

精密模拟微控制器

William Wong

嵌入式/系统/软件编辑
《Electronic Design》

什么是精密模拟微控制器？

精密模拟微控制器(见图1)将高性能模数转换器(ADC)和数模转换器(DAC)与单芯片处理器和外围设备集成在一起,用来增加对模拟电路的支持。精密模拟微控制器广泛应用于工业、仪器仪表、汽车和通信基础设施等多种应用。例如,电机控制等特殊的应用要求具有支持多个同步脉宽调制(PWM)定时器的特性。这类处理器包括8b(如8051)到32b(如ARM7)内核。

含有DAC和ADC就可以构成精密模拟微控制器？

不一定。模拟微控制器的类型和性能的变化范围可能很宽。有些应用不需要高分辨率或高速吞吐率,可以使用基本的模拟微控制器。而另外一些应用需要最高的精度。模拟微控制器的外围设备通常与硬件(例如共享存储器或者直接存储器存取(DMA))集成在一起,以减少主机的开销并同时提高吞吐率。这样能够使主机处理更多的信息或者更快地向外部主机传送信息。

什么类型的ADC可包含在精密模拟微控制器中？

可以使用多种方法实现ADC。微控制器中采用的两种常用方法包括 Σ - Δ ADC和逐次逼近(SAR)型ADC。尽管微控制器中ADC的性能可能随着所使用的转换方法而异,但其分辨率通常是8, 12, 16或者24b。

哪些因素会影响ADC的性能和精度？

当我们讨论ADC时会遇到许多问

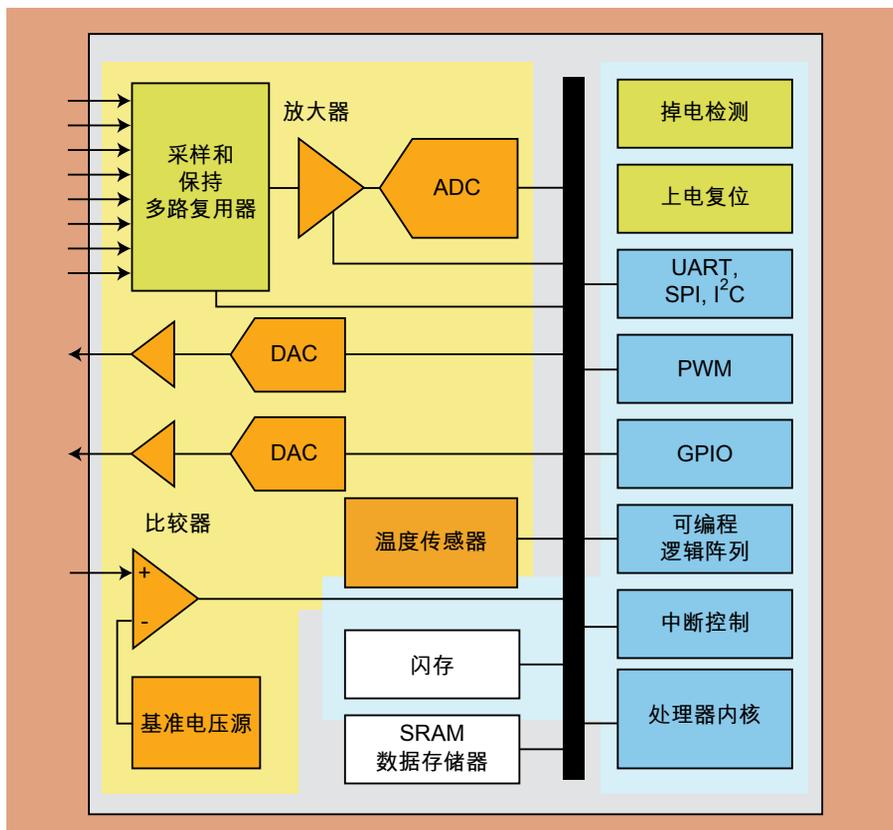


图1: 精密模拟外围设备决定了这种微控制器的类型,但数字外围设备的对等补充也同样需要。模拟外围设备必须具有的精密程度取决于其应用,可从8b闪存ADC到24b Σ - Δ ADC多种范围内选择。从转换速率到电压基准的精度,ADC的许多具体特性都会影响设计工程师的选择。

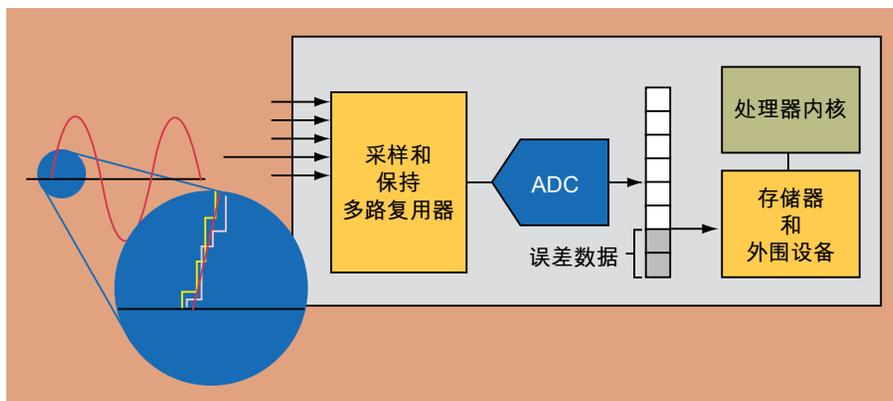


图2: ADC可对模拟输入信号提供一种阶梯状的近似。在这种结果中存在由于温度漂移、线性误差和其它因素引起的误差,从而导致转换结果比实际提供的有效位数减少。

产品问答

集成ARM®内核和8052内核的精密模拟微控制器具有无与伦比的集成度和性能

题, 因此我们不能仅考虑分辨率的位(bit)数。线性度、精度、采样速率和混叠现象都会影响转换结果的有效性(见图2)。量化误差和线性误差可能影响实际有效分辨率的位数。这都将影响模数转换结果的有效数字位数。

模拟微控制器的性能或精度会由于其内部紧密靠近受到影响吗?

大多数精密模拟微控制器被设计用来最大程度减少系统中模拟和数字部分之间的任何干扰问题, 因为在同一芯片内单独的ADC或DAC将它们的模拟和数字元件隔离。芯片内部模拟和数字单元的紧密靠近减小了对外部射频干扰源的灵敏程度。通常, 符合严格的印制电路板(PCB)设计和布线程序(例如适当的电源和接地层的管理), 并包含适当的退耦支持更为重要。当您查看性能指标时, 一定要小心。有些制造商可能根本不确保模拟性能指标! 另外有些制造商仅在非常具体的微控制器工作条件下确保性能指标。

当选择精密模拟微控制器时应考虑的关键特性是什么?

首先要考虑模拟性能指标, 如ADC、DAC、内置精密基准和放大要求。考察一些细节, 例如外围设备的性能在规定的范围温度内如何变化。同样, 还要考虑选定芯片中所有的模拟外围设备是否都是您的应用所需要的。其次考虑处理器和其存储器是否互补。最后, 请不要忽视数字单元的功能。上电复位、掉电检测和低功耗工作像其它外围设备、RAM和模拟性能一样重要。采用像片内高精度模拟器件通常无需片外模拟支持一样的方法, 甚至像可编程逻辑阵列片内功能都可以帮助节省材料清单(BOM)成本。

美国模拟器件公司(Analog Devices, Inc., 纽约证券交易所代码: ADI)的精密模拟微控制器满足了工业、仪表仪器、通信和汽车应用对集成度和精密模拟性能与日俱增的要求。ADuC7000 ARM7系列采用6×6mm 40引脚LFCSP封装集成了32b/16b ARM7微控制器和高达128KB闪存或电可擦除存储器(EE)以及精密模拟功能, 包括多通道12b分辨率、1MSps采样速率的ADC和12b的DAC以及基准电压源、温度传感器、电压比较器、三相(6路输出)PWM、可编程逻辑阵列(PLA)和其它功能。

12b模拟I/O, 具有外部存储器总线的ARM7闪存MCU

ADuC7026和ADuC7027属于该系列的80引脚成员, 具有40个通用输入输出(GPIO)端口并且支持外部存储器。它们包含一个采样速率为1MSps的12或16通道12b ADC、一个ARM7内核、62KB闪存/EE存储器以及8KB静态随机存储器SRAM。

其它内置外围设备包括: 多达四缓冲电压输出的DAC(仅ADuC7026)、一个三相16b PWM和一个PLA。ADuC7026和ADuC7027在-40℃~125℃温度范围内达到技术指标。

带内置DDS和正交编码器的精密模拟微控制器

ADuC7128集成了一个32b/16b ARM7微控制器、一个12b分辨率1MSps采样速率的ADC和10b DAC以及一个16b PWM发生器和正交编码器。它将32b、22MHz的DDS输入到DAC, 该DAC也包含



一个100Ω的线路驱动器。这种集成度能给电机控制系统的设计工程师带来好处。

集成了8052微控制器的精密模拟微控制器

ADuC845、ADuC847及ADuC848集成了一个带闪存和EE存储器的24b或16b Σ - Δ ADC和一个8052内核。它们非常适合于工业和仪表仪器应用, 能满足宽动态范围低频率信号精确测量的要求。

开发工具

ADI公司的低成本QuickStart开发系统支持所有的精密模拟微控制器, 该系统包括一套综合软件开发工具和支持硬件。

欲获知更多的产品信息, 请访问 www.analog.com/microcontroller。

