

合肥工业大学

Hefei University of Technology

《单片机原理与应用》课程报告

Principle and Application of Single-Chip Microcontroller Curriculum Report



题 目： 单片机的发展现状与应用前景

学 号： 20172178007

姓 名： 文华

院 系： 计算机与信息系

专业班级： 物联网工程 17-2 班

指导老师： 欧阳一鸣

目 录

1. 单片机的结构原理	1
2. 单片机的发展	1
3. 单片机的种类	2
3.1. 51 系列	2
3.2. AVR	2
3.3. PIC	3
4. 单片机的主流应用	3
5. 单片机的未来趋势	4
5.1. 应用前景	4
5.2. 发展形势	5
[参考文献]	5

1. 单片机的结构原理

单片机是由中央处理器(CPU)、只读存储器(ROM)、读写存储器(RAM)、输入/输出(I/O)等等组成。此外，里面还有一个时钟电路，使单片机在进行运算和控制时，都能有节奏地进行。另外，还有“中断系统”，当单片机控制对象的参数到达某项需要加以干预的状态时，就可传达给 CPU，使 CPU 采取适当的应付措施。

它的特点是容易使用、容量大。一块指甲盖大的单片机就能存储几十个 G 甚至上百个 G 的容量。工作电压很低，一般情况下其工作电压在 5V 左右甚至可以低于 5V，安全可靠。处理数据的速度很快，因为其本身就能实现运算器、处理器、端口等数据之间的转换，所以速度快、效率高、可靠性高，机器能长时间工作，提高了系统的整体效率。

2. 单片机的发展

当国内从 80 年代起开始了单片机的热潮，二十多年过去了，单片机从研究所走出来，成为日常生活中的一个不可缺少的部件。

硬件方面日趋多样化，4 位、8 位、16 位、32 位等型号共同并存，在不同的领域存在，如家电、玩具、工业设备、仪器、通讯等。软件方面发展主要为汇编语言、C 语言、嵌入式操作系统。速度、稳定性特别要求的场合较多采用汇编语言和 C 语言。单片机作为微型计算机的一个重要分支，应用面很广，发展很快。自单片机诞生至今，已发展为上百种系列的近千个机种。目前，单片机正朝着高性能和多品种方向发展趋势将是进一步向着 CMOS 化、低功耗、小体积、大容量、高性能、低价格和外围电路内装化等几个方面发展。

3. 单片机的种类

单片机按其内部数据通道的宽度,可分为 4 位、8 位、16 位、32 位及 64 位。由于单片机的集成度高,功能强,可靠性高,体积小,功耗低,使用方便等一系列优点,目前已经渗入到人们工作和生活中。就单片机本身来说,除了 4 位机和 8 位机仍保持巨大的领域之外,各种新型高性能的机型也在迅速发展。

针对市场上在大份额的八位单片机,本文以 51, AVR 和 PIC 八位单片机为例介绍单片机的性能。

3.1. 51 系列

Intel 的 51 系列在市场上占有相当大的比例。这与它优秀的性能分不开。51 系列的优点诸多,它有完整的按位操作系统,除能进行传送,置位,清零,测试等操作,还能进行位逻辑操作。随着技术的发展,其运行速度越来越快,晶振频率可从以前的 12MHz 可提升到 40MHz。

I/O 脚的设置简单,使用方便。当该脚做输入使用时,将其置为高电平即可;当该脚做输出使用时,则高低电平均可。在 51 单片机系列中,随着制造工艺的飞速发展,越来越多新型单片机出现。使单片机的运行速度得到提升、并引入了双数据指针及 ISP 功能。ISP 功能实现在系统可编程功能。可以省去通用的编程器,单片机在用户板上即可下载和烧录用户程序,无需将单片机从生产好的产品上取下。未定型的程序还可以边生产边完善,加快了产品的开发速度,减少了新产品因软件缺陷带来的风险。

3.2. AVR

AVR 单片机是 Atmel 公司推出的较为新颖的单片机,其显著的特点为高性能、高速度、低功耗。它取消机器周期,以时钟周期为指令周期,实行作业。AVR 单片机指令以字为单位,且大部分指令都为单周期指令。而单周期既可执行本指令功能,同时完成下一条指令的读取。通常时钟频率用 4~8MHz,故最短指令执行时间为 250~125ns。

AVR 系列没有类似累加器 A 的结构,它主要是通过 R16~R31 寄存器来实现 A 的功能。在 AVR 中,没有像 51 系列的数据指针 DPTR,而是由 X(由 R26、R27 组成)、Y(由 R28、R29 组成)、Z(由 R30、R31 组成)三个 16 位的寄存器来完成数据指针的功能。在 51 系列中,所有的逻辑运算都必须在 A 中进行;而 AVR 却可以在任两个寄存器之间进行,省去了不少麻烦,这些比 51 系列强。

3.3.PIC

PIC 单片机系列是美国微芯公司(Microship)的产品,是当前市场份额增长最快的单片机之一。CPU 采用 RISC 结构,分别有 33、35、58 条指令(视单片机的级别而定),属精简指令集。采用 Harvard 双总线结构,运行速度快(指令周期约 160~200ns),高效率运行的原因之一是它能使程序存储器的访问和数据存储器的访问并行处理,这种指令流水线结构,在一个周期内完成两部分工作,一是执行指令,二是从程序存储器取出下一条指令,这样总的看来每条指令只需一个周期(个别除外)。此外,它还具有低工作电压、低功耗、驱动能力强等特点。PIC 系列单片机共分三个级别,即基本级、中级、高级。其中又以中级的 PIC16F873(A)、PIC16F877(A)用的最多。

PIC 系列单片机的 I/O 口是双向的,其输出电路为 CMOS 互补推挽输出电路。I/O 脚增加了用于设置输入或输出状态的方向寄存器,从而解决了 51 系列 I/O 脚为高电平时同为输入和输出的状态。当置位 1 时为输入状态,且不管该脚呈高电平或低电平,对外均呈高阻状态;置位 0 时为输出状态,不管该脚为何种电平,均呈低阻状态,有相当的驱动能力,低电平吸入电流达 25mA,高电平输出电流可达 20mA。具有在线调试及编程(ISP)功能。

4. 单片机的主流应用

单片机在电子技术各方面的合理应用带动了许多电子产业和新型科技的进步。现阶段单片机主要应用在以下几个方面:

- 1) 智能仪器和虚拟仪器。体积小、功耗低、控制功能强的单片机被广泛应用于智能仪器和虚拟仪器中，将单片机与传感器等电路相结合，可测量压力、电压、电流、功率、湿度、温度、速度、加速度等物理量。
- 2) 工业自动化控制。利用单片机与一些传感器和仪器仪表等可构成形式多样的控制系统、数据采集系统、通信系统、信号检测系统以及无线感知系统等等，通过合理应用，可实现对工业项目的自动化控制。例如工厂流水线的智能化管理，电梯自动化控制、自动报警系统，车间零件自动生产等。
- 3) 家用电器。单片机可对日常生活中的家用电器实现控制，如空调、洗衣机、电饭锅、液晶电视、电子秤等等，使人们的生活更加便捷。
- 4) 网络通讯。现在的单片机可利用自身接口与计算机连接从而进行设备通信与网络连接，实现了单片机在计算机网络通信方面的智能控制，如手机、电话、列车无线通信、无线电对讲机等。

5. 单片机的未来趋势

5.1.应用前景

未来将更加需要深度微型化和智能化的单片机，现阶段单片机的体积还不能满足新形势下新兴产业对单片机的要求。比如现在的生物医学方面，在心脑血管等严重性疾病救治时，对智能仪器的要求甚至达到了纳米级别，但是现在还没有能够满足这种级别的单片机。另外在数据处理方面，一些高精密度的电子产品需要更高级别的单片机才能满足其运算要求。因此，传统形式的单片机需要进行深度发展，若是能满足超微型化的技术要求，并与当下精密仪器和高新技术进一步结合，其在电子技术上将会具有革命性的应用前景。

5.2.发展形势

电子技术的发展需要更高性能的单片机，因此，单片机的改造将会继续，会向超微型化、集成度高、抗干扰能力强的方向发展。当下，微米级别的单片机还只是应用在科研方面，日常生活中我们对它的了解少之又少。而现在随着智能手机的普及和网络的换代，信息呈爆炸式增长，传统的单片机容量已经无法满足人们的需求。因此，单片机高性能化和超微型化以及与精密仪器和高新技术的进一步结合将是人们需要着重研究的方向。

[参考文献]

- [1]樊建勋, 王新鑫, 武建伟, 苑晓晨. 单片机在电子技术发展趋势下的应用前景[J], 湖北农机化: 2019 年 14 期: 106 – 107.
- [2]张丽. 单片机的发展与应用[J], 科技咨询导报: 2007 年 27 期: 8.
- [3]陈冬梅. 基于电子技术趋势下的单片机应用前景研究[J], 农机使用与维修: 2020 年第 1 期: 37.