

الباب الثالث

(١) ما هي اللوحة الأم ؟ و لماذا سُميت بذلك ؟

اللوحة الأم : تعتبر أهم مكونات الحاسب الشخصي على الإطلاق، و هي عبارة عن كارت كبير مكون من مجموعة الدوائر الإلكترونية التي يتم تثبيت باقي وحدات الحاسب فيها داخل شقوق ، و فيها تتم عملية نقل البيانات بين المعالج و الذاكرة ، و يجب أن تتوافق نوع اللوحة الرئيسية مع نوع المعالج و نوع الذاكرة .
سُميت بذلك الاسم : لأنها تحتضن كالأُم كل مكونات الحاسب ، مثل : المعالج و الذاكرة و البطاقات و أجهزة الإدخال و الإخراج المختلفة .

(٢) ما هي الوظيفة الأساسية للوحة الأم ؟

- ١ تسمح لجميع أجزاء الكمبيوتر بالتعاون مع بعضها البعض و تبادل البيانات لإنجاز العمل المطلوب و التنظيم و التنسيق بين هذه الأجزاء .
- ٢ تقوم بعمليات الإدخال و الإخراج الأساسية .
- ٣ تحدد نوع و سرعة المعالج و الذاكرة العشوائية الذي يمكن تركيبه في الحاسب و عدد شقوق التوسعة و بالتالي تحدد السرعة التي يعمل عليها الجهاز .
- ٤ تحدد نوعية الأجهزة الملحقة التي تستطيع تركيبها .
- ٥ اللوحة الأم عليها طقم الرقاقات يحدد الكثير من مميزات الحاسب بشكل عام ، مثل : سرعة الناقل المحلي و سرعة الذاكرة العشوائية و مميزات أخرى كثيرة .

(٣) ما هي أنواع اللوحة الأم المختلفة ؟ و ما هي الموصفات العامة لكل نوع ؟

أنواع اللوحة الأم :

- 1- AT motherboard . 2- ATX motherboard . 3- NLX motherboard .

مواصفات كل نوع :

- ١ **AT motherboard :** يرجع تصميمها إلى شركة IBM المعروفة ، و كانت هي الأكثر إنتشاراً من عام 1980 و حتى عام 1990 ، تحتوي هذه اللوحة على منافذ ISA فقط ، و الأنواع الجديدة تحتوي على منافذ PCI الحديثة بالإضافة لـ ISA و أبعاد هذه اللوحة هي ١٢ × ١٣ إنش ، و يوجد نوع آخر أصغر حجماً ١٣ × ٨,٦٦ إنش ، يسمى (mini AT motherboard) و يحتوي على عدد أقل من المنافذ لأنه أصغر حجماً من النوع العادي .
- ٢ **ATX motherboard :** ظهرت في عام 1996 و هي أكثر الأنواع إستخداماً الآن و تُصنف بإنها من النوع التجاري ، و تشبه في تصميمها لوحة (mini AT) و لكن بإختلاف في زاوية الدوران بـ 90 درجة للمكونات ، مثل : المعالج ، و هذا الدوران يوفر مساحة لإضافة كروت (Adapter Cards) و مخارج الصوت و الصورة و غيرها .
- ٣ **NLX motherboard :** ظهرت في عام 1996 و تشبه لوحة الـ ATX لكن شكلها مختلف .

(٤) اذكر طريقتين لإتصال المعالج باللوحة الأم ؟

يتم تثبيت المعالج في اللوحة الأم على أحد نوعين من الأغلفة :

- ١ يتم تثبيتها على غلاف بلاستيكي مربع الشكل " و أحياناً تثبت داخله " يحتوي هذا الغلاف في أسفله على إبر Pins ، طبعاً يتم وصل شريحة السليكون بهذه الإبر التي تتصل من الأسفل بمقبس المعالج ، يُسمى هذا النوع من المعالجات **Socket Processor** .
- ٢ يتم تثبيت هذه الشريحة على لوح إلكتروني طويل يشبه الكروت المختلفة و يتصل هذا اللوح بشق مخصص على اللوحة الأم و يسمى هذا النوع من المعالجات **Slot Processor** .

(٥) تكلم عن الشقوق المستخدمة لتركيبة الذاكرة الرئيسية ؟

- **منفذ الذاكرة الإلكترونية :** هو المكان الذي تثبت فيه شرائح الذاكرة الإلكترونية باللوحة الرئيسية للحاسب .
و يوجد نوعان من الذاكرة :
- 📖 **النوع الأول :** هو الذاكرة الإلكترونية **SRAM** ، و تسمى الذاكرة الثابتة لأن البيانات التي تكتب عليها تظل بها مادامت الذاكرة متصلة بالتيار الكهربائي .
- 📖 **النوع الثاني :** الذاكرة الإلكترونية المتغيرة **DRAM** فطبيعة عمل هذه الذاكرة عكس النوع السابق ، فهي تعتمد على وضع البيانات فيما يسمى **Refresh** و تتم إعادة كتابة البيانات المخزنة بها كل ثانية لتحديثها و هذا النوع يستخدم في معظم الحاسبات لأنه أرخص في السعر .
- ⊕ **هناك ثلاثة أنواع من منافذ الذاكرة العشوائية المتزامنة DRAM ، و هما :**

1- SDRAM Dimms .

2- DDRAM Dimms .

3- RDRAM Dimms .

⊕ تختلف الأنواع الثلاثة في الحجم و الفولتات ، و بالتالي لا تتوافق مع بعضها .

(٦) ما هي شريحة البيوس ؟ و ما هو إستخدامها ؟ و ما هي وظائفها ؟

➤ **شريحة البيوس :** هي شريحة صغيرة من ذاكرة القراءة فقط (ROM (Read Only Memory .

➤ **إستخدامها :** تحتوي هذه الشريحة على برامج خاصة بالحاسب الآلي ، يقوم المعالج بقراءتها و تنفيذها عند اللزوم أو عندما تستدعي الحاجة لذلك ، و أهم هذه البرامج هو برنامج نظام الدخل و الخرج و الذي يُعرف **بإسم :** BIOS (Basic Input / Output System) .

➤ **وظائفها :**

- ① تحتوي رقاقة البيوس على برنامج إعداد العتاد (Setup) الذي نستطيع إستحضاره عن طريق الضغط على مفتاح (Delete) عند إقلاع الحاسب ، و وظيفته هي تمكين المستخدم من الوصول إلى إعدادات البيوس و طقم الرقاقات و أجهزة الإدخال و الإخراج و المعالج .
- ② عندما نقوم بتشغيل الحاسب فإن البيوس يقوم بفحص الحاسب لتحديد أجهزة الحاسب و من ثم تقوم ببعض الإختبارات البسيطة للتأكد من أن جميع الأجهزة تعمل بشكل سليم ، هذه العملية **تسمى :** **Power – On Self Test (POST)**
- ③ بعد الإنتهاء من فحص أجزاء الحاسب فإن البيوس يصدر صفارة قصيرة و ذلك دلالة على أن الأجزاء جميعها موجودة و تعمل بصورة سليمة ، أما إذا أصدر صفارة طويلة فذلك يدل على أن هناك قطعة تالفة أو غير موجودة أو غير ذلك ، ثم تظهر رسالة تُبين الخطأ الحاصل .
- ④ بعد الإنتهاء من عملية (POST) فإن البيوس يبحث عن نظام التشغيل في أحد الأقراص ، بعد أن يجده فإن البيوس يقوم بإقلاع نظام التشغيل و تسمى هذه العملية (Booting) .
- ⑤ هناك أيضاً مهمة كبيرة للبيوس و التي سُميت بإسمها و هي القيام بعمليات الإدخال و الإخراج ، حيث أن البيوس هو الوسيط بين العتاد و بين البرامج ، حيث أن البرامج تتحكم بالعتاد عن طريق البيوس .

(٧) ما هي ذاكرة سيموس ؟ و لماذا تحتفظ بمحتواها أثناء غلق الجهاز ؟

- **ذاكرة سيموس :** جزء قابل للتعديل عبارة عن شريحة خاصة تسمى **CMOS** توجد داخل شريحة البيوس ، تُستخدم لتخزين المعلومات البسيطة المتعلقة بإعدادات الحاسب ، **مثل :** نوع و عدد الأقراص الصلبة و المرننة .
- **تحتفظ بمحتواها :** لوجود بطارية خاصة تسمى بطارية سيموس (CMOS Battery) و وظيفتها المحافظة على الشحنات الصغيرة التي تعبر عن بيانات هذه الشريحة ، **مثل :** التاريخ و الساعة في حالة قفل الجهاز .

لوجود بطارية سيموس (CMOS Battery) أهمية كبيرة، حيث أن وظيفتها هي المحافظة على الشحنات الصغيرة التي تعبّر عن بيانات هذه الشريحة ، **مثل** : التاريخ و الساعة في حالة قفل الجهاز .

① شقوق ISA :

- أقدم أنواع الشقوق المستخدمة و بطريقتها للإنقراض .
- تأتي بنوعين مختلفين بالشكل : الأقدم منهما يعمل بقدرة ٨ بت و يستطيع نقل ٠.٦٢٥ ميجا بايت بالثانية ، و الأحدث يعمل بقدرة ١٦ بت و يستطيع نقل ٢ ميجا بايت بالثانية .
- الكروت التي تتركب على هذه الشقوق يجب تعريفها للجهاز من خلال إعدادات البيوس .

② شقوق PCI :

- يعتبر شق PCI تعديل للناقل ISA .
- تتميز بلونها الأبيض و هي المخصصة لتركيب أغلب كروت الحاسب ، مثل : كارت الصوت و كارت الشبكة و غيرها .
- تعمل بقدرة ٣٢ بت و تستطيع نقل ١٣٢ ميجا بايت / ث ، و يصل معدل النقل إلى ٢٦٤ ميجا بايت / ث في المعالجات ٦٤ بت .
- تتميز بكونها من نوع Plug & Play و تعني أن الجهاز سيتعرف بشكل آلي على هذه الكروت بدون الحاجة إلى تعريفها من الـ BIOS .
- تعمل هذه الشقوق وفق تقنيات مختلفة السرعات فقد ظهرت الآن شقوق جديدة تدعى PCI Express ، و التي وصلت إلى سرعات كبيرة في نقل المعلومات .

③ شقوق AGP :

- طورت شركة Intel بطاقات AGP الذي صُمم بطريقة تجعله أسرع مرتين من منفذ PCI .
- منذ إصدار بطاقات AGP ضاعفت الشركة سرعتها و ذلك بتطوير AGP 2X و هو أسرع ٤ مرات من منفذ PCI .
- المنفذ AGP 4X و هو أسرع ٨ مرات من منفذ PCI ، ثم الإصدار AGP 8X و هو أسرع ١٦ مرة من PCI .
- هناك بعض اللوحات الأم و التي تحتوي على منافذ AGP Pro و هي إمتداد لمنافذ AGP ، و يوفر هذا المنفذ طاقة ١١٠ واط لبطاقات موازنة الأشكال الرسومية التي تحتاج لكهرباء عالية.

④ شقوق CNR :

- تتميز بلونها البني و حجمها الصغير .
- مصممة لبعض أنواع الكروت ، **مثل** : كارت المودم و كارت الشبكة و التي تستمد كامل إحتياجاتها التشغيلية من المعالج .
- للأسف لا توجد أي كروت من هذا النوع للمستخدم العادي ، و هي مخصصة للشركات التي تقوم بتجميع الأجهزة .

⑤ شقوق AMR :

- مطابقة لشقوق CNR و لكنها مصممة لكروت الصوت .

⑥ شقوق ACR :

- هي أحدث الشقوق .
- و لكنها تعمل مع جميع كروت الإتصال المودم و كارت الشبكة .
- الشكل مقارب لشقوق PCI و لكنها بعكس الإتجاه .
- الكروت المتوافقة مع هذه الشقوق غير متوفرة للمستخدم العادي .

◀ **الرقاقات الإلكترونية (Chipsets) :** هي شريحة تتحكم في الإتصالات التي تحدث باللوحة الأم كما تحتوي الشريحة على متحكمات مسنولة عن تشغيل الوحدات و المنافذ المختلفة و هي عبارة عن شريحتين باللوحة الأم ، أحدهما شمالية **North bridge** و الأخرى جنوبية **South bridge** .

- ① **المعبر الشمالي North bridge :** توجد اللوحة الشمالية بين المعالج و الذاكرة باللوحة الأم و تعني بالتوصيل فيما بينهما كما تتصل هذه الشريحة مباشرة ببطاقة **AGP** مما يسمح لبطاقات العرض **Graphics Cards** بالعمل أسرع ، و تتأثر هذه الشريحة بالحرارة تماماً كالمعالج ، لذا فإنها تحتوي على مبردات صغيرة للحرارة لإبقائها باردة .
- ② **المعبر الجنوبي South bridge :** توجد الشريحة الجنوبية عادةً بجوار منافذ الإمتداد باللوحة الأم و تعالج كافة عمليات الإدخال **Input** و الإخراج **Output** بالكمبيوتر ، مثل : دعم القرص الصلب و وحدات تشغيل الأقراص المرنة و الأقراص المدمجة ، ولا تحتاج هذه الشريحة إلى مبرد للهواء حيث أنها تظل باردة دائماً .

- ◀ كل وحدات الحاسب تكون مرتبطة باللوحة الأم عن طريق المنافذ و المقابس المختلفة ، حيث يمكن عن طريقها توصيل أحد وحدات الإدخال أو الإخراج و بعض الأجهزة الأخرى باللوحة الأم لتعمل مع الجهاز .
- ① **المنفذ التسلسلي Serial Port :** يأخذ المنفذ التسلسلي اسم **COM 1 , COM 2** و يستعمل عادةً لتوصيل الفأرة ، و تم إستبداله في الوقت الحالي بمنفذ **PS/2** .
 - ② **المنفذ المتوازي Parallel Port :** يستعمل لإدخال أو إخراج البيانات و توصل به الطابعة سابقاً يتم من خلاله نقل البيانات دفعة واحدة من خلال الناقل .
 - ③ **منافذ PS/2 :** منفذين مخصصين لتوصيل الفأرة و لوحة المفاتيح .
 - ④ **الناقل التسلسلي العام USB :** يستخدم ليوأكب الإزداد المطرد في عدد الأجهزة المستخدمة ، و حجم و سرعة نقل المعلومات منه أو إليه ، حيث يمكن توصيل العديد من الأجهزة ، **مثل : الطابعات - الكاميرات الرقمية - الماسحات الضوئية و غيرها .**
 - ⑤ **منفذ الإتصال بالإنترنت RJ-45 LAN PORT :** بعض منافذ الإتصال تستخدم للربط بشيكتين في نفس الوقت ، و بعضها يقدم لك خيار الواي فاي ، حيث يمكنك بالإتصال بالإنترنت لاسلكياً كما في اللاب توب .
 - ⑥ **منفذ الشاشة VGA :** في لوحات الأم الإبتدائية و التي تأتي بكارت شاشة مدمج ، ستجد منفذ شاشة في الخلف .
 - ⑦ **منافذ الصوت Sound Ports :** المنافذ عادةً ما تكون متقاربة، الإختلاف يكون في كارت الصوت المدمج في اللوحة الأم، و مدى قوته و الخيارات المتوفرة فيه، و يستخدم منفذ الصوت في توصيل السماعات .

- ① **سرعة و عدد منافذ USB :** حيث تم حديثاً طرح لوحات منافذ **USB 3.0** الأسرع حتى الآن .
- ② **عدد فتحات التوسعة :** تعتمد على حاجة إستخدامك لها ، و ما إذا كنت حتماً ستضيف كروت توسعة أم لا .
- ③ **منفذ الشبكة LAN :** و يتم تمييزه إما بسرعات جديدة أو بمميزات تختلف من حين لآخر .
- ④ **منافذ التخزين :** المقصود بها المنافذ التي يتم ربط وسائط التخزين **HDD** أو **SSD** باللوحة الأم .
- ⑤ **المنافذ الداخلية :** سواء منافذ الطاقة الداخلية (**12 V**) أو منافذ نقل البيانات (**SATA, IDE**) فهي من الخصائص المهمة التي يجب أن تؤخذ في الحسبان نظراً لأنها تتصل بأجزاء خارجية كمزود الطاقة و القرص الصلب و غيره .
- ⑥ **كارت الفيديو المدمج :** فاعتماداً على نوع إستخدامك فقد يفضل البعض إستخدام كارت منفصل ، نظراً لمتطلباته الخاصة (العاب ، تصميم ، مونتاج ، ... إلخ) ، و قد يفضل البعض مدمجاً مع اللوحة الأم .

(١٣) ما هي أهمية جودة اللوحة الأم ككل ؟

- ١ تسع لجميع هذه الأجزاء بالتعاون مع بعضها البعض و تبادل البيانات في سبيل إنجاز العمل المطلوب .
- ٢ التنسيق بين هذه الأجزاء .
- ٣ تقوم بعمليات الإدخال و الإخراج الأساسية (القرص الصلب ، الطابعة ، ... إلخ) .
- ٤ اللوحة الأم تحدد نوع و سرعة المعالج و الذاكرة العشوائية و الذي يمكنك تركيبه في الحاسب ، و بالتالي تحدد السرعة التي يعمل عليها جهازك .
- ٥ اللوحة الأم تحدد مدى قابلية جهازك لزيادة سرعته و قدراته في المستقبل :
(نوعية المعالج ، مقدار و نوعية الذاكرة العشوائية ، عدد شقوق التوسعة ، ... إلخ) .
- ٦ اللوحة الأم تحدد نوعية الأجهزة الملحقة التي تستطيع تركيبها ، مثلاً : قد لا تحتوي لوحة أم على ناقل تسلسلي عام ، و هذا قد يحرمك من إضافة أجهزة توصل بواسطة هذا الناقل ، إلا بإضافة بطاقة خاصة .
اللوحة الأم عليها طقم الرقاقات الذي يحدد الكثير من مميزات الحاسب بشكل عام ، مثل : سرعة الناقل المحلي و سرعة الذاكرة العشوائية و مميزات أخرى كثيرة .

(١٤) ما هي النواقل ؟ و ما هي أنواعها ؟ و ما وظيفة كل ناقل ؟

النواقل : عبارة عن خطوط نحاسية مطبوعة على اللوحة الأم، تقوم بتوصيل جميع أعضاء اللوحة الأم معاً، و تنقل البيانات بها طبعاً، و أهم النواقل : هو ناقل النظام المكون من قسمين، الأول يصل بين المعالج و المعبر الشمالي، و الثاني يصل بين الذاكرة العشوائية و المعبر الشمالي .

أنواع النواقل :

- ١ **ناقل البيانات (Data Bus) :** يستخدم لنقل البيانات الثنائية بين وحدة المعالجة و بقية الوحدات و يوجد في اللوحة الأم العديد من ناقلات البيانات ، و تشمل الآتي :
 - ناقل بيانات المعالج : يستخدم في نقل البيانات من و إلى المعالج بأسرع ما يمكن .
 - ناقل بيانات الذاكرة : يستخدم في نقل البيانات بين المعالج و الذاكرة الرئيسية RAM .
 - ناقل بيانات المدخلات و المخرجات : يستخدم لإتصال الحاسب بالأطراف التي يتم توصيلها به .
- ٢ **ناقل العناوين (Address Bus) :** يستخدم لعنونة موقع في الذاكرة أو وحدة الإدخال / الإخراج ، عرض هذا الناقل يحدد كمية الذاكرة العشوائية التي يمكن تركيبها في الجهاز ، و بالتالي يجب على ناقل العناوين أن يكون عريض كفاية بما يضمن وصف أي مكان في الذاكرة .
- ٣ **ناقل التحكم (Control Bus) :** يستخدم لنقل إشارات السيطرة من المعالج إلى بقية الوحدات ضمن الحاسب لتنظيم عملها .

(١٥) ما هي العلاقة بين ناقل العنوان و حجم الذاكرة العشوائية؟

ناقل العناوين يستخدم لعنونة موقع في الذاكرة أو وحدة الإدخال / الإخراج ، عرض هذا الناقل يحدد كمية الذاكرة العشوائية التي يمكن تركيبها في الجهاز .

(١٦) ما هو مقبس الطاقة الكهربائية Power Socket ؟ و ما هي القافزات Jumper ؟

مقبس الطاقة الكهربائية : عبارة عن مقبس باللوحة الأم، يحتوي على ثقبو يستطيع الإتصال بكابل يتصل مع مزود الطاقة (Power Supply) ، و ذلك لتزويد اللوحة الأم بالكهرباء اللازمة للعمل .

القافزات : عبارة عن قطع بلاستيكية صغيرة جداً، بداخلها موصلات نحاسية مثبتة على إبر على اللوحة الأم و ذلك لتحديد بعض الإعدادات للعتاد، حديثاً تم إستبدال بعض القافزات بخيارات أخرى في Bios Setup.

تحتوي اللوحات الأم القياسية على موصلات لوحات التشغيل الداخلية ، الأقراص الصلبة و سواقة الأقراص الضوئية و سواقة الأقراص المرنة :

- ① **مقيس FDD المخصص لسواقة الأقراص المرنة :** لتوصيل كابل القرص المرن و يرمز له بـ FDD و تعني **Floppy Disk Driver** ، في العادة يكون لونه أسود و يتميز بكونه أصغر من المقابس الأخرى ، و يبلغ عدد الإبر فيه ٣٤ إبرة .
- ② **مقيس IDE المخصص للأقراص الصلبة و سواقة الأقراص الضوئية :** مسمى IDE إختصار لكلمة **Intelligent Drive Electronics** و يرمز لنوع المقيس و ليس للتقنية المستخدمة لنقل المعلومة ، و يبلغ طول المقيس حوالي ٥ سم و يحوي صفين من الإبر بمجموع ٤٠ إبرة .
- ③ **مقاييس SATA :** بدأت هذه التقنية بإسم **150 SATA** للدلالة على سرعة **150 MB/S** و التقنية المرتقبة ستكون **300 SATA** ثم **600 SATA** و التي ستكون بأداء عالٍ جداً للأقراص الصلبة كما يجب أن ننتبه إلى أن الكثير من المواقع تعرف تقنية **SATA II** على أنها بسرعة **3.0 GB/S** ، و كل منفذ من هذه المنافذ تقبل جهازين في آن واحد .
- ④ **منافذ ESATA :** هذا هو أسرع منفذ لنقل الملفات من قرصك الخارجي لجهاز الكمبيوتر و العكس ، منفذ سريع و مميز و لكن نادر وجوده في الأقراص الخارجية .
- ⑤ **مقيس RAID :** و إذا كنا نتحدث عن القرص الصلب ، فلا يمكن أن نغفل عن تقنية **RAID** ، و هي إختصار لجملة **(Redundant Array Of Independent Disks)** ، تم تطوير هذه التقنية حتى تعطينا السرعة و المرونة في زيادة حجم القرص الصلب بإستخدام أكثر من قرص صلب و بدون إستخدام قرص صلب ذو سعة كبيرة ، تعمل هذه التقنية في حالة وجود أكثر من قرص صلب واحد في الجهاز ، بحيث تقوم بجمع السعات الموجودة في الأقراص الصلبة و التعامل معها على إنها قرص صلب واحد .

مما سبق ..

- ① مقيس المعالج **Processor Socket** .
- ② منافذ الذاكرة **Memory Slots** .
- ③ شريحة البيوس **Bios Chip** .
- ④ بطارية سيموس **CMOS Battery** .
- ⑤ شقوق أو فتحات التوسعة **Expansion Slots** .
- ⑥ الرقائق **Chips** .
- ⑦ المنافذ **Ports** .
- ⑧ موصلات وحدات التشغيل **Drive Connectors** .
- ⑨ مكونات أخرى، مثل :
- ⑩ مقبس الطاقة الكهربائية **Power Socket** .
- شرائح تحكم .
- القافزات **Jumpers** .
- النواقل **Buses** .

أسئلة الباب الثالث

- 1 ما هي اللوحة الأم ؟ و لماذا سُميت بذلك ؟
- 2 ما هي الوظيفة الأساسية للوحة الأم ؟
- 3 ما هي أنواع اللوحة الأم المختلفة ؟ و ما هي المواصفات العامة لكل نوع ؟
- 4 اذكر طريقتين لإتصال المعالج باللوحة الأم ؟
- 5 تكلم عن الشقوق المستخدمة لتركيب الذاكرة الرئيسية ؟
- 6 ما هي شريحة البيوس ؟ و ما هو إستخدامها ؟ و ما هي وظائفها ؟
- 7 ما هي ذاكرة سيموس ؟ و لماذا تحتفظ بمحتواها أثناء غلق الجهاز ؟
- 8 علل : وجود بطارية CMOS بالحاسب ؟
- 9 اذكر أنواع شقوق التوسعة الموجودة على اللوحة الأم ، و وظيفة كل شق ؟
- 10 ما هي الرقاقت الإلكترونية ؟ و اذكر أهم شريحتين منها و وظيفتهما ؟
- 11 ما هي المنافذ الخارجية المختلفة للوحة الأم ؟ و فيما يستخدم كل منها ؟
- 12 ما هي المميزات التي يجب البحث عنها في اللوحة الأم الجديدة ؟
- 13 ما هي أهمية جودة اللوحة الأم ككل ؟
- 14 ما هي النواقل ؟ و ما هي أنواعها ؟ و ما وظيفة كل ناقل ؟
- 15 ما هي العلاقة بين ناقل العنوان و حجم الذاكرة العشوائية ؟
- 16 ما هو مقبس الطاقة الكهربائية Power Socket ؟
و ما هي القافزات Jumper ؟
- 17 تكلم عن موصلات وحدات التشغيل ؟
- 18 ما هي مكونات اللوحة الأم ؟

