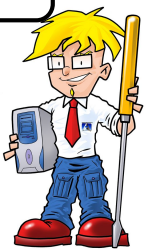
2

الفصل الثاني

اللوحة الأم
Motherboard



اللوحة الأم: Motherboard

تُعد اللوحة الأم Motherboard أحد المكونات الأساسية للكمبيوتر، فهي بمثابة الجهاز العصبي للكمبيوتر، لأنها الأساس الذي يُبنى عليه الجهاز فهي حقاً الأم (رمز الحنان والاحتواء) التي تربط كافة أجزاء الكمبيوتر الحيوية والتي تكون موصولة باللوحة مباشرة كوحدة المعالجة المركزية CPU والذاكرة RAM وأجهزة الإدخال والإخراج وأجهزة التخزين الأساسية كمشغلات الأقراص الصلبة والمرنة والمدمجة وغيرها من الأجزاء الإلكترونية الأخرى والتي تكون متصلة باللوحة الرئيسية بشكل مباشر أو من خلال وصلات Connectors أو كابلات Cables خاصة، فالوظيفة الأساسية للوحة الأم Motherboard هي القيام بدور بيئة الاتصالات بين جميع مكونات جهاز الكمبيوتر وتنسيق عملية التخاطب بينها حيث تمر من خلالها البيانات والأوامر للانتقال من جزء إلى آخر داخل مكونات الجهاز، إضافة لكونها الأساس الذي يقوم بتشغيل القطع المختلفة وإمدادها قيم الترددات والفولتيات التي تعمل عليها، ويطلق على اللوحة الأم أيضاً عدة مسميات منها اللوحة الرئيسية Main

board والوحة المنطقية Logic board ولوحة النظام System board واللوحة المطبوعة Printed Board.

مكونات اللوحة الأم: Motherboard Components

اللوحة الأم هي عبارة عن لوحة إلكترونية مطبوعة Printed Circuit Board (PCB) يتم تركيبها داخل صندوق الوحدات Case، تحتوي على شرائح دوائر متكاملة IC (Integrated Circuits)، وفتحات Slots ومقابس Sockets متعددة، وذلك لتوصيل جميع أجزاء الكمبيوتر باللوحة الأم وتنظيم العمل ونقل البيانات فيما بينها، وسأقوم في الفقرات التالية بالتركيز على أهم مكونات اللوحة الأم، وسأرفق مع كل جزء الصورة التي تمثله كما في الشكل التوضيحي التالي الذي يتضمن مواضع أهم مكونات اللوحة الأم:

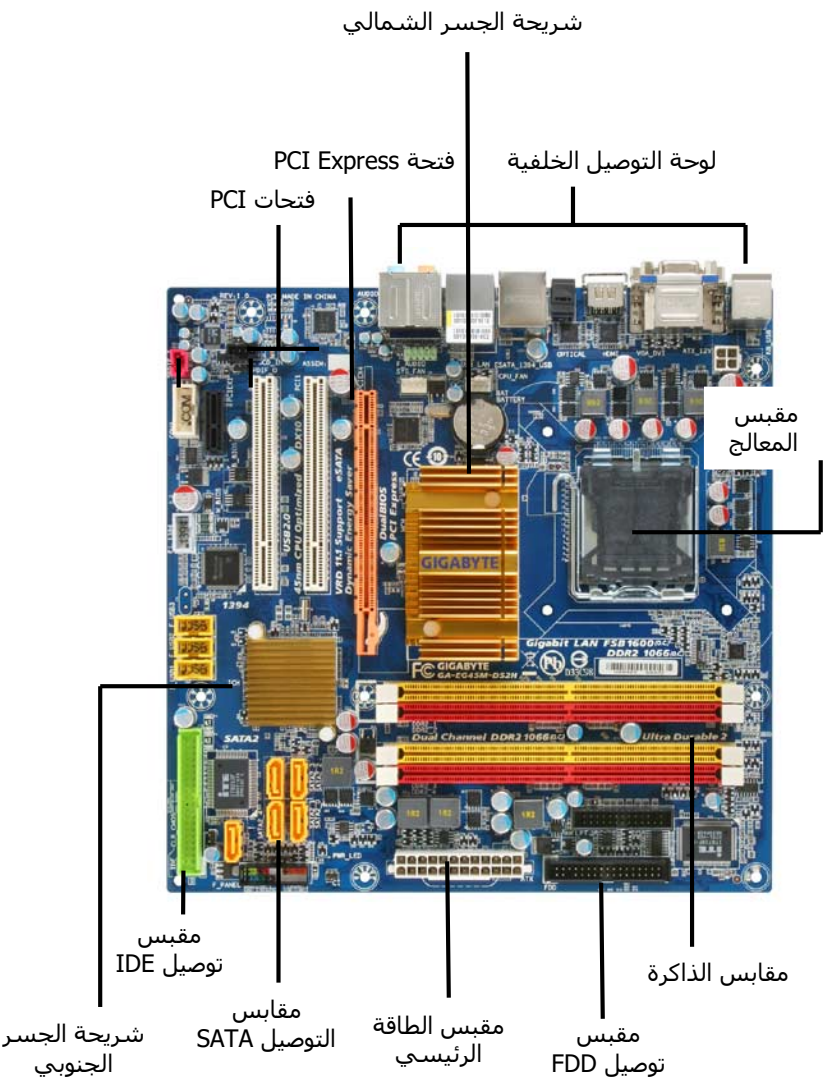
القطعة	وظيفة القطعة
فتحة أو مقبس Socket المعالج	هو المقبس Socket الذي يستخدم لتركيب المعالج Processor حيث يقوم بتوصيل اللوحة الأم بالمعالج ويسمح للبيانات بالانتقال من وإلى المعالج، وله أنواع مختلفة تبعاً لنوع المعالج ويمكن أن تحتوي اللوحة الأم على أكثر من مقبس لتدعم تركيب أكثر من معالج.
زراع التثبيت	يستخدم لتثبيت المعالج.
فتحات الذاكرة RAM Slots	تستخدم لتثبيت شرائح ذاكرة الوصول العشوائي RAM. وبالطبع لا يمكننا تركيب نوع ذاكرة غير متوافق مع اللوحة الأم ولا يمكننا تركيب نوع بفتحة مصممة لنوع آخر.
مقبس الكهرباء ATX 20 Pin	هو مقبس Socket يحتوي على ثقوب ليستطيع توصيل كابل الطاقة الكهربية المتصل بمزود الطاقة Power Supply لإمداد اللوحة الأم بالطاقة الكهربية اللازمة لعملها.
منفذ FDD	هو منفذ Port يحتوي على عدد معين من الإبر يتم توصيلها بكابل يتصل من الجهة الأخرى بمشغلات الأقراص المرنة FDD (Floppy Disk Drive).

القطعة	وظيفة القطعة
منفذ IDE أو EIDE	هو منفذ Port يحتوي على عدد معين من الإبر يتم توصيلها بكابل يتصل من الجهة الأخرى بمشغلات الاسطوانات الصلبة Hard Disk Drive أو المدمجة CD/DVD Drive.
شريحة الجسر الشمالي North Bridge	هي شريحة تقع في الجزء الشمالي من اللوحة الأم، تقوم بالتنسيق بين المعالج واللوحة الأم وذاكرة الوصول العشوائي وتنظيم نقل البيانات فيما بينهم.
شريحة الجسر الجنوبي South Bridge	هي شريحة تقع في الجزء الجنوبي من اللوحة الأم، تقوم بالتنسيق بين أجهزة الإدخال والإخراج مع بعضها البعض ومن ثم توصيلها بالمعالج وذاكرة الوصول العشوائي RAM كما يطلق على شريحتي جسري اللوحة الأم (الشمالي والجنوبي) طقم الشرائح أو الرقاقات Chipset.
إبر توصيل اللوحة الأمامية	هي مجموعة من الإبر لزر تشغيل الكمبيوتر POWER ولزر إعادة التشغيل RESET ولسماعة بداية التشغيل ولمؤشر التشغيل Power Led ولمؤشر نشاط القرص الصلب Hard Disk Drive Activity Led.
فتحات PCI	تستخدم لتركيب كارت الصوت Sound Card وكارت الفاكس Modem Card وكارت الشبكة Network Card.
فتحات AGP أو PCI - Express	تستخدم لتركيب كارت الشاشة Video Card فقط.
مقبس الكهرباء ATX 20 Pins	المقبس Socket الخاص بموصل الطاقة الكهربية للوحة الأم.
لوحة توصيل المنافذ الخلفية	هي مجموعة من الفتحات الموجودة على اللوحة الأم والتي تستخدم لتوصيل بعض الأجهزة الخارجية مثل الفأرة Mouse ولوحة المفاتيح Keyboard والطابعة Printer والماسح الضوئي Scanner وعصا الألعاب Joystick وأجهزة التخزين الاحتياطي والتي توصل عادةً بمنفذ USB.
شريحة BIOS	هو عبارة عن برنامج مدمج على شريحة قابلة للقراءة فقط ROM موضوعة على اللوحة الأم Motherboard وتسند إليه جميع مهام الإدخال والإخراج في الكمبيوتر طوال مدة تشغيله.

ملحوظة:

يختلف شكل اللوحة الأم وطريقة توزيع الأجزاء المركبة عليها على حسب الشركة المصنعة لها مع ملاحظة أن هناك مواصفات قياسية تلتزم بها جميع الشركات المصنعة للوحة الأم (لضمان توافقها مع نظام IBM) ولكن قد تختلف اللوحات الأم عن بعضها في بعض المميزات مثل عدد فتحات التوسعة في اللوحة الأم ومن أشهر الشركات المصنعة للوحة الأم Gigabyte (والتي أنصحك باقتنائها) و Intel و Asus و MSI و IBM و Dell ومعظم هذه الشركات تقع في الولايات المتحدة الأمريكية (فاحذر الصناعات الصينية).

والشكل التالي يوضح أهم مكونات أحد اللوحات الأم من إنتاج شركة **Gigabyte**.

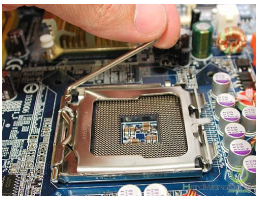

شريحة الجسر الشمالي
لوحة التوصيل الخلفية
فتحة PCI Express
فتحات PCI
مقبس المعالج
مقابس الذاكرة
مقبس توصيل FDD
مقبس الطاقة الرئيسي
مقابس التوصيل SATA
مقبس توصيل IDE
شريحة الجسر الجنوبي

فتحة أو مقبس المعالج: Processor Slot / Socket

فتحة أو مقبس المعالج Processor هو عبارة منفذ يتم تركيب المعالج Processor عليه حيث يقوم هذا المنفذ بتوصيل اللوحة الأم بالمعالج مما يسمح للبيانات بالانتقال من وإلى المعالج، ويختلف نوع فتحة أو مقبس المعالج تبعاً لنوع المعالج المستخدم، وتنقسم مقابس المعالجات إلى نوعين أساسيين:

النوع الأول:

مقبس المعالج: Processor Socket



يسمى هذا النوع ZIF Socket وهو اختصار للكلمات Zero Insertion Force بمعنى قوة الإدخال الصفرية، وهو عبارة عن مقبس مربع الشكل ذات إطار بلاستيكي يحتوي على عدد كبير من فتحات التوصيل التي يتم تركيب المعالج Processor عليها حيث تحتوي معالجات هذه المقابس على عدة مئات من السنون أو الدبابيس أو الإبر Pins التي تستخدم لنقل الإشارات الكهربية Electrical Signals بين المعالج و بين اللوحة الأم، ويتم تركيب هذه السنون داخل مقبس ZIF Socket، ويحتوي هذا النوع من المعالجات في الغالب على مروحة Fan ومبرد Heat Sink يتم تركيبهما أعلى المعالج بعد تثبيته على المقبس ZIF للحفاظ عليه من الحرارة الزائدة، ويُعد هذا النوع من المقابس هو الأحدث والأكثر

شيوعاً واستخداماً في اللوحات الأم الحديثة في الوقت الحالي، وتستخدم معالجات شركة Intel من الجيل Pentium 3 المقبس Socket 370 بينما تستخدم معالجات Intel من الجيل Pentium 4 المقبس Socket 478 أو المقبس Socket 423 أو Socket LGA 775 حيث يرمز العدد بجوار الكلمة Socket إلى عدد السنون Pins التي يستخدمها المعالج للتوصيل مع اللوحة الأم، وتستخدم معالجات شركة AMD من نوع Athelon XP المقبس Socket A والذي يحتوي على 462 من السنون، مع ضرورة ملاحظة أن المعالجات Intel Core 2 Duo و Intel Core 2 Quad تستخدم المقبس Socket LGA 775.

النوع الثاني:

فتحة المعالج: Processor Slot

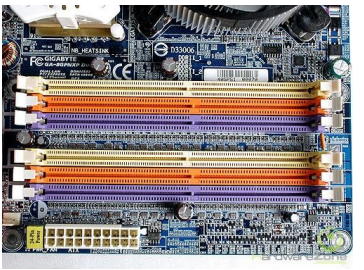
عندما قامت شركة Intel بإنتاج معالجات Pentium 2 والأنواع القديمة من Pentium 3 فلم تكن هذه المعالجات تتصل باللوحة الأم من خلال المقابس Socket ZIF ولكن كان يتم تركيبه من خلال فتحات توسعة Slots، ويسمى هذا النوع SEC وهو اختصار للكلمات Single Edge Contact بمعنى الموصل ذات الطرف الواحد، حيث يتم توصيل معالجات هذا النوع من المقابس باللوحة الأم من خلال تثبيت المعالجات على بطاقة Card يتم تركيبها في فتحه Slot خاصة بها على اللوحة الأم تسمى Slot1 وتشبه طريقة تركيب المعالجات ذات فتحات التوسعة إلى حد كبير طريقة تركيب الكروت، وفي الوقت

الحالي لم تعد هناك معالجات تستخدم فتحات توسعة لتركيبها، حيث تستخدم جميع المعالجات الحديثة مقابس من النوع ZIF.

ملحوظة:

تحتوي بعض لوحات الأم الحديثة على أكثر من مقبس للمعالج لتدعم تركيب أكثر من معالج.

مقابس الذاكرة: Memory Slots



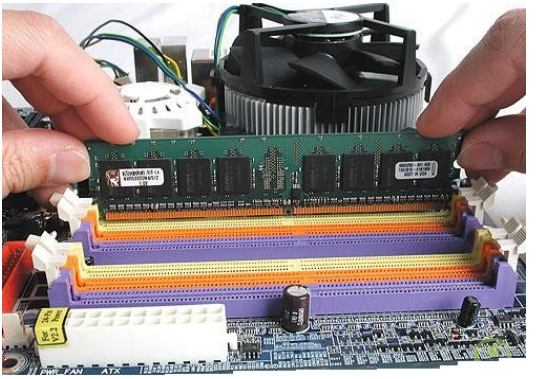
تستخدم لتثبيت شرائح ذاكرة الوصول العشوائي RAM. وبالطبع لا يمكننا تركيب نوع ذاكرة غير متوافق مع اللوحة الأم ولا يمكننا تركيب نوع بفتحة مصممة

لنوع آخر، وهناك عدة أنواع من المقابس المستخدمة لتوصيل شرائح الذاكرة RAM أشهرها نوعين، النوع الأول هو Single Inline Memory Module والمعروف بـ SIMM وهي أول نوع لوحدات الذاكرة شائعة الاستخدام في الكمبيوتر وكانت تستخدم 30 Pins أو 72 Pins ولم تعد تستخدم في الوقت الحالي حيث أن مقابسها لم تعد مدعمة في لوحات الأم الحديثة، والنوع الثاني هو Dual Inline Memory Module والمعروف بـ DIMM وهو النوع المستخدم في الوقت الحالي، ويتوفر منه العديد من التقنيات التي سنتعرف عليها في الفصل الخاص بذاكرة الكمبيوتر.

SIMM (30 Pins)

SIMM (72 Pins)

DDR2-SDRAM (240 Pins)

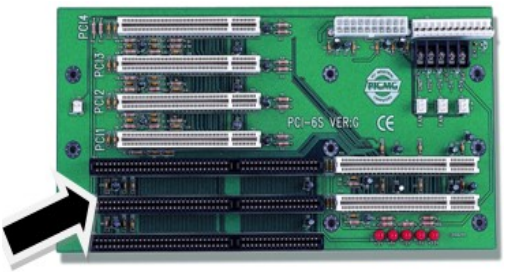


وسوف نتعرف على مزيد من المعلومات الخاصة بالذاكرة RAM بشكل أكثر تفصيلاً في الفصل الخاص بالذاكرة RAM في هذا الكتاب.

فتحات التوسعة: Expansions Slots

تحتوي اللوحة الأم Mother Board على مجموعة من الفتحات البلاستيكية التي تعرف بفتحات التوسعة Expansions Slots، وتستخدم هذه الفتحات لتركيب بطاقات أو كروت النظام System Cards ككروت الشاشة Display Cards والشبكة Network Cards والصوت Sound Cards والفاكس Modem Cards وتنقسم فتحات التوسعة إلى عدة أنواع تتنوع أشكالها وقدرتها، وسنتعرف في الفقرات التالية على أشهر التصميمات لفتحات التوسعة:

فتحات توسعة ISA:



وهي اختصاراً للكلمات Industry Standard Architecture وهي فتحات تتميز بلونها الأسود، ويُعد هذا التصميم من أقدم التصميمات التي تم تصميمها لفتحات التوسعة، وفي البداية كانت هذه الفتحات تستخدم خطوط نقل بيانات بمعدل 8 Bits ثم تم تطويره ليصبح ذات سعة 16 Bits ثم 32 Bits وبسرعة 8 Mega HZ وهي سرعة بطيئة جداً بالنسبة لسرعات المعالجات المتزايدة، ولم يعد هذا النوع من فتحات التوسعة مستخدماً حالياً مع لوحات الأم الحديثة.

ملحوظة:

Hz هو اختصار للكلمة Hertz وتنطق هرتز بالعربية، والهرتز هو الوحدة الخاصة بقياس التردد Frequency، وتعادل الدورة الواحدة في الثانية وحدة هرتز واحدة، أما الكيلو هرتز KHz الواحد فيعادل 1000 دورة في الثانية، والميجا هرتز MHz الواحد يعادل مليون دورة في الثانية، والجيجا هرتز GHz الواحد يعادل مليار دورة في الثانية.

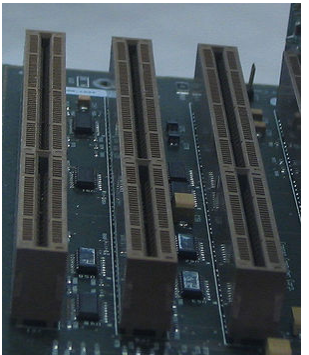
فتحات توسعة MCA:

وهي اختصاراً للكلمات Micro Channel Architecture، وقامت شركة IBM بتطوير هذا التصميم من فتحات التوسعة متزامناً مع إنتاج نظامها الجديد PS/2، ويتميز هذا التصميم بمعدل نقل البيانات 32 Bits وبسرعة نقل بيانات 10 Mega HZ، وعند ظهور هذا التصميم قامت شركة IBM بتطوير تقنية جديدة تعرف باسم Bus Mastering وتعتمد هذه التقنية على إرسال البيانات بين مكونات الكمبيوتر (المتصلة مع ناقل فتحة التوسعة MCA Bus) مباشرةً مع ناقل فتحة التوسعة MCA Bus مثلاً من دون تدخل المعالج CPU مما يخفف عبء العمل عن المعالج ليقوم بمعالجة البيانات بشكل أسرع، ولم ينتشر تصميم فتحات التوسعة MCA نظراً لارتفاع تكلفته وعدم توافقه مع نظام ISA الموجود في ذلك الوقت.

ملحوظة:

للحصول على الفائدة المرجوة من تقنية التحكم في الناقل Bus Mastering، فهي تتطلب توفر معالج يدعم تقنية تعدد المهام Multitasking ونظام تشغيل متعدد المهام مثل Windows NT أو Windows XP أو ما يليه من إصدارات.

فتحات توسعة EISA:



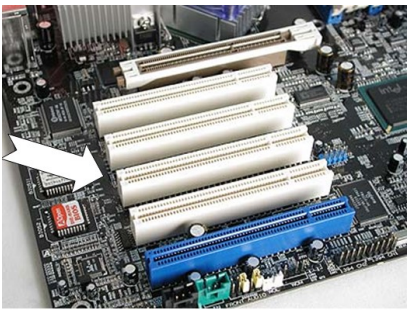
وهي اختصاراً للكلمات Extended Industry Standard Architecture، ويقوم هذا التصميم بنقل البيانات

بسعتي 16 Bits و 32 Bits وبسرعة 8 Mega Hz، وقد تم تطوير هذا النوع من فتحات التوسعة ليتوافق مع نظام ISA بدلاً من تصميم نوع جديد من الفتحات، ويدعم هذا التصميم من فتحات التوسعة خاصية المعالجات المتعددة Multiprocessing، كما أنه يدعم تقنية Bus Mastering.

فتحات توسعة VESA:

وهي اختصاراً للكلمات Video Electronics Standard Association، وهي فتحات ذات لون أسود يميل إلى اللون الأصفر توجد بجانب الفتحات من النوع ISA، ويقوم هذا التصميم من الفتحات بنقل البيانات بسعة 32 Bits، ويدعم تقنية Bus Mastering، ويعمل هذا التصميم بنفس سرعة المعالجات (الموجودة في ذلك الوقت) من 25 Mega Hz إلى 33 Mega Hz وهي سرعة كبيرة إذا ما قورنت بسرعات الأنظمة السابقة، ونظراً لأن هذا التصميم يعمل بنفس سرعة المعالج فقد سُمي بالاسم VLB (Video Local Bus)، وتستخدم فتحات التوسعة VESA لتركيب كروت الشاشة فقط، نظراً لسرعتها العالية.

فتحات توسعة PCI:

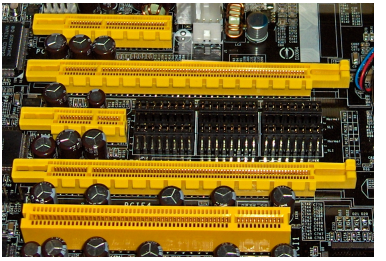


وهي اختصاراً للكلمات Peripheral Component Interconnect،

وهي فتحات ذات لون أبيض تستخدم لنقل البيانات بسعتي 32 Bits (وتتوفر بسرعة 33 Mega Hz) و 64 Bits (وتتوفر بسرعة 66 Mega Hz، وتدعم فتحات PCI تقنية Bus Mastering، كما أنها تدعم تقنية PNP (Plug And Play) المعروفة بتقنية وصل وشغل، وقد تم إضافة هذه التقنية منذ الإصدار Windows 95 والتي تقوم بتعريف الكروت والمكونات المادية بمجرد تركيبها أو توصيلها بجهاز الكمبيوتر، وتستخدم فتحات PCI لتركيب كروت الصوت Sound Cards والشبكة Network Cards والفاكس Modem Cards، وتستخدم بعض لوحات الأم الحديثة هذا النوع من فتحات التوسعة لتركيب بعض كروت النظام عليه، وكلما كان عدد فتحات PCI أكبر يكون أفضل، لتركيب أكبر عدد ممكن من الكروت.

كما يوجد نوع آخر من فتحات التوسعة يسمى PCI X، ويستخدم لنقل البيانات بسعتي 32 Bits و 64 Bits مثل النوع PCI إلا أنه يعمل بعدة سرعات 66 M Hz و 133 MHz و 266 M Hz و 533 M Hz، ويمكن لجميع الكروت التي تستخدم فتحات التوسعة PCI أن يتم تركيبها على فتحات التوسعة من النوع PCI X.

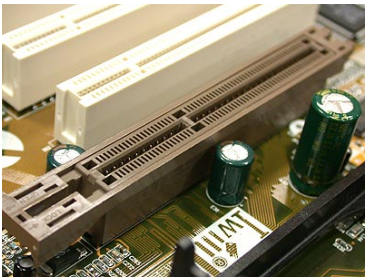
فتحات توسعة PCI - Express:



من أحدث أنواع فتحات التوسعة PCI، النوع PCI Express وهو النوع المستخدم في الوقت الحالي مع لوحات الأم الحديثة، ويستخدم هذا النوع لتركيب كروت الشاشة فقط، ولا يستخدم لتركيب كروت PCI ويستخدم هذا التصميم التقنية Data Lames وتعمل هذه التقنية على نقل البيانات في عدة ممرات بمعدل نقل للبيانات يصل إلى 250 Mega bits في الثانية الواحدة لكل ممر، وتتوفر فتحات التوسعة PCI – Express في عدة أنواع يختلف كل نوع عن النوع الآخر في عدد هذه الممرات، وبالتالي يختلف كل نوع عن الآخر في معدل نقل البيانات، فعلى سبيل المثال النوع PCI – Express 1X يحتوي على ممر واحد يقوم بنقل البيانات بمعدل يصل إلى 250 Mega bits per second بينما يحتوي النوع PCI – Express X8 على ثمانية ممرات يقوم كل ممر منها بنقل البيانات بمعدل يصل إلى 250 Mega bits per second مما يزيد معدل نقل البيانات النهائي الذي يصل إلى 8*250 أي 2 Giga bits per seconds. ويمكننا توضيح الأنواع المختلفة لفتحات التوسعة PCI – Express وعدد ممراتها المختلفة في الجدول التالي:

نوع الناقل	عدد الممرات المتاحة	معدل نقل البيانات النهائي
PCI – Express X1	1	250 Mbps
PCI – Express X2	2	500 Mbps
PCI – Express X4	4	1 Gbps
PCI – Express X8	8	2 Gbps
PCI – Express X16	16	4 Gbps
PCI – Express X32	32	8 Gbps

فتحات توسعة AGP:



وهي اختصاراً للكلمات Accelerated Graphics Port، وهي فتحات ظهرت عام 1997 وتتميز بألوانها الزاهية، وتوجد عادةً بجوار فتحات PCI، وتقوم بنقل البيانات بسعة 32 Bits وبسرعة 66 Mega Hz وهي ضعف سرعة فتحات التوسعة PCI، وتحتوي لوحات الأم الحديثة على فتحة توسعة واحدة من النوع AGP تستخدم لتركيب كروت الشاشة، وتتوفر فتحات توسعة AGP في عدة سرعات وفقاً لسرعة الناقل، فالنظام (الناقل) 1X يعمل بسرعة 66 Mega Hz وبمعدل نقل للبيانات 266 Mega bits في الثانية الواحدة، والنظام 2X يعمل بسرعة 133 Mega Hz وبمعدل نقل للبيانات 533 Mega bits في الثانية الواحدة، والنظام 4X يعمل بسرعة 266 Mega Hz وبمعدل نقل للبيانات 1 Giga bits في الثانية الواحدة، والنظام 8X يعمل بسرعة 533 Mega Hz وبمعدل نقل للبيانات 2.2 Giga bits في الثانية الواحدة ويمكننا

تلخيص سرعات ومعدلات نقل البيانات لأنظمة فتحات التوسعة في الجدول التالي:

نوع الناقل	سرعة الناقل	معدل نقل البيانات للناقل
1X	66 Mega Hz	266 Mbps
2X	133 Mega Hz	533 Mbps
4X	266 Mega Hz	1 Gbps
8X	533 Mega Hz	2.2 Gbps

ملحوظة:

تتطلب كافة أجهزة الكمبيوتر كارت شاشة وحيد، إلا أن هناك أجهزة تدعم تشغيل أكثر من بطاقة، لتشغيل أكثر من شاشة عرض.

فتحات توسعة PCMCIA:

وهي اختصاراً للكلمات Personal Computer Memory Card Industry Association، ويستخدم هذا النوع مع أجهزة الكمبيوتر المحمول Laptops نظراً لصغر حجمه، وقد تم تصميم هذا النوع من فتحات التوسعة في الأساس لتركيب شرائح الذاكرة كمحاولة لزيادة سعة الذاكرة لأجهزة الكمبيوتر المحمول Laptops ويقوم هذا النوع من الفتحات بنقل البيانات بسعة 16 Bits وبسرعة 33 Mega Hz، كما أنه يدعم تقنية PNP، وتعرف الكروت الخاصة بفتحات PCMCIA بالاسم فتحات PCMCIA Cards أو PC Cards وهي كروت صغيرة لها حجم بطاقات الإئتمان Credit Card ويوجد ثلاثة

أنواع أساسية لفتحات التوسعة PCMCIA وهي كالتالي:

- Type1: وهي فتحات ذات سمك 3.3 mm، تستخدم لتركيب شرائح الذاكرة RAM،
- Type2: وهي فتحات ذات سمك 5.0 mm، تستخدم لتركيب كروت الشبكة Network Cards والفاكس Modem Cards.
- Type2: وهي فتحات ذات سمك 10.5 mm، تستخدم لتركيب الأجهزة من النوع الذي يمكن فصله Removable Drives كالاسطوانات الصلبة Hard Disc Drives.

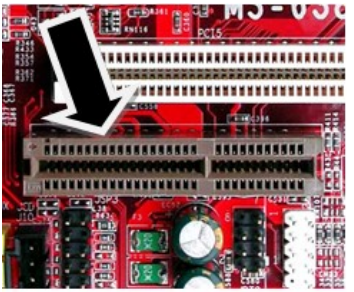
ملحوظة:

تدعم فتحات التوسعة PCMCIA تقنية Hot Swappable والتي تمكنك من تركيب و نزع الكروت بدون إغلاق الجهاز Switch Off، لتعمل بمجرد تركيبها دون المرور بمرحلة إغلاق جهاز الكمبيوتر.

فتحات توسعة AMR:

وهي اختصاراً للكلمات Audio Modem Riser، وهي فتحات ذات لون بني، تستخدم لدمج كارتي الصوت مع كارت الفاكس في كارت واحد.

فتحات توسعة CNR:



وهي اختصاراً للكلمات Communication Network Riser، وهي فتحات ذات لون بني، تستخدم لدمج كروت الشبكة والصوت

والفاكس معاً في كارت واحد، بهدف تقليل عدد الكروت المثبتة باللوحة الأم، وبالتالي تقل التكلفة، وتستمد هذه الكروت كافة احتياجاتها التشغيلية من وحدة المعالجة المركزية.

ملحوظة:

لم تعد الكروت التي تدعم فتحات التوسعة AMR و CNR موجودة بكثرة في الوقت الحالي، وغالباً ما تأتي مع اللوحة الأم إلا أن معظم اللوحات الأم الحديثة لا تحتوي على هذه الكروت.

طقم شرائح اللوحة الأم: Motherboard Chipsets

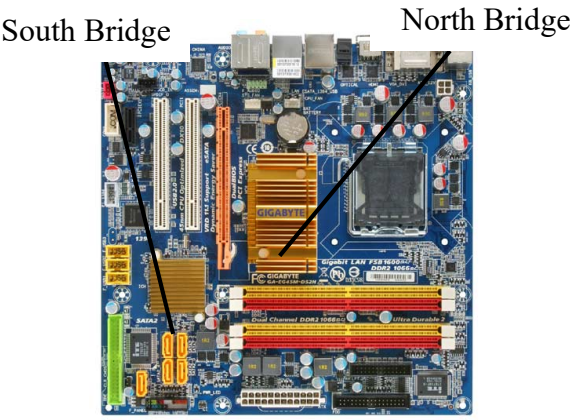
إنّ طقم الشرائح أو الرقاقات (Chipsets) الذي تُبنى عليه اللوحة الأم هو عامل حاسم وأساسي من حيث تحديد المواصفات النهائية للوحة الأم من حيث دعمها لنوع معالج معين أو سعة وسرعة ذاكرة معينة بالإضافة إلى تحديد قدرة اللوحة الأم على كسر السرعة، فأطقم الشرائح هو الأساس الذي تبنى عليه اللوحة الأم، وعادة ما تحمل اللوحة الأم اسم (رقم) طقم الرقاقات يليه عدّة أحرف تختلف من شركة إلى أخرى، ومهمة شرائح اللوحة الأم Motherboard Chipsets هو التحكم في عملية الاتصال بين المعالج وجميع الوحدات الأخرى المتصلة باللوحة الأم وتنسيق وتنظيم العمل بين المعالج والنواقل المختلفة، ويتكون طقم الشرائح من شريحتين أساسيتين تقع أحدهما في الجزء

الشمالي من اللوحة الأم وتسمى North Bridge وتقع الأخرى في الجزء الجنوبي وتسمى South Bridge.

شريحة الجسر الشمالي: North Bridge

توجد شريحة North Bridge عادةً في موقع متوسط بين مقبس المعالج وبين فتحة توسعة كارت الشاشة، وتقوم شريحة الجسر الشمالي بمهمة وصل المعالج CPU ومقابس الذاكرة RAM وكارت الشاشة AGP، حيث أنها تقوم بإرسال واستقبال البيانات من المعالج وإلى الذاكرة RAM وكارت الشاشة وتنظيم نقل البيانات فيما بينهم، لذا فشريحة North Bridge تحدد نوع المعالج الذي تدعمه اللوحة الأم، كما أنها تحدد نوع وسعة وسرعة الذاكرة RAM التي تدعمها اللوحة الأم، كما أنها تحدد سرعة فتحة التوسعة AGP، وتتطلب شريحة North Bridge مبردات حرارية صغيرة Heat Sinks للتخلص من الحرارة الزائدة التي قد تؤدي لإتلافها.

ومن أشهر الشركات المصنعة لمجموعة الشرائح Chipset هي شركة Intel وشركة Via Technologies.

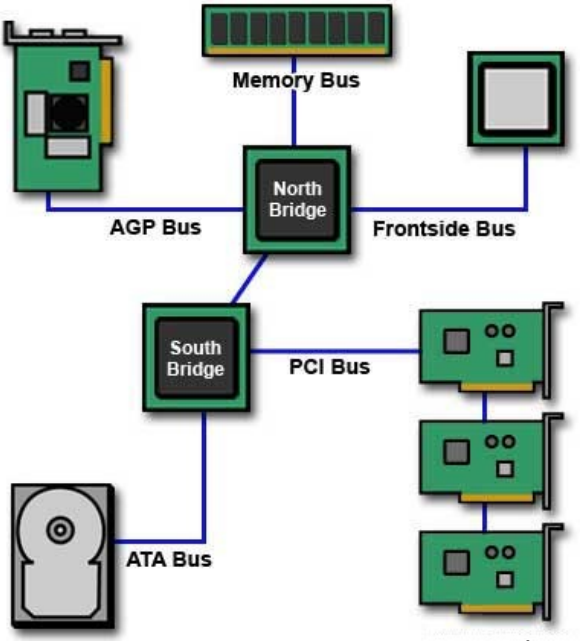


شريحة الجسر الجنوبي: South Bridge

توجد شريحة South Bridge عادةً بجوار فتحات التوسعة من النوع PCI، وتقوم شريحة الجسر الجنوبي بمهمة وصل أجهزة الإدخال والإخراج Input / Output Devices مثل الماوس Mouse ولوحة المفاتيح Keyboard وبقية فتحات التوسعة مثل PCI و ISA وأنظمة IDE و USP بعضها ببعض ومن ثم وصلها بالمعالج CPU والذاكرة RAM، وتنظيم نقل البيانات فيما بينهم، وتحدد شريحة North Bridge معدل نقل البيانات بين اللوحة الأم Motherboard والاسطوانة الصلبة Hard Disk، كما أنها تعالج كافة عمليات الإدخال Input والإخراج Output وتتحكم في فتحات التوسعة PCI وفي وحدات تشغيل الاسطوانات الصلبة HD والمرنة FD والمدمجة CD/DVD، ولا يصدر عن هذه الشريحة حرارة لذا فهي لا تحتاج إلى مبرد حراري.

وعلى هذا فإن طقم رقاقات لوحة ما قد يبدو تحصيل حاصل لما سبق من عوامل (أو العكس بالعكس)، إلا أنه وبالإضافة لما سبق، فإنّ طقم الرقاقات ذو تأثير على الأداء العام أيضا حيث أن طقم الرقاقات الجيّد يرفع من أداء الكمبيوتر بشكل عام ولكن بشكل محدود طبعاً.

والشكل التالي يوضح كيفية اتصال أجزاء الكمبيوتر من خلال شريحتي الجسر الشمالي North Bridge والجسر الجنوبي South Bridge.



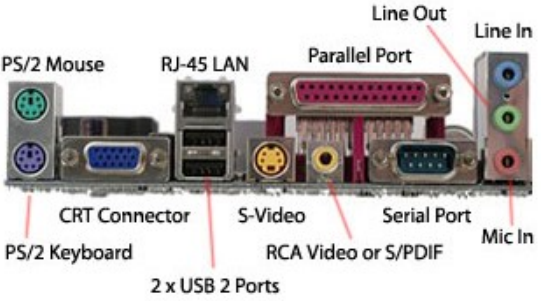
كيفية اتصال أجزاء الكمبيوتر من خلال شريحتي الجسر الشمالي North Bridge والجسر الجنوبي South Bridge

شريحة BIOS:

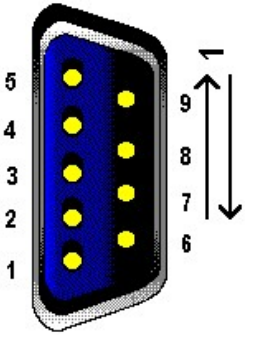
الكلمة BIOS هي اختصار للكلمات Basic Input Output System بمعنى نظام الإدخال و الإخراج الرئيسي وهي شريحة (ذاكرة للقراءة فقط ROM) صغيرة مستطيلة الشكل مثبتة على اللوحة الأم تحتوي على برنامج يقوم بمهمة الاتصال بين المعالج CPU وبين جميع مكونات جهاز الكمبيوتر، والشريحة BIOS هي شريحة ذاكرة للقراءة فقط ROM وسنتعرف على هذا النوع من الذاكرة، كما سوف نتعرف على شريحة BIOS تفصيلياً في الفصل الخاص بذاكرة الكمبيوتر.

لوحة المنافذ الخلفية: Motherboard rear panel

توجد مجموعة من المنافذ في الجزء الخلفي من اللوحة الأم Motherboard وتستخدم لتوصيل الملحقات الخارجية بجهاز الكمبيوتر كالماوس Mouse ولوحة المفاتيح Keyboard والماسح الضوئي Scanner والطابعة Printer والشاشة Monitor والسماعة Speaker وغيرها من الأجهزة الأخرى، وتنقسم منافذ الكمبيوتر إلى أنواع متعددة سنقوم بتوضيح أهم هذه الأنواع في الفقرات التالية.



المنافذ التسلسلية: Serial Ports



تقوم المنافذ التسلسلية بإرسال البيانات بصورة تسلسلية أو متتالية فعلى سبيل المثال عند إرسال مجموعة من الـ Bits فيتم إرسال إشارة كهربية واحدة (1 Bit) في كل مرة، حيث يتم إرسال البيانات باستخدام سلك واحد فقط، وتعرف هذه المنافذ بالاسم Communication Ports ويرمز لها بالحروف COM، وتتميز المنافذ التسلسلية بدقة إرسال البيانات، وتستخدم في المسافات الطويلة التي تتعدى الثلاثة أمتار، وتحتوي اللوحة الأم على منفذين من المنافذ التسلسلية، المنفذ التسلسلي الأول هو COM1 والمنفذ التسلسلي الثاني هو COM2، ويوجد نوعين من أنواع المنافذ التسلسلية هما DP 9 Male ويتكون من 9 سنون (إبر) ، و DP 25 Male ويتكون من 25 سنون (إبر)، وتستخدم المنافذ التسلسلية عادةً لتوصيل أجهزة

الماوس Mouse ولوحة المفاتيح Keyboard وكروت الفاكس الخارجية External Modems.

ملحوظة:

الكلمة Male تعني أن هذا المنفذ يحتوي على سنون أو إبر، والكلمة Female تعني أن هذا المنفذ يحتوي على فتحات أو ثقوب، فالمنفذ من النوع Male يتم توصيله بموصل من النوع Female والعكس صحيح.

المنافذ المتوازية: Parallel Ports

تقوم المنافذ المتوازية بإرسال البيانات بصورة متوازية حيث تقوم بإرسال ثمانية من الإشارات الكهربية (8 Bits) بشكل متوازي في نفس الوقت في المرة الواحدة، حيث يتم إرسال البيانات باستخدام ثمانية أسلاك في نفس الوقت، وهي بذلك تفوق سرعة المنافذ التسلسلية التي تقوم بإرسال 1 Bit في المرة الواحدة، وتعرف المنافذ المتوازية بالاسم LPT Ports وتحتوي اللوحة الأم على منفذ واحد من المنافذ المتوازية هو LPT1، ويسمى DP 25 Female ويتكون من 25 فتحة (ثقب)، ويستخدم لتوصيل أجهزة الطباعة Printers وأجهزة الماسحات الضوئية Scanners.

منافذ النقل التسلسلي العام: Universal Serial Bus (USB)

هي منافذ قياسية حديثة من نوع المنافذ التسلسلية، فقد ظهر الإصدار الأول من هذه المنافذ USP1.0 عام 1996، وكانت تقوم بنقل البيانات بسرعة 12 Mbps وتم تطوير هذه المنافذ لتعمل بسرعات عالية لنقل البيانات، حيث وصلت سرعة الإصدار الثاني من المنفذ التسلسلي العام USB2.0 في عام 2000 إلى 480 Mbps وهي بذلك تفوق سرعة الإصدار الأول بسرعة تبلغ 40 ضعف السرعة القديمة، ويوجد عدد كبير جداً من الأجهزة يصل عددها 127 جهاز، والتي تستخدم المنافذ USB كأجهزة الطابعات Printers والماسحات الضوئية Scanners والكاميرات الرقمية Digital Cameras وعصا الألعاب Joy stick ووحدات الذاكرة Flash Memory ومشغلات MP3 وغيرها من المشغلات القابلة للإزالة، وكذلك أجهزة الماوس Mouse ولوحة المفاتيح Keyboard ومشغلات الاسطوانات الصلبة والمدمجة وغيرها من الأجهزة الأخرى، وتحتوي معظم أجهزة الكمبيوتر الحديثة على أربعة منافذ من النوع USB، وتتميز منافذ USB بقابليتها لتوصيل الوحدات الطرفية إليها مباشرةً دون الحاجة لإغلاق الجهاز وإعادة تشغيله، ودون الحاجة لإمداد هذه الوحدات بالطاقة اللازمة لتشغيلها، وتعرف هذه التقنية باسم Hot Swapping.

منافذ النقل التسلسلي: FireWire

هي منافذ تسلسلية حديثة قامت شركة Apple بتطويرها، وتتميز هذه المنافذ بسرعة عالية لنقل البيانات تصل إلى 400 Mbps، وقد أصبحت هذه المنافذ مؤخراً من المنافذ القياسية، ويتشابه هذا النوع من المنافذ مع النوع USB في كثرة عدد الوحدات الطرفية التي يمكن أن تتصل به والتي يصل عددها إلى 64 جهاز، والمعيار القياسي الذي يدعم هذا الاتصال يسمى IEEE 1394 وقد تم تطوير هذا المعيار ليقوم بنقل البيانات بسرعة 800 Mbps وهو معدل عالي جداً لنقل البيانات ويسمى هذا المعيار IEEE 1394b (FireWire 800) فهو حقاً سلك ذات سرعة نارية، ويستخدم المنفذ التسلسلي FireWire لتوصيل كاميرا الفيديو الرقمية Digital Video Camera والاسطوانات الصلبة Hard Disk.

منفذ كارت الشاشة: Video Card Port

يستخدم هذا المنفذ لتوصيل الشاشة إلى جهاز الكمبيوتر، من خلال توصيلها بكارت الشاشة Video Card / Adapter ويحتوي منفذ كارت الشاشة على 15 Pins من

النوع Female موزعة على ثلاثة صفوف، يحتوي كل صف منها على خمسة سنون Pins 5.

منافذ الماوس ولوحة المفاتيح:

هي منافذ دائرية الشكل يطلق عليها PS/2 وتعرف أيضاً بالاسم Mini DIN 6 Connector، وتحتوي على 6 Pins من النوع Female، وظهر هذا النوع من الموصلات مع ظهور نظام PS/2 التي قامت شركة IBM بتطويره، وسميت هذه الموصلات بنفس اسم هذا النظام، وتحتوي اللوحة الأم على اثنين من منافذ PS/2، أحدهما ذات لون أخضر ويستخدم لتوصيل الماوس 🖱، وهناك صورة صغيرة للماوس بجانب منفذ الماوس، والآخر ذات لون بنفسجي ويستخدم لتوصيل لوحة المفاتيح 🖮، وهناك صورة صغيرة للوحة المفاتيح بجانب منفذ لوحة المفاتيح.

منفذ كارت الصوت: Sound Card Port

تحتوي معظم لوحات الأم الحديثة على كارت صوت مدمج بها Built in، ويحتوي هذا الكارت على عدة منافذ يمكننا من خلالها توصيل بعض وحدات الإخراج والإدخال إلى كارت الصوت كالسماعات

والميكروفون، وأجهزة الكاسيت، كما يوجد منفذ أخير يسمى Game Port يستخدم لتوصيل عصا الألعاب Joy Stick، ويختلف عدد ومواضع هذه المنافذ تبعاً لنوع كارت الصوت، إلا أنه في أغلب اللوحات الحديثة يتم تمييز كل منفذ موجود على كارت الصوت من خلال وضع صورة صغيرة للوحدة التي يتم توصيلها من خلال المنفذ، فعلى سبيل المثال ستجد صورة للميكروفون بجوار المنفذ الخاص بتوصيل الميكروفون.

منفذ كارت الشبكة: Network Interface Card Port

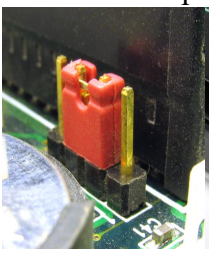
يستخدم هذا المنفذ لتوصيل كابل الشبكة المحلية Local Network Card مع كارت الشبكة، ويسمى RJ 45، ويوجد نوع آخر يسمى RJ11 ولكنه يستخدم لتوصيل جهاز التليفون بكارت الفاكس وهو أصغر قليلاً من النوع RJ45 المستخدم مع كارت الشبكة، مع ملاحظة أن لوحات الأم الحديثة تحتوي على كارتي فاكس وشبكة مدمجان بها Built in.

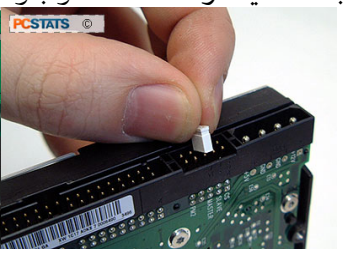
RJ 11 Connector

RJ 45 Connector

الجسور: Jumpers

هي عبارة عن متحكمات أو موصلات بلاستيكية تستخدم لعمل توصيلات كهربية حيث تحتوي بداخلها على موصلات نحاسية يتم تثبيتها على سنون أو إبر Pins على اللوحة الأم ليتم إغلاق الدائرة الكهربية Electrical Circuit، وذلك للتحكم في بعض الإعدادات أو الخيارات الخاصة باللوحة الأم والمكونات المثبتة عليها كتحديد سرعة عمل اللوحة الأم وسرعة المعالج ومقدار الطاقة الكهربية التي يحصل عليها، وسرعات النواقل Buses أو لتحديد أوضاع توصيل الاسطوانات الصلبة والمدمجة، وتختلف مواقع ووظائف الجسور من لوحة لأخرى ويمكنك معرفة هذا من خلال كتيب التعليمات المرفق مع اللوحة الأم والذي تحصل عليه عند شرائها، وفي لوحات الأم الحديثة تم الاستغناء عن الجسور Jumpers بالخيارات الموجودة داخل الـ CMOS Setup.





فتحات توصيل مشغلات الاسطوانات IDE:

المصطلح IDE هو اختصار للكلمات Integrated (Intelligent) Drive Electronics، وفتحات التوصيل

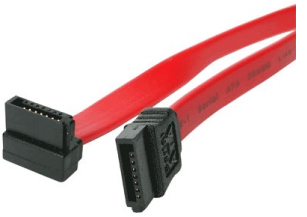
IDE (وتعرف أيضاً بوصلة ATA وهي اختصار للكلمات Advanced Technology Attachment) هي عبارة عن موصلات مستطيلة الشكل تحتوي على عدد 40 من السنون أو الإبر Pins والتي يتم توزيعها على صفين، ويتم توصيل هذه الفتحات مع كابل يحتوي من الناحية الأخرى على مشغلات الاسطوانات الصلبة Hard Disk Drives أو المدمجة CD / DVD Drives، وتحتوي اللوحة الأم عادةً على فتحتي توصيل من النوع IDE تسمى الفتحة الأولى Primary IDE وتسمى الفتحة الثانية Secondary IDE، وتستطيع كل فتحة أن تقوم بتوصيل وحدتي من مشغلات الاسطوانات حيث يحتوي الكابل على ثلاثة موصلات، لذا فيمكننا توصيل أربعة مشغلات اسطوانات باستخدام فتحتي التوصيل IDE، ووصلت سرعة الموصلات IDE إلى 133 Mega bits per seconds، وهي سرعة صغيرة إذا ما قورنت بسرعات مشغلات الاسطوانات الحديثة، مما دعا إلى تطوير تقنية جديدة لتوصيل مشغلات الاسطوانات تعرف باسم SATA.

IDE Cable

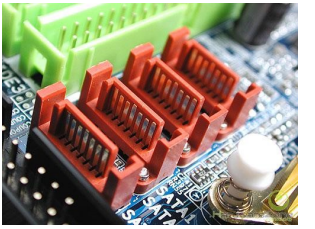
IDE Port

فتحات توصيل مشغلات الاسطوانات SATA:

تستخدم فتحات التوصيل SATA كبديل لفتحات التوصيل IDE في لوحات الأم الحديثة، والمصطلح SATA هو اختصار للكلمات Serial Advanced Technology Attachment، وتتميز فتحات التوصيل SATA بسرعتها العالية لنقل البيانات والتي تصل حالياً إلى 600 Mega bits per seconds، وتستخدم فتحات التوصيل SATA كابلات ذا سمك أقل من فتحات التوصيل IDE، ويتم توصيل هذه الفتحات مع كابل يحتوي من الناحية الأخرى على مشغلات الاسطوانات الصلبة Hard Disk Drives أو المدمجة CD / DVD Drives، وتحتوي اللوحة الأم عادةً على أكثر من فتحتي توصيل من النوع SATA، وتستطيع كل فتحة أن تقوم بتوصيل وحدة واحدة من مشغلات الاسطوانات حيث يحتوي الكابل على موصلين فقط.



SATA Cable

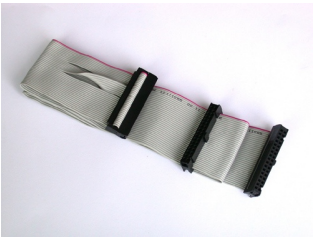


SATA Ports

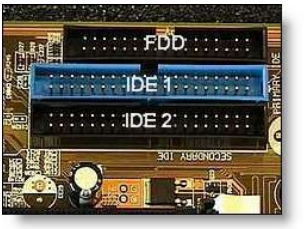
فتحات توصيل مشغلات الاسطوانات المرنة FDD:

تستخدم فتحات التوصيل FDD (Floppy Disc Drive) لتوصيل مشغلات الاسطوانات المرنة Floppy Disc Drives، وهي عبارة عن موصلات مستطيلة

الشكل تحتوي على عدد 34 من السنون أو الإبر Pins والتي يتم توزيعها على صفين، ويتم توصيل هذه الفتحات مع كابل يحتوي من الناحية الأخرى على مشغلات الاسطوانات المرنة Floppy Disk Drives مع ملاحظة أن طرف هذا الكابل من ناحية مشغل الاسطوانات المرنة يكون ملتوي Twisted، بينما يكون الطرف الآخر الذي يتم توصيله باللوحة الأم مستقيم.



FDD Cable



FDD Socket

والآن بعد أن تعرفنا على أهم أجزاء اللوحة الأم Motherboard فتبقى لنا أن نعرف كيف ترتبط هذه الأجزاء مع بعضها البعض ؟

النواقل: Buses

ترتبط أجزاء اللوحة الأم مع بعضها البعض بواسطة مسارات أو نواقل تسمى Buses وهي عبارة عن أسلاك نحاسية رفيعة دقيقة جداً ممتدة بشكل متوازي، مطبوعة على اللوحة الأم تستخدم لنقل البيانات (بيانات رقمية Binary Data متمثلة في أصفار Zeros وأحاد Ones) بين أجزاء اللوحة الأم مما يسمح لكافة أجهزة النظام بالتواصل مع بعضها البعض وعادةً ما يكون عدد هذه المسارات من مضاعفات الرقم 8 (8، 16،

32، 64، 128 .. وهكذا) بحيث يحتوي كل ناقل على خط واحد لكل Bit 1، وتعمل هذه الممرات Buses بسرعات 133 MHz و 200 MHz و 400 MHz و 600 MHz وفي الوقت الحالي فقد تجاوزت سرعة هذه الممرات 1 GHz، وتنقسم الناقل Buses إلى ثلاثة أنواع رئيسية موضحة في الجدول التالي:

الناقل	الوظيفة
ناقل النظام	يستخدم ناقل النظام System Bus ليتيح للمعالج CPU إمكانية التواصل مع بقية مكونات الكمبيوتر كالذاكرة RAM ومجموعة الشرائح، ويطلق على ناقل النظام عدة مسميات منها والناقل الأمامي Front Side Bus والناقل الخارجي External Bus (وسمي بالناقل الخارجي لأنه يقع خارج المعالج) وناقل الذاكرة Memory Bus (لأنه يربط بين المعالج والذاكرة).
ناقل العناوين	يستخدم ناقل العناوين Address Bus لنقل المعلومات من وإلي المعالج ولكن هذه المعلومات التي يتم نقلها هي عبارة عن عناوين لمواقع في الذاكرة، حيث يتم تخزين البيانات في مواقع معينة في الذاكرة، وعند الرغبة في الوصول للبيانات المخزنة داخل أحد هذه المواقع، فيتم هذا باستخدام عنوان هذا الموقع، حيث يكون لكل موقع من مواقع الذاكرة عنوان معين يتم الوصول للبيانات المخزنة داخل هذا الموقع من خلال هذا العنوان.
ناقل البيانات	يستخدم ناقل البيانات Data Bus لإرسال واستقبال البيانات من وإلي العناوين التي يقوم بنقلها ناقل العناوين.

وبالطبع فكلما زادت سعة الناقل الخارجي (عدد الـ bits التي تمر من خلاله)، كلما زاد تدفق البيانات في الوقت نفسه، فهي أشبه بإضافة المزيد من الممرات للطريق العام مما يزيد من عدد السيارات التي

يمكنها أن تمر من خلال أحد ممرات هذا الطريق في لحظة معينة.

تردد (سرعة) الناقل: Buses Frequency

يقاس تردد (سرعة) الناقل بوحدتي Mega Hertz (MHz) وتعني مليون دورة في الثانية و Giga Hertz (GHz) وتعني مليار دورة في الثانية، وكلما زادت سرعة الناقل كلما زادت سرعة توصيل البيانات بالسرعة التي تجعل المعالج CPU لا يكون في حالة انتظار، ويعتبر كلاً من تردد الناقل وسعته من العوامل الهامة والتي يتوقف عليها كفاءة أداء المعالج.

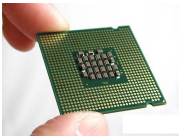
الدعم (التوافقيّة):

يقصد به مدى قبول أو توافق القطع المركبة على اللوحة الأم مع اللوحة الأم ومع بعضها البعض، فالقطعة التي لا تدعم لوحة أم معينة (أو فتحة Slot معينة) ستكون غير قابلة للتركيب عليها إطلاقاً، وبنفس الطريقة فإن اللوحة التي لا تدعم قطعة معينة، فلن تقبل تركيب هذه القطعة عليها، وعليه فأصبحت جودة اللوحة الأم تحدد مدى قابلية الأجزاء التالية للتركيب عليها كما تحدد مدى استعداد حاسبك لترقية مكوناته في المستقبل:

- ☑ اللوحة الأم تحدد تردد ونوع المعالج CPU الذي يمكنك تركيبه عليها، وبالتالي تحدد السرعة التي سيعمل بها جهازك، فعلى سبيل المثال لا يمكنك تركيب معالج متعدد الأنوية على لوحة لا تدعم هذا النوع من أنواع المعالجات.

- ☑ اللوحة الأم تحدد تردد وحجم ونوع الذاكرة RAM التي يتم تركيبها عليها فإذا كانت الذاكرة RAM بتردد أعلى من الذي تدعمه اللوحة الأم فأن اللوحة ستعمل في الأغلب على تخفيض تردد الذاكرة RAM ليتوافق مع أعلى تردد تدعمه، وهو ما يعني أننا في هذه الحالة قد أنفقنا المال على شراء RAM بتردد لن نستفيد منه، كما يمكن أن تعمل الذاكرة RAM بترددها الطبيعي ولكن قد تسبب مشاكل نتيجة لعدد استقرارها، لأن اللوحة الأم لا تدعم ترددها وغيرها من المشاكل التي قد تنتج نتيجة عدم تدعيم اللوحة الأم لشريحة الذاكرة RAM التي سيتم تركيبها عليها.
- ☑ اللوحة الأم تحدد مدى قابلية جهازك لزيادة سرعته وقدراته في المستقبل (نوع المعالج، حجم وتردد ونوع ذاكرة الوصول العشوائي، عدد فتحات التوسعة Slots.. الخ).

بالنسبة للمعالج:



يتطلب دعم اللوحة الأم لمعالج معين توافر الأمور التالية:

- أن يكون المقبس الخاص بالمعالج متماثلاً بينه وبين المقبس الموجود على اللوحة الأم، وأن يكون لهم نفس عدد السنون Pins، فعلى سبيل المثال معالجات الجيل الرابع Pentium 4 من إنتاج شركة Intel يحتوي بعضها على 478 Pins والبعض الآخر يحتوي على 423 Pins.

- مقدار الطاقة التي توفرها اللوحة الأم للمعالج يجب أن تكون مناسبة للطاقة التي يتطلبها المعالج.
- أن يكون تردّد الناقل الأمامي للمعالج Front Side Bus مدعوماً من قبل اللوحة الأم.
- أن تكون اللوحة داعمة لعدد أنوية المعالج.
- أن يتوافر على اللوحة الأم إصدار البيوس اللازم للتوافق مع المعالج.

في بعض الحالات قد لا يتوافق كروت معينة، أو شرائح RAM معينة، مع أطقم الشرائح Chipset، أو لوحة أم معينة، أو غير ذلك وتلك حالات لا يمكن وضع قاعدة معروفة لها وتعرف بالرجوع لكتيب التعليمات المرفق مع اللوحة الأم والذي تحصل عليه عند شرائها.

ويوجد العديد من أنواع اللوحة الأم Form Factors والتي تختلف في أبعادها وطريقة وضع المكونات عليها ونوع وعدد فتحات التوسعة التي تحتويها، وأشهر هذه الأنواع في الوقت الحالي هو النوع ATX، وهو النوع الذي تناولناه بالشرح في الأجزاء السابقة ويحتوي على مقبس معالج من النوع ZIF ومقابس ذاكرة من النوع DIMM، ومقابس لتوصيل الاسطوانات الصلبة والمدمجة من النوعين IDE وSATA، كما تحتوي على العديد من المنافذ المدمجة بها كمنافذ USB و Fire Wire بالإضافة إلى كارتي صوت وشبكة مدمجة بها، كما تحتوي

على فتحات توسعة من النوع AGP و PCI Express لتركيب كروت شاشة خارجية لها ذاكرة ومعالج خاص بها ومستقل عن ذاكرة ومعالج الكمبيوتر الأساسي، ومؤخراً تم تصميم أنواع من لوحات الأم ATX ولكن بأحجام أصغر وعُرفت هذه اللوحات بالاسماء Micro ATX و Flex ATX وتختلف هذه الأنواع في أبعادها.

ويجب أن تتوافق اللوحة الأم مع صندوق الكمبيوتر Case الذي سيتم تركيبها فيه، فمثلاً عند شراء لوحة أم جديدة من النوع Micro ATX فيجب تركيبها في صندوق Case من النوع Micro ATX أو من النوع ATX.

جودة اللوحة الأم بحد ذاتها تؤثر في سرعة أداء جهازك، فالجهاز المزود بلوحة أم جيدة يكون أسرع من الجهاز الآخر ذو اللوحة الأم الرديئة.