

COMPUTER ARCHITECTURE

CHAPTER 2

PREPARATION: FERAS SAMEER RAMADAN SALEEM

computer
الحاسوب

تعريف

a complex system
نظام معقد

يحتوي على

millions of elementary electronic components
ملايين المكونات الإلكترونية الأولية

hierarchical
system
النظام الهرمي

تعريف

a set of interrelated subsystems
مجموعة من الأنظمة الفرعية المترابطة

The hierarchical nature of complex systems is essential
تعد الطبيعة الهرمية للأنظمة المعقدة ضرورية

بسبب

design and their description
تصميمها ووصفها

The designer need only deal with a particular level of the system at a time.
يحتاج المصمم فقط للتعامل مع مستوى معين من النظام في كل مرة.

At each level, the system consists of a set of components and their interrelationships.
ويتكون النظام في كل مستوى من مجموعة من المكونات والعلاقات المتبادلة فيما بينها.

The behavior at each level depends only on a simplified, abstracted characterization of the system at the next lower level.
ويعتمد السلوك في كل مستوى فقط على توصيف مبسط ومجرد للنظام في المستوى الأدنى التالي.

At each level, the designer is concerned with
في كل مستوى، يهتم المصمم بـ

structure
الهيكل

function
الوظيفة

تعريف

structure
الهيكل

The way in which the components are interrelated
الطريقة التي تترابط بها المكونات

تعريف

function
الوظيفة

The operation of each individual component as part of the structure.
تشغيل كل مكون على حدة كجزء من الهيكل

There are four basic functions that a computer can perform
هناك أربع وظائف أساسية يمكن للكمبيوتر القيام بها

Data processing
معالجة البيانات

Data storage
مخزن البيانات

Data movement
حركة البيانات

Control
يتحكم

Data processing
معالجة البيانات

Data may take a wide variety of forms and the range of processing requirements is broad
قد تتخذ البيانات مجموعة واسعة من الأشكال، كما أن نطاق متطلبات المعالجة واسع

Data storage
مخزن البيانات

له نوعان

Short-term
المدى القصير

Long-term
طويل الأمد

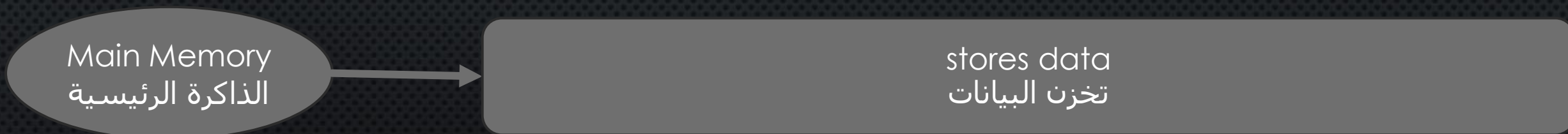
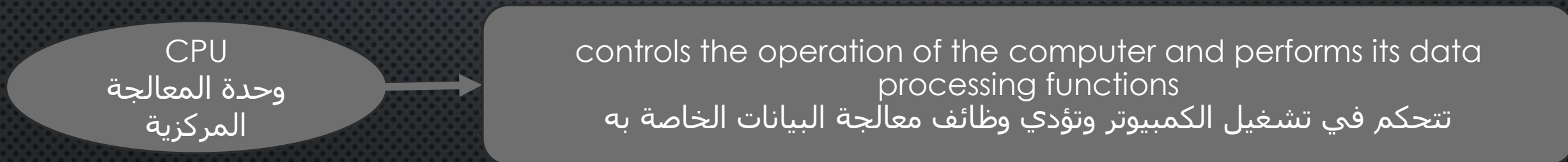
Data movement
حركة البيانات

Input-output (I/O) - when data are received from or delivered to a device (peripheral) that is directly connected to the computer
عند استلام البيانات من أو تسليمها إلى جهاز (طرفي) - (I/O الإدخال والإخراج)
متصل مباشرة بالكمبيوتر

Control
يتحكم

A control unit manages the computer's resources and orchestrates the performance of its functional parts in response to instructions
تقوم وحدة التحكم بإدارة موارد الكمبيوتر وتنسيق أداء أجزائه الوظيفية استجابة
للتعليمات

The main structural components:
المكونات الهيكلية الرئيسية:

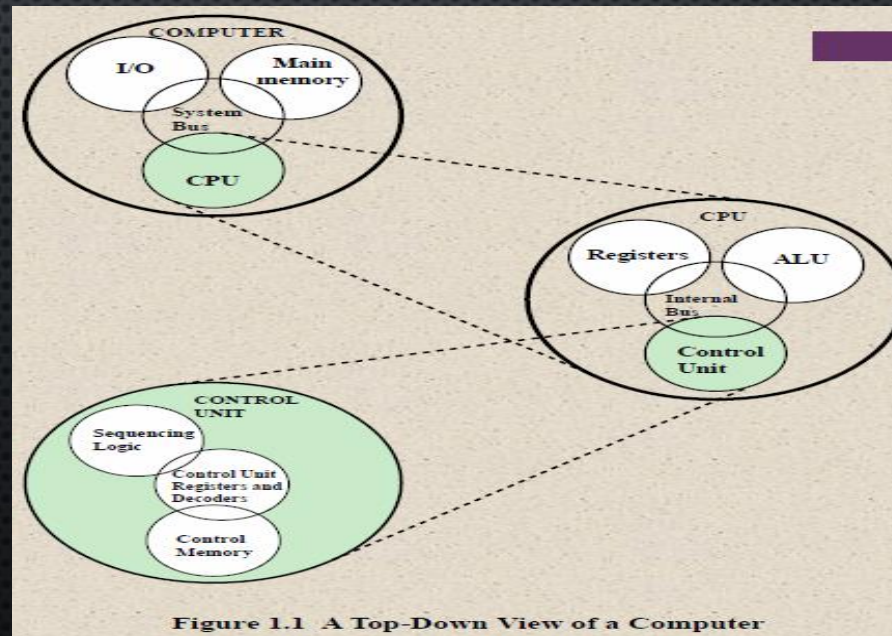


I/O
الإدخال/الإخراج

moves data between the computer and its external environment
ينقل البيانات بين الكمبيوتر وبيئته الخارجية

System
Interconnection
ربط النظام

some mechanism that provides for communication among CPU, main memory, and I/O
بعض الآليات التي توفر الاتصال بين وحدة المعالجة المركزية والذاكرة الرئيسية والإدخال/الإخراج



PCB

اختصار لـ

Printed Circuit Board
لوحة الدوائر المطبوعة

تعريف

A rigid, flat board that holds & interconnects chips, other electronic components.
لوحة صلبة ومسطحة تحمل وتربط الرقائق والمكونات الإلكترونية الأخرى.

The board is made of 2-10 layers that interconnect components via copper pathways that are etched into the board.

تتكون اللوحة من ٢ إلى ١٠ طبقات تربط بين المكونات عبر مسارات نحاسية محفورة في اللوحة.

System Board
(motherboard)
لوحة النظام
(اللوحة الأم)

تعريف

The main printed circuit board in a computer. Most computers, including embedded computers in smartphones and tablets, plus personal computers, laptops, and workstations, are housed on a motherboard. The motherboard has multiple components including e.g. POWER Connector, Memory slot, Expansion slots, BIOS

لوحة الدائرة المطبوعة الرئيسية في جهاز الكمبيوتر. توجد معظم أجهزة الكمبيوتر، بما في ذلك أجهزة الكمبيوتر المدمجة في الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، بالإضافة إلى أجهزة الكمبيوتر الشخصية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة ومحطات العمل، على اللوحة الأم. تحتوي اللوحة الأم على مكونات متعددة بما في ذلك BIOS على سبيل المثال. موصل الطاقة، فتحة الذاكرة، فتحات التوسعة،

The most prominent elements on the motherboard
أبرز العناصر الموجودة على اللوحة الأم

chips
الرقائق

chips
الرقائق

تعريف

a single piece of semiconducting material, typically silicon, upon which electronic circuits and logic gates are fabricated.
قطعة واحدة من مادة شبه موصلة، عادةً ما تكون من السيليكون، تُصنع عليها الدوائر الإلكترونية والبوابات المنطقية

وظيفتها

The chipset (set of chips) acts as a communication hub between your CPU, RAM, storage, and peripherals (USB port, CD Drive), graphic card, etc. which are all connected to the motherboard and runs the computer..

تعمل مجموعة الشرائح (مجموعة الرقائق) كمركز اتصال بين وحدة المعالجة المركزية (CPU) وذاكرة الوصول العشوائي (RAM) والتخزين والأجهزة الطرفية (منفذ USB ومحرك الأقراص المضغوطة) وبطاقة الرسومات وما إلى ذلك، والتي تتصل جميعها باللوحة الأم وتقوم بتشغيل الكمبيوتر.

The resulting product is referred
يشار إلى المنتج الناتج

an integrated circuit
(IC).
دائرة متكاملة

The motherboard contains a slot or socket for
تحتوي اللوحة الأم على فتحة أو مقبس لـ

Multicore Processor (processor chip, which typically contains multiple individual cores).
معالج متعدد النواة (رقاقة المعالج، التي تحتوي عادةً على عدة مراكز فردية).

Memory chips,
رقاقات الذاكرة،

I/O controller chips,
رقائق تحكم الإدخال/الإخراج،

other key computer components
مكونات الكمبيوتر الرئيسية الأخرى.

CPU Major structure components مكونات الهيكل الرئيسية لوحدة المعالجة المركزية

Control Unit
وحدة التحكم

وظيفتها

Controls the operation of the CPU and hence the computer
يتحكم في تشغيل وحدة المعالجة المركزية وبالتالي جهاز الكمبيوتر

Arithmetic and Logic Unit (ALU)
وحدة الحساب والمنطق (ALU)

وظيفتها

Performs the computer's data processing function
يقوم بوظيفة معالجة البيانات بالكمبيوتر

Registers
السجلات

وظيفتها

Provide storage internal to the CPU
توفير مساحة تخزين داخلية لوحدة المعالجة المركزية

CPU Interconnection
الاتصال البيني لوحدة المعالجة المركزية

وظيفتها

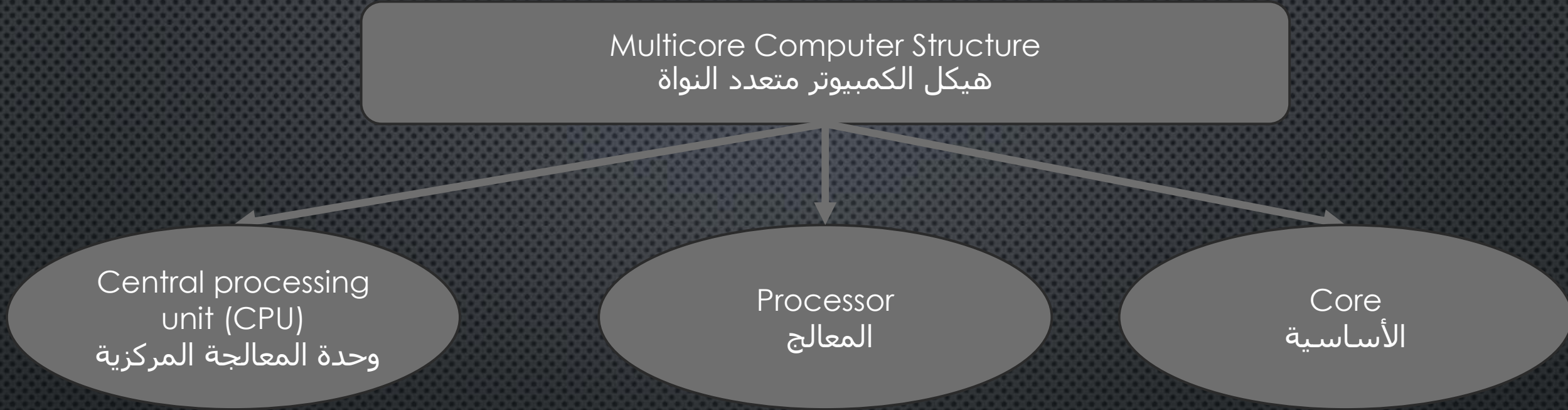
Some mechanism that provides for communication among the control unit, ALU, and registers
بعض الآليات التي توفر الاتصال بين وحدة التحكم و ALU والسجلات

Multicore Computer Structure هيكل الكمبيوتر متعدد النواة

Central processing
unit (CPU)
وحدة المعالجة المركزية

Processor
المعالج

Core
الأساسية



Central processing
unit (CPU)
وحدة المعالجة المركزية

```
graph TD; CPU([Central processing unit (CPU)  
وحدة المعالجة المركزية]) --> F1[Portion of the computer that fetches and executes instructions  
جزء من الكمبيوتر الذي يقوم بجلب التعليمات وتنفيذها]; CPU --> F2[Consists of an ALU, a control unit, and registers  
يتكون من وحدة ALU، ووحدة التحكم، والسجلات]; CPU --> F3[Referred to as a processor in a system with a single processing unit  
يشار إليه على أنه معالج في نظام يحتوي على وحدة معالجة واحدة];
```

Portion of the computer that fetches and executes instructions
جزء من الكمبيوتر الذي يقوم بجلب التعليمات وتنفيذها

Consists of an ALU, a control unit, and registers
يتكون من وحدة ALU، ووحدة التحكم، والسجلات

Referred to as a processor in a system with a single processing unit
يشار إليه على أنه معالج في نظام يحتوي على وحدة معالجة واحدة

Processor المعالج

A physical piece of silicon containing one or more cores
قطعة مادية من السيليكون تحتوي على نواة واحدة أو أكثر

Is the computer component that interprets and executes instructions
هو مكون الكمبيوتر الذي يفسر التعليمات وينفذها

Referred to as a multicore processor if it contains multiple cores
ويشار إليه بالمعالج متعدد النواة إذا كان يحتوي على مراكز متعددة

Core الأساسية



```
graph TD; A([Core الأساسية]) --> B[An individual processing unit on a processor chip  
وحدة معالجة فردية على شريحة معالج]; A --> C[May be equivalent in functionality to a CPU on a single-CPU system  
قد تكون مكافئة في وظائف وحدة المعالجة المركزية (CPU) على نظام وحدة المعالجة المركزية (CPU) الفردية]; A --> D[Specialized processing units are also referred to as cores  
ويشار إلى وحدات المعالجة المتخصصة أيضًا باسم النوى];
```

An individual processing unit on a processor chip
وحدة معالجة فردية على شريحة معالج

May be equivalent in functionality to a CPU on a single-CPU system
قد تكون مكافئة في وظائف وحدة المعالجة المركزية (CPU) على نظام وحدة المعالجة المركزية (CPU) الفردية

Specialized processing units are also referred to as cores
ويشار إلى وحدات المعالجة المتخصصة أيضًا باسم النوى

Cache Memory الذاكرة المؤقتة

تعريف

Multiple layers of memory between the processor and main memory
طبقات متعددة من الذاكرة بين المعالج والذاكرة الرئيسية

صفاتها

Is smaller and faster than main memory
أصغر وأسرع من الذاكرة الرئيسية

استخدامها

Used to speed up memory access by placing in the cache data from main memory that is likely to be used in the near future
يستخدم لتسريع الوصول إلى الذاكرة عن طريق وضع بيانات ذاكرة التخزين المؤقت من الذاكرة الرئيسية التي من المحتمل استخدامها في المستقبل القريب

فائدتها

A greater performance improvement may be obtained by using multiple levels of cache, with level 1 (L1) closest to the core and additional levels (L2, L3, etc.) progressively farther from the core

يمكن الحصول على تحسين أكبر في الأداء باستخدام مستويات متعددة من ذاكرة التخزين المؤقت، حيث ، (وما إلى ذلك) أبعد L2، L3، الأقرب إلى المركز الأساسي والمستويات الإضافية (L1 يكون المستوى 1) بشكل تدريجي عن المركز الأساسي

Cache الذاكرة المؤقتة

تعريف

a small and fast temporary storage area used for efficient, easy, and near-instant data retrieval. It holds frequently accessed data for computer processes that carry out the same instructions over and over again.

منطقة تخزين مؤقتة صغيرة وسريعة تستخدم لاسترجاع البيانات بكفاءة وسهولة وشبه فورية. فهو يحتفظ بالبيانات التي يتم الوصول إليها بشكل متكرر لعمليات الكمبيوتر التي تنفذ نفس التعليمات مرارًا وتكرارًا.

L3 cache occupies two distinct portions of the chip surface.
تشغل ذاكرة التخزين المؤقت L3 جزأين متميزين من سطح الشريحة.

All cores have access to the entire L3 cache via the control circuits.
تتمتع جميع النوى بإمكانية الوصول إلى ذاكرة التخزين المؤقت L3 بأكملها عبر دوائر التحكم.

The core also contains L1 & L2 caches split into:
يحتوي المركز أيضًا على ذاكرة تخزين مؤقت L1 و L2 مقسمة إلى:

Instruction cache (I-cache): that is used for the transfer of instructions to and from main memory, and
ذاكرة التخزين المؤقت للتعليمات (I-cache): تُستخدم لنقل التعليمات من وإلى الذاكرة الرئيسية

Data cache, for the transfer of operands and results.
ذاكرة التخزين المؤقت للبيانات، لنقل المعاملات والنتائج.

