وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة تكريت

كلية العلوم الإسلامية

قسم العلوم المالية والمصرفية الإسلامية

المرحلة: الأولى

المادة: الحاسوب

المحاضرة التاسعة

مكونات الحاسوب المادية

م. علي خليل صالح

المحاضرة التاسعة: مكونات الحاسوب المادية

وحدة المعالجة المركزية (CPU Central Processing Unit): هي الجزء الأساسي في الكمبيوتر والمسؤول عن تفسير ومعالجة وتنفيذ معظم الأوامر من الأجهزة والبرامج الأخرى في جهاز الكمبيوتر.

إن جميع أنواع الأجهزة الإلكترونية تستخدم وتعمل على CPU، من أجهزة الكمبيوتر المكتبية والكمبيوترات المحمولة والأجهزة اللوحية والهواتف الذكية والأجهزة الطبية والسيارات الحديثة، تقريبًا معظم الأجهزة الإلكترونية والكهربائية التي نستخدمها في حياتنا اليومية.

تعتبر شركتي Intel و AMD من الشركات الأكثر شهرةً التي تقوم بتصنيع وحدات المعالجة المركزية لأجهزة الحاسوب المكتبية والمحمولة وخوادم الإنترنت وتعتبر شركات Apple و NVIDIA و Qualcomm من أكبر وأشهر الشركات في تصنيع أجهزة الكمبيوتر والمعالجات المركزية الخاصة بالهواتف الذكية والكمبيوترات اللوحية.

أهمية وحدة المعالجة المركزية هي تلعب دورًا رئيسيًا في تشغيل الجهاز بسرعةٍ نظرًا لأنها المسؤول الوحيد عن تنفيذ الأوامر داخل البرامج؛ فكلما كانت وحدة المعالجة المركزية أسرع، سيتم تشغيل العديد من التطبيقات بشكلٍ أسرع.

بعد تشغيل وحدة المعالجة المركزية ترتفع حرارتها بشكلٍ سريعٍ مما يسبب تلفها، ومن أجل تخفيض هذه الحرارة وتبديدها يجب إرفاق الوحدة بمبردٍ خاصٍ ومروحةٍ مباشرةً

تقاس سرعة المعالج بوحدة الهرتز، وهي عدد التعليمات التي يمكنه معالجتها في الثانية الواحدة يمكن لمعالج ذو سرعه ٣ غيغا هرتز أن يعالج ٣ مليارات تعليمة في الثانية.

ماهي نواةCPU

النواة Core وهي وحدة المعالجة الأساسية او العقل داخل CPU، ولهذا تعتبر مهمة جدا.في بداية تصنيع وحدات المعالجة المركزية كانت تحتوي على نواةٍ واحدةٍ، أما اليوم أصبحت وحدات المعالجات المركزية تحتوي على أنويةٍ متعددةٍ تسمح لها بإجراء تعليماتٍ متعددةٍ في وقتٍ واحدٍ؛ مثل ثنائية ورباعية وسداسية وثمانية الأنوية. وتستخدم بعض المعالجات تقنية تعرف باسم multi-threading التي تقوم بإنشاء نواةٍ إضافيةٍ افتراضيةٍ للمعالج تساعد في تحسين أدائه. يساعد تشغيل أكثر من نواة تعملان جنبًا إلى جنب على تمكين المعالج من إدارة أكثر من عملية في وقت واحد مما يؤدي إلى تحسين الأداء

بشكل كبير. ان معالجات Intel Core i3 هي معالجاتٌ ثنائية الأنوية، في حين أن معالجات i5 و i7 رباعية الأنوية.

وظائف وحدة المعالجة المركزية يوجد لوحدة المعالجة المركزية وظائف متعددة وتتلخص في الآتي:

- تحديد نوع العملية المُراد تنفيذها، وفهم مضمون التعليمات وتفسيرها بشكل تسلسلي.
- إعطاء الأوامر لمختلف وحدات جهاز الحاسوب بما فيها وحدات الإخراج للقيام بتنفيذها، كما يوكل لها مسؤولية تنفيذ جميع العمليات التي تتم داخل جهاز الحاسوب .
- إجراء عمليات المقارنة والعمليات الحسابية كالضرب والقسمة والطرح والجمع .
- نقل الأوامر الخاصة بالبرنامج المخزن في الذاكرة برنامج تلو الآخر.

وحدة المعالجة المركزية يتكون المعالج من الأجزاء الرئيسية التالية

- وحدة الإدخال والإخراج (Input Output Unit)
- وحدة التحكم (Control Unit)
- وحدة الحساب والمنطق (Arithmetic and Logic Unit ALU)
- المسجلات (Registers)
- الساعة (Clock)
- الذاكرة المخبئة (Cache Memory)

وحدة الإدخال والإخراج :

تتحكم وحدة الإدخال والإخراج بتسيير المعلومات إلى ومن المعالج ، وهي الجزء الذي يقوم بطلب الأوامر و البيانات والتنسيق مع الذاكرة العشوائية في تسيير البيانات، لا يوجد أي شيء خاص في هذه الوحدة وليس لها تأثير في أداء المعالج لأن كل معالج مزود بوحدة الإدخال والإخراج التي تناسبه وليس بإمكانك ترقية أو تعديل هذه الوحدة بل هي جزء لا يتجزأ من وحدة المعالجة المركزية نفسها.

وحدة التحكم :

وحدة التحكم هي الوحدة التي تتحكم بمسيرة البيانات داخل المعالج وتنسق بين مختلف أجزاء المعالج للقيام بالعمل المطلوب وتتولى مسؤولية التأكد من عدم وجود أخطاء في التنسيق، لذا فهي العقل المدبر للمعالج. وأيضاً ليس بإمكانك ترقية أو تعديل هذه الوحدة بل هي جزء لا يتجزأ من وحدة المعالجة المركزية. وتقوم هذه الوحدة أيضاً بتنفيذ الوسائل المتطورة لتسريع تنفيذ البرامج مثل توقع التفرع وغيرها. تتحكم هذه الوحدة بتردد

المعالج، فإذا كان لديك معالج تردده ٧٠٠ ميجاهرتز مثلاً فإن هذا معناه أن وحدة التحكم فيه تعمل على تردد ٧٠٠ ميجاهرتز .

وحدة الحساب و المنطق :

مسؤولة عن إنجاز كل العمليات الرياضية و المنطقية داخل الحاسوب. إنه من الصعوبة بمكان على المعالج أن يقوم بحساب الأعداد الحقيقية (وهي الأعداد التي بها فاصلة عشرية ومن أمثلتها ٢,٣٣٦ و ٢,٥٥٦٥ و ٨٨٥٦,٣٦٥٣٢ و ٠,٢٢٠٠٠٣) لأنه في هذه الحالة سوف يستهلك الكثير من قوة المعالجة في حساب عملية واحدة. و تعتبر وحدة الحساب و المنطق الوحدة المتخصصة في العمليات الحسابية الخاصة بالأعداد الحقيقية. وتلعب هذه الوحدة دوراً رئيسياً في سرعة تشغيل البرامج التي تعتمد بشكل كبير على الأعداد الحقيقية وهي في الغالب الألعاب الثلاثية الأبعاد وبرامج الرسم الهندسي، مع أن دور المعالج قد قل خلال السنوات السابقة بفضل دخول البطاقات الرسمية المسرعة بقوتها الكبيرة مما قلل من الاعتماد على المعالج المركزي في هذا المجال. كما و تختص هذه الوحدة أيضا بالقيام بحسابات الأعداد الصحيحة، وتستعمل الأرقام الصحيحة في التطبيقات الثنائية الأبعاد كبرامج الطباعة و الحسابات الإحصائية وبرامج الرسم الثنائية الأبعاد كما تستعمل في معالجة النصوص.

المسجلات:

المسجلات هي أجهزة خزن وقتية داخل الـ CPU مسؤولة عن خزن الأوامر و البيانات المهمة و النتائج الوسطية خلال تنفيذ البرنامج. و هي عبارة عن نوع من الذاكرة السريعة جداً جداً , هي أسرع أنواع الذاكرات في الحاسوب الشخصي تستعمل لكي يخزن فيها المعالج الأرقام التي يريد أن يجري عليها حساباته، فالمعالج لا يمكنه عمل أي عملية حسابية إلا بعد أن يجلب الأرقام المراد إجراء العمليات عليها إلى المسجلات. توجد المسجلات فيزيائياً داخل وحدة الحساب والمنطق المذكورة سابقا. إن حجم المسجلات مهم حيث أنه يحدد حجم البيانات التي يستطيع الحاسوب إجراء الحسابات عليها، ويقاس حجم المسجلات بالبت (Bit) لصغر حجمها.

الساعة:

مؤقت النظام system clock (كريستال الكوارتز quartz crystal). ويتم ذلك من خلال إرسال إشارات التحكم التي تخبر مكونات المعالج والذاكرة متى يجب إرسال أو انتظار البيانات. مسؤولة عن توليد نبضات كهربائية توافق بين العمليات المختلفة في الـ CPU و الأجزاء الأخرى في الحاسوب.

الذاكرة المخبئية :

هي ذاكرة تخزين مؤقت تستخدمها وحدة المعالجة المركزية للكمبيوتر لتقليل متوسط التكلفة (الوقت أو الطاقة) للوصول إلى البيانات من الذاكرة الرئيسية .ذاكرة التخزين المؤقت هي ذاكرة أصغر وأسرع، تقع بالقرب من نواة المعالج، والتي تخزن نسخًا من البيانات من مواقع الذاكرة الرئيسية المستخدمة بشكل متكرر.

وحدة الحساب والمنطق (Unit Arithmetic and Logic ALU): تُمثّل وحدة الحساب والمنطق لبنة البناء الأساسية لوحدة المعالجة المركزية في الكمبيوتر، وهي مسؤولة عن تنفيذ العمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب والقسمة والعمليات المنطقية كالمقارنات، ويتم تنفيذ معظم العمليات داخل المعالج عبر واحدة أو أكثر من وحدات الحساب والمنطق التي تقوم بتحميل البيانات من ذاكرة الإدخال الصغيرة الملحقة في المعالج لتستخدمها في إتمام التعليمات المطلوبة وتخزين النتائج في ذاكرة المخرجات الخاصة بالمعالج.

وحدة التحكم Control Unit: تدير هذه الوحدة مختلف أجزاء الحاسوب، حيث تقرأ التعليمات من الذاكرة وتترجمها إلى سلسلة من الإشارات التي تشغّل أجزاء أخرى من الحاسوب، كما تقوم وحدة التحكّم باستدعاء وحدة الحساب والمنطق لإجراء الحسابات اللازمة، ومسؤولة عن مجموعة من المهام:

- **إرسال واستقبال إشارات التحكّم من أجهزة الكمبيوتر الأخرى حيث يعمل كجسر وصل بينها وبين المعالج المسؤول عن تنفيذ العمليات المختلفة.**
- **ترجمة التعليمات التي تصلها وتحويلها إلى شكل مفهوم من قبل المعالج المسؤول عن تنفيذها.**
- **تنفيذ التعليمات بشكل متسلسل للتأكد من أنّ المعالج ينفذ الأوامر بالترتيب المطلوب .**
- **توجيه البيانات المتدفقة من وإلى المعالج ومن وإلى الذاكرة العشوائية.**
- **تنظيم ومراقبة إشارات الوقت الخاصة بالكمبيوتر لضمان إرسال حزم البيانات بشكل منتظم .**
- **التأكد من أن الأوامر الصادرة عن وحدة المعالجة المركزية تُنفّذ بالشكل الصحيح وتصحيحها كذلك.**

ذاكرة التخزين المؤقت: تعمل كذاكرة عالية السرعة يمكن نسخ التعليمات إليها ومن ثم استردادها، ويتم تخزين البيانات كثيرة الاستخدام فيها حيث يحدد المعالج البيانات التي ستستخدمها وتفترض أنها ستستمر في استخدامها وتقوم بتخزينها في هذه الذاكرة لتستدعيها في كل مره تحتاجها بدلًا من استدعاء الذاكرة العشوائية، هذا وتعد ذاكرة التخزين المؤقت أسرع من الذاكرة العشوائية كونها جزء مادي من المعالج حيث يمثّل المزيد من هذه الذاكرة مساحةً أكبر للتخزين.