

Soc

1 SoC

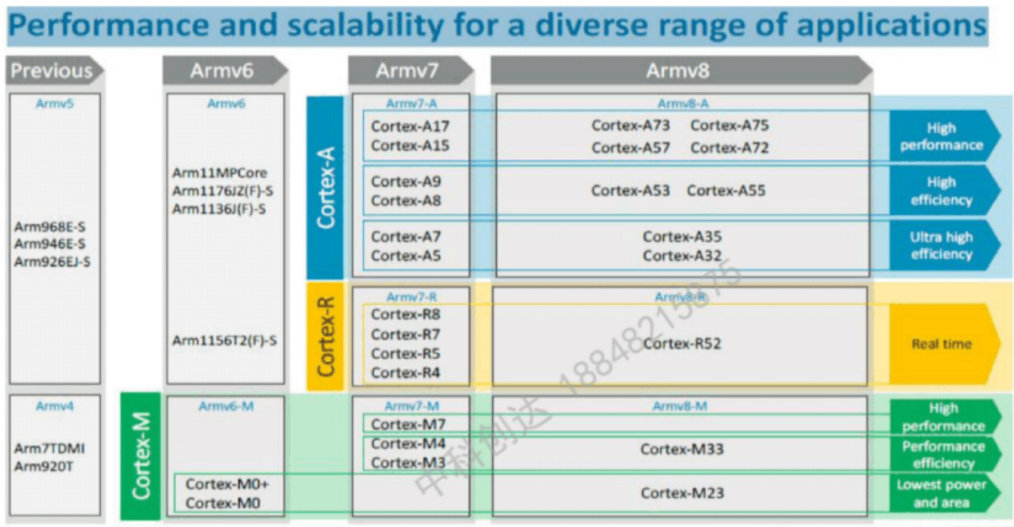
1.1 ARM Soc分类与架构

SoC是System on Chip的缩写，直译是“芯片级系统”，通常简称“片上系统”。因为涉及到“Chip”，SoC身上也会体现出“集成电路”与“芯片”之间的联系和区别，其相关内容包括集成电路的设计、系统集成、芯片设计、生产、封装、测试等等。跟“芯片”的定义类似，SoC更强调的是个整体，在集成电路领域，给它的定义为：由多个具有特定功能的集成电路合在一个芯片上形成的系统或产品，其中包含完整的硬件系统及其承载的嵌入式软件。

SoC有两个显著的特点：一是硬件规模庞大，通常基于IP设计模式；二是软件比重大，需要进行软硬件协同设计。

ARM处理器是英因Acorn有限公司设功耗成本的第一款RISC微处理器。全称为Advanced RISC Machine。ARM处理器本身是32位设计，但也配备16位指令集，一般来讲比等价32位代码节省达35%，却能保留32位系统的所有优势。处理器的三大特点是：耗电少功能强、16位/32指令集和合作伙伴众多。

1. 体积小、低功耗、低成本、高性能：
2. 支持Thumb(16位)/AW(32位)双指令集，能很好的兼容8位/16位器件：
3. 大量使用寄存器，指令执行速度更快：
4. 大多数数据操作都在寄存器中完成：
5. 寻址方式灵活简单，执行效率高
6. 指令长度固定。



1.2 体系结构

CISC (ComplexInstructionSetComputer,复杂指令集计算机)在CISC指令集的各种指令中,大约有20%的指令会被反复使用,占整个程序代码的80%。而余下的指令却不经常使用,在程序设计中只占20%: RISC (ReAbout Cyber Player 3.4.0SetComputer,精简指令集计算机)

RISC结构优先选取使用频最高的简单指令,避免复杂指令: 将指令长度限定,指令格式和寻址方式种类减少: 以控制逻辑为主,不用或少用微码控制等。

--

RISC体系结构应具有如下特点:

1. 采用固定长度的指令格式,指令归整、简单、基本寻址方式有2~3种。
2. 使用单周期指令,便于流水线操作执行。
3. 大量使用寄存器,数据处理指令只对寄存器进行操作,只有加载/存储指令可以访问存储器,以提高指令的执行效率。除此以外,ARM体系结构还采用了一些特别的技术,在保证高性能的前提下尽量缩小芯片的面积,并降低功耗:
4. 所有的指令都可根据前面的执行结果决定是否被执行,从而提高指令的执行效率。
5. 可用加载/存储指令批量传输数据,以提高数据的传输效率。
6. 可在一条数据处理指令中同时完成逻辑处理和移位处理。
7. 在循环处理中使用地址的自动增减来提高运行效率。

1.3 寄存器结构

--

AM处理器共有37个寄存器,被分为若干个组(BANK),这些寄存器包括:

1. 31个通用寄存器,包括程序计数器(PC指针),均为32位的寄存器。
2. 6个状态寄存器,用以标识CPU的工作状态及程序的运行状态,均为32位,只使用了其中的一部分。

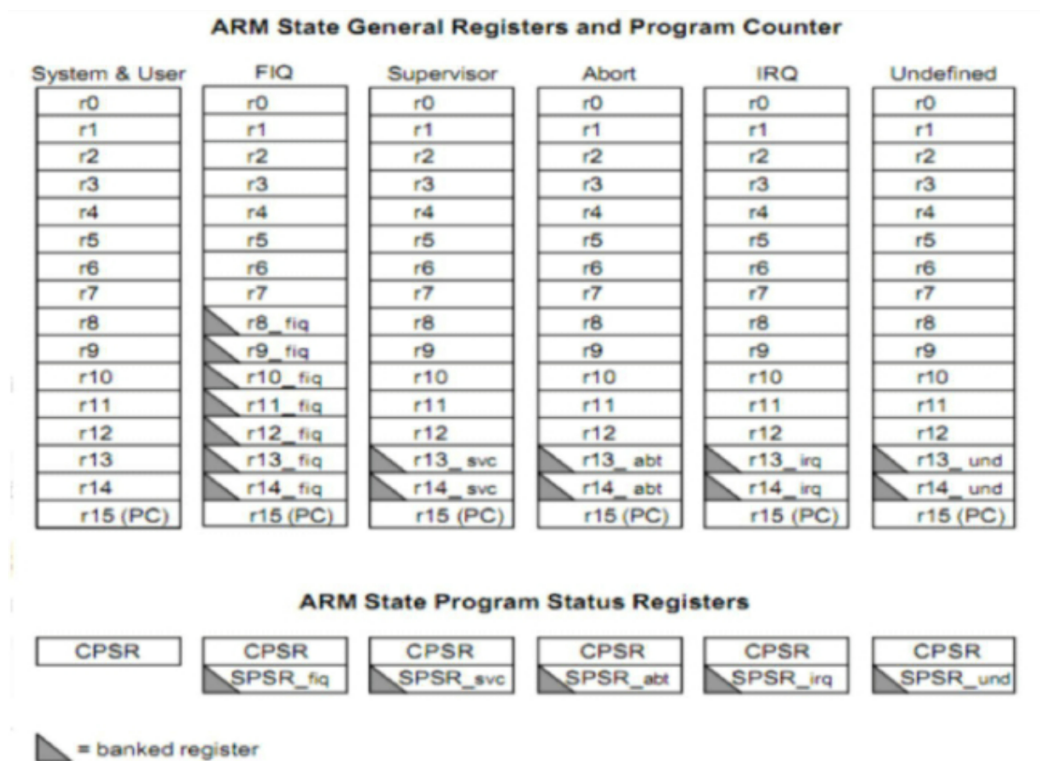
--

ARM处理器共有7种不同的处理器模式: 用户模式(User),快中断模式(FIQ),普通中断模式(IRQ),管理模式(Svc),数据访问中止模式(Abort),未定义指令中止模式(Und),系统模式(Sys)。

在每一种处理器模式中有一组相应的寄存器。在任意一种处理器模式下,可见的寄存器包括15个通用寄存器(R0~14)、一个或者二个状态寄存器以及程序计数器(PC)。在所有的寄存器中,有些是各模式共用同一个物理寄存器,有些寄存器是各个模式自己拥有独立的物理寄存器。

其中r0~r3主要用于子程序间传递参数, r4~r11主要用于保存局部变量,但在Thumb)程序中,通常只能使用r4~r7来保存局部变量: r12用作子程序间scratch寄存器,即ip寄存器; r13通常用作栈指针,即sp; r14寄存器又被称为连接寄存器(lr),用于保存子程序以及中断的返回地址; r15用作程序计数器(pc),由于ARM采用了流水线机制,当正确读取了PC的值后,该值为当前指令地址加8个字节,即PC指向当前指令的下两条指令地址。

CPSR和SPSR都是程序状态寄存器,其中SPSR是用来保存中断前的CPSR中的值,以便在中断返回之后恢复处理器程序状态。



1.4 指令结构

--

ARM微处理器的在较新的体系结构中支持两种指令集：ARM指令集和Thumb指令集。其中，ARM指令为32位的长度，Thumb指令为16位长度。Thumb指令集为ARM指令集的功能子集，但与等价的ARM代码相比较，可节省30%~40%以上的存储空间，同时具备32位代码的所有优点。

1.5 体系结构扩充

--

当前ARM体系结构的扩充包括：

- Thumb 16位指令集，为了改善代码密度；
- DSPDSP应用的算术运算指令集；
- Jazeller允许直接执行Java字节码等。

AM处理器系列提供的解决方案有：

- 无线、消费类电子和图像应用的开放平台；
- 存储、自动化、工业和网络应用的嵌入式实时系统；
- 智能卡和SIM卡的安全应用。