



## الوحدة السادسة

# عمارة الحاسب

الجلول اون لاين  
hulul.online

### موضوعات الوحدة:

- تعريف مجال عمارة الحاسب وإبراز أهميته في تخصص علوم وهندسة الحاسب.
- دراسة عمارة المعالج الدقيق (الميكروبرسر) كتطبيق لعمارة الحاسب.
- التطور في تصميم وتقنيات تصنيع الميكروبرسر.
- أنواع اللوحات الحاضنة والتطور في تقنياتها.
- أنواع الذاكرة والتطور في تقنياتها.
- أنواع أجهزة اللفظ والتطور في تقنياتها.
- عمارة الحاسب المحمول.
- التطور في تقنيات مكونات الحاسب المحمول.

## بعد دراستك لهذه الوحدة سوف تحقق الأهداف الآتية:

- توضح المقصود بعمارة الحاسب، ومستويات المواضيع التي تدرج تحت عمارة الحاسب.
- تحدد مكونات المعالج في بنيته الأساسية.
- تشرح طريقة عمل المعالج.
- توضح التطور في تقنيات صناعة الدوائر الإلكترونية المتكاملة التي أسهمت في تطوير الميكروبرسر.
- تفرق بين الميكروبرسرات المنتجة من قبل شركات مختلفة.
- تعدد مكونات اللوحة الحاضنة في الحاسب، ومقاساتها المعيارية.
- تفرق بين أنواع منافذ الإدخال والإخراج (I/O ports).
- تعدد الأنواع المختلفة لوحدة الذاكرة للحاسب.
- تعدد الأنواع المختلفة لأجهزة حفظ البيانات والفروقات في خصائصها التقنية.
- تفرق بين عمارة الحاسب المحمول وعمارة الحاسب المكتبي.

## الأهمية:

أصبحت الحاسبات بأنواعها المختلفة (المكتبية - المحمولة - الكفية) جزءاً أساسياً في حياة الإنسان، ويكاد يتعامل معها طيلة وقته، لذا من الضروري فهم كيف تعمل هذه الأجهزة، وما مكوناتها الداخلية؟ وتقدم هذه الوحدة توضيحاً لمفاهيم الميكروبرسر وعمارة الحاسب المكتبي وعمارة الحاسب المحمول بأسلوب مبسط ولسن. كما أنها تساهم في تعميق الفهم في الأمور التقنية المتعلقة بالحاسب مما سيكسب الطالب القدرة على الخوض في حوار تقني عن توجهات تطور تقنية الحاسبات. بالإضافة إلى كونها قد تشكل حافزاً للطالب لكي يستزيد من طلب المعرفة في دراسته الجامعية.



يعتبر العلم المتعلق بعمارة الحاسب (Computer Architecture) من العلوم الأساسية في تخصصات علوم وهندسة الحاسب في مرحلة الدراسة الجامعية. ويعني هذا العلم بدراسة تصميم مكونات الحاسب، والتطور في هذه التصميمات وفق التطور في تقنية صناعة الدوائر الإلكترونية. ويدرس الطالب الملتحق بهذه التخصصات عدة مقررات ضمن هذا العلم، والتي تحمل في العادة المسميات الآتية: عمارة الحاسب، التصميم المنطقي وعمارة الحاسب، مفاهيم متقدمة في عمارة الحاسب، وغيرها. ويمكننا هنا أن نحدد مستويين في دراسة عمارة الحاسب:

المستوى الأول: هو دراسة عمارة المعالج في الحاسب (Processor Architecture). وهذا المستوى هو الذي تتناوله مقررات عمارة الحاسب في تخصصات علوم وهندسة الحاسب في المرحلة الجامعية - حيث تعني هذه المقررات بدراسة التصميمات المختلفة لبنية المعالج في الحاسب، وتطور هذه التصميمات مع التطور المطرد في تقنية صناعة الإلكترونيات. وفي السنوات الأخيرة فإن معظم المعالجات المستخدمة في الحاسب هي من فئة المعالج الدقيق، أو الميكروبروسسر (Microprocessor). لذا فإن دراسة عمارة المعالج في الحاسب تركز في الغالب على دراسة بنية الميكروبروسسر، وتطور تصميمات هذه البنية في أجيال الميكروبروسسر المتعاقبة. المستوى الثاني: هو دراسة عمارة الحاسب من حيث جميع المكونات التي تدخل في بناء الحاسب، ويشمل ذلك: المعالج، والذاكرة، وتجهيزات حفظ البيانات (القرص الصلب على سبيل المثال)، ومنافذ توصيل الأجهزة الخارجية (input/output ports)، وتجهيزات إدخال وإخراج البيانات (مثل: لوحة المفاتيح، والفأرة، والشاشة، وغيرها). وتشمل الدراسة في هذا المستوى دراسة التطور في تقنيات المكونات المختلفة للحاسب، وكيفية اختيار التقنيات المناسبة لبناء حاسب وفق متطلبات الأداء، والمحددات المتعلقة بالتكلفة.

وفي هذه الوحدة الدراسية سندرس عمارة الحاسب من منطلق المستوى الثاني حيث أنه هو الأنسب لتحقيق أهداف الدراسة في المرحلة الثانوية. أما دراسة عمارة الحاسب من منطلق المستوى الأول فهو الأنسب للدراسة في المرحلة الجامعية. ويعطي شكل (١-٦) نماذج للمكونات المادية التي ستكون موضوع دراسة عمارة الحاسب في هذه الوحدة الدراسية.



ونظراً لتشعب الموضوع سنركز على دراسة المكونات الآتية من ضمن عمارة الحاسب:

- عمارة المعالج (Processor Architecture)، وكيف يعمل؟
- المعالج الدقيق (الميكروبروسسر).
- اللوحة الحاضنة (Motherboard)، والذاكرة (Memory).
- أجهزة حفظ البيانات.
- عمارة الحاسب المحمول.

شكل (١-٦): نماذج للمكونات المادية للحاسب التي هي موضوع دراسة عمارة الحاسب في هذه الوحدة

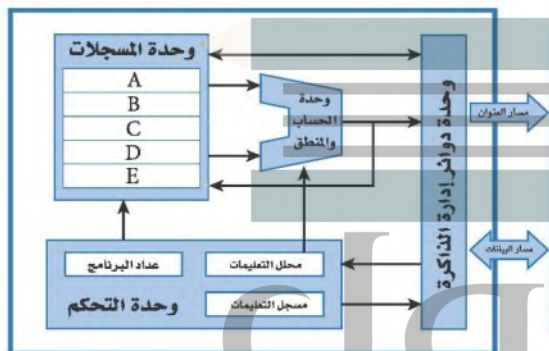


## ٢-٦ عمارة المعالج (Processor Architecture)، وكيف يعمل؟

### ١-٢-٦ البنية الأساسية للمعالج:

يتولى المعالج في الحاسب الأدوار التي يلعبها كلا من القلب النابض والعقل المفكر في الجسم البشري. لذا فإن منطلق دراسة عمارة الحاسب لا بد أن تبدأ بدراسة عمارة المعالج.

ويظهر في الشكل (٢-٦) المكونات



شكل (٢-٦): البنية الداخلية للمعالج في أبسط صورها

الرئيسية للمعالج في أبسط صورة لها. ويجدر توضيح أن الذاكرة ليست ضمن مكونات المعالج ولكن تمت إضافتها في الشكل نظراً لارتباط عمل المعالج بها وهذا ما سنتعرف عليه لاحقاً. وبالرجوع للشكل نجد الوحدات الآتية ضمن مكونات المعالج:

١ وحدة الحساب والمنطق (Arithmetic and Logic Unit (ALU))  
وتقوم هذه الوحدة بتنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية على الأعداد المدخلة إليها.

٢ وحدة المسجلات (Registers): ويحتوي المعالج على مجموعة من المسجلات ذات الاستخدام العام لحفظ البيانات الأولية قبل تنفيذ العمليات عليها، أو حفظ نتيجة العمليات الحسابية أو المنطقية. وفي نفس الوقت توجد مجموعة من المسجلات للاستخدام الخاص، مثل: مسجل التعليمات (Instruction Register)، مسجل الأعلام أو الإشارات (flag register)، وغيرها.

٣ وحدة التحكم (Control Unit): وهي التي تتحكم في عمل المعالج بحسب ما تمليه تعليمات البرنامج. وتتكون من مجموعة من الوحدات التي تؤدي وظائف محددة كما يأتي:

أ عداد البرنامج (Program Counter (PC)): ويحتوي على عنوان التعليمات الآتية المفترض تنفيذها بعد استكمال تنفيذ التعليمات الحالية. وبعد قراءة التعليمات تزداد القيمة الموجودة في العداد بصورة تلقائية لكي يشير إلى عنوان التعليمات الآتية، وهكذا.

ب مسجل التعليمات (Instruction Register): ويحتفظ فيه بتعليمات البرنامج التي هي تحت التنفيذ.



- ج وحدة تحليل التعليمات (Instruction Decoder): وتكون التعليمات عادة على شكل رموز ثنائية. وتقوم وحدة تحليل التعليمات بتحليل رموز التعليمات واستخلاص المراد من التعليمات (هل هي عملية حسابية، وما هي، أم عملية منطقية، وما هي، أم عملية نقل للبيانات، ..)، ثم توجيه وحدة الحساب والمنطق لتنفيذ العملية المطلوبة.
- د وحدة إدارة الذاكرة (Memory Management): وهذه الوحدة لها وظائف متعددة تشمل الآتي:
- التحكم في اتجاه حركة البيانات من وإلى الذاكرة: هل هي عملية قراءة من الذاكرة، أم كتابة إليها؟
  - توفير قنوات الاتصال بالذاكرة، وتشمل: مسار العنوان (Address Bus) ومسار البيانات (Data Bus).
  - توجيه المعالج إلى عنوان الذاكرة التي توجد بها التعليمات المطلوب تنفيذها.
  - توجيه المعالج إلى عنوان الذاكرة التي توجد بها البيانات المطلوب معالجتها.
- ه وحدات أخرى (لا تظهر في الشكل) تشمل مصدر للنضات (Clock)، وحدة إدارة منافذ الإدخال والإخراج (I/O ports)، وغيرها من الدوائر المساندة.

## ٢-٢-٦ كيف يعمل المعالج؟

- لقد تعلمنا سابقاً أن الحاسب يقوم بتنفيذ المهام المطلوبة منه من خلال تنفيذ سلسلة من التعليمات على البيانات المتعلقة بالعمل أو المهمة. وتقع المسؤولية على المعالج في الحاسب لكي يقوم بتنفيذ هذه التعليمات. ولكي يقوم المعالج بما هو مطلوب منه لا بد من أن توضع التعليمات والبيانات في صورة يمكن له أن يفهمها وأن يتعامل معها. وتعرف اللغة التي يتعامل معها المعالج بلغة الآلة (Machine Language). فمثلاً إذا كان الحاسب يقوم بتنفيذ برنامج في لغة (فيجول بيسك ستوديو)، أو في نظام قاعدة البيانات أو الجداول الحسابية، أو غيرها من التطبيقات، فلا بد من تحويل تعليمات هذه البرامج وكذلك البيانات المتعلقة بها إلى لغة الآلة لكي يقوم المعالج بتنفيذها.
- وتتخصص العمليات التي ينفذها المعالج لإتمام المهام المطلوبة في أربع عمليات أساسية وهي: تحميل التعليمات/البيانات، تحليل التعليمات، تنفيذ التعليمات وأخيراً إخراج/كتابة النتيجة. ويتم تنفيذها بشكل متتابع وباستمرار حتى تنتهي المهمة. وبالإستعانة بالبنية الداخلية المبسطة للمعالج في شكل (٢-٦) سيتم توضيح دور كل مكون من مكونات المعالج أثناء عمله كالآتي:
- ١ تحميل التعليمات: وفي هذه العملية يقوم عداد البرنامج (Program Counter) بتوجيه وحدة إدارة الذاكرة إلى عنوان التعليمات ليمت تحميلها وحفظها في مسجل التعليمات (Instruction Register) وبعدها مباشرة يقوم العداد بالانتقال تلقائياً لعنوان التعليمات الآتية ليكون جاهزاً بمجرد الانتهاء من تنفيذ التعليمات الحالية.
  - ٢ تحليل التعليمات: تقوم وحدة تحليل التعليمات (Instruction Decoding) بتحليل التعليمات الموجودة في مسجل التعليمات ويتم تحديد متطلباتها..
  - ٣ تحميل البيانات: قد يكون من متطلبات التعليمات الحصول على بيانات معينة كأن تكون التعليمات مثلاً (اجمع عددين)



فيحتاج المعالج هنا إلى تحميل هذين العددين، وهذه العملية تتم عن طريق وحدة إدارة الذاكرة التي توجه المعالج إلى العنوان المناسب لتحميل البيانات فيتم تحميلها وحفظها في أحد المسجلات.

٤ تنفيذ التعليمة: تقوم وحدة الحساب والمنطق (ALU) بتنفيذ العمليات الحسابية أو المنطقية على البيانات الموجودة في المسجلات بحسب ما تتطلبه التعليمة التي تم تحليلها.

٥ إخراج/ كتابة النتيجة: قد يكون من نتائج تنفيذ التعليمة حفظ البيانات في الذاكرة أو إدارة جهاز خارجي متصل بالحاسب مثل الشاشة. ويتم ذلك تحت إشراف وحدة إدارة الذاكرة التي تتحكم في اتجاه حركة البيانات من المعالج إلى الذاكرة. وبهذا يكون المعالج قد أتم تنفيذ تعليمة واحدة ثم ينتقل لتنفيذ التعليمة الآتية والتي تم تحميل عنوانها مسبقاً في عداد البرنامج. وتكرر الخطوات السابقة إلى أن يستكمل تنفيذ البرنامج كاملاً.

#### نشاط

يزخر الإنترنت بأفلام تعليمية كثيرة تشرح عمل المعالج. ابحث في اليوتيوب عن فلم تعليمي لعمل المعالج ثم لخص ما تعلمت.

### ٣-٦ المعالج الدقيق (Microprocessor):

### ١-٣-٦ ماهو المعالج الدقيق (Microprocessor)؟

رأينا في شكل (٢-٦) المكونات الأساسية المبسطة للمعالج. وبالطبع فإنه لتصنيع معالجات أكثر قوة فإن المكونات الداخلية للمعالج ستكون أكثر تعقيداً. وفي الماضي كان يتم بناء الدوائر الإلكترونية المعقدة باستخدام قطع إلكترونية ذات وظائف مختلفة، ويتم تركيبها وتثبيتها على لوحات إلكترونية. وقد يتطلب الأمر أكثر من لوحة إلكترونية، لذا كان يتم استخدام الأسلاك والكوابل للتوصيل بين اللوحات الإلكترونية. وبسبب ذلك فإن الحاسبات القديمة (التي بنيت قبل ستين عاماً) كان ضخمة الحجم بحيث كان الواحد منها يشغل مساحة قاعة اجتماعات كبيرة.

وقد كان هاجس العلماء في ذلك الوقت هو كيف يمكن تقليص حجم الدوائر الإلكترونية وتقليص تكلفة الأجهزة الإلكترونية بحيث تكون في متناول استخدام الناس؟ وقد كان مفتاح الحل لهذه المشكلة هو اختراع الدائرة المتكاملة (Integrated Circuit (IC)) في منتصف القرن الماضي. وفي هذه الدائرة أمكن تصنيع دائرة إلكترونية مكونة من عدة قطع على شريحة واحدة من السليكون. وحينئذ كانت الدائرة الإلكترونية التي تم تصنيعها مبسطة ومحدودة الوظائف، ولكن ذلك الاختراع كان إيذاناً بمدخلًا لجهود مكثفة متوالية لبناء دوائر إلكترونية أكثر تعقيداً وعلى شريحة واحدة من السليكون.

إذن فإن المعالج الدقيق (الميكروبروسسر) هو "دائرة متكاملة تجمع في داخلها الدوائر الإلكترونية التي تدخل في بنية المعالج في الحاسب، ويتم بناء هذه الدوائر في نفس الوقت وعلى شريحة واحدة من السليكون".

وجميع المعالجات المستخدمة في الأجهزة الإلكترونية الحديثة - سواء كانت حاسبات أو غيرها - هي ميكروبروسسات. لذا فإنه فيما تبقى من هذه الوحدة سنستخدم مصطلح (المعالج) ونقصد به (المعالج الدقيق) أو (الميكروبروسسر).





وبين شكل (٣-٦) المظهر الخارجي للمعالج (4004) الذي أنتج عام 1971م، ويعتبر الجد الأكبر للمعالجات الدقيقة. وعلى سبيل المقارنة، يعطي شكل (٤-٦) المظهر الخارجي للمعالج (Core i7) من شركة إنتل والذي كان بدء تصنيعه في عام 2010م. ويظهر الشكلان التطور في تقنية المعالجات خلال أربعين عاماً.

شكل (٣-٦): المظهر الخارجي للمعالج الدقيق (4004)



شكل (٤-٦): المعالج (Core i7)، مع إيضاح صورة سطح وظاهر المعالج

## ٢-٣-٦ التطور في بنية المعالج الدقيق (Microprocessor):

إن أبسط نوع من المعالج الدقيق هو النوع البدائي المعروف بالمعالج (4004) الذي أنتجته شركة إنتل عام 1971م. ويحتوي المعالج في بنيته الداخلية (16) مسجلاً، وكانت سعة كل مسجل (4) بتات فقط، كما كانت وحدة الحساب والمنطق تنفذ العمليات الحسابية والمنطقية على مدخلات مكونة من (4) بتات فقط. وتوصف بنية مثل هذا المعالج بأنها بنية (4) بتات (4-Bits Architecture) لأن بنية جميع القطع الأساسية داخل المعالج كانت بسعة (4) بتات.

كذلك توصف الكلمة (Word) في المعالج (4004) بأنها مكونة من (4) بتات، وفي حساب الأرقام الثنائية (Binary Numbers)، فإن هذه البتات الأربعة تعطينا (16) عدداً مختلفاً ( $2^4$ ؛ الرقم (2) مرفوعاً للأس (4)). وإذا كان كل عدد يمثل تعليمة مختلفة فإن الكلمة الواحدة تكفي لترميز (16) تعليمة مختلفة. ومن الواضح أن مثل هذا المعالج يعتبر محدود الأداء، وستكون الاستفادة منه محدودة جداً.

ولحل المشكلة السابقة تم تصنيع معالجات ذات بنية مكونة من (٨) بت، ويعتبر هذا تطوراً كبيراً بالمقارنة بمعالج (٤) بت، إلا أنه لا يزال لا يكفي لتمثيل الأعداد الكبيرة ولا يستوعب التعليمات المختلفة التي تتعامل معها في الحياة العملية. وعليه تطور تصنيع المعالجات حتى وصل إلى بنية (٦٤) بت الشائعة الاستخدام في الحاسبات الشخصية. ويظهر الجدول (١-٦) التطور في بنية المعالج الدقيق (الميكروبرسر) وأثر هذا التطور في زيادة عدد التعليمات الممكن تنفيذها من قبل المعالج وبالتالي زيادة أداء جهاز الحاسب بشكل عام. في الحياة العملية.



بنية الميكروبرسرسر	عدد التعليمات الممكن تنفيذها	أمثله
4 بت (4-bits architecture)	16 تعليمة	معالج (4004) من شركة إنتل (Intel)
8 بت (8-bits architecture)	256 تعليمة	معالج (8085) من شركة إنتل (Intel)، والمعالج (Z80) من شركة زايلاج (Zilog)، والمعالج (6809) من شركة موتورولا (Motorola)
16 بت (16-bits architecture)	65536 تعليمة	معالج (8086) من شركة إنتل، والمعالج (Z8000) من شركة زايلاج، والمعالج (68000) من شركة موتورولا
32 بت (32-bits architecture)	$2^{32}$ تعليمة	معالجات البنتيوم (Pentium) من شركة إنتل
64 بت (64-bits architecture)	$2^{64}$ تعليمة	المعالجات الحديثة من فئات (Core i3), (Core i5), (Core i7) الشهادة في الحاسبات الشخصية

جدول (٦-١): التطور في بنية الميكروبرسرسر

### ٣-٣-٦ التطور في تقنية المعالج الدقيق (الميكروبرسرسر):

الإثراء العلمي

رأينا في القسم السابق أن محوراً رئيساً من محاور التطوير في تقنية المعالج الدقيق كان موجهاً لزيادة سعة البنية الداخلية للمعالج إلى (64) بت. ولكن ذلك لم يكن المحور الوحيد للتطوير، بل شمل التطوير محاور أخرى كان لها أثر أكبر في زيادة مستويات أداء المعالج أضعافاً مضاعفة. ويشمل ذلك ما يأتي:

١ التطور في تقنية تصنيع أشباه الموصلات (Semiconductor Manufacturing Processes): ويعني هذا المحور بالتطور في تقنية تصنيع القطع الإلكترونية بهدف تقليص حجم هذه القطع بما يمكن من وضع عدد أكبر منها في مساحة محددة من السيلكون.

٢ تطوير الدوائر الإلكترونية بحيث يمكنها العمل باستخدام فرق جهد أقل. فقبل أربعين سنة كانت الميكروبرسرسرات تحتاج إلى مصدر للطاقة ذي فرق جهد قدره (5) فولت. أما الأجيال الحديثة من المعالجات فتعمل تحت فرق جهد يتراوح ما بين (0.8) إلى (1.4) فولت. وهذا يعني تحقيق خفض كبير في استهلاك الطاقة في عمل الدائرة الإلكترونية الواحدة، وبالتالي يمكن زيادة عدد هذه الدوائر في شريحة المعالج دون تجاوز الحدود القصوى للحرارة المتولدة منها.

المعالج الدقيق عبارة عن دائرة متكاملة (IC) تجمع في داخلها العديد من الدوائر الإلكترونية التي تحتوي بدورها على عدد ضخم من الترانزستورات. والترانزستور عبارة عن أداة صغيرة جداً مصنوعة من مواد شبة موصلة وتستخدم للتحكم في تدفق التيار الكهربائي. حيث يعمل كمفتاح لفتح وإغلاق الدائرة الرقمية ممثلاً بذلك القيمتين صفر وواحد، وبالتالي فإن عدد الترانزستورات يؤثر في قدرات الدائرة الإلكترونية على تنفيذ المهام المختلفة. ونتيجة للتطور في تصنيع أشباه الموصلات أمن حالياً بناء معالجات يتكون من (62) وحدة (62-core Xeon Phi) من شركة إنتل يحتوي على (5) بليون ترانزستور.



٣ يتم تصميم الميكروبرسرات الحديثة بحيث تتضمن في بنيتها الداخلية دوائر مساندة متعددة كانت في الماضي تصنع في قطع منفصلة عن المعالج. فهي تحتوي على عدة وحدات عاملة (Core)، وعلى ذاكرة كاش سريعة (Cache)، وهي عبارة عن نوع من أنواع الذاكرة، مدمجة مع المعالج تقوم بالاحتفاظ مؤقتاً بالبيانات التي يحتاجها المعالج أثناء عمله مما يزيد من سرعة أدائه ووحدات خاصة للعمليات الحسابية، ووحدات خاصة للتعامل مع الرسومات، وغيرها من الدوائر. فالكثير من العمليات التي كان يتم تنفيذها بواسطة البرمجيات (Software) في الأجيال السابقة من المعالجات، أصبح يجري تنفيذها من قبل دوائر إلكترونية خاصة مما يضاعف من سرعة تنفيذ هذه العمليات أضعافاً مضاعفة. ويبين شكل (٥-٦) رسماً مبسطاً لمعالج حديث تتكون بنيته الداخلية من (4) وحدات عاملة (Cores 4)، ومدمج مع كل وحدة عاملة ذاكرة الكاش السريعة الخاصة بها. وجميع المعالجات الحديثة (Core)، (Core i7) و (Core i3)، (i5) تكون بنيتها الداخلية مشابهة للشكل (٥-٦).

٤ زيادة سرعة النبضات (Clock Speed) التي تتحكم في تشغيل المعالج. ففي حين كان المعالج (4004) يعمل بسرعة (740) كيلوهرتز، فإن المعالجات الحديثة تعمل وفق نبضات تصل سرعاتها إلى (3.8) جيجاهرتز. أي أن سرعات المعالج زادت بأكثر من (5000) ضعفاً.

معالج ذو (4) وحدات عاملة (Quad-Core Processor)



شكل (٥-٦): نموذج مبسط للبنية الداخلية لمعالج متعدد الوحدات (Multi-Core)

### ٤-٣-٦ أنواع المعالج الدقيق (الميكروبرسر):

قد يظن المرء أن الحاسبات هي الأجهزة الوحيدة التي تستخدم الميكروبرسر، ولكن حقيقة الأمر أن الميكروبرسر يدخل في عمارة معظم الأجهزة الذكية إن لم يكن جميعها. ففي التطبيقات المدنية تجده في الهواتف الذكية (Smartphones)، كما يجده أيضاً في نظم التحكم ونظم الملاحة في مختلف وسائل المواصلات الحديثة من سيارات وطائرات وسفن، وفي الروبوتات الصناعية، وفي الأجهزة الطبية، وفي نظم التحكم في المصاعد، وفي الأجهزة المنزلية مثل التلفزيونات الرقمية،

وصناديق الألعاب الرقمية (Game Boxes)، وأفران الميكروويف، وفي الكثير من الأجهزة المتطورة الأخرى.

أما في التطبيقات العسكرية فإن الميكروبرسر يدخل في تصميم جميع الأسلحة الحديثة، مثل: الرادارات، والقنابل الذكية، والصواريخ الموجهة، والطائرات بدون طيار، والأقمار الصناعية، ونظم التحكم والملاح في العربات العسكرية من دبابات ومدركات، وغيرها من التطبيقات.

وقد تجد الكثير من الناس على معرفة ودراية بالمعالجات المستخدمة في الحاسبات الشخصية أو المحمولة مثل: (Pentium)، أو (Celeron)، أو (Core i5)، ولكن القليل من الناس يعرف أنواع المعالجات المستخدمة في الأجهزة الذكية (المذكورة أعلاه) هي معالجات من أنواع خاصة، وذات تصميم خاص يتناسب مع مجال التطبيق للجهاز.

فعلى سبيل المثال فإن معظم المعالجات في الهواتف الذكية هي من فئة خاصة من المعالجات يعرف باسم: (Reduce Instruction Set Computing Processor)، (RISC). ويندرج تحت هذه الفئة أنواع متعددة تقوم بتصميمها وتصنيعها شركات مختلفة، مثل:

• المعالج (A7) والذي قامت شركة أبل بتصميمه وتقوم شركة سامسونج بتصنيعه، ويدخل في تركيب الأجهزة الذكية من شركة أبل، مثل: (iPhone 5S)، (iPad Mini).

• المعالج (Krait) والذي تقوم شركة (Qualcomm) بتصنيعه، ويدخل في صناعة الهواتف الذكية من شركة سامسونج وشركة سوني.

والحديث عن مختلف أنواع المعالجات المستخدمة في الأجهزة الذكية الأخرى سيكون طويلاً ومتشعباً. لذا يكفي القول أن جهود تطوير تطبيقات المعالجات وجهود تصنيعها ضخمة جداً، وهي مجال مهم تتنافس فيه الأمم المتقدمة علمياً وتقنياً.

يجد المتبع لمواصفات المعالجات أن بعضها يبين وجود ذاكرة كاش (L1 Cache) في المعالج، وبعضها يذكر وجود ذاكرة كاش (L2 Cache) في المعالج، وبعضها يذكر وجود ذاكرة كاش (L3 Cache) في المعالج. فما هو الفرق بين هذه الأنواع الثلاثة من ذاكرات الكاش؟ ذاكرة الكاش (L1 Cache) تكون خاصة بالوحدة العاملة (Core) وتكون جزءاً من بنية الوحدة كما هو مبين في شكل (٥-٦)، وهي الأسرع لأنها تكون مبنية من خلايا ذاكرة سئاتيكية (SRAM).

ذاكرة الكاش (L2 Cache) هي أيضاً خاصة بالوحدة العاملة (Core)، وتكون جزءاً من بنية الوحدة، ولكنها أبداً من النوع الأول لأنها تكون مبنية من خلال ذاكرة ديناميكية (DRAM). ويحتاج هذا النوع من الذاكرة إلى عملية تشييط لمحتويات الذاكرة (Refreshing)، وتستغرق هذه العملية بعض الوقت لذا فإنها أبداً من الذاكرة السئاتيكية التي لا تحتاج إلى عمليات التشييط.

أما ذاكرة الكاش (L3 Cache) فتكون مشتركة بين جميع الوحدات العاملة كما في شكل (٥-٦)، وتكون مبنية من خلايا ذاكرة ديناميكية (DRAM). وبشكل عام تكون مواصفات المعالج أفضل إذا كان يتمتع بسعة أكبر من ذاكرة الكاش - وخاصة من النوع (L1).

#### مسائل تحفيزية

استخدم الإنترنت للبحث عن المعلومات لإجابة على الأسئلة الآتية:

- ١- ما الموديلات الموجودة حالياً من المعالج (Core i7) للاستخدام في الحاسبات المكتبية؟
- ٢- ما الموديلات الموجودة حالياً من المعالج (Core i5) للاستخدام في الحاسبات المحمولة؟
- ٣- ما منتجات الأجهزة الذكية من شركة (أبل) التي تستخدم المعالج (A7)؟



## ٥-٣-٦ أجيال المعالج الدقيق (الميكروبرسر):

تعد شركتا إنتل (Intel) و (Advanced Micro Devices (AMD)) أكبر منتجين للميكروبرسرات المستخدمة في الحاسبات، وتسيطر شركة (إنتل) على ما يقرب من (80%) من السوق العالمي لهذه المعالجات، في حين تبلغ حصة شركة (AMD) عشرين في المئة الباقية.

وكما رأينا في الأقسام السابقة فإن تقنية تصميم وتصنيع المعالجات شهدت تطورات واسعة على امتداد الأربعين سنة من عمر الميكروبرسر. ويوضح جدول (٦-٢) بياناً مختصراً بتطور أجيال المعالجات التي تقوم شركة (إنتل) بتصنيعها.

المعالج	السرعة	الوصف والخصائص
معالجات الجيل الثالث (Ivy Bridge)		
Core i7	حتى 3.9 جيجاهرتز	8 MB cache, quad core, 1333/1600 MHz DDR3 memory, Dual channel memory
Core i5	حتى 3.8 جيجاهرتز	6 MB cache, quad core, 1333/1600 MHz DDR3 memory, Dual channel memory
معالجات الجيل الثاني (Sandy Bridge)		
Core i7 Extreme	حتى 3.9 جيجاهرتز	15 MB cache, six cores, 1066/1333/1600 MHz DDR3 memory, Quad channel memory
Core i7	حتى 3.9 جيجاهرتز	8-12 MB cache, 4-6 cores, 1066/1333/1600 MHz DDR3 memory, Dual or Quad channel memory
Core i5	حتى 3.8 جيجاهرتز	3-6 MB cache, dual or quad cores, 1066/1333 MHz DDR3 memory, Dual channel memory
Core i3	حتى 3.4 جيجاهرتز	3 MB cache, dual core, 1066/1333 MHz DDR3 memory, Dual channel memory
معالجات من أجيال سابقة		
Atom	حتى 2.1 جيجاهرتز	1 MB cache, 1 or 2 core, 800/1066 MHz DDR3 memory (some 667/800 MHz DDR2 memory)
Celeron Celeron D	3.6-1.6 جيجاهرتز	128 KB to 1 MB cache
Core 2 Quad Core 2 Duo	حتى 3.2 جيجاهرتز	2-12 MB cache, Dual or quad core
Pentium Pentium 4	حتى 3.7 جيجاهرتز	Up to 4 MB cache, some dual core

جدول (٦-٢): التطور في تقنية المعالجات من شركة (إنتل)



ويهمنا من هذا الجدول أن نخرج بالاستنتاجات الآتية:

- ١- توجد عدة أجيال للمعالجات يتم تسويقها في نفس الوقت، مع وجود تفاوت كبير في مواصفات وقدرات المعالج من جيل لآخر. وهذا يعني أن الاسم فقط لا يكفي لتحديد مواصفات وقدرات المعالج، بل لا بد من معرفة جيل المعالج.
- ٢- أن بعض المعالجات من نفس الجيل قد تحتوي ضمن تركيبها الداخلي أعدادًا مختلفة من الوحدات العاملة (Core). فيمكن أن يكون المعالج (Dual Core)، ويمكن أن يكون (4-Core)، ويمكن أن يكون أكثر من ذلك. وعدد الوحدات العاملة عنصر مهم يحدد أداء المعالج لأن قوة أداء المعالج تتضاعف بنفس مقدار عدد الوحدات العاملة في داخله.
- ٣- كذلك تعمل بعض المعالجات من نفس الجيل في سرعات مختلفة. ومن الواضح أنه المعالج الذي يعمل بسرعة أعلى يعطي أداء أفضل من المعالج الذي يعمل في سرعة أقل.

ويوضح جدول (٦-٣) بيانًا مختصرًا بتطور أجيال المعالجات التي تقوم شركة (AMD) بتصنيعها. وبشكل عام تعتبر شركة (AMD) منافسًا نادرًا لشركة إنتل، وتتمتع المعالجات التي تصنعها بمواصفات ومستوى أداء يقارب ما هو موجود لدى معالجات شركة إنتل. وتتميز معالجات شركة (AMD) بانخفاض تكلفتها مقارنة مع تكلفة المعالجات من شركة إنتل.

المعالج	السرعة	الوصف والخصائص
معالجات من عائلة (FX Black Edition)		
FX 4-Core	حتى 3.6 جيجاهرتز	Quad core, AM3+ socket
FX 6-Core	حتى 3.3 جيجاهرتز	Six core, AM3+ socket
FX 8-Core	حتى 3.6 جيجاهرتز	Eight core, AM3+ socket
معالجات من عائلة (Phenom)		
Phenom II X6	حتى 3 جيجاهرتز	Six core, AM3 socket
Phenom II X6 Black	حتى 3.2 جيجاهرتز	Six core, AM3 socket
Phenom II X4	حتى 3.2 جيجاهرتز	Quad core, AM3 socket
Phenom X4	حتى 2.6 جيجاهرتز	Quad core, AM2+ socket
معالجات من عائلة (Athlon)		
Athlon II X2	حتى 3 جيجاهرتز	Dual core, AM3 socket
Athlon X2	حتى 2.3 جيجاهرتز	Dual core, AM3 socket
Athlon	حتى 2.4 جيجاهرتز	Single core, AM2 socket

جدول (٦-٣): التطور في تقنية المعالجات من شركة (AMD)





## ٤-٦ اللوحة الحاضنة (Motherboard) والذاكرة (Memory):

### ١-٤-٦ وظائف ومكونات اللوحة الحاضنة:

إن مسمى اللوحة الحاضنة، أو اللوحة الأم (Motherboard) هو اسم معبر جداً عن وظائف ومكونات هذه اللوحة في سياق عمارة الحاسب، فالمعالج بمفرده لا يمكنه تقديم الخدمات التي يتوقعها المستخدم من الحاسب، ولوعدنا إلى الشكل (٦-٦) في بداية هذه الوحدة الدراسية لوجدنا أنه بالإضافة إلى المعالج نحتاج إلى وحدات للذاكرة، وإلى أجهزة لحفظ المعلومات - مثل القرص الصلب أو المرن - وإلى منافذ (ports) للتوصيل بالأجهزة المساندة - مثل لوحة المفاتيح والفأرة والطابعة وللتوصيل بالشبكة - وإلى فتحات توصيل خاصة لتوصيل بطاقة الفيديو، وإلى مصدر للطاقة.

- ويبين شكل (٦-٦) شكلاً مبسطاً ومختصراً لأهم الوحدات الوظيفية في اللوحة الحاضنة، والتي يمكن تفصيلها في الآتي:
- قاعدة المعالج (Socket): وهي قاعدة مربعة الشكل تتضمن عدداً من الفتحات يساوي عدد الدبابيس في ظهر المعالج. ويتم تصميم اللوحة الحاضنة لاستخدام نوع محدد من المعالجات، حيث أنه لا يمكن وضع معالج في قاعدة مصممة لاستقبال نوع آخر من المعالجات، ويجب هنا التأكد من المواصفات المعلنة للوحة الحاضنة للتأكد من أنواع وموديلات المعالجات التي يمكن استخدامها.
- الدائرة المتكاملة المجمع التي تحمل الاسم (Chipset 1) في الشكل (٦-٦)، وتسمى (Northbridge). ويكون موقع هذه القطعة دائماً بالقرب من المعالج، وتتضمن الدوائر الإلكترونية اللازمة للتوصيل بين المعالج وبين الذاكرة الرئيسية للحاسب، وكذلك الذاكرة الخاصة بالفيديو والرسومات. ونظراً لموقع القطعة القريب جداً من موقع المعالج فإنه يمكن لمسار البيانات (الداخلي) الذي يوصل بين المعالج وبين هذه القطعة وبين قطع الذاكرة أن ينقل البيانات بسرعة عالية جداً.
- الدائرة المتكاملة المجمع التي تحمل الاسم (Chipset 2) في الشكل (٦-٦)، وتسمى (Southbridge). وتتضمن هذه القطعة الدوائر الإلكترونية اللازمة للتوصيل بين المعالج وبين منافذ الإدخال والإخراج (I/O ports)، وكذلك بين المعالج وبين الدوائر التي تتحكم في أجهزة الحفظ (Optical Drive)، (HD).
- قطعة الذاكرة الدائمة المتضمنة لنظام الإدخال/الإخراج الرئيس، البيوس (Basic I/O System (BIOS)). وهذا هو البرنامج الذي يبدأ في العمل عند تشغيل الحاسب لأول مرة، ويتضمن تعريفات مكونات الحاسب الرئيسية، وبرنامج تحميل نظام التشغيل من القرص الصلب. ونظام البيوس يكون محفوظاً في ذاكرة دائمة (ROM) بحيث لا يتأثر بانقطاع التيار الكهربائي عن الحاسب.
- فتحات توصيل وحدات الذاكرة (RAM connectors, Memory Slots). وتكون عادة في مجموعات مزدوجة: (4) فتحات، أو (6) فتحات، أو أكثر من ذلك خاصة في اللوحات الحاضنة للاستخدام في المزودات (Servers). وعادة تكون فتحات توصيل وحدات الذاكرة مصممة لاستقبال النوع الحديث والسريع من وحدات الذاكرة المعروف بـ (DIMM) (DDR3)، وهو النوع الشائع في اللوحات الحاضنة الحديثة.
- فتحات لتوصيل بطاقات التوسع (Expansion Card Slots). وتأتي هذه الفتحات في عدة أشكال قياسية. والأنواع السائدة حالياً هي: (AGP)، (PCI Express)، (PCI). والنوع الأخير (Accelerated Graphics Port (AGP)) خاص لتوصيل بطاقات الرسومات (Graphic Cards).



الإثراء العلمي

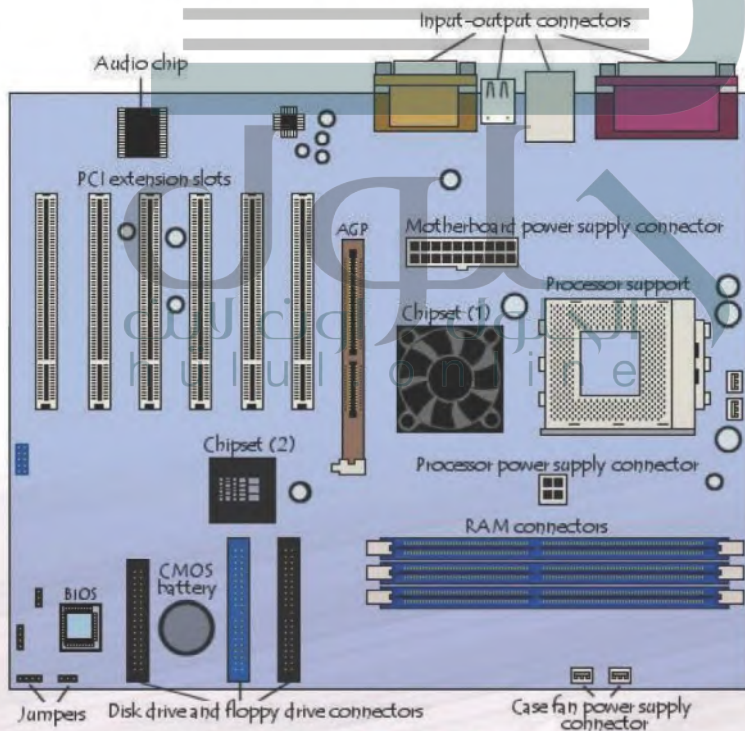
عند التفكير في شراء جهاز حاسب جديد وبمعد اختيار نوع المعالج المناسب يجب التأكد من نوع وكفاءة اللوحة الحاضنة والتي تتأثر بأنواع الدوائر المتكاملة المجهزة المثبتة عليها، فنوع الدائرة المتكاملة المجهزة (Northbridge) يؤثر على سرعة وكفاءة أداء الجهاز بشكل عام وذلك نظرا لارتباطه بعمل المعالج بشكل مباشر، أما نوع الدائرة المتكاملة المجهزة (Southbridge) فيؤثر في إمكانيات الجهاز مثل عدد المنافذ وسرعتها.

• منافذ الإدخال والإخراج (I/O ports) الموجودة على اللوحة الحاضنة والتي ستظهر في الناحية الخلفية من صندوق الحاسب بعد تركيب اللوحة في الصندوق (لتوصيل لوحة المفاتيح، الفأرة، الميكروفون، السماعة، كابل الشبكة المحلية، الطابعة، الماسحة، وغيرها).

• بطارية (CMOS Battery). وهي البطارية الخاصة بالمحافظة على البيانات في الذاكرة التي تحفظ التاريخ والوقت في حالة فصل الجهاز عن مصدر الكهرباء.

• مقابس (مفازز) لتوصيل كوابل الطاقة المتصلة بمصدر الطاقة (Power Supply).

• مقابس (مفازز) لتوصيل الكوابل التي تتحكم في محرك الأقراص الصلبة، ومحرك الأقراص المرنة، ومحرك الأقراص الضوئية.



شكل (٦-٦): أهم الوحدات الوظيفية في اللوحة الحاضنة



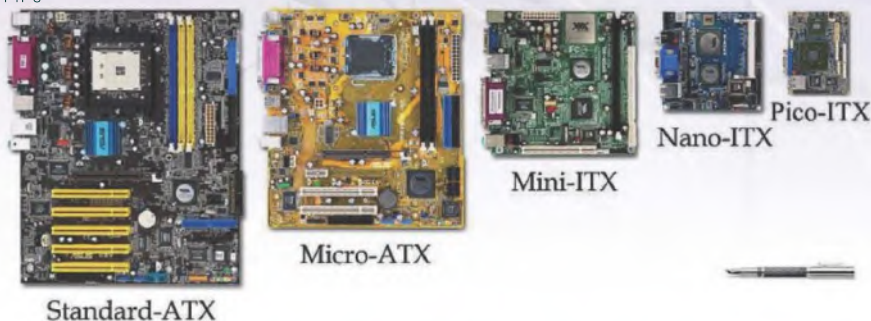
## ٢-٤-٦) المعايير القياسية لمقاسات اللوحة الحاضنة (Form Factor):

يبلغ عدد الشركات التي تقوم بتصنيع الحاسب أو مكوناته المختلفة الآلاف من الشركات في مختلف دول العالم. فهناك شركات مختصة بتصنيع الصندوق الخارجي للحاسب (Computer Case)، وغيرها مختص بتصنيع اللوحات الحاضنة، وغيرها تقوم بتصنيع بطاقات التوسع، وغيرها يصنع وحدات الذاكرة، وهكذا. ولكي تتوافق المصنوعات من الشركات المتعددة في مختلف دول العالم مع بعضها بعضاً كان لا بد من وضع معايير قياسية دقيقة لجميع الأمور المتعلقة بمكونات الحاسب.

ومن هذه المعايير ما يعرف بـ (Form Factor) وهو المعيار القياسي لمقاسات اللوحة الحاضنة. ويحدد هذا المعيار مقاسات اللوحة الحاضنة، ومواقع فتحات المسامير للتثبيت في الصندوق، وأماكن فتحات توصيل لوحات التوسع، وأنواع فتحات التوصيل لمصدر الطاقة ومنافذ الإدخال والإخراج، وغيرها من التفاصيل الميكانيكية والكهربائية. ويوضح جدول (٤-٦) الأنواع السائدة من المقاسات المعيارية للوحات الحاضنة والخصائص الأساسية لها، كما يبين أي من التطبيقات ينتشر فيها استخدام كل مقاس معياري. ويبين شكل (٧-٦) مقارنة في مقاسات اللوحات الحاضنة وفق مختلف المعايير القياسية لها.

الوصف	حجم اللوحة	النموذج القياسي Form Factor
الحجم القياسي والأكثر شيوعاً للوحات الحاضنة المستخدمة في الحاسبات المكتبية.	305 مم × 244 مم	ATX
حجم أصغر من اللوحات يحتوي على عدد أقل من فتحات التوسع.	244 مم × 244 مم	Micro-ATX
حجم صغير للوحات يستخدم عادة مع المعالجات من نوع (Atom).	170 مم × 170 مم	Mini-ITX
يستخدم في حاسب السيارة أو أجهزة الترفيه المنزلية.	120 مم × 120 مم	Nano-ITX
له عدة مقاسات بعد أقصى فتحات توسع، ومصممة لتحسين تدفق هواء التبريد.	325 مم × 267 مم	BTX

جدول (٤-٦): خصائص النماذج القياسية (Form Factor) للوحات الحاضنة



شكل (٧-٦): مقارنة بين مقاييس اللوحات الحاضنة وفق مختلف المعايير القياسية لها

### ٣-٤-٦ أنواع ومواصفات منافذ الإدخال والإخراج:

يحتاج الحاسب إلى مجموعة غير قليلة من منافذ الإدخال والإخراج (I/O ports) من أجل توصيل الحاسب بالأجهزة المساندة الخارجية، مثل: لوحة المفاتيح، الفأرة، الشاشة، الميكروفون، السماعة، كابل الشبكة المحلية، الطابعة، المساحة، وغيرها. وقد رأينا في القسم السابق أن مجموعة منها تكون موجودة في أحد جوانب اللوحة الحاضنة، وأنها بعد تركيب اللوحة في صندوق الحاسب ستكون ظاهرة في الناحية الخلفية من الصندوق.

ويبين شكل (٨-٦) مجموعة من منافذ الإدخال/الإخراج المثبتة على اللوحة الحاضنة كما تظهر من الناحية الخلفية لصندوق الحاسب. وكما هو واضح في الشكل فإن هذه المنافذ متميزة عن بعضها بعضاً في تصميمها منعاً للالتباس فيما بينها، وبحسب متطلبات وظيفة كل منفذ.

ويعرض جدول (٥-٦) بياناً لأهم المنافذ التي يوفرها الحاسب للاتصال بالتجهيزات المساندة الخارجية، وصورة المنفذ، مع وصف المنفذ ووظيفته. ويلاحظ أن معايير توصيلات هذه المنافذ تتضمن أنواعاً حديثة وذات مواصفات عالية، كما تتضمن أنواعاً قديمة نسبياً وذات مواصفات أدنى، ولكنها ما زالت قيد الاستخدام.



شكل (٨-٦): منظر لمنافذ الإدخال والإخراج (I/O ports) كما تظهر من الناحية الخلفية لصندوق الحاسب



الوصف	(Port) المنافذ
ويسمى (port VGA) (Video Graphic Array) أو (DB-15 port). ويستخدم لتوصيل الشاشة مع الحاسب.	
ويسمى (port DVI) (Digital Video Interface). ويستخدم لتوصيل مصادر الفيديو الرقمية مثل الكاميرات.	
ويسمى (HDMI) (High-Definition Multimedia Interface). وينقل إشارات الفيديو والصوت، ويستخدم لتوصيل الحاسب إلى التلفزيون عالي الدقة، أو إلى تجهيزات المسرح المنزلي Home Theater.	
ويسمى (DisplayPort). وينقل إشارات الفيديو والصوت. وهذا نوع جديد من المنافذ وبدأ يحل محل المنافذ من نوع (VGA) «نوع (DVI)».	
ويسمى (Thunderbolt). وينقل إشارات الفيديو والصوت. وهو مشابه للمنفذ من نوع (DisplayPort).	
ويسمى (Network port) أو (Ethernet port) أو (RJ-45). ويستخدم لتوصيل الحاسب بالكابل إلى الشبكة المحلية.	
وهذه مجموعة من المقابس الملونة لنقل الإشارات الصوتية، وعادة يتصل بها كوابل تحمل نفس الألوان. وتستخدم لوصل السماعات الأحادية أو الستيريو، ولوصل الميكروفون.	
ويسمى (Universal Serial Bus(USB)، وتأتي في ثلاثة موديلات: (USB 2.0) (USB 3.0) وبحسب سرعة تناقل البيانات.	
ويسمى (FireWire port) أو (IEEE1394 port)، ويستخدم لوصل أجهزة الوسائط المتعددة ذات السرعة العالية مثل الكامكودر الرقمي.	
ويسمى (eSATA) (External SATA)، ويستخدم لوصل أجهزة الحفظ الخارجية.	

جدول (٥-٦): أنواع منافذ الإدخال والإخراج (I/O ports)



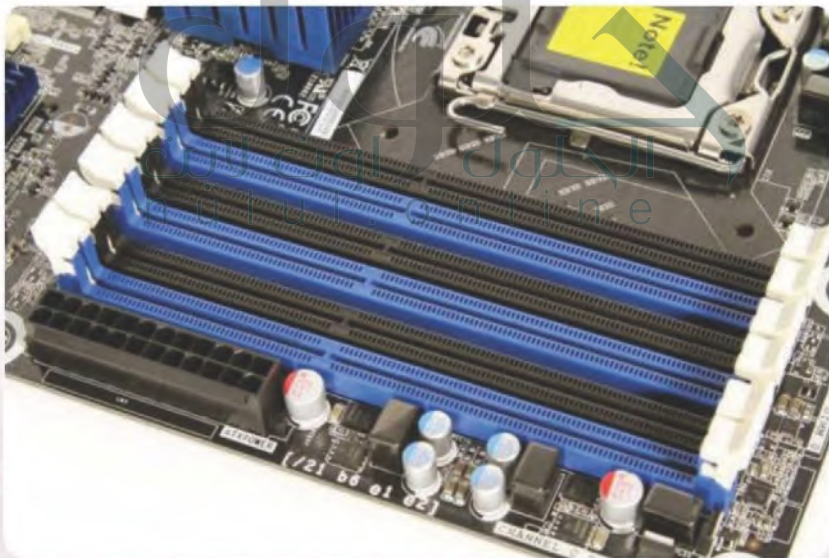
## ٤-٤-٦ تقنيات الذاكرة:

منذ بدء اختراع الحاسب والميكروبرسر ظهرت أنواع مختلفة من الذاكرة. والنوع السائد حاليًا في الحاسبات هو الذاكرة العشوائية الديناميكية (Dynamic Random Access Memory (DRAM)). وتتوفر في اللوحات الحاضنة (Motherboard) الحديثة مسارات خاصة لتوصيل وحدات الذاكرة (Memory Module)، كما هو مبين في شكل (٦-٩). وفي العادة فإن اللوحة الحاضنة يتم تصميمها لاستخدام أنواع محددة من وحدات الذاكرة، والأنواع الشائعة الاستخدام حاليًا هي:

وحدات الذاكرة من النوع (Dual Inline Memory Module (DIMM))، وهي المخصصة للوحات الحاضنة الحديثة في الحاسبات المكتبية.

وحدات ذاكرة من النوع (Small Outline DIMM (SO-DIMM))، وهي للاستخدام في الحاسبات المحمولة (laptops).

وحدات ذاكرة تحتاجها بعض اللوحات الحاضنة القديمة، وتعرف باسم (Single Inline Memory Module (SIMM)).



شكل (٦-٩): المسارات المخصصة لتوصيل وحدات الذاكرة في اللوحة الحاضنة





وتأتي وحدات الذاكرة من نوع (DIMM) في ثلاثة أنواع فرعية: (DDR)، (DDR2) أو (DDR3). ويبين جدول (٦-٦) تلخيصاً لأهم التطورات في تقنية وحدات الذاكرة، كما يعطي بعضاً من المواصفات الفنية لها.

نوع الذاكرة	الشكل	الوصف	بدء التصنيع
DDR3 DIMM		أسرع نوع من الذاكرة، بسرعة نقل للبيانات تصل إلى (2133) مليون نقطة/ث. للقطعة مشط توصيل من (240) دبوس (pin). يمكن أن يتضمن قناتين لنقل البيانات أو ثلاثة قنوات أو أربعة.	2007
DDR2 DIMM		يبلغ أقصى سرعة نقل للبيانات حدود (1066) مليون نقطة/ث. يتكون مشط التوصيل من (240) دبوس. ويلاحظ وجود خرم في منتصف مشط التوصيل في حين أن الخرم في مشط التوصيل في (DDR3) يقع إلى اليسار.	2004
DDR DIMM		يبلغ أقصى سرعة نقل للبيانات حدود (400) مليون نقطة/ث. يتكون مشط التوصيل من (184) دبوس.	2000
SIMM		نوع قديم للاستخدام في لوحات الحاضنة القديمة. يأتي مشط التوصيل في نوعين: (72) دبوس، أو (30) دبوس.	1987

جدول (٦-٦): التطور في تقنيات وحدات الذاكرة

#### الإشارة العلمية

تحتوي الحاسبات الحديثة على ذاكرة من نوع DDR4 والتي تضم (pin 288) وتصل سرعة نقل البيانات فيها إلى (3200 MHz) كما أنها تحتاج إلى جهد كهربائي أقل لتشغيلها وبالتالي فهي توفر الطاقة الكهربائية.

#### نشاط

- انظر إلى الجهة الخلفية من صندوق الحاسب الذي تعمل عليه في معمل الحاسب (أو في المنزل) ثم حاول أن تحدد أنواع وأعداد منافذ الإدخال والإخراج المتوفرة.
- إذا أمكن فتح صندوق الحاسب الذي تعمل عليه (أو أمكن فتح صندوق حاسب قديم)، انظر إلى اللوحة الحاضنة وإلى البطاقات المتصلة بها، ثم أجب على الأسئلة الآتية:
  - ما المقياس المعياري للوحة الحاضنة؟
  - ما نوع المعالج؟
  - ما نوع وحدات الذاكرة؟ وكم عددها؟
  - ما بطاقات التوسعة المتصلة باللوحة الحاضنة؟



## ٥-٦ أجهزة حفظ البيانات:

## ١-٥-٦ تقنيات أجهزة حفظ البيانات:

حظيت تقنيات أجهزة حفظ البيانات بالكثير من جهود التطوير في السنوات الأخيرة. وتتركز هذه الجهود في تحسين أداء أجهزة حفظ البيانات، وزيادة سعة الحفظ فيها، وزيادة سرعة تناقل البيانات بينها وبين الذاكرة في الحاسب، وتطوير تقنيات الحفظ المساند الخارجية. ويمكن تلخيص أهم تقنيات أجهزة حفظ البيانات السائدة حالياً في الآتي:

- القرص الصلب المغناطيسي (Magnetic Hard Disk Drive (HDD).
- القرص الصلب الإلكتروني (Solid State Drive (SSD).
- القرص الضوئي (Optical Drive).
- ذاكرة الفلاش (USB Flash Drive).
- كروت الذاكرة (Memory Cards).

ويلاحظ أنه كانت هناك تقنيات أخرى لحفظ البيانات، ولكنها أخذت في الاندثار. ومن ذلك القرص المرن (Floppy Drive) الذي بدأ الاستغناء عنه في مختلف أنواع الحاسبات الحديثة. وفي هذه الوحدة سنستعرض تقنيات الأنواع الثلاثة الأولى من الأنواع المذكورة أعلاه.

## ٢-٥-٦ القرص الصلب المغناطيسي:

يأتي محرك القرص الصلب (HDD) في مقاسين: المقاس (3.5) بوصة - وهو السائد استخدامه في الحاسبات المكتبية، والمقاس (2.5) بوصة - وهو السائد استخدامه في الحاسبات المحمولة. ويعطى شكل (١٠-٦) صورة للأقراص الصلبة تبين مقارنة بين المقاسين المختلفين.

وتستخدم تقنية التسجيل المغناطيسي لحفظ البيانات على اسطوانات متحركة. وتدور الاسطوانات بسرعة (3.600) لفة/دقيقة في الأقراص الصلبة القديمة نسبياً. أما الأقراص الصلبة الحديثة فتدور الاسطوانة فيها إما بسرعة (5.400) لفة/دقيقة، أو بسرعة (7.200) لفة/دقيقة.

وتعتبر سعة الحفظ من أهم خصائص القرص الصلب. وتتوفر حالياً سعة حفظ قصوى قدرها (6) تيرابايت في القرص الصلب مقاس (3.5) بوصة، في حين تتوفر سعة حفظ قصوى قدرها (2) تيرابايت في القرص الصلب مقاس (2.5) بوصة.



شكل (١٠-٦): محركات الأقراص الصلبة (Hard Drive) بمقاسيها (3.5) بوصة، و(2.5) بوصة



أما الخاصية المهمة الأخرى للقرص الصلب فهي تقنية التوصيل لنقل البيانات بين القرص الصلب وبين الذاكرة في الحاسب. وتوجد هناك عدة تقنيات لواجهات التوصيل تختلف بناءً على كيفية نقل البيانات إما على التوازي (Parallel)، أو على التوالي (Serial).

#### الإنشاء العلمي

تتوفر عدة واجهات لتوصيل الحاسب بالأجهزة المساندة الخارجية تشمل:

- واجهة التوصيل لنظم الحاسب الصغيرة ((Small Computer System Interface(SCSI)). ويتم فيه نقل البيانات على التوازي (parallel) إما (8) بت أو (16) بت في نفس الوقت. وهذه كانت واجهة التوصيل السائدة في السابق، ولكنها بدأت تختفي في الحاسبات الشخصية سواء المكتبية أو المحمولة، وما زالت مستخدمة في حاسبات المزودات (Servers).
- واجهة ((Integrated Drive Electronics (IDE)). وهي أيضًا واجهة لنقل البيانات على التوازي، وتسمى أحيانًا (ATA or PATA). ويبلغ عرض الكلمة المنقولة (16) بت.
- واجهة ((EIDE)). وهي مشابهة لواجهة (IDE) مع الفرق أنه يمكن للقرص الصلب التحكم في مسار البيانات (Data Bus) لاستخدامه في نقل البيانات مباشرة إلى ذاكرة الحاسب دون تدخل من المعالج في الحاسب، وتسمى هذه بتقنية الوصل المباشر بالذاكرة ((Direct Memory Access (DMA)).
- قناة الألياف الضوئية ((Fiber Channel (FC)). وهي واجهة لنقل البيانات على التوالي (Serial) باستخدام الألياف الضوئية.
- واجهة نقل البيانات على التوالي ((Serial ATA (SATA)). وتتوفر فيه سرعات عالية لنقل البيانات تتراوح ما بين (3) جيجابايت/ث في المعيار (SATA2)، إلى (6) جيجابايت/ث في المعيار (SATA3).
- واجهة نقل البيانات على التوالي ((Serial Attached SCSI (SAS)). وتستخدم هذه الواجهة نفس الأوامر في واجهة نقل البيانات على التوالي (SCSI)، ولكن نقل البيانات هنا يكون على التوالي.

### ٣-٥-٦ القرص الصلب الإلكتروني

ويطلق على هذه التقنية اسم القرص الصلب الإلكتروني ((Solid State Drive (SSD)، ويختلف عن القرص الصلب المغناطيسي بعدم وجود أجزاء متحركة فيه، كما أن تقنية تسجيل البيانات هي تقنية إلكترونية وليست مغناطيسية.

ويبين شكل (٦-١١) صورة للقرص الصلب الإلكتروني، مع صورة للقطع الإلكترونية داخل القرص. وحجم القرص الصلب الإلكتروني هو نفس حجم القرص الصلب (2.5) بوصة. ويلاحظ أنه لا يوجد في داخله قرص متحرك، وإنما سمي قرصًا صلبًا بصورة مجازية لأنه يمكن استبدال القرص الصلب المغناطيسي بقرص صلب إلكتروني مباشرة بدون أي تعديلات إضافية، وكذلك يمكن التوسع بإضافة قرص صلب إلكتروني إلى الأقراص الصلبة المغناطيسية، ويقوم نظام التشغيل في الحاسب بالتعامل معه في كلتا الحالتين كأنه قرص صلب مغناطيسي.



شكل (١١-٦): نموذج للقرص الصلب الإلكتروني (SSD, Solid State Drive)



يعتبر القرص الصلب الإلكتروني أعلى تكلفة من القرص الصلب المغناطيسي، حيث أن تكلفة القرص الصلب الإلكتروني من نوع SSD وسعة 1 تيرا بايت تقريبا 650 ريال، وأما القرص الصلب المغناطيسي 200 ريال. ومن ناحية أخرى يتميز القرص الصلب الإلكتروني بمزايا متعددة مقارنة بالقرص الصلب المغناطيسي. وأهم هذه المزايا هي سرعة الوصول العشوائي (Random Access) إلى البيانات المطلوبة - حيث تبلغ (0.1) مللي ثانية، بينما تصل سرعة الوصول العشوائي في القرص الصلب المغناطيسي إلى (12) مللي ثانية. أي أن القرص الإلكتروني أسرع بـ (120) مرة من القرص المغناطيسي. إضافة إلى ما سبق يتميز القرص الصلب الإلكتروني بخفة وزنه وبعدم إصداره أي صوت أثناء عمله.

### ٤-٥-٦ القرص الضوئي:

ويعتمد القرص الضوئي (Optical Disc) على أشعة الليزر في تسجيل البيانات أو قراءتها. وكان بدء تطوير الأقراص الضوئية لفرض التسجيلات الصوتية وللأفلام، وكانت من النوع الذي يتم الكتابة عليه لمرة واحدة فقط. ثم جرى تطوير الأنواع التي يمكن الكتابة عليها لعدة مرات، وبذلك انتشر استخدامها في الحاسبات كتقنية للحفظ المساند. وصارت الأقراص الضوئية تستخدم بصورة واسعة في عمليات الحفظ المساند الدورية (اليومية والأسبوعية والشهرية) والتي هي جزء من مسؤوليات إدارات تقنية المعلومات، وقد كانت عمليات الحفظ المساند تتم في السابق باستخدام الأشرطة المغناطيسية (Magnetic Tape).

وإن من أهم مزايا الأقراص الضوئية هو إمكانية الحفاظ على البيانات المسجلة على القرص لفترة طويلة. وتظهر بعض الدراسات أن الأقراص الضوئية يمكن أن تدوم في حالة جيدة لمدة 200 عام، إلا أن هذه المدة لا يمكن الحصول عليها إلا في حالة توفر ظروف خاصة لحفظ القرص (نطاق محدد لدرجة الحرارة، والرطوبة، وكمية التلوث في الهواء، وغيره). كذلك فإن عمر المادة التي تغطي سطح القرص الضوئي يقل مع كثرة الكتابة عليه، والمسح، والكتابة مرة أخرى. لذا فإنه من الناحية العملية يجب اعتبار الفترة الزمنية الآمنة لعمر البيانات على القرص في حدود 20 سنة. وفيما يأتي شرح مختصر لأنواع الأقراص الضوئية التي ما زالت قيد الاستخدام في الحاسبات.

- ١ القرص المضغوط ((Compact Disc-ReWritable (CD-RW)) وهذا القرص يمكن الكتابة عليه لعدة مرات تصل إلى أكثر من (1000) مرة. وتبلغ سعة الحفظ في القرص حوالي (700) ميجابايت.
- ٢ قرص الفيديو الرقمي ((Digital Video Disc-ReWritable (DVD-RW)) وكان بدء استخدام هذا النوع من الأقراص عام 1997، وتبلغ سعة القرص فيه (4.7) جيجابايت. ويمكن الكتابة على القرص لعدة مرات تصل إلى أكثر من (1000) مرة.



٣ قرص الفيديو الرقمي (Digital Video Disc+ReWritable (DVD+RW)) ويلاحظ هنا وجود علامة الموجب (+) بدلاً من علامة السالب (-) في النوع السابق. وهذا النوع مشابه للنوع السابق بدرجة كبيرة من حيث السعة (4.7) جيجابايت وإمكانية الكتابة على القرص لعدة مرات. ولكن الفرق يكمن في تحسين نظام الكتابة، وإدارة الأخطاء (Error Management) بما يمكن من تحسين القدرة على البحث عن البيانات المسجلة على القرص.



شكل (١٢-٦): القرص الضوئي  
(Blu-Ray Disc(BD))

٤ قرص الأشعة الزرقاء (Blu-Ray Disc (BD)). وهذه تقنية جديدة للأقراص الضوئية جرى تطويرها لتكون بديلاً عن قرص الفيديو الرقمي (DVD). ويسمح سطح القرص لحفظ (25) جيجابايت من البيانات. وفي حالة الكتابة على كلتا الجهتين للقرص فيمكن مضاعفة سعة الحفظ إلى (50) جيجابايت. ويعطي شكل (١٢-٦) صورة لأحد محركات قرص الأشعة الزرقاء. ويلاحظ أن واجهات الاتصال بين محركات الأقراص الضوئية وبين اللوحة الحاضنة يكون أحد المعايير القياسية التي سبق التعريف بها في قسم سابق عند التحدث عن القرص الصلب المغناطيسي، وهي: (ATA) لتناقل البيانات على التوازي، أو (SATA) لتناقل البيانات المتوالي.

#### مسائل تحفيزية

- استخدم الإنترنت للبحث عن المعلومات للإجابة على الأسئلة الآتية:
- ١ ما التقنية المستخدمة في بناء ذاكرة الفلاش؟ وما أقصى سعة متوفرة حالياً لذاكرة الفلاش؟
  - ٢ ما استخدامات كروت الذاكرة (Memory Cards)؟ وما التقنية المستخدمة في بناء كروت الذاكرة؟

## ٦-٦ عمارة الحاسب المحمول (Portable PC Architecture):

### ١٦-٦ انتشار الحاسب المحمول:

تظهر الإحصائيات أن عدد الحاسبات المحمولة التي تم بيعها وشحنها عام 2012 بلغ (202) مليون وحدة، في حين أن عدد الحاسبات المكتبية التي تم بيعها وشحنها في نفس الفترة كان (148.4) مليون وحدة. وهذا يعني أن عدد الحاسبات المحمولة كان أكبر من عدد الحاسبات المكتبية بنسبة (36%) . وتظهر الإحصائيات كذلك أن مبيعات الحاسب المحمول في تزايد مطرد، وهذا يعني أن السيادة في المستقبل والانتشار الأوسع سيكون للحاسبات المحمولة مقارنة بالحاسبات المكتبية. ومن هنا تبرز أهمية دراسة عمارة الحاسب المحمول بهدف تلمس اتجاهات تطور التقنية في هذه الفئات من الحاسبات.



## ٢-٦-٦ عمارة المعالج للحاسب المحمول:

من المعلوم أن قدرة الجهاز المحمول على العمل لمدة أطول على البطارية الداخلية يعتبر من المزايا المهمة التي يرغبها مستخدم الجهاز، والتي تعتبر من نقاط القوة في الجهاز. ومن المعلوم كذلك أن القطع الإلكترونية الموجودة في اللوحة الحاضنة هي أكبر مستهلك للطاقة في الحاسب. وأكثر القطع في اللوحة الحاضنة استهلاكاً للطاقة هو المعالج والقطعتان الأخريتان اللتان تشكلان الدوائر المتكاملة المضمنة (Chipset) للمعالج، والمعروفتان بالاسم (Northbridge) و (Southbridge).

من هذا المنطلق تبذل الشركات المنتجة للتقنية جهوداً متزايدة من أجل تخفيض استهلاك الطاقة في المعالجات وفي القطع الإلكترونية المساندة لها. وتنتج شركتا إنتل و (AMD) أنواعاً خاصة من المعالجات تتميز باقتصادها في استهلاك الطاقة للاستخدام في الحاسبات المحمولة. والكثير من هذه المعالجات يكون رمزها مصحوباً عادة بالحرف (M) أو بالحرف (U) للدلالة على أن المعالج موجه للحاسب المحمول. ولتوفير استهلاك الطاقة يكون التطوير في عمارة المعالج وفق المحاور الآتية:

- وضع عدد أقل من الوحدات العاملة (Core). فتجد أن المعالج للحاسب المحمول يتضمن (Dual-Core) بدلاً من (Quad-Core)، أو (6-Core).
  - تقليص حجم الذاكرة الكاش في المعالج. فتجد مثلاً أن المعالج يتضمن في بنيته الداخلية عدد (4) ميجابايت من ذاكرة الكاش بدلاً من (8) ميجابايت أو أكثر.
  - تشغيل المعالج والدوائر الأخرى على السرعة الدنيا لمولد النبضات (Clock).
  - إمكانية إغلاق تشغيل بعض الوحدات الداخلية في المعالج في حالة عدم استخدامها.
- وهنا يجب الإشارة أنه نتيجة لأولوية خفض استهلاك الطاقة في الحاسب المحمول، فإن قدرة أداء المعالج والدوائر الأخرى تكون في العادة أقل من قدرتها في الحاسب المكتبي.

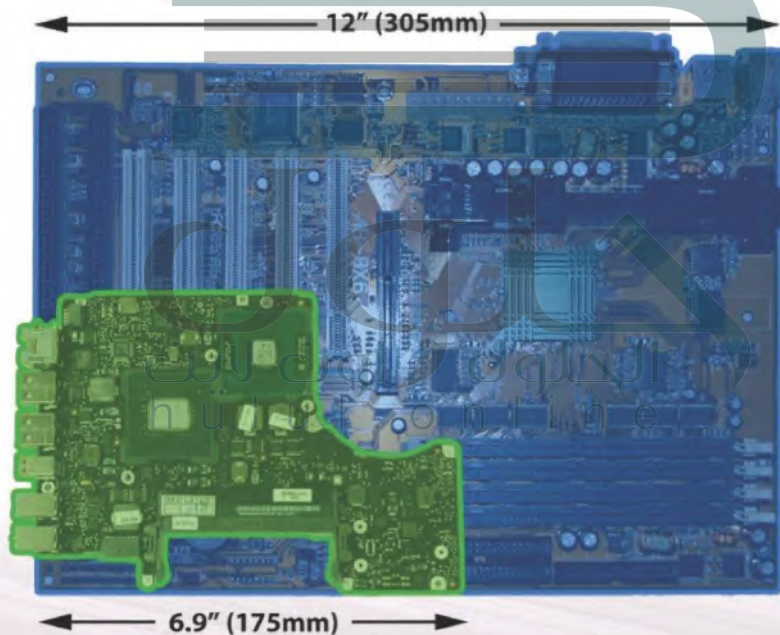
## ٣-٦-٦ عمارة اللوحة الحاضنة للحاسب المحمول:

من الواضح للعيان أن مقاسات وحجم (Form Factor) الحاسب المحمول هي أقل بكثير من مقاسات وحجم الحاسب المكتبي. من هذا المنطلق كان من الطبيعي تطوير لوحات حاضنة باتباع مقاسات تتناسب مع مقاسات وحجم الحاسب المحمول.

وبين شكل (١٣-٦) مقارنة بين لوحة حاضنة لحاسب محمول مع لوحة حاضنة من النموذج المعياري (ATX). وتبلغ مساحة اللوحة الحاضنة للحاسب المحمول حوالي ربع مساحة المعيار (ATX). ومن الواضح أن تقليص مساحة اللوحة الحاضنة للحاسب المحمول سيكون على حساب تقليص قدراته وإلغاء الكثير من الخدمات التي كانت اللوحة الحاضنة تقدمها، ويشمل ذلك:



- تقليص سعة الذاكرة العشوائية المتاحة على اللوحة الحاضنة.
  - إلغاء فتحات التوسع.
  - تقليص أنواع وأعداد منافذ الإدخال والإخراج (I/O ports) إلى الحد الأدنى.
  - استخدام نوع واحد من أجهزة الحفظ الداخلية، والاضطرار للجوء إلى أجهزة الحفظ الخارجية في حالة ظهور الحاجة لها.
  - استخدام معالج أصغر وقطع إلكترونية مساندة أصغر (على حساب قدرة المعالج).
- وتجدر الإشارة هنا إلى أنه يوجد تنوع كبير في أحجام الحاسبات المحمولة. لذا فإن مقياس اللوحة الحاضنة لن يكون بالضرورة هو كما في شكل (٦-١٣)، وإنما يمكن أن يكون أكبر من ذلك. ومن هذا المنطلق فإن تصميم اللوحة الحاضنة الأكبر سيأخذ في الاعتبار الإبقاء على بعض الوظائف التي تحسن من مواصفات الحاسب المحمول.



شكل (٦-١٣): مقارنة بين لوحة حاضنة لحاسب محمول مع لوحة حاضنة من المقياس المعياري (ATX)



## مشروع الوحدة

### المشروع الأول: دراسة مقارنة بين مواصفات وأداء الحاسبات المحمولة:

ترغب "سلمى" في شراء حاسب محمول متوسط التكلفة للاستخدام العام، وقد وضعت ميزانية للجهاز قدرها ما بين 2500-2600 ريال. وتتوفر في السوق أنواع متعددة من الحاسبات المحمولة من شركات مصنعة مختلفة تقع تكلفتها ضمن حدود المبلغ المخصص للجهاز. وترغب سلمى في اختيار أفضل جهاز متوفر في السوق من بين البدائل المطروحة. والمطلوب في هذا المشروع إعداد دراسة لمساعدة سلمى في اختيار الحاسب المحمول من خلال عمل الآتي:

- مراجعة مواقع الإنترنت للشركات التي تسوق الحاسب في السوق المحلي لحصر أنواع وموديلات الحاسبات المحمولة والتي تقع تكلفتها ضمن الميزانية المحددة.

- عمل بيان مقارنة بمواصفات البدائل المتاحة، على أن تشمل المقارنة (3) بدائل على الأقل.
- استخدام مواقع التقنية التي تقارن بين المعالجات والحاسبات لعمل مقارنة تقنية تفصيلية بين مختلف مكونات البدائل المتاحة، على أن تشمل المقارنة: المعالج، القرص الصلب، الذاكرة، معالج الرسومات، الشاشة، وغيرها. ومواقع الإنترنت المقترحة التي يمكن زيارتها لعمل هذه المقارنات:

- قاعدة بيانات إنتل للمعالجات (<http://ark.intel.com/>).
- بوابة معلومات تقنية الحاسبات ([www.techpowerup.com](http://www.techpowerup.com)).
- الموقع المختص بقياس أداء المعالجات ([www.passmark.com/](http://www.passmark.com/)).
- مواقع مجموعات النقاش الفنية على الإنترنت التي تناقش مرئيات المستخدمين.
- تقديم توصية محددة بأفضل البدائل بناء على نتائج التحليلات السابقة.
- كتابة الدراسة باستخدام برنامج معالج النصوص ضمن برمجيات المكتب الشخصي ليبرا أوفيس.



## مشروع الوحدة

### المشروع الثاني: دراسة مقارنة بين مواصفات وأداء محطات العمل للتطبيقات المختلفة:

يعمل «عبد الرحمن» في شركة متعددة الأنشطة تستخدم التقنية العالية في أعمالها، ويرغب قسمان في الشركة في تجديد محطات العمل (Workstations) التي يعملون عليها. القسم الأول هو قسم الإنشاءات، ويختص بعمل التصميم للمباني والمشاريع الإنشائية باستخدام برنامج أوتوكاد. أما القسم الثاني فهو قسم الوسائط المتعددة، ويختص بمعالجة وإنتاج الوسائط المتعددة، ويستخدم مجموعة متنوعة من برمجيات توليد ومعالجة الرسوم المتحركة والفيديو والأصوات. والمطلوب في هذا المشروع إعداد دراسة لمساعدة عبد الرحمن في إعداد المواصفات الفنية لمحطات العمل للقسمين، وكذلك اقتراح المنتجات المناسبة من خلال عمل الآتي:

- زيارة مواقع الإنترنت للشركات المصنعة لمحطات العمل، مثل: (HP, Dell) للاطلاع على مواصفات محطات العمل المناسبة لأعمال القسمين.

- إعداد مواصفات محطة العمل التي تناسب طبيعة عمل كل قسم.

- إعداد قائمة بالمنتجات المتوفرة في السوق التي تحقق المواصفات المحددة لكل قسم.

- استخدام مواقع التقنية التي تقارن بين المعالجات والحاسبات لعمل مقارنة فنية تفصيلية بين أنواع وموديلات محطات العمل المتوفرة في السوق، على أن تشمل المقارنة: المعالج، القرص الصلب، الذاكرة، معالج الرسومات، الشاشة، تجهيزات التعامل مع الوسائط المتعددة، وغيرها. ومواقع الإنترنت المقترحة التي يمكن زيارتها لعمل هذه المقارنات:

□ قاعدة بيانات إنتل للمعالجات (<http://ark.intel.com/>).

□ بوابة معلومات تقنية الحاسبات ([www.techpowerup.com](http://www.techpowerup.com)).

□ الموقع المختص بقياس أداء المعالجات ([www.passmark.com/](http://www.passmark.com/)).

□ مواقع مجموعات النقاش الفنية على الإنترنت التي تناقش مرثيات المستخدمين.

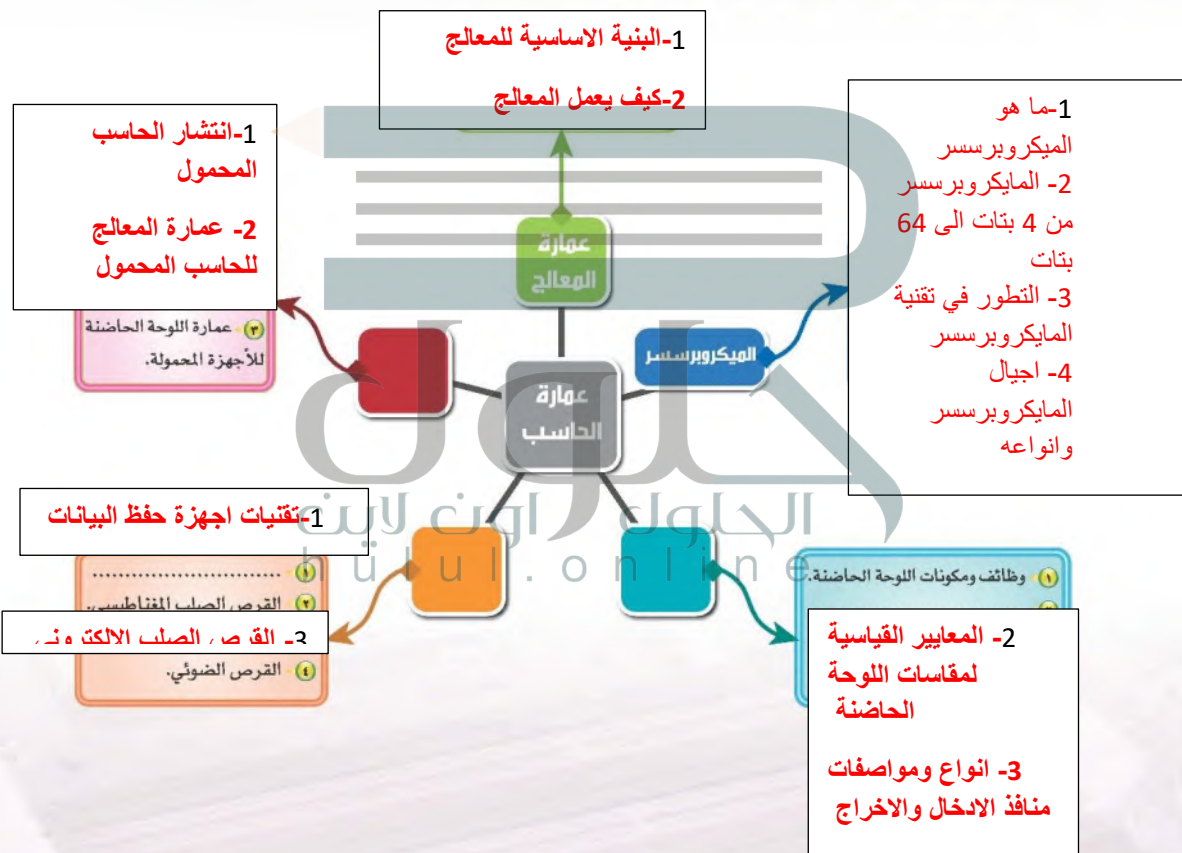
- تقديم توصية محددة بأفضل البدائل بناء على نتائج التحليلات السابقة.

- كتابة الدراسة باستخدام برنامج معالجة النصوص ضمن برمجيات المكتب الشخصي ليبرا أوفيس.



## خارطة الوحدة

أكمل الخارطة باستخدام العبارات والمصطلحات التي تعلمتها في الوحدة:





## دليل الدراسة



المفاهيم الرئيسية	مفردات الوحدة
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ أن علم عمارة الحاسب من العلوم الأساسية في تخصصات علوم وهندسة الحاسب.</li> <li>■ أن هناك مستويين لدراسة عمارة الحاسب: مستوى ملائم للدراسة في المرحلة الجامعية، ومستوى يناسب الدراسة في هذه المرحلة.</li> </ul>	المقدمة
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ أن البنية الأساسية للمعالج تتكون من وحدات أساسية لا بد من تواجدها في أي معالج.</li> <li>■ أن المعالج يعمل وفق خطوات أساسية لتنفيذ البرنامج.</li> <li>■ أن التطور في بنية المعالج يركز على مضاعفة عرض البنية الداخلية.</li> <li>■ أن زيادة عرض مسار العنوان في المعالج يزيد من نطاق العناوين التي يمكن للمعالج أن يصل إليها.</li> </ul>	عمارة المعالج
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ تعريف الميكروبروسسر.</li> <li>■ نبذة تاريخية عن تطور الميكروبروسسر.</li> <li>■ أن التطور في تقنية تصنيع أشباه الموصلات كان أكبر عامل أسهم في تطوير تقنية الميكروبروسسر.</li> <li>■ أن هناك عوامل مختلفة أسهمت في تطور الميكروبروسسر.</li> <li>■ أن زيادة حجم ذاكرة الكاش وعدد الوحدات العاملة (Cores) في بنية الميكروبروسسر الداخلية يضاعف في قدرات الميكروبروسسر.</li> </ul>	المعالج الدقيق (الميكروبروسسر)



مفاهيم الرئيسية	مفردات الوحدة
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ أن اللوحة الحاضنة تحتضن أهم مكونات الحاسب.</li> <li>■ أنه توجد معايير قياسية لمقاسات اللوحة الحاضنة.</li> <li>■ أن اللوحة الحاضنة تكون في العادة مصممة لنوع محدد من المعالجات ومن وحدات الذاكرة.</li> <li>■ حدوث تطور في تقنية الدوائر المتكاملة المدمجة يواكب التطور في تقنية المعالجات بهدف الحصول على أقصى مستويات الأداء من المعالج.</li> <li>■ حدوث تطورات في تقنيات واجهات الاتصال بين الأجهزة الخارجية والحاسب، ويتركز التطور على تحقيق سرعات أعلى في تناقل البيانات.</li> <li>■ حدوث تطور في تقنيات وحدات الذاكرة يتركز على تحقيق سرعات أعلى في القراءة من أو الكتابة إلى الذاكرة.</li> </ul>	اللوحة الحاضنة والذاكرة
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ توفر تقنيات متعددة لحفظ البيانات تشمل: القرص الصلب المغناطيسي، القرص الصلب الضوئي، القرص الضوئي، ذاكرة الفلاش، ...</li> <li>■ أن القرص الصلب المغناطيسي يوفر ساعات عالية للحفظ، وهو الأقل تكلفة من بين جميع الأنواع.</li> <li>■ يوفر القرص الصلب الإلكتروني وسيلة آمنة وسريعة وهادئة لحفظ البيانات، ولكنها أكثر تكلفة من الأنواع الأخرى.</li> <li>■ توفر الأقراص الضوئية وسيلة آمنة لحفظ البيانات ذات عمر افتراضي عملي يزيد على 20 عامًا.</li> </ul>	أجهزة حفظ البيانات
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ الانتشار الكبير في استخدام الحاسبات المحمولة حيث تفوقت على الحاسبات المكتبية من حيث عدد المبيعات السنوية.</li> <li>■ أنه تتوفر معالجات خاصة للاستخدام في الحاسبات المحمولة تتميز بانخفاض استهلاكها للطاقة الكهربائية.</li> </ul>	عمارة الحاسب المحمول



## تمريبات



- ١ لماذا يكون أداء المعالج ذي بنية (64) بت أفضل من المعالج ذي بنية (32) بت؟
- ٢ ما أهمية أن يكون للمعالج القدرة على عنونة سعة أكبر من الذاكرة؟
- ٣ ما أهم التطورات التي شهدتها عمارة الميكروبروسسر في السنوات الخمسة الأخيرة؟
- ٤ ما العوامل التي ساعدت على حدوث التطور الكبير في عمارة الميكروبروسسر؟
- ٥ لو كان لدينا معالجان يحملان نفس المواصفات من حيث قوة الأداء، أحدهما منتج من شركة إنتل، والآخر منتج من شركة (AMD). ما العوامل التي تجعلنا نختار المعالج من الشركة الأولى أو من الثانية؟
- ٦ هل يمكن نزع معالج من إنتاج شركة (AMD) من اللوحة الحاضنة ووضع معالج من إنتاج شركة إنتل مكانه؟
- ٧ لماذا توضع الدائرة المتكاملة المجمع (Chipset1) المعروفة باسم (Northbridge) دائماً بالقرب من الميكروبروسسر في اللوحة الحاضنة؟
- ٨ ما وظيفة الدائرة المتكاملة المجمع (Chipset2) المعروفة باسم (Southbridge)؟
- ٩ ما أهمية وضع معايير قياسية لمقاسات اللوحة الحاضنة؟
- ١٠ ما أبرز خاصية لوحدة الذاكرة من نوع (DDR3) بالمقارنة مع الأنواع الأقدم؟
- ١١ هل يمكن نزع وحدة ذاكرة من نوع (DDR2) من اللوحة الحاضنة ووضع وحدة ذاكرة من نوع (DDR3) مكانها؟
- ١٢ لماذا ينتشر استخدام القرص الصلب في الحاسبات المكتبية؟
- ١٣ كم هو العمر الافتراضي العملي للقرص الضوئي؟
- ١٤ ما أهم مزايا القرص الضوئي بالمقارنة مع القرص الصلب؟
- ١٥ ما أهم واجهات الاتصال المستخدمة في توصيل محرك القرص الصلب باللوحة الحاضنة؟
- ١٦ ما خصائص الحاسب المحمول بالمقارنة مع الحاسب الكفي؟
- ١٧ ما أهم الاختلافات في خصائص المعالجات للحاسبات المحمولة بالمقارنة بالمعالجات في الحاسبات المكتبية؟
- ١٨ ما الطرق التي لجأت إليها الشركات المصنعة للمعالجات لتخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية في المعالجات المستخدمة في الحاسبات المحمولة؟

لماذا يكون أداء المعالج ذي بنية (64) بنة أفضل من المعالج ذي بنية (32) بنة؟



لان المعالج ذي بنية 64 بنة يسمح بمرور بيانات بشكل اكبر من 32 بنة وايضا المعالج ذى البنية 32 بنة لن تستطيع التعامل مع حجم ذاكرة اكبر من 4 جيجابايت

ما أهمية أن يكون للمعالج القدرة على عنونة سعة أكبر من الذاكرة؟



سرعة عمليات المعالجة للبيانات التي يقوم بها المعالج وسرعة عمليات الحفظ والاسترجاع للمعلومات

ما العوامل التي ساعدت على حدوث التطور الكبير في عمارة الميكروبرسر؟



- 1- تطوير الدوائر الالكترونية بحيث يمكنها العمل باستخدام فرق جهد اقل فقيما كانت الميكروبرسرات تحتاج الى مصدر للطاقة ذى فرق جهد قدره 5 فولت اما الاجيال الحديثة من المعالجات فتعمل تحت فرق جهد يتراوح ما بين 0.8 الى 1.4 فولت وهذا يعني تحقيق خفض كبير في استهلاك الطاقة في عمل الدائرة الالكترونية الواحدة وبالتالي يمكن زيادة عدد هذه الدوائر في شريحة المعالج دون تجاوز الحدود القصوى للحرارة المتولدة منها
- 2- اختراع الدائرة المتكاملة integratrd circuit في منتصف القرن الماضي وفي هذه الدائرة امكن تصنيع دائرة الكترونية مكونة من عدة قطع على شريحة واحدة من السليكون

لو كان لدينا معالجان يحملان نفس المواصفات من حيث قوة الأداء، أحدهما منتج من شركة إنتل، والآخر منتج من شركة (AMD). ما العوامل التي تجعلنا نختار المعالج من الشركة الأولى أو من الثانية؟



الجلول اون لاين  
hulul.online

الكفاءة والقوة المطلوبة

نوع الاعمال المطلوب تنفيذها بواسطة المعالج

التكلفة المادية المرصودة لشراء المعالج المطلوب

هل يمكن نزع معالج من انتاج شركة (AMD) من اللوحة الحاضنة ووضع معالج من إنتاج شركة إنتل مكانه؟



نعم في الغالب يمكننا عمل هذا لكن يجب مراعاة :

مذى توافق المعالج المستخدم مع اللوحة الحاضنة والكروت الموجودة فيها من حيث طريقة العمل

ان يتوافق شكل المعالج الخارجي مع مكانه في اللوحة الحاضنة



حتى يمكن لمسار البيانات الداخلي الذي يوصل بين المعالج وهذه القطعة وبين قطع الذاكرة ان ينقل البيانات بسرعة عالية جدا

بها الدوائر الالكترونية اللازمة للتوصيل بين المعالج وبين منافذ الادخال والاخراج وكذلك بين المعالج وبين الدوائر التي تتحكم في اجهزة الحفظ مثل : HD –FLOOPY-Optical drive

حتى تتوافق المصنوعات من الشركات المتعددة في مختلف دول العالم مع بعضها البعض كان لابد وضع معايير قياسية دقيقة لجميع الامور المتعلقة بمكونات الحاسب

اسرع نوع من الذاكرة حيث تبلغ سرعتها في نقل البيانات الى 2133 مليون نقلة كل ثانية

لا يمكن عمل ذلك حيث ان فتحة التوصيل في DDR2 يقع في المنتصف بينما فتحة التوصيل في DDR3 يقع في اليسار

لانه الاكثر سعة في وسائط التخزين الاخرى والاقل تكلفة ايضا والاكثر تحمل

20 سنة

امكانية الحفاظ على البيانات المسجلة على القرص لفترة طويلة

15 ما أهم واجهات الاتصال المستخدمة في توصيل محرك القرص الصلب باللوحة الحاضرة؟



- 1- واجهة التوصيل لنظم الحاسب الصغيرة (small computer system interface) – نقل البيانات على التوالي
- 2- واجهة integrated drive electronics
- 3- واجهة EIDE
- 4- قناة الاليف الصوتية وهي واجهة تنقل البيانات على التوالي باستخدام الاليف الصوتية
- 5- واجهة نقل البيانات على التوالي serial ATA
- 6- واجهة نقل البيانات على التوالي serial attached SCSI

16 ما خصائص الحاسب المحمول بالمقارنة مع الحاسب الكفي؟

وجه المقارنة	الحاسب المحمول	الحاسب الكفي
الذاكرة الداخلية	كبيرة يمكن تخزين مئات التطبيقات بها	صغيرة
الذاكرة الخارجية	اكبر من الحاسب الكفي	صغيرة
دقة العرض	اقل من الحاسب الكفي	اضعاف الدقة المتوفرة في الحاسب المحمول
عمر البطارية	تدوم حتى 8 ساعات	تدوم حتى 10 ساعات

17 ما أهم الاختلافات في خصائص المعالجات للحاسبات المحمولة بالمقارنة بالمعالجات في الحاسبات المكتبية؟

- 1- قدرة اداء المعالج والدوائر الاخرى تكون في الحاسبات المحمولة اقل من قدرتها في الحاسب المكتبي
- 2- امكانية ترقية المعالج في الحاسبات المحمولة اصعب منها في الحاسبات المكتبية
- 3- قدرة معالجات الحاسب المكتبي على تحمل الحرارة العالية

18 ما الطرق التي لجأت إليها الشركات المصنعة للمعالجات لتخفيض استهلاك الطاقة الكهربائية في المعالجات المستخدمة في الحاسبات المحمولة؟

- وضع عدد اقل من الوحدات العاملة CORE
- تقليل حجم الذاكرة الكاش في المعالج
- تشغيل المعالج والدوائر الاخرى على السرعة الادنى لمولد النبضات
- امكانية اغلاق تشغيل بعض الوحدات الداخلية في المعالج في حالة عدم استخدامها





## اختبار



١- جميع الجمل الواردة أدناه صحيحة ما عدا جملة واحدة هي:

- أ- يقصد بالمعالج ذي بنية (32) بت أن عرض مسار العنوان فيه (32) بت.
- ب- تكون عملية قراءة البيانات من المسجلات الداخلية أسرع بكثير من قراءتها من الذاكرة الخارجية.
- ج- يتعامل المعالج في الحاسب مع لغة واحدة هي لغة الآلة (Machine Language).
- د- للحصول على أعداد كبيرة نحتاج إلى تمثيلها باستخدام عدد أكبر من البايتات.

٢- اختر رمز الجملة الصحيحة فيما يأتي:

- أ- المعالج الدقيق الميكروبرسسر هو برنامج يعمل على الحاسب الشخصي.
- ب- المعالج الدقيق الميكروبرسسر هو دائرة متكاملة تجمع في داخلها الدوائر الإلكترونية التي تدخل في بنية المعالج في الحاسب.
- ج- يستهلك المعالج الدقيق الميكروبرسسر قدرًا ضئيلاً من الطاقة الكهربائية.
- د- المعالج الدقيق الميكروبرسسر هو لوحة إلكترونية تتصل بها مكونات الحاسب الأخرى.

٣- جميع الجمل الواردة أدناه صحيحة ما عدا جملة واحدة هي:

- أ- تعمل المعالجات الحديثة في سرعات نبضات (Clock) أعلى بكثير من المعالجات القديمة.
- ب- إن تنفيذ العمليات الحسابية عن طريق البرمجيات أسرع من تنفيذها بواسطة الدوائر الإلكترونية.
- ج- يعتبر التطور في تقنية تصنيع أشباه الموصلات العامل الأكبر في تطور تقنية المعالجات.
- د- إن الهدف من تشغيل المعالجات الحديثة باستخدام فرق جهد (فولت) صغير هو لتقليل استهلاك الطاقة في المعالج.

٤- جميع الجمل الواردة أدناه صحيحة ما عدا جملة واحدة هي:

- أ- تستخدم الهواتف الذكية معالجات تختلف في تصميمها عن المعالجات المستخدمة في الحاسبات.
- ب- تتضمن المعالجات الحديثة في بنيتها الداخلية دوائر إلكترونية لتفيذ الكثير من العمليات التي كان يتم تنفيذها في السابق بواسطة البرمجيات.
- ج- الهدف من تعدد الوحدات العاملة (Core) في المعالج هو مضاعفة الأداء من خلال تنفيذ العمليات على التوازي في الوحدات العاملة المختلفة.
- د- تكون سرعة الذاكرة الكاش داخل المعالج أبطأ من سرعة الذاكرة الخارجية.

#### ٥- جميع الجمل الواردة أدناه صحيحة ما عدا جملة واحدة هي:

- أ- تستهدف جهود تطوير المعالجات للحاسبات المحمولة إلى تقليص استهلاك الطاقة في المعالج حتى يمكن للحاسب المحمول أن يعمل لفترة أطول على البطاريات.
- ب- تعمل المعالجات في الحاسبات المحمولة بسرعات أعلى من السرعات التي تعمل عليها المعالجات في الحاسبات المكتبية.
- ج- يحتوي معالج الحاسب المحمول على ذاكرة كاش أصغر من ذاكرة الكاش في معالج من نفس الفئة مصمم للعمل في حاسب مكتبي.
- د- تدخل المعالجات في تصميم معظم الأجهزة الذكية في القطاع المدني والعسكري.

#### ٦- اختر رمز الجملة الصحيحة فيما يأتي:

- أ- إن تكلفة المعالج هو مؤشر على قوة المعالج.
- ب- تعتبر المعالجات المنتجة من شركة (AMD) أقل تكلفة من المعالجات التي تنتجها شركة إنتل.
- ج- تتمتع جميع المعالجات التي تحمل الاسم (Core i5) بنفس المواصفات.
- د- تكون اللوحات الحاضنة من النموذج القياسي (ATX) أسرع من اللوحات الحاضنة من النماذج القياسية الأخرى.

#### ٧- جميع الجمل الواردة أدناه صحيحة ما عدا جملة واحدة هي:

- أ- يستخدم منفذ (Ethernet port) أو (RJ-45) لتوصيل الحاسب بالكابل إلى الشبكة المحلية.
- ب- يستخدم منفذ المسمى (DB-15) لتوصيل الشاشة مع الحاسب.
- ج- يتم تناقل البيانات على التوازي في واجهة التوصيل (SATA).
- د- واجهة التوصيل (USB) هو نوع من أنواع واجهات التوصيل التي يتم فيها تناقل البيانات على التوالي.

#### ٨- جميع الجمل الواردة أدناه صحيحة ما عدا جملة واحدة هي:

- أ- يتم تصميم اللوحات الحاضنة في العادة لنوع واحد من المعالجات، ولا يمكن استبداله بنوع آخر.
- ب- لا يمكن استخدام وحدات الذاكرة من نوع (DDR3) في مكان وحدات الذاكرة من نوع (DDR2) في اللوحة الحاضنة.
- ج- يتم تصميم اللوحات الحاضنة في العادة لنوع واحد من مصدر الطاقة (power supply)، ولا يمكن استبداله بنوع آخر.
- د- يعمل نظام الإدخال/الإخراج الرئيس (البيوس) عند تشغيل الحاسب لأول مرة، ويقوم بتحميل نظام التشغيل من القرص الصلب.





٩ جميع الجمل الواردة أدناه صحيحة ما عدا جملة واحدة هي:

- أ- العمر الافتراضي العملي للقرص الضوئي أطول بكثير من عمر القرص الصلب.
- ب- تكلفة القرص الصلب المغناطيسي أقل من تكلفة القرص الصلب الإلكتروني لنفس سعة الحفظ.
- ج- بدأت الأقراص الضوئية تحل محل الأشرطة المغناطيسية كوسيلة للحفظ المساند.
- د- يمتاز قرص الفيديو الرقمي (DVD-RW) عن الفيديو الرقمي (DVD+RW) بتوفير قدرة أفضل على البحث عن البيانات المسجلة على القرص.

