

محاضرة أساسيات الحاسوب: المكونات المادية

الوحدة الأكاديمية الأولى

المحاضرة الأولى — معمارية الحاسوب، وحدات المعالجة، والذاكرة

1. المفهوم العام والمعمارية الأساسية للجهاز

****الحاسوب (Computer):**** هو نظام إلكتروني قابل للبرمجة مصمم لاستقبال البيانات الرقمية الخام (Data)، ثم معالجتها وفق تعليمات متسلسلة ودقيقة مخزنة في ذاكرته، للوصول إلى معلومات مفيدة (Information)، مع إمكانية حفظ النتائج واسترجاعها عند الحاجة.

التحول الجوهرى (بيانات VS معلومات):

- البيانات (Data): مدخلات مجردة لا تعطي معنى مستقلاً (مثل: أرقام عشوائية 25، 90، أسماء مجردة).
- المعالجة (Processing): إجراء العمليات الحسابية والمنطقية والمقارنات والتصنيف.
- المعلومات (Information): مخرجات منظمة ذات دلالة للقرار (مثل: معدل نجاح الطالب = 90%).

2. معمارية فون نيومان (Von Neumann Architecture)

تعتمد أغلب الحاسبات الحديثة على نمط معمارية "فون نيومان" التي تقسم الجهاز إلى المكونات الرئيسية التالية:

الذاكرة الرئيسية (Main Memory)

مساحة تخزين ثنائية متكاملة تحتفظ بالتعليمات والبيانات المطلوبة مباشرة من المعالج أثناء التشغيل.

وحدة المعالجة المركزية (CPU)

تتولى جلب الأوامر وفك ترميزها وتنفيذها. تشمل وحدة الحساب والمنطق (ALU) ووحدة التحكم (CU).

ناقلات النظام (System Buses)

مسارات كهربائية (Data, Address, Control Bus) لنقل البيانات والأوامر والعناوين بين الأجزاء.

وحدات الإدخال والإخراج (I/O)

وسائط الربط بين البيئة الخارجية والنظام الرقمي لتحويل الإشارات إلى صيغ يفهمها الجهاز.

3. وحدة المعالجة المركزية (CPU) بالتفصيل

تعتبر الـ CPU عقل الجهاز، وتقوم بالدورة الأساسية: ****الجلب (Fetch) - فك الترميز (Decode) - التنفيذ (Execute)****.

- وحدة الحساب والمنطق (ALU): تتولى العمليات الحسابية (+, -, *, /) والعمليات المنطقية (AND, OR, NOT, Comparisons).
- وحدة التحكم (CU): توجيه حركة البيانات بين المعالج والذاكرة، وتفسير شفرات التعليمات.
- المسجلات (Registers): خلايا تخزين متناهية الصغر فائقة السرعة داخل المعالج (مثل: Accumulator, Program Counter).

4. منظومة الذاكرة في الحاسوب (Memory Hierarchy)

تتدرج الذاكرة من حيث السرعة والتكلفة والسعة. كلما اقتربت الذاكرة من المعالج زادت سرعتها وتكلفتها وقلت سعتها.

نوع الذاكرة	السرعة	السعة التقديرية	خاصية التطاير (Volatility)	الوظيفة الأساسية
Registers	الأسرع على الإطلاق	بضعة بايتات	متطايرة (Volatile)	التخزين اللحظي للعمليات الجارية داخل المعالج
Cache Memory	فائقة السرعة (L1, L2, L3)	ميغابايت قليلة	متطايرة (Volatile)	تقليل زمن وصول المعالج للبيانات المتكررة
RAM	سريعة جداً	8GB - 64GB	متطايرة (Volatile)	احتواء البرامج ونظام التشغيل قيد التشغيل
ROM	متوسطة	بضعة ميغابايت	غير متطايرة (Non-Volatile)	حفظ تعليمات الإقلاع الأساسية (BIOS/UEFI)
Secondary Storage	أقل سرعة	مئات الجيجابايت إلى تيرابايت	غير متطايرة (Non-Volatile)	الحفظ الدائم للملفات والتطبيقات (HDD/SSD)

5. وحدات التخزين الثانوية (Secondary Storage Technologies)

الأقراص الصلبة SSD

تعتمد على ذاكرة الفلاش (NAND Flash Memory) بدون أجزاء متحركة. تتميز بالسرعة الفائقة في نقل البيانات وزمن الوصول واستهلاك طاقة أقل.

الأقراص الصلبة HDD

تعتمد على أقراص مغناطيسية دوارة ورؤوس قراءة/كتابة ميكانيكية. تمتاز بتكلفة منخفضة مقابل ساعات ضخمة، لكنها أبطأ وعرضة للتلف الميكانيكي.

6. وحدات الإدخال والإخراج واللوحة الأم (Motherboard)

تُعدّ اللوحة الأم (Motherboard) **الدائرة الكهربائية المركزية التي تربط كافة المكونات المادية ببعضها وتوفر منافذ التوصيل (Ports) ومزود الطاقة (Power Supply).

- وحدات إدخال حديثة: الكاميرات الرقمية، الماسحات الضوئية (Scanners)، أجهزة التتبع اليبومتري، واللمس.
- وحدات إخراج حديثة: الشاشات عالية الدقة (OLED/4K)، أجهزة العرض (Projectors)، الطابعات ثلاثية الأبعاد.
- منافذ التوصيل: USB-C, HDMI, DisplayPort, Ethernet للربط السريع بالنواقل الخارجية.