



# معمارية وتنظيم الحاسوب Computer Organization and Architecture

## مقدمة Introduction

# الأهداف

يهدف هذا المقرر إلى:

- مراقبة هيكلية (Structure) ووظيفة (Function) الحاسوب.
- المناقشة العميقة لألسيات وقواعد تنظيم (Organization) ومعمارية (Architecture) الحاسوب.
- الربط بينها وبين مواضيع تصميم الحواسيب الحديثة لمحاولة فهم طبيعتها وخواصها.

William Stallings, “Computer Organization and Architecture Designing for Performance”, Eighth Edition, Prentice Hall, 2010.

# توزيع الدرجات

- الامتحان النصفى الأول 20 درجة
- الامتحان النصفى الثانى 20 درجة
- الاختبارات والواجبات 10 درجات
- الامتحان النهائى 50 درجة



# المعمارية (Architecture) والتنظيم (Organization)

معمارية الحاسوب (Computer Architecture) تهتم بخواص النظام المتعلقة بالمبرمج (Software) والتي يكون لها تأثير مباشر على التنفيذ المنطقي للبرنامج، وتشتمل هذه الخواص على:

- مجموعة التعليمات (Instruction set).
- عدد البتات المستخدمة لتمثيل الأنواع المختلفة من البيانات (e.g. numbers, characters).
- طرق الإدخال والإخراج (I/O mechanism).
- عنوانة الذاكرة (Memory addressing techniques).



# المعمارية (Architecture) والتنظيم (Organization)

تنظيم الحاسوب (Computer Organization) يهتم بخواص النظام المتعلقة بالوحدات المادية (Hardware) وكيفية ربط هذه الوحدات مع بعضها البعض بما يحقق المواصفات المعمارية، وتشتمل هذه الخواص على :

- إشارات التحكم (Control signals).
- المواجهة بين الحاسوب وملحقاته

.)Interfaces between the computer and peripherals(

- التقنية المستخدمة في الذاكرة (memory technology being used).



# المعمارية (Architecture) والتنظيم (Organization)

مثال:

وجود تعليمة لتنفيذ عملية الضرب يتعلق بموضوع معمارية الحاسوب.

وجود وسيلة لانجاز هذه التعليمة يتعلق بموضوع تنظيم الحاسوب.



# المعمارية (Architecture) والتنظيم (Organization)

العديد من مصنعي الحواسيب يعرضون للبيع حواسيب لها نفس المعمارية، فعائلة إنتل (Intel x86) تشترك في نفس المعمارية الأساسية وعائلة أي بي أم (IBM System/370) لها نفس المعمارية الأساسية، وهذا ما يوفر التوافقية للنماذج الجديدة.

من ناحية ثانية يختلف تنظيم الحواسيب بين الإصدارات المختلفة، وذلك بسبب التطور المستمر في التقنيات الالكترونية.



# التركيب (Structure) والوظيفة (Function)

أنظمة الحاسوب الحديثة تحتوي على ملايين المكونات الإلكترونية، وهذا ما جعلها تتبع الطبيعة الهرمية لتسهيل طرق التعامل مع هذه المكونات.

النظام الهرمي (hierarchical system) يتكون من طبقات (layers) أو مستويات (levels) من الأنظمة الفرعية (subsystems) المترابطة فيما بينها، وكل مستوى من هذه المستويات يحتوي على مجموعة من المكونات الإلكترونية المرتبطة مع بعضها، وهذا ما يسهل عملية التعامل مع هذه الأنظمة، حيث يقوم المصمم بالتعامل مع مستوى معين في وقت معين.



# التركيب (Structure) والوظيفة (Function)

عند كل مستوى يركز المصمم على:

التركيب (Structure) والذي يتمثل في طريقة ربط المكونات مع بعضها البعض

الوظيفة (Function) والتي تتمثل في المهمة التي تؤديها كل المكونات الموجودة داخل المستوى.

عادة ما يتم وصف الأنظمة من أعلى إلى أسفل (top-down) بدلا من أسفل إلى أعلى (bottom-up).

# الوظيفة (Function)



يقوم الحاسوب بتنفيذ أربع وظائف أساسية تتمثل في:

معالجة البيانات (Data processing): على الرغم من وجود أنواع عديدة من البيانات، إلا أن معالجتها تتم بطرق أساسية معدودة.

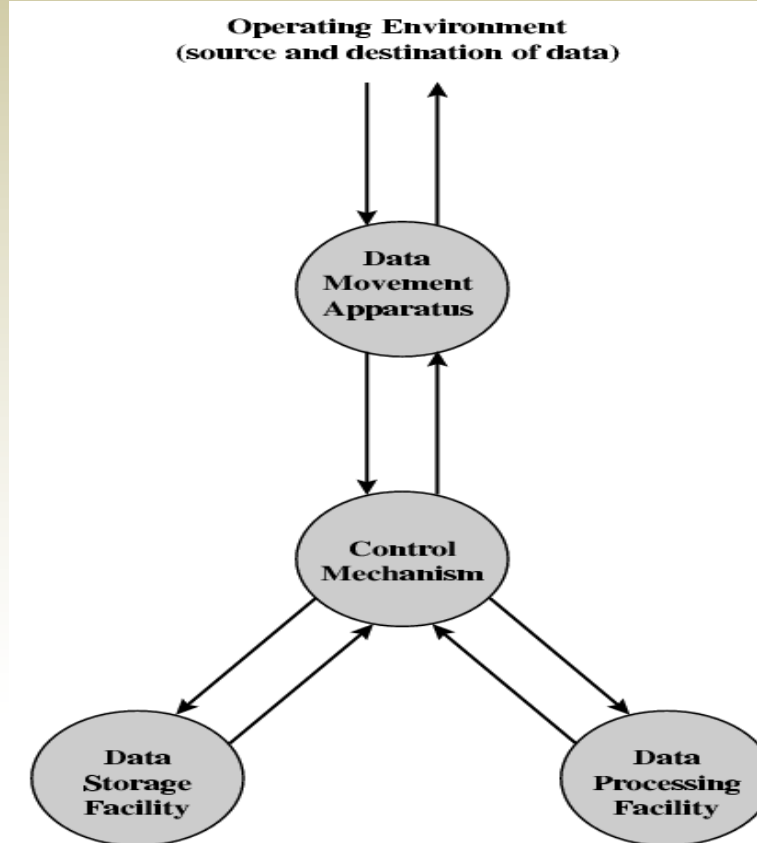
تخزين البيانات (Data storage): حيث يتم التخزين المؤقت للبيانات على المدى الطويل أو المدى القصير.

نقل البيانات (Data movement): حيث تتم عمليات استقبال البيانات من أو إرسال البيانات إلى وحدات الإدخال والإخراج (Input/output) المتصلة مباشرة أو عن بعد مع النظام.

التحكم (Control): حيث يتم التحكم في الوظائف السابقة بناء

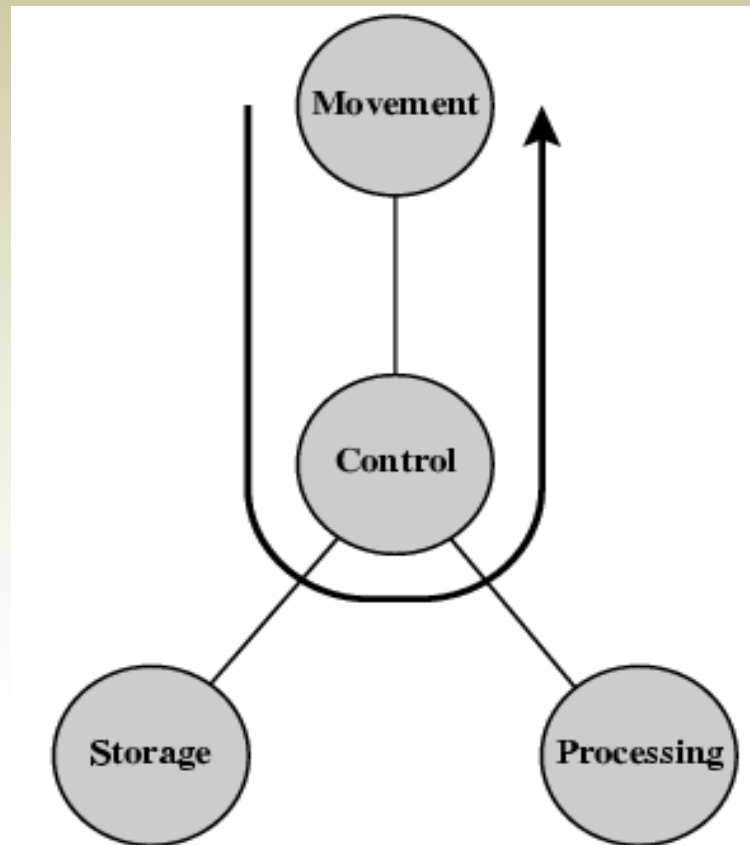
# التحكم (Control)

تقوم وحدة التحكم (control unit) بإدارة مصادر الحاسوب وتنظيم أداء أجزائه الوظيفية استجابة للتعليمات.



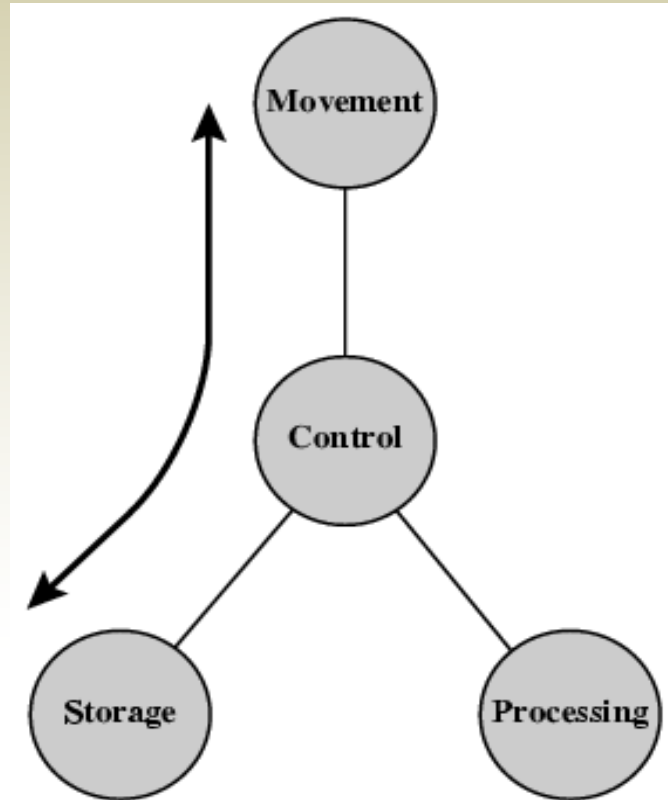
# نقل البيانات (Data Movement)

يعمل الحاسوب كأداة لنقل البيانات, حيث يقوم بنقل البيانات فيما بين الملحقات ووحدات الإدخال والإخراج.



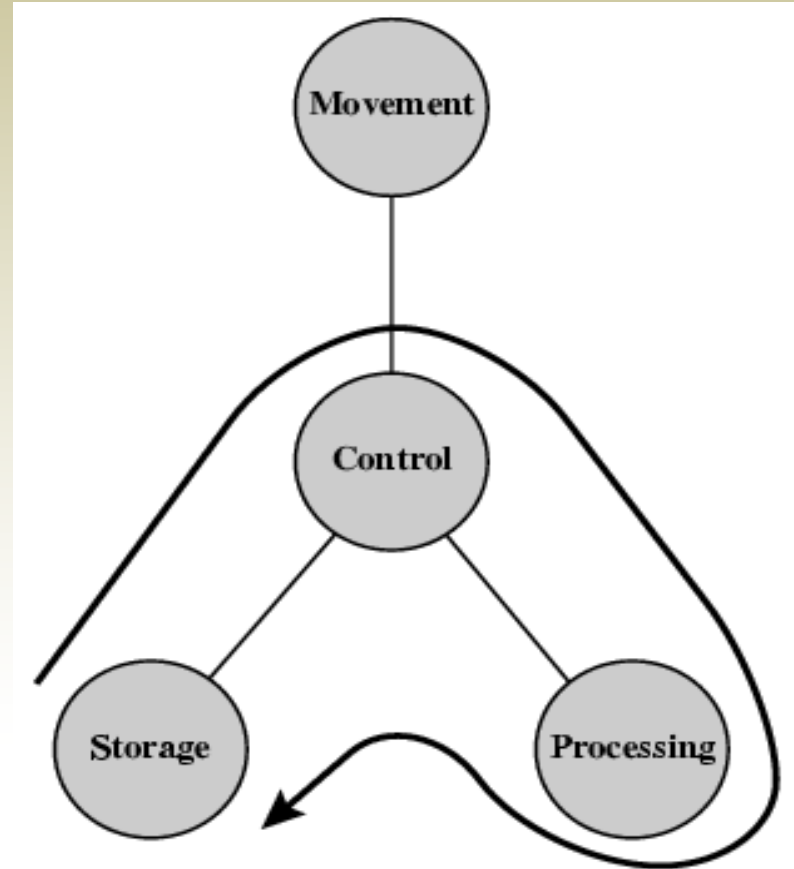
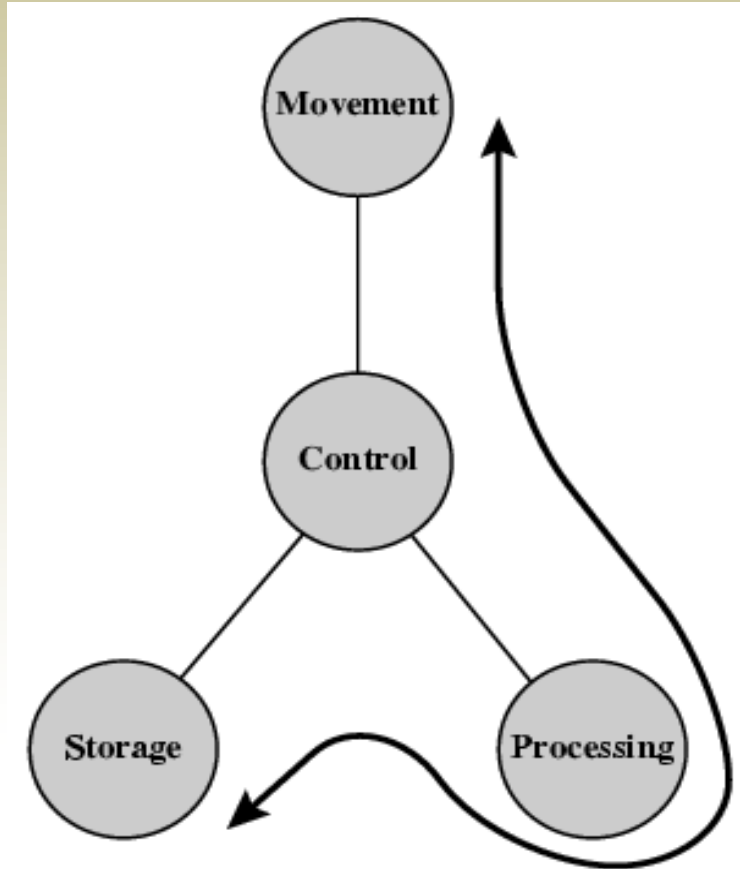
# تخزين البيانات (Data Storage)

يتم في هذه العملية جلب البيانات من الملحقات ووحدات الإدخال إلى وحدات التخزين (read), ويتم إرسال البيانات من وحدات التخزين إلى الملحقات ووحدات الإخراج (write).



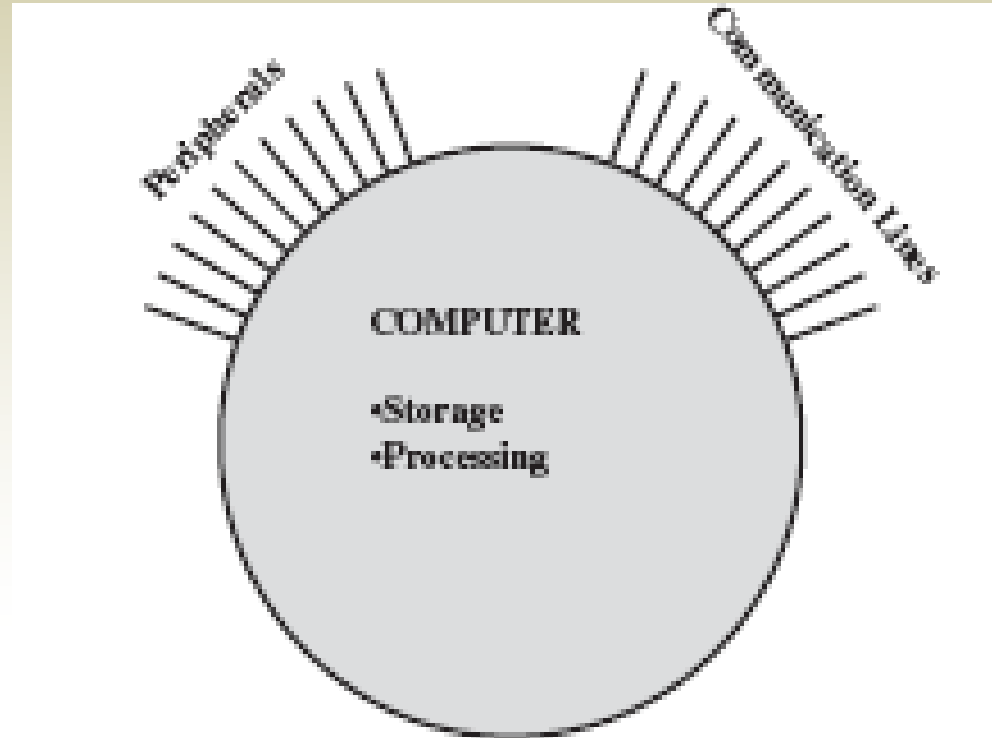
# معالجة البيانات (Data Processing)

يقوم الحاسوب بمعالجة البيانات داخل وحدات التخزين أو فيما بين وحدات التخزين والملحقات ووحدات الإدخال والإخراج.



# التركيب (Structure)

الشكل التالي يوضح أبسط تمثيل لجهاز الحاسوب، حيث يتفاعل جهاز الحاسوب مع المحيط الخارجي. في هذا المقرر، سيتم التركيز على التركيب الداخلي لجهاز الحاسوب.



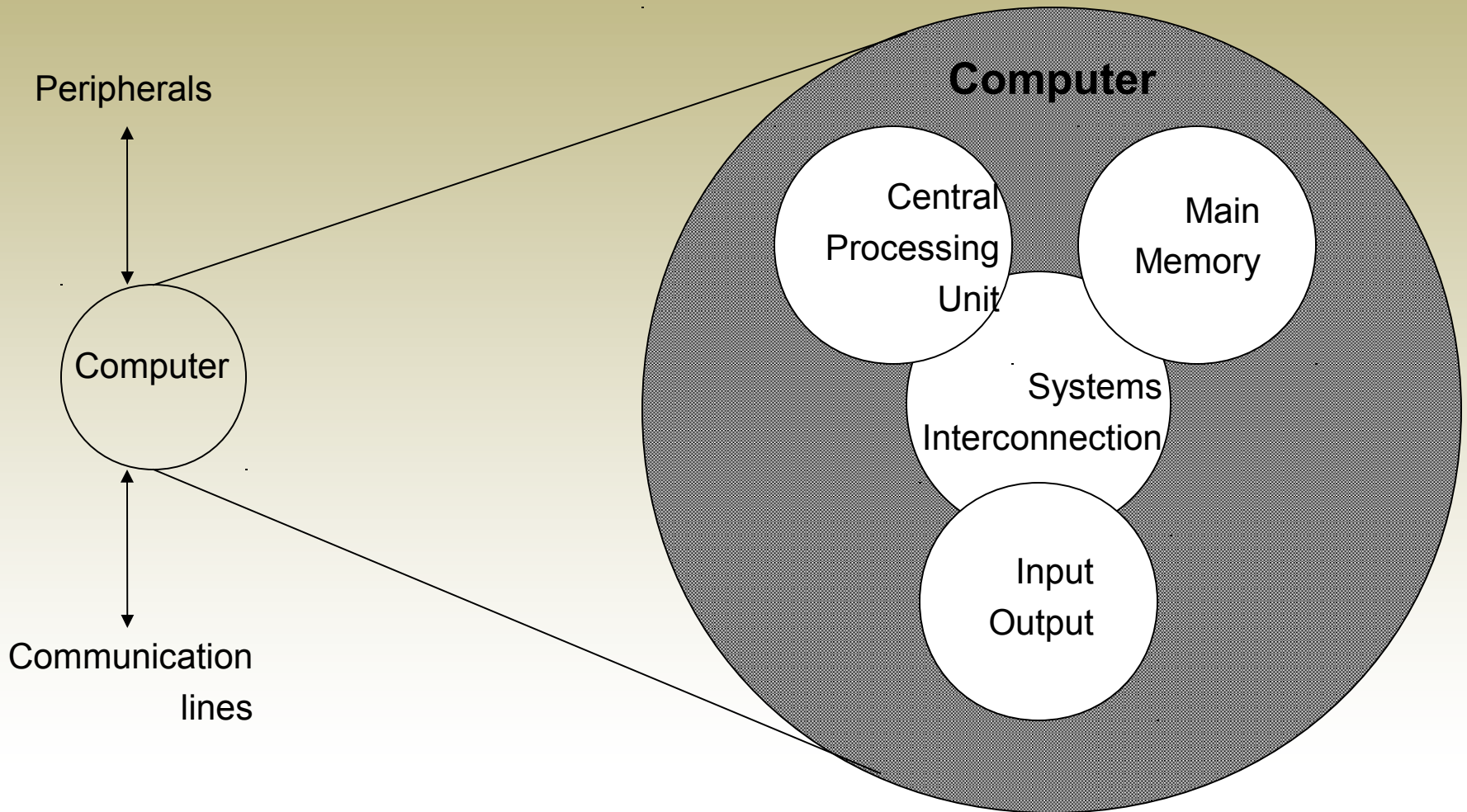


# المكونات التركيبية (Structural Components)

يشتمل التركيب الداخلي لجهاز الحاسوب على أربع مكونات تركيبية رئيسية:

- وحدة المعالجة المركزية (CPU): تتحكم في عمل جهاز الحاسوب وتقوم بأداء وظيفة معالجة البيانات ويطلق عليها المعالج (Processor).
- الذاكرة الرئيسية (Main Memory): يتم فيها تخزين البيانات.
- وحدات الإدخال والإخراج (I/O): تنقل البيانات بين الحاسوب والمحيط الخارجي.
- ترابط النظام (System interconnection): آلية الاتصال بين كل من المعالج، الذاكرة، ووحدات الإدخال والإخراج.

# المكونات التركيبية (Structural Components)

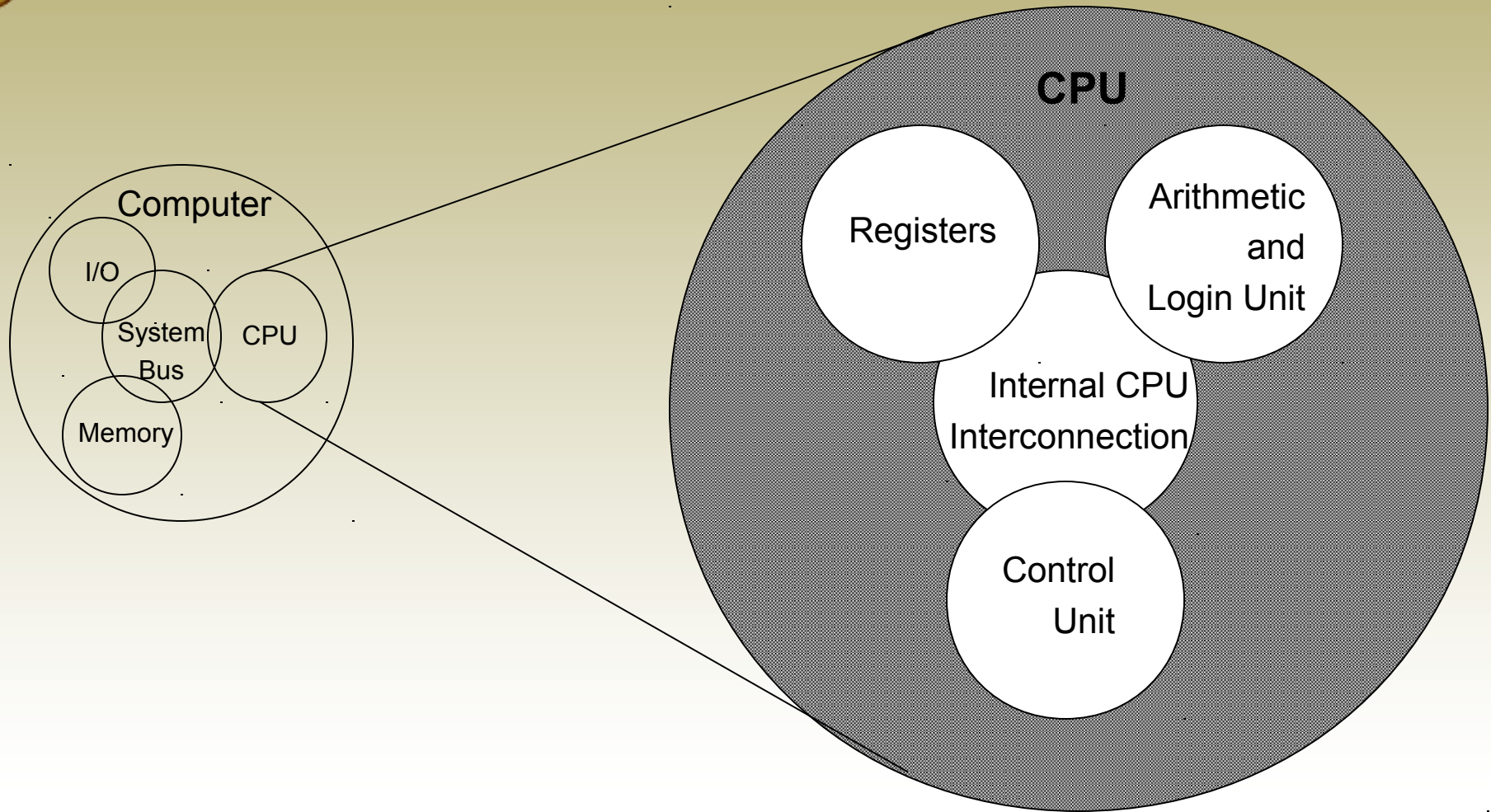




# وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit)

- تتكون وحدة المعالجة المركزية من المكونات التركيبية التالية:
- وحدة التحكم (Control Unit): تتحكم في عمل المعالج مما يجعلها تتحكم في العمليات التي يؤديها جهاز الحاسوب.
  - وحدة الحساب والمنطق (Arithmetic Logic Unit): تؤدي وظيفة معالجة البيانات, وتشمل العمليات الحسابية والمنطقية.
  - المسجلات (Registers): تمثل وسيلة تخزين داخلية للمعالج.
  - ترابط المعالج (CPU interconnection): آلية الاتصال بين كل من وحدة التحكم, وحدة الحساب والمنطق, والمسجلات.

# وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit)

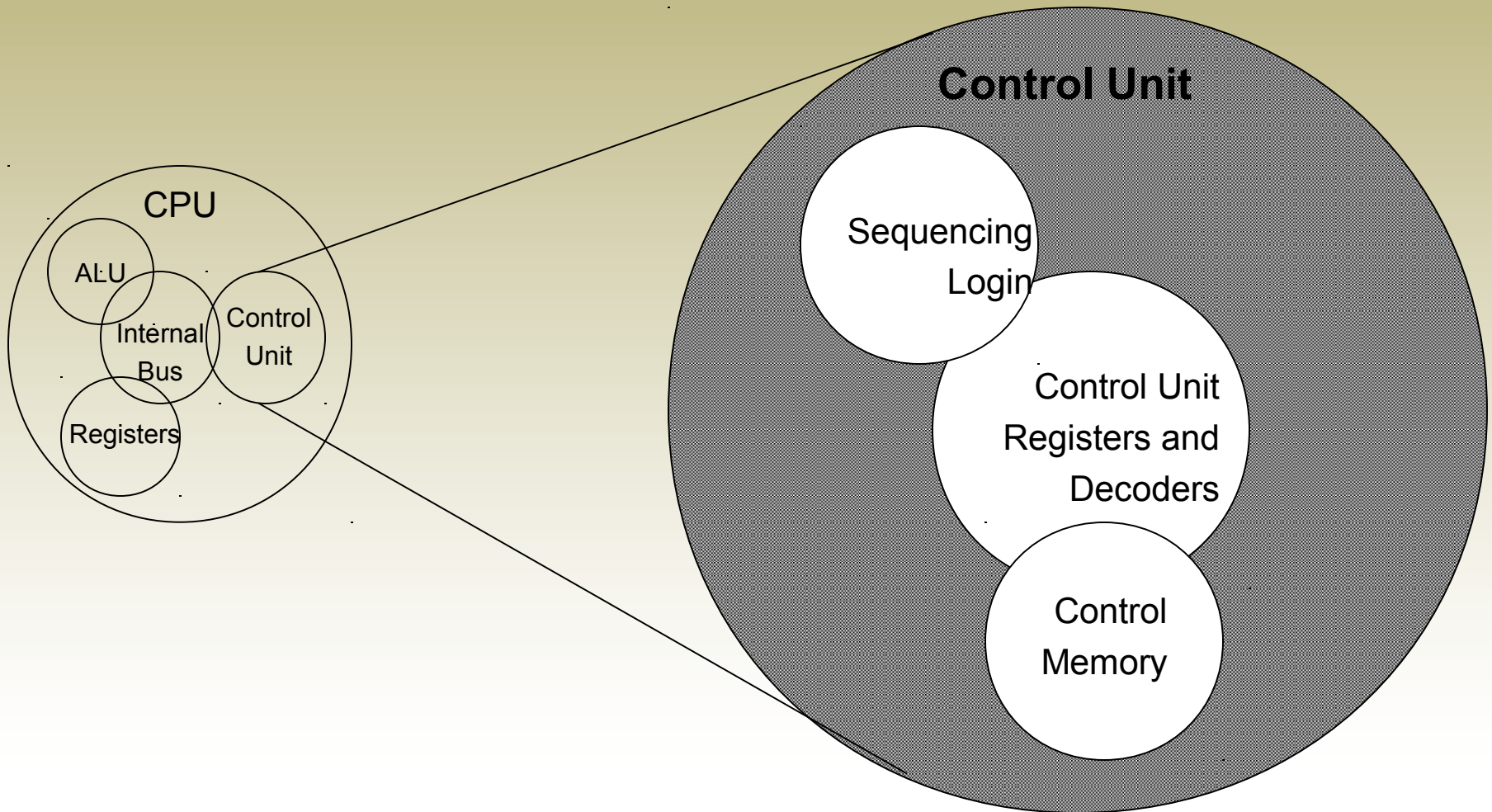




## وحدة التحكم (Control Unit)

هناك العديد من الطرق المستخدمة في تنفيذ وحدة التحكم، وتعتبر طريقة المبرمج الدقيق (Microprogrammed) من أهم هذه الطرق، وفي هذه الحالة تقوم وحدة التحكم (Microprogrammed control unit) بتنفيذ التعليمات الدقيقة (Microinstructions) التي تؤدي وظيفة وحدة التحكم.

# وحدة التحكم (Control Unit)





## الغرض من دراسة معمارية وتنظيم الحاسوب.

- لكي تكون محترفا في مجال الحاسوب يجب أن لا تتعامل مع جهاز الحاسوب كصندوق أسود ينفذ البرامج عن طريق السحر.
- يحتاج الطلبة إلى فهم معمارية الحاسوب ليتمكنوا من إنشاء برامج ذات فعالية أكبر.