

ARM 单片机开发调试方法

用户选用 ARM 处理器开发嵌入式系统时，选择合适的开发工具可以加快开发进度，节省开发成本。因此一套含有编辑软件、编译软件、汇编软件、链接软件、调试软件、工程管理及函数库的集成开发环境（IDE）一般来说是必不可少的，至于嵌入式实时操作系统、评估板等其他开发工具则可以根据应用软件规模和开发计划选用。

1 常用调试方法

使用集成开发环境开发基于 ARM 的应用软件，包括编辑、编译、汇编、链接等工作全部在 PC 机上即可完成，调试工作则需要配合其他的模块或产品方可完成，目前常见的调试方法有以下几种：

● 指令集模拟器

部分集成开发环境提供了指令集模拟器，方便用户在 PC 机上完成一部分简单的调试工作，但是由于指令集模拟器与真实的硬件环境相差很大，因此即使用户使用指令集模拟器调试通过的程序也有可能无法在真实的硬件环境下运行，用户最终必须在硬件平台上完成整个应用的开发。

● 驻留监控软件

驻留监控软件（Resident Monitors）是一段运行在目标板上的程序，集成开发环境中的调试软件通过以太网口、并行端口、串行端口等通讯端口与驻留监控软件进行交互，由调试软件发布命令通知驻留监控软件控制程序的执行、读写存储器、读写寄存器、设置断点等。

驻留监控软件是一种比较低廉有效的调试方式，不需要任何其他硬件调试和仿真设备。ARM 公司的 Angel 就是该类软件，大部分嵌入式实时操作系统也是采用该类软件进行调试，不同的是在嵌入式实时操作系统中，驻留监控软件是作为操作系统的任务存在的。

驻留监控软件的不便之处在于它对硬件设备的要求比较高，一般在硬件稳定之后才能进行应用软件的开发，同时它占用目标板上的一部分资源，而且不能对程序的全速运行进行完全仿真，所以对一些仿真要求严格的情况不是很适合。

● JTAG 仿真器

JTAG 仿真器也称为 JTAG 调试器，是通过 ARM 芯片的 JTAG 边界扫描口进行调试的设备。JTAG 仿真器比较便宜，连接比较方便，通过现有的 JTAG 边界扫描口与 ARM CPU 核通信，属于完全非插入式（即不使用片上资源）调试，它无需目标存储器，不占用目标系统的任何端口，而这些都是驻留监控软件所必需的。另外，由于 JTAG 调试的目标程序是在目标板上执行，仿真更接近于目标硬件，因此，许多接口问题，如高频操作限制、AC 和 DC 参数不匹配，电线长度的限制等被最小化了。使用集成开发环境配合 JTAG 仿真器进行开发是目前采用最多的一种调试方式。

● 在线仿真器

在线仿真器使用仿真头完全取代目标板上的 CPU，可以完全仿真 ARM 芯片的行为，提供更加深入的调试功能。但这类仿真器为了能够全速仿真时钟速度高于 100MHz 的处理器，通常必须采用极其复杂的设计和工艺，因而其价格比较昂贵。在线仿真器通常用在 ARM 的硬件开发中，在软件的开发中较少使用，其价格高昂也是在线仿真器难以普及的因素。

2 OKI 公司 ARM 单片机配套开发工具介绍

以 OKI 公司的 ML674000 ARM 单片机为例介绍。

● CPU 评估板调试

ML674000 配套的开发工具是 ML674000 CPU BOARD。该开发板套件里提供了 SDT2.5

的开发软件以及部分例程，虽然是一个较老版本的 ARM 开发软件，但是它包含了完整的 ARM 软件开发工具，可以完成程序的编辑、编译、连接以及调试工具等，并可以通过 ANGEL 软件配合 CPU 板实现程序的仿真。此方式属于驻留监控软件的调试方法。其优点是低廉有效，缺点是对设备的硬件要求高，即需要在硬件稳定之后才可进行软件开发，同时占用了目标板上的一部分资源，不能对程序的全速运行进行完全仿真。其实现方式如图 1 所示。

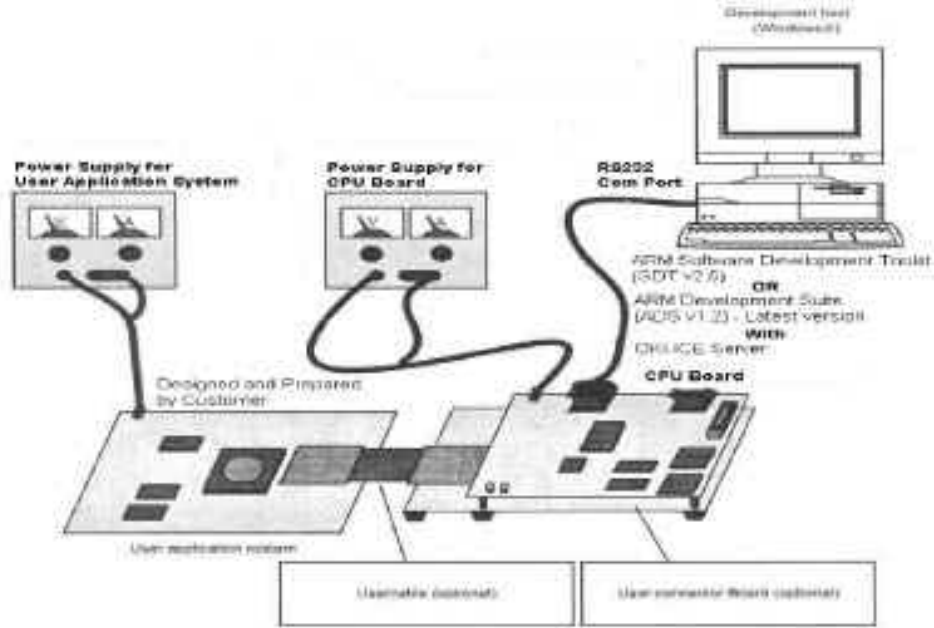


图 1

● 实现过程：上位机使用 SDT2.5 软件（CPU 板套件中自带）或者 ARM 公司的 ADS1.2 软件（自行从 ARM 公司购买）。也可以使用 OKI-ICE Server 软件（在 OKI ADI 板中有配套）。CPU 板通过 RS232 口与上位机相连，再通过电缆与用户板相连。

调试时运行上位机的程序通过 RS232 口与驻留在 CPU 内的 ANGEL 软件实现交互，通知驻留监控软件控制程序的执行、读写存储器等的调试操作。

● JTAG 调试

JTAG 调试就必须用到 OKI 公司自己生产的 ADI（ARM debug interface）板，此板和 ARM 的 Multi-ICE 功能基本相同，都可以实现 ARM 单片机的 JTAG 仿真调试，区别在于，ADI 板只是支持 ARM7TDMI 内核，但 ARM 公司的 Multi-ICE 可以支持所有的 ARM 内核。其实现方式如图 2 所示。

