الحالة التي كان عليها من قبل، وفي مجال الأعمال التجارية نجد أن العديد من أجهزة الحاسب تعمل عبر شبكة وعلى محطة عمل واحدة، وكل ذلك يتم من خلال استخدام الـ Tapes المتعددة، والمشكلة الوحيدة التي تواجه استخدام الـ TAPES في عمل النسخ الاحتياطية هي الزمن المستغرق للوصول إلى المعلومات، أو البيانات المخزنة عليه، فعلى عكس جميع وسائط التخزين الأخرى، والتي تستخدم نوعا مختلفا من الأقراص الدائرية كي تسمح للبيانات الموجودة على أي مكان على القرص أن يتم تحديدها والوصول إليها بسرعة، فإن الـ Tapes تستغرق وقتا أطول لتنفيذ هذا الأمر، حيث إن استعادة ملف صغير من الـ Tape يمكن أن يستغرق بضعة دقائق بالاعتماد على سعته وسرعة المحرك وموقع المعلومات عليه، كما أن عملية القيام بعمل نسخة جديدة من الـHard drive بأكمله على الـ Tape يمكن أن تستغرق بضعة ساعات.

مواصفات السواقة القابلة للإزالة (النقل)

Drive Type	Disk Capacity	Average Seek Time	Data Transfer Rate
Imoega Zip Parallel	100 M	290 ms	1.4 M/sec
Imoega Zip SCSI	100 M	290 ms	1.4 M/sec
Imation LS120 Internal	120 M	70 ms	4.0 M/sec
Syquest 235 Parallel	235 M	13.5 ms	1.25 M/sec
Avatar Shark 250 Parallel	250 M	12 ms	1.2 M/sec
Avatar Shark PCMCI	250 M	12 ms	2.0 M/sec
Syquest 235 SCSI/IDE	235 M	13.5 ms	2.4 M/sec
Iomega Jaz (SCSI)	1 G	12 ms	5.4 M/sec
Avatar Shark iseries IDE	12 ms	2.5 M/sec	
Syquest Syjet SCSI	1.5 G	12 ms	5.3 M/sec
Syquest Syjet IDE	1.5 G	12 ms	5.3 M/sec
CD-R Drives	650 M	< 150ms	150K/sec, 2.4 M/sec

الأشرطة المغناطيسية Magnetic Tape

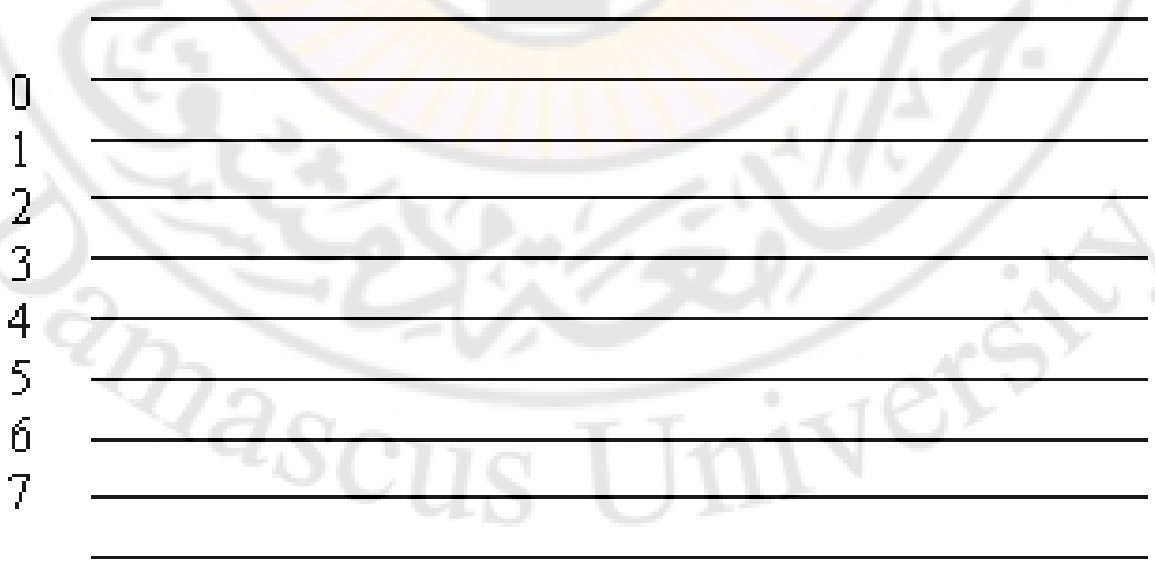
* مازال العمود الفقري لعمليات الحفظ الاحتياطي في معظم الأعمال، هو تقنية الشريط الممغنط، وتوجد عدة خيارات يمكن أن تختار منها في هذا المجال، ولكن أكثرها شيوعاً هي أشرطة S-DLT، وLTO، وAIT3، وMamooth-2، ويعتبر شريط DLT الهيئة الأقدم، وتولد عنه حتى الآن عدة أجيال وصلت إلى أحدث شكل منه، وهو الهيئة Super DLT، والمعروفة باسم S-DLT، وتوفر هذه الهيئة توافقاً عكسياً لقراءة هيئات DLT السابقة، مما يجعلها ممتازة للشركات التي تبحث عن ترقية سواقات DLT القديمة لديها، ويستطيع شريط S-DLT تسجيل ١١ ميجابايت في الثانية من البيانات غير المضغوطة، و ٢٢ ميجابايت في الثانية من البيانات المضغوطة، ويمكنه أن يحفظ معظم البيانات غير المضغوطة لجميع هيئات الأشرطة، ويتسع إلى ١١٠ جيجابايت في كل شريط، وتتوفر العديد من خيارات أنظمة DLT فمنها الطراز Tandberg VS80(1181 دولاراً)، (/http://www.tandberg.com)، وهو سواقة DLT-IV نصفية الارتفاع، ويمكن تركيبها في المزود، ومنها الطراز Tandberg SDLT220، (4600 دولاراً) لمكتبات الأشرطة.

* ينافس أشرطة S-DLT التقنية الأحدث التي تتصدر الواجهة، وهي أشرطة LTO، وهي نتاج تعاون بين شركات هيوليت باكرد، وآي بي إم، وسيجيت لإنشاء هيئة بديلة لهيئة DLT، وأهم ميزة في هذه الأشرطة أنها توفر سرعة تسجيل تصل إلى ١٦ ميجابايت في الثانية بدون ضغط، و ٣٢ ميجابايت في الثانية مع الضغط، ويمكن لأشرطة LTO حفظ ١٠٠ جيجابايت من البيانات غير المضغوطة على الشريط واحد، ولكن العديد من مدراء تقنية المعلومات لا يرغبون في تبني أشرطة LTO سريعاً، وذلك لأن هذه التقنية مازالت جديدة، ولوجود مواصفات ثلاث مختلفة لتصميم أشرطة LTO، ومن شركات هيوليت باكرد، وآي بي إم، وسيجيت، وتوجد هيئة أشرطة شائعة أخرى، تدعى AIT-3، وهي الهيئة الحالية من سلسلة هيئة أشرطة AIT من إنتاج شركة سوني. وتستطيع أشرطة AIT-3 تسجيل البيانات غير المضغوطة بسرعة ١٢ ميجابايت في الثانية، والبيانات المضغوطة بسرعة ٣١ ميجابايت في الثانية، وهي متوافقة عكساً مع الهيئات السابقة من أشرطة AIT، ويمكن أن يحفظ شريط واحد منها ما يساوي ١٠٠ جيجابايت من البيانات غير المضغوطة.

* يوجد تصميم شبيه لهيئة AIT-3 لدى شركة Exabyte، وهو هيئة Mammoth-2، والتي تستطيع أن تكتب البيانات غير المضغوطة بسرعة ١٢ ميجابايت في الثانية، والبيانات المضغوطة بسرعة ٣٠ ميجابايت في الثانية، وعلى الرغم من أن شركة Exabyte كانت عادة رائدة في مجال التخزين على الأشرطة، إلا أن أحدث ما صدر من هيئات DLT، وLTO، وAIT-3 غطى على سواقاتها، وتبلغ سعة الشريط الواحد ٦٠ جيجابايت من البيانات غير المضغوطة مما يضعها في النهاية العليا من السعر بالنسبة لكل جيجابايت من البيانات، وتختلف تقنيات الأشرطة من ناحية التصميم كثيراً، وأشد الاختلافات وضوحاً تكمن في الطريقة التي تكتب الرؤوس بها على الشريط، والسرعة التي يتحرك بها، ويؤثر هذا على طول حياة الشريط، وزمن الوصول إلى البيانات الموجودة عليه على الرغم من أن أشرطة S-DLT، و LTO تسجل البيانات بالطريقة الخطية التقليدية، حيث يمر الشريط تحت الرؤوس بسرعات عالية، وتسجل عليه محتويات جديدة، وإن كل من شريطي AIT-3، وMammoth-2، يستخدمان اسطوانة مسح (تكتب خطوطاً قطرية قصيرة، معد تحرك الشريط بسرعات أقل)، الأمر الذي يزيد من طول حياة الشريط، ويسمح بكتابة المزيد من البيانات، على مساحة أصغر.

* الأشرطة المغناطيسية: هي وحدات تخزين قديمة، ولا تستخدم حالياً إلا نادراً، وفي مجالات محدودة جداً، إلا أنه يفضل ذكرها لمجرد العلم بالشيء، ولتوضيح نقطة تتعلق بأسلوب التعامل مع وحدات التخزين الخاصة بالحاسوب، فإن الأشرطة المغناطيسية المستخدمة مع الحاسوب هي شبيهة بالأشرطة المغناطيسية المستخدمة مع المسجلات، والتي نسميها كاسيت أو شريط تسجيلCassette، ومعلوم أن هذا الشريط لا يمكن الانتقال من خلاله من موضع إلى موضع آخر إلا بشكل مرتب وبتسلسل، أي يجب المرور على المقطع الأول قبل أن نصل إلى الثاني وهكذا، وهذا الأسلوب في التعامل مع بيانات الشريط يعتبر أسلوب بطيء، ولا يتماش مع سرعة الحاسوب، ولهذا السبب أصبح استخدام الأشرطة المغناطيسية مع الحاسوب أمراً غير مجدي، وقد استبعدت (تقريباً) الأشرطة المغناطيسية عن عالم الحاسوب.

* الأشرطة المغناطيسية عبارة عن مادة بلاستيكية مرنة يمكن مغنطتها والتسجيل عليها بالطريقة الثنائية، ولكن لهذه الأشرطة عيب، وهو أن المعلومات تخزن عليها بشكل تتابعي، أي معلومة تلو الأخرى، وإذا ما أردت الوصول لمعلومة معينة، فيجب أن تبحث في جميع المعلومات التي تسبقها حتى تصل للمعلومة، لذلك فهو بطئ الوصول للمعلومات واستعمالاته قليلة، وتعد الأشرطة المغناطيسية من أرخص وحدات التخزين الثانوية، ويتكون الشريط المغناطيسي من شريط معدني أو بلاستيكي مقوي ومغطى بمادة قابلة للمغنطة، حيث يقسم الشريط إلى قنوات طويلة عددها ثمانية مسارات يتم تسجيل البيانات عليها، كما هو مبين في الشكل التالي:



* يثبت الشريط عادة في مشغل الأشرطة (tape drive)، والذي يتكون في العادة من:

١- بكرتين واحدة للشريط، والأخرى لاستقبال الشريط.

٢- وحدة قراءة وكتابة تمتلك رأس القراءة والكتابة.

٣- مجموعة من الوحدات الميكانيكية لتحريك الشريط.

٤- وحدة تحكم محلية للإشراف على عمليات القراءة والكتابة، وتحريك الشريط للأمام أو الخلف.

* تعتمد سعة تخزين كمية البيانات في الشريط المغناطيسي على عدة عوامل أهمها:

- طول الشريط: وعادة ما يقاس طول الشريط بالقدم، حيث يصل طول الشريط إلى ٢٤٠٠ قدم أو أكثر.
- كثافة التخزين: ويقصد بها عدد الرموز التي يمكن تخزينها في الإنش الواحد CPI:Character Per Inch وتتوفر أشرطة بكثافة تخزين ٨٠ حرفاً في الإنش الواحد و ١٦٠ حرفاً في الإنش الواحد.

طرق التسجيل

* يوجد طريقتان لإجراء عملية تسجيل وقراءة البيانات على الشريط التي تحدد المساحات الفارغة التي يمكن تركها:

١- طريقة السجل Record: عند استخدام طريقة السجل يتم تجميع البيانات في سجلات Records بحيث يتم فصل كل سجل عن السجل الآخر بفراغ طوله عادة ٥\١١ إنش، ويستفاد من هذا الفراغ في: تميز السجلات بعضها عن بعض حيث يعتبر الفراغ النهاية الفعلية للسجل، والتخفيف ما أمكن من عزم قصور الشريط عند تحريك الشريط الذي يسمى الفراغ المتروك بين كل سجلين، ويبين الشكل التالي كيفية تخزين السجلات على الشريط.

تخين السجلات على الشريط

* من الشكل السابق يتبين أن الشريط مقسم إلى ثلاثة مناطق هي:

١- منطقة الذيل: وعادة لا تكون مغطاة بمادة قابلة للمغنطة، وتستخدم لتثبيت الشريط على البكرة وتكون هذه المنطقة في بداية الشريط وفي نهايته.

٢- منطقة المقدمة: وهي جزء من الشريط، وتستخدم لحفظ معلومات عامة عن اسم الشركة أو المؤسسة، ونوع البيانات المخزنة على الشريط، وتاريخ تسجيل البيانات.

٣- منطقة البيانات: وهي المنطقة المخصصة لتسجيل السجلات.

Damascus University

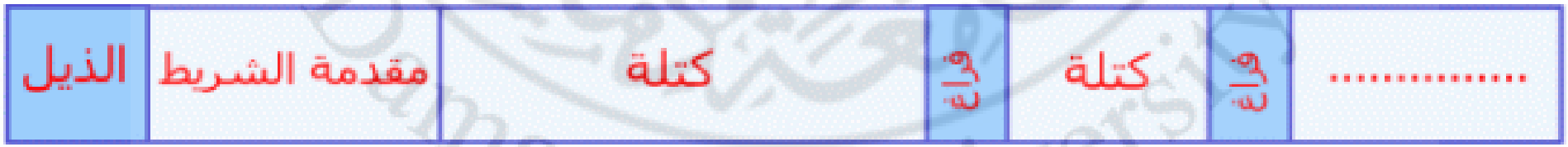
٢- طريقة الكتلة Block:

لاحظ أن وجود الفراغات يؤدي إلى هدر مساحات من الشريط، وللتخلص جزيئًا من هذه المشكلة تستخدم طريقة البيانات بالكتل Blocks، حيث يتم تجميع مجموعة من السجلات في كتلة واحدة، ويترك الفراغ في هذه الحالة بين الكتلة والأخرى، وبهذه الحالة نكون قد حققنا:

١- التخفيف ما أمكن من الفراغات.

٢- زيادة سرعة القراءة أو الكتابة، وكذلك لأن الكتلة تقرأ أو تكتب مرة واحدة بدلاً من إجراء عملية قراءة أو كتابة السجل بشكل منفرد.

يبين الشكل التالي كيفية تخزين البيانات على الشريط باستخدام الكتل:



تسجيل البيانات باستخدام الكتل

حسنات الشريط المغناطيسي

يعتبر الشريط المغناطيسي من وحدات التخزين المغناطيسية الشائعة الاستخدام، وذلك للأسباب الآتية:

١- رخص ثمنه، أي أن تكلفة حفظ البيانات متدنية.

٢- إمكانية تخزين كميات كبيرة من البيانات.

٣- يستخدم الشريط لاغياً حفظ النسخ الاحتياطية من البيانات Back Up، والتي يمكن الرجوع إليها عند حدوث خلل ما في البيانات الأصلية، والتي تكون عادة مخزنة على القرص المغناطيسي.

مساوئ الشريط المغناطيسي

أما مساوئ الشريط المغناطيسي فتكمن في تدني سرعة الكتابة والقراءة، وذلك لأن الشريط وحدة تتابعية، أي تتم القراءة فيه بشكل تتابعي لذا يستخدم الشريط فقط لتخزين الملفات التتابعية، ومن مساوئ الشريط أيضاً أنه يستخدم كوحدة إدخال للقراءة أو وحدة إخراج الكتابة في اللحظة الزمنية، أي لا يجوز استخدامه كوحدة إدخال واخراج، ولتسجيل البيانات المخزنة على الشريط في مكان آخر لا بد من استخدام مشغل أشرطة ثان، وهذه سيئة من مساوئ الشريط، ولهذه الأسباب يقتصر استخدام الشريط على الاحتفاظ بالنسخ الاحتياطية والبيانات التاريخية التي لا تحتاج إلى عمليات معجلة مستمرة.

الأقراص المغناطيسية Magnetic Disks

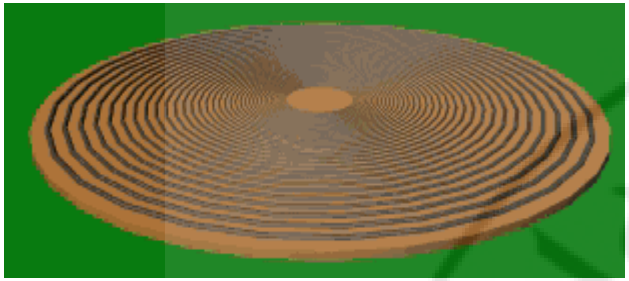
* يعتبر القرص المغناطيسي من وحدات التخزين المباشرة، ويمكن أن تخزن عليها كافة أنواع الملفات التتابعية والمباشرة، ولهذا يمكن استخدام القرص كوحدة إدخال وإخراج في نفس الوقت، وللقراءة (كتابة) موقع معين على القرص يكفي تحديد رقم المسار ورقم القطاع، ثم ينقل رأس القراءة والكتابة مباشرة إلى هذا الموقع.

* تمتاز الأقراص المغناطيسية بسرعة عالية، وتعتمد سرعة الوصول إلى البيانات في القرص على العوامل الآتية:

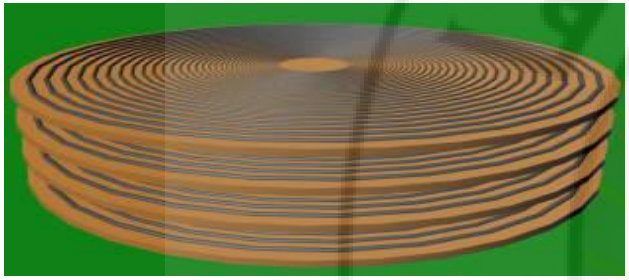
١- زمن استجابة رأس القراءة والكتابة للحركة، ويطلق على هذا الزمن زمن التأخير.

٢- زمن البحث عن المسار والقطاع المطلوب.

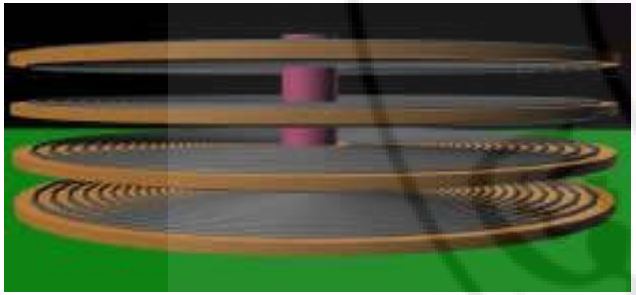
٣- زمن القراءة والكتابة.



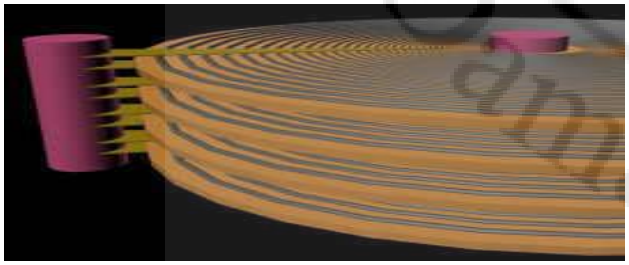
١- تخيل أن لدينا قرص دائري يمكن تسجيل البيانات على كل وجهيه.



٢- والآن تخيل أن القرص معه عدد آخر من الأقراص على هذا الشكل (قد تختلف عددها من قرص صلب إلى آخر).



٣- الآن تصور أننا أضفنا محور يمكن الأقراص من الدوران حول محورها معاً.



٤- ومن ثم أضفنا رؤس القراءة والكتابة (رأس على كل سطح من السطوح)، والناتج هو عبارة عن أقراص التخزين مع رؤوس القراءة والكتابة.

يوضح الشكل التالي صورة للقرص الصلب من الداخل وعليه:

١- أقراص التخزين.

٢- رؤس القراءة والكتابة.

٣- محرك رؤس القراءة والكتابة.

٤- المحور المشترك لرؤس القراءة والكتابة.

* يمكن للأقراص أن تكون بأحجام مختلفة (٣.٥ أو ٥.٢٥ إنش)، ويؤثر ذلك على الحجم الكلي للقرص الصلب، لذا فإنه من الضروري في الحواسيب الصغيرة (المفكرات) تجهيزها بأقراص أصغر مثل ٢.٥ و ١.٨ و ١.٣ إنش، وكلما زاد عدد الأقراص وكثافة البيانات التي عليها كلما زادت قدرة القرص الصلب على تخزين البيانات.

* ولأن المسافة بين القرص ورأس الكتابة صغير جداً (أجزاء من الألف من الإنش)، فإن هذه الأقراص يجب أن تكون مستوية تماماً بحيث لا تلتمس مع الرأس أثناء العمل وإلا تعطل القرص بسبب ذلك، بالإضافة إلى ذلك فإنه –في قرص ما– كلما كانت المسافة بين القرص ورؤوس القراءة والكتابة أقل كلما كان من الممكن تخزين كمية أكبر من البيانات في ذلك القرص، وتسمى كمية البيانات التي يمكن تخزينها في مساحة معينة من سطح القرص بالكثافة الحقيقية أو ما يعرف بـ a real density ، وأكثر الوحدات استخداماً هي الميجابايت لكل إنش مربع (MB/square inch)، وتصنع هذه الأقراص من الألمونيوم (حيث أنه مادة خاملة قابلة للتشكيل ورخيصة) أو – في الأقراص الحديثة جداً – من الزجاج المقوى بالسيراميك الذي يعتبر أفضل من حيث مقاومة الارتفاع في درجة الحرارة.

يتكون القرص المغناطيسي من أسطوانة معدنية أو بلاستيكية مقواة ومغطاة بمادة قابلة للمغنطة، ويقسم القرص المغناطيسي إلى مسارات دائرية Tracks، ويتم تقسيم المسار الواحد إلى قطاعات Sectors، وتتحدد عادة سعة القرص بـ:

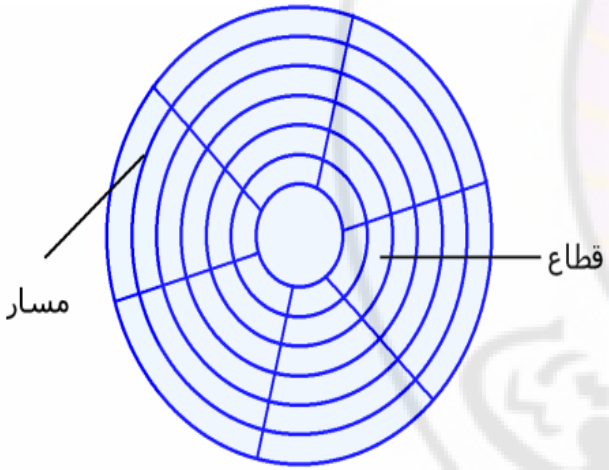
١- عدد المسارات.

٢- عدد القطاعات.

٣- عدد الرموز التي يمكن تخزينها في القطاع الواحد.

٤- عدد أوجه القرص (وجه واحد أو وجهين).

٥- الطريقة المستخدمة في التسجيل (كثافة عالية(مزدوج). [illegible]). يبين الشكل الجانبي تقسيمات القرص المغناطيسي.



* ترقم المسارات من الداخل إلى الخارج بدأ من الصفر، كما وترقم القطاعات بدأ من الواحد، حيث تحفظ الاسطوانة المغناطيسية عادة في حافظة بلاستيكية من النوع المقوى، ويستخدم مشغل الأقراص Disk Drive لتنفيذ عمليات القراءة والكتابة على القرص ويتكون هذا المشغل من:

- وحدة تثبيت القرص.
- وحدات ميكانيكية لتدوير القرص.
- وحدات استشعار خاصة لتحديد بداية القرص (المسار رقم صفر، والقطاع رقم واحد).
- رأس (رؤوس) القراءة والكتابة.
- ذراع (أذرع) القراءة والكتابة، والتي تحمل رؤوس القراءة والكتابة.
- وحدة التحكم محلية للإشراف على عملية تدوير القرص والبحث عن المسار المطلوب، وتحريك رأس القراءة والكتابة.

خصائص القرص المغناطيسي

١- إمكانية تخزين هائلة، حيث تبدأ الأقراص(خاصة المرنة) بسعة تخزين تصل إلى أكثر من مليون حرف (بايت)، وقد تصل سعة التخزين في بعض الأقراص الأخرى (الصلبة خاصة) إلى أكبر من جيجا بايت.

٢- سرعة وصول ونقل بيانات عالية.

٣- إمكانية تخزين كافة أنواع الملفات.

٤- إمكانية الوصول المباشر إلى المعلومات.

٥- إمكانية القراءة والكتابة في نفس الموقع (أي إمكانية تعديل البيانات فيها مواقعها إذا لزم الأمر).

تركيبة القرص الصلب

* يعتبر جهاز مستقل بذاته، ويتصل مع اللوحة الأم للحاسب بكبل خاص ويحتوي على:

١- الأجزاء الميكانيكية: حيث يتكون من مجموعة من الأقراص المتراصة فوق بعضها البعض، ولها محور مشترك تدور حوله، وهذه الأقراص مغلفة بمادة قابلة للمغنطة حتى يمكن تخزين البيانات على سطحها على شكل شحنات، ولكي يتم تخزين واسترجاع البيانات يجب أن يكون هناك رأس للقراءة والكتابة، ويوجد في الواقع رأس واحد للقراءة والكتابة على كل سطح من أسطح الأقراص، ويتحرك هذا السطح جيئة وذهاباً ليتم التخزين على كامل مساحة هذه الأقراص.

٢- الأجزاء الإلكترونية: وهي عبارة عن لوح إلكتروني مهمته تحويل الإشارات الكهربائية (البيانات) إلى مناطق ممغنطة على القرص ليتمكن بعد ذلك من استعادتها، وكذلك عملية التحكم بدوران القرص وحركة رؤوس القراءة والكتابة.

رؤس القراءة والكتابة

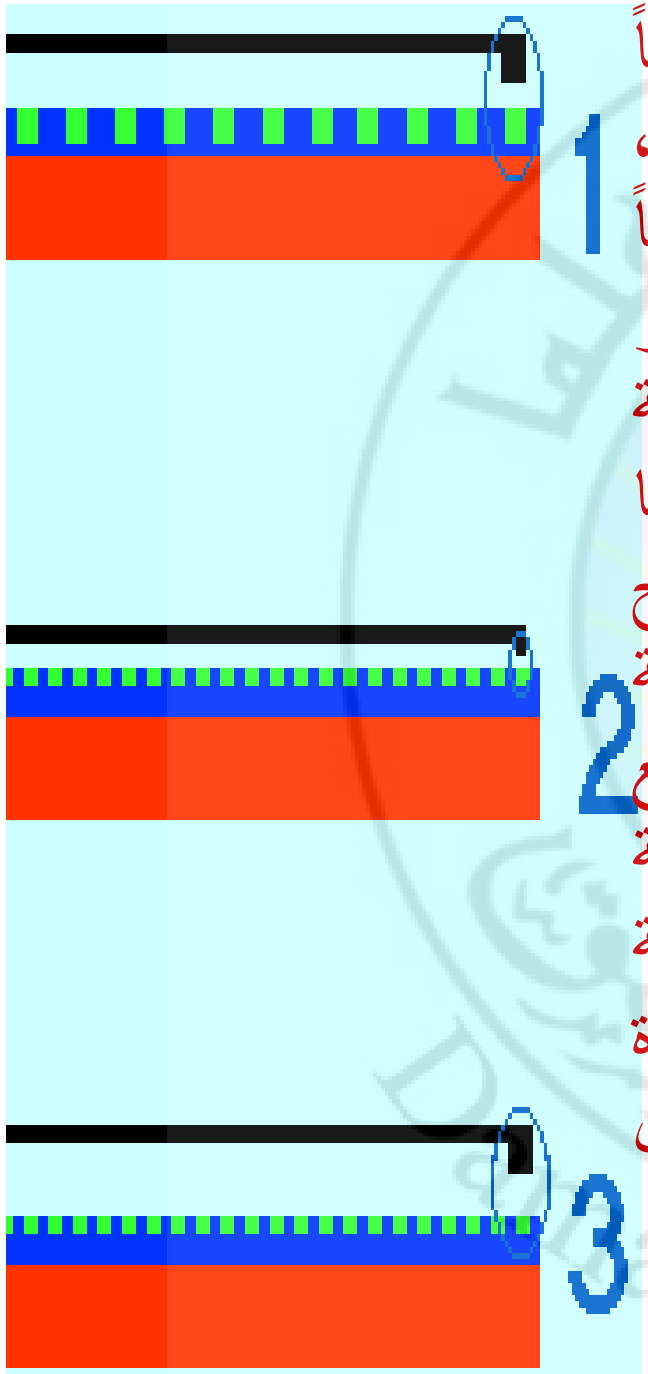
* يوجد على كل قرص من الأقراص رأسين واحد للقراءة والآخر للكتابة (واحد على الوجه السفلي والآخر على الوجه العلوي)، أي أنه في حالة القرص الصلب الذي يحتوي على ٤ أقراص، فإنه يحوي على ٨ رؤس قراءة وكتابة وهكذا.

* يوجد نوعين من رؤوس القراءة والكتابة وهما:

١- Inductive Head (رأس استقرائي): ويحوي كل رأس من رؤس القراءة والكتابة على لفة من الأسلاك الدقيقة، وعندما يود القرص التسجيل في مكان ما، فإنه يفعل ذلك بتمرير تيار كهربائي في اللفة عند مرورها على المنطقة المطلوب التسجيل فيها، وبذلك تشحن تلك المنطقة (تخزين البتات)، ويستعمل نفس الرأس في تحسس التغير في الشحنة (قراءة البتات)، وإن المسافة بين رأس القراءة والكتابة وبين سطح القرص صغيرة جداً، ولا تؤثر على عملية الكتابة والقراءة . بعد ذلك تتولى لوحة التحكم استخلاص البيانات اللازمة وإرسالها إلى المعالج.

٢- Magneto-Resistive (مقاوم كهرطيسي): وتركيب الرأس في هذه الحالة مشابه للحالة السابقة، ولكن مبدأ العمل مختلف، ففي هذا النوع يمر تيار كهربائي خفيف بشكل مستمر في رأس القراءة وعندما يمر الرأس على البتات، فإن المجال المغناطيسي للبتات سيؤثر على شدة التيار الكهربائي، وتقاس التغيرات في شدة التيار الكهربائي وتحول إلى بيانات، وقد لوحظ أن هذا النوع من الرؤوس لا يمكنه كتابة البيانات بل يستطيع قراءتها فقط، لذا فمن اللازم عند استعمال هذا النوع من الرؤوس وجود رأس آخر من النوع inductive للكتابة.

* ويبرز سؤال هنا وهو: إذا كان النوع الثاني من الرؤوس يستخدم للقراءة فقط فلماذا نستخدمه؟ والجواب، هو أنه أسرع في القراءة من النوع الأول، ويمكنه التعامل مع أقراص ذات كثافة أعلى.



إن رؤوس القراءة والكتابة كلما كانت أصغر حجماً كان بإمكانها التسجيل في حقول بتات أصغر، وبالتالي الحصول على كثافة أعلى للبيانات، وأيضاً يمكن للرأس الأصغر الاقتراب من سطح القرص أكثر وأكثر من دون الاحتكاك به، وهذا يعني امكانية تخزين بيانات أكثر. لماذا؟ من أجل معرفة ذلك دعنا ننظر للشكل الجانبي، حيث اللون الأحمر يمثل سطح القرص بينما يمثل اللون الأزرق المادة المغناطيسية التي تخزن البيانات والمربعات الخضراء تمثل مواقع تخزين البيانات، أما الأسود فهو رأس القراءة والكتابة أما الدائرة الزرقاء التي تحيط برأس القراءة والكتابة فهي تمثيل للمجال المغناطيسي الذي يقوم بالقراءة والكتابة، ولنقارن الآن بين الرقمين ١ و ٢، حيث يمثل الأول قرص أقل كثافة من الثاني فنجد أن:

- عدد البتات أكبر في رقم ٢.
- رأس القراءة والكتابة في رقم ٢ أقرب لسطح القرص.
- رأس القراءة والكتابة أصغر في رقم ٢.
- المجال المغناطيسي أصغر في رقم ٢.

* لقد أصبح الآن واضحاً أنه لولا رأس القراءة والكتابة الصغير الحجم والمسافة الأقل بين القرص ورأس القراءة والكتابة في الحالة الثانية لما كان بالامكان حشر عدد أكبر من البتات في المساحة نفسها من القرص في رقم ٢، وعليه فهل علمت الآن أهمية صغر المسافة بين القرص والرأس؟

محرك رؤس القراءة والكتابة الميكانيكي (actuator)

* يقوم هذا المحرك (مع الأجهزة الإلكترونية الخاصة به) بتحريك الرؤوس للمكان المطلوب من القرص حتى يمكن استخدام كافة مساحة القرص في تخزين البيانات، ولأن المسافة بين البتات صغيرة جداً يعتبر دقة المحرك في تحريك الرأس إلى المكان المطلوب بالضبط من الأمور الأكثر أهمية في سبيل استخدام مساحة القرص كاملة.

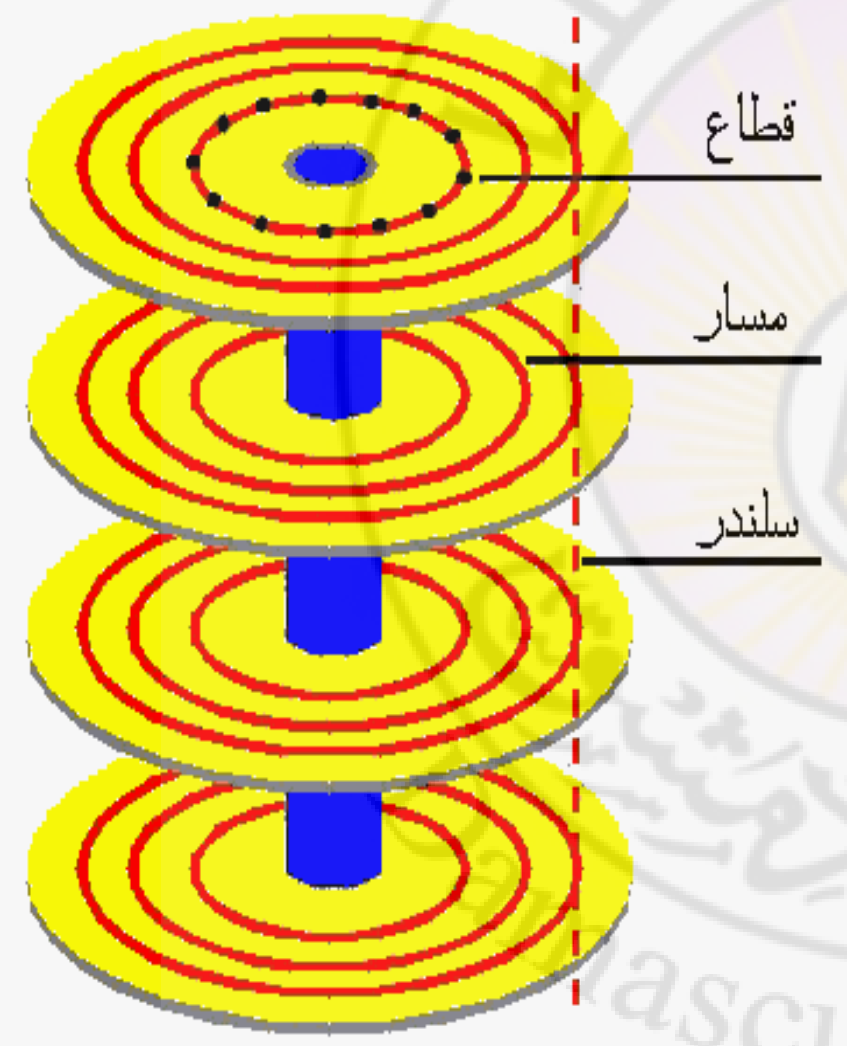
* ومحرك رؤوس القراءة والكتابة يمكن أن يخطئ في مكان بت ما من البتات لذا كان لابد من أساليب للتأكد من كون رأس القراءة في المكان الصحيح، وأحد هذه الأساليب هي تلقي المحرك معلومات عن مكان رأس القراءة مما يمكنه من تصحيح الخطأ إن وقع، والأنظمة الإلكترونية الخاصة به يمكن أن تكون مغلقة (يوجد آلية تصحيح) أو مفتوحة (لا يوجد مثل هذه الآلية).

* حتى الآن يوجد نوعان من تكنولوجيا المحركات هما:

١- Band Stepper Motor: يعتمد على محرك يدور على حسب "كمية" الكهرباء القادمة من لوحة التحكم، ومن خلال التحكم بكمية الكهرباء التي ترسلها له يمكن للوحة التحكم أن تحرك الرأس للمكان الذي تريده، ومشكلة هذا النوع ليس فقط حساسيته للحرارة بل أيضاً التلف مع الزمن والبطء في الأداء، هذا بالإضافة إلى سهولة الخطأ في مكان القراءة والكتابة على القرص خاصة عند قدم القرص، وذلك لأن هذا النوع من المحركات ذو نظام إلكتروني مفتوح (لايوجد آلية للتأكد من موقع الرأس)، ولا يمكن لهذا القرص أن يستعمل في أقراص صلبة عالية السعة لعدم دقته.

٢- Servo Voice Coil Motor: وفي هذا النوع تقوم لوحة التحكم بإرسال تيار كهربائي إلى المحرك، وهذا التيار يستعمل في توليد مجال مغناطيسي يستخدم في تحريك الرأس ضد زنبرك مما يجعل لوحة التحكم قادرة على التحكم بموقع الرأس عن طريق التحكم بالتيار الكهربائي، ويستعمل آلية خاصة لإستكشاف موقع السلندرات دارة إلكترونية مغلقة حيث أنه يستلم باستمرار أثناء عمله معلومات عن موقع الرأس على القرص (وذلك عن طريق المعلومات المكتوبة في مواقع معروفة مسبقاً في القرص) ويتمكن بذلك من تعديل أية أخطاء قد تحدث مع قدم القرص.

بنية القرص الصلب



المسار: يخزن القرص الصلب البيانات على شكل بتات، والتي تشكل البايتات، ويتم ترتيب البتات على كل قرص من الأقراص المكونة للقرص الصلب على شكل دوائر يطلق على كل منها "مسار" track، وهذه الدوائر طبعاً تكبر كلما اقتربنا من الطرف الخارجي للقرص، وعلى الشكل المقابل نرى أربعة أقراص، وقد رسم على كل منها ثلاث مسارات.

السلندر: إن رؤوس القراءة والكتابة مربوطة مع بعضها بمحور مشترك ومحرك واحد، فإذا كان أحد الرؤوس على المسار الخارجي الأخير من قرص ما، فإن الرؤوس الأخرى جميعاً تقع على المسار نفسه على باقي الأقراص وهكذا، وإذا ما تخيلنا تلك المسارات مجتمعة فإنها تكون حلقات الواحدة فوق الأخرى، وتكون معاً ما يشبه الاسطوانة، وهذا هو اسمها فعلاً (السلندر) أي اسطوانة.

* إذاً، عدد السلندرات في أي قرص صلب يساوي عدد المسارات على كل وجه من أي قرص من أقراصه، وللعلم فإن عدد المسارات في الأقراص الحديثة يعد بالألوف، وكلما كان أكبر كلما أصبحت كثافة البيانات أكبر، وأصبح بالإمكان تخزين بيانات أكثر على نفس القرص، وهذا العدد يتأثر بحجم رأس القراءة والكتابة، وكذلك بالمسافة بين القرص ورأس القراءة والكتابة.

القطاع: عندما يود الحاسب تخزين بعض البيانات فإنه طبعاً يخزنها على شكل ملفات ، وعليه عند تخزين أي ملف أن يسجل موقع كل ملف حتى يمكنه عند الحاجة إلى استرجاع الملف الرجوع إلى نفس المكان مرة أخرى، وتخزن مواقع جميع الملفات المخزنة في القرص في منطقة مخصصة لهذا الغرض تسمى جدول مواقع الملفات أو ما يعرف بـ: FAT: File Allocation Table، وحتى يفعل ذلك يجب أن يقوم بإعطاء كل بايت في القرص رقماً (مثل عناوين المساكن)، وإذا ما استعملنا هذه الطريقة فإن جدول مواقع الملفات (ومع كثرة عدد الملفات) سيستهلك الكثير من مساحة القرص في تخزين مواقع الملفات.

* لذلك عندما يتعامل الحاسب مع الملفات في القرص الصلب، فإنه لا يتعامل معها على حجم بايتات، لذلك يقسم القرص كل مسار من المسارات إلى أقسام صغيرة متساوية تسمى "قطاعات" ومفردها "قطاع"، وفي القرص الصلب يكون طول القطاع ٥١٢ بايت (وليس ٥١٢ كيلوبايت)، وهذا الطول (٥١٢ بايت) دائماً ثابت بغض النظر عن نوع أو الحجم الكلي للقرص الصلب، لذلك يعتبر القطاع أصغر وحدة قياسية للتعامل مع القرص الصلب.

* إن القطاعات في أي مسار مرقمة بأرقام، وبما أن المسار عبارة عن دائرة ليس فيها بداية ونهاية، فلا بد من تحديد أحد القطاعات ليكون بداية المسار، وبالتالي يكون رقمه ١ ويتم ترقيم المسارات بعد ذلك، وهنا يتبادر إلى الذهن مجموعة من التساؤلات مثل: متى يتم ترقيم القطاعات في القرص؟ هل يتم ذلك في المصنع أم بواسطة المستخدم؟ وهل يمكن إعادة ترقيمها بعد ترقيمها للمرة الأولى ؟ كل هذه التساؤلات نجيب عليها في قسم تهيئة القرص الصلب.

* فلابد إذاً من وجود طريقة للقرص الصلب لتمييز كل قطاع من القطاعات التي يحتويها عن غيرها ليستطيع نظام التشغيل طلب البيانات التي يريدها، وبالفعل يوجد لكل قطاع عنوان يتكون من ثلاثة أشياء:

١- رقم السلندر Cylinder .

٢- رقم الرأس Head .

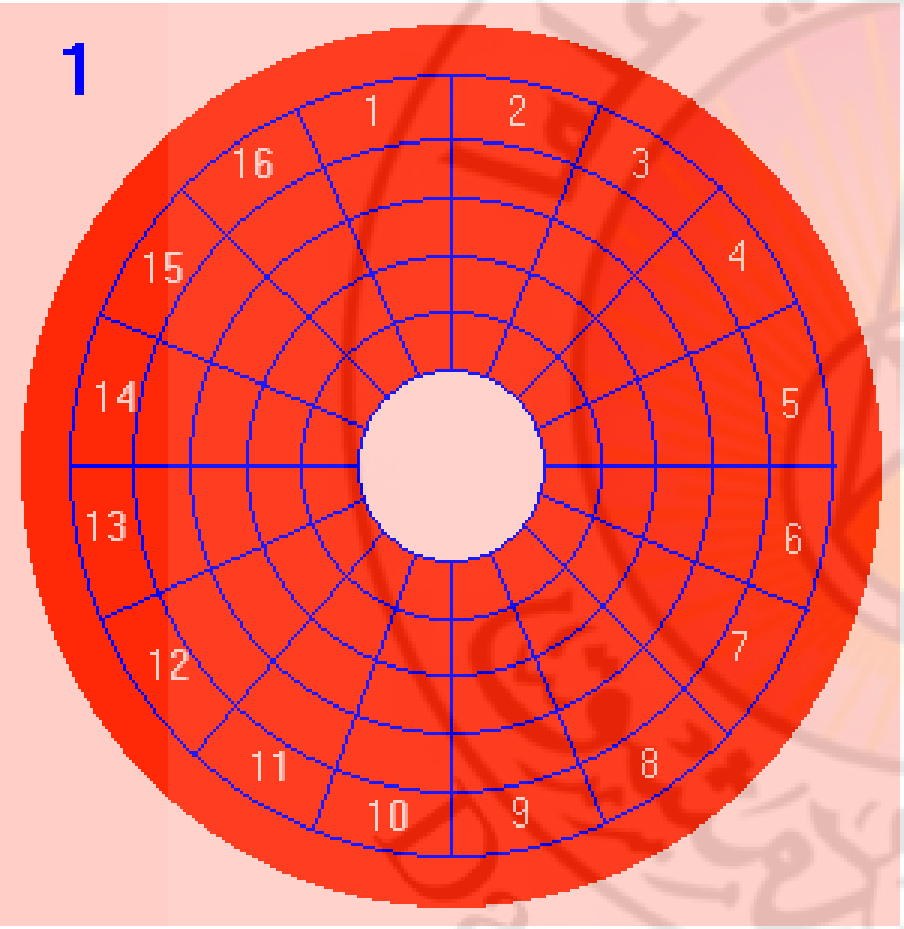
٣- رقم القطاع Sector في المسار.

* إذا أراد نظام التشغيل (مثل ويندوز) طلب بيانات معينة، فإنه يطلبها بتحديد عناوين القطاعات التي يحتويها بطريقة رقم السلندر، والرأس، والقطاع التي تحتوي البيانات المطلوبة، فمثلاً (٥٢٠ – ٥ – ٦) تعني السلندر رقم ٥٢٠ والرأس رقم ٥ والقطاع السادس، وبهذه الطريقة يتمكن نظام التشغيل من تحديد أي موضع للبيانات يريدها، وتسمى هذه الطريقة "عنونة CHS " وبالانجليزية (CHS addressing).

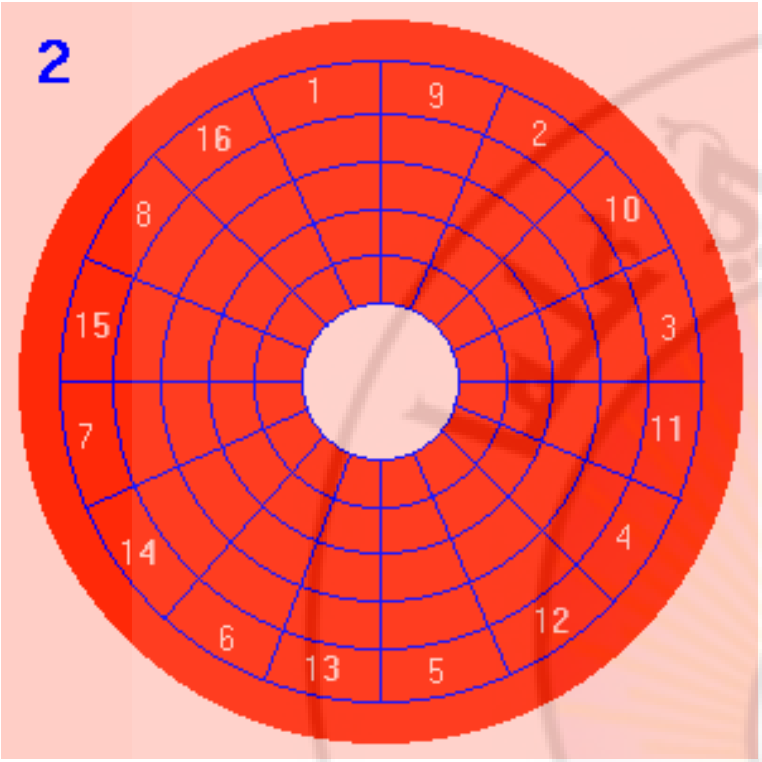
* لذلك فإن هناك حد أعلى لحجم القرص الصلب وهو يساوي:
عدد السلندرات الأقصى (١٠٢٤ سلندر) × عدد الرؤوس الأقصى (٢٥٥ رأس) × عدد القطاعات الأقصى (٦٣ قطاع لكل مسار) × عدد البايتات في كل كلستر (٥١٢ بايت) = ١٠٢٤ × ٢٥٥ × ٦٣ × ٥١٢ = ٨٤٢٢٦٨٦٧٢٠ بايت = ٨٢٢٥٢٨٠ كيلوبايت = ٨٠٣٢.٥ ميجابايت .

* الكلستر: هو عبارة عن مجموعة متعاقبة من القطاعات يختلف عددها حسب نوع التهيئة (الفورمات) للقرص الصلب، وكلما كان حجم الكلستر أقل كلما كان استخدام القرص أكثر كفاءة.

تبيين القطاعات (sector interleave)



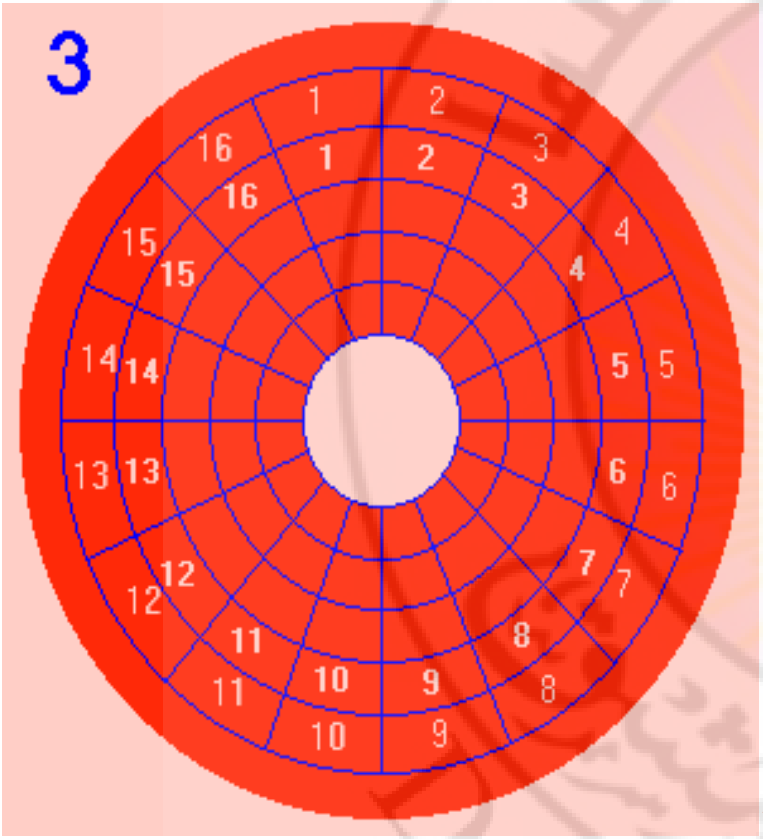
* كما قلنا سابقاً أن القطاعات لابد من أن ترقم في عملية التهيئة كما في الشكل الجانبي، ونلاحظ هنا أن القطاع الأول يليه الثاني بعده مباشرة ومن ثم الثالث وهكذا، وهذا يجعل قراءة البيانات أسرع ما يمكن، ويسمى هذا التركيب التبيين بنسبة ١ إلى ١، أي أن القطاع التالي لأي قطاع يقع بعده مباشرة، وهنا يبرز سؤال: هل يستطيع المعالج أن يستوعب سرعة قراءة البيانات بهذا الشكل؟ والجواب هو نعم في المعالجات الجديدة، ولا في المعالجات القديمة، فماذا كان الحل إذاً؟



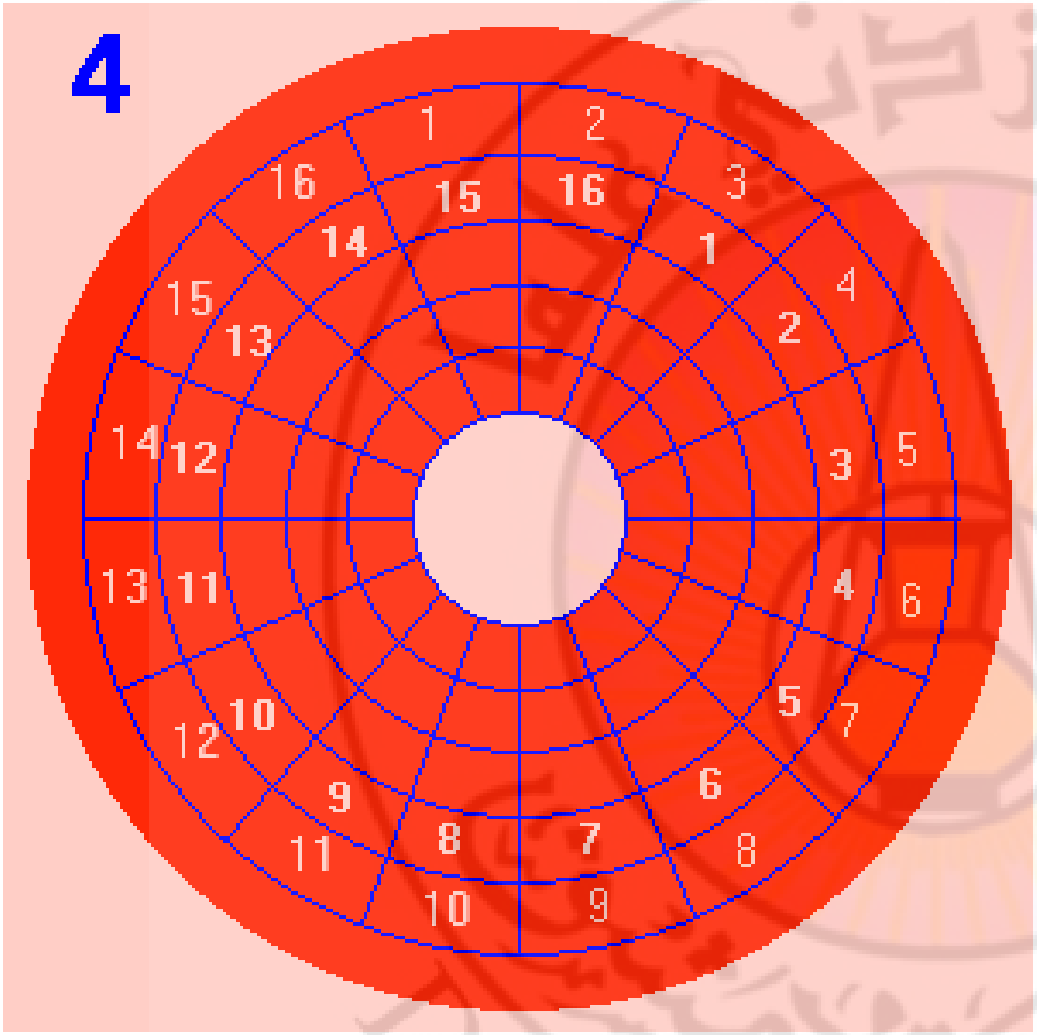
* الحل هو ترقيم القطاعات بطريقة مختلفة بعض الشيء، أنظر للشكل الجانبي، حيث يأتي القطاع رقم ١ ومن ثم القطاع رقم ٢ بعده بقطاعين (أي تم تبيين قطاع بين الإثنين ومن هنا جاء الاسم) ويسمى هذا: التبيين بنسبة ١ إلى ٢، ويمكن تخيل التبيين بنسب أخرى مثل ١ إلى ٣ أو ١ إلى ٦ وهكذا.

* لنأخذ مثالاً يمكن أن يحدث مع معالج بطئ: يقرأ القرص القطاع الأول ثم يتوقف لفترة بسيطة حتى يطلب المعالج المزيد من البيانات، وعندما يبدأ المعالج من جديد في طلب البيانات يكون رأس القراءة والكتابة قد تخطى القطاع الثاني، وبالتالي لابد من الانتظار إلى أن يلف القرص لفة كاملة، وبالتالي إهدار كل هذا الوقت، ولك أن تتخيل مقدار الوقت الضائع بهذا الشكل، ولكن في هذه الحالة إذا ما استطعنا عمل الترقيم كما في الشكل السابق، فإن الرأس لا يمر من تحت القطاع الثاني إلا بعد فترة من مروره فوق القطاع الأول مما يعطي المعالج البطئ فرصة.

إنحراف السلندرات cylinder skewing



* دعنا ننظر إلى ناحية أخرى من نواحي التهيئة، وهي إذا فرغ رأس القراءة والكتابة من أحد المسارات، فإنه في الغالب يود الانتقال للمسار الذي يليه (وهو بطبيعة الحال جزء من السلندر الذي يليه)، فإذا كانت بدايات المسارات متحاذية كما في الشكل الجانبي، فإن الرأس لن يتمكن – بسبب سرعة دوران القرص الهائلة – من الانتقال من آخر قطاع من المسار الأول إلى أول مسار في القطاع الثاني، وبالتالي يضطر إلى أن ينتظر دورة كاملة.



* يمكن بسهولة حل هذه المشكلة، وذلك بتغيير كيفية ترتيب بدايات المسارات بالنسبة لبعضها كما هو واضح بالشكل الجانبي مما يعطي الوقت الكافي لرأس القراءة والكتابة لكي ينتقل من مسار إلى آخر بأقل قدر ممكن من التأخير.

Damascus University

العوامل المؤثرة على سرعة القرص الصلب

١- سرعة دوران الأقراص: كلما كانت سرعة دوران الأقراص أكبر كلما كان الزمن اللازم لرأس القراءة والكتابة كي يمر فوق المنطقة المطلوبة أقصر، وبالتالي سرعة أكبر في الوصول للبيانات.

٢- الكثافة التخزينية للأقراص: وهي عبارة عن عدد البايتات الممكن تخزينها على مساحة معينة من سطح القرص، وزيادة هذه الكثافة تعني بيانات أكثر يمكن أن تمر من تحت رأس القراءة والكتابة في لفة القرص الواحدة، ويمكن التعرف على هذه الكثافة بعدة أشياء أهمها عدد القطاعات في المسار الواحد.

٣- زمن الوصول.

Damascus University

٤- معدل نقل البيانات: وهي كمية البيانات التي يمكن نقلها من القرص إلى بنية القرص – سواء أكانت IDE أو SCSI – في الثانية الواحدة، ويمكن أن تقاس بالميجابايت في الثانية.

٤- حجم الذاكرة المخبئية للقرص: كلما كانت أكبر كلما كان أفضل.

٥- بنية القرص: حيث أن بنية SCSI تنقل البيانات بمعدل أسرع من IDE.

* سرعة القرص الصلب المعلنة على علبة الجهاز هي سرعة نظرية أكثر من كونها عملية، وذلك لعدة أسباب منها أن هذه السرعة هي سرعة نقل البيانات بين القرص الصلب وبينية IDE، وليس بين البينية والمعالج، كما أن نسب من هذه البيانات تستهلك في التفاهم بين البينية والقرص الصلب، لذا فإن السرعة الفعلية لمعدل تدفق البيانات يجب أن يقاس ببرامج خاصة ويسمى هذا المعدل throughput.

* عندما نقسم قرص فيزيائي إلى أقسام منطقية فلابد من تحديد بداية ونهاية كل قسم منطقي، وكتابة هذه المعلومات في مكان ما من القرص حتى يستطيع نظام التشغيل التعرف عليها كأقسام، وإن هذه العملية تتم أثناء تقسيم القرص(مثلاً ببرنامج FDISK) ولا يتم تغيير المعلومات المكتوبة على هذه المنطقة بعد ذلك.

* إن أول قطاع في بداية كل قسم منطقي يسمى سجل الإقلاع أو boot record، وتتم كتابة كافة المعلومات المتعلقة بمكان بداية ونهاية الأقسام المنطقية، كما تحدد القرص النشط وهو الذي يجب أن يوجد فيه نظام التشغيل.

* سجل الإقلاع للقسم المنطقي الأساسي: ويسمى أيضاً سجل الإقلاع الرئيسي MBR=Master Boot Record، والذي يحتوي على برنامج صغير يخبر الحاسب ماذا يفعل ليبدأ التعامل مع القرص الصلب، وسيتم الحديث عنه لاحقاً بشكل تفصيلي.

حفظ الطاقة

* تدور أقراص القرص الصلب باستمرار طيلة عمل الحاسب ليتمكن الحاسب من الوصول للمعلومات المخزنة بسرعة مستهلكاً طاقة كهربائية، وقد يحدث أن تترك الحاسب لانشغالك في أعمال أخرى، وقد تنسى أنك تركت الحاسب يعمل لعدة ساعات، وهذا بالطبع يستهلك الكهرباء بدون داعي، بالاضافة لاستهلاكه للقرص الصلب (سرعة التلف)، بالاضافة لذلك إذا ما نظرنا للحاسبات المتنقلة التي تعمل بالبطاريات نجد أن البطاريات قد تنفذ بدون داعي، لذلك لذا فلا بد من وسيلة نقلل فيها هذا الهدر.
* يأتي الحل في ما يسمى بـ طور الاستعداد، فإذا لم تقم بأي عمل على الحاسب لفترة زمنية معينة فسينتقل إلى هذا الطور، ويقوم بإطفاء جميع الأجهزة غير الضرورية ومنها القرص الصلب، وبذلك يحفظ هذه الطاقة المهدورة، ويكون الحاسب في طور الاستعداد مستعد للعودة للعمل في أي وقت، وعندما تود ذلك فما عليك إلا إعطاء الحاسب إشارة والتي عادة ما تكون بتحريك الفأرة أو ضغط زر من لوحة المفاتيح ليعيد الحاسب تشغيل القرص الصلب وباقي الأجهزة، وطبعاً تشغيل القرص الصلب يتطلب زيادة سرعة دوران القرص من السكون إلى ٥٤٠٠ دورة في الدقيقة وهو ما سيأخذ بعض الوقت (بضع ثواني) يتوقف فيها الحاسب عن العمل ليرجع بعدها للعمل بشكل طبيعي.

تقسيم القرص الصلب

* جميع الأقراص الصلبة الجديدة لابد من تقسيمها وتهيئتها (format) قبل استعمالها، وفيها نقسم القرص الصلب إلى أجزاء يسمى كل جزء منها قسم منطقي (LDL=logical drive letter) مثل c: و d: وعملية التقسيم والتهيئة السابق ذكرها ضرورية حتى لو كان القرص سيجزأ لقسم واحد فقط، وتوجد برامج كثيرة لتقسيم القرص الصلب منها fdisk المرافق لنظام التشغيل "دوس"، كما يوجد عدد من البرامج الأخرى مثل partition magic لتنفيذ عملية التقسيم، وعند تقسيم قرص ما فإن أحد الأقسام (عادة تكون c:) يعرف كقسم نشط وهذا معناه أن الجهاز يجب أن يقلع منه، فيما تكون جميع الأقسام الأخرى أقسام ممتدة.

أنواع تقسيمات القرص الصلب

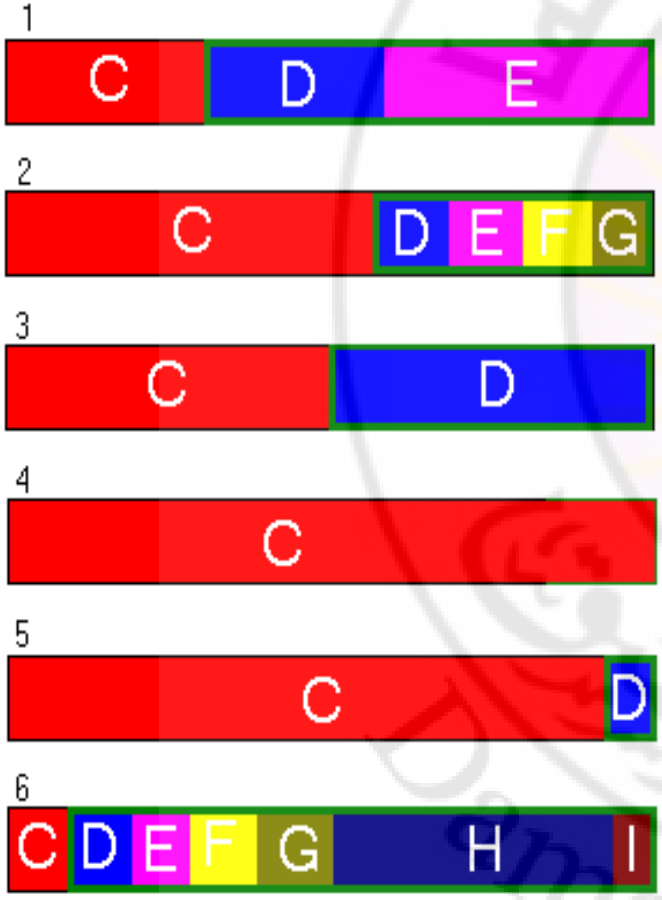
* إذا كان لديك قرص صلب ١٠ جيجابايت وتم تقسيمه إلى ثلاث أقسام C, D و E، فإن هذه الأقسام ليست في الواقع متماثلة بل إنها تختلف عن بعضها، ويوجد لدينا ثلاث أنواع من التقسيمات:

١- القسم أو الأقسام المنطقية: وهي الأقسام التي تمثل في مجموعها القرص الصلب مثل C D E F G H ...etc، ويتكون أي قسم منطقي من منطقة خاصة في بداية القرص تسمى "منطقة النظام system area " وتخزن فيها معلومات التعامل مع القرص الصلب.

٢- القسم المنطقي الأساسي primary: وهو دائماً أول قسم من الأقسام (عادة الـ c)، وهو عبارة عن قسم منطقي أي أنه نوع خاص من الأقسام المنطقية.

٣- القسم الممتد extended : وهو عبارة عن جميع الأقسام الأخرى غير c.

* فلو فرضنا أن القرص مقسم إلى ثلاث أقسام C, D, E، فإن القسم الأول C يعتبر قسم منطقي أساسي والآخرين D و E يعتبر كل واحد منهم قسم منطقي فيما يعتبر مجموع D + E القسم الممتد من القرص.



* يمكن إعطاء أمثلة عن هذه الأقسام بالرسم المقابل، حيث لدينا ٦ مستطيلات مرقمة من ١ إلى ٦، ويمثل كل منها مثال لقرص صلب، والمستطيلات الملونة تمثل أقسام القرص الصلب ويمثل اللون الأحمر القسم الأقاسي (c)، أما الإطار الأخضر فيمثل القسم الممتد وباقي الألوان تمثل الأقسام المنطقية الأخرى، ولاحظ أيضاً أن بداية القرص من جهة اليسار وأن حجم الأقسام تمثل في الرسم بحجم المستطيلات الملونة.

لماذا نقسم القرص الصلب

* إذا كان لديك قرص صلب ١٠ جيجا بايت، فلماذا تود تقسيمه لأكثر من قسم C ، (D)؟ هناك عدة أسباب قد تدفعك لذلك:

١- إن تقسيم القرص الصلب لأقسام يساعد على ترتيب البيانات، فمثلاً قد ترغب في جعل البرامج في الـ C والبيانات الأخرى في الـ D وهكذا.

٢- ربما ترغب في تركيب أكثر من نظام تشغيل واحد، كلاً منها في قسم منطقي مختلف.

٣- تقسيم القرص الصلب إلى أقسام يوفر في مساحة القرص الصلب، وذلك كون حجم الكلستر أقل (أنظر موضوع الكلستر XXXX).

تنظيم الأقراص وتهيئتها

* تقسم الأقراص إلى دوائر متحدة المركز تسمى مسارات، وكل منها مقسم إلى مناطق أصغر تسمى قطاعات، ويحتوي كل منها على ٥١٢ بايت، وتخزن المعلومات ضمن تجمعات، ويقوم نظام التشغيل بتنظيم جدول تحديد مواقع الملفات.

التهيئة: هي العملية اللازمة لإعداد هذا التنظيم على القرص بحيث يستطيع الحاسب قراءة البيانات وكتابتها دونما أخطاء.

* يختلف تنظيم القرص الليزري عن القرص الممغنط، فبدلاً من استخدام عدة مسارات مرتبة في دوائر متحدة المركز لتخزين البيانات تستعمل الأقراص الليزرية مساراً حلزونياً واحداً ينطلق من مركز القرص إلى محيطه، ويقسم هذا المسار إلى قطاعات بحيث يكون لكل قطاع نفس قياس القطاعات الأخرى.

تهيئة القرص الصلب

١- تهيئة المستوى المنخفض (low level format) .

٢- تهيئة المستوى العالي (high level format) .

فما الفرق بينهما؟ في الواقع أود أن أقول كلمة عن معنى كلمة " المستوى العالي" و "المستوى المنخفض " في عالم الحاسب بشكل عام ، فمعنى أن شئ ما ذو "مستوى عالي" أنه قليل أو خالي من التعقيدات وليس فيه الكثير من الخيارات فهو بالتالي سهل الاستخدام مقارنة مع الشئ المماثل له ذو المستوى المنخفض، وكمثال على ذلك لغات البرمجة كلغة "سي" التي تعتبر ذات مستوى منخفض مقارنة بلغة أخرى مثل "فجول بيسك" حيث أن فجول بيسك أسهل كثيراً ولكنها أقل مرونة وخياراتها أقل بكثير.

* فالتهيئة ذات المستوى المنخفض ما هي إلا عملية تحديد أماكن بداية ونهاية القطاعات والمسارات على القرص وعمل كل ما يلزم لجعل القرص جاهزاً للتهيئة ذات المستوى المرتفع، والتهيئة ذات المستوى المرتفع تقوم بتزويد القرص بنظام ملفات (مثل FAT أو FAT 32 أو NTFS أو أياً من أنواع أنظمة الملفات السابق xxxx ذكرها)، وترقيم القطاعات، ولا يمكن تطبيق التهيئة ذات المستوى المرتفع إلا بعد تهيئته بالمستوى المنخفض أولاً، لأن تهيئة المستوى المرتفع تقوم باستخدام القطاعات والمسارات التي صنعتها التهيئة المنخفضة.

* وعملية التهيئة المنخفضة تتم في المصنع قبل خروج القرص منه، ولا يمكن للمستخدم كذلك القيام بها مرة أخرى حتى بواسطة برامج خاصة عادة ما تتوفر من الجهة الصانعة للقرص- بالرغم من المعلومة الشائعة بأن ذلك ممكن- حيث أن الأقراص الصلبة القديمة فقط هي التي تقبل التهيئة المنخفضة المستوى ، ويمكننا أن نقول أن القرص الصلب الحديث " يمثل علينا " أنه تم تهيئته تهيئة منخفضة المستوى.

سجل الإقلاع الرئيسي MBR

* عند تقسيم القرص الفيزيائي إلى أقسام منطقية لابد من تحديد بداية ونهاية كل قسم منطقي، وكتابة هذه المعلومات في مكان ما من القرص حتى يستطيع نظام التشغيل التعرف عليها كأقسام، وهذه العملية تتم أثناء تقسيم القرص (مثلاً برنامج FDISK)، ولا يتم تغيير المعلومات المكتوبة على هذه المنطقة بعد ذلك.

* إن أول قطاع في بداية كل قسم منطقي يسمى بسجل الإقلاع أو boot record وتتم كتابة كافة المعلومات المتعلقة بمكان ونهاية الأقسام المنطقية، كما يحدد القرص النشط وهو الذي يجب أن يوجد فيه نظام التشغيل.

* سجل الإقلاع الرئيسي يحتوي على برنامج صغير، والذي يخبر الحاسب ماذا يفعل ليبدأ التعامل مع القرص الصلب، وإذا ما أصاب هذا السجل عطب ما، فإن الحاسب يعطي رسالة الخطأ التالية: non system disk or disk error.

* لا يتم تغيير هذه المعلومات أبداً أثناء استعمال الحاسب، ولكن بعض الفيروسات قد تلجأ لتوطن هذه المنطقة بحيث ينسخ الفيروس نفسه فيها أو قد تستعملها بعض البرامج الخدمية مثل system commander or boot magic.

* عملية التهيئة سهلة جداً، ولن تحتاج منك لكثير من العمل فما عليك إلا الانتقال إلى الدوس، وكتابة الأمر التالي بعد محث الدوس format c:، وبعدها ستظهر لك رسالة تحذير تنبهك إلى أن ذلك الأمر سيقوم بمسح جميع البيانات من على السواقة، ويعطيك خيارين Y "موافق" و N "غير موافق"، وستستغرق عملية مسح القرص بعض الوقت، وعند الانتهاء منها سيطلب منك البرنامج إعادة تسمية ذلك القسم من القرص الصلب، ويمكنك تسميته بحد أقصى ١١ حرفاً.

* يبين الجدول التالي أهم الفروقات بين القرص المغناطيسي والشريط المغناطيسي.

الشريط	القرص
وحدة تخزين تتابعية	وحدة تخزين مباشرة
يستخدم كوحدة إدخال أو إخراج	يستخدم كوحدة إدخال أو وحدة إخراج أو وحدة إدخال وإخراج معاً
سرعة معالجة متدنية	سرعة معالجة عالية
لا يمكن تعديل البيانات في مواقعها	يمكن تعديل البيانات في مواقعها
أرخص ثمناً	أكثر تكلفة
يستخدم لحفظ البيانات التي لا تحتاج إلى معالجة مستمرة	يستخدم لحفظ البيانات التي تحتاج لعمليات معالجة مستمرة
تعتمد سعة التخزين على طول الشريط وكثافة التخزين	تعتمد سعة التخزين على عدد المسارات وعدد القطاعات

تقنية الريد RAID

* قليل من العاملين يفكرون بحفظ الملفات والبيانات احتياطياً عندما يتجهون للعودة إلى المنزل كل يوم، ويتوقع الناس أن يجدون بياناتهم في مكانها عندما يعودون في الصباح التالي، ونحن جميعاً نثق بديهياً بوجود عملنا المحفوظ، فمن يتوقع أن يتجمد القرص الصلب للحاسوب، أو أن يتعطل بعد ثمانية شهور فقط من الاستخدام؟ ومن يتوقع أن تصبح مزودات مجهزة بإمكانات احتياطية فائضة، مع مصفوفات من الأقراص مجهزة بتقنية RAID، بلا فائدة، بسبب "انصهار" البيانات بعد تعطل مكيف الهواء، وان أفضل وسيلة لتجنب هذا النوع من الأحداث، هو أن تستبق حدوثها، وذلك بأن تبذل جهداً كبيراً في التخطيط والتصميم، لتضمن أطول زمن تشغيل ممكن، وتجعل نظام الحفظ الاحتياطي لديك كفؤاً ويوثق به، والخطوة الأولى في استباقك للأحداث، هي أن تقيّم بيئة أعمالك، وتعيّن أهمية ومتطلبات الوصول لبياناتك وتطبيقاتك المفصلة حسب الطلب، وعليك حالما ينتهي تقييمك هذا، أن تحدد كيف، ومتى، وماذا، يجب أن تحفظ احتياطياً، واسأل نفسك هل ستحفظ البيانات احتياطياً بشكل يدوي، أم ستجدول عمليات الحفظ الاحتياطي؟ وكم كمية البيانات التي ستحفظها احتياطياً؟ ومتى يكون أفضل وقت لحفظ البيانات احتياطياً؟ وما هو عدد المرات؟ وأين ستخزنها؟ ...إلخ.

* RAID: عبارة عن أنواع عديدة من التقنيات لتوصيل الأقراص الصلبة بعضها ببعض، بحيث يتم توزيع البيانات بينهم بحسب نوع الـ RAID المستخدم بغرض زيادة سرعة الكتابة والقراءة ونقل البيانات إلى الأقراص الصلبة، وبالتالي رفع أداء الحاسوب، وكذلك من أجل صنع نسخة طبق الأصل من البيانات الموجودة في الأقراص واستعادتها عند حدوث عطب في أحد الأقراص، وقد ظهرت هذه التقنية في عقد الثمانينات، ولكنها أصبحت شائعة الاستعمال بين هواة الحاسوب في الوقت الحاضر لاسيما بعد دعم غالبية لوحات الأم لهذه التقنية، وأيضا لرخص الأقراص الصلبة العادية منها والساتا، وتستخدم هذه التقنية في السيرفرات الكبيرة لنقل البيانات ولاسيما المهمة منها، وكذلك عند استخدام بعض التطبيقات مثل برامج CAD وبعض برامج الملتيميديا التي يحتاج إلى سرعة نقل كبيرة.

* هناك أنواع عديدة من هذه التقنية، حيث تبدأ هذه الأنواع من ٠ إلى ٧، وهذه الأرقام تدل على نوع الرايد المستخدم، فكل نوع له مميزاته واستخداماته وطريقة ربطه، وأهم الأنواع المستخدمة في تقنية الرايد هي رايد ٠، ورايد ١، والسبب وراء ذلك يعود إلى دعم الغالبية العظمى من لوحات الأم هذين النوعين، بالإضافة إلى أن الاستخدام العادي للحاسوب سواء على المستوى الشخصي أو مستوى شبكة صغيرة من الحاسبات لا يتطلب أكثر من هاتين النوعين، وبعض لوحات الأم تدعم رايد للأقراص IDE وأقراص ساتا معا، وبعض اللوحات تدعم فقط أحد هذه الأنواع من الأقراص.

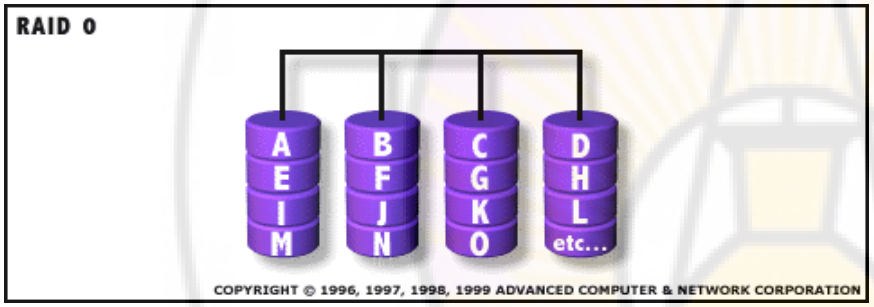
* نتيجة لظهور بنوك المعلومات والبيانات التي تتطلب مساحات تخزين كبيرة للمعلومات، فكان لابد من ظهور تقنيات تساعد على اتمام عمليات التخزين بصورة فعالة وتكاليف قليلة، وهذه التقنيات ضبطتها مجموعة من المعايير منها مايعرف بتقنية مصفوفة الأقراص الصلبة المستقلة الإضافية "ريد" RAID: Redundant Array of Independent Disk

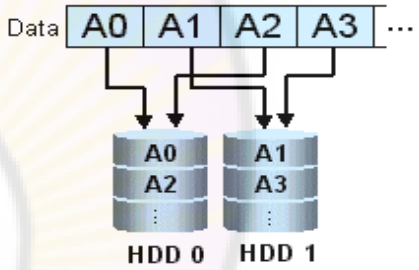
أو Redundant Array of Inexpensive Disk أي مصفوفة الأقراص الصلبة الرخيصة الإضافية، وهذا النظام يعني تجميع عدة أقراص صلبة إضافية لتعمل معاً كنظام تخزين بحيث يتم الاستعاضة فوراً عن أي قرص صلب في حال تعرضه لخلل ما، وبدون أن تتأثر البيانات الموجودة عليه، وتستخدم هذه التقنية على الغالب في إدارة الشبكات بحيث يقدم للمستثمر ميزات هامة منها تناظر البيانات والاحتياطي الفائض منها (استمرار المعالجة المهمة للأعمال، وحصول دائم على البيانات في أي وقت).

* يعتمد مبدأ هذه التقنية على تعريف مصفوفة Raid من ستة مستويات، وكل مستوى له طريقته الخاصة بتوزيع البيانات على الأقراص المختلفة، وتختلف عن بعضها البعض أيضا بالكلفة وسرعة الأداء وقدرتها على تصحيح الأخطاء.

أشهر المستويات المستخدمة

المستوى صفر "القرص المقسم دون القدرة على تحمل الأخطاء" (RAID 0 Striped Disk Array without Fault Tolerance:





يشير معنى كلمة striped إلى التقسيم أو التجزيء، وهو يرمي إلى مبدأ هذه التقنية البسيطة، وهو تقسيم المعلومات إلى عدة أقسام صغيرة ومتساوية في الحجم، وتوزيعها على عدد من الأقراص الصلبة المنفصلة، ولا تستخدم في هذا المستوى خاصية الكشف عن الأخطاء، والتي تعني قابلية النظام على الاستمرار في العمل في ظل حدوث خطأ ما لأحد الأجهزة أو المكونات في بيئة النظام، ولا يعبر هذا المستوى فعليا عن تقنية RAID لأنه لا يوجد فيه تكرار للبيانات المخزنة.

* في هذا النوع، سوف تندمج عدد الأقراص الصلبة المربوطة معا لتعطي قرصا واحدا في نظام الونيدوز بحجم مجموع عدد الأقراص المندمجة، وسوف تتقسم البيانات إلى أقسام متساوية وصغيرة تتوزع على عدد الأقراص الصلبة مما يؤدي إلى زيادة في سرعة نقل البيانات والقراءة، وكلما ازداد عدد الأقراص الصلبة في هذا النوع، ازدادت السرعة وارتفع الأداء.

ميزات المستوى صفر:

يوفر سرعة أداء عالية أثناء القراءة من الأقراص الصلبة أو الكتابة عليها في حال تخزين كميات قليلة فقط من البيانات، وتقسيم البيانات عبر عدة أقراص.

مساوئ المستوى صفر:

لا يقدم أي احتياطي فائض من البيانات.

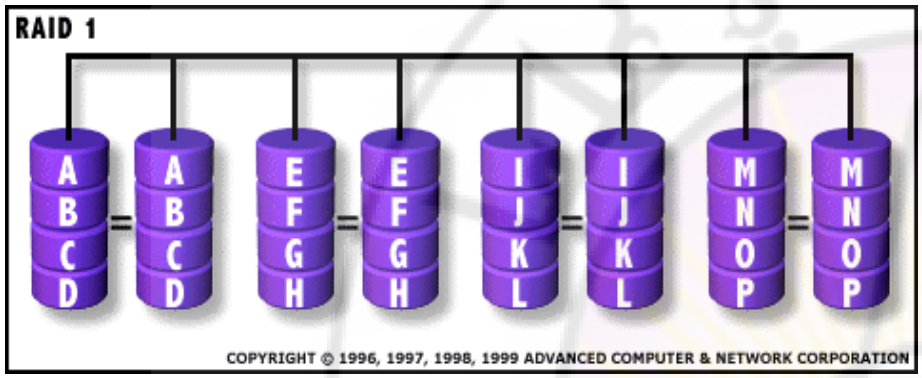
لا يمكن استخدامها في المهام الحرجة، لأنه عند حدوث أي مشكلة أو خطأ في أحد الأقراص الموجودة ضمن المصفوفة سينتج ضياع كامل البيانات الموجودة في هذه المصفوفة.

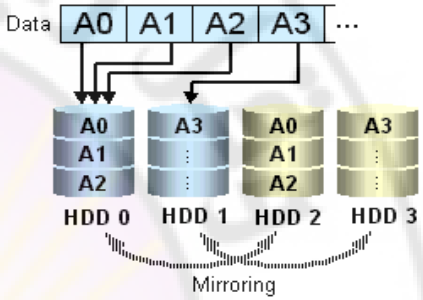
يجب أن تمتلك جميع أقراص المصفوفة نفس السرعة في نقل البيانات، وذلك كي لايحكم أبطأ قرص موجود في المصفوفة على سرعة تجميع واسترداد البيانات من المصفوفة.

يجب أن تكون سعة الأقراص متساوية حتى لا تضيع أو تهدر أي مساحة تخزينية عند استرداد البيانات، وهو يتطلب حد أدنى قرصين من الأقراص الصلبة.

يستخدم في التطبيقات التي تحتاج إلى قراءة/كتابة المعطيات بسرعة عالية مثل برنامج الفوتوشوب.

المستوى الأول: RAID 1 - Mirroring & Duplexing:





* يرتكز هذا المستوى على مبدأ خلق نسخة طبق الأصل من القرص الصلب على أقراص أخرى، لذا تدعى هذه الطريقة بالمرآة والتكرار، حيث يتم تخزين كافة البيانات مرتين أو أكثر من قرص لآخر، وعند حدوث أي خطأ في أحد القرصين يتم استرجاع البيانات بشكل فوري من القرص الآخر، ويمكن استخدامها في المهام الحرجة كأنظمة المحاسبة، ومناسب لعمل المخدمات الصغيرة.

ميزات المستوى الأول:

سرعة القراءة بسبب وجود البيانات على أكثر من قرص.

سهولة زيادة القدرة التخزينية وذلك عن طريق إضافة أقراص جديدة.

أفضل تقنية للحفاظ على المعلومات من الضياع وضمان توفرها طوال الوقت.

ممكن استخدامه في المخدمات الصغيرة.

مساوئ المستوى الأول:

بطء كتابة البيانات إلى الأقراص بسبب الحاجة إلى تكرار كتابة البيانات على كل قرص.

الحاجة إلى استخدام متحكم Controller قادر على إنجاز قراءتين منفصلتين لكل زوج من المرايا، أو كتابة مضاعفة إلى كل زوج من المرايا.

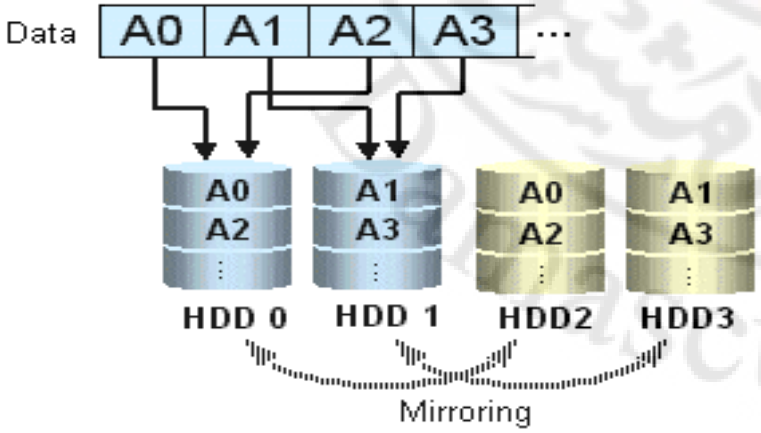
عدم إمكانية تبديل أقراص صلبة للمصفوفة أُثناء عمل الجهاز.

الكلفة المرتفعة.

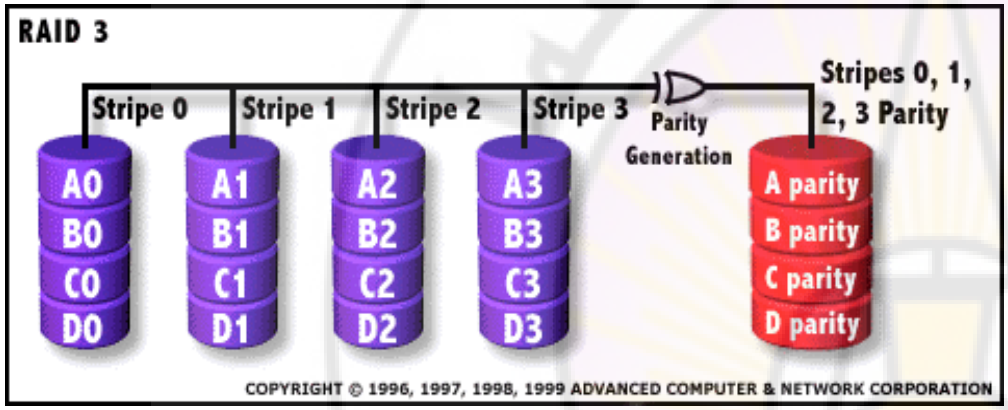
سعة التخزين تكون نصف سعة التخزين للقرص الكلي بسبب الحاجة لكتابة المعطيات مرتين.

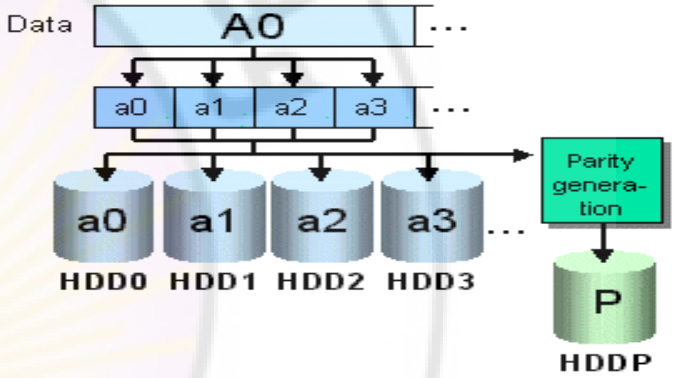
المستوى: RAID 1+0

* هذه التقنية تعتمد على دمج RAID 0 مع RAID 1 في مصفوفة واحدة مزدوجة لجمع ميزات المصفوفتين، وأساس الفكرة هو تقسيم ملف واحد على قرصين، وبنفس الوقت عمل نسخة طبق الأصل من هذين القرصين على قرصين آخرين، وهنا يتم الاستفادة من سرعة الـ RAID 0 مع الأمان الذي يوفره RAID1، وطبعا هذه التقنية تأخذ بعض نقاط الضعف من التقنيات الأخرى، وهي تعمل على دمج أكثر من قرص بقرص افتراضي واحد، والمعلومات يتم تخزينها على أول قرص في المجموعة، وعند امتلائه يتم كتابة المعلومات على القرص الذي يليه، وهكذا يمكن إضافة أقراص إضافية في أي وقت من أجل زيادة حجم القرص الافتراضي.



المستوى الثالث RAID 3 - Parallel Transfer With parity:





* يسمى بالنقل على التوازي، مع استخدام خانة تماثل Parity مشتركة في قرص واحد لكشف الأخطاء، ويتم في هذا المستوى أيضاً توزيع البيانات وكتابتها على عدة أقراص تخزين، ويتطلب هذا المستوى وجود ثلاثة أقراص كحد أدنى.

ميزات المستوى الثالث:

سرعة عالية في القراءة والكتابة على الأقراص من أجل معدلات نقل ضخمة.

الأخطاء الناتجة عن أي قرص لا تبطىء من معدلات نقل البيانات من و إلى المصفوفة.

مساوىء المستوى الثالث:

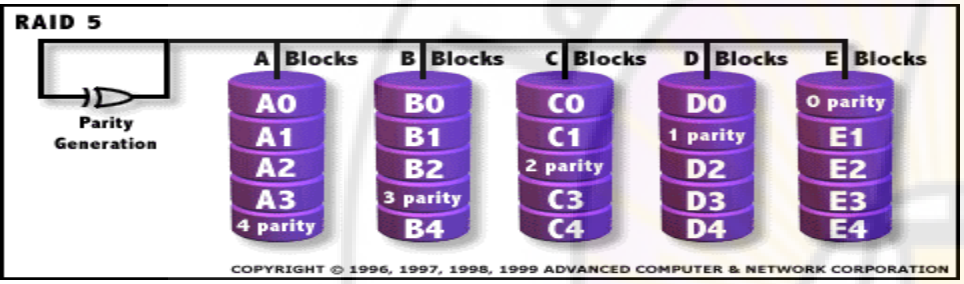
هذه التقنية معقدة جدا وصعبة التطبيق عن طريق البرمجيات Software

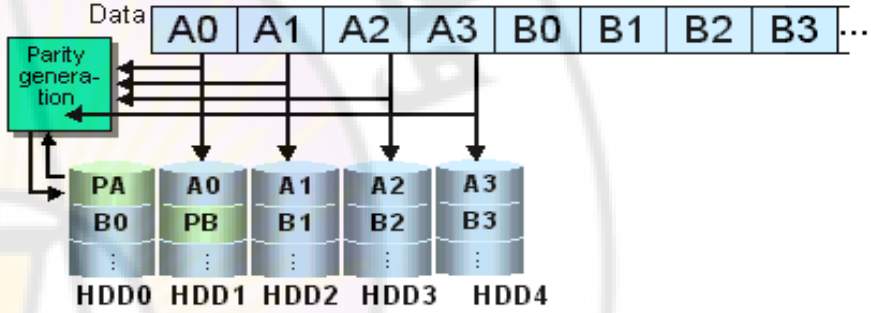
بطء في الأداء من أجل طلبات دخل/خرج بسيطة وعشوائية.

Damascus University

المستوى الخامس:

:RAID 5 - Independent Data Disks With distributed Parity Blocks





※ PA is the parity from A0 to A3, and PB is the parity from B0 to B3.

* تعتبر أفضل مستوى للـ Raid من ناحية الحفاظ على البيانات من الضياع، ويتم هنا استخدام أقراص تخزين مستقلة مع كتل تماثل موزعة على الأقراص، وليس على قرص واحد كما هو الحال في الـ RAID -3 ، وكمية البيانات المكتوبة تكون كبيرة، ونحتاج الى استخدام ثلاثة أقراص على الأقل لتحقيق هذا المستوى، وفي هذا المستوى، فإن المصفوفة من الممكن أن تصمد أمام أي خطأ ناتج عن أي قرص دون خسارة المعلومات أو خسارة القدرة على الوصول إليها، ومن استخداماته بأنه جيد من أجل كامل النظام أو ما يعرف بـ: all-round system(كالمخدمات الكبيرة) لأنه يؤمن نسبة حماية كبيرة وسعة تخزين ضخمة عدا عن الأداء الجيد، كما تستخدم هذه التقنية في تكوين ملفات المخدمات وتطبيقاتها.

مميزات المستوى الخامس:

ممكن تمثيل هذه التقنية في البرمجيات، ولكن الأفضل تمثيلها عن طريق مكونات ماديةHardware ، حيث يمكن أن يزود المتحكم الخاص بالـ Hardware بذاكرةCache ، وذلك لتحسين الأداء.

عمليات قراءة البيانات من هذه المصفوفة سريعة جدا.

مساوىء المستوى الخامس:

كتابة البيانات الى هذه المصفوفة بطيء نوعا ما بسبب الحاجة الى حساب قيم خانات التماثل.

الأخطاء الناتجة عن الأقراص ممكن أن تؤثر على عمليات النقل، ومع ذلك تبقى مقبولة تقنية معقدة جدا.

كيف يتم احتساب قيم خانات التماثل Parity واكتشاف الأخطاء:

تستخدم الـ Parity بشكل مقترن مع خاصية الـ Striping، ويمكن أن تخزن قيمة الـ Parity إما في قرص منفصل مخصص لهذا الغرض كما هو الحال في (RAID3)، أو أن تخزن بشكل مدمج مع البيانات على كل الأقراص في المصفوفة كما في (RAID5)، وخانات الـ Parity تحسب باستخدام تعليمة XOR، والفائدة من هذه التعليمة هو التالي:

عندما نقوم بعملية XOR لأي شيء مع نفسه، فإن ذلك سيفني ذلك الشيء، فمثلاً:

A **XOR** B **XOR** B = A

مثال:

لنأخذ أربعة بايتات من بيانات ما، وكل بايت مخزن بشكل منفصل، أي لنفرض:

D1 = 10100101

D2 = 11110000

D3 = 00111100

D4 = 10111001

D1 **XOR** D2 **XOR** D3 **XOR** D4 =

= ((D1 **XOR** D2) **XOR** D3) **XOR** D4

= ((10100101 **XOR** 11110000) **XOR** 00111100) **XOR** 10111001

= (01010101 **XOR** 00111100) **XOR** 10111001

= (01101001 **XOR** 10111001)

= 11010000

= DP

أصبح الـ DP يحتوي على بايت الـParity .

الآن إذا قمنا بتخزين القيم الخمسة السابقة D1 , D2 , D3, D4, DP على خمس أقراص صلبة، ولنفرض أن القرص ٣ الذي يحتوي على D3 قد تعرض للتلف أو الضياع، فبامكاننا إعادة بناء هذا البايت من جديد وذلك بإجراء عملية XOR بين البايتات المتبقية وبايت الـ Parity على النحو التالي:

D1 **XOR** D2 **XOR** D4 **XOR** DP

= ((D1 **XOR** D2) **XOR** D4) **XOR** DP

= ((10100101 **XOR** 11110000) **XOR** 10111001) **XOR** 11010000

= (01010101 **XOR** 10111001) **XOR** 11010000

=11101100 **XOR** 11010000

= 00111100

وهذه تمثل قيمة D3 التي ضاعت على الرغم من أننا طبقنا هذا المثال على بت واحد، فإنه أيضا يمكن تطبيقه على أي عدد من البتات.

* نظام (DAS Direct attached storage)، وهو نوع تقليدي من أساليب التخزين، حيث يتألف عادة من قرص أو أكثر، متصلة ببعضها، إما محلياً، أو موجودة ضمن حاوية خارجية متصلة مباشرة إلى مزود (عبر دارات SCSI، أو Fiber Channel، أو IEEE 1394)، والميزة الرئيسة في أنظمة DAS، هو سرعة نقل البيانات العالية التي توفرها، وبينما تحدد المواصفات القياسية لناقل SCSI، وسرعة نقل البيانات بقيمة ١٦٠ ميجابت في الثانية، ويقدم نظام Fiber Channel 2، القياسي البديل لناقل SCSI، والمطور عن نظام Fiber Channel 1، أداءً بسرعة ٢٠٠ ميجابت في الثانية، وهو يوفر ميزات إضافية، تسمح بالتخزين عبر المسافات البعيدة.

* من حلول التخزين الأخرى أجهزة (NAS network-attached storage)، وهي تعتمد على بروتوكول إنترنت، لحفظ البيانات حتى مستوى الملف الواحد، ويمكن لجهاز NAS، أن يعمل كمزود ملفات مركزي، أو كبديل عن الحفظ الاحتياطي على الأشرطة، والميزة في استخدام نظام NAS بدلاً من الشريط لحفظ البيانات احتياطياً، وهي السرعة العالية التي تستطيع بها أن تكتب البيانات وتسترجعها من الجهاز، وأحد أنظمة NAS، المتوفرة بسعر مناسب، هو Maxtor MaxAttach NAS 4300 (بسعر ٦٠٠٠ دولار، http://www.maxtor.com/)، وهو يدعم مستويات RAID 0، و١، و٥، ويوفر ٤٠٠ جيجابايت من سعة التخزين، وبوابة جيجابت إثرنت، وكل ذلك في صندوق صغير، قابل للتكديس في الخزائن. ويعتبر سعر MaxAttach بمستوى العديد من أقرانه من أنظمة الحفظ الاحتياطي على الأشرطة، ويكلف حوالي ١٤ دولار لكل جيجابايت.

يوجد أسلوب للحفظ الاحتياطي أكثر قدرة على التدرج، وأشد توزعاً، وهو نظام SAN، والذي يعني: (Storage Area Network)، ويوفر نظام SAN، العديد من الميزات لإدارة التخزين، والتدرج، والحفظ الاحتياطي، وتستطيع معظم أنظمة SAN، والعمل مع بيئة مختلطة، مما يسمح بالتشارك في التخزين بين مزودات أنظمة ويندوز، ولينكس، وسولاريس، ويونكس، ويضاف إلى ذلك، ومجموعة من الميزات لتجاوز الأعطال، والحفظ الاحتياطي، والاسترجاع، ما يجعل بياناتك أكثر مناعة ضد الضياع أكثر من ذي قبل.

من أنظمة SAN، النظام متوسط المستوى Hitachi Freedom Storage Thunder 9200 (0.05 دولار، إلى ٠.٠٨ دولار، لكل ميجابايت، (/http://www.hds.com، و إحدى الميزات المتوفرة فيه، هي Shadow Image، وهي تسمح بإنشاء مجموعات جزئية مزدوجة فعالة لأي رقم وحدة منطقية (LUN (Logical Unit Number)، أو لأي مجموعة أقراص RAID. ويمكنك استخدام الإضافة الاختيارية True Copy، لأخذ صورة نظيرة من المجموعة الجزئية، ونسخها إلى موقع على بعد حتى ١٠٠ كيلومتر، عبر ليف مظلم. وتوجد العديد من الشركات التي تقدم حلولاً ومكونات لبناء أنظمة SAN، مثل Adaptec، وEMC، وآي بي إم، وQlogic.

* ينصح بأن يتم الحفظ الاحتياطي الأسبوعي الأول، في أول يوم من الأسبوع، وأن يكون حفظاً احتياطياً كاملاً، ويمكنك خلال الأسبوع أن تقوم بعمليات الحفظ الاحتياطي التفاضلي أو التزايدي، ويخزّن الحفظ الاحتياطي التفاضلي جميع الملفات التي تغيرت منذ آخر عملية حفظ احتياطي كامل، وتزداد لهذا، مجموعة الحفظ الاحتياطي التفاضلي في كل مرة، ولكنها تنتج مجموعتين من الأشرطة فقط، وتسمح لك بالاسترجاع عند الحاجة، ويعمل الحفظ الاحتياطي التزايدي، على حفظ الملفات التي عدلت منذ أي عملية حفظ احتياطي سابقة، كاملة أو جزئية، ولكن هذا ينتج العديد من الأشرطة التي يجب أن تستخدمها لعملية الاسترجاع، وفي حالة الطوارئ، والأفضل أيضاً أن تحتفظ بمجموعات حفظ احتياطي أسبوعية أو شهرية لفترات أطول من الزمن، وتستطيع بهذا الوصول إلى البيانات، حتى عندما تتم الكتابة فوق مجموعاتك اليومية. واحفظ بياناتك الاسبوعية خارج موقع العمل، ولا تنس أن تنجز عملية حفظ الاحتياطي بشكل مزدوج، مما يوفر لك مجموعة بيانات احتياطية ثانية، ويمكنك أن تحفظها في موقع آخر، وصمم عملية تدوير الأشرطة، بحيث تحتفظ على الأقل، بأشرطة أسبوعين من الحفظ الاحتياطي اليومي والأسبوعي قبل أن تعيد استخدامها.

عليك في الخطوة التالية، اختيار واسطة الأرشفة للتخزين الاحتياطي خارج الشبكة، وذلك بالتخزين على الأقراص الصلبة، أو الأشرطة، أو الأقراص المغناطيسية الضوئية، أو أقراص DVD-R، ويسمح التخزين على الأقراص الصلبة بعمليات حفظ احتياطي واسترجاع سريعة، ويمكن أن يحتفظ بحل التخزين على الأقراص الصلبة، وفي موقع العمل أو يتم إنشاء نظير له في مكان بعيد عن موقع العمل، ويعتبر هذا الحل ممتازاً للاسترجاع السريع، ولكن استخدامه وحيداً للأرشفة وحفظ البيانات الحساسة أمر غير مأمون، إذ يجب أن تعتمد على حل طويل الأمد أكثر، وعليك أيضاً، أن تنظر إلى احتياجات الأعمال واحتياجات الجهات القانونية لأرشفة المعلومات لمدة طويلة، فعلى شركات القانون مثلاً أن تؤرشف البيانات لمدة سبع سنوات أو أكثر، ويبقى التخزين على الأشرطة الذي نبحثه بالتفصيل لاحقاً، أكثر الأساليب شعبية في الحفظ الاحتياطي، وأرشفة البيانات، ولكن يوجد العديد من الخيارات الأخرى، فإذا كنت ترغب بالحصول على أرشفة غير قابلة للمسح، ننصحك بالنظر إلى تقنية (WORM Write Once Read Many)، المتوفرة في الأقراص الضوئية المغناطيسية، وتبدو هذه الأقراص، مثل الأقراص المدمجة القابلة للتسجيل، وتوجد عادة، داخل أغلفة مشابهة للأقراص اللينة، لكن بقياس أكبر، ويستطيع القرص الواحد أن يخزن بين ٥ جيجابايت إلى ١٠ جيجابايت من البيانات.

* ويمكن الاتجاه إلى حل استخدام الأقراص المدمجة القابلة للتسجيل، وهو حل سهل واقتصادي، للحفظ الاحتياطي للملفات المحلية الموجودة على حاسوبك المكتبي، وهو يسمح بحفظ حتى ٧٠٠ ميجابايت من البيانات، على قرص يكلف أقل من دولار واحد، وتوفر الأقراص الصلبة التي تتصل عبر ناقل USB إمكانات واسعة للتخزين الاحتياطي، ولكن كن حذراً، فمثل هذه السواقات يمكن أن تصاب سريعاً بضرر إذا سقطت مما يفقدك كل أو بعض ما عليها من بيانات، وتوجد واسطة أرشفة بيانات كبيرة أخرى، وهي أقراص DVD-R، التي يمكن أن تخزن أكثر من ٥ جيجابايت في كل قرص، ومع انخفاض أسعار أقراص DVD-R، إلى أقل من ١٠٠٠ دولار حالياً نجد أن شعبيتها تزداد سريعاً.

* تزداد حصة خدمات الحفظ الاحتياطي عبر إنترنت، كطريقة عملية لحماية محطات العمل، ومن تلك الخدمات نذكر خدمة Connected TLM من شركة Connected، (وتكلف ١٥ دولار في الشهر، حتى جيجابايت واحد من البيانات المحفوظة احتياطياً، و٢٥ دولار، حتى ثلاثة أقراص من البيانات القابلة للاسترجاع http://www.connected.com/)، وهي تسمح بكفاءة، بتخزين جميع البيانات والإعدادات الموجودة على حاسوب المستخدم المكتبي، أو النقال. ويمكن عندها لمدراء الأنظمة، استخدام الأدوات البرمجية لإعداد حاسوب بديل سريعاً، مع جميع إعدادات وملفات المستخدم.

وحدات الاخراج

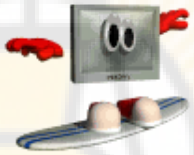
السماح للبيانات بالظهور من خلالها حسب طريقة الظهور التي صممت من اجلها مثل:

- شاشة العرض (Monitor).
- الطابعات (Printers).
- السماعات الصوتية (Speakers).

وحدات الاخراج(شاشة العرض)

تشبه شاشة العرض التلفزيوني، وتقوم بعرض النصوص والبيانات والأشكال ،وتتفاوت الشاشات من حيث (الدقة والمساحة) من شاشة لأخرى وتقاس مساحة الشاشة بالبوصة المربعة.

الشاشة



الشاشات المسطحة

شاشات تعمل باستخدام انبوية أشعة الكاثود(تستخدم في السابق).

- بطاقات الفيديو هي العنصر الأساسي لتشغيل شاشة الحاسب .

وحدات الاخراج(الطابعة)

- تستخدم لطباعة البيانات ومخرجات الحاسب على ورق.
- تتفاوت الطابعات من حيث التقنية المستخدمة.
- لها أنواع عديدة منها:
  ١. الطابعات النقطية Dot Matrix.
  ٢. الطابعات النافثة للحبر Inkjet.
  ٣. طابعات الليزر Laser.

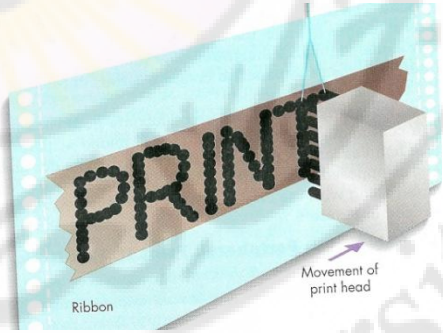
Damascus University

الطابعة

طابعة ليزر

طابعة نفاثة الحبر

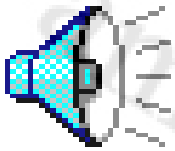
طابعة حرارية



طابعة نقطية

الراسمات

السماعات



Damascus University

وحدات للإدخال والإخراج معاً!

شاشة اللمس Touch screen

السبورة الإلكترونية Electronic board

البلوتوث Bluetooth

المودم Modem

وحدة الخرج: هي الوحدة المسؤولة عن إظهار نتائج معالجة الحاسب بأسلوب يناسب العنصر البشري (بصري، سمعي)، وكأمثلة عليها نذكر:

- شاشة الحاسب (عادية، كريستالية) Monitor.
- شاشة إظهار (عرض) Data Display.
- جهاز العرض Video Projector.
- الطابعات (Printers) وتتضمن:
  - الطابعات الليزرية.
  - الطابعات النقطية.
  - الطابعات السطرية.
  - الطابعات النافثة للحبر.
  - الطابعات الحرارية.
- الراسمات (Plotters).
- الموديمات (Modems).
- السماعات (Speakers).

شاشة الاظهار: تهدف لإظهار المعلومات الحرفية والرقمية والبيانية، وتعمل بطريقة قريبة لعمل التلفاز، حيث يقوم كرت الشاشة بتحويل الإشارات الرقمية الواردة من المعالج إلى إشارة مناسبة وذلك لعرض المعلومات بطريقة تمكن المستخدم أن يفهمها، وحديثاً أصبحت الشاشات مسطحة وهي لا تشمل حيزاً كبيراً على المكتب، وتستخدم طاقة أقل من الشاشات التقليدية الأكبر حجماً.

* وهي تحتل المرتبة الأولى في قائمة أسعار مكونات جهاز الحاسب لارتفاع سعرها، وذلك نظرا لأنها القيمة الباقية والدائمة مع مرور الوقت، وتجد أيضا أن الـ Video Adapter المثبت على جهازك قد يكلفك أكثر من سعر الشاشة بحوالى ١٠% من سعرها الإجمالي، ويرجع ذلك لإنه يقوم بضبط دقة الصورة ووضوحها، وكذلك عدد الألوان التي يتم عرضها.

* وشاشات أجهزة الحاسب يتم تحديد مواصفاتها من خلال قياس طريقة العرض على الشاشة بالبوصة، والمعلومات التي تعرض على الشاشة يتم نقلها من الـ Video Adapterإلى الشاشة على شكل تشابهي مع اختلاف وتنوع معدلات ومستويات الطاقة، وكل هذا من أجل توضيح كثافة اللون الأحمر والأخضر والأزرق لتوضيح وتلوين كل نقطة ظاهرة على الشاشة.

* تتألف الشاشة من ٨٠ عمود، و ٢٤ سطر، وتختلف عن بعضها بالوضوح، وعدد الألوان ودقة التميز التي لها علاقة بعدد النقاط المضيئة التي يقع عددها بين ٦٠٠X٤٨٠، و ١٠٢٤X٧٦٨ نقطة، كما يجب أن تعرف أنك عندما تحدد حجم أية شاشة – على سبيل المثال شاشة ١٧ بوصة – فإن هذا الحجم يقاس قطرياً وليس أفقياً عبر الشاشة وإذا كنت تقوم بتحديث الشاشة فيجب أن تسأل عن مساحة العرض المرئية الخاصة بالشاشة.

ويمكن قياس دقة الصورة المعروضة عن طريق عدد البكسلات ودون الاعتماد على نوع الشاشة المستخدمة، والصورة بالقياس 640 x 480 تعتبر أقل الصور جودة واستخداما اليوم بالرغم من أنها أكثر دقة بدرجة كبيرة من صورة جهاز التليفزيون العادي، وبالرغم من أن الشاشات التي يتم تصنيعها حاليا غالية الثمن، ويمكنها تقديم صور ذات دقة أعلى من ذلك إلا أنه بالنسبة للعديد من المستخدمين، فإن الشاشة والـ Video Adapter يعملان على إظهار وميض متقطع وسريع بصورة كبيرة عندما يتم ضبطها على دقة أعلى، وبصفة عامة، فإن أسعار الشاشات تتجه للانخفاض، كما أن الشاشات الجديدة ذات الحجم غير السميك والتي تسمى بشاشات الـ LCD تقوم بالعرض بصورة مماثلة للشاشات التي يتم استخدامها على أجهزة الحاسب المحمول ومازالت تعتبر أغلى الشاشات سعرا هذه الأيام.

Video Adapter

يتم التمييز بين كروت الشاشة Video Adapter بواسطة AGP، وأهم خاصية توضح أهمية Video Adapter هي كمية مساحة الـ RAM التي يحتوى عليها، والتي تعمل على تثبيت وضبط عدد البكسلات والألوان التي يمكنه القيام بعرضها، كما تتمتع كروت Video Adapter (AGP) بسرعة أساسية تبلغ 1X أو 2X أو 4X، أو 8X، من الـ PCI، والتى تعمل على وصف وتوضيح أعلى معدل من البيانات المرسلة التي يمكن الحصول عليها في الظروف العادية، ويتم الاستفادة من هذه الأنواع في بيئة الأعمال الخاصة بمعالجة الصور والرسومات ثلاثية الأبعاد وأيضا ألعاب الحاسب، أما بالنسبة للمستخدم العادى، فإن كرت Video Adapterالعادي يعتبر مناسباً جداً لجميع الاحتياجات، وفي بعض الأحيان يكون أقل عرضة للمشاكل التي تواجه الـ Video Adapter الذي يتضاعف سعره عشرة أضعاف، والمشكلة الوحيدة والعيب الذي يمكن مواجهته هي أنك إذا حاولت توصيل شاشتك القديمة بكرت غرافيك AGP حديث، فمن المحتمل أن لا يتم تشغيله!

وهناك العديد من الـ Motherboards والتي تأتي مزودة بكرت الفيديو وأدوات التحكم الخاصة به AGP ومنفذ توصيل شاشة داخل تصميمها، والمثير للدهشة أن مثل هذه الـ Motherboards تكون ذات تكلفة أقل من تلك التي لا تتمتع بامكانيات الفيديو، ولكن يجب الأخذ بعين الاعتبار المشاكل الآتية:

- إمكانيات أدوات التحكم المتكاملة تكون غالبا محدودة بالمقارنة ببعض الـ Video Adapters مرتفعة الأسعار.
- يشارك الـ Video Adapters الذاكرة الأساسية الموجودة على الـ motherboard المتوفرة لجهاز الحاسب، ويمكن توضيح ذلك بأنه إذا كان لديك ذاكرة بسعة 32 MB RAM، فمن المحتمل أن يتم استهلاك ما يقرب من 8 MB بواسطة أدوات التحكم الخاصة بالفيديو ويتبقى فقط 24 MB لنظام التشغيل.
- الشركة المصنعة نادراً ما تقوم بإضافة فتحات لتركيب AGP Adapter العادي، وذلك لأنهم قاموا بالفعل بإضافة وظائف الفيديو على الـ motherboard.

* VGA: Video Graphics Array، لقد ظهر هذا النوع سنة ١٩٨٧، وقد كان النظام المعتمد لعرض الرسوم على الشاشة وقد كان مقتصراً على ٢٥٦ لوناً فقط ودرجة وضوح للشاشة قدرها 640 x 480 بكسل. يستخدم أغلب المستخدمين مقايس أعلى مثل Super VGA، والتي تسمح لك باستخدام ألوان أكثر ودرجة وضوح أعلى، وهناك مصطلح آخر شائع وهو XGA، وهذا يعطيك درجة وضوح أعلى من المقاييس السابقة.

* جهاز العرض: هو جهاز يمكن توصيله إلى الحاسوب، ويستخدم لعرض العروض التقديمية لمجموعة من الأشخاص، ومن الأفضل أن تستخدم هذه الأجهزة مع برامج خاصة بالعروض التقديمية مثل بوربوينت، والتي تستخدم بكثرة في النظم التعليمية والعروض التقديمية الخاصة بالمبيعات والمحاضرات، ويجب النظر إلى مجموعة من الأمور التي تخص هذا الجهاز مثل درجة الوضوح العالية، شدة الإضاءة الجيدة للمبة، ودرجة الضجيج التي يصدرها الجهاز وتكلفة استبدال اللمبات.

البطاقات

بطاقة الاظهار (الشاشة): وهي بطاقة تركب على اللوحة الأم بشق خاص بها "SLOT"، أو أن تكون مدمجة مع اللوحة الأم، وتمتاز بقدرتها على إظهار الألوان من حيث الدقة وتزود بذواكر عليها تصل إلى 256MB (٨، ١٦، ٣٢، ٦٤، ١٢٨) بهدف الوصول إلى أفضل جودة.

بطاقة الصوت: هي بطاقة تركب على اللوحة الأم بشق خاص بها، وذلك بهدف إظهار الصوت وتنقيته، ويمكن أن تكون مدمجة مع اللوحة الأم أو غير مدمجة.

بطاقات الشبكة: تركب على اللوحة الأم على شق خاص بها "SLOT"، وتفيد في تكوين صلة الوصل في الشبكة، وتقوم بتراسل البيانات فيما بين حواسيب الشبكة.

بطاقة المودیم: تركب على اللوحة الأم على شق خاص بها "SLOT" (بطاقة داخلية)، أو خارج صندوق الحاسب، وتربط معه بواسطة مربط USB، وتسمى خارجية وتفيد هذه الشبكة بنقل البيانات عبر الشبكة الهاتفية العمومية، حيث تقوم بتحويل الاشارة من تماثلية إلى رقمية في طرف الإرسال وبالعكس في طرف الاستقبال، وأهم تطبيق لها يتمثل بشبكة تراسل المعطيات الانترنيت Internet.

بطاقة التلفزيون: تركب على اللوحة الأم على شق خاص بها من أجل تحويل عمل جهاز الحاسب إلى جهاز تلفزيون.

بطاقة كاميرا، بطاقة ريسفير، ...الخ.

بطاقة الإظهار

* تتكون هذه البطاقة من الأجزاء الرئيسة التالية:

١- اللوحة الإلكترونية المطبوعة.

٢- المسرع الرسومي، Intel 740, RIVA128, VODOO4.

٣- الذاكرة العشوائية.

٤- المحول الرقمي التناظري.

٥- المنفذ أو نوع شق التوسعة المستخدم.

GPU: Graphic Processing unit: وحدة معالجة الرسومات المركبة على بطاقة العرض.

آلية عمل بطاقة الشاشة

* تمر البيانات من وحدة المعالجة المركزية إلى بطاقة الفيديو إلى الشاشة من خلال سلسلة من المراحل التالية:

١- ينفذ المعالج تعليمات البرنامج فيعرف بذلك ما يراد منه رسمه على الشاشة.

٢- تأمر وحدة المعالجة المركزية المسرع الرسومي الخاص ببطاقة الشاشة بما يراد رسمه على الشاشة.

٣- يقوم المعالج الرسومي بأغلب الحسابات الخاصة بإظهار الرسم، ويخزنها في الذاكرة العشوائية للبطاقة.

٤- يقرأ المحول الرقمي التناظري الصورة الرقمية المخزنة في الذاكرة العشوائية، ويحولها إلى صورة تناظرية ويرسلها للشاشة.

كيف يتم عرض الصورة؟

* الصورة التي تراها على الشاشة مكونة في الحقيقة من عدد كبير جداً من النقاط الصغيرة جداً، والمنتشرة بصورة منتظمة على كامل مساحة الشاشة، والتي تفصل بينها مسافات صغيرة جداً، ويمكن للشاشة تغيير كلا منها وتسمى كل ثلاثة من هذه النقاط بالبكسل، وبذلك يمكن إظهار الألوان على الشاشة.

* أي لون من الألوان يتكون من مزيج من الألوان الثلاثة الرئيسة التالية: الأحمر، الأخضر، الأزرق وكلاً منه له درجات (غامق، فاتح)، وبمزج الألوان مع بعضها البعض وبنسب متفاوتة، ويمكننا إظهار درجات الألوان المختلفة جميعها، فمثلاً مزج الأحمر، الأخضر، الأزرق معاً بنفس النسبة في بقعة واحدة فإن اللون الناتج سيكون الأبيض.

* يتمكن الحاسب من رسم ما يود رسمه على الشاشة من خلال تحكمه في ألوان البكسلات ومواقعها على الشاشة.

الكثافة النقطية

* هي عدد البكسلات الموجودة في الشاشة طولاً وعرضاً.

* يوضح الجدول التالي ذلك:

الكثافة النقطية	عدد البكسلات عمودياً (من الأعلى للأسفل)	العدد الكلي للبكسلات أفقياً (بعرض الشاشة)
640 X 480	480	640
800 X 600	600	800
1024 X 768	768	1024
1152 X 864	864	1152
1280 X 1024	1024	1280
1600 X 1200	1200	1600

العمق اللوني

* هو عدد الألوان المستعملة، ومن أهم نماذجها المعيارية نذكر:

- ٤ بت = ١٦ لون.
- ٨ بت = ٢٥٦ لون.
- ١٦ بت = ٦٥٥٣٦ لون.
- ٢٤بت = ١٦ مليون لون.

* كلما ازداد العمق اللوني كلما ظهرت الألوان أكثر بهاءً ووضوحاً، ولا تستطيع أن تظهر على الشاشة صورة حقيقية إلا باستخدام عدد ألوان عالي (على الأقل ١٦ بت)، ولا يوجد عمق لوني أكبر من ١٦ مليون لون، والسبب في ذلك أن عين الإنسان لا تستطيع تمييز أكبر من هذا العمق اللوني.

* يوضح الجدول التالي أشهر أنواع الذواكر العشوائية المستخدمة في البطاقات الرسومية مع مميزاتها المختلفة:

VRAM	هذا النوع من الذاكرة العشوائية لا يوجد سوى في بطاقات الفيديو (أي أنه لا يستخدم في ذاكرة النظام العشوائية)، وهو من النوع ثنائي المخارج (يأخذ البيانات ويعطيها في نفس الوقت) وهو غالي الثمن.
EDORAM	وهو نوع يستخدم أيضاً في اللوحة الأم كذاكرة عشوائية للمعالج، وهو أبطأ من VRAM وأسرع من DRAM وهو أحادي المخرج.
DRAM	هو نوع أحادي المخرج (لا يأخذ البيانات ويعطيها في نفس الوقت).
WRAM	اختصاراً لـ windows RAM وهو مشابه لـ VRAM وسرعته أفضل، لذا يستعمل بدلاً منه في بعض الأحيان.
SGRAM	يعتبر من أسرع الأنواع ويوجد فقط في البطاقات عالية الأداء.

المسرع الرسومي

* تستهلك الرسومات الكثير من طاقة وحدة المعالجة المركزية، وكذلك الكثير من مساحة التخزين بالمقارنة مع النصوص العادية، وهذا لأن على البطاقة الرسومية أن تحرك المئات من الميغا بايت من البيانات في الثانية الواحدة عبر أجزاء البطاقة، أو من المعالج والذاكرة العشوائية للبطاقة الرسومية، وكانت مهمة البطاقة استقبال البيانات وإرسالها إلى الشاشة فقط، ولكن مع دخول الرسومات الثلاثية الأبعاد لم تعد قوة المعالج تكفي حيث أن الرسومات الكثيرة في حاسبات هذه الأيام تبطئ من عمل المعالج المركزي.

* لذا كان لابد من بطاقة الرسوميات الحديثة أن تحوي على مسرعات رسومية، والتي هي عبارة عن وحدة معالجة مركزية شبيهة بالمعالج، ولكنها مصممة خصيصاً لمعالجة الرسوميات، حيث تقوم بأغلب العمليات الحسابية التي تتطلبها إخراج الرسومات إلى الشاشة، ويكون دور المعالج المركزي في هذه الحالة هو إصدار أوامره للمسرع الرسومي الذي يقوم هذا الأخير بالقيام بعمليات المعالجة اللازمة ومن ثم إرسال النتائج إلى الشاشة.

Sound Card كارت الصوت

* بطاقة الصوت من البطاقات التي يمكن أن نربطها plug-in بالحاسوب من أجل إضافة إمكانية التعامل مع الأصوات من قبل الحاسوب سواء العادية monaural، أو المضخمة stereo لسماع الموسيقى مثلاً أو أصوات بعض المؤثرات، ومن المصطلحات التي تتعامل بها في هذا المجال هي حجم العينة sampling size، ومعدل العينة sampling rate، واللتان تحددان نوعية الصوت التي يولدها كارت الصوت، فمن أجل صوت بنوعية جيدة يجب أن يكون كارت الصوت لحاسوبنا بمواصفات تسمح بـ 16 bit كحجم معاينة، و ٤٤.١ ك هرتز كمعدل معاينة، بالإضافة إلى المصطلحين full-duplex مضعف كامل ،و half duplex ومضعف نصفي ، فإذا أردنا أن نتكلم مع أو نسمع من شخص معين في نفس الوقت، فيجب أن يكون الكارت من نوع full duplex، وإلا فباستخدام النوع half duplex، فإن المستخدم عليه الانتظار لانتهاء المتكلم من كلامه ليباشر بالحديث، ويجب التأكد من أن الكارت من نوع sound blaster "عاصف الصوت"، أو متوافق مع عاصف الصوت عند تشغيل الحاسوب الشخصي، فإن الحاسوب يصدر صوتاً بنغمة معينة من سماعته الداخلية، وهذه هي الإمكانية الوحيدة لإظهار الصوت من قبل الحاسوب، وهو إمكانية متواضعة في مجال التعامل مع الأصوات، وهي تسمى "background sound"، ومن أجل تطوير هذه الإمكانية في الحاسوب لتوليد وتسجيل أصوات بنوعيات عالية يمكن إضافة كارت خاص بالأصوات في أحد ثقوب التوسع للحاسوب الشخصي، وهذه البطاقات تستطيع توليد ما بين ٢٥,٩ نوعية مختلفة من الأصوات.

* من أفضل أنواع بطاقات الصوت تلك المصنفة من قبل Creative labs، و MediaVision، و Turtle Beach Systems، وبإضافة أي نوع من أنواع البطاقات إلى الحاسوب الشخصي، فإننا بذلك نطور قابليات الصوت، ومن أهم بطاقات الصوت المستخدمة في التطبيقات العملية نذكر:

- Terratec: هو اسم لشركة صنعت عدة أنواع مهمة من البطاقات وصفحتها www.terratec.com .
- Creative: رابطها على النت www.creative.com.

تنصيب كارت الصوت

* معظم المشاكل التي تظهر عند تنصيب كارت الصوت مرتبطة بتهيئة الكارت نفسه، فإذا احتوى الكارت على مجال خاص بعلبة Game ports باعتبار العلاقة القوية بين استخدام الصوت بالألعاب المنفذة من خلال الحاسوب، وكان حاسوبك يحوي تلقائياً على مثل هذا المجال، فعليك إلغاء disableواحدة من هذه المجالات في الكارت (وهو الأفضل من إلغاء مجال الألعاب في الحاسوب)، وهنا علينا مراجعة دليل الكارت لمعرفة الموصل الذي من خلاله يمكننا القيام بذلك، وعادة يكون مؤشر بالرموز التالية:

(GAME en /dis).

وإذا كان كارت الصوت يستخدم نفس خط الطباعة printer port، فمن أجل تلافي حدوث تضارب في عمل الطابعة، وأجهزة الإخراج الصوتي، فمن الأفضل أن نجري تعديلاً بحيث يكون لكل عملية خط خاص.

مجال العنوان المستخدم من قبل الكارت

* عادة يستخدم كارت الصوت العنوان hex 220، وإذا كان هذا العنوان التلقائي هو المستخدم من قبل مختلف البطاقات في النظام نحاول أن نستخدم عناوين أخرى أولاً، ونجرب العنوان HEX 240، ثم نجرب بقية العناوين بالتسلسل يجب أن لا نستغرب عند سماعنا لأصوات مزعجة من سماعات أو ظهور رسالة خطأ عن كارت الصوت عند تنفيذ برنامج معين خاصة مع المعالجات ٤٨٦ لأن الخطأ هو ليس من المعدات، وإنما من البرامج، وهنا نحاول أن نلغي ذاكرة الكاش الداخلية لمعالجنا من خلال برنامج Bios setup، ولتحديد مكان إضافة كارت الصوت نختار أحد ثقوب التوسع التي تحقق وصول سهل إلى مسيطر شدة الصوت.

خطوط المقاطعة

* عند تركيب بطاقة على الشق، فإنها تتصل بالناقل I/O (١٦خط)، وتقوم البطاقة بعمليات إرسال واستقبال المعلومات، والذي يتحكم بمرور المعلومات على هذا الناقل هو خط المقاطعة، ويوجد نوعان من المقاطعات هما:

١- مقاطعات باستخدام برامج تطلب برامج مقيمة في الـ BIOS.

٢- مقاطعات باستخدام العتاد: عندما يعلم المعالج بنبضة المقاطعة يحدد الوحدة التي تريد إرسال أو استقبال المعلومات.

الطابعات

* تربط الطابعات إلى الحاسوب عبر المنافذ التسلسلية أو التفرعية، وفي الماضي كان المنفذ التسلسلي للحاسوب مستخدماً لربط الطابعة، أما اليوم فكل الطابعات مزودة بوحدة توافق للربط إلى المنفذ التفرعي للحاسوب LPT عن طريق كابل خاص، حيث يجري نقل ٨ بت على التوازي باستخدام ثمانية خطوط، وعملية الربط هذه تنفذ باستخدام كابل طرفه يربط إلى الطابعة، ويتضمن ٣٦ نقطة (موصل) وطرفه الذي يربط إلى الحاسب يحتوي على موصل ٢٥ نقطة.

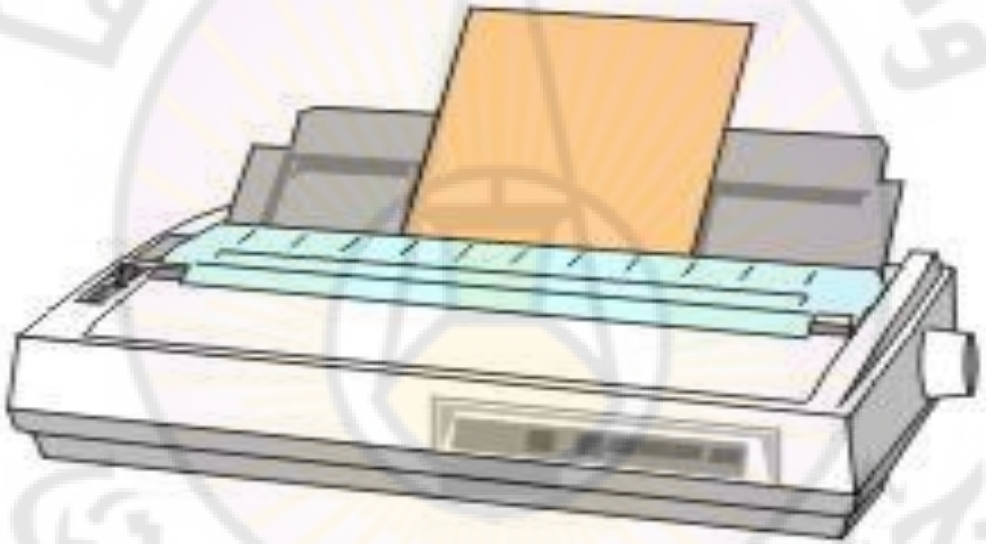
* سرعة نقل المعلومات عبر المنفذ التفرعي تفوق سرعة النقل عبر المنفذ التسلسلي بثماني مرات كحد أدنى.

Damascus University

* تحتوي الطابعة على ذاكرة داخلية RAM تسمى عازل BUFFER مهمتها تخزين المعلومات المستقبلة من الحاسوب تمهيداً لطباعتها، وتختلف سعة هذه الذاكرة من طابعة إلى أخرى، فهي تقدر بعشرات الكيلو بايت في الطابعات النقطية، وتصل إلى عدة ميغا بايت في الطابعات الليزرية، وكلما كبرت سعة ذاكرة الطابعة كلما كانت أقدر على استقبال وتخزين كمية أكبر من المعلومات الواردة من الحاسوب، وهذا ما يسمح بتفريغ الحاسوب لأداء مهمة أخرى بدلاً من انتظار اكتمال الطباعة، كما يسمح بزيادة قدرة الطابعة على التعامل مع أنماط الخطوط المختلفة، كما تحتوي الطابعة على ذاكرة ROM تتضمن برنامج تشغيل الطابعة وتعريفاتها الأساسية وطرائق الطباعة وأشكالها وأنماط الخطوط، ...الخ، ولكل نوع من أنواع الطابعات برنامج قيادة يركب ضمن الحاسب مع نظام التشغيل، وتتجلى مهمته بتنفيذ عمليات النقل الرقمي بين منفذ الحاسوب التفرعي (التسلسلي) والمنفذ التفرعي (التسلسلي) في الطابعة بعد أن يقوم بالبرمجة المناسبة لكل من المنفذين التفرعيين للحاسوب والطابعة.

تقسم الطابعات المستخدم مع الكمبيوتر إلى نوعين حسب طريقة تعامل الطابعة مع الورق. والقسم الأول هو الذي يتعامل مع الورق من خلال تصادم رأس الطابعة مع الورق مثل الألة الكاتبة التي تقوم يصطدم كل حرف بالورق من خلال شريط الحبر ليترك اثاره علي الورقة وهذا الطريقة الأولى التي صممت فيها طابعات الكمبيوتر مثل الطابعة الإبرية .Dot Matrix Printer أم النوع الثاني فلا يعتمد على التصادم المباشر بين ارأس الطابعة والورق ويأتي دور الطابعة بالتحكم في الحبر الذي سيرسل إلى الورق مثل طابعات قاذفة الحبر Inkjet Printerأو طابعة الليزر .Laser Printer

1-الطابعة الابرية Dot Matrix Printer



Damascus University

وكانت هذه الطابعات بطيئة نوعا ما. سميت بالطابعات الابرية او النقطية نسبة إلى فكرة عمل هذا النوع من الطابعات حيث تستخدم ابرة متحركة لتصطدم بشريط محبر. تكون نتيجة اصطدام الابرة الواحدة على الشريط الحبري المثبت أمام الورق المراد الطباعة عليه هو ظهور نقطة بلون شريط الحبر. فإذا تخيلنا أن اى حرف أو رقم يمكن طباعته على شكل نقاط متراصة لترسم لنا الحرف على الورقة عن طريق عدة ضربات على الشريط الحبرى. وفى أغلب الأحيان يكون هناك تسع ابر او ٢٤ ابرة مثبتة فى الرأس يتحكم بهم برنامج خاص ليرسم شكل الحرف اثناء حركة الراس والورقة .

٢- الطابعة قاذفة الحبر Ink-Jet Printer

أول شركة صنعت هذا النوع الجديد من الطابعات هى شركة Hewlett-Packard عام ١٩٨٤ واطلقت عليها اسم Ink jet printers وتبعتها شركة Canon عام ١٩٨٦ واطلقت على هذا النوع من الطابعات اسم Bubble jet printers وكلاهما له نفس فكرة العمل. هذه الطابعات اخذت مكانه اوسع من الطابعات الابرية سابقة الذكر عند الكثير من المستخدمين للكمبيوتر خاصة بعد انخفاض سعرها فى هذه الايام.

تعتمد طابعة الـ inkjet على قذف قطرات متناهية في الصغر من الحبر على الورق لرسم الصورة أو طباعة النصوص

Damascus University

خصائص الطابعة قاذفة الحبر:

- **يصل حجم القطرات من الحبر إلى ٥٠ مايكرون وهذا ادق من قطر شعرة .**

- **يتم توجية القطرات إلى الورقة بدقة متناهية مما يعطي وضوح يصل إلى دقة عالية جدا. وهذا ما يعرف الـ resolution والتي تقدر بوحدة dpi أي dots per inch.**

- **يمكن الحصول على طباعة ملونة عن طريق التحكم بنسبة خلط الألوان الأساسية لكل قطرة قبل وصولها إلى الورقة .**

Damascus University

فكرة عمل الطابعة قاذفة الحبر:

- تعتمد فكرة عمل هذا النوع من طابعات الكمبيوتر على تسخين جزء من مستودع الحبر إلى درجة حرارة تصل إلى ٣٠٠ درجة مئوية. وهذا سوف يحدث فقاعات بخار داخل مستودع الحبر مما تدفع قطرات الحبر إلى الخارج من فتحة خاصة تدعى Jet يصل عدد هذه الفتحات إلى ٤٠٠ فتحة دقيقة يخرج منها الحبر قطرات الحبر في نفس اللحظة، وبمجرد ملامسة قطرات الحبر الورقة تجف مباشرة. هذه العملية تتكرر عدة آلاف مرة فى الثانية الواحدة.

وهنا نلاحظ أنه لا يوجد أجزاء متحركة فى الرأس – ما عدا الحبر بالطبع– مما يجعل الطابعة اكثر هدوءاً وتصل دقة هذا النوع من الطابعات إلى 300dpiأى تضاهى طابعات الليزر، وهذا سبب تسمية الطابعة من هذا النوع بطابعة نصف ليزر.

٣- طابعة الليزر Laser Printer:

ان طابعة الـ Inkjet تعمل من خلال دفع قطرات الحبر إلى الورق ليتم نقل البيانات والمعلومات من الكمبيوتر إلى الطابعة ولكن كيف تعمل طابعة الليزر التي تستخدم شعاع الليزر؟؟

اخترعت شركة Xerox تكنولوجيا طابعات الليزر فى اوائل السبعينات وفي عام ١٩٧٧ تم تسويق طابعات ليزر تصل سرعة طباعتها إلى ١٢٠ صفحة فى الدقيقة ومنذ ١٩٨٤ سعت شركة Hewlett–Packard إلى تطوير عدة انواع من طابعات الليزر لتناسب جميع الاعمال واصبحت طابعات الليزر التى تحمل ماركة Hewlett–Packard تحتل 70% من سوق طابعات الليزر.

تختلف طابعات الليزر عن غيرها فى انها تطبع الصفحة كاملة وليس سطر سطر كما فى النوعين سابقى الذكر ولهذا السبب تحتاج طابعة الليزر إلى ذاكرة داخلية ١ Mbyte على الأقل، وسعة الذاكرة تلعب دورا في سعر الطابعة.

فكرة عمل طابعة الليزر:

تعتمد فكرة عمل طابعة الليزر على الشحنة الكهروستاتيكية، مثلها مثل فكرة عمل ماكينة تصوير المستندات، والشحنة الكهروستاتيكية هي الي يكتسبها الجسم المعزول مثل الشحنة التي يكتسبها المشط عند تمشيط الشعر أو البالون عند حكة بالصوف ومن المعروف أن الشحن السالبة تجذب الشحنة الموجبة.

وتعمل طابعة الليزر من خلال مادة حساسة للضوء وهذه المادة تفقد شحنتها اذا سقط ضوء عليها .ففي البداية يتم شحن الدرم drum بشحنة موجبة بواسطة سلك يمر به تيار وبدوران الدرم تقوم الطابعة بتسليط شعاع الليزر المنعكس من المرأة بمسح الاسطوانة اثناء حركتها على شكل سطور افقية حيث يحتوى كل سطر على مجموعة من النقط، يتحكم بعملية المسح هذه معالج خاص microprocessor موجود داخل الطابعة فيقوم بتشغيل الليزر عند المناطق البيضاء ويطفئه عند المناطق السوداء ليتم تفريغ الشحنة من بعض المواقع بحيث ترسم الحروف والأشكال المرسلة من الحاسب فى صورة مناطق مشحونة كهربياً.

خصائص طابعة الليزر:

١- تعتبر طابعات الليزر الأسرع لأن شعاع الليزر يتحرك بسرعة كبيرة لرسم بيانات الصفحة على الدرم.

2 - تعتبر تكلفة تشغيلها طابعة الليزر اقل من تكلفة طابعات قاذفة الحبر لأن الحبر المستخدم ارخص ويخدم لفترة أطول ولهذا تستخدم طابعات الليزر في المؤسسات والمكاتب حين الحاجة إلى طباعة مستندات طويلة.

٣- تصل دقة الطباعة بواسطة طابعة الليزر إلى درجة تضاهي صور الكاميرا وهذا يعود إلى حزمة الليزر المركزة.

4- انخفاض ثمن طابعة الليزر جعل العديد من المستخدمين على الصعيد الشخصي استخدامها بدلاً من الطابعة قاذفة الحبر.

Damascus University

طابعة الليزر الملونة:

يتواجد حالياً في الاسواق طابعات ليزر ملونة فكرة عملها شبيهة بفكرة عمل طابعة الليزر العادية سوى ان الورقة تمر بالمراحل سابقة الذكر اربعة مرات مرة للون الاسود وثلاث مرات للألوان الاساسية الثلاث الأحمر والأزرق والأصفر حيث يقوم برنامج الطابعة بفرز الالوان للصفحة المطلوب طباعتها من الكمبيوتر ويطبع كل لون على حدى في مرحلة منفصلة وفي النهاية نحصل على الورقة مطبوعة بنفس الألوان التي تظهر على شاشة الحاسب.

Damascus University

الراسمات

تستخدم لرسم المخططات الهندسية الكبيرة، حيث يوجد في الراسمة مجموعة أقلام يمكن أن يصل عددها إلى ثمانية أقلام ملونة ويقوم الحاسب بالتحكم فيها وتحريكها لرسم المخطط المطلوب ولها قياسات حسب حجم الورق الذي يمكنها الرسم عليه مثل A0 – A4، ويمكن تزويدها بعدة أقلام ملونة وبخانات مختلفة حسب الحاجة، ويوجد منها أنواع تعمل على مبدأ نفث الحبر بدلاً من استخدام الأقلام، ويستخدم هذا الجهاز بشكل كبير في قطاع التصميم والبحث.

الراسمات

الراسمات هي الأداة التي تطبع الرسوم الخطية التي توصل إلى الحاسب، حيث تطبع الرسوم بانتقال القلم على سطح قطعة من الورق، وهذا يَعْني بأنّ الأشخاص الذين يستخدمون الراسمات يُحدّدونَ لتَخطيط الفَنِّ، بدلاً مِنْ رُسوماتِ raster كَمَا هو الحَال مَعَ طابعاتِ أخرى. هم يُمْكِنُ أَنْ يَرْسموا فَنَّ خَطِّ معقّدٍ، بضمن ذلك النَصِّ، لكن يَعْملُ ذلك ببطئ جداً بسبب الحركةِ الميكانيكيةِ للأقلامِ.

الإختلاف الآخر بين الراسمات والطابعاتِ بأن الطابعة مُهَدَّفُ أولياً في طِباعَة النَصِّ، وهذا يَجْعلُه سهل جداً للسَيْطَرَة على التحكم، ويُرسلُ النَصَّ ببساطة إلى الطابعةِ عادة بما فيه الكفاية أَنْ يُولّدَ صفحة الناتجِ.

تستعمل الراسمات بشكل أساسي في الرسم التقني وتطبيقاتِ CAD، حيث عندها فائدة عَمَل على الحجومِ الورقيةِ الكبيرةِ جداً، بينما تَبقي درجة الوضوح العاليةَ. الإستعمال الآخر وُجِدَ بإسْتِبْدال القلم بالقاطع، وفي هذا الشكلِ من الراسمات يُمْكِنُ أَنْ يوجد في العديد مِنْ دكاكينِ الإشارةَ والكساءَ.

إذا كانت الراسمة مجهزة لإسْتِعْمال ألوانِ مختلفةِ علينا أَنْ تَستبدلَ القلمَ وتَختارُ اللونَ المطلوبَ.

Plotter راسمة: وهي الجهاز المستخدم لرسم المخططات والبيانات والرسوم التي تعتمد على الخطوط، حيث تستخدم الراسمات إما الأقلام أو الشحنات الكهربائية الساكنة والصباغ، وفي الراسمات التي تستخدم الأقلام يتم الرسم على الورقة باستخدام قلم ملون أو أكثر، أما الراسمات التي تعتمد على الكهرباء الساكنة، فترسم نموذجاً من بقع مشحونة بالكهرباء الساكنة على الورقة ثم تطبق الصباغ في مكانه، وتعتمد الراسمات على ثلاث طرق لتثبيت الورق؛ مسطحة وأسطوانية ودوارة.

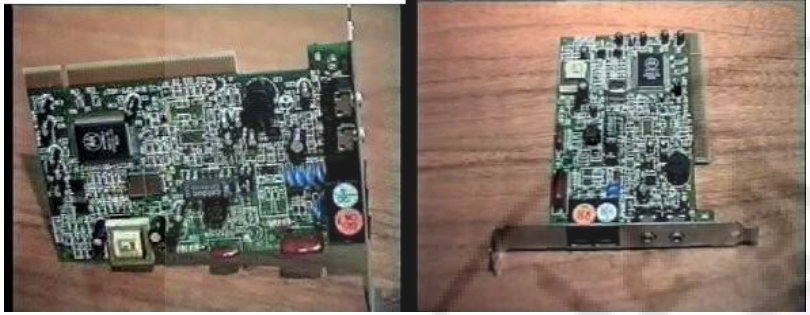
pinch-roller plotter راسمة ذات دولاب حصر: نوع من الراسمات تقع بين الراسمات الأسطوانية والمسطحة، وتستخدم عجلات المطاط القاسي أو المعدن لتثبيت الورقة على دولاب حصر.

flatbed plotter راسمة مسطحة: الراسمة التي توضع فيها الأوراق بشكل أفقي ويتحرك القلم على المحورين لرسم الصورة، وهي أكثر دقة من استخدام الراسمات الأسطوانية التي تتحرك فيها الورقة تحت القلم.

electrostatic plotter راسمة ذات شحنات كهربائية ساكنة: راسمات تقوم بإنشاء الصور باستخدام نماذج نقاط فوق أوراق مطلية بشكل خاص، إذ يجري شحن الورقة بالكهرباء الساكنة ومن ثم عرضها على حبيبات الحبر (toner) الذي يلتصق حينها بالنقاط المشحونة. يعتبر هذا النوع من الراسمات أسرع بمقدار خمسين مرة من الراسمات القلمية، ولكنها أكثر كلفة. تقوم الراسمات الملونة من هذا النوع بنفس العملية ولكن مع تكرارها عدة مرات من أجل الألوان الأربعة الأساسية: السماوي (cyan) والأرجواني (magenta) والأصفر والأسود.

في العادة لا تصلح الطابعات العادية في طباعة الرسومات الهندسية خاصة تلك التي تتميز باتساع مساحتها مثل رسومات الخرائط والتصميمات الهندسية. ويعتمد نظام الطبع في الراسمات على توافر مجموعة من الأقلام ذات الرؤوس المدببة والمتصلة كل منها بوعاء يحتوي على حبر بلون معين ، وهذه الأقلام تتصل أيضاً بمحركات ميكانيكية دقيقة وسريعة تتحرك فوق سطح الورق في كافة الاتجاهات وذلك بناء على البيانات المرسلة من وحدة المعالجة المركزية

Damascus University



الموديمات

يمنح الموديم جهاز الحاسب القدرة على الاتصال بالأجهزة الأخرى عبر الخطوط التليفونية والاتصال بالإنترنت أو شبكة الويب العالمية، كما أن هناك استخدامات أخرى للموديم مع جهاز الحاسب مثل استخدام الحاسب الشخصى على أنه جهاز للرد على جميع التساؤلات والاستفسارات، واستخدامه كجهاز فاكس أو نظام البريد الصوتى أو كجهاز للتسلية يحتوى على ألعاب عديدة، إضافة إلى استخدامه في المؤتمرات المرئية، ويمكن ملاحظة أن جهاز الموديم بطىء جدا بالنسبة إلى باقي مكونات الحاسب الأخرى، فلا يتم استخدام موديم أقل من ٥٦ كيلو بايت/ ثانية، وأجهزة الموديم الموصلة بكابلات تسمح بالاتصال عبر شبكة الإنترنت على سرعات أعلى من خلال استخدام كابل التليفزيون، ويجب توفير هذا الاختيار من خلال امتياز الكابلات، وهناك بعض الـ motherboard مثل تلك المستخدمه مع جهاز Pentium III تحتوي على جهاز موديم تصل سرعته إلى ٥٦ كيلوبايت/ ثانية.

* يحول الموديم الإشارة الرقمية إلى إشارة تماثلية ذات خصائص ملائمة للنقل عبر الشبكة الهاتفية، حيث يتم في الموديم عند طرف الإرسال تحميل الإشارة على تردد حامل (إشارة تماثلية) بعملية تعديل، ويتم عند طرف الاستقبال كشف تعديل الإشارة التماثلية المستقبلة، وإستعادة الإشارة الرقمية الأصلية، ومن هنا أتت تسمية الموديم MODEM باعتباره معدلاً وكاشفاً للتعديل.

* للموديمات أنواع عديدة ممعيرة وموصفة من قبل الاتحاد الدولي للاتصالات ITU، وتصنف الموديمات المعيارية ضمن السلسلة (V.21, V.22, V34) وتعمل الموديمات الحديثة على خطين 2-WIRE للإرسال والاستقبال كما في الشبكة الهاتفية، وهناك موديمات تعمل على أربعة أسلاك وذلك عبر شبكات خاصة أو وصلات مباشرة.

* هناك طريقتان لنقل المعلومات بين الموديم وأي جهاز رقمي آخر هما النقل غير المتزامن والنقل المتزامن وكلتا الطريقيتن موصفتان بالمعيار RS-232C.

* في كلتا الحالتين تحول البيتات الثمانية للكلمة الواحدة من شكل تفرعي إلى شكل تسلسلي وترسل الكلمة تلو الأخرى، ويضاف في النقل غير المتزامن إلى الكلمة الثمانية ثلاث بيتات لتصبح كمايلي:

Start bit, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6, DB7, DB8, parity bit, stop bit

* Start bit: بت البدء لتدل على بداية الكلمة.

Parity bit: بت كشف الخطأ.

Stop bit: للدلالة على نهاية الكلمة الحالية.

* في النقل المتزامن يغذى المواديم مباشرةً بالمعلومات الرقمية تغذية متزامنة مع إشارة ساعة تأتي إما من المواديم أو من الجهاز نفسه بحيث يتزامن عمل كل من الجهاز الرقمي والمواديم على إشارة ساعة واحدة، وينقل إشارات رقمية في الاتجاهين بمعدل حده الأقصى ٢٨٨٠٠ بت/ثا.

بطاقة الشبكة Network Adapter

إذا كنت تعمل في شركة يوجد بها شبكة داخلية للحاسب، فسوف تجد أن الـ Network Adapter الموجود داخل جهاز الحاسب يلعب دورا أساسيا كالدور الذي يقوم به الموديم في الاتصالات، ولكن ذلك يتم بصورة أسرع بكثير، ويمكن توضيح ذلك بأن الموديم ذو السرعة ٥٦ كيلو بايت/ثانية يقوم بعملية الإرسال بسرعة تصل إلى ٧٠٠٠ بايت في الثانية عبر خطوط الهاتف، أما بالنسبة إلى الـ Network Adapter، فإنه يعمل على شبكة مخصصة من كابلات الخطوط الهاتفية الموجودة داخل مبنى، حيث يمكنه إرسال ما يقرب من ١٠ ميجا بايت في الثانية الواحدة، أي ١٠ مليون بت في الثانية أو حوالي ١.٢ مليون بايت فى الثانية، ونظرا لإن الـ Network Adapter قد أصبح رخيصاً وفى متناول الأيدى كما أن أنظمة التشغيل الحديثة مؤخرا مثل Windows Millennium وما بعدها عملت على تسهيل عملية إنشاء الشبكات الصغيرة، فإن العديد من الأجهزة التي تستخدمها العائلات أصبحت تستخدم الشبكات داخل المنازل للمشاركة في استخدام الطابعات وتبادل الألعاب، وأيضا المعلومات وإمكانية عمل نسخ احتياطية من المعلومات والبيانات الهامة لتلافى أخطار الإتلاف.

بطاقة الشبكة

لكي يتمكن جهاز الحاسب من الاتصال بالشبكة لابد له من بطاقة شبكة Network Adapter Card، وتعتبر هذه البطاقة الواجهة التي تصل بين جهاز الحاسب كابل الشبكة، وبدونها لا تستطيع الحواسيب الاتصال فيما بينها من خلال الشبكة، وتركب بطاقة الشبكة في شق توسع فارغ Expansion Slot في جهاز الحاسب، ثم يتم وصل كابل الشبكة إلى البطاقة ليصبح الحاسب متصل فعليا بالشبكة من الناحية المادية ويبقى الإعداد البرمجي للشبكة.

Damascus University

يتلخص دور بطاقة الشبكة بالأمور التالية:

١- تحضير البيانات لبثها على الشبكة.

٢- إرسال البيانات على الشبكة.

٣- التحكم بتدفق البيانات بين الحاسب ووسط الإرسال.

٤- ترجمة الإشارات الكهربية من كابل الشبكة إلى بايتات يفهمها معالج الحاسب، وعندما نريد إرسال بيانات، فإن إشارات الحاسب الرقمية تترجم إلى نبضات كهربية يستطيع كابل الشبكة حملها.

Damascus University

كل بطاقة شبكة تمتلك عنوان شبكة فريد، وهذا العنوان تحدده لجنة IEEE و هذا اختصار لـ Institute of Electrical and Electronic Engineers، وهذه اللجنة تخصص مجموعة من العناوين لكل مصنع من مصنعي بطاقات الشبكة ، ويكون هذا العنوان مكونا من ٤٨ بت ومخزن داخل ذاكرة القراءة فقط ROM في كل بطاقة شبكة يتم إنتاجها، ويحتوي أول ٢٤ بت على تعريف للمصنع، بينما تحتوي ٢٤ بت الأخرى على الرقم المتسلسل للبطاقة، حيث تقوم البطاقة بنشر عنوانها على الشبكة، مما يسمح للأجهزة بالتخاطب فيما بينها وتوجيه البيانات إلى وجهتها الصحيحة، وتحتوي بطاقة الشبكة على كل مكونات مادية Hardware ومكونات برمجية Firmware Software، وهذا الجزء البرمجي يكون مخزنا داخل ذاكرة ROM ويكون مسؤول عن توجيه وتنفيذ المهام الموكلة بالبطاقة، حيث تنتقل البيانات في الحاسب في ممرات كهربية تسمى نواقل Buses، وكل ناقل يتكون من عدة ممرات متوضعة جنبا إلى جنب، وباستخدام هذه الممرات من الممكن نقل كمية كبيرة من البيانات على ناقل واحد في نفس الوقت.

في أجهزة الحاسب القديمة كانت نواقل البيانات قادرة على نقل ٨ بت من البيانات في الوقت الواحد، ثم تطورت إلى ١٦ بت، ثم إلى ٣٢ بت، و أخيرا وصلت بعض الشركات لإنشاء نواقل ٦٤ بت، أي أنها تستطيع نقل ٦٤ بت في المرة الواحدة، وذلك لأن الناقل قادر على نقل أجزاء عديدة من البيانات في نفس الوقت، ونقول أن البيانات تنتقل بشكل متوازي Parallel كلما كان الناقل أوسع وبالتالي كان معدل نقل البيانات أسرع، حيث يستطيع كابل الشبكة حمل بت واحد من البيانات في المرة الواحدة، وهذا يطلق عليه البث المتسلسل، كما أن البيانات تنتقل في اتجاه واحد على الكابل، وبالتالي فإن بطاقة الشبكة هي المسؤولة عن تحويل البيانات من الجريان بشكل متوازي على ناقل البيانات إلى الجريان بشكل متسلسل على كابل الشبكة، والذي يقوم بهذه المهمة في بطاقة الشبكة هو المرسل – المستقبل أو ما يعرف بـ Transceiver.

تقوم بطاقة الشبكة بتنظيم عملية بث البيانات على الشبكة، وذلك بالقيام بالخطوات التالية:

١- نقل البيانات من الحاسب إلى البطاقة.

٢- تخزين البيانات مؤقتا على البطاقة تمهيدا لبثها إلى الكابل.

٣- إجراء تفاهم على شروط نقل البيانات بين البطاقة المرسلة والبطاقة المستقبلة.

٤- التحكم بتدفق البيانات على الشبكة.

حيث تقوم بطاقة الشبكة بإرسال إشارة إلى الحاسب طالبة منه بيانات معينة، ثم يقوم ناقل البيانات في الحاسب بنقل البيانات المطلوبة من ذاكرة الحاسب إلى البطاقة.

القضايا التي يجب أن تتفق عليها البطاقات لكي يتم الاتصال بينها هي:

١- الحجم الأقصى لمجموعات البيانات التي سيتم إرسالها.

٢- مقدار البيانات التي سيتم إرسالها قبل الحصول على تأكيد لوصولها.

٣- الفترة الزمنية التي تفصل بين إرسال حزم البيانات.

٤- الفترة الزمنية التي يجب إنتظارها قبل الحصول على تأكيد وصول البيانات.

٥- مقدار البيانات التي تستطيع كل بطاقة استقباله قبل حدوث الفيضان Overflow.

٦- سرعة نقل البيانات.

وبمجرد الاتفاق على القضايا السابقة تبدأ عملية تبادل البيانات بين البطاقات.

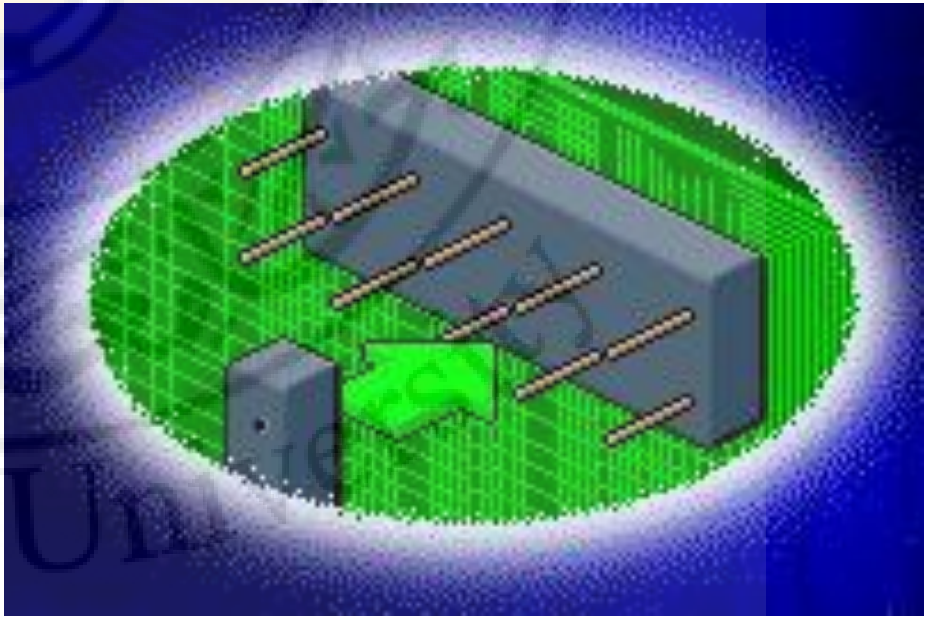
تقوم بطاقة الشبكة بعدد من مهام التحكم تشمل

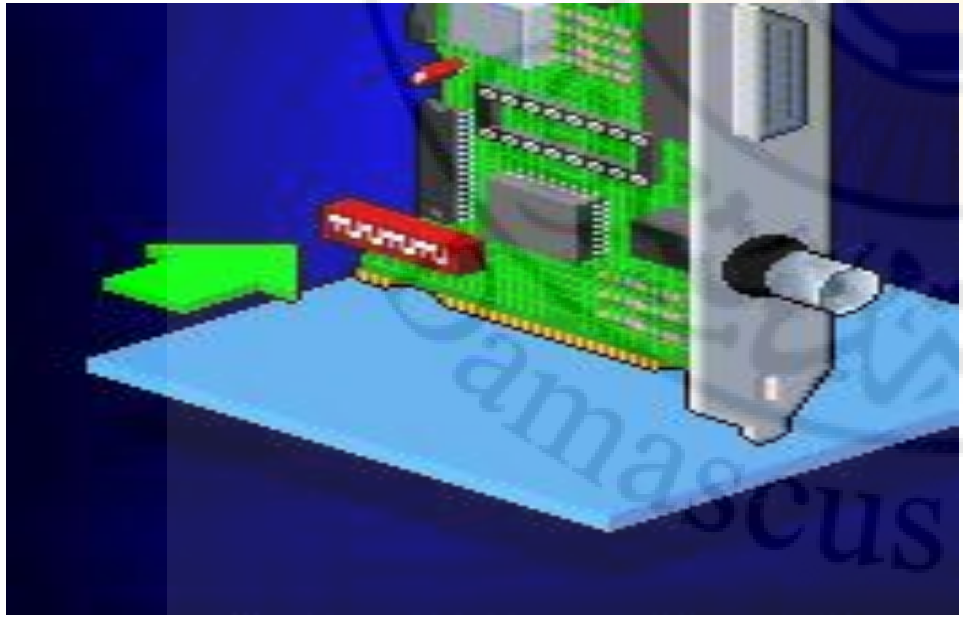
١- مراقبة وسط الاتصال.

٢- طلب حزم البيانات و التعرف عليها بالتأكد من أن عنوان الوجهة الموجود في الحزمة هو نفسه عنوان البطاقة التي ستتسلم الحزمة.

٣- اكتشاف الأخطاء وحلها.

والشكلين التاليان يوضحان بطاقة الشبكة وتركيبها:





غالبا ما تكون سرعة نقل البيانات من الناقل إلى البطاقة أكبر من سرعة نقل البيانات من البطاقة إلى الكابل، ولهذا فإن جزءا من هذه البيانات يجب تخزينها مؤقتا على ذاكرة RAM على البطاقة إلى أن تتمكن البطاقة من بثها إلى الكابل، وهذه التقنية تسمى Buffering، وهناك أمر آخر يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار عند تبادل البيانات ألا وهو التوافق بين بطاقات الشبكة المتصلة معا، فإذا كانت إحدى البطاقات قديمة والبطاقة الأخرى جديدة وأسرع من القديمة، فإنهما لكي تتمكنا من الاتصال معا عليهما الاتفاق على سرعة واحدة تكون هي سرعة البطاقة الأبطأ، ولكي يتم التوافق بين بطاقات الشبكة المتصلة معا فإن كل بطاقة تطلق إشارة إلى باقي البطاقات معلنة عن بارامتراتها لكي يتم تعديلها بما يتوافق مع غيرها من البطاقات.

جامعة دمشق Damascus University

أنظمة الصوت Sound Systems

يتم تحويل البيانات والمعلومات المخزنة على جهاز الحاسب أو التي تم تحميلها من شبكة الإنترنت إلى موجات صوتية يمكن سماعها بواسطة كروت الصوت، ويتم خلال هذه العملية تحويل الإشارة الرقمية إلى إشارة تشابهية، كما يمكن لكروت الصوت القيام بالعمل العكسي، حيث يمكنها القيام بتحويل قطعة موسيقية أو حديث تشابهي من التسجيل أو الميكروفون إلى نسخة رقمية لتخزينها واستخدامها على جهاز الحاسب، وتتميز كروت الصوت عن بعضها البعض بالطاقة ووضوح الصوت في السماعات ومكبرات الصوت، ولا تتوفر هذه المميزات مع كروت الصوت رخيصة الثمن، ومن أهم نقاط التسويق الأساسية لكروت وأنظمة الصوت ذات الجودة العالية هي مكونات الموجات الصوتية والتدفق الصوتي، حيث أن الموجات الصوتية في أحد كروت الصوت تسمح بتشغيل مقطوعة موسيقية ثم ضغطها، ويتم الإستفادة من ذلك في تطبيقات الألعاب وبعض العروض التقديمية في بعض البرامج، والتي يتم فيها تقديم شكل الموجه الحقيقية للصوت المطلوب بواسطة بطاقة الصوت من خلال استخدام الاختيار Wave Table.

* السماعات: تشتمل أغلب الحواسيب الموجودة حالياً في الأسواق على إمكانية إضافة سماعتين إلى وحدة النظام، وأحياناً تكون السماعات مضمنة مباشرة في الشاشة، وهذا يزيد من القدرة على الاستفادة من المواد التعليمية والعروض التقديمية، ويمكن اعتبارها الآن بمثابة مكون قياسي في الحاسوب.

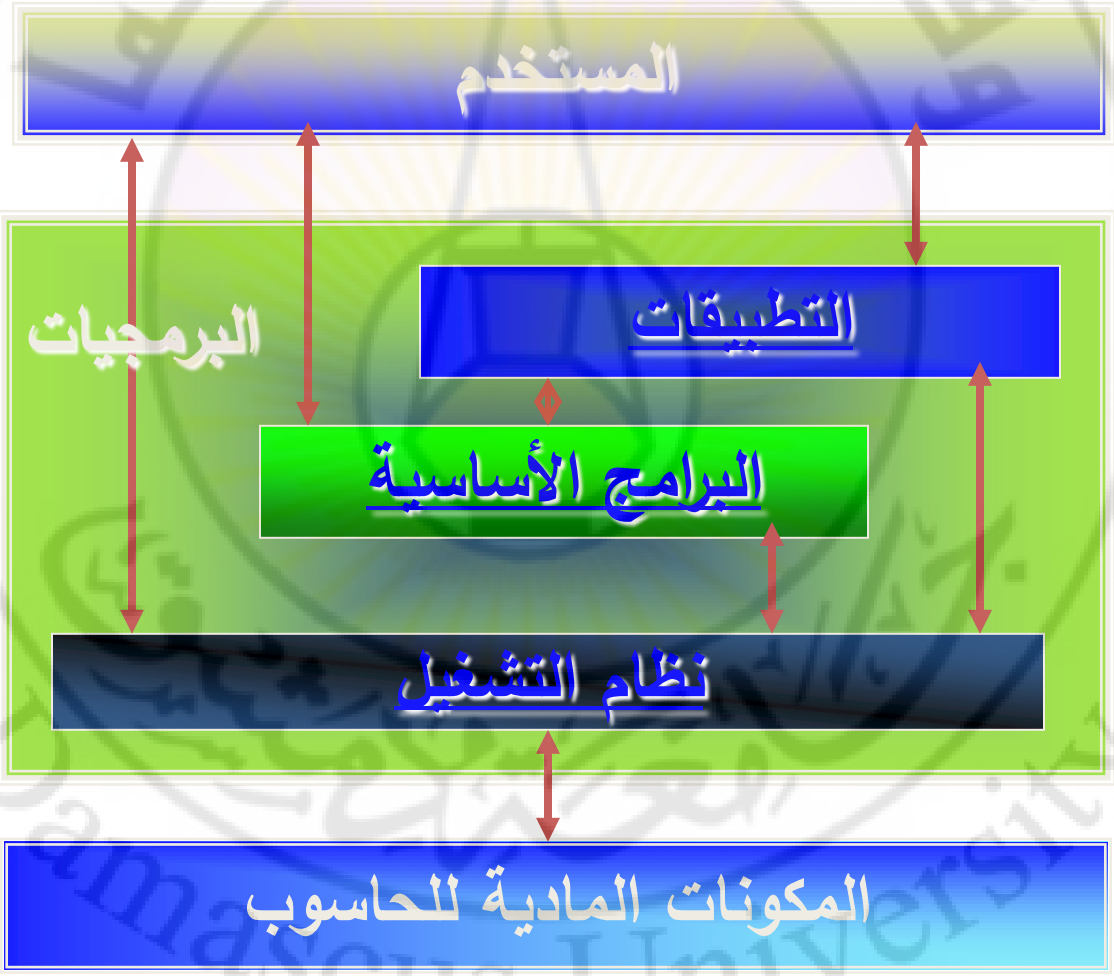
* المحولات الصوتية (Speech Synthesizers): لقد حدث تطور كبير في المحولات الصوتية مؤخراً، فأصبح بالإمكان قراءة النص فقط وعرضه على شاشة الحاسوب، وبالتالي يمكن استقبال رسالة بريد إلكتروني، والتي هي عبارة عن نص من صديق وسيقوم الحاسوب بقراءتها لك، وسيكون ذلك ذا فائدة كبيرة لضعاف البصر عند استخدامهم الحاسوب، ومن ناحية أخرى يمكنك الأن استخدام ميكروفون للتحدث إلى الحاسوب الذي يقوم مباشرةً بتحويل الكلمات المنطوقة إلى نص يعرض داخل برنامج لمعالجة النصوص على سبيل المثال، وعلى الرغم من عدم اكتمال هذه النظم، فإنها تتقدم يوماً بعد يوم مع ظهور برامج أكثر تقدماً.

المكونات البرمجية

وقل رب زدني علما
جامعة دمشق
Damascus University

المكونات البرمجية:

هي مجموعة التعليمات التي تعرف الحاسوب طريقة عمله، ونميز ثلاثة مستويات من البرامج كما في الشكل التالي:



البرامج : Software

Damascus University

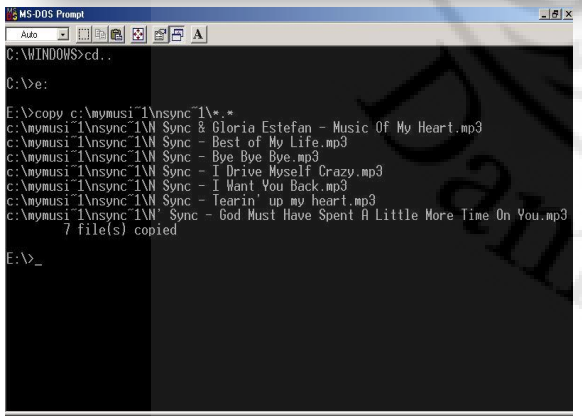
١. نظام التشغيل Operating System:

وهو البرنامج الذي ينسق بين مكونات الحاسوب ويقودها لتقوم بوظيفة معينة، ويوفر طريقة لإعطاء الأوامر للحاسوب والتعامل معه، وكأمثلة على ذلك نذكر: MS-DOS و Windows و UNIX، ويمكن أن يكون نظام التشغيل متعدد المستخدمين مثل Windows و Unix.

أنواع نظم التشغيل من حيث واجهة المستخدم:

- نظام تشغيل رسومي: مثل نظام النوافذ (windows)

وهو نظام تشغيل ذو واجهة رسومية (GUI) أي أنه يمكنك التعامل معه من خلال الفأرة والقوائم المنسدلة.



- نظام تشغيل غير رسومي: مثل نظام تشغيل القرص (DOS) ويتكون من مجموعة من البرامج و الأوامر ولكن لا يتيح للمستخدم تشغيل أكثر من برنامج في نفس الوقت ولا يتيح تنفيذ أكثر من أمر وهو يعرض نصوص فقط.

أهم مهام نظام التشغيل نذكر:

١- التحكم بعمليات وحدة التحكم المركزية CPU.

٢- تسهيل الاتصال بين وحدة المعالجة المركزية وملحقات الحاسب.

٣ – تسهيل الاتصال بين الحاسوب والمستخدم.

٤- إدارة المعالج.

٥- إدارة وحدات الإدخال والإخراج.

٦- إدارة الذاكرة الرئيسة.

٧- إدارة المعلومات والمعطيات ووسائط تخزينها.

٨- توفير نظام للتعامل مع مجموعات المعطيات.

٩- توفير آليات الحماية اللازمة للبرامج والمعطيات.

٢. البرامج التطبيقية Ready Applications :

- هي برامج خاصة تخدم الهدف الذي كتبت من أجله وتخزن على القرص الصلب.وهي برامج جاهزة للاستخدام من قبل أي شخص بشكل مباشر وتقوم بوظائف محددة مثل:

- برامج معالجة النصوص.
- برامج الجداول الإلكترونية.
- برامج قواعد البيانات.
- برامج الفن والرسم.
- برامج تصميم وتصفح مواقع الانترنت.
- برامج الاتصالات.

٣. لغات البرمجة Programming Languages :

هي لغة التخاطب بين الانسان والكمبيوتر ويتم بواسطتها كتابة البرامج للكمبيوتر بواسطة شخص مختص بالبرمجة بلغة يفهمها الجهاز وتتكون هذه اللغة من العديد من الأوامر والتعليمات لتنفيذ مهمة معينة ، وتستخدم هذه اللغات في كتابة جميع برامج الحاسب، وتُعرف عملية كتابة البرامج بالبرمجة، ومن أمثلة هذه اللغات نذكر:

Visual Basic , Java , C++,Oracle

Damascus University

- لا يستطيع الحاسب حل مسألة أو مشكلة ما دون تزويده بطريقة الحل التي يقوم بإتباعها والمعلومات الكافية لتطبيق هذا الحل، ويتم ذلك بإعداد برنامج خاص تكتب فيه طريقة الحل باستخدام لغات البرمجة وتعرف عملية كتابة البرنامج (البرمجة).
- لغات البرمجة: هي مجموعة من الأوامر والتعليمات التي يتم تنفيذها باستخدام الحاسب الآلي لصناعة البرامج، وتختلف قوة لغات البرمجة باختلاف التطبيقات أو البرامج المراد صنعها.
- أنواع لغات البرمجة:

١- لغة الآلة: وهي لغة الحاسب وتتكون من النظام الثنائي (١،٠) لكن احتمال الخطأ فيها كبير جداً.

٢- اللغة الرمزية: وتحوي بعض الرموز لتدل على مختصرات لغوية مثل: (ADD) للإضافة و (SUB) للطرح ، وعندما يتولى الحاسب ترجمة هذه الأوامر إلى لغته فإنه يستعين ببرنامج خاص يسمى المترجم للترجمة من المستخدم للحاسب والعكس.

٣- اللغة المرئية: هي اللغة الحديثة التي توفر إمكانية إنشاء نوافذ خاصة بالبرنامج بسهولة بدون الحاجة لكتابة الشيفرة الخاصة بالمكونات الخاصة بالنوافذ. ومن الأمثلة عليها لغة C++ و Visual Basic.

لغة البرمجة: هي لغة تخاطب بين المستخدم (المبرمج) والحاسب لها قواعدها وأصولها وتنقسم إلى:

- لغات المستوى الأدنى LLL :Low Level Language

وهي اللغات التي تستخدم النظام الثنائي (١,٠) الصفر والواحد للتعبير عن الأوامر المختلفة التي يتكون منها البرنامج وهي لغات صعبة لا يحسن استخدامها إلاّ من صمم الحاسب نفسه (قلّة قليلة من المبرمجين) وتسمى لغة الآلة (Machine Language).

- لغات المستوى المتوسط Middle Level Language:

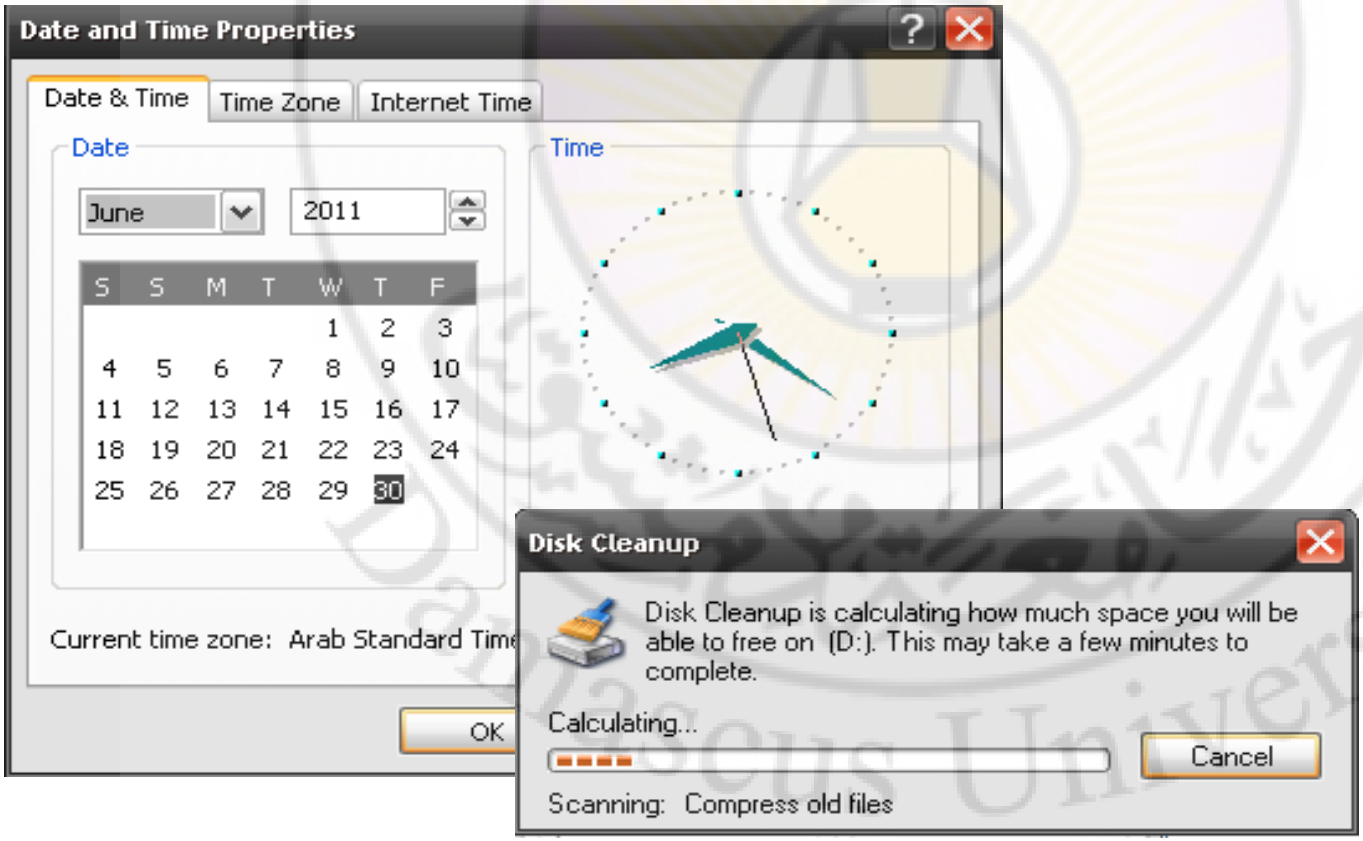
لغات تميزت بأنها وسط بين لغة الآلة و اللغات العالية و تستخدم خليط من الرموز والعلامات وتسمى لغة التجميع (Assembly Language).

- لغات المستوى العالي High Level Language:

اللغات الحديثة المستخدمة في أجهزة الحاسوب وهي قريبة من لغة الإنسان في قواعدها وتمتاز بسهولة الكتابة وسهولة اكتشاف الأخطاء البرمجية ومن الأمثلة على هذه اللغات (لغة البيسك، الفورتران، الباسكال، الكوبل، السي و السي ++) وغيرها.

٤. البرامج المساعدة Utility Programs :

- هي برامج ذات وظيفة محددة مثل: الرسام، الآلة الحاسبة، دفتر الملاحظات التي تعتبر بمثابة الأدوات وكذلك برامج تفحص الأقراص، برامج مكافحة الفيروسات، برامج ضغط الملفات، برامج إدارة وتجهيز الأقراص، وبرامج الصيانة، الساعة، التقويم، أداة تنظيف القرص.



٥. ألعاب الكمبيوتر

Computer Games

تكون لغرض الترفية.

الملف: مجموعة من البيانات المخزنة على أقراص التخزين وكل برنامج تطبيقي يستخدم ملف من نوع محدد.

المجلد: هي التي تعمل على تقسيم أقراص التخزين إلى مناطق منفصلة للحفاظ على الملفات مرتبة ومن الوظائف المهمة للمجلدات إبقاء الملفات التي يحتاجها البرنامج التطبيقي لعمله في مكان واحد.

A – نظام إدارة الملفات:

يعتبر نظام إدارة الملفات من أهم مكونات نظام التشغيل، ومهامه الأساسية هي:

١- تنظيم المعطيات، المخزنة لأزمان طويلة في الحاسوب، في مجموعات منطقية مترابطة يسمى كل منها ملفاً File.

٢- إدارة مواضع تخزين هذه المجموعات في سواقات التخزين الثانوي.

٣- توفير أسلوب مرن لتعامل المستخدم مع الملفات يسهل عليه تخزين، واسترجاع بياناته ومعالجتها والاشتراك مع غيره من المستخدمين.

B – التنظيم المنطقي للتخزين الثانوي:

يجري التخزين الثانوي مادياً على أقراص ممغنطة أو ليزرية، وتسمى الأجهزة التي تقوم بالقراءة و/ أو الكتابة على الأقراص أسم السواقات، ومن أجل تمييز السواقات بعضها عن بعض تستخدم أسماء متباينة لها، ففي حالة حالة الحواسيب الشخصية التي تعمل بنظام تشغيل DOS أو Windows يستخدم حرف واحد متبوعاً بـ (:) وتستخدم التسميات التالية:

A: سواقة الأقراص المرنة.

B: سواقة الأقراص المرنة الثانية إن وجدت.

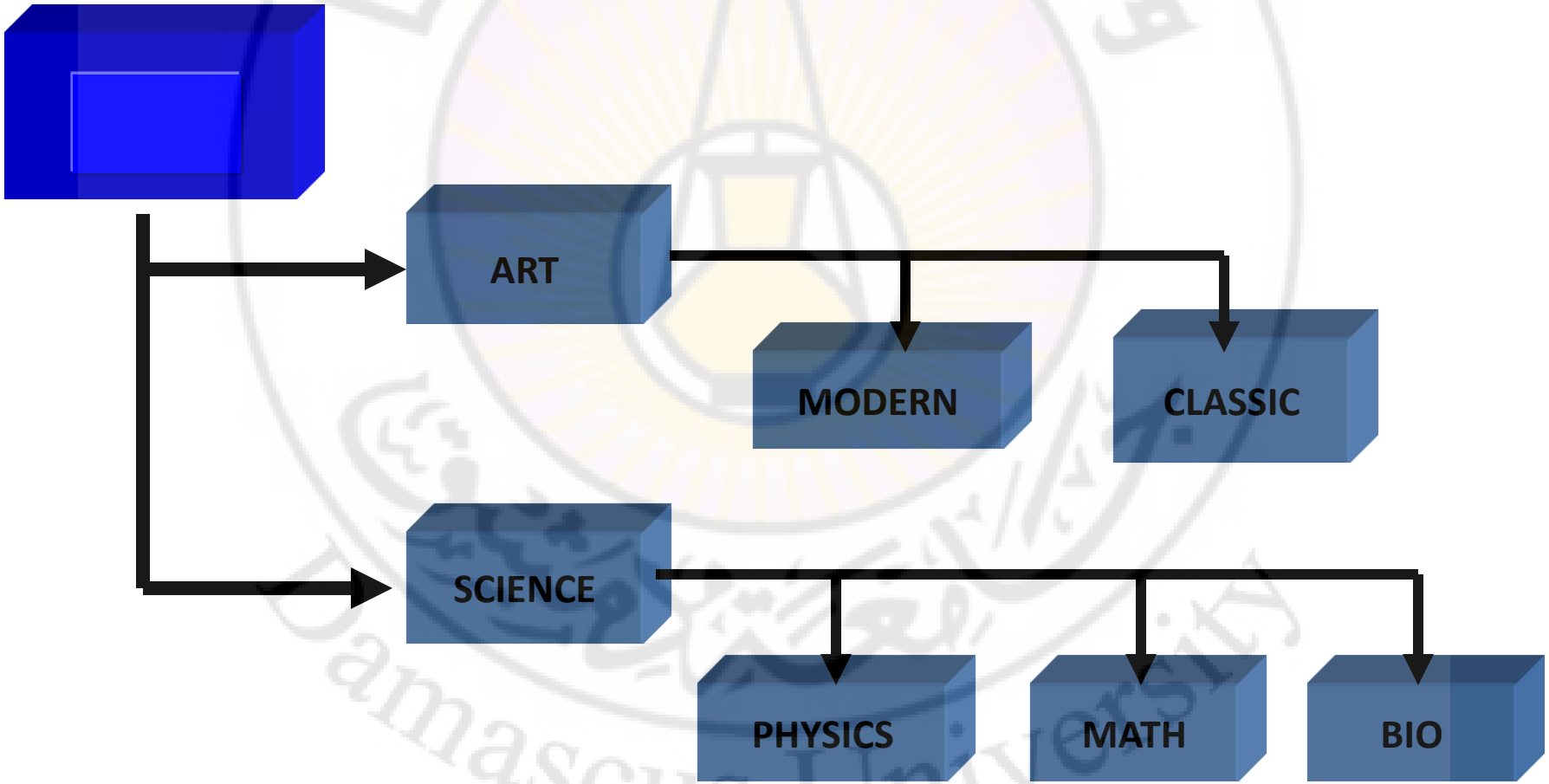
C: السواقة الصلبة الثابتة الأولى أو السواقة الجذر.

أما بقية السواقات التالية والليزرية، فتسمى على التتالي

D:، E: ، F:، G:، ... الخ.

C – الأدلة Directories

الدليل هو جزء منطقي لتخزين الملفات والأدلة الرئيسة والفرعية والثانوية.



يتم التنقل بين الأدلة بواسطة تعليمات خاصة في نظام التشغيل مثل:

CD\, CD.. ، ويسمى الدليل الذي جرى الانتقال إليه الدليل الحالي.

توفر نظم التشغيل التعليمات اللازمة للتعامل مع الأدلة، فيمكن للمستخدم أن ينشئ دليلاً فرعياً جديداً يتفرع عن الدليل الحالي أو عن دليل آخر، كما يمكنه استعراض الأدلة التي تتفرع عن أي دليل والانتقال بين الأدلة وإلغاء دليل أو مجموعة أدلة إذا لم يتضمن أدلة أخرى أو ملفات.

Damascus University

D- مفهوم الملف وقواعد تسميته:

يعتبر الملف حجر الأساس في بنية نظام إدارة الملفات في الحاسب، ويمكن النظر إلى الملف على أنه مكون من شريط ثمانيات مترابطة بعضها مع بعض، ويجري التعامل معها وتخزينها ومعالجتها معاً.

الملف: هو عبارة عن مجموعة البيانات المخزنة على وسط تخزين، والتي تشترك فيما بينها بصفة واحدة على الأقل.

أنواع الملفات:

تختلف أنواع الملفات بحسب طبيعة المعلومات المخزنة فيها، وبحسب الغاية من استخدامها، وأهم أنواعها نذكر:

١- ملفات نصية: يكون محتوى الملف أحرف وتكون تسميته حسب نظام التشغيل المستخدم والمشترك في التسمية بين نظام DOS و Windows في لاحقة الملف TXT. اسم الملف.

٢- ملفات أوامر Command.COM.

٣- ملفات نظام SYS. اسم الملف.

٤- ملفات دفعية. BAT. اسم الملف.

٥- ملفات تنفيذية EXE. اسم الملف.

Damascus University

البرمجيات الأساسية:

وهي البرامج التي تتعامل مع نظام التشغيل لتقدم خدمات إضافية سواءً اثناء الاستخدام العادي للحاسوب أو أثناء تطوير الأنظمة البرمجية.

نذكر من هذه البرمجيات مايلي:

١- برامج الخزن الدائم (الملفات).

٢- مترجمات (Compilers)، ومفسرات (Interpreters) لغات البرمجة التي تُستخدم أثناء بناء وتطوير برامج الحاسوب ، فهي تقوم بتحليل نص البرنامج المكتوب بلغة برمجة وتدققه لتحقق صحته قواعدياً ثم تترجمه إلى ما يكافئ تعليماته في لغة الآلة.

٣- نظم إدارة قواعد البيانات: وهي برمجيات متخصصة في إدارة حجوم كبيرة من المعطيات بطريقة معيارية وبتوفير أدوات عامة لتعريف المعطيات.

٤- حزم البرمجيات المتخصصة في أعمال تطوير البرمجيات.

برامج التطبيقات Applications Programs:

التطبيق هو برنامج يؤدي عملاً غير مختص بعمل الحاسوب الداخلي لكنه موجه نحو الاستخدام في اتجاهات الحياة العملية كالتطبيقات المكتبية مثل:

- برامج Office.
- والتطبيقات الهندسية مثل برنامج ORCAD , AUTOCAD وغيرها.

Damascus University

* يتألف نظام الحاسب من أربعة أجزاء رئيسة هي: المكونات المادية، البرمجيات، الإجرائيات، الأشخاص.

* البرمجيات: هي التعليمات التي تمكن المكونات المادية للحاسب والتجهيزات المحيطية من العمل إذا ما تم تنفيذها.

* يوجد أربعة نماذج للبرمجيات هي:

١- برمجيات النظام (أنظمة التشغيل): وهي برمجيات تتحكم بتجهيزات وأعمال الحاسب، وكأمثلة عليها نذكر (Windows, Unix, DOS, ...etc).

٢- برمجيات التطبيق: وهي برمجيات تشكل المهام التي يستخدمها الناس عند التعامل مع الحاسب مثل (word processing, spreadsheets, database, ... etc)

٣- برمجيات الشبكة: وهي برمجيات تمكن مجموعات الحواسيب والتجهيزات المحيطية من الاتصال مع بعضها البعض.

٤- برمجيات اللغات: وهي برمجيات تؤمن المبرمجيين بأدوات يحتاجونها لكتابة البرامج.

أنظمة التشغيل

* يعد نظام التشغيل نوعاً خاصاً من البرامج يتم تحميله عند بدء تشغيل الحاسوب، كما يسمح للمستثمر باستخدام الميزات المتقدمة لأي حاسوب دون الحاجة إلى معرفة كل تفاصيل عمل الأجهزة، وأول حاسوب شخصي كان قد استخدم نظام تشغيل دوس (DOS)، وبعد ذلك قدمت شركة مايكروسوفت نظام "ويندوز" الذي أصبح الأن النظام الأكثر شيوعاً مع أجهزة الحاسوب، وكان نظام ويندوز ٣.١ أول إصدار، وقد كان أكثر فعالية من نظام DOS، وأسهل كثيراً في الاستخدام لاعتماده على واجهة تطبيق رسومية، أي يمكنك التعامل معه من خلال الفأرة والقوائم المنسدلة، وظهر بعد ذلك ويندوز ٩٥، ٩٨، ميلينيوم، ٢٠٠٠، ٢٠٠٣، vista...إلخ.

* مزايا استخدام واجهة التطبيق الرسومية:

١- وجود تشابه في التعامل مع جميع البرامج.

٢- كيفية تشغيل البرنامج لا تعتمد كثيراً على الشركة المنتجة.

٣- التعامل مع البرامج التطبيقية بالطريقة ذاتها التي تستخدمها مع نظام التشغيل.

٤- تتيح المجال أمام المبرمجين لكتابة برامج متناسقة بسهولة.

تعريف نظام التشغيل

* يوجد وجهتا نظر لتعريف نظام التشغيل وهما:

الأولى: هو برنامج يتصرف كملائم بين المستخدم والمكونات المادية للحاسب وهذا يعرف بـ (User Interface).

الثانية: هو برنامج مصمم لإدارة موارد الحاسب (وحدة المعالجة المركزية، الذاكرة، التجهيزات المحيطية، ...الخ) بكفاءة وفعالية عالية وهذا يعرف بـ (Resource Management).

* وعلى ما سبق يمكن تعريف نظام التشغيل على أنه:

* مجموعة البرامج الأساسية التي تقوم بتنفيذ الوظائف الضرورية للتعامل معه، وإدارة مكوناته المادية المختلفة، وتنفيذ التعليمات والأوامر التي يطلبها منه المستخدم، ويمكن أن يكون هذا النظام وحيد الاستخدام مثل (Dos, Windows (ببدايته)، أو متعدد المستخدمين مثل (Unix)، وفيمايلي أهم أنظمة التشغيل المستخدمة:

- **MSDOS (Microsoft Disk Operating System)**
  الخاصة بالحواسيب المتوافقة مع حواسب IBM
- **Microsoft Windows**
  الخاصة بالحواسيب المتوافقة مع حواسب IBM
- **UNIX**
- **OS/X**
  الخاصة بحواسب Apple Macintosh

* يوجد مجموعة من النماذج المختلفة لأنظمة التشغيل وذلك وفقاً للتجهيزات الحاسوبية والتطبيقات، ومن أهمها نذكر:

١- نظام تشغيل الحواسيب الأيونية Mainframe.

٢- نظام تشغيل المخدم Server.

٣- نظام تشغيل متعدد المعالجات Multiprocessor.

٤- نظام تشغيل حاسب شخصي Personal Computer.

٥- نظام تشغيل بطاقة ذكية Smart Card.

٦- نظام تشغيل موزع (الشبكة) Distributed.

٧- نظام تشغيل زمن حقيقي Real-time.

وظائف أنظمة تشغيل الحواسيب الشخصية

١- إدارة المكونات الداخلية للحاسب.

٢- تأمين واجهة عمل مناسبة وسهلة مع المستخدم.

٣- تنسيق تعامل الحاسب مع أكثر من مستخدم في حال نظام التشغيل متعدد المستخدمين.

٤- توفير نظام إدارة الملفات.

٥- توفير بعض الأدوات الأساسية لإعداد البرامج مثل محرر النصوص، ومعالجة الخطأ.

٦- توفير آليات الحماية اللازمة للبرامج والمعطيات (كلمة المرور).

متطلبات أنظمة التشغيل

١- حاسب متوافق مع IBM، ومزود بمعالج من عائلة بنتيوم.

٢- ذاكرة مركزية لا تقل سعتها عن 8 MB.

٣- ذاكرة مساندة تضم سواقة أقراص مرنة وأقراص ليزرية.

٤- شاشة عالية الدقة إضافة إلى الفأرة.

المكونات	النصيحة	على الأقل
المعالج	٣٠٠ ميغا هرتز نوع بنتيوم	١٦٦ ميغا هرتز نوع بنتيوم
الرامات	٦٤ ميغا بت وحتى ١٢٨ ميغا بت	٣٢ ميغا بت
القرص الصلب	٤ جيغا بت	٢ جيغا بت

بنية نظام التشغيل

* يتألف نظام التشغيل من الأجزاء الرئيسة التالية:

١- النواة (Kernel): وهي الجزء الداخلي لنظام التشغيل وتتألف من:

- مدير الملف.
- مدير الذاكرة.
- سواقات الجهاز.
- منسق/موزع.

Damascus University

٢- مفسر الأوامر Command Interpreter: ويعتبر الواجهة الملائمة لنظام التشغيل والهدف من ذلك هو:

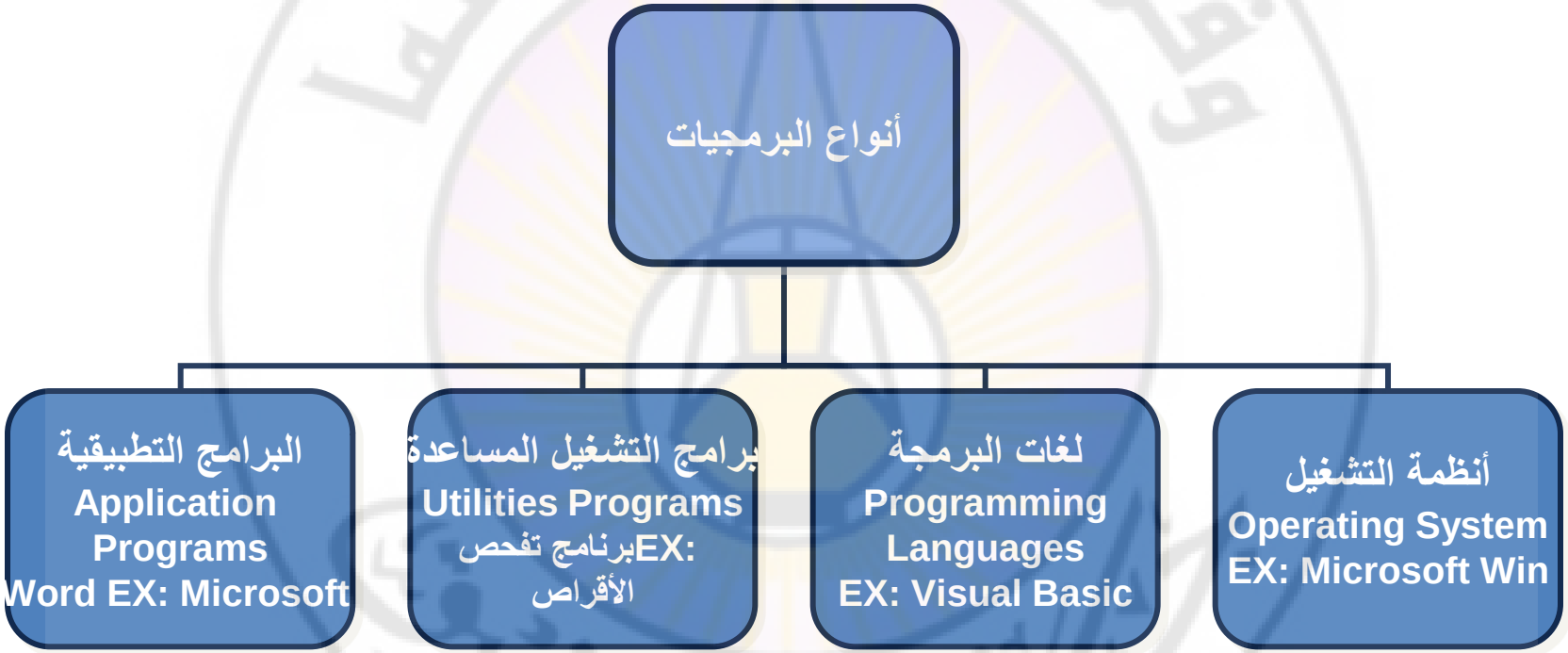
- قبول الأوامر من المستخدم.
- تنفيذ برامج الاستجابة.

مثال: DIR, DEL, …etc

٣- التحفيز الذاتي Bootstrap: وهو برنامج بسيط يتم تحميله من الذاكرة ROM ويقوم بالوظائف التالية:

- يبدأ بإعدادات أولية لنظام التشغيل.
- يخبر الحاسب أين يجد نظام التشغيل بالمخزن الثانوي.
- يحمل نظام التشغيل.

- **البرامج أو البرمجيات:** هو عبارة عن مجموعة من الأوامر والتعليمات مرتبة بتسلسل معين ويقوم الجهاز بتنفيذها لتحقيق غرض معين.



واجهة التطبيق الرسومية GUI:

واجهة التطبيق الرسوميةGraphical User Interface (GUI):

تعد واجهة التطبيق الرسومية جزءًا إضافيًا من نظام تشغيل يقوم بعرض الإطارات والقوائم المنسدلة ويتيح لك أيضًا التعامل مع الحاسوب من خلال استخدام الفأرة. ومن أمثلة نظم التشغيل التي تستخدم هذه الواجهة ويندوز ٩٥ و ٩٨وNT و ٢٠٠٠ و XP

مزايا استخدام واجهة التطبيق الرسومية:

- وجود تشابة في التعامل مع جميع البرامج
- كيفية تشغيل البرنامج لا تعتمد كثيرًا على الشركة المنتجة
- التعامل مع البرامج التطبيقية بالطريقة ذاتها التي تستخدمها مع نظام التشغيل
- تتيح المجال أمام المبرمجين لكتابة برامج متناسقة بسهولة

البرامج التطبيقية:

البرنامج التطبيقي : هو نوع من البرامج يمكنك استخدامه بعد تحميل نظام التشغيل. ومن أمثلة هذه البرامج: برامج معالجة النصوص، جداول البيانات، قواعد البيانات، أدوات العرض التقديمي، تطبيقات الوسائط المتعددة.

١. مايكروسوفت وورد
٢. مايكروسوفت إكسيل
٣. مايكروسوفت أكسيس
٤. مايكروسوفت بوربوينت
٥. فلاش

Damascus University

أنظمة تشغيل
(Operating Systems)

Damascus University

هو عبارة عن مجموعة من البرمجيات الأساسية التي تقوم بإدارة جهاز الحاسب وتتحكم في كافة البرامج والتطبيقات.

- تيسر هذه البرمجيات على المستخدم الاستفادة من الأجهزة التي يتكون منها الحاسب والملحقات التابعة له.

- يعد نظام التشغيل أهم البرمجيات فهو عصب الحياة بالنسبة للحاسب.

- تختلف مهام نظم التشغيل باختلاف أحجام الحاسب.

مهام نظام التشغيل:

- ١- التحكم في مسار البيانات
- ٢- تحميل البرمجيات التطبيقية
- ٣- التحكم في وحدة الذاكرة الرئيسة
- ٤- التحكم في وحدات الإدخال والإخراج
- ٥- اكتشاف الأعطال

كيف يعمل نظام التشغيل؟

- قراءة وتنفيذ التعليمات والأوامر من ذاكرة القراءة الثابتة ROM.
- فحص وحدات الحاسب للتأكد من سلامتها .
- تحميل نظام التشغيل من الأقراص المرنة أو الليزرية أو من القرص الصلب.
- استلام أوامر مستخدم الجهاز.
- تحميل البرمجيات التطبيقية وتنفيذ تعليماتها.
- العودة إلى نظام التشغيل وانتظار أوامر المستخدم وتكرار الخطوات السابقة بدءاً من الخطوة الرابعة.

Damascus University

أنواع نظم التشغيل:

تنقسم نظم التشغيل من حيث قدرتها على تشغيل أكثر من برنامج لنفس المستخدم في نفس الوقت إلى قسمين:

١. أنظمة متعددة المهام Multi-Tasking
٢. أنظمة وحيدة المهام Single-Tasking

Damascus University

كما تنقسم نظم التشغيل من حيث قدرتها على السماح لأكثر من مستخدم بتشغيل برامجها في نفس الوقت إلى قسمين:

١. أنظمة متعددة المستخدمين Multi-user

٢. أنظمة وحيدة المستخدم Single-user

١. نظام وحيد المستخدم وحيد المهام

single-user Single-tasking

وهو أقل الأنظمة قوة ويسمح لمستخدم واحد فقط بالعمل عليه، ولا يستطيع مستخدمه أن يشغل أكثر من برنامج في نفس الوقت، وهذا النظام مستخدم مع أجهزة الحاسب القديمة.

٢. نظام متعدد المستخدم وحيد المهام

Multi-user Single-tasking

وهو شائع الاستخدام على أجهزة الحاسب الخادم حيث يسمح لعدد من المستخدمين بالعمل معاً ولكن يجري تشغيل برنامج واحد فقط لكل مستخدم.

Damascus University

٣. نظام وحيد المستخدم متعدد المهام

Single-user Multi-tasking

وهو النظام الشائع الاستخدام حالياً على أجهزة الحاسب الشخصي ومحطات العمل حيث يتيح للمستخدم الواحد القدرة على تنفيذ أكثر من برنامج في نفس الوقت.

Damascus University

٤. نظام متعدد المستخدم متعدد المهام

Multi-user Multi-tasking

وهو أقوى الأنظمة وهو السائد على أجهزة الحاسب المركزية والمتوسطة. وقد بدأ زحف هذا النظام مؤخراً على أجهزة الحاسب الشخصي. وفي هذا النظام يقوم كل مستخدم بالتعامل مع الحاسب وكأن الحاسب يعمل له وحده، وذلك لما يتميز به من سرعات عالية في التشغيل وتنفيذ الأوامر. كما أن أي خطأ يرتكبه مستخدم ما لا يؤثر على باقي المستخدمين ولا يعطل أعمال الحاسب.

Damascus University

نظام التشغيل دوس (DOS)

- ✓ يطلق على نظام تشغيل الحاسب الشخصي.
- ✓ يعتبر من الأنظمة ذات أسلوب المواجهة الخطية.
- ✓ اختصار للعبارة (Disk Operating System) أي نظام تشغيل الأقراص.
- ✓ من الأنظمة وحيدة المهام. وقد ظهر هذا النظام عام ١٩٨١م وأنتجته شركة IBM.
- ✓ نظام قوي جداً مكون من مجموعة من البرامج والأوامر يمكِّن المستخدم من عمل المطلوب.

Damascus University

```
VERKNü~1 LNK           375  29.10.01  19:49 Verknüpfung mit Nfs2sea.lnk
        11 Datei(en)              770.817 Bytes
         2 Verzeichnis(se)    377.380.864 Bytes frei

C:\WINDOWS\Desktop>mem

Speichertyp        Gesamt  =   Belegt +   Frei
---------------  --------   --------   --------
Konventionell         640K        63K       577K
Oberer                  0K         0K         0K
Reserviert              0K         0K         0K
XMS-Speicher       65.472K          ?   129.860K
---------------  --------   --------   --------
Speicher gesamt    66.112K          ?   130.437K

Ges. unter 1 MB       640K        63K       577K

EMS-Speicher gesamt                    64M (67.108.864 Bytes)
Freier EMS-Speicher                    16M (16.777.216 Bytes)

Max. Größe für ausführbares Programm      577K (590.352 Bytes)
Größter freier oberer Speicherblock         0K       (0 Bytes)
MS-DOS ist resident im hohen Speicherbereich (HMA).

C:\WINDOWS\Desktop>_
```

نظام تشغيل النوافذ (Windows)

- ✓ أنتجته شركة مايكروسوفت
- ✓ يعتبر من أنظمة التشغيل ذات أسلوب المواجهة الرسمية حيث يتيح استخدام تقنية الفأرة والرموز الصورية.
- ✓ ظهر من هذا النظام عدة إصدارات من أهمها:
  - windows 3.1 و windows 3.11
  - windows 95
  - windows 98
  - windows Millennium
  - windows XP

Damascus University

- لهذا النظام فوائد كثيرة منها:
  - سهولة الاستخدام.
  - إمكانية التشغيل المتعدد للبرامج والتطبيقات.
  - إمكانية استخدام اللغة العربية ولغات أخرى كواجهة تطبيق لنظام التشغيل.
  - توجد العديد من البرامج الملحقة والتطبيقات المساندة لهذا النظام مثل برامج الصيانة، تفحص الأقراص، ... وغيرها واستخدامات أخرى للفأرة مثل تثبيت الإعدادات ونسخ وحذف الملفات ومجالات أخرى كثيرة.
  - تمكن هذا النظام من تشغيل برامج الوسائط (Multimedia).

نظام تشغيل آبل ماكنتوش (Mac OS)

هو نظام تشغيل خاص بأجهزة آبل ماكنتوش ولا تعمل على أجهزة IBM. ويتميز هذا النظام عن نظام النوافذ بقدرته وكفاءته في التعامل مع الصور والرسوم.

نظام تشغيل يونكس (UNIX)

تم إنتاج هذا النظام في معامل الهاتف للشركة الأمريكية AT&T عام ١٩٦٩م لاستخدامه في أجهزة الحاسب الخادم والتعامل مع الشبكات، ويتميز هذا النظام عن غيره بمزايا عديدة منها:

- يمكن استخدامه مع جميع أنواع الحاسبات الآلية.
- يعد نظام يونكس أول نظام يسمح إمكانية البرمجة المتعددة المهام.
- توفر نظام أمني لحماية المستندات لمنع الآخرين من الاطلاع عليها.
- هذا النظام قوي جداً في مجال الشبكات لأن معظم البرمجيات التي تتعامل مع الشبكات وتديرها تعتمد على هذا النظام مثل بروتوكول الاتصالات (TCP/IP).

أنظمة تشغيل الشبكات

أنظمة تشغيل الشبكات لا تختلف عن أنظمة التشغيل الأخرى إلا أنها مهيأة بحيث تسمح لأجهزة الحاسب المتصلة بالشبكة بتبادل المعلومات فيما بينها والاستفادة من الموارد المتوفرة مثل الطابعة أو الأقراص المدمجة، بالإضافة إلى أن لها قدرات أمنية لمنع التسلل أو العبث بالأجهزة ... وغيرها.

أمثلة على أنظمة تشغيل الشبكات

- ✓ نظام النوافذ إن تي (windows NT) من إنتاج مايكروسوفت
- ✓ windows 2000 و windows 2003
- ✓ نظام Net–ware من إنتاج شركة نوفل Novell .

مهام الـ BIOS

* BIOS: هو نظام مهمته تكمن باستقبال الأوامر الخاصة بالإدخال والإخراج من نظام التشغيل، ويقوم بتنفيذها وهو في الحقيقة برنامج مدمج في اللوحة الأم ومخزن على رقاقة ROM (رقاقة قابلة للقراءة فقط ولا يمكن تغيير محتوياتها وتحتفظ بمحتوياتها حتى لو تم إطفاء الحاسب ليكون الـ BIOS جاهزاً في المرة التالية عند تشغيل الجهاز)، ونلخص مهام الـ BIOS بـ:

١- القيام بعملية الفحص الأولي للجهاز.

٢- القيام بعملية الإقلاع من الأقراص (عملية بدء تشغيل نظام التشغيل).

٣- القيام بعمليات الإدخال والإخراج الأساسية.

٤- يحوي النظام أيضاً البرنامج اللازم للدخول على إعدادات الـ BIOS (الشاشة الزرقاء التي تظهر عند الضغط على زر del وقت الإقلاع).

وظائف نظام التشغيل DOS

* يؤمن النظام DOS عملية استخدام موارد وأجهزة الحاسوب (لوحة المفاتيح، الشاشة، سواقات الأقراص)، وعلى هذا فإن النظام يكون مسؤول عن المعالجة الأدنى لمستوى موارد وأجهزة الحاسوب، ومن بين هذه الوظائف الكثيرة للنظام DOS نذكر:

١- **إدارة الملفات:** يعتبر نظام الـ DOS مسؤولاً عن إدارة وتنظيم الفهارس والملفات الموجودة على القرص، فجميع البرامج تستطيع إنشاء وتعديل الملفات عن طريق خدمات نظام DOS تاركين في ذلك عبء عملية إدارة مواقع تخزينها إلى DOS.

٢- **الإدخال/الإخراج:** يريح نظام الـ DOS المبرمج من عناء الإدخال/الإخراج المباشر، فهو يسمح بطلب إدخال/إخراج المعطيات عن طريق المقاطعات والأوامر.

٣- تحميل البرنامج: يؤمن نظام الـ DOS تنفيذ أي برنامج يريده المستخدم، فهو يقرأ البرنامج من القرص ليحمله في مكان في الذاكرة ثم يسلم التنفيذ له.

٤- إدارة الذاكرة: عندما يحمل نظام الـ DOS أحد البرامج لتنفيذه يخصص قبل ذلك حيزاً كافياً من الذاكرة لشفرة تعليمات البرنامج ومعطياته، ويسمح للبرنامج بطلب المزيد من الذاكرة أو تحريرها.

٥- المقاطعات: يؤمن نظام الـ DOS عملية الاتصال بينه وبين المبرمج عن طريق المقاطعات، كما يترك لنا حرية تغيير خدمات هذه المقاطعات، فعلى سبيل المثال يمكننا ترك البرنامج مقيماً في الذاكرة وجعله جزءً من نظام المقاطعات لإنجاز وظائف معينة.

البناء التنظيمي للنظام DOS

- IO.SYS: وهو ينجز وظائف تهيئة النظام عند بدء إقلاع الحاسوب، كما يحتوي على روتينات هامة تؤدي عمليات الإدخال/الإخراج، بالإضافة إلى سواقات الأجهزة التي توسع وظائف الإدخال/الإخراج الموجودة في ROM BIOS، ويخزن هذا الملف في القرص الصلب على شكل ملف نظام مخفي، ويعرف باسم آخر هو IBMBIO.COM تحت نظام PC-DOS.

- MSDOS.SYS: وهو يمثل نواة DOS (Kernel) المسؤولة عن إدارة الملفات، الذاكرة، الإدخال/الإخراج، حيث يخزن هذا الملف في القرص على شكل ملف نظام مخفي.

- COMMAND.COM: وهو مفسر أوامر (interpreter)، والذي يؤمن ربط المستخدم بنظام التشغيل، ويظهر محث (prompt) أوامر DOS، ويراقب لوحة المفاتيح، ويعالج بعض الأوامر كمسح ملف أو تحميل برنامج ما إلى الذاكرة.

عند اقلاع الحاسب يجري آليا تنفيذ البرنامج الرئيسي من نظام التشغيل المخزن بالذاكرة الثانوية، والذي يسمى بالنواة، وحسب الأوامر التي يدخلها المستخدم يقوم برنامج النواة باستدعاء وتنفيذ برامج أخرى من نظام التشغيل، والتي تتوافق مع الوظائف التي طلبها المستخدم.

أوامر DOS

CHDIR (CD) word: الانتقال إلى الموجه word.

CHKDSK: يفحص ملفات الـ FAT على السواقة، والتحقق من وجود أخطاء إلى الملف.

CLS: مسح الشاشة.

COPY: نسخ ملفات أو أقراص، ويجب تحديد المصدر والمآل.

DATE: تغيير تاريخ النظام.

DEL: حذف ملفات (c:\del myfile.txt).

DIR: إظهار كافة الملفات المحتواة ضمن المجلدات على شكل لائحة.

DIR /P: يظهر كافة المجلدات في صفحة واحدة.

DIR /W: يظهر اسم الملف والتهيئة في العمود ولا يظهر الحجم، التاريخ، الزمن.

DIR /W /P: يظهر المجلدات الكبيرة في الأعمدة على صفحة واحدة وبنفس الوقت.

DISKCOMP: مقارنة بين قرصين (a:\ diskcomp a: b: or diskcomp a: a:)

MKDIR or MD: إنشاء مجلد.

PROMPT: تغيير ظهور مؤشر المحث.

REN: تغيير اسم الملف.

RMDIR OR RD: حذف المجلد، وهذا الأمر يعمل فقط إذا كان المجلد فارغ من الملفات المخفية.

TIME: تغيير زمن النظام.

TYPE: يظهر نموذج الملف النصي.

VER: يظهر نسخة الـ MS-DOS المستخدمة.

DISKCOPY: يصنع نسخة من كامل القرص، ويتطلب أن يملك المصدر والمآل نفس التهيئة (FAT 32, FAT 32).

FORMAT: يجهز (يهيء) القرص من أجل استقبال الملفات.

FORMAT /S: يهيء القرص كقرص نظام.

أوامر CONFIG.SYS

BUFFERS: يحدد الذاكرة من أجل إرسال المعلومات من/إلى القرص الصلب.

DEVICE: يحمل سواقة الجهاز في الذاكرة.
(device=c:\dos\emm386.exe)

DEVICEHIGH: يحمل سواقة الجهاز في أعلى الذاكرة.

MS-DOS: يحمل جزء من MS-DOS في أعلى منطقة من الذاكرة.

FCBS: يحدد عدد ملفات التحكم التي يستطيع MS-DOS أن يفتحها بنفس الوقت.

FILES: يحدد عدد الملفات التي يستطيع MS-DOS أن يفتحها concurrently.
FILES =60

INSTAL: يحمل البرنامج في الذاكرة.

LASTDRIVE: يحدد العدد الأعظمي للسواقات التي يستطيع الحاسب النفاذ إليها.

MOUSE.SYS: يحمل سواقة (برمجيات) الفأرة.

NUMLOCK: يحدد فيما إذا كان مفتاح NUMLOCK في حالة عمل أو إطفاء عندما يبدأ الـ MS-DOS.

SHELL: يحدد اسم وموقع مفسر الأوامر، وهذا الأخير يقوم بترجمة الأمر إلى عمل.

SWITCHES: يحدد خيارات خاصة في الـ MS-DOS. N switch/ سوف لا يفعل المفاتيح f5, f8 على سبيل المثال.

أوامر AUTOEXEC.BAT

ECHO: يظهر الأوامر التي تنفذ.

PAUSE: يوقف تنفيذ AUTOEXEC.BAT ويظهر رسالة "اضغط على أي مفتاح للمتابعة".

PATH: يعرف مسار البحث من أجل أوامر البرنامج.

SET: يظهر، يضع، ويزيل متحولات بيئة الـ MS-DOS.

PROMPT: يبين محث الأوامر.

MOUSE.EXE: يحمل سواقة الفأرة (تنزيل البرنامج الذي يعرف الماوس).

DOSKEY: يحمل برنامج DOSKEY وهو يستخدم لتحرير، رؤية، أوامر الـ MS-DOS التي تم التعرف عليها سابقاً.

الخطوات الرئيسة لتركيب ويندوز

١- إنشاء قرص النظام بهدف تشغيل الحاسب عن طريق القرص المرن، وللقيام بذلك نتبع الخطوات التالية:

* اذهب إلى جهاز الحاسب ثم اضغط الزر الأيمن للماوس على القرص المرن، ثم اختر تهيئة لتنتقل إلى شاشة التهيئة "FORMAT".

* في هذه الشاشة ضع إشارة بجوار العبارة سريع وضع إشارة أخرى أمام عبارة نسخ ملفات، ثم اضغط زر البدء، وانتظر لحظات حتى ينتهي من تجهيز القرص المرن.

* بعدها سيعرض لك معلومات عن القرص، اضغط على زر إغلاق ثم إغلاق مرة ثانية.

* الآن يجب عليك نسخ ملف format.com في نفس القرص بإتباع الآتي:

- اذهب إلى جهاز الحاسب، ثم افتح المشغل (القرص) c، ثم افتح المجلد windows، وأحياناً يكون اسمه win98 أو غير ذلك، ثم افتح الدليل command، ثم ابحث عن الملف المسمى format.com وانسخه في القرص الذي جهزناه قبل قليل وذلك بضغط الزر الأيمن للفأرة على الملف، واختيار نسخ ثم الذهاب للقرص المرن والضغط على الزر الأيمن للفأرة، واختيار لصق وبذلك نكون قد انتهينا من تجهيز القرص المرن.

٢- تقطيع الهارد (القرص الصلب).

٣- تجهيز فورمات (تهيئة) للقرص الصلب c من خلال اتباع التالي:

- ضع القرص الذي جهزناه قبل قليل في المشغل (محرك) الخاص به، ثم شغل الحاسب الآن أو أعد تشغيله، وانتظر حتى يكتمل التشغيل وترى محث نظام التشغيل دوس وهو A:\>، ثم اكتب الأمر التالي format c:، ثم اضغط على المفتاح enter.

- ستظهر لك رسالة للتأكد من أنك تريد بالفعل تجهيز القرص الصلب c، بعدها اضغط على الحرف y من لوحة المفاتيح، ثم اضغط على زر enter لقبول بدء التجهيز، وستبدأ الآن عملية التجهيز، وستشاهد عداد أرقام سيصل إلى مائة، وبعدها ستظهر لك رسالة تطالبك بإدخال اسم القرص وبإمكانك تجاهلها بالضغط على الزر enter.

٤- تجهيز الحاسب للعمل من CD-ROM، وليس من HARD DISK المسمى C من خلال اتباع الخطوات التالية:

- ادخل على إعداد الحاسب setup، وذلك بإعادة تشغيل الحاسب، ثم انتظر ثوان معدودة حيث ستشاهد في أسفل الشاشة رسالة تفيد أنه في حال تم الضغط على مفتاح del من لوحة المفاتيح سيتم الدخول على إعداد الجهاز قم بالضغط على هذا المفتاح من أجل الدخول على إعداد الجهاز، وفي حال فشلت في الدخول حاول مرة أخرى، وإذا تم الدخول ستشاهد شاشة زرقاء.

- حرك بمفاتيح الأسهم من لوحة المفاتيح حتى تصل للخيار BIOS FEATURES SETUP، ثم اضغط على enter أو اضغط على الرقم ٢ مباشرة لتنتقل للشاشة الأخرى.

- حرك بالأسهم حتى تصل للخيار BOOT SEQUENCE، ثم استخدم المفتاحين PAGE UP و PAGE DOWN إلى أن يظهر الخيار CDROM, A, C .

- اضغط الآن على مفتاح ESC من لوحة المفاتيح للخروج من هذه الشاشة.

- اضغط على مفتاح F10 من لوحة المفاتيح، ثم اضغط على الحرف Y، ثم اضغط على مفتاح ENTER ليتم حفظ التعديلات الجديدة.

تثبيت نظام التشغيل

* بعد إتمام تجميع جهاز الحاسب الشخصي سوف تحتاج إلى تثبيت نظام التشغيل عليه، وتعد إصدارة Windows XP من أحدث وأفضل نظم التشغيل في الفترة الأخيرة، والذي يعتبر بديلا لنظام التشغيل Windows NT، ومن جهة أخرى، فإن نظام التشغيل Linux هو البديل الأول والوحيد لنظم تشغيل ويندوز، كما أن عدد البرامج التطبيقية التي يمكن تشغيلها على هذا النظام في تزايد مستمر، كما توجد إصدارات عديدة من نظام Linux والتي توفر العديد من الخصائص والإمكانيات الجديدة مثل دعم الاتصالات التليفونية وتثبيت الـ CDs، ...الخ.

* جميع الـ motherboards الحديثة قادرة على التشغيل من خلال الـ CD، بمعنى أنه يتم تحميل القدر الكافي من أجل تحميل نظام التشغيل، حيث يمكنها بدء التشغيل دون الحاجة إلى تحميل قرص مرن في البداية، ويحتمل أن تطلب بعض أنواع الـ Motherboard إدخال CMOS مثلما هي الحال عندما تقوم بإعداد سرعة الـ CPU، فمن تحت الاختيار Advanced Setup قم بضبط وإعداد الـ CD-ROM من أجل بدء تشغيل عملية التحميل.

* أما بالنسبة للـ Motherboards الحديثة، فيمكنها ببساطة التعرف على جميع محركات الأقراص لتحديد جهاز التحميل وذلك عند توصيل الطاقة، وإذا لم يتمكن النظام من العثور على أجهزة التشغيل، فقد تضطر إلى الضغط على زر إعادة التشغيل reset وذلك بمجرد وجود الـ CD، وفي حالة ظهور بعض الرسائل مثل "CD boot failure" أو "no boot devices" على الرغم من معرفتك أن الـ CD متواجدة بالفعل داخل محرك الأقراص، كما أمك ترى الأضواء الخاصة بتحرك الـ CD، وتسمع صوت حركته داخل المحرك، وعند ظهور رسالة " try again"، فيمكنك أولا أن تخرج الـ CD، ثم تدخلها مرة أخرى، وسوف تتحرك بصورة تلقائية، أو يمكنك إخراج الـ CD، ثم إعادة التشغيل عن طريق الضغط على زر reset، ثم اعد إدخال الـ CD.

تثبيت Windows XP

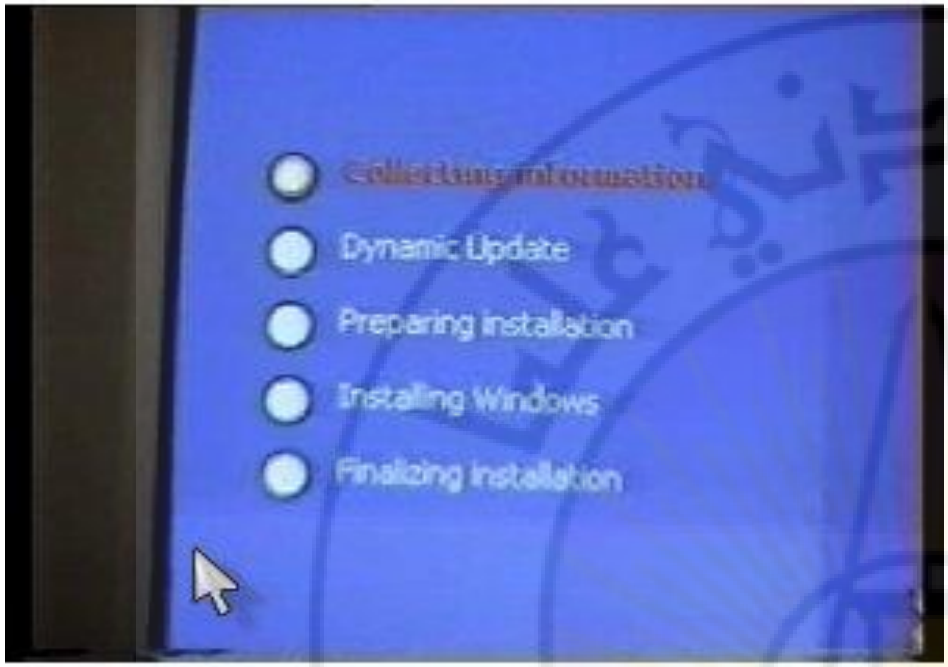
* جميع أنظمة التشغيل السابقة من Windows يتم تحميلها وتثبيتها بنفس الطريقة، حيث يمكن التحميل من خلال الـ CD-ROM، أو من القرص الصلب Hard Desk، أو من خلال الشبكة التي يتصل بها جهازك، وسوف نستخدم هنا عملية التحميل من الـ CD-ROM، وكل ما عليك هو توصيل الطاقة الكهربية إلى جهازك، ثم إدخال الـ CD الخاصة بنظام التشغيل على الـ Drive الخاص بها، ثم تجهيز الحاسب ليقوم بالتحميل من CD-ROM أولاً، ويتم عمل ذلك عن طريق الدخول إلى شاشة الإعدادات الخاصة بالجهاز عن طريق:

- الضغط على مفتاح DEL من لوحة المفاتيح عند بدء عمل الحاسب، فتظهر نافذة الإعدادات الرئيسة.

- من الاختيار Basic Settings حدد الاختيار Boot Sequence بحيث تجعل التحميل يتم من الـ CD-ROM أولا، وقد تختلف عملية الدخول إلى نافذة الإعدادات من جهاز لآخر حسب الـ Motherboard، حيث من الممكن أن يتم الدخول عن طريق الضغط على مفتاح F2 أثناء التحميل، وتكون أولوية التحميل ليست لجزء واحد فقط، بل لأكثر من جزء مثل Boot ثم 2nd Boot ثم 3rd Boot، وتشير كل منها إلى أحد أجزاء القرص الصلب ويشير مثلا الجزء الأول إلى IDE 0 والجزء الثاني إلى IDE 1 ثم IDE 2، ...الخ، حيث تتحكم بنفسك في ترتيب تلك الأجزاء.

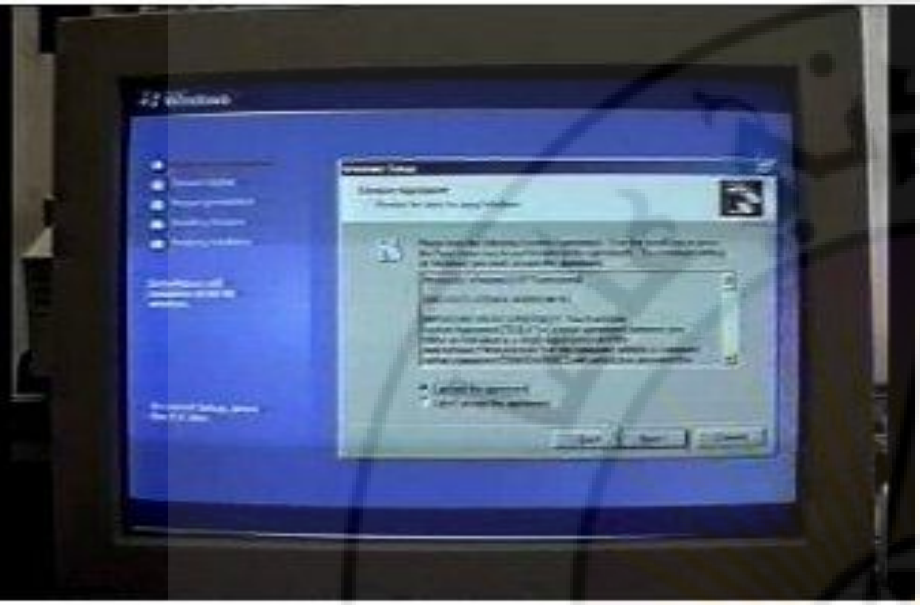
- قم بحفظ الإعدادات التي أدخلتها، ثم اخرج من نافذة الإعدادات عن طريق الاختيار Save and Exit، ولكن تأكد قبل الخروج من أنك أدخلت اسطوانة نظام التشغيل Windows XP إلى مشغل القرص المضغوط.

* يبدأ الجهاز بالتحميل من الـ CD-ROM، وإذا لم تواجه أية مشاكل اضغط على مفتاح Enter، فتبدأ الشركة المنتجة بعرض رسالة الترحيب، والتي تختار من خلالها ما تريد إما تثبيت نظام التشغيل أو اختيار تثبيت وعرض مهام متقدمة للتثبيت أو اختبار توافق النظام، وسنبدأ بالطبع فى اختيار تثبيت نظام التشغيل، وهذا واضح بالشكل التالي:



فتظهر بعدها نافذة، وبها خمس نقاط تمثل المراحل المختلفة لعملية التثبيت بالترتيب، وهي موضحة بالشكل الجانبي:

وتبدأ المرحلة الأولى تلقائيا، وهى عبارة عن جمع المعلومات الضرورية للتثبيت، فنظام التشغيل Windows XP يتطلب التعرف على المكان الذي سوف يتم تثبيته عليه، فإذا كان بالجهاز معالج Pentium III مثلا و Hard drive ذو سعة تبلغ 20 GB، فيقوم Windows XP بتحديد المساحة غير المقسمة على الـ Hard، ويمنحك حرية الاختيار في استخدام كل هذه المساحة من خلال الضغط على مفتاح Enter، أو استخدام جزء منها فقط من خلال إنشاء قسم في المساحة غير المستخدمة يدويا، ويعتبر نظام تهيئة الأقراص بصياغة NTFS (نظام ملف NT) أكثر مرونة من نظام التهيئة بصياغة FAT (جدول تخصيص الملفات)، كما توجد طرق أخرى لتهيئة وضبط الأقراص ولكنها باهظة الثمن.



وتظهر نوافذ جمع المعلومات إلى يمين الشاشة، وتجيب على أسئلتها بالمعلومات الأساسية، ثم تصل إلى نافذة اتفاقية الترخيص الموضحة بالشكل الجانبي:

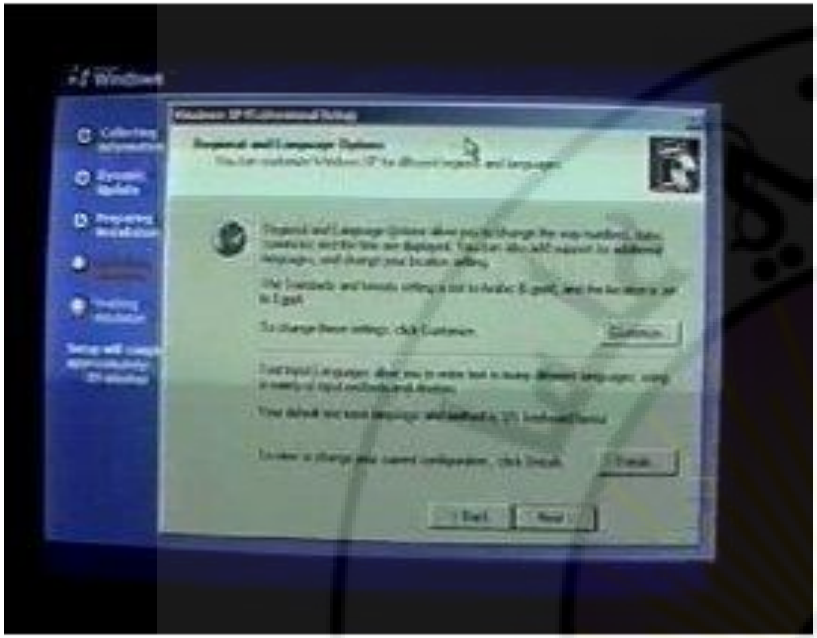
والتي تتطلب الإجابة عليها بالموافقة للاستمرار في عملية التثبيت، وتتبعها نافذة رقم تعريف المنتج ID والذي تجده مطبوعاً على غلاف الأسطوانة الخاصة بالتثبيت.

ويبدأ Windows XP الآن بتشغيل عملية تهيئة محرك الأقراص الصلبة، وهذا موضح بالشكل التالي:

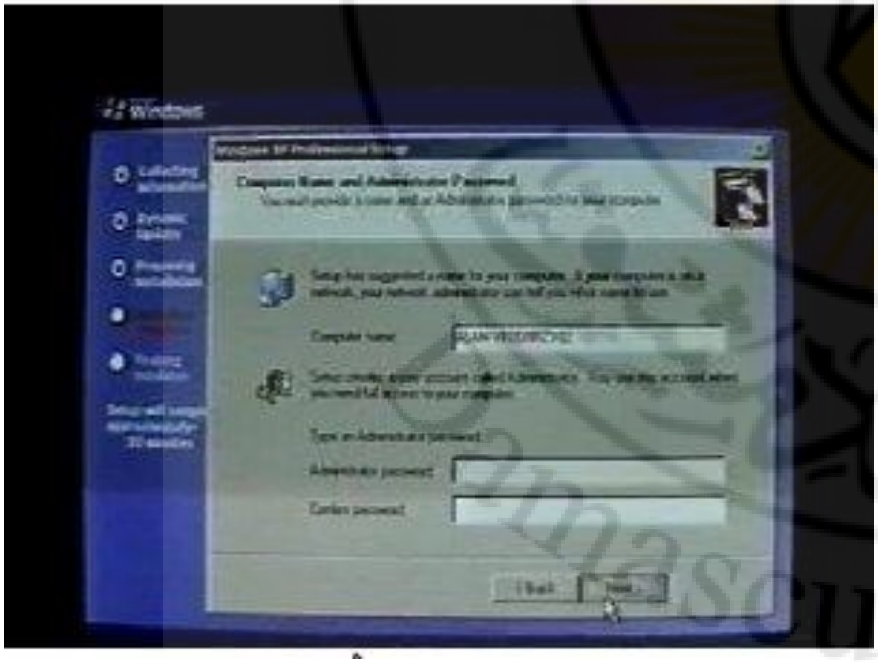
والتي قد تستغرق نصف الساعة، ويكون هناك شريط يعرض مدى تقدم العمل في التهيئة لتتعرف من خلاله على الوقت المتبقي، وبعد انتهاء هذه العملية، فإن نظام التشغيل يقوم بعمل نسخة له من أجل تشغيل النظام من محرك الأقراص.

ثم يقوم Windows بإعادة تشغيل الجهاز ثم التحميل من الـ Hard drive.

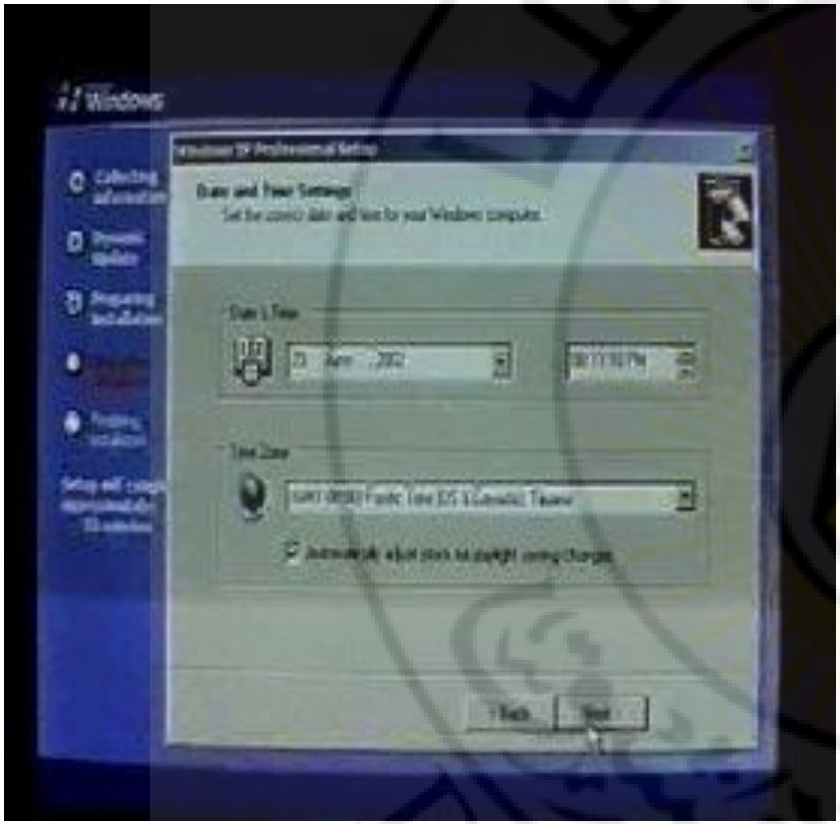
وإذا كان هناك أنظمة تشغيل سابقة على الجهاز وكنت ترغب في أن تجعل هذا النظام أول نظام، فمن المحتمل أن تحتاج إلى الرجوع إلى الـ C أو الـ IDE في هذه المرحلة.



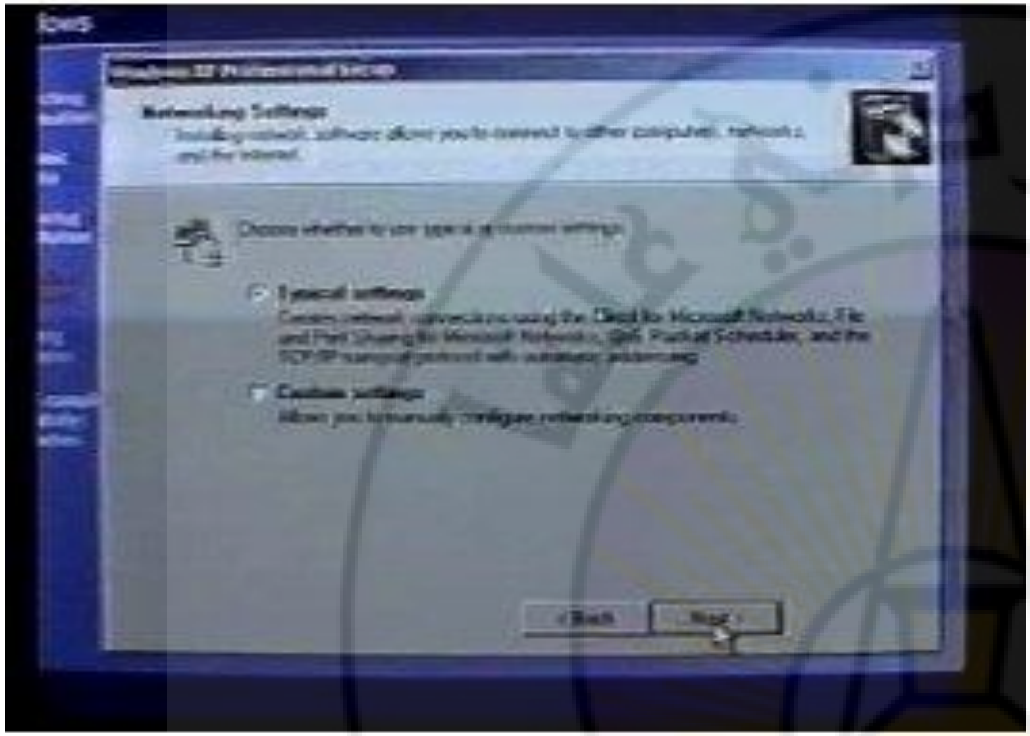
وتبدأ عملية التثبيت وخلالها تظهر عدة نوافذ يمكنك التعامل معها، مثل نافذة إعدادات المنطقة واللغة، وتقوم فيها بتحديد منطقتك واللغة التي تفضلها للتعامل مع نظام التشغيل.



ثم تظهر نافذة تحديد اسم الجهاز



ثم تحديد اسم المدير المسؤول عن التشغيل والتحكم في تحديد الاختيارات والصلاحيات للمستخدمين لهذا الجهاز، حيث يمكنه تخصيص مزايا أمنية مختلفة ويمكنهم الوصول إلى أماكن مختلفة ثم تحديد أسماء المستخدمين حيث يمكن تحديد أسماء العديد من المستخدمين وكلمة مرور خاصة بكل منهم مما يتيح الخصوصية والحماية لكل مستخدم لتكون له برامجه وواجهته الخاصة في التعامل مع نفس الجهاز، ثم تأتي نافذة خاصة بتحديد الوقت والتاريخ الحالي الخاص بالمنطقة التي توجد بها، والتي يمكن الوصول إليها عن طريق القائمة التي تحتوي على معظم البلاد وإمكانية ضبط الوقت الصحيح.



ثم نصل إلى نافذة إعدادات الشبكة الموضحة بالشكل الجانبي:

وتحديد اسم مجموعة العمل Workgroup أو اسم الخادم Computer Domain الخاص بالشبكة، حيث يقوم النظام الآن بالتحري عن وجود أخطاء، ثم يقوم بتثبيت المكونات المادية للجهاز أو التعرف عليها ولا يعنى ذلك أن جميع مكونات جهازك سوف يتم تثبيتها بالفعل، ولكن يجب تثبيت بعض المكونات فيما بعد، ثم يقدم لك نظام التشغيل أول اختيار فعلي ويسأل: إذا ما كنت تريد استخدام الإعدادات الافتراضية الخاصة بلوحة المفاتيح؟ واعتباراً من هذه الخطوة سوف تستخدم كثيرا الاختيار Next للانتقال إلى الخطوات التالية.

يقوم الآن نظام التشغيل بأداء بعض المهام النهائية مثل تثبيت عناصر القوائم وتسجيل المكونات وحفظ الإعدادات وحذف العناصر المؤقتة وتجد شريط يصاحب هذه العملية ليوضح مدى التقدم بها حتى الانتهاء منها حتى تصل إلى الشاشة الأخيرة من معالج التثبيت Setup Wizard، وبعد الانتهاء من التثبيت تتم عملية إعادة بدء التشغيل حيث تظهر نافذة نظام التشغيل الموضحة كمايلي:

سطح المكتب (حافظة المستندات، حافظة المحذوفات، حافظة الحاسب، حافظة أماكن الشبكة).

شريط المهام.

التعامل مع الاطارات (فتح، إغلاق، تكبير، تصغير، تحريك، ترتيب).

التعامل مع الملفات/المجلدات (إنشاء، حذف، نقل، إعادة التسمية، حفظ، خصائص).

التعامل مع الأقراص (تسمية، تفحص، إلغاء التجزئة، التهيئة، النسخ، الحفظ).

البرامج الملحقة: (الآلة الحاسبة، الرسام، التسالي، المفكرة، مستكشف ويندوز، ...الخ).

الأمر	الوظيفة
البرامج	يعرض قائمة البرامج التي يمكن تشغيلها.
المستندات	قائمة تحوي أسماء أخر ١٥مسند جرى فتحها.
إعدادات	يعرض قائمة بمكونات النظام التي يمكننا تغيير إعدادها (المظهر، طريقة عمل النظام).
بحث	يمكننا من البحث عن مجلد أو ملف أو رسالة بريد
تعليمات	يبدأ بتشغيل تعليمات المساعدة.
تشغيل	يبدأ بتشغيل برنامج أو فتح مجلد.
إيقاف التشغيل	يسمح بإيقاف تشغيل الحاسب أو إعادة تشغيله.

يوجد أعلى هذه الأوامر بعض الفعاليات التي تعرفها البرامج الأخرى التي هيئت.

* البرنامج التطبيقي Application program: هو نوع من البرامج يمكنك استخدامه بعد تحميل نظام التشغيل، وكأمثلة لهذه البرامج نذكر برامج معالجة الكلمات، والجداول الإلكترونية، وقواعد البيانات والرسوم.

أمثلة لتطبيقات معالجة النصوص word processing:

مايكروسوفت وورد: www.microsoft.com/office/word/default.htm

لوتس وورد برو: www.lotus.com/home.nsf/welcome/wordpro

وورد بيرفكت: www.corel.com/office2000

أمثلة لتطبيقات الجداول الإلكترونية spreadsheet:

مايكروسوفت إكسيل: www.microsoft.com/office/excel

لوتس 1-2-3: www.lotus.com/home.nsf/welcome/lotus123

أمثلة لتطبيقات قواعد البيانات database:

مايكروسوفت أكسيس: www.microsoft.com/office/access

لوتس أبروتش: www.lotus.com/home.nsf/welcome/approach

أمثلة لتطبيقات العروض التقديمية presentation:

مايكروسوفت باوربوينت: www.microsoft.com/office/powerpoint

لوتس فريلانس: www.lotus.com/home.nsf/welcome/freelance

أمثلة لتطبيقات أنظمة الرواتب payroll:

برنامج سيج: www.sage.com

Damascus University

أمثلة لتطبيقات النشر المكتبي desktop publication:

أدوبي فوتوشوب: www.adobe.com

أمثلة لتطبيقات الوسائط المتعددة multimedia:

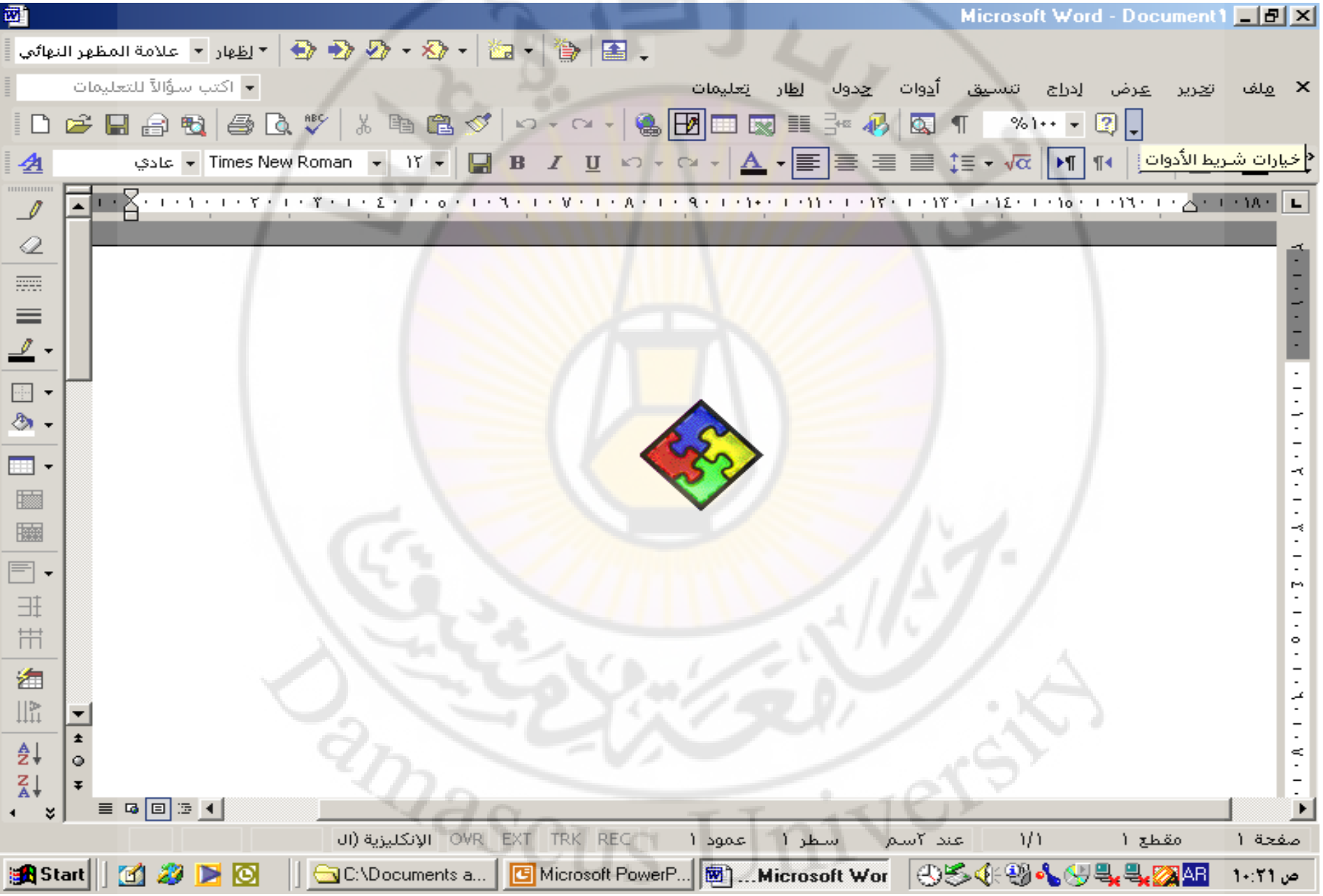
تشتمل الحواسيب متعددة الوسائط على أجهزة خاصة تسمح لك بتشغيل الأصوات وعرض صور الفيديو والتي تمكنك بالتالي من استخدام برامج الوسائط المتعددة مثل الألعاب والبرامج التعليمية وأفضل مثال لبرامج الوسائط المتعددة هو موسوعات "مايكروسوفت إنكارتا" والتي توجد على أقراص مدمجة.
www.microsoft.com/encarta

أمثلة لتطبيقات إنشاء مواقع الويب authoring web:

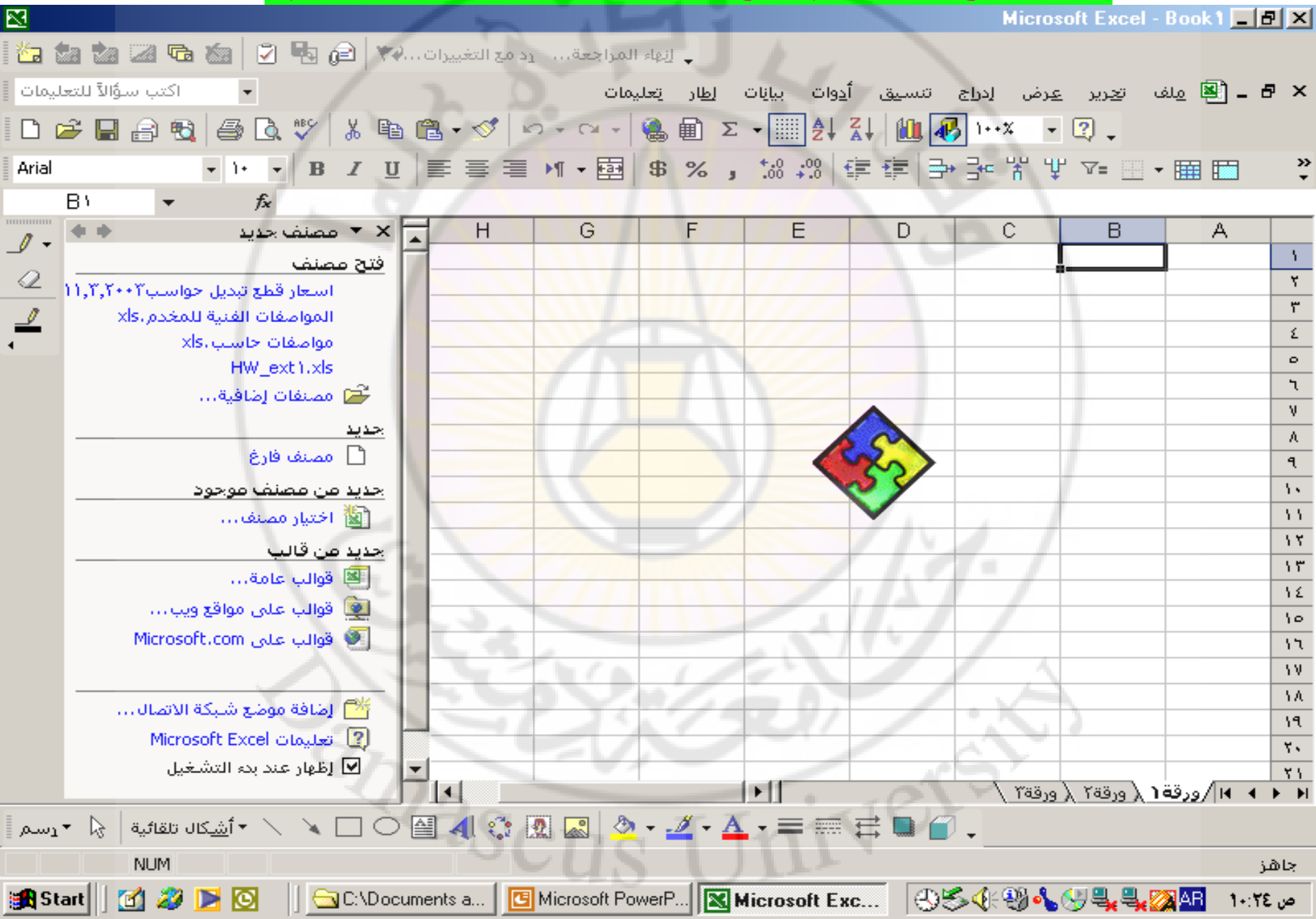
مايكروسوفت فرونت بيج: www.microsoft.com/frontpage

البرامج الجاهزة (أنظمة التشغيل مثل Windows XX)

البرامج الجاهزة (معالج النصوص WINWORD)

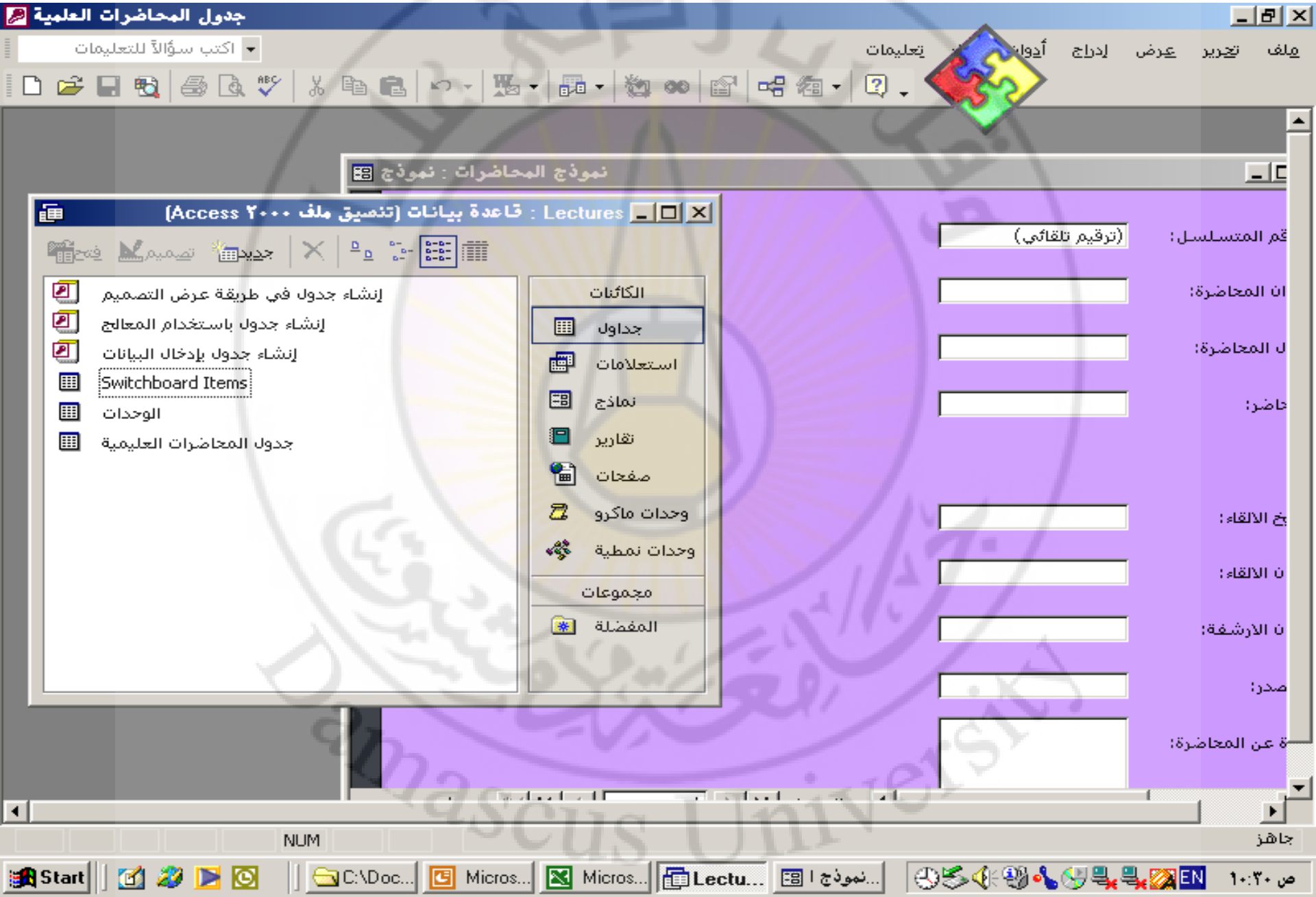


البرامج الجاهزة (معالج الجداول الإلكترونية EXCEL)



البرامج الجاهزة (برنامج إنشاء المحاضرات Power Point)

البرامج الجاهزة (معالج قوات البيانات ACCESS)



نظام الملفات

* قبل استخدام أي قرص (قرص صلب، مرن، قرص zip أو غيرها)، فلابد من تهيئة ذلك القرص، وعندما نهيئ ذلك القرص فإنما نقوم بتقسيمه إلى وحدات تخزين صغيرة تسمى الكلسترات (جمع كلستر)، وعندما نخزن ملف ما، فإنه يخزن في واحد من هذه الكلسترات، وإذا ما كان الملف كبيراً، فإن القرص الصلب يقسمه إلى عدد من الكلسترات يكفي لتخزين الملف.

* ومجموعة الكلسترات المكونة لملف ما لا يشترط بالضرورة أن تكون موجودة في أماكن متجاورة على القرص بل يمكن أن تكون متفرقة، ولكل كلستر من كلسترات القرص رقم مميز عن الكلسترات الأخرى، ونظام الملفات لديه سجل يسمى FAT اختصاراً لـ (File Allocation Table) بجميع الملفات، وأماكن الكلسترات المكونة لها (خريطة للكلسترات)، وعندما يود نظام التشغيل (مثل ويندوز) قراءة ملف ما من القرص الصلب، فيمكنه ذلك بالاستعانة بنظام الملفات للقرص الذي يمكنه من معرفة أين توجد الكلسترات المكونة لملف ما مما يمكن نظام التشغيل من قراءة الملف.

* ويقوم نظام التشغيل بهذه العملية بدون أن يشعر المستخدم بحصولها، وفي الحقيقة العملية لا تتم هكذا بالضبط بل إن الأمر مختلف قليلاً (انظر إلى جزء مبسط لـ FAT في الجدول الجانبي)، ولنفترض أن نظام التشغيل يود قراءة الملف msdos.sys، فإن نظام التشغيل يقوم بالبحث عن اسم الملف في الجدول فيجده عند الرقم ٢٥٣، فيعرف أن الكلستر رقم ٢٥٣ هو أول الكلسترات المكونه لهذا الملف فيقرأه، ثم يقوم بقراءة رقم مدخل ذلك الملف وهو ٢٥٤، ويعتبر هذا الكلستر الثاني الذي بدوره يقودنا إلى الكلستر ٢٦٠ الذي بدورنا يقودنا إلى ٢٦١، والذي مدخله هو OFF مما يعني نهاية الملف، لهذا يمكننا أن نقول بأن النظام يقوم بفحص الـ FAT بحثاً عن موقع أول كلستر من الكلسترات المكونة لذلك الملف ليقرأه، وعند قراءة ذلك الكلستر يجد النظام موقع الكلستر التالي وهكذا حتى آخر كلستر من الملف.

cluster number رقم الكلستر	file name اسم الملف	directory entry مدخل الملف
253	msdos.sys	254
254		260
256		000
257	autoexec.bat	258
258		OFF
259		000
260		261
261		OFF
262		000
263		000

* وعندما يمسح المستخدم أحد الملفات، فإن نظام التشغيل لا يمسح البيانات الموجودة في الكلسترات بل ببساطة يكتب في الـ FAT أن هذه الكلسترات لا تنتمي لأي ملف، وبالتالي يستطيع نظام التشغيل فيما بعد إحلال بيانات لملفات جديدة مكان البيانات القديمة، وإذا ما أراد النظام تخزين بيانات جديدة فإنه لا يخزنها في الكلسترات التي بها بيانات قديمة بل يختار كلسترات لم يخزن فيها ملفات من قبل، وفائدة هذه الطريقة هي أمرين:

١- إذا أراد المستخدم إسترجاع بعض الملفات التي مسحها، فيمكن لبرنامج متخصص في هذا أن يفحص القرص بحثاً عن كلسترات بها بيانات من ملفات قديمة فيقوم باسترجاع تلك البيانات.

٢- استعمال هذه الطريقة أسرع من مسح البيانات، فعملية تغيير الـ FAT لا يلغي مواقع كلسترات الملف أسرع من إلغاء جميع الكلسترات، وذلك لأن الـ FAT لا يحتوي سوى على أرقام هذه الكلسترات، بينما الكلسترات تحوي بيانات قد تكون كبيرة جداً.

أنواع التهيئة "FORMAT"

* نظام الملفات: هو عبارة عن نظام برمجي مدمج مع نسخ أنظمة التشغيل، وخاصة أنظمة مايكروسوفت، حيث تتيح هذه الأنظمة بعض الميزات والخصائص المختلفة في استخدام الأنظمة ومن هذه الأنظمة نذكر:

١- FAT-16 (File Allocation Table)

٢- FAT-32 (File Allocation Table)

٣- NTFS (NT File System)

Damascus University

* FAT-16

القرص الصلب المهيأ بهذا النوع يجب أن يقسم إلى أكثر من قسم إذا كان ذو مساحة أكبر من ٢ ميغا بايت، فمثلاً إذا كان لديك قرص صلب ذو مساحة ٦ ميجابايت، فإن هذه الهيئة لن تسمح بأخذ أكثر من ٢ ميجا بايت لـ DRIVE C أو DRIVEآخر، كما تستخدم هذه الهيئة في نظام الدوس غالبا.

* FAT-32

بهذه الهيئة يستطيع القرص الصلب أن يحمل ٦ ميجابايت أو أكثر دفعة واحدة دون تقسيم، ويخزن الملف بحجمه الأصلي مما يعطي ميزة توفير المساحة وحرية تقسيم القرص الصلب، وتستخدم مع Windows 95 and 98.

* NTFS

بهذه الهيئة يستطيع القرص الصلب أن يحمل ٦ ميجابايت أو أكثر دفعة واحدة دون تقسيم، وتكون الملفات محمية أكثر، إضافة إلى القدرة على ضغط الملفات إلى أحجام أصغر، ولا يمكن لغير windows NT الوصول إلى الملفات المخزنة تحت هذا النوع والعمل عليها.

أسباب اختيار NTFS

* NTFS هو أكثر فعالية من FAT أو FAT32، ويتضمن الميزات المطلوبة لاستضافة Active Directory، بالإضافة إلى ميزات الأمان الهامة الأخرى، ويعمل بالشكل الأفضل مع الأقراص الكبيرة .

* كي تتم المحافظة على التحكم بالوصول إلى الملفات والمجلدات ودعم حسابات محدودة عليك استخدام NTFS، وذلك لإنك إذا استخدمتFAT32 سيكون لكافة المستخدمين حق الوصول إلى كافة الملفات على محرك الأقراص الثابتة لديك بغض النظر عن نوع الحساب الخاص بهم مسؤول أو محدود أو قياسي.

* الثبات، فنظام الملفات NTFS يحتوي على نسختين مشابهتين لنظام الملفاتFAT، حيث تسمى كل نسخة منها Master File Table، وهي تشبه قاعدة البيانات، فإذا تشوهت النسخة الأصلية من MFT نتيجة لظهور bad sector فإن النظام عند التشغيل التالي للجهاز يستخدم النسخة الأخرى منMFT، وينشئ تلقائيا نسخة جديدة مع الأخذ بعين الإعتبار وجود bad sector، لهذا فإن هذا النظام يضمن حفظ البيانات من الضياع أو الخراب.

* ضغط البيانات، فهذا النظام يسمح لك بضغط الملفات أو المجلدات، وتصغير حجمها بشكل ملحوظ دون الحاجة إلى ضغط القرص كاملا كما في DriveSpace.

* من المميزات أيضاً دعمه للـ ISO Unicode ، والذي يسمح باستخدام ١٦ بت لترميز كل حرف أو رمز وليس كما في ASCII والذي يستخدم ٨ أو ٧ بت فقط، وهذا يعني باختصار أنك تستطيع تسمية ملفاتك بأي لغة كانت حتى الصينية دون الحاجة إلى تغيير صفحة الترميز Code Page كما في الـ DOS و Win9x .

* NTFS يخصص مساحة القرص لأجزاء الملف التي تتم الكتابة إليها فقط.

* NTFS يساعد في استعادة المعلومات بسرعة عند حدوث فشل في الطاقة أو عند حدوث مشكلة أخرى في النظام، ويسمح هذا بالوصول إلى وحدة التخزين فوراً بعد إعادة تشغيل الحاسب دون انتظار chkdsk.exe حتى يعمل.

* كيف يمكن تحويل الهارد من FAT32 إلى NTFS؟

* يمكن التحويل من FAT إلى NTFS بسهوله بإستخدام COMMAND-LINE، ولكن العكس لا يمكن إلا بإستخدام برنامج أخر مثل PARTITION MAGIC، ويتم التحويل بكل بساطة من خلال الذهاب إلى:

START>>PROGRAM>>RUN

والكتابة في المربع COMMAND وليس CMD.

سيظهر لك موجه الأوامر، ثم اكتب هذا السطر بفرض أن C هو حرف الـ DRIVE لديك :

convert c: /fs: ntfc /v

convert: يعني حول drive letter: c

fs : ملفات النظام.

ntfs : النظام الجديد.

v : يعني كل المعلومات سوف تعرض خلال التحويل. verbose mode استخدم حرف x بدل v إن كان القرص داخل في شبكه.
بعد أن تعيد التشغيل سيتم تحول كل الأقراص المكتوبة.

نماذج الملفات

* اسم الملف مكون من قسمين هما: القسم السابق والقسم اللاحق، ويختلف تسمية الملف باختلاف نظام التشغيل، فمثلاً بنظام الدوس، يتكون الاسم السابق من ثمانية حروف كحد أعظمي، والاسم اللاحق من ثلاثة حروف والتسمية غير ممكنة بالعربي، بينما بنظام ويندوز، يتكون الاسم السابق من ٢٥٦ حرف كحد أعظمي، والاسم اللاحق من ثلاثة حروف والتسمية ممكنة بالعربي.

أنواع الملفات:

١- الملفات المتعلقة بنظام تشغيل الحاسب:

آ- ملفات النظام System*.sys

ب- ملفات التهيئة أو الإعداد Initial *.ini

ج- ملفات الأوامر Command *.com

د- ملفات دفعية Batch *.bat

٢- ملفات البرامج التطبيقية:

آ- البرامج المكتبية:

* وورد .Doc
* أكسيل .Xls
* أكسيس .Mdb
* باور- بوينت .Ptt

ب- البرامج الرسومية:

* كورل درو .Cdr
* فوتوشوب .Psd

Damascus University

ج- ملفات الصور:

١- الصور الممثلة بويندوز:

* *.bmp

* *.wmf

٢- ملفات الصور الخاصة بالبرامج الرسومية:

* *.jpg

* *.jpeg

* *.tiff

د- الملفات النصية:

* *.txt

هـ- ملفات الانترنيت

* *.htm

Damascus University

* لأي ملف في أي حاسب اسم، وامتداد، وموقع، وطول، وهيئة، وتاريخ، وفيمايلي مناقشة لهذه الأمور:

- الاسم: يعرف الملف بهذا الاسم من بين باقي الملفات على مساحة التخزين، ويمكن التعرف عليه والتعامل معه بتعديله ونسخه وتحريكه ومسحه، وبدون الاسم لا تستطيع التعامل مع الملف، وفي أنظمة التشغيل دوس و ويندوز ٣.١١ كان اسم الملف مكون من ٨ حروف وثلاثة حروف كامتداد، ولا يسمح بفراغات، بينما في النسخ التي تلتها، فيسمح بـ ٢٥٥ حرفاً للاسم والامتداد ويسمح بالفراغات أيضاً.
- النوع: وهو نوعية البيانات التي يحتويها (نصي، رسومي، ...الخ).
- الهيئة: وهي الطريقة التي كتبت فيها البيانات داخل الملف.
- التاريخ: وهو التاريخ الذي خزن فيه ذلك الملف آخر مرة.
- الموقع: ويشير إلى موقع الملف قي أي مجلد يقع.

اللغات البرمجية

* اللغة البرمجية: هي لغة صنعية تحدد تعليمات من أجل تنفيذها على الحاسب.

* يوجد نموذجان أساسيان للغات البرمجية هما:

١- لغات منخفضة المستوى: وهي لغات آلة والتي تقدم بعض تعليمات التحكم ونماذج المعطيات.

٢- لغات عالية المستوى: وهي لغات تشبه بنية اللغة الإنكليزية، ومن أهم نماذجها نذكر: Fortran. C, C++, Java, Ada, Pascal.

* إن استخدام هذه اللغات يحتاج إلى معرفة دقيقة في لغة البرمجة، كما يحتاج المبرمج إلى خبير ذو قدره عالية في البرمجة تمكنه من تحليل المشكلة المنوي إجراء حل لها أي (برمجتها) .

* لغة الآلة: تتألف هذه اللغة من خانات ثنائية (1،0)، وتختلف تعليمات لغة الآلة من حاسب إلى آخر، وهي لغة صعبة ومن أهم صعوبات هذه اللغة نذكر:

- صعبة الفهم.
- صعبة البرمجة.
- صعبة المراقبة والإصلاح.
- تنتج أخطاء عديدة.

* أي برنامج ينفذ على الحاسب مكون من 0's, 1's، والتي تعني بأن أي برنامج مكتوب بلغة الآلة ينفذ مباشرةً بدون ترجمة، وأي برنامج مكتوب بلغة عالية المستوى، فإنه يحتاج أدوات ترجمة إلى لغة الآلة، وأدوات الترجمة هذه هي برامج خاصة والتي تملك نموذجين أساسيين هما:

١- المترجم Compiler: وهو عبارة عن برنامج يترجم كل الكود لبرنامج مكتوب بلغة عالية المستوى إلى كود هدفي قبل تنفيذ البرنامج.

٢- المفسر Interpreter: وهو برنامج يترجم تعليمة واحدة خلال فترة زمنية قبل تنفيذه، وكمثال على ذلك نذكر BASIC, LISP, PLI.

* يوضح الجدول التالي مقارنة بين المترجم والمفسر:

الخاصية	المترجم	المفسر
يولد برنامج كود الآلة، ويحتاج إلى فراغ لتخزين برنامج كود الآلة.	نعم	لا
التنفيذ بدون الحاجة إلى برنامج المصدر التنفيذي.	لا	نعم
يستخدم مع لغة برمجية سهلة مثل Basic.	لا	نعم
يخزن بشكل متتابع في ROM.	لا	نعم
زمن تنفيذ البرنامج.	أقصر	أطول
معقد والكلفة.	عالي	منخفض

العمليات الأساسية لبرنامج بلغة عالية المستوى

١- عمليات الدخل: (INPUT, READ).

٢- عمليات الخرج: (WRITE, PRINT).

٣- عمليات معالجة "رياضية ومنطقية": (جمع، طرح، ضرب، قسمة، AND, OR, NOT, XOR، ...الخ).

٤- عمليات التحكم: GO TO الشرطي وغير الشرطي.

٥- الحلقات: REPEAT, WHILE, FOR, ...etc.

الخطوات الأساسية لتطوير البرنامج

١- فهم المشكلة.

٢- تحديد الخوارزمية المناسبة لحل المشكلة.

٣- كتابة البرنامج.

٤- تحرير البرنامج.

٥- ترجمة البرنامج.

٦- تنفيذ البرنامج.

٧- اختبار.

* الخوارزمية: هي مجموعة من الخطوات التي تعرف كيف أن المهمة أو العمل سيتم التعامل معه، كخطوات حل معادلة من الدرجة الأولى مثلاً.

* ما هي الخطوات لحل معادلة من الدرجة الأولى على الشكل AX + B = 0؟

١- قراءة القيم A, B.

٢- اختبار فيماإذا كان A = 0، إذا كان نعم، فلا يوجد معادلة، وبالتالي إنهاء العملية.

٣- اختبار إذا كان B = 0، فإن X = 0 ومن ثم إنهاء العملية.

٤- بخلاف ذلك يتم حساب القيمة X = - B/A.

٥- طباعة القيمة X.

Damascus University

تمثيل الخوارزمية

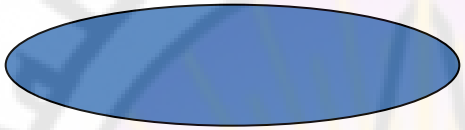
* يوجد العديد من الطرق لتمثيل الخوارزميات في برمجة الحاسب، ومن أهمها نذكر:

١- المخطط المنهجي Flowchart:

هو تمثيل رسومي للخطوات المطلوبة للخوارزمية أو البرنامج للوصول إلى الحل، ويتم تجهيزه قبل كتابة البرنامج، ويتميز بمايلي:

- المساعدة بتوضيح منطق البرنامج.
- التحقق من أن كل الشروط الممكنة للبرنامج قد تم آخذها بعين الاعتبار.
- تحديد طرق المعالجة البديلة.
- يتصرف كمرشد أو دليل لترميز البرنامج وعملية التوثيق.

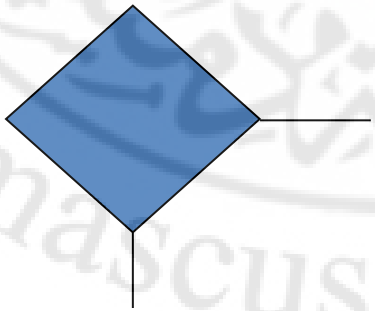
رموز المخطط المنهجي



رمز البداية / النهاية.

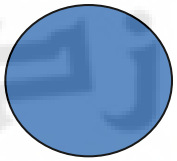
رمز الإدخال / الإخراج.

رمز عملية المعالجة / رياضية.

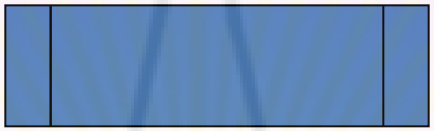


رمز القرار (الاختبار).

رمز التوصيل.



رمز عملية معرفة مسبقاً.



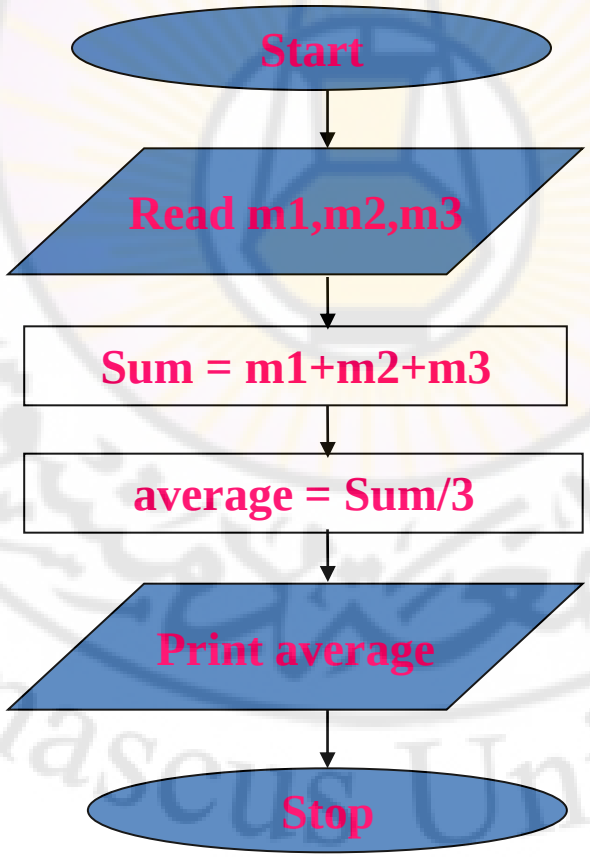
رمز الحاشية التفسيرية.

رمز الحلقات.

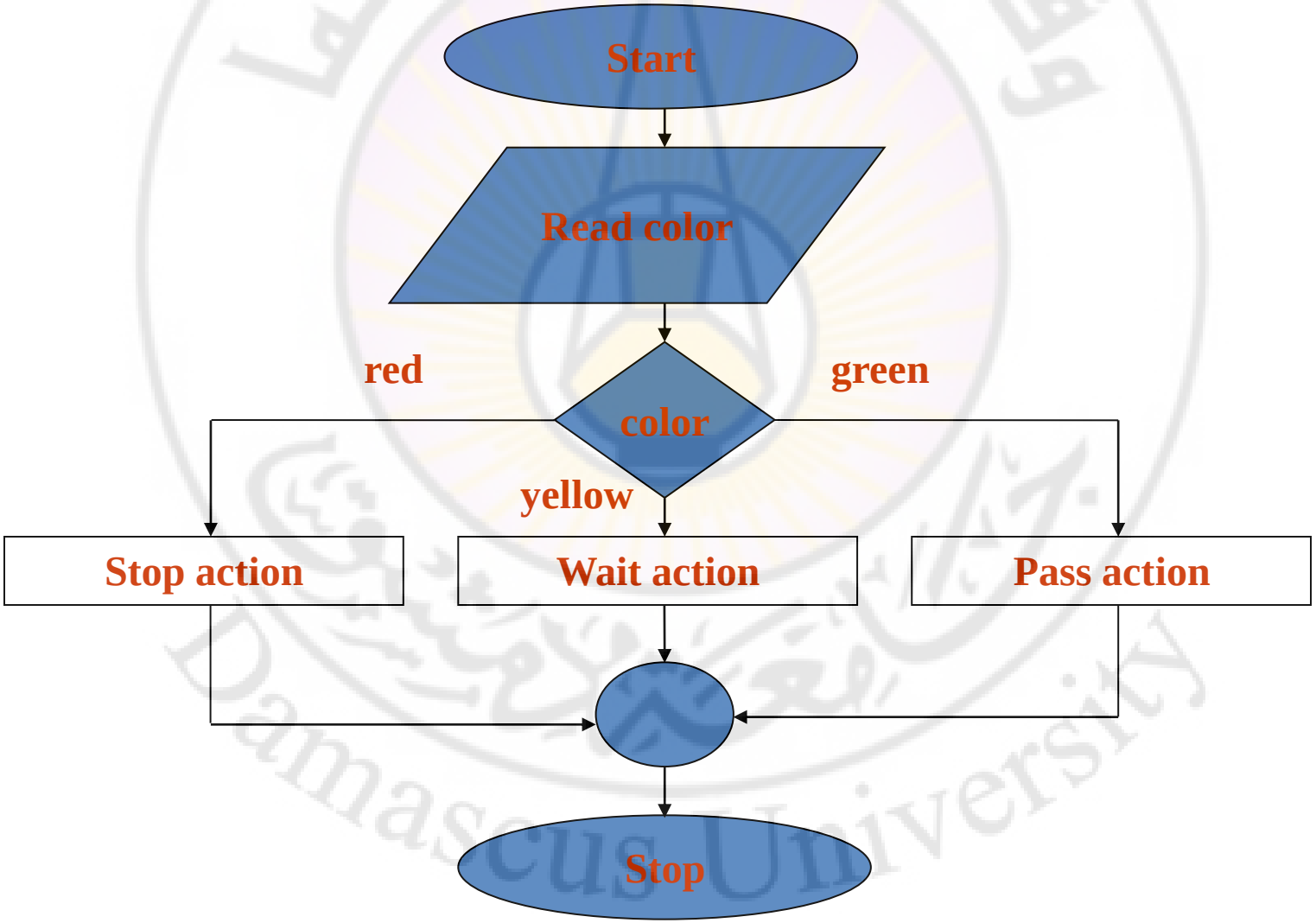
خط التدفق.

مستويات المخطط المنهجي للبرنامج

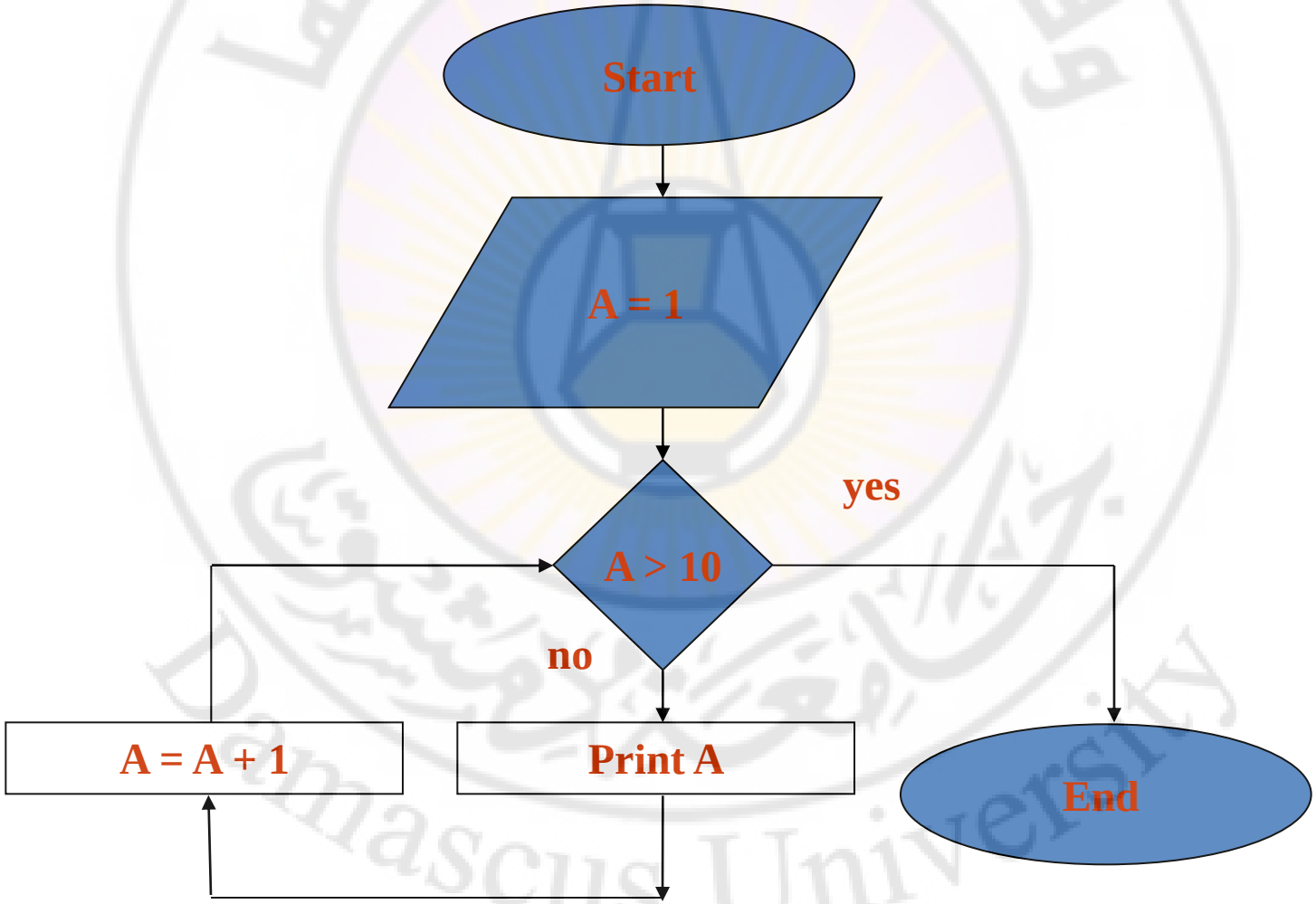
١- مخططات نهجية بسيطة: وهي تحتوي على تعاقب الخطوات وبدون حلقات أو تفرعات، والمخطط النهجي يأتي بخط مباشر من البداية وحتى النهاية، والمثال التالي (حساب متوسط ثلاثة أعداد) يوضح ذلك:



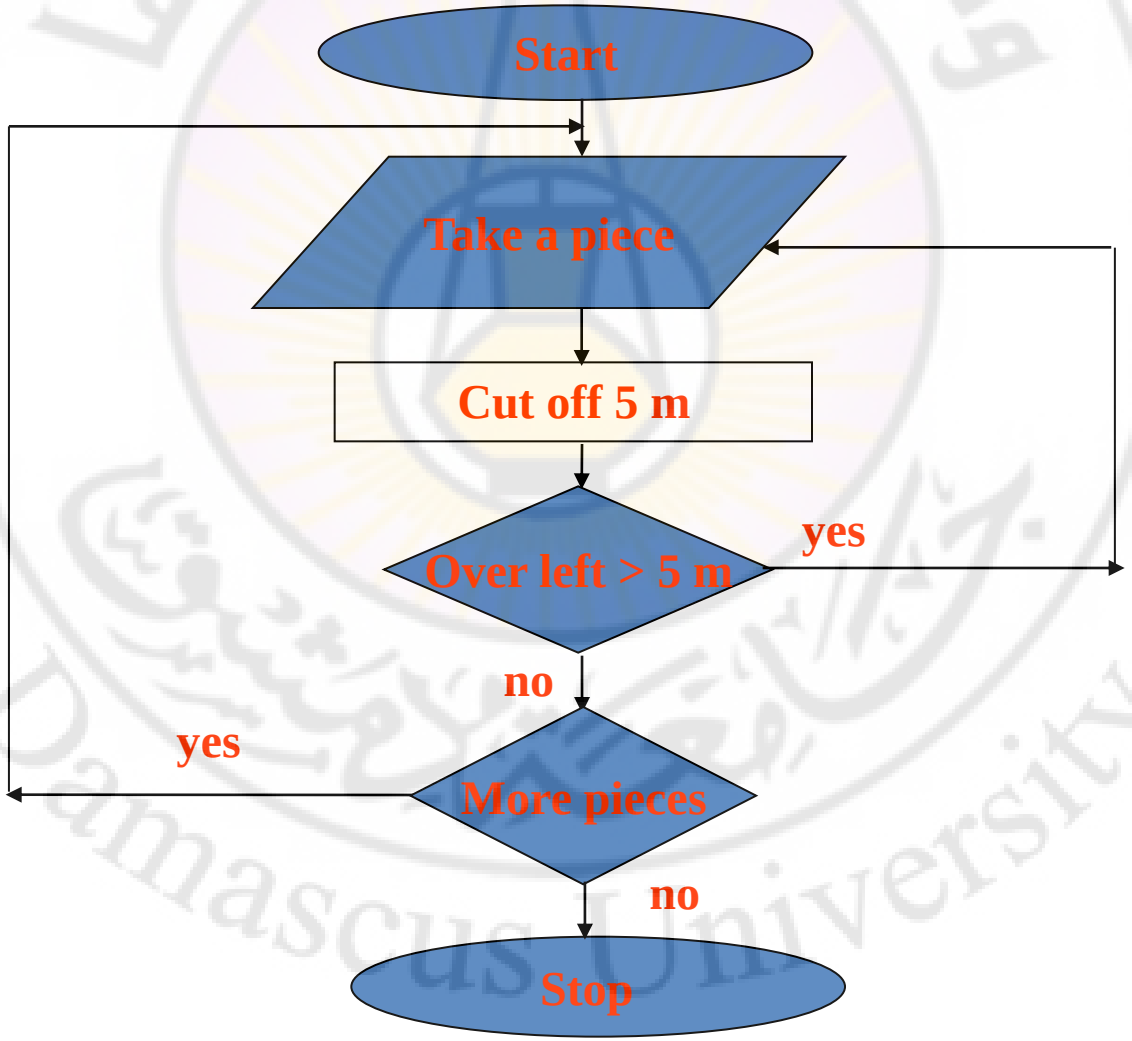
٢- مخططات نهجية متفرعة: وهي تظهر عند وجود حالة (تعليمات) شرطية في البرنامج، والمثال التالي (ألوان الإشارة الضوئية) يوضح ذلك:



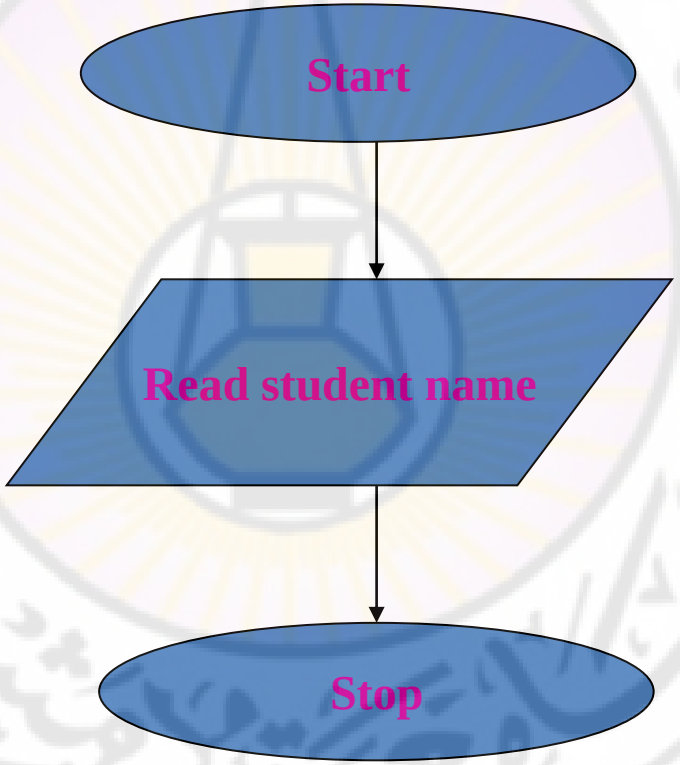
٣- مخططات نهجية بحلقة بسيطة: وهي تحتوي على تكرار أو إعادة بعض العمليات عدة مرات، ويوضح المثال التالي (طباعة عشرة أرقام صحيحة) هذا النموذج:



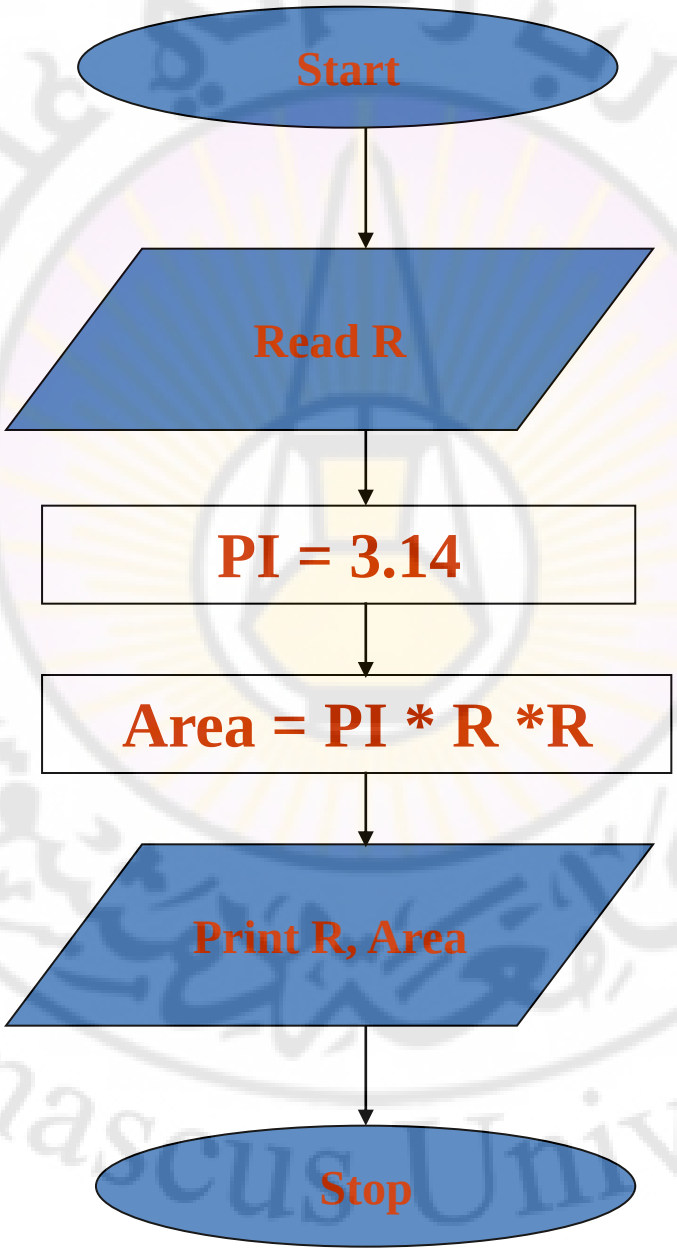
٤- مخططات نهجية متعددة الحلقات: وفيها يتم وضع حلقة ضمن حلقة، وأفضلية التنفيذ تعطى للحلقة الداخلية ومن ثم تنفذ الحلقة الخارجية، والمثال التالي (شخص يريد تقسيم قطعة قماش طويلة إلى قطع صغيرة، ويقوم بقطع أجزء أصغر من القطع الصغيرة كل منها بطول ٥ متر) يوضح ذلك:



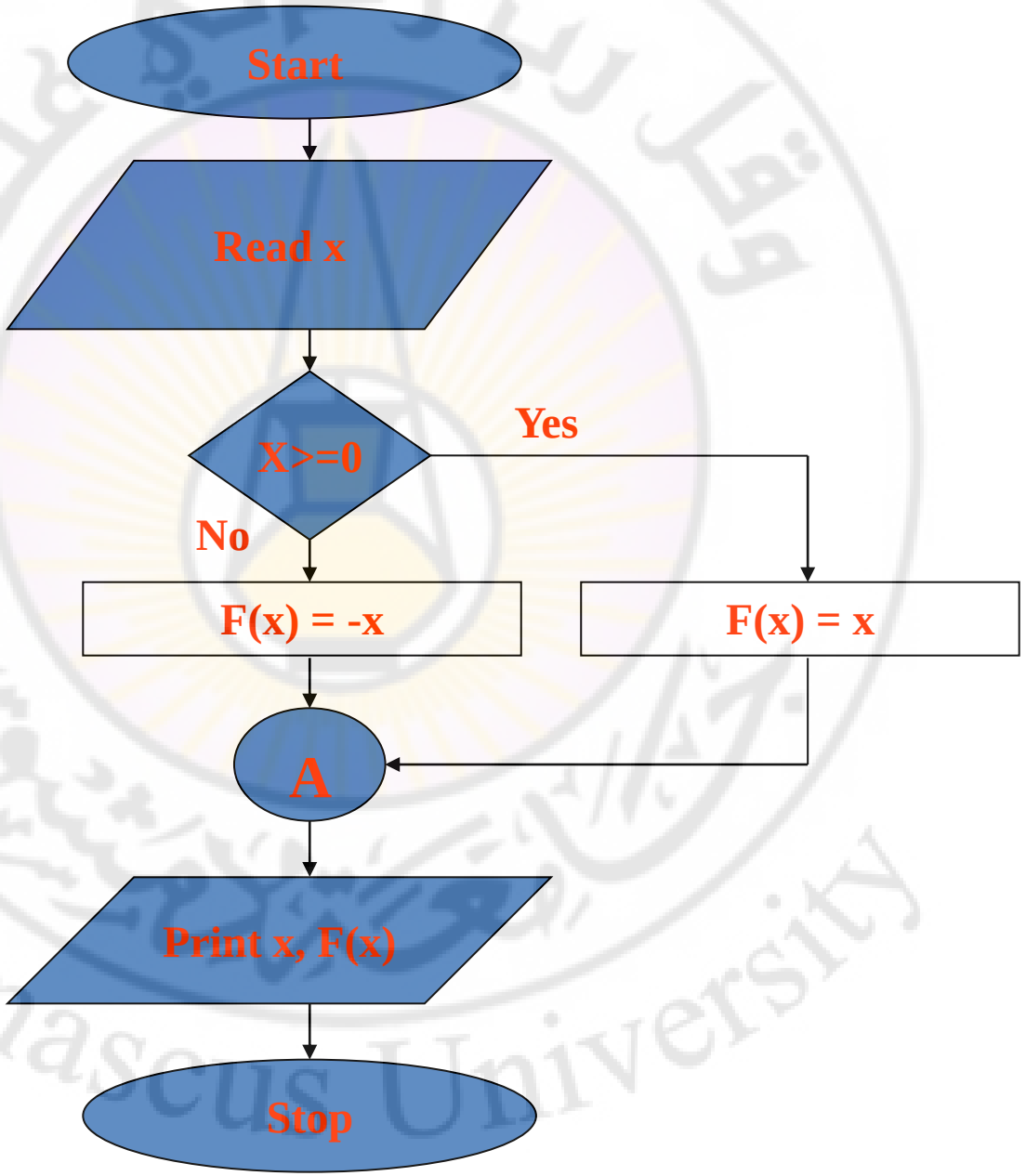
مثال١: رسم مخطط نهجي لقراءة اسم الطالب.



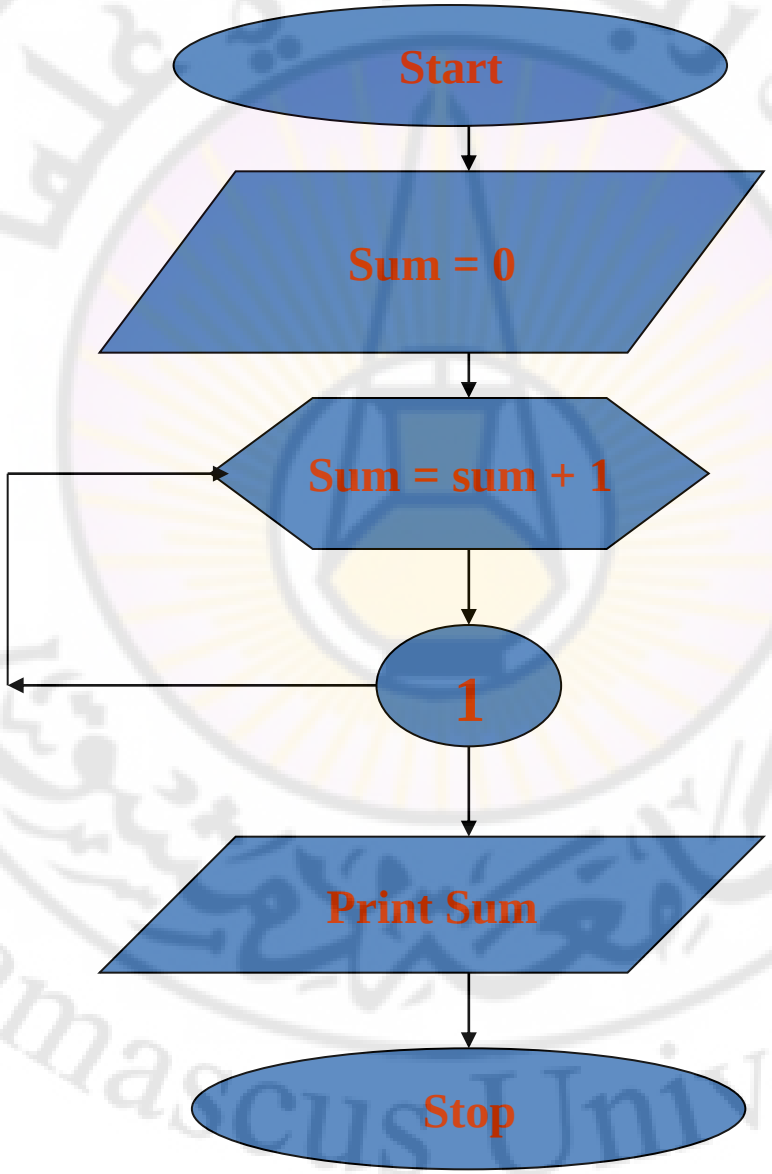
مثال٢: رسم مخطط نهجي لحساب مساحة دائرة.



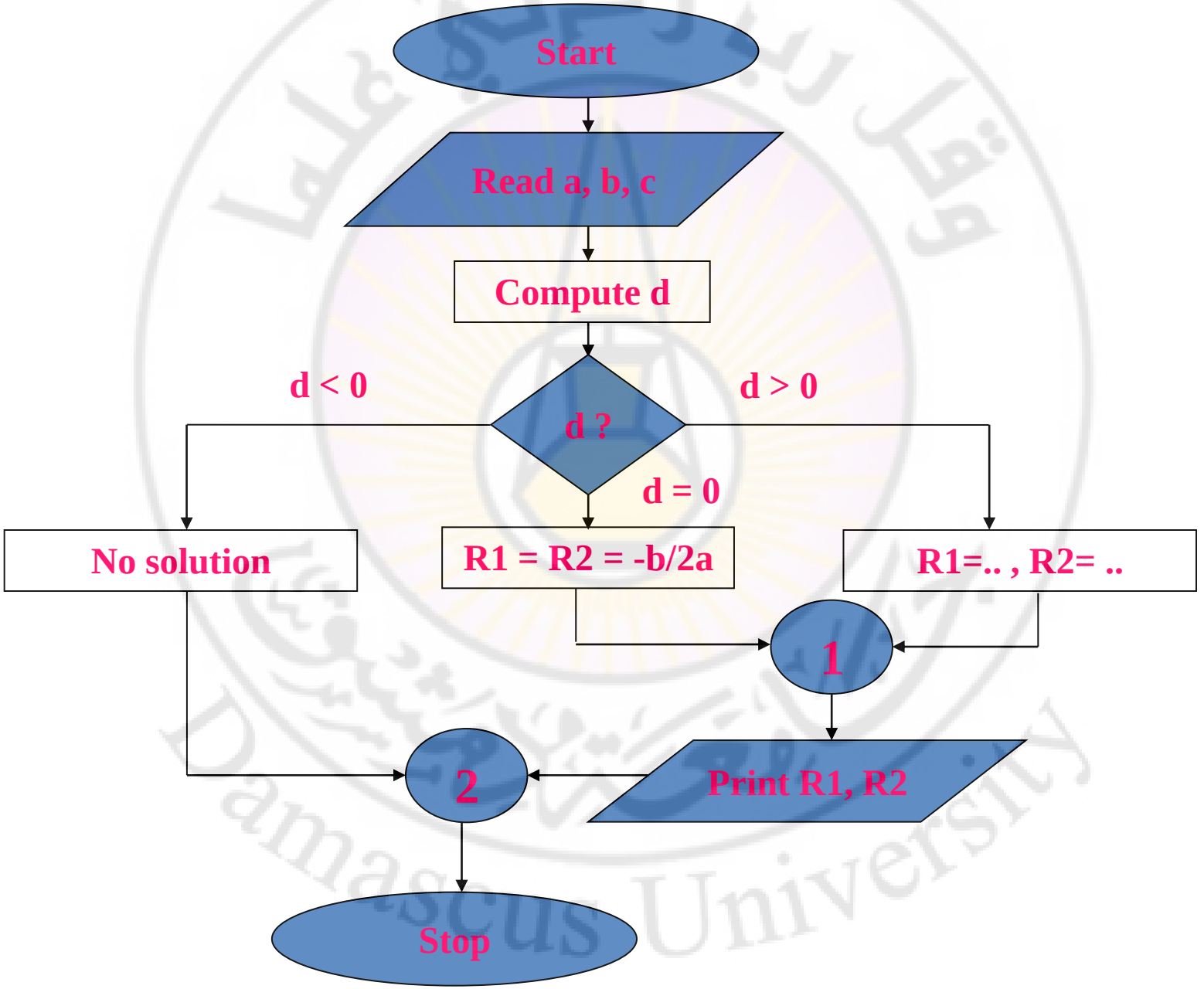
مثال٣: رسم مخطط نهجي لحساب F(x)=x if x>=0, F(x)= -x if x< 0.



مثال٤: رسم مخطط نهجي لحساب مجموع الأعداد من ١ إلى ١٠٠.



مثال٥: رسم مخطط نهجي لحساب جذور المعادلة $a*X^2 + b*X + c = 0$.



٢- الكود شبه عشوائي: إذا كانت المشكلة المراد حلها صغيرة، فإننا نلجأ إلى المخططات المنهجية، وإذا ما كانت المشكلة كبيرة، فيتم اللجوء إلى الكود شبه العشوائي، والذي يعتبر أداة لتمثيل الخوارزمية على شكل خطوات، ولا يحتوي على رموز رسومية، وهو مشابه للبرنامج، ويستخدم كلمات إنكليزية وقواعد منطقية.

مثال١: كتابة الكود شبه العشوائي لحساب مجموع، متوسط، ضرب ثلاثة أعداد وطباعة النتيجة.

- Read X, Y, Z

- Compute Sum(S) as X + Y +Z

- Compute Average(A) as S/3

- Compute product(P) as X * Y *Z

- Print the Sum, Average, and Product

مثال٢: كتابة الكود شبه العشوائي، ورسم المخطط المنهجي لقراءة رقمين، وإظهارهم مرتبين تنازلياً.

- Read A, B

- If A is less than B

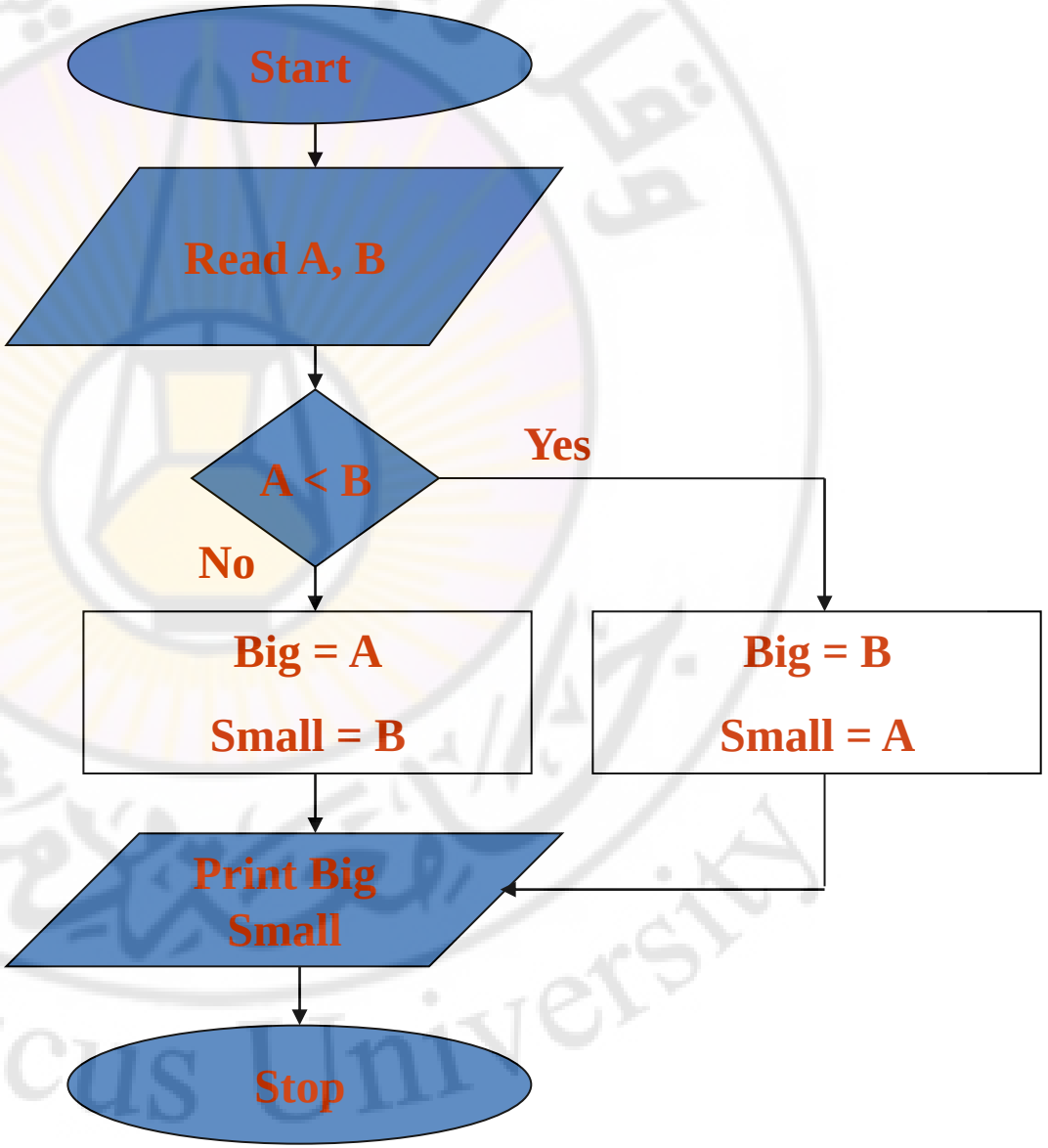
- Big = B

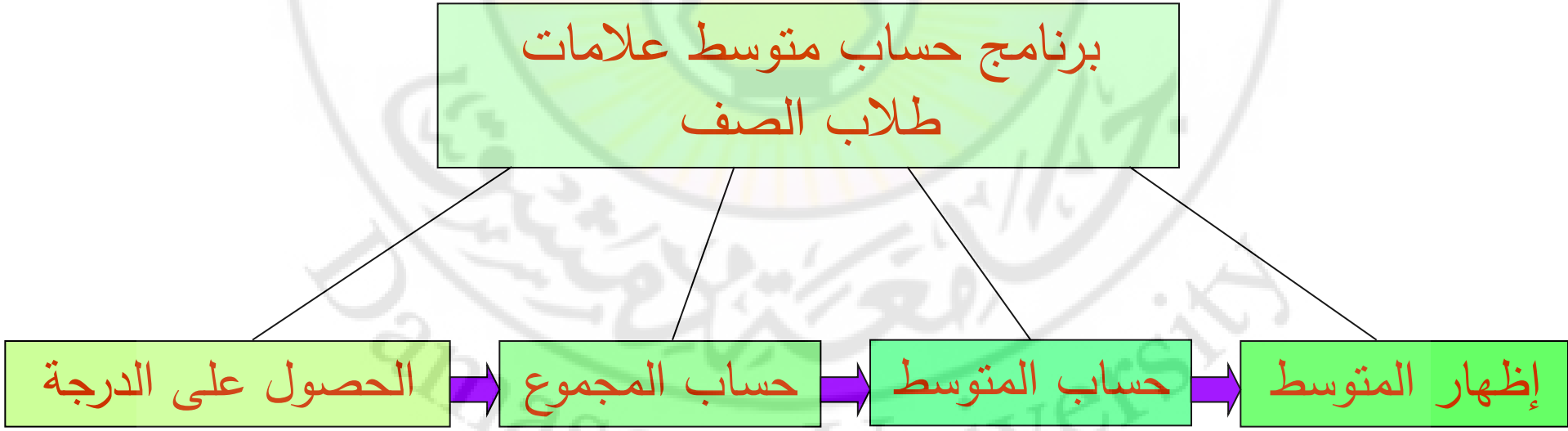
- Small = A

- Else:

- Big = A, Small = B

- Write Big, Small



٣- المخطط الهرمي: وفيه يتم إظهار كل بنية البرنامج، ووصف كل جزء أو موديول من البرنامج، كما يظهر علاقة كل موديول مع الموديولات الأخرى في البرنامج.

* يوضح التالي مثالاً على ذلك: