

在结构上：

由于结构上 GPP 基本 MCU 相同，先对比 DSP 与 GPP 区别。

传统上，GPP 使用冯·诺依曼存储器结构。这种结构中，只有一个存储器空间通过一组总线(一个地址总线和一个数据总线)连接到处理器核。通常，做一次乘法会发生 4 次存储器访问，用掉至少四个指令周期。

大多数 DSP 采用了哈佛结构，将存储器空间划分成两个，分别存储程序和数据。它们有两组总线连接到处理器核，允许同时对它们进行访问。这种安排将处理器存储器的带宽加倍，更重要的是同时为处理器核提供数据与指令。在这种布局下，DSP 得以实现单周期的 MAC 指令。

现在典型的高性能 GPP 实际上已包含两个片内高速缓存，一个是数据，一个是指令，它们直接连接到处理器核，以加快运行时的访问速度。从物理上说，这种片内的双存储器和总线的结构几乎与哈佛结构的一样了。然而从逻辑上说，两者还是有重要的区别。

GPP 使用控制逻辑来决定哪些数据和指令字存储在片内的高速缓存里，其程序员并不加以指定(也可能根本不知道)。与此相反，DSP 使用多个片内存储器和多组总线来保证每个指令周期内存储器的多次访问。在使用 DSP 时，程序员要明确地控制哪些数据和指令要存储在片内存储器中。程序员在写程序时，必须保证处理器能够有效地使用其双总线。

此外，DSP 处理器几乎都不具备数据高速缓存。这是因为 DSP 的典型数据是数据流。也就是说，DSP 处理器对每个数据样本做计算后，就丢弃了，几乎不再重复使用。

而对与 GPP 与 MCU：

GPP 主要是完成指令的处理，外围接口是独立设计的，像存储器，总线控制器是独立的，没有集成到 GPP 中。

MCU 多应用在嵌入式平台，外围的接口是集成在一起的。一颗芯片就能完成。

在特点上：

DSP 芯片一般具有如下主要特点：

- (1) 在一个指令周期内可完成一次乘法和一次加法；
- (2) 采用哈佛结构，即程序和数据空间分开，可以同时访问指令和数据（允许取指令和执行指令完全重叠，也就是说在执行上一条指令的同时就可取出下一条指令，并进行译码，这大大的提高了微处理器的速度）；
- (3) 片内具有快速 RAM，通常可通过独立的数据总线在两块中同时访问；
- (4) 具有低开销或无开销循环及跳转的硬件支持；
- (5) 快速的中断处理和硬件 I/O 支持；
- (6) 具有在单周期内操作的多个硬件地址产生器；
- (7) 支持流水线操作，使取指、译码和执行等操作可以重叠执行。

GPP 芯片最大的特点在于通用，适用性强，指令处理比较快，开发比较快，应用广泛，可选较多。

MCU 芯片一般具有如下主要特点：

- (1) 系统结构简单，使用方便，实现模块化；
- (2) 可靠性高，可工作到 $10^6 \sim 10^7$ 小时无故障；
- (3) 低电压，低功耗，便于生产便携式产品；

- (4) 控制功能强;
- (5) 环境适应能力强。

在功能应用上:

DSP 芯片一般多应用于信号处理方面, 应用主要有:

- (1) 信号处理——如, 数字滤波、自适应滤波、快速傅里叶变换、相关运算、频谱分析、卷积等。
- (2) 通信——如, 调制解调器、自适应均衡、数据加密、数据压缩、回坡抵消、多路复用、传真、扩频通信、纠错编码、波形产生等。
- (3) 语音——如语音编码、语音合成、语音识别、语音增强、说话人辨认、说话人确认、语音邮件、语音储存等。
- (4) 图像/图形——如二维和三维图形处理、图像压缩与传输、图像增强、动画、机器人视觉等。
- (5) 军事——如保密通信、雷达处理、声纳处理、导航等。
- (6) 仪器仪表——如频谱分析、函数发生、锁相环、地震处理等。
- (7) 自动控制——如引擎控制、深空、自动驾驶、机器人控制、磁盘控制。
- (8) 医疗——如助听、超声设备、诊断工具、病人监护等。

而 MCU 芯片多用于嵌入式控制领域, 玩具、家电、医疗、汽车等领域都有其存在, 负责各种感测、监控工作。例如我们常见的电饭煲、电磁炉、咖啡壶等内部均由 MCU 负责感测水温, 并接受使用者的指示是否该加温、沸腾, 同样的冷气机的温控也是用 MCU 来实现。此外, 如桌上电脑所用的键盘、鼠标等也各有一颗 MCU, 负责将敲打的键码、指标的 X/Y 轴位移偏量等资讯回传给电脑 CPU。

GPP 芯片由于其通用性, 在各领域都有所应用。