



(١) إن تركيب الذاكرة يكون عن طريق المسك من طرفيها وإدخالها عمودياً في الشق المخصص لها.



(٢) وبالطبع لابد من التأكد من أن الـ Notch الموجودة في اللوحة الأم في محاذاة الشق الموجود في الذاكرة. وهذا الـ Notch يعمل على التأكد من أنه لا يمكن تركيب الذاكرة من نوع الـ DDRAM2 مكان DDRAM1 وكذلك التأكد من أن الذاكرة يتم تركيبها في اتجاه واحد.



(٣) بعد تركيب الذاكرة في مكانها الصحيح يتم إغلاق الـ clips.



الأشياء التي تركز عليها عند شرائك الرامات

النوعية: يجب عليك الأخذ في الاعتبار جيداً نوعية الرام الذي يمكن للوحة الأم تشغيلها. فاللوحة الأم تختلف من حيث نوعية الرام التي يمكن لها أن تتوافق معه. واغلب اللوحات الأم هذه الأيام تعمل مع DDR3 ، ولكن بعض اللوحات القديمة تعمل بالـ DDR2 ، لذلك يجب عليك معرفة ذلك جيداً. فتقوم بشراء النوعية حسب ما يمكن للوحة الأم لديك أن تتوافق معه.

التردد: وهو عامل مهم جداً يغفله البعض ، فتردد الرام يحدد سرعة الرام والسرعة هي ما يحدد سرعة تبادل البيانات بين الرام وباقي مكونات الجهاز . فالأفضل أن تقوم بشراء الأعلى تردد وهي 1600 ميجاهيرتز ، وأيضاً الـ 1333 ميجا هيرتز لا بأس بها ولكن الـ 1600 هي الأفضل حالياً.

حجم أو سعة الرام: بالتأكيد هو أهم عامل والجميع علي علم بذلك ، ولكن كما لاحظت العوامل الأخرى هامة أيضاً. فاعلم المستخدمون يختارون بين الـ 2 جيجا رام والـ 4 جيجا رام والـ 8 جيجا رام ويمكن إضافة حتى 32 جيجا رام .! فإذا كنت تقوم باستخدام برامج الجرافيك وصنع الفيديو وغيرها من البرامج التي تحتاج إلى تعدد العمليات فستحتاج إلى حجم أكبر من الرام. وأيضاً في حالة استخدام العديد من البرامج وفي حالة الحصول علي بروسيسور بإمكانيات عالية فالأفضل أن تقوم بتوفير حجم أكبر من الرام حتي لا تحدد إمكانياته. فحجم الرام يؤثر علي أدائها

نظام التشغيل: إذا كنت تستخدم 4 جيجا رام فيما اعلي من ذلك فتحتاج إلي نظام تشغيل 64 بت حتي تقرأ الرام بشكل كامل. وبعض اللوحات الأم الحديثة تستوعب حتى 32 جيجا رام.

التصنيع: الرام كغيرها من مكونات الكمبيوتر ، يجب عليك الأخذ في الاعتبار بالشركة المصنعة للرام ، فهناك العديد من الشركات التي تقوم بتصنيع الرام بجودات مختلفة وأسعار مختلفة. فيجب عليك اختيار شركة معروفة وكبيرة في المجال لشراء الرام الخاص بك من خلالها للحصول علي أداء أفضل وخواص أخرى إضافية. فمن الخواص التي اعتبرها هامة هي خاصية التبريد ، فبعض الشركات تقوم بتوفير خاصية لتبريد الرام للحصول علي أداء أفضل دائماً والحفاظ علي الرام في جو مميز. وهناك العديد من المصنعين للرام المعروفين كـ Corsair ، Kingston ، Muskin ، و Crucial ، و OCZ وأخري مميزة .

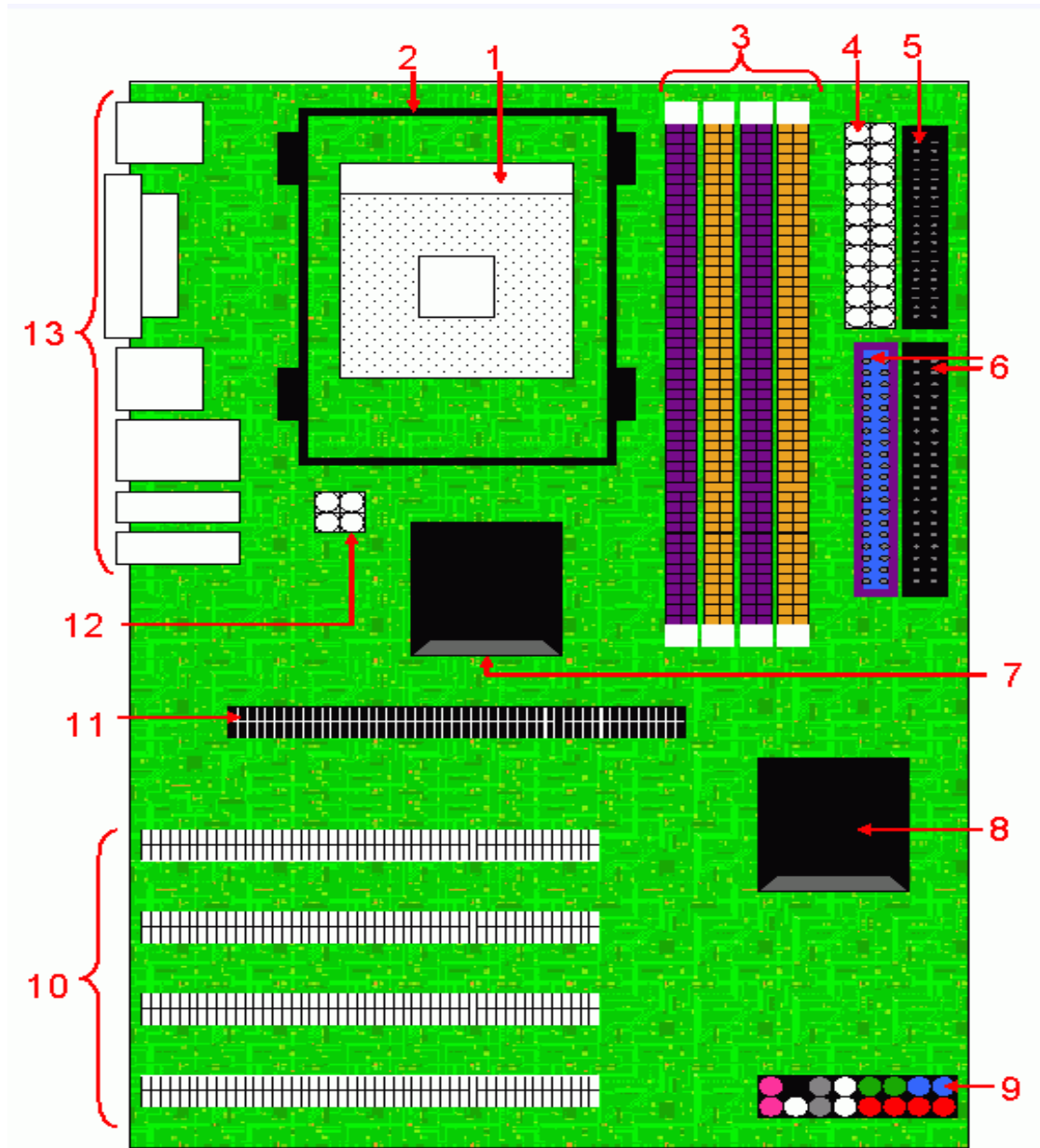
المال: وبالتأكيد بالإضافة إلي العوامل بالأعلى فعنصر المال متاح لديك هو عنصر أساسي . فيمكنك شراء الرام من أفضل المصنعين والسعة وأيضاً التردد ولكن كل هذا قد يحتاج إلي المزيد من المال ، فإذا كان متاح لديك فالآن أنت تعرف كيف تقوم بشراء الأفضل ، وان لم يكن متاح فأنت تعلم كيف تقوم بشراء الأفضل في حدود الإمكانيات المتاحة لديك.

ثالثاً - اللوحة الأم وتركيبها (motherboard)

اللوحة الأم تعتبر الأساس وذلك لأنها تحمل بقية المكونات وتقوم بتمرير البيانات بينها عن طريق ما يسمى Data buses كما أنها تحتوي على شقوق توسعة Expansion Slots في حالة إذا رغبت في رفع إمكانيات الجهاز عن طريق إضافات قطع إضافية مثل كرت التلفزيون .
اللوحة الأم هي القاعدة أو الأساس الذي يبنى عليه الحاسب ، دورها يكمن في ربط قطع الحاسب بعضها ببعض وتنظيم عملية الاتصال بينها، كذلك تقوم اللوحة الأم بعملية تعريف نظام التشغيل بمكونات الحاسب.

مكونات اللوحة الأم

اللوحة الأم تحتوي على أجزاء عديدة ، وهنا سنركز على أهم هذه الأجزاء ، وسنرفق مع كل جزء الصورة التي تمثله ونبدأ ذلك بهذه الصورة الرسمة المبسطة التي تحوي مواضع أهم هذه القطع:



الرقم	القطعة	الوظيفة الرئيسية
1	مقبس المعالج	يركب فيه المعالج
2	مثبت المشتت	يستخدم لتثبيت المعالج بشكل أكبر ويسمح بحجم أكبر للمشتت
3	شقوق الذاكرة	تثبت فيها شرائح الذاكرة المناسبة لمقاسها
4	مقبس الكهرباء ATX 20 – 24 pins	لتثبيت مقبس الكهرباء الرئيسي
5	مقبس FDD	لتوصيل كايبل القرص المرن
6	مقبس IDE	لتوصيل كايبل IDE
7	الجسر الشمالي North bridge	تنظيم عمل واتصال المعالج والذاكرة ومنفذ AGP
8	الجسر الجنوبي South bridge	تنظيم عمل واتصال منافذ PCI والمنافذ الخارجية للوحة الأم
9	إبر التوصيل بالهيكل	مجموعة من الإبر للتشغيل والسماعة ومصابيح التشغيل
10	شقوق PCI	للأجهزة الإضافية كالمودم والصوت والشبكة
11	شق AGP أو PCI – express	للبطاقة الرسومية فقط
12	مقبس الكهرباء ATX 12 v	المقبس الإضافي للطاقة
13	لوحة توصيل المنافذ الخارجية	تحتوي منافذ الطابعة والماوس والكيبورد و USB وغيرها

إن أجزاء المادربورد ترتبط بعضها ببعض بواسطة مسارات أو نواقل تسمى باص أو BUS ، فالمعالج يرتبط بطقم الرقاقات بواسطة BUS والجسر الشمالي والسر الجنوبي من طقم الرقاقات يرتبطان بناقل ، وهكذا ..

مكونات اللوحة الأم

أ) اللوحة المطبوعة:

وهي اللوحة التي تتركب عليها جميع مكونات اللوحة الأم ، تسمى باللغة الإنجليزية Printed Circuitry Board ويرمز لها بـ PCB ، تصنع هذه اللوحة من عدة طبقات، وهي من 4 إلى 8 طبقات بحسب المكونات المستخدمة على اللوحة ، السبب لاستخدام عدة طبقات هو كثرة التوصيلات التي يجب عملها بين المكونات على اللوحة، بالإضافة لعدم وجود المساحة الكافية على سطح اللوحة لكل التوصيلات، فان تقارب هذه الوصلات يؤدي إلى تشويش الإشارة الكهربائية عند انتقالها من موقع إلى موقع آخر، لهذا فان كل مجموعة من الوصلات يتم عملها على جانبي طبقة ومن ثم تضع فوقها طبقة أخرى تحتوي على مجموعة ثانية من الوصلات ، اللوحة المطبوعة تأتي بأحجام مختلفة وهي الـ ATX و الـ Micro ATX، أكثر نوع مستخدم الآن يعتمد على مواصفات ATX وهي تحدد حجم اللوحة والذي يجب أن يكون بارتفاع 305 ملمتر وبعرض لا يزيد عن 244 ملمتر، كما أن هذه المواصفات تحدد مواقع بعض المكونات على اللوحة الأم ، وتقوم شركة INTEL الآن بمحاولة لتعميم مقاسات قياسية جديدة وهي BTX.

(ب) مقبس المعالج :

هو الموقع الذي يركب به المعالج على اللوحة الأم وقد تكلمنا عنه سابقاً ، يختلف المقبس بحسب نوع المعالج الذي صممت له اللوحة ، وهو عبارة عن مربع من البلاستيك يحتوى على فتحات صغيرة تدخل بها الإبر الخاصة بالمعالج، ولكل معالج مقبسه الخاص، ولا يمكن تركيب معالج على مقبس غير مخصص له، ستجد بعض المقابس تشترك في المعالجات لكن هذا لا يعني أن المعالج تستطيع أن تتركبه على أكثر من مقبس.

(ج) شريحة الجسر الشمالي North bridge

أسماء غريبة لان الشمال والجنوب يتغير بحسب إدارتك لاتجاه اللوحة الأم، ولكن لسبب أو لآخر فان مصنعي اللوحات الأم قد اتفقوا على هذه التسميات، الجسر الشمالي هي الشريحة التي تكون قريبة من المعالج والذاكرة وشق AGP لكروت الشاشة وشقوق PCI x16 الحديثة ، مهمة هذه الشريحة تتمثل في عملية نقل المعلومات والاتصال مابين المعالج والذاكرة وكروت الشاشة، البيانات بين المعالج والذاكرة الرئيسية تنتقل بواسطة ما يسمى بالناقل الأمامي (Side Bus Front) أو ما يرمز له ب FSB ، الجدول التالي يبين سرعة الناقل الأمامي لبعض المعالجات الحالية:

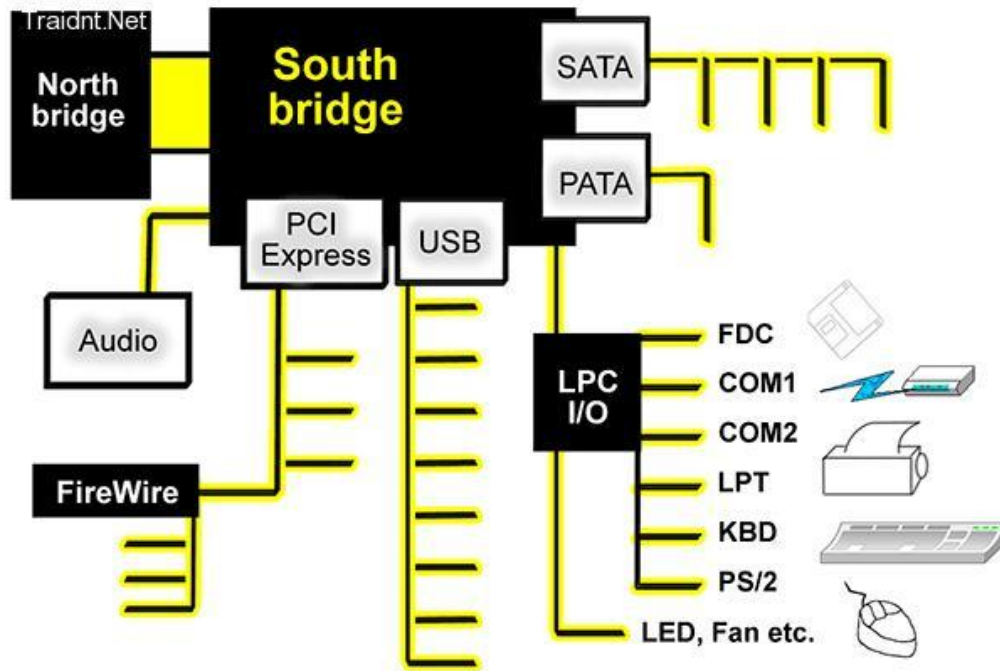
كيف يتم تحديد سرعة المعالج وسرعة الناقل الأمامي؟

من خلال تردد الناقل الأمامي، تقوم شريحة الجسر الشمالي بتحديد سرعة المعالج وسرعة ناقل كروت الشاشة AGP، هنا نرى أهمية هذه الشريحة التي تساعد في تحديد نوع المعالج الذي يمكن استخدامه على هذا المادربورد ، سرعة المعالج تتحدد بما يسمى "معامل الضرب" (Multiplier) وتردد الناقل ، وتكون سرعة المعالج عبارة عن ناتج ضرب سرعة الناقل الأمامي بمعامل محدد، مثال على ذلك فان معالج بنتيوم 4 بسرعة 3200 MHZ هو عبارة عن سرعة الناقل الأمامي والتي تعادل 200 MHZ مضروبة في معامل الضرب 16. عملية الضرب هذه تقوم بها شريحة الجسر الشمالي و المعالج بنفس الوقت، لذا، إذا كانت الشريحة لا تدعم معامل ضرب 16 أو أنها لا تدعم سرعة ناقل أمامي 200 MHZ فانك لن تستطيع تشغيل معالج 3200 MHZ على هذه اللوحة. كروت الشاشة AGP يعمل على سرعة ناقل 66MHZ، لتقليل سرعة الناقل الأمامي من سرعات 100MHZ و 133MHZ إلى هذه السرعة، فان شريحة الجسر الشمالي تقوم بعملية قسمة Divider تعادل _ لسرعات 100MHZ. الجسر الشمالي يحدد كذلك نوع الذاكرة التي يمكن استخدامها وحجمها، كما توجد هناك بعض الجسور الشمالية والتي تم دمج مشغل شاشة عليها مما يغنى عن استخدام كروت شاشة متخصص للقيام بهذه المهمة.

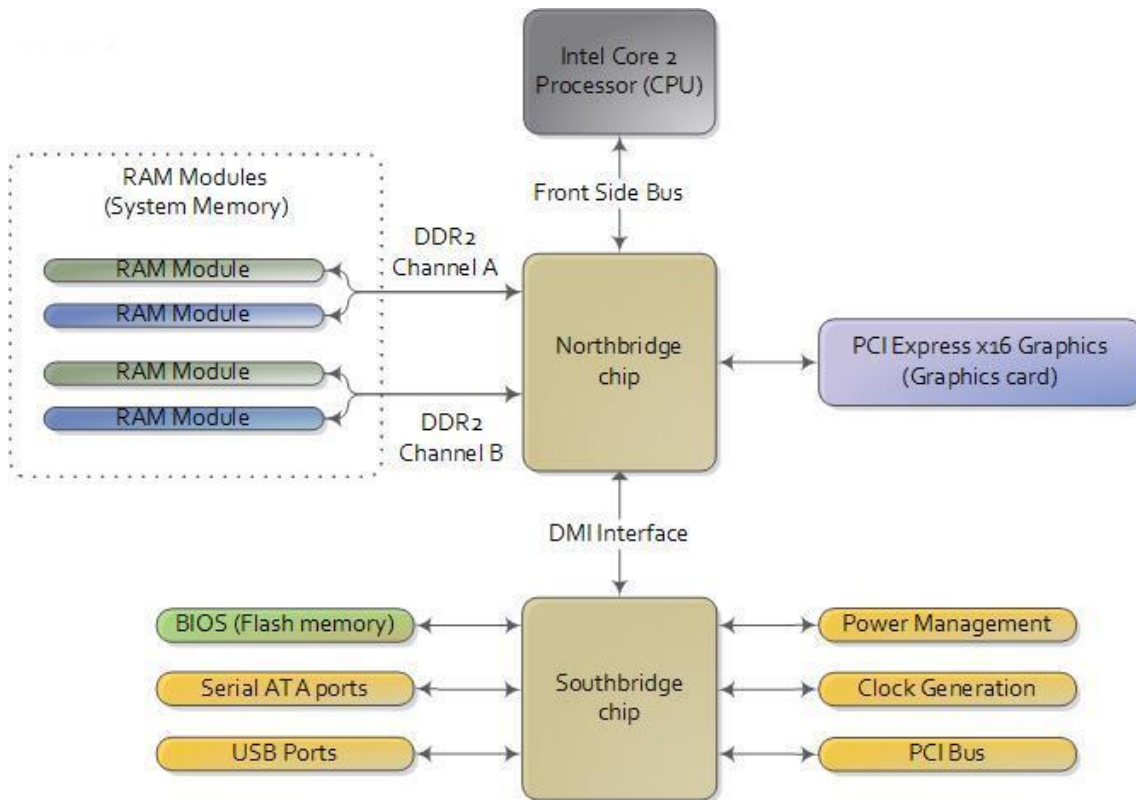
(د) شريحة الجسر الجنوبي South bridge

الجسر الجنوبي يتحكم في شقوق PCI وشقوق PCI x1 كذلك شقوق AMR و CNR و ACR التي تتركب عليها كروت الإضافات مثل المودم وكروت الصوت وغيرها، وكذلك التحكم بالأقراص الصلبة والمرنة والضوئية والتي تستخدم تقنية IDE، ومن الأمور المهمة التي تقوم بها هذه الشريحة هي التحكم بمداخل ومخارج المعلومات مثل لوحة المفاتيح والفارة. من الأمور التي أضيفت مؤخراً للجسر الجنوبي التحكم بمداخل USB و a/b1394 والتي يتم من خلالها توصيل الكثير من الأجهزة الخارجية مثل الطابعات والمودم والماسح الضوئي، وكذلك تم إضافة ميزة الصوت بحيث يمكن الاستغناء عن كروت

صوت متخصص، هناك كذلك بعض الشركات التي أضافت كرت شبكة للجسر الجنوبي مما يغني عن كرت متخصص إذا أردت عمل شبكة منزلية مكونه من أكثر من جهاز.



الصورة التالية تلخص عمل الجسر الشمالي والجنوبي معاً



هـ) شقوق الذاكرة:

تتميز بلونها الأسود في حالة عدم وجود خاصية " Dual Channel " ووجود قفلين باللون الأبيض على أجنابها، وإذا كانت اللوحة الأم بها خاصية " Channel Dual " فإن شقوق الذاكرة سيكون لها لونين مختلفين، هذه الشقوق تختلف بحسب نوع الذاكرة المستخدمة، الدارج الآن هو 4 أنواع من الذواكر وهي SDRAM و DDR-SDRAM و RDRAM، وأخيرا ذاكرة DDR2، نستطيع أن نقول أن شركات المادربورد توقفت عن إنتاج لوحات تدعم ذاكرة SDRAM ، وأما RDRAM فلا زالت تنتجها بعض الشركات ولكن على نطاق ضيق ، طبعاً أنواع الذاكرة غير متوافقة مع بعضها ولذا لا يمكن تركيب أكثر من نوع ولا يمكن تركيب نوع بشق مصمم لنوع آخر.

كل نوع من الذاكرة تعمل وفق ترددات مختلفة، ذاكرة SDRAM تعمل بترددات من 66 إلى 133 ميغاهرتز وذاكرة DDR-SDRAM تعمل بترددات 200 و 266 و 333 و 400 و 500 ميغاهرتز بينما ذاكرة RDRAM تعمل بترددات مختلفة أعلاها 800 ميغاهرتز وتعمل وفق تقنية مختلفة ، أما ذاكرة DDR2 فهي متوفرة الآن بترددات 400 و 533 و 667 و 800 ميغاهرتز وهي المعتمدة الآن في غالب اللوحات وكذلك ترددات 900 و 1000 و 1066 ميغاهرتز، وتعمل ذاكرة DDR2 على لوحات أم تدعم المقبس 775 لمعالجات إنتل ومقبس AM2 لمعالجات AMD، تعمل ذاكرة DDR2 بنفس تقنية DDR-SDRAM وهي نقل بيانين في الدورة الواحدة (double data rate mode)، ولكن ذاكرة DDR2 صممت لتصل إلى سرعات عالية، وهي تستخدم طاقة منخفضة تصل إلى 1،8 فولت، بينما تصل إلى 2،65 فولت في الذواكر الأخرى.

Dual Channel

هذه التقنية عبارة عن دمج عمل قنوات الذاكرة بشكل متوازي وفي آن واحد مع المعالج ، بحيث تقوم إحدى القنوات مثلاً بقراءة وكتابة المعلومة بينما الأخرى تستعد لإجراء عملية أخرى في نفس الوقت ، بمعنى أنه بدلاً من نقل المعلومة إلى المعالج بسرعة 3.2 جيجابايت لكل ثانية عند استخدام تقنية Single Channel ستتم عملية النقل بسرعة 6.4 جيجابايت لكل ثانية عند استخدام تقنية Dual Channel وباستخدام ذاكرة DDR400 أي ستتضاعف عرض حزمة النقل من 64 بت (Single Channel) إلى 128 بت (Dual Channel) هذا من جهة، ومن جهة أخرى تعمل هذه التقنية على تغيير معامل الناقل الأمامي FSB للمعالج لتصبح مساوية للناقل الأمامي FSB للذاكرة المستعملة وبالتالي تتساوى عرض حزم النقل للمعالج والذاكرة مما يؤدي إلى زيادة سرعة نقل المعلومة.

أبسط طريقة لمعرفة دعم لوحة الأم لهذه التقنية هي قراءة الكتيب الإرشادي المرفق مع اللوحة الأم. تختلف شكل قنوات تقنية Dual Channel عن شكل قنوات Single Channel بوجود فاصل أو مسافة قصيرة بين القناتين فضلاً عن اختلاف لون كل قناة عن الأخرى ، في حين تكون شكل قنوات Single Channel خالية من فاصل أو مسافة بين القنوات (متجاورة)، وتكون ذات لون واحد فقط.

شروط تفعيل تقنية Dual channel:

لأجل ضمان عمل هذه التقنية بشكل كامل والحصول على أعلى أداء ، يجب أن توفى هذه الشروط:

١. يجب وضع قطعتين من الذاكرة بنفس السعة مثل 256*2 أو 512*2.
٢. يجب أن يكون سرعة الناقل للقطعتين متساوية مثل استخدام ذاكرتي DDR 400.

٣. يجب أن تكون الشرائح في كلا القطعتين أحادية أو ثنائية الجوانب ,بمعنى أن الشرائح إما تقع في جهة واحدة من القطعة او في كلتا الجهتين من الذاكرة.
٤. للحصول على أعلى أداء حقيقي ، يجب أن تكون القطعتين متشابهة تماما في المميزات ومن نفس الشركة أيضا لضمان عدم التعارض ، ومن هنا نتوصل إلى فهم أمر آخر وهو Memory Dual Ram , فعليك أن تشتري قطعتي ذاكرة لهما نفس المواصفات والمميزات ومن شركة واحدة.



طرق التأكد من تفعيل تقنية Dual Channel ؟

هناك طريقتان لمعرفة عمل هذه التقنية بصورة سليمة.

شاشة البداية

تظهر كلمة Dual Channel في الشاشة السوداء عند بداية اشتغال الكمبيوتر إذا كانت التقنية مفعلة.

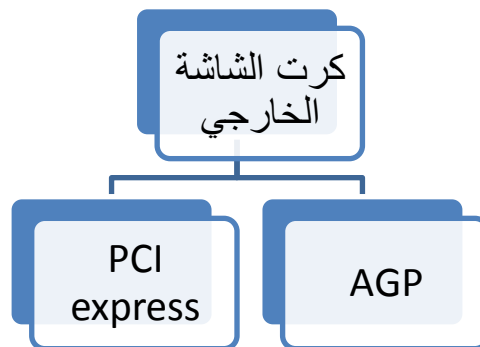
CPUZ

بواسطة برنامج CPU-Z يمكن التحقق من عمل هذه التقنية .



و) شق كرت الشاشة:

كرت الشاشة وهو المسؤول عن عرض جميع البيانات وتجسيدها على الشاشة وهو غير ملاحظ لأنه غالباً ما يأتي مدمج باللوحة الأم (Mother board) إلا أنه ضعيف بالنسبة لمحبي برامج الجرافيكس والألعاب القوية ، لذا تم وضع شق في المادربورد مخصص لإضافة كرت شاشة خارجي وهو نوعان:





أولاً – شق كرت الشاشة AGP:

إن المادربورد عادة يأتي بكرت شاشة مدمج داخلياً إلا أنه لمحبي الألعاب وبرامج الجرافيكس العالية غير مرغوب بسبب ضعف أدائه ولذا ترى مصنعي المادربورد قاموا بعمل شق إضافية يدعم وضع كرت شاشة آخر عليه ، تقريباً جميع كروت الشاشة القديمة تستخدم تقنية AGP وهي اختصار لجملة Accelerated Graphics Port ، وهي تتميز عن باقي الشقوق بلونها المختلف عنها، وتبلغ سرعتها 66 MHZ ، يوجد نوعان من شقوق AGP ، النوع الأساسي ويسمى AGP فقط، وهناك النوع المخصص لكروت المحترفين ويسمى AGP-Pro ، يتميز النوع المخصص لكروت المحترفين بكونه أكبر حجماً، الزيادة في الحجم سببها حاجة هذه الكروت لحجم أكبر من الطاقة وبالتالي يخصص لها موقع خاص للكهرباء، يمكن تركيب كروت AGP على شقوق AGP-Pro ولكن لا يمكن تركيب كروت AGP-Pro على شقوق AGP ، شقوق AGP تعمل وفق تقنيات نقل بيانات مختلفة:



16x PCI
EXPRESS



4x PCI
EXPRESS



Standard
AGP



Normal PCI

AGPx1 ويعمل بسرعة MB/S264
AGPx2 ويعمل بسرعة MB/S528
AGPx4 ويعمل بسرعة MB/S1056
AGPx8 ويعمل بسرعة MB/S2112

ثانياً – شق كرت الشاشة PCI - X:

وهو الأحدث والمتوفر في الوقت الحالية ، حيث له أنواع تم تصنيفها على النحو التالي من الأقدم إلى الأحدث:

١. PCI-Express
٢. PCI-Express v1.0 or v2.0
٣. PCI-Express-E v1.0 or v2.0
٤. PCI-Express-ultra



الأشياء التي تركز عليها عند شرائك كرت شاشة خارجي

الغرض: الأمور بالتأكد تختلف بين المستخدمين وهذه الجزئية هامة حتى تختار كرت الشاشة المناسب لاحتياجاتك. بالنسبة لشخص يتصفح الانترنت والبرامج العادية والألعاب الصغيرة ويشاهد الأفلام والفيديوهات وغيرها من الأشياء العادية فربما أي كرت شاشة بأي مواصفات يناسب احتياجاته وكرت الشاشة المدمج يفي بالغرض ، والأفضل وبسبب السعر أن يقوم باختيار أقل الإمكانيات لأنه لن يحدث معه فارق كرت شاشة بإمكانات عالية فكل ما يحتاج إليه هو كرت شاشة يقوم بإخراج الصورة لعرضها على الشاشة! أما بالنسبة لشخص يمتلك شاشة كبيرة وعالية الجودة وعاشق للأفلام على سبيل المثال فهذا أكثر ما يهتم به هو الدقة وجودة الصورة وعلى حسب نوع الشاشة HD أو Full HD فالأمر يختلف. أما بالنسبة لشخص يريد أن يلعب أحدث الألعاب فهذا يجب عليه الاهتمام باختيار كرت شاشة بمواصفات خاصة. فكما ترى على حسب استخدامك يتوقف اختيار الكرت. وبدون أن تحدد استخدامك ربما ينتهي بك الأمر إلى كرت شاشة أقل مما تريد أو أعلى مما تريد.

الحجم: هذا العامل هو ما يخدع أغلب المستخدمين. ذاكرة الميموري هي مجرد عامل من العوامل. وهي تقاس بالميجابايت ويمكن أن تكون 512 ميجا أو 1000 ميجابايت (1 جيجا). ولاحظ هنا عند شرائك وإذا قمت بالذهاب قبل أن تقرأ هذا الموضوع فسوف يخبرك البائع أن لديه كرت 512 و 1 جيجا ويبدأ في عرض 4 جيجا ، ولكن في حقيقة الأمر أن عامل الذاكرة لم يعد بهذا القدر من الأهمية وهذا لا يعني أن يكون لديك حجم ذاكرة قليل! ولكن هو مجرد عامل ويجب عليك الاهتمام بالعوامل الأخرى أيضاً. وهناك أيضاً نوع للذاكرة ويكون GDDR 1 أو 2 أو 3 أو 4 أو 5 ، ويجب عليك الاهتمام بنوع الذاكرة من حيث شراء الأفضل في حدود الميزانية المتاحة وبالتأكيد حتى الآن هو GDDR 5.

دعم القطع الأخرى: هل تعلم أن هناك أشياء مهمة جداً بالنسبة لكرت الشاشة وفي بعض الأحيان تعتبر أهم من الكارت نفسه (لا تتعجب) فممكّن أن يكون لديك كارت شاشة عالي جداً... لكن لديك رامات ضعيفة ولديك مزود طاقة (Power) ضعيف فمن المعلومات التي تأكدت منها أنه يجب توفير رامات عالية ومزود طاقة عالي حتى يعمل كارت الشاشة بكامل طاقته... فلا يعقل أن تشتري النوع الرابع من الكروت وهو PCI-Express-ultra وأنت تملك رامات 2 جيجا ومزود طاقة 220 وات. بل أنت تحتاج إلى رامات لا تقل عن 8 جيجا أو أقل قليلاً ومزود طاقة لا يقل عن 500 وات فعلي ونوع أصلي أو يقل قليلاً.

نوع المنفذ port:

- (1) VGA أو D-SUB: منفذ الكمبيوتر التقليدي يعمل على جميع شاشات الكمبيوتر.
- (2) S-VIDEO: للربط بالتلفزيون عن طريق الكابل الثلاثي "أصفر - أسود - أحمر".
- (3) DVI: هذا المنفذ هام جداً حيث يعطيك إشارة رقمية عالية الجودة، HD بشرط توفر المنفذ في شاشتك، متوفر في أغلب كروت الشاشة الحديثة.
- (4) HDMI: نادر الوجود في كروت الشاشة، يؤدي نفس مهمة الـ DVI ولكنه أحياناً يكون قادر على نقل الصوت حيث يوجد محولات تحولك لك من الـ DVI إلى HDMI بنفس الجودة.

الدقة Resolution: بمعنى آخر حجم الشاشة التي ستعرض عليه البيانات الغالب يكون 1280 في 1024 في المقاهي أو 1440 في 900 في الاستخدام المنزلي و التي عندهم شاشات كبيرة مثل الـ HD TVs سيستخدمون 1920 في 1080. الهدف الرئيسي في ذلك اختيار كرت الشاشة المناسب دون الإسراف في سعره..