

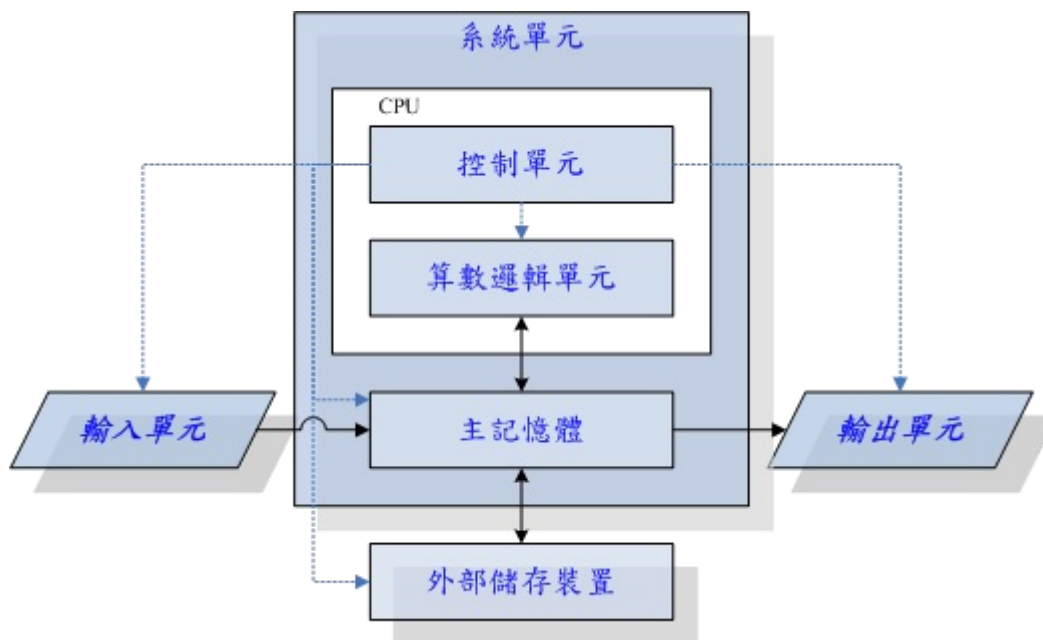
第0章 计算机概述

电脑简介

- 计算机实质：接受使用者输入指令与数据，经由中央处理器的算术与逻辑单元运算处理后，以产生或储存成有用的信息

接受 **输入**，经过CPU处理，获得 **输出**

电脑硬件的五大单元



输入单元

输出单元

CPU内部的控制单元：主要协调周边组件与各单元间的工作

CPU内部的算术逻辑单元：主要负责程序运算与逻辑判断

内存单元

- CPU读取的所有数据都是从内存来的，内存中的数组则是从输入单元所传输进来的；

CPU处理完毕的数据也必须先写入内存，最后数据才能保存到输出单元上

所有的数据都要经过内存传输

- CPU要处理的数据完全来自于内存

- 输出的数据 **基本上** 都是通过内存再流出去的

cpu处理之后的数据可以不经过内存，直接通过系北桥传送至显卡而输出至显示器

CPU的架构

所有的软件都要经过CPU内的指令集来完成

- 精简指令集 (RISC)
- 复杂指令集 (CISC)：目前主流AMD、Intel等x86架构的电脑

x86名称的由来？

- 因为最早的Intel研发的CPU代号为8086。后面又依次架构开发了80286、80386，所以这种架构的CPU就被称为x86架构

x86-64：64位

- 所谓的位，就是CPU一次能处理数据的最大量

位 != 位宽；位宽是指每个时钟周期能够传输的数据量（数据总线）

- CPU读取数据量有限制，因此能从内存读写的数据就有限制。**一般来说**，32位的CPU所能读写的最大数据量是4GB

一个计算机，它的内存访问能力是由硬件和软件共同决定的。

硬件层面就指 CPU 的寻址能力，也就是地址总线的个数。软件层面，指的就是操作系统。

实际上我们（进程）在进行内存访问的时候，访问的都是逻辑地址，而逻辑地址是由操作系统提供的。对于 32 位的操作系统，其逻辑地址编码采用的地址位数是 32 位，那么操作系统所提供的逻辑地址寻址范围就是 4GB。

从这个方面来说，纵使你的 CPU 实际寻址能力为 2^{64} 次方，由于操作系统只提供 4GB 的逻辑地址，那 CPU 透过操作系统所能访问到的内存大小也就只有4GB了。

扩展阅读：

- [详解为什么32位系统只能用4G内存](#)
- [解释位宽和寻址能力](#)
- [计算机组成原理--64位CPU装载32位操作系统，它的寻址能力还是4GB吗？](#)

其他单元的设备

主机机箱内的设备通过主板连接在一起，主板上有个连接沟通所有设备的**芯片组**，这个芯片组可以将 所有单元的设备连接起来，好让 CPU 可以对这些设备下达命令。

常用计算单元

容量单位

- 电脑对数据的判断主要依据有没有通电记录来记录信息，所以理论上是按位记录；

但按位它小了，所有定义 **1字节=8位** 作为基本单位

1字节是内存最小的IO单位

速度单位

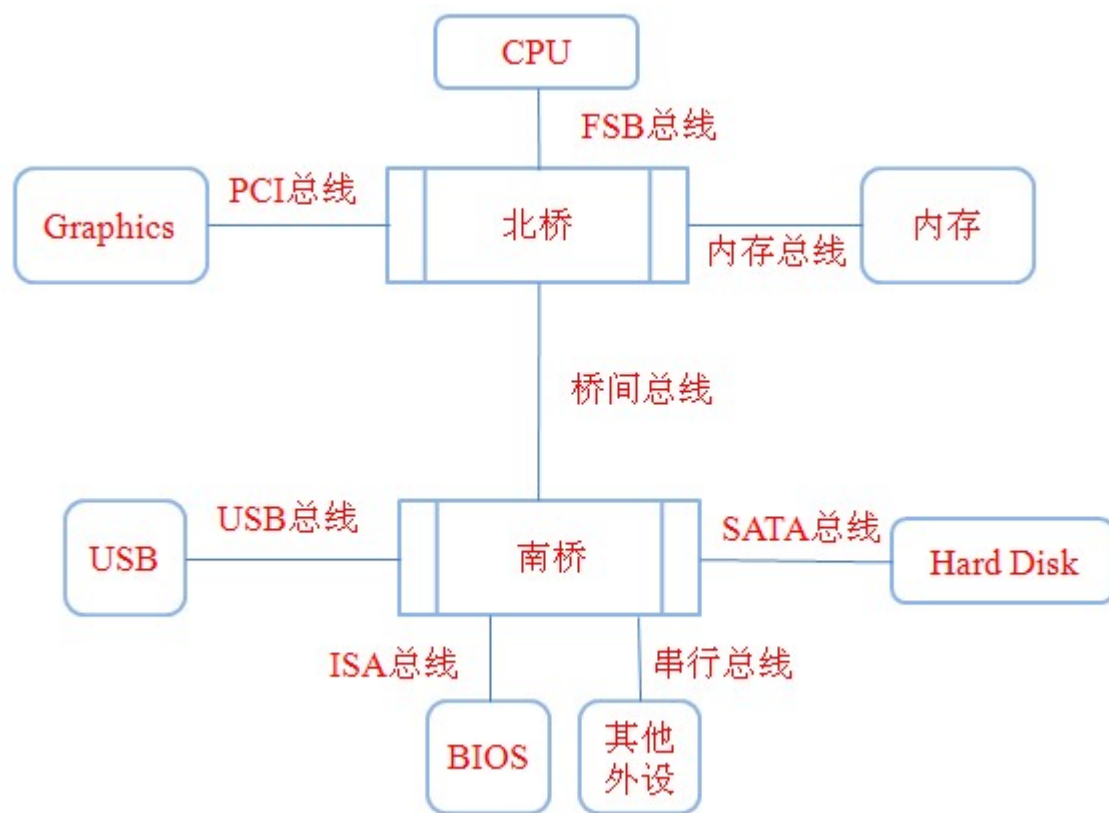
- Mhz、MB、Mbit

一般来说，数据容量使用二进制；速度单位使用十进制

解释硬盘容量与其声明容量对应

- 厂商按十进制单位
- 硬盘厂商并非要骗人，只是因为硬盘的最小物理量为512Bytes，最小的组成单位为扇区（sector），**通常硬盘容量的计算采用“多少个sector”**，所以才会使用十进制来处理的

个人电脑架构与相关设备组件



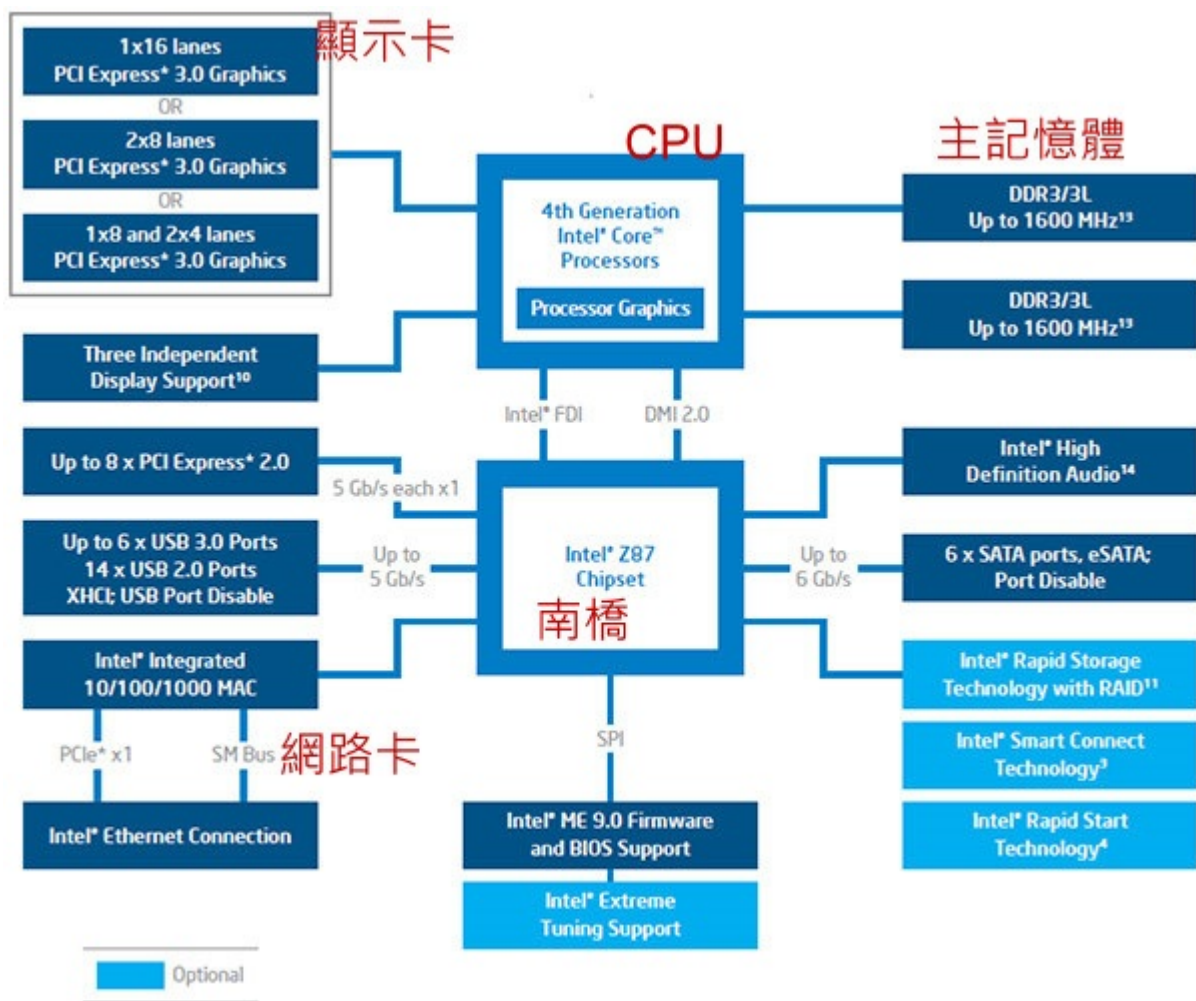
早期芯片组通常用**两个网桥**来控制各组件的通信

1. 北桥：负责连接速度较快的CPU、内存与显卡

目前主流架构，大多将北桥的内存控制器整合到CPU,所以下图Intel架构没有看到北桥。

整合后称为系统总线，南桥被称为IO总线（目前常见是PCI类型的IO ）

2. 南桥：负责连接速度较慢的设备接口（包括硬盘、USB设备、网卡等）



chipset: 芯片组。

CPU

- CPU通常具有相当高发热量的组件，所以CPU上面通常会有一个风扇主动散热；
- 多内核CPU：在一块CPU封装中嵌入了两个以上的运算内核（一个物理CPU外壳中，含有两个以上的CPU单元）
- 不同CPU型号大多具有不同针脚，能够搭配的主板芯片组也不同

多内核CPU性能优于多CPU

多核 CPU 和多个 CPU 有何区别？

CPU频率：每秒可以进行工作的次数

一次工作可以进行少数指令指向（不意味着一次指向一条指令，可能是多条指令的不同阶段）

早期的 CPU 架构主要通过北桥来链接系统最重要的 CPU、内存与显卡设备。因为所有的设备都得通过北桥来链接，因此**每个设备的工作频率应该要相同**。于是就有所谓的前端总线（FSB）¹ 这个东西的产生

- 外频：是CPU与外部元件进行数据传输时的速度，也就是内存的频率

- 主频：CPU内部的实际运算速度
- 倍频：主频肯定是比外频高的，高一定的倍数，这个数就是倍频
- 超频：将CPU的倍频或者是外频通过主板的设置功能更改成较高频率的一种方式。但因为CPU的倍频通常在出厂时已经被锁定而无法修改，因此较常被**超频的为外频**

新的CPU架构没有所谓的北桥了（整合到 CPU 内），因此，CPU 的频率设计就无须考虑得要同步的外频，只需要考虑整体的频率即可。

Intel的CPU会主动帮你超频、

不同的CPU之间不能单纯以频率来判断运算性能。

因为每块CPU指令集不同，同一次工作可以实现的功能就不同；

频率目前只能比较同款CPU的速度

CPU超线程(Hyper-Threading, HT)

在每一个CPU 内部将重要的寄存器 register) 分成两组，而让程序分别使用这两组寄存器。也就是说，可以有两个程序“同时竞争 CPU 的运算单元”，而非通过操作系统的多任务切换

大多发现 HT 虽然可以提升性能，不过，有些情况下却可能导致性能下降

内存

- 内存插槽中间通常有个突起物将整个插槽稍微切分成为两个不等长的距离，这样的设计可以让使用者在安装内存时，不至于前后脚位安插错误；
- 个人电脑的内存主要元件为动态随机存取内存(DRAM), 随机存取内存只有在通电时才能记录与使用，断电后数据就消失了；
- SDRAM与DDR SDRAM这两种内存的差别除了在于脚位与工作电压上的不同之外，**DDR是所谓的双倍数据传送速度**可以在一次工作周期中进行两次数据的传送

多通道设计

传统的总线宽度一般大约仅达64位，为了要加大这个宽度，因此芯片组厂商就将两个内存汇整在一起，如果一支内存可达64位，两支内存就可以达到128位了，这就是双通道的设计理念。

- 启动双通道内存功能时，数据是同步写入/读出这一对内存中
- 双通道的内存容量大小要一致之外，型号也最好相同

内存插槽的颜色就是为了双通道需要，启动双通道的功能时，必须要把两根容量相同的内存插在相同颜色的插槽当中

DRAM与SRAM

DRAM：电容充电，周期刷新数据

SRAM：只要有电，就永远保持不变

Cache集合到CPU中，必须和CPU频率相同，所以使用静态随机读取内存（SRAM）

只读存储器ROM

只读存储器，只能读出无法写入信息。信息一旦写入后就固定下来，即使切断电源，信息也不会丢失，所以又称为固定存储器

- BIOS（Basic Input Output System）是一套程序，这套程序是写死到主板上面的一个内存芯片中，这个内存芯片就是ROM

为了升级配置，现在的 BIOS 通常是写入类似闪存（flash）或 EEPROM（带电可擦除可编程ROM）

- 固件很多也是使用ROM来进行软件的写入的

固件是写入到硬件上的一个软件程序

显卡（VGA）

- 一般对于图形影像的显示重点在于分辨率与色彩深度，因为每个图像显示的颜色会占用掉内存，因此显卡上面会有一个内存的容量，这个显存容量将会影响到你的屏幕分辨率与色彩深度。
- 在显卡上面嵌入一个3D加速的芯片，这就是所谓的**GPU**称谓的由来
- 显卡卡槽规格：速度不同
 - PCI：一般外设接口；共享并行
 - AGP：加速图形接口；显卡专用
 - PCIe：点对点串行；每个设备有其专用连接
- 显卡与屏幕连接接口
 - VGA接口
 - DVI接口：常见于液晶屏幕
 - HDMI接口

硬盘与存储设备

磁盘：略

- 基本知识：
 - 外圈扇区比内圈多
 - 通常数据的读写会从外圈开始往内写，这是默认方式
 - 原本磁盘的扇区设计成512B，目前绝大部分设计为4KB大小
 - 磁盘也有缓冲存储器，将磁盘内常用数据缓存下来，加快读写性能
- 传输接口：
 - SATA接口
 - 主板上的每个插槽都有编号
 - SAS接口：
 - 速度更快
 - 支持热插拔
 - USB接口
- 固态硬盘SSD
 - 利用闪存的**直接读写**特性，没有磁头旋转过程，读取速度快

为什么不推荐强制关机？

因为正常关机，会让机械手臂回归原位，有利于保护磁盘

扩展卡与接口

主板上通常会预留多个扩充接口的插槽，扩展其他适配卡

- 几乎所有的卡都以 PCIe
 - 不同的PCIe有不同的信道数(16, 8, 4)
 - 上图显示CPU 最多最多仅能支持 16 个 PCIe 3.0 的信道。可以设计：一个 x16 或是两个 x8 或是两个 x4 加上一个 x8 的方式来增加扩展卡

要让所有的扩展卡都可以安插在主板上，所以在比较中高阶的主板上，他们都会做出 x16 的插槽，但是该插槽内其实只有 x8 或 x4 的信道有用，其他的都是空的没有金手指；

如果 x16 的卡安装在 x16 的插槽，但是这个插槽仅有 x4 的电路设计，可以允许，但性能变为1/4

主板

- 发展扩展卡性能必须考虑插槽位置
 - 注意插槽到底是直接和CPU连接，还是通过南桥
- 设备I/O地址和IRQ中断请求信道
 - 主板芯片组通过每个设备独有的地址来区分设备
 - 设备通过IRQ中断信道来告知CPU该设备的工作情况，以方便CPU进行工作分配的任务

一个设备使用一个中断信道。

当两个硬件设备同时使用同一个中断通道（IRQ值）时，就会发生IRQ冲突，因为这个时候处理器已经无法准确判断收到的中断请求究竟来自于哪个设备了。

可以选择将一些没有用到的周边接口关掉，以空出一些IRQ来给真正需要使用的接口喔！当然，也有所谓的sharing IRQ的技术！

- CMOS与BIOS
 - CMOS主要的功能为记录主板上面的重要参数包括系统时间、CPU电压与频率、各项设备的I/O位址与IRQ等

由于这些数据的记录要花费电力，因此主板上才有电池

- BIOS为写入到主板上某一块 flash 或 EEPROM 的程序，他可以在开机的时候执行，以载入CMOS当中的参数，并尝试调用储存设备中的开机程序。

每种主板调用BIOS设置程序的按键都不同，一般台式机常见的是使用[del]按键进入

- 主板连接周边设备的接口
 - PS/2接口：这原本是常见的键盘与鼠标的接口，不过目前渐渐被USB接口取代，甚至较新的主板可能就不再提供PS/2接口了；
 - USB接口：通常只剩下USB 2.0与USB 3.0，为了方便区分，USB 3.0为蓝色的插槽颜色喔！
 - 声音输出、输入与麦克风：这个是一些圆形的插孔，而必须你的主板上要有内置音效芯片时，才会有这三个东西；
 - RJ-45网络头：如果有内置网络芯片的话，那么就会有这种接头出现。这种接头有点类似电话接头，不过内部有八蕊线喔！接上网络线后在这个接头上会有灯号亮起才对！
 - HDMI：如果有内置显示芯片的话，可能就会提供这个与屏幕连接的接口了！这种接口可以同时传输声音与影像，目前也是电视机屏幕的主流连接接口喔！

电源

能源转换率：电源供应器本身也会吃掉一部份的电力的

数据表示方式

ASCII

GBK

UTF-8

- UTF-8 使用一至四个字节为每个字符编码。
 - 128 个 ASCII 字符（Unicode 范围由 U+0000 至 U+007F）只需一个字节，
 - 带有变音符号的拉丁文、希腊文、西里尔字母、亚美尼亚语、希伯来文、阿拉伯文、叙利亚文及马尔代夫语（Unicode 范围由 U+0080 至 U+07FF）需要二个字节
 - 其他基本多文种平面（BMP）中的字符使用三个字节
 - 其他 Unicode 辅助平面的字符使用四字节编码。
- 编码规则：
 1. 单字节的字符，字节的第一位设为0，**对于英语文本，UTF-8码只占用一个字节，和ASCII码完全相同；**
 2. n个字节的字符(n>1)，第一个字节的前n位设为1，第n+1位设为0，后面字节的前两位都设为10，这n个字节的其余空位填充该字符unicode码，高位用0补足。

软件程序运行

操作系统

操作系统=系统内核+系统调用层

操作系统：也是一组程序，这组程序重点在于管理电脑的所有活动及驱动系统中的所有硬件

- 硬件的所有操作都必须通过操作系统来实现

操作系统内核：管理硬件和资源分配及管理

- 电脑能做成的事情都与操作系统内核有关

- 内核程序放置到内存中的区块是受到保护的，并且启动后就常驻在内存中（内核态）

- **功能**

- 系统调用接口
- 进程管理
- 内存管理
- 文件系统管理

如果内核不支持某个文件系统，那么将无法使用该格式的文件

- 设备驱动

目前将驱动程序编译成模块，就不需要重新编译内核

开发软件从参考硬件函数变为参考内核功能

系统调用

操作系统提供一套应用程序接口（API），开发软件只要遵守该API就行

- 操作系统的内核层直接参考硬件规格写成

同一个操作系统不能在不一样的硬件架构上运行

- 操作系统只是管理整个硬件资源

如果没有应用程序辅助，操作系统只能让电脑主机准备妥当，无法运行其他功能

- 应用程序的开发都是参考操作系统提供的API

所以应用程序才会有操作系统要求

操作系统与驱动程序

操作系统如何驱动新的设备呢？

操作系统通常会提供一个开发接口给硬件开发商，让他们可以根据这个接口设计可以驱动他们硬件的驱动程序

- 操作系统必须要能够驱动硬件，如此应用程序才能够使用该硬件功能；
- 要使用新硬件功能，必须要安装厂商提供的驱动程序才行

- 驱动程序是由厂商提供的，与操作系统开发者无关；
- 一般来说，操作系统会提供开发接口，让开发商制作他们的驱动程序

所以驱动程序也有对应的操作系统要求

应用程序

1. 前端总线，一般指外部数据总线 ↔